

Pappeln und Weiden in Deutschland: Bericht der nationalen Pappelkommission 2012-2015

Georg v. Wühlisch

Thünen Working Paper 62

Georg von Wühlisch
Thünen-Institut für Forstgenetik
Sieker Landstraße 2
22927 Großhansdorf
Telefon: 04102 6960
Fax: 04102 696200
E-Mail: georg.vonwuehlisch@thuenen.de

Pappelkommission der Bundesrepublik Deutschland

Thünen Working Paper 62

Großhansdorf, August 2016

Zusammenfassung

In der jüngsten Bundeswaldinventur (Thünen-Institut für Waldökosysteme, Bundeswaldinventur) werden die Flächenanteile ohne Kurzumtriebsplantagen (KUP) im Jahr 2012 wie folgt angegeben: Aspe 81000 ha, Schwarz-Pappel + Hybriden 38500 ha, Graupappel 5500 ha, Silberpappel 2600 ha, Balsampappel 19200 ha, insgesamt 147000 ha. Der aktuelle Anbau von Pappeln und Weiden beschränkt sich weitgehend auf KUP, deren Anbaufläche sich im Berichtszeitraum kaum ausgedehnt hat. Dafür verantwortliche Faktoren sind attraktive Alternativkulturen, insbesondere Maisanbau für Biogas, verbunden mit dem weitgehenden Verbot der Umwandlung von Grünland sowie mangelnde Impulse aus der auf EU-Ebene 2014 beschlossenen Greening-Verordnung. In ihr wird geregelt, dass Pappeln und Weiden in Form von KUP oder Agroforstsysteme (AFS) als Ökologische Vorrangflächen, maximal mit dem Faktor 0,3 angerechnet werden können. Die Gesamtfläche mit KUP ist in Deutschland deshalb nur auf ca. 7.000 ha angestiegen und nimmt derzeit kaum zu. Die in KUP jährlich erzeugte Holzmenge von ca. 50.000 t atro ist vergleichsweise unbedeutend im Verhältnis zum Brennholzverbrauch in privaten Haushalten von 34 Mio. m³ und den Importmengen an Holzpellets, die mehrere Mio. t ausmachen. Anstrengungen wurden fortgesetzt, die in Relikten mit überalterten Bäumen verbliebenen Schwarz-Pappel-Vorkommen durch *in situ* und *ex situ* Maßnahmen zu sichern und Ausgangsbestände zur Gewinnung von Vermehrungsgut für den Zweck der Generhaltung nach dem Forstvermehrungsgutgesetz (FoVG) zuzulassen. Mit molekulargenetischen Methoden wird sichergestellt, dass nur artreines Vermehrungsgut zur Verfügung gestellt wird. Zur Artbestimmung sind artspezifische Single Nucleotid Polymorphism (SNP)s/InDels im Chloroplastengenom für 11 der 14 Pappelarten, und zur Identifizierung von Pappelkultivaren umfangreiche Sets molekularer Marker entwickelt worden. Zur Identifizierung von Kultivaren der Gattung *Populus* sind 24 nukleare Simple Sequence Repeats (nSSR) und für die Gattung *Salix* 12 nSSR-Marker etabliert, die laufend ergänzt werden. Die Marker ermöglichen auch die Identifizierung von Mehrfachhybriden und die Auflösung der Genealogie von Hybriden bis zur Elterngeneration. Nach Vorgaben des Gesetzes über forstliches Vermehrungsgut (FoVG) wurden in der Kategorie „Geprüft“ drei Pappelklone, Matrix 11, 24 und 49 aus der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt sowie vier Hybridaspens-Kultivare und zwei Hybridaspens-Familien (jeweils *P. tremula* × *P. tremuloides*) seitens des Thünen-Instituts für Forstgenetik, Großhansdorf, zur Zulassung gebracht. Über 50 verschiedene Forschungsprojekte wurden durch Drittmittel an 26 Institutionen in Deutschland zur Genetik und Züchtung, Anbau, Physiologie, Resistenzen von Pappeln, Weiden sowie Ernte und Verwertung ihres Holzes gefördert. Über 180 wissenschaftliche Veröffentlichung und sieben Bücher sind im Bericht erfasst.

Schlagwörter: Pappel, Weide, Anbaufläche, Kurzumtriebsplantage, Holzproduktion, Biomasseproduktion, Kultivare, Forschungsprojekte

Abstract

The most recent National Forest Inventory (Thünen Institute of Forest Ecosystems, National Forest Inventory) subdivides the areas not devoted to short rotation coppice (SRC) as follows: Aspen 81,000 ha, black poplar & hybrid varieties 38,500 ha, grey poplar 5,500 ha, white poplar 2,600 ha, balsam poplar 19,200 ha, in total 147,000 ha. During the period under review, the area cultivated by poplars and willows as SRC has hardly extended. Several factors are responsible for this: attractive alternative crops, in particular maize production for biogas, combined with the far-reaching ban on converting grassland and a lack of incentives from the Regulation on Greening decided at EU level in 2014. With regard to the cultivation of poplars and willows greening stipulates that their cultivation as SRC or agro-forestry-system may be counted as ecological focus area, yet only with a factor of 0.3. The total SRC surface in Germany has hence only increased to some 7,000 hectares and is currently almost stagnating. The woody biomass of approx. 50,000 t that is annually produced in SRCs is insignificant as compared to the quantities of fuel wood used in private households of 34 million m³ and the imported wood pellets, which amount to several million tonnes. Efforts have been continued to preserve the remaining pure black poplar occurrences, consisting mostly of relict stands with over-mature trees through *in situ* and *ex situ* measures and to approve black poplar stands for harvesting reproductive material for conservation purposes in accordance with the Act on Forest Reproductive Material (*Forstvermehrungsgutgesetz - FoVG*). Using molecular-genetic methods the species purity of the reproductive material is safeguarded. For 11 of the 14 poplar species, species-specific SNPs/InDels in the chloroplast genome and for identification of poplar cultivars sets of genetic markers have also been developed. For the identification of cultivars of the Section *Populus* 24 nuclear SSRs and for the identification of willow cultivars 12 nuclear SSRs were established, which are developed further continually. These markers also facilitate the unequivocal identification of multiple hybrid varieties and the resolution of the genealogy of hybrids up to the parental generation. Under the provisions of the Act on Forest Reproductive Material three poplar clones, Matrix 11, 24, and 49 from the Northwest German Forest Research Station (NW-FVA) and four hybrid aspen cultivars and two hybrid aspen families (in each case *P. tremula* × *P. tremuloides*) by the Thünen Institute for Forest Genetics, Grosshansdorf, were approved for the production of forest reproductive material in the category "Tested". Over 50 research projects, carried out at 26 institutions on genetics and breeding, cultivation, physiology, resistance of poplar and willows as well as wood utilisation were funded by third parties and have been included in the report. Also, over 180 scientific publications and seven book titles are listed in the report.

Key words: poplar, willow, cultivated area, short rotation coppice, wood production, biomass production, cultivars, research projects

Inhalt

Zusammenfassung	2
Abstract	3
Inhalt	4
Politik und Gesetzgebung.....	6
Politik	6
Generhaltung bei der Schwarz-Pappel (<i>Populus nigra</i> L.)	6
Agroforstsysteme (AFS)	7
Gesetzliche Maßnahmen	7
Statistische und wirtschaftliche Daten	8
Statistische Daten	8
Produktion	8
Import und Export	9
Trends	9
Technische Daten	9
Identifizierung, Zulassungen, Registrierung und Sortenschutz	9
Identifizierung	9
Zulassung	9
Registrierung	10
Sortenschutz	11
Anbau	11
Konventionell	11
Kurzumtrieb	11

Züchtung und Auslese	12
Konventioneller Umtrieb	12
Kurzumtrieb	13
Schutzmaßnahmen	13
Nutzung und Verwendung	14
Nutzung	14
Verwendung	14
Wissenschaftliche Studien und andere Aktivitäten	14
Allgemeine Angaben	15
Nationale Pappelkommission	15
Beziehungen mit anderen Ländern	15
Anhang 1	I
Anhang 2	III
Tabelle der drittmittelgeförderten Pappel- und Weidenprojekte	III
Anhang 3	X
Bibliographie	X
Books	XVIII

Politik und Gesetzgebung

Politik

Anbau von Pappeln und Weiden in Kurzumtriebsplantagen (KUP)

Der Anbau von Pappeln und Weiden in Kurzumtriebsplantagen (KUP) hat sich im Berichtszeitraum flächenmäßig kaum weiter ausgedehnt. Mehrere Faktoren sind dafür verantwortlich: Mangelnde Flächenverfügbarkeit, bedingt durch attraktive Alternativkulturen, insbesondere Maisanbau für Biogas, verbunden mit dem weitgehenden Verbot der Umwandlung von Grünland sowie mangelnde Impulse aus der auf EU-Ebene 2014 beschlossenen Greening Verordnung. Danach werden KUP, trotz ihrer allgemein anerkannten positiven ökologischen Leistungen im Hinblick auf den Klimaschutz durch hohe CO₂-Bindungsleistung und niedriger CO₂-Vermeidungskosten, positive Wirkung auf Bodenregeneration, Grundwasserbelastung und Grundwasserneubildung sowie Steigerung der pflanzlichen und tierischen Artenvielfalt nur mit dem Faktor 0,3 für die Einstufung von ökologischen Vorrangflächen bewertet. Diese geringe Quote rechtfertigt keinen Wechsel in diese Anbauform, da andere attraktivere Greening Varianten mit dem Faktor 1 bewertet werden. Auch der stetige Verfall des Ölpreises seit 2012 vom teuersten zum inzwischen billigsten Energieträger hat sich negativ auf die Anbauneigung ausgewirkt. Zudem ist die deutsche Förderpolitik stark auf alternative Formen der Erzeugung elektrischer Energie ausgerichtet gewesen und kaum auf die Erzeugung von Wärmeenergie. Ein Umsteuern dieser Politik ist derzeit nicht erkennbar, obwohl Deutschland das ehrgeizige EU Ziel erreichen will, bis 2030 den Anteil erneuerbarer Energie auf 27 % zu erhöhen. Die allgemein anerkannte Fähigkeit der nachhaltigen Biomasseproduktion mittels KUP wird durch entsprechende politische Maßnahmen nicht ausreichend unterstützt. Die Gesamtfläche mit KUP ist in Deutschland deshalb nur auf ca. 7.000 ha angestiegen und nimmt derzeit kaum zu.

Die Forschungsförderung für Projekte im Bereich schnellwachsende Baumarten in KUP wurden parallel mit der Abnahme des wirtschaftlichen Interesses ebenfalls weitgehend zurückgefahren und neu beantragte Forschungsvorhaben nicht mehr bewilligt.

Generhaltung bei der Schwarz-Pappel (*Populus nigra* L.)

Die Vorkommen der artreinen Schwarz-Pappel bestehen zumeist nur in Relikten mit überalterten Bäumen. Anstrengungen wurden fortgesetzt, die verbliebenen Restvorkommen durch *in situ* und *ex situ* Maßnahmen zu sichern. In den Genbanken verschiedener Bundesländer (NW, RP, HE, SN, BB, ST, BY) sind Schwarz-Pappeln gesicherter Artreinheit und Herkunft für Renaturierungsmaßnahmen der jeweiligen Region verfügbar. Schwarz-Pappelbestände zur Beerntung von generativem Vermehrungsgut für den Zweck der Generhaltung ist nach dem Forstvermehrungsgutgesetz (FoVG) zugelassen worden.

Agroforstsysteme (AFS)

In Nordostdeutschland existieren vereinzelt alte Windschutzstreifen mit Pappeln. Mit AFS werden entsprechend der europäischen agroforstliche Vereinigung EURAFF (EUROpean AgroFo-restryFederation) der simultane Anbau von Feldgehölzen (Bäumen) und landwirtschaftlichen Nutzpflanzen auf derselben Fläche verstanden. Positive Wechselwirkungen zwischen Gehölzreihen und Ackerkulturen erfordern die Gesamtbetrachtung der Aufwuchsleistung bezogen auf die Fläche. Neben ökologischen (u.a. Saumstrukturen, Biotopvernetzung, Erhöhung der Biodiversität), und klimatischen Vorteilswirkungen (Erhöhung der Rauheit der Landschaft) werden dabei Holzproduktion und landwirtschaftliche Fruchtfolgen integriert. Die Bewirtschaftung von Pappeln und Weiden, aber auch Robinien in streifenförmigen KUP im Wechsel mit Ackerkulturen (*Alley Cropping*) wird in verschiedenen Forschungsvorhaben als neue Kulturform untersucht. Die erzielten Vorteilswirkungen sind vielversprechend.

Gesetzliche Maßnahmen

In der EU-Agrarförderung ist ab 2014 das Greening eingeführt worden. In Bezug auf den Anbau von Pappeln und Weiden ist darin geregelt, dass ihr Anbau in Form von KUP oder AFS als Ökologische Vorrangfläche angerechnet werden darf, allerdings nur mit dem Faktor 0,3 (Art. 46 (1) Nr. 2 der VO (EU) Nr. 1307/2013 vom 17.12.2013 und Delegierte VO (EU) Nr. 639/2014 vom 11.03.2014 und Durchführungs-VO (EU) Nr. 641/2014 vom 16.6.2014).

Flächen mit KUP und AFS sind mit Abschaffung der obligatorischen Stilllegung der Verordnung (EG) 73/2009 als beihilfefähige Dauerkulturen eingestuft. Die Umtriebszeiten müssen jeweils 20 Jahre unterschreiten.

Für den Anbau in KUP oder AFS dürfen zur Erhaltung der Beihilfefähigkeit die Baumarten Pappeln, Weiden, Robinien, Birken, Erlen, Eschen und Eichen (Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil I Nr. 51, ausgegeben zu Bonn am 13. November 2014; Verordnung (EG) 1120/2009, BLE Nr. 05/10/31 u. 15/10/31) in Deutschland angebaut werden.

Seit Änderung des Bundeswaldgesetzes am 31. Juli 2010 sind KUP und AFS nicht mehr als Wald eingestuft, §2 Abs. 2 Nr. 1 BWaldG. Das bedeutet, dass für die Anlage von KUP außerhalb des Waldes keine Aufforstungsgenehmigung erforderlich ist. Auch kann die Fläche jederzeit wieder für die Produktion von Nahrungsmitteln umgewandelt werden, ohne dass eine entsprechende Rodungs- und Umwandlungsgenehmigung beantragt werden muss. Diese Vorgehensweise soll die Anlage von KUP außerhalb des Waldes erleichtern. Andererseits wird die Anlage von KUP innerhalb des Waldes nicht als ordnungsgemäße Forstwirtschaft angesehen. Für diese Zwecke bedürfte es daher einer Waldumwandlungsgenehmigung.

Eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) ist erst bei Flächen über 50 ha erforderlich, aber jede KUP bzw. AFS muss als Einzelfall betrachtet werden. Daher wird geraten, eine solche An-

pflanzung bei der Unteren Naturschutzbehörde oder dem zuständigen Landwirtschaftsamt anzuzeigen.

Grünlandflächen unterliegen dem Grünlanderhaltungsgebot. Beihilfefähige Dauergrünlandflächen dürfen nur zu einem geringen Teil in KUP umgewandelt werden, da es sich bei ihnen um Dauerkulturen handelt, siehe Cross Compliance/Grünlanderhaltungsgebot gemäß VO (EG) 73/2009 und VO (EG) 1122/2009.

Die Regelungen des Forstvermehrungsgutgesetzes (FoVG) gelten auch für KUP außerhalb des Waldes. Alle, zur Erhaltung der Beihilfefähigkeit erlaubten Baumarten mit Ausnahme der Weiden unterliegen dem FoVG.

Statistische und wirtschaftliche Daten

Statistische Daten

Pappeln und Weiden werden selten in Deutschlands Wäldern angepflanzt. Dies ist insbesondere auf die bisher geringen Absatzmöglichkeiten von Pappelholz zurückzuführen und der kahl-schlagsfreien Dauerwaldbewirtschaftung geschuldet. Lediglich auf Kalamitätsflächen oder sonstigen Aufforstungsflächen werden Aspen oder Balsampappeln als Vorwald in Mischungen eingebracht. In der jüngsten Bundeswaldinventur (Thünen-Institut für Waldökosysteme, Bundeswaldinventur) werden die Flächenanteile ohne KUP im Jahr 2012 wie folgt angegeben: Aspe 81000 ha, Europäische Schwarz-Pappel + Hybriden 38500 ha, Graupappel 5500 ha, Silberpappel 2600 ha, Balsampappel 19200 ha, insgesamt 147000 ha.

Die Flächen der Energieholzerzeugung in KUP mit Pappel und Weiden haben geringfügig zugenommen und belaufen sich auf ca. 7.000 ha.

Produktion

Die Bedeutung des Pappel- und Weidenanbaus als Rohstoffbasis in der Bundesrepublik Deutschland ist gering. Über den derzeitigen Einschlag von Pappelrohholz liegen keine Daten vor, da Rohholzeinschlag und Verkauf von Pappelholz zusammen mit der Holzartengruppe Buchenholz erfasst und verbucht werden. Der jährliche Einschlag an Pappeln wird auf 15.000 bis 30.000 m³ geschätzt, da Altbestände zunehmend genutzt und nur zum Teil nachgepflanzt werden. Über den Verbrauch an Pappelrohholz liegen keine gesonderten Erhebungen vor.

Die in Kurzumtriebsplantagen jährlich erzeugte Holzmenge von ca. 50.000 t atro betrifft den Energiemarkt und ist dort vergleichsweise unbedeutend im Verhältnis zum Brennholzverbrauch in privaten Haushalten von 33,9 Mio m³ (Mantau 2012) und den Importmengen an Holzpellets, die bereits mehrere Mio. t ausmachen.

Import und Export

Der Außenhandel der Bundesrepublik Deutschland mit Pappelholz ist insgesamt gering, da sich in Deutschland kaum eine pappelholzbasierende Industrie befindet. Pappel-Stammholz-Standardsorten werden in Länder mit Pappelholzverarbeitung exportiert.

Trends

Für die energetische Nutzung von Pappel- und Weidenholz in Form von Hackschnitzeln können sich in Abhängigkeit vom Ölpreis und Fördermaßnahmen interessante Märkte für die Verwendung zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung (CHP) in Heizkraftwerken in Kommunen mit Fernwärmenetzen oder anderen Wärmenutzern potenziell entwickeln.

Technische Daten

Identifizierung, Zulassungen, Registrierung und Sortenschutz

Identifizierung

Umfangreiche Sets an molekularen Markern (nSSR) sind an einer großen Anzahl Pappelkultivare der Sektionen *Aigeiros*, *Leucoides*, *Populus*, *Tacamahaca* und *Turanga* angewendet worden. Aktuell sind 24 nSSR-Marker für die Gattung *Populus* etabliert, die als Multiplex-Primer-Sets eingesetzt werden können (FEHRENTZ UND HAVEL, 2010). Für die Gattung *Salix* konnten 12 nSSR-Marker etabliert werden, die laufend ergänzt werden.

Auch artspezifische SNPs/InDels im Chloroplastengenom für 11 der 14 Pappelarten wurden entwickelt. Hierfür wurden 24 Abschnitte des Chloroplastengenoms untersucht. Diese Marker werden eingesetzt, um die Mutter einer Kreuzung und damit die Kreuzungsrichtung zu ermitteln. Die Analyse von fünf Genbereichen im Kerngenom erbrachte artspezifische SNPs/InDels für 10 der 14 Arten. Über eine kombinierte Abfolge von sieben nuklearen Markern können alle 14 Arten identifiziert werden. Die Anwendung der Marker erfolgt zum Teil über kostengünstige PCR-RFLPs. Wenn dies nicht möglich ist, werden Sequenzierungen durchgeführt. Ebenfalls ermöglicht die Anwendung der entwickelten Marker die eindeutige Identifizierung von Mehrfachhybriden und die Auflösung der Genealogie von Hybriden bis mindestens zur Elterngeneration (Liesebach et al. 2012, Schroeder et Fladung, 2015).

Auch für die Erhaltung der Europäischen Schwarz-Pappel werden biochemische Analysemethoden eingesetzt, um sicherzustellen, dass nur artreines Material erhalten wird.

Zulassung

Auf Grundlage von Prüfanbauten nach Vorgaben des Gesetzes über forstliches Vermehrungsgut (FoVG) und den hierzu ergangenen Verordnungen in der Kategorie „Geprüft“ wurde im Be-

richtszeitraum folgendes Ausgangsmaterial für die Erzeugung von Vermehrungsgut zugelassen: Drei Pappelklone, Matrix 11, Matrix 24 und Matrix 49 aus der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt. Die vorgenannten Matrix-Kultivare können über die Samendarre im Forstamt Hanau-Wolfgang des Landesbetriebes Hessen-Forst bezogen werden. Der Verkauf erfolgt unter dem Warenzeichen der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt: nwplus®, - Vermehrungsgut mit Mehrwert.

Vier Hybridaspens-Kultivare und zwei Hybridaspens-Familien (jeweils *P. tremula* × *P. tremuloides*; siehe Tabelle) wurden seitens des Thünen-Instituts für Forstgenetik, Großhansdorf, nach Prüfung der Wuchsüberlegenheit zur Zulassung gebracht. Die Kultivare werden zum Erwerb der Vermehrungsrechte ausgeschrieben. Somit könnten die Kultivare mit entsprechender Vorlaufzeit am Markt erhältlich sein.

Klon-Name	Kreuzung	Geschlecht	Klon-Nummer	Zulassungsdatum	Befristung bis
Esch 2	<i>P. tremula</i> × <i>P. tremuloides</i>	m	98515	01.10.2013	30.09.2023
Esch 8	<i>P. tremula</i> × <i>P. tremuloides</i>	m	98516	01.10.2013	30.09.2023
Se 1	<i>P. tremula</i> × <i>P. tremuloides</i>	m	98517	01.10.2013	30.09.2023
Th 1291	<i>P. tremula</i> × <i>P. tremuloides</i>	m	98518	01.10.2013	30.09.2023
Juwel 1	<i>P. tremula</i> × <i>P. tremuloides</i>	m/w	98513	13.03.2012	12.03.2022
Juwel 2	<i>P. tremula</i> × <i>P. tremuloides</i>	m/w	98514	13.03.2012	12.03.2022

Registrierung

Die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Bonn, führt das Register der in Deutschland von den nach Landesrecht zuständigen Stellen zugelassenen Klone, Klonmischungen und Familieneltern der Pappel (Baumzuchtregister).

Nach § 4 des Forstvermehrungsgutgesetzes (FoVG) dürfen Zulassungen von diesen Arten von Ausgangsmaterial nur in der Kategorie "Geprüft" erfolgen. Auch die vegetative Erzeugung von forstlichem Vermehrungsgut, das in den Verkehr gebracht werden soll, darf nur aus Ausgangsmaterial dieser Kategorie erfolgen (§ 7 FoVG).

Eine Liste der Pappelklone, -klonmischungen und -familieneltern kann unter http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/02_Kontrolle/07_SaatUndPflanzgut/Pappelklone_mischungen.pdf?__blob=publicationFile heruntergeladen werden.

Eine Übersicht der Pappelmutterquartiere und der zuständigen Landesstellen kann unter: http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/02_Kontrolle/07_SaatUndPflanzgut/Pappelmutterquartiere.pdf?__blob=publicationFile heruntergeladen werden.

Sortenschutz

Aufgrund des geringen Handelsvolumens von Vermehrungsgut der Pappel und den im Verhältnis dazu hohen Kosten wird ein Sortenschutz kaum in Anspruch genommen. Zurzeit gibt es bei Pappel keine Kultivare, Klone, Klonmischungen oder Familieneltern, die einem amtlichen Sortenschutz unterliegen.

Anbau Konventionell

Der Anbau von Pappeln, Aspen und Weiden im konventionellen Umtrieb findet im nennenswerten Umfang nicht statt. Die bessere wirtschaftliche Lage der Forstbetriebe aufgrund von höheren Holzpreisen führt jedoch zu größerem Interesse, Vorwälder zu pflanzen. Diese erlauben schon frühere Nutzungen und Erlöse. Als Vorwaldbaumart eignen sich Balsampappelhybriden sowie Aspen und Aspenhybriden (*P. tremula* × *P. tremuloides*). So finden Pflanzen der Hybridspensorten wie 'Holsatia' und ähnliche nach Jahrzehnten wieder einen gewissen Absatz.

Kurzumtrieb

Anbauten sind in Hessen, Niedersachsen, Sachsen, Baden-Württemberg, Bayern, aber insbesondere in Brandenburg fortgesetzt und erweitert worden, sodass dort etwa die Hälfte der 7.000 ha KUP-Fläche in Deutschland angelegt wurden.

Der Biomassezuwachs hängt von der Wasserversorgung ab. Bei mittlerer Wasserversorgung von 300 l/m² in der Vegetationsperiode und wasserhaltefähigen Böden kann mit Erträgen von 10 t Trockenmasse pro ha jährlich gerechnet werden. Bei häufigen Niederschlägen oder Grundwasserbeeinflussung, die ein kontinuierliches Wachstum auch in Trockenperioden sicherstellen, können die Erträge bei 20 t und sogar darüber liegen, bei schlechterer Wasserversorgung jedoch bei 6 t nur oder weniger jährlichem Trockenmassezuwachs pro ha.

Die Investitionskosten zur Anlage einer Plantage sind hoch und variieren mit der Baumart, Pflanzenzahl, die wieder von dem Verwertungszweck der produzierten Holzbiomasse abhängt. Bei einer energetischen Nutzung mit hohen Pflanzenzahlen und kurzen Umtriebszeiten werden Gesamtkosten von € 1.800 – 5.500 (Anlage-, Betriebs- und Erntekosten) pro ha errechnet, bei industrieller Verwertung der Biomasse in Form einer stofflichen Nutzung mit geringerer Pflanzenzahl und längeren Umtriebszeiten liegen die Anlagekosten bei € 1.600/ha, jeweils ohne Zäunung, die mit zusätzlichen € 1.000 pro ha zu berücksichtigen ist.

Neben den Investitionskosten sind Ernte und Transport ein großer Kostenfaktor, der stark von dem Produktionsziel abhängt. Bei Einsatz von speziell konstruierten Erntemaschinen, die Hack-schnitzel für eine energetische Nutzung bei maximal 4jährigem Aufwuchs ernten, wurden Erntekosten von € 45 – 82/t Trockenmasse ermittelt. Eine bessere Auslastung der Erntemaschinen könnte die Kostensätze noch reduzieren. Längere Umtriebszeiten bedingen ein stärkeres Erntematerial, für das höhere Erntekosten anfallen.

Für die Beurteilung der ökonomischen Situation von Energieholzplantagen bei durchschnittlicher Massenleistung (10 t/ha) und Lebensdauer (sieben 3-4jährige Rotationen) der Plantage ist mit Produktionskosten zwischen 30 und 45 €/t atro Holzbiomasse zu rechnen. Je nach Marktpreis der erzeugten Biomasse sind Energieholzplantagen ökonomisch vorteilhaft.

Unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen sind KUP nicht konkurrenzfähig gegenüber der landwirtschaftlichen Nahrungsmittelproduktion. Sinnvoll erscheint der Betrieb von Kurzumtriebsplantagen auf landwirtschaftlichen Grenzertragsflächen mit schwachen Böden und geringen Niederschlägen, aber für Bäume erschließbarer ausreichender Grundwasserversorgung. Eine Nutzungskombination bei der die ökologischen Vorteilswirkungen gefördert werden, z. B. im Rahmen des Greening, würde sich positiv auswirken. Allerdings stehen solchen Nutzungsformen, z. B. für die Verwendung von Klärschlamm rechtliche Einschränkungen gegenüber und beim Greening beträgt der Anrechnungsfaktor nur 0,3, wodurch der Anreiz gering ist.

Ein Risikofaktor ist in biotischen Schädigungen zu sehen. Mit zunehmender Flächenausdehnung können bisher unbedeutende Schadorganismen aufgrund besserer Entwicklungsmöglichkeiten wirtschaftlich bedeutende Schäden verursachen. Das zentrale Hauptrisiko ist jedoch der Preis, zu welchem das produzierte Material verwertet werden kann. Bei niedrigen Heizölpreisen um 0,50 € pro Liter ist Holz als Energieträger in äußerst günstigen Fällen konkurrenzfähig.

Züchtung und Auslese

Konventioneller Umtrieb

Für die Nutzung im konventionellen Anbau haben im Berichtszeitraum Züchtungen oder Auslesen im Rahmen von Forschungsprojekten bei artreiner Schwarz-Pappel, Pappel- und Weiden-

hybriden stattgefunden. So werden im FastWOOD Projekt in verschiedenen Forschungseinrichtungen des Bundes und der Länder Pappel- und Aspenarten sowie Weidenarten gekreuzt und daraus resultierende mehrere hundert Klone auf Feldversuchsflächen in allen Regionen Deutschlands auf ihre Eignung sowohl für den konventionellen Anbau, aber insbesondere im Kurzumtrieb geprüft.

Kurzumtrieb

Die Nachfrage nach Pflanzgut in Deutschland kann durch regionale Baumschulen befriedigt werden. Zusätzlich konnte Pappelpflanzgut aus Österreich, Ungarn, Italien und Frankreich und Weidensteckholz aus Schweden wurde importiert werden. Die Nachfrage nach Hybrid-Aspen (z. B. 'Holsatia') konnte ebenfalls befriedigt werden.

Für KUP-Anbau eignen sich acht Pappel-Sorten: Max (verschiedene Kultivare), Matrix 11, 24, 49, Hybride 275 (Syn. NE 42), Koreana, Androscoggin, Trichobel und Muhle Larsen und sechs Weidenarten: Björn, Tora, Zieverich, Tordis, Inger, und Sven. Mit großer Dominanz werden die Max-Kultivare genutzt, da sie wüchsig sind und die Steckhölzer schnell Wurzeln bilden. Bei der Weide werden zumeist Klone aus Schweden angebaut. Bevorzugt werden die Klone Tordis und Inger sowie Tora, während Klon Sven und die Neuzüchtung Klara weniger Verwendung finden. Die Auswahl geeigneter Kultivare ist insgesamt gering und es wird deutlich, dass noch ein großer Bedarf an leistungsstarken, hinreichend geprüfter Kultivare besteht. Deshalb sind Forschungsprojekte wie FastWOOD oder ProLoc wichtig, bei denen die Eignung von Klonen auf einer Vielzahl Standorten (bei ProLoc sind es insgesamt 42 Orte) in verschiedenen Regionen Deutschlands geprüft wird.

Schutzmaßnahmen

Schwerwiegende Schadensereignisse sind bei Pappeln und Weiden nicht bekannt. Schutzmaßnahmen gegen Wildverbiss, Mäusefraß und konkurrierenden Bewuchs sind vor allem im ersten und zweiten Jahr der Pflanzung erforderlich. Durch Fraß an den Austrieben nach Beerntungen, kann Befall durch Pappelblattkäfer zu Zuwachseinbußen führen. Nach einigen Jahren scheint sich jedoch ein Gleichgewicht zwischen den Käfern und ihren Feinden einzustellen, sodass die Schäden ohne weitgehende Schutzmaßnahmen tolerierbar sind. Zu hohen oder teilweise totalen Ausfällen kann es in Jahren mit großer Frühjahrstrockenheit kommen. Bewässerung ist zur Sicherung des Anwuchserfolges und Steigerung des Zuwachses empfehlenswert.

Die Vorkommen artreiner Schwarz-Pappeln sind zumeist durch Pilze und Insekten geschädigt. Der Blattrost *Melampsora larici populina* ist unter diesen besonders zu erwähnen. Die Überalterung der Bäume in den zumeist als Relikten existierenden Vorkommen ist ursächlich für den bedrohlichen Zustand anzusehen. Die Sicherung der Ressourcen und Einleitung von Verjüngungsmaßnahmen ist dringend geboten.

Nutzung und Verwendung

Nutzung

Die Nutzung der Pappeln und Weiden erfolgt bei konventionellen Umtriebszeiten nach den üblichen forstlichen Methoden. Die Sortierung des Pappelrohholzes erfolgt nach den Rechtsvorschriften über gesetzliche Handelsklassen für Rohholz.

Die in KUP erzeugte Holzbiomasse wird in Form von Hackschnitzeln z.B. für Holzwerkstoffe (Spanplatten), aber hauptsächlich aber für energetische Zwecke genutzt.

Verwendung

Die in KUP erzeugte Biomasse hat vorwiegend Bedeutung als Festbrennstoff, der vorwiegend als Hackschnitzel in angepassten Kesselanlagen verfeuert wird. Mit größeren Mengen anfallender Holzbiomasse ist die zunehmende Pelettierung vorstellbar. Verfahren zur Vergasung der Holzbiomasse (Pyrolyse) oder Verflüssigung für Kraftstoffe (Fischer-Tropsch-Verfahren) haben die Praxisreife bisher nicht erreicht.

Wissenschaftliche Studien und andere Aktivitäten

Insgesamt 50 verschiedene Forschungsprojekte wurden durch Drittmittel der Bundesministerien für Landwirtschaft und Ernährung sowie Bildung und Forschung an 26 Institutionen in Deutschland zur Genetik und Züchtung, Anbau, Physiologie, Resistenzen von Pappeln, Weiden und auch *Robinia pseudoacacia* sowie Ernte und Verwertung ihres Holzes gefördert (siehe Anhang 3). Damit wird beeindruckend gezeigt, welche Rolle den schnellwachsenden Baumarten für die künftige Versorgung mit dem nachwachsenden Rohstoff Holz beigemessen wird. Sowohl die stoffliche wie auch die energetische Nutzung des Holzes stehen dabei gleichermaßen im Focus.

Allgemeine Angaben

Nationale Pappelkommission

Vorsitzender der nationalen Pappelkommission ist der Leiter der Abteilung 5 (Ländlicher Raum, Pflanzliche Erzeugung, Forst- und Holzwirtschaft) des Bundesministeriums für Ernährung, und Landwirtschaft.

Das Sekretariat der nationalen Pappelkommission wird vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft geführt.

Beziehungen mit anderen Ländern

Im Rahmen von Forschungsprojekten wurden einzelne Kultivare zwischen Forschungsinstituten weitergegeben oder getauscht. Eine umfassende Erhebung darüber liegt nicht vor. So wurden an der Universität von Minnesota, USA, gezüchtete Kultivare über das Thünen-Institut für Forstgenetik für Feldprüfungen in Polen, Lithauen und Russland für weitere wissenschaftliche Untersuchungen und Feldprüfungen zur Verfügung gestellt. Im selben Zuge wurden auch verschiedene Kultivare der Hybridaspe des Thünen-Instituts für Forstgenetik an die vorgenannten Länder weitergegeben.

Für genetische Untersuchungen zur Unterscheidung von Individuen verschiedener Sektionen, und Arten, sowie zur Rekonstruktion von Kreuzungen, und Auflösung von Genealogien bei Mehrfachkreuzungen wurden Gewebeproben, meist Blätter, zwischen Institutionen weltweit weitergegeben. Bereits existierende Sammlungen und Feldversuche mit definiertem Material waren dafür hilfreich.

Anhang 1

Der vorliegende Bericht stützt sich in erster Linie auf Fachbeiträge folgender Personen und Institute:

Bayerisches Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht
Forstamtsplatz 1
83317 Teisendorf
<http://www.forst-design3.bayern.de/asp/>

Bund-Länder-Arbeitsgruppe
Forstliche Genressourcen und Forstsaatgutrecht
<http://www.genres.de/en/forest-plants/>

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)
Dorfplatz 1
18276 Gülzow
<http://www.fnr.de>

Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde
Alfred-Möller-Str. 1
16225 Eberswalde
<http://www.hnee.de>

Thünen-Institut für Forstgenetik
Sieker Landstr. 2, 22927 Großhansdorf
und Eberswalder Chaussee 3a, 15377 Waldsiedersdorf

Thünen-Institut für Waldökosysteme
Bundeswaldinventur
Alfred-Möller-Str. 1
16225 Eberswalde

Leibniz-Institut für Agrartechnik
Potsdam-Bornim e.V. (ATB)
Max-Eyth-Allee 100
14469 Potsdam
<http://www.atb-potsdam.de>

Ltd. Forstdirektor a.D.
Dr. Dr. habil. H. Weisgerber
Im Grübchen 16
34346 Hann.-Münden

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt
Abteilung Waldgenressourcen
Prof.-Oelkers-Strasse 6
34346 Hann.-Muenden
<http://www.nw-fva.de>

Philipps-Universität Marburg
Fachbereich Biologie Naturschutzbiologie
Karl-von-Frisch-Strasse
35032 Marburg
<http://www.uni-marburg.de/naturschutzbiologie>

Sächsische Landesanstalt für Forsten
Graupa
Bonnewitzer Str. 34
01827 Graupa
<http://www.forsten.sachsen.de/laf>

Anhang 2

Tabelle der drittmittelgeförderten Pappel- und Weidenprojekte

FKZ	Thema	Laufzeit- beginn	Laufzeit- ende	Zuwendungsempfänger
12 Einzelvorhaben				
22001908	Erfassung von Klon-Standort-Wechselwirkungen bei Pappel und Weide auf landwirtschaftlichen Standorten in kurzen Umtriebszeiten - ProLoc (ErtragsProgramm/Locus)	15.04.08	31.01.12	Kompetenzzentrum HessenRohstoffe (HeRo) e. V.
22010608	Einfluss der mineralischen Stickstoff-Düngung auf den Biomasseertrag von Pappel und Weide sowie Ermittlung relevanter Umweltwirkungen	01.09.08	31.12.12	Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (ATB)
22013809	Pillierung von Aspen-Saatgut zur Verbesserung der Aussaattechnologie und Lagerfähigkeit	01.07.10	28.02.14	Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei
22013409	Biotechnologische Erzeugung tetraploider Elternpflanzen von Pappel und Robinie mit dem Ziel ihrer Verwendung für die Züchtung leistungsfähiger triploider Klone für die Biomasseproduktion	01.10.10	31.03.14	Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei
22011309	Nutzung von endophytischen Bakterien zur Steigerung der Stabilität und Vitalität von Pappeln im Kurzumtrieb mit dem Ziel der Erhöhung der Biomasseproduktion	01.04.11	30.09.14	Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald

IV

FKZ	Thema	Laufzeit- beginn	Laufzeit- ende	Zuwendungsempfänger
				und Fischerei
22012510	Physiologische Untersuchungen zur photosynthetischen Leistungsfähigkeit und zur Wassernutzungseffizienz (WUE) von Leistungsklonen der Pappel im Hinblick auf unterschiedliche Ploidiestufen	01.10.11	30.09.14	Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V.
22004711	KUP am Fließgewässer - Streifenförmiger Anbau schnellwachsender Bäume entlang eines Fließgewässers zur Vermeidung von Stoffeinträgen	01.11.11	31.05.15	Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL)
22008411	Kurzumtriebsplantagen zur nachhaltigen Biomassebereitstellung auf Deponieflächen/Altdeponien (KUPAD)	15.03.12	31.12.15	HAWK Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst - Hildesheim/Holzminde/Göttingen
22012112	Erfassung von Klon-Standort-Wechselwirkungen bei Pappel und Weide auf landwirtschaftlichen Standorten in kurzen Umtriebszeiten - ProLoc (Ertrags - Programm - Locus) - Projektphase II	04.05.12	31.12.15	Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt
22007212	Entwicklung eines Ertragsschätzers für Kurzumtriebsplantagen (KUP) aus Weide	01.07.12	30.06.13	Technische Universität Dresden
22030511	Effizienzsteigerung der Züchtung schnellwachsender Baumarten über Chlorophyll-Fluoreszenzmessung als prädiagnostischer Leistungsparameter	01.12.14	30.11.17	Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt
22016714	Prüfung von Pappelsorten aus anderen EU-Staaten für Kurzumtriebsplantagen (EU-POP)	01.11.15	30.06.18	Bayerisches Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht
12 Verbundvorhaben				
ERA-Bioenergy: Umwelteinflüsse von Schnellwuchsplantagen - Erfassung, Bewertung und Ableitung von Handlungsempfehlungen zur nachhaltigen Bewirtschaftung (RATING-SRC);				

FKZ	Thema	Laufzeit- beginn	Laufzeit- ende	Zuwendungsempfänger
22008208	Teilvorhaben 1: Einfluss von Kurzumtriebsplantagen auf die Biodiversität	01.10.08	28.02.12	Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei
22008308	Teilprojekt: Auswirkungen von Kurzumtriebsplantagen auf die Bodenökologie	01.09.08	28.02.12	Universität Rostock
22008408	Teilprojekt 3: Umweltökonomische und -technische Bewertung	01.09.08	28.02.12	Beckmann-Institut für biobasierte Produktlinien e.V. (BIOP-Institut)
ERA-Bioenergy: Kostenreduktion und Effizienzsteigerung von Kurzumtriebsbewirtschaftung (CREFF);				
22010308	Teilvorhaben 1: Entwicklung von verbesserten Ernte- und Logistikmethoden für die Bewirtschaftung von Kurz-Umtrieb-Plantagen unter besonderer Berücksichtigung der Flächengröße und Flächenlage	01.09.08	15.03.12	Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg
22010408	Teilprojekt 2: Wertsteigernde Konditionierung von Rohmaterial aus Kurzumtriebplantagen	01.09.08	15.03.12	Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg
22010508	Teilprojekt: Ökonomische Betrachtung von Wertschöpfungsketten und Optimierungsmöglichkeiten bei Kurz-Umtrieb-Plantagen unter besonderer Berücksichtigung der Flächenlage und Flächengröße	01.09.08	15.03.12	Universität Stuttgart
Verbundvorhaben Mykotree: Erhöhung der Pflanzenausbeute und des Biomasseertrags schnellwachsender Gehölze für geringwertige Standorte durch den Einsatz in-vitro vermehrter arbuskulärer Mykorrhizapilze,				
22028507	Teilvorhaben 1: Etablierung der in-vitro-Vermehrung sowie Ermittlung von Wachstums- und Leistungsparametern	01.06.08	31.03.12	Baumschulen Oberdorla GmbH
22010908	Teilvorhaben 2: Auswahl und Bereitstellung von AMP-Sporen sowie Entwicklung neuer AMP-Isolate	01.06.08	31.05.11	AMykor GmbH

VI

FKZ	Thema	Laufzeit- beginn	Laufzeit- ende	Zuwendungsempfänger
22011008	Teilvorhaben 3: Überprüfung und Nachweis der Mykorrhizierung der in-vitro-vermehrten Pflanzen	01.06.08	31.05.11	Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK)
Verbundvorhaben: SNP-Diagnose züchtungsrelevanter Eigenschaften von Salicaceae;				
22013709	Teilvorhaben 1	01.06.10	31.05.13	Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt
22001210	Teilvorhaben 2	01.06.10	31.05.13	Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei
Verbundvorhaben: ZUEND - Züchtung neuer Energiepappeln für Deutschland;				
22014709	Teilvorhaben 1: Somatische Hybridisierung	15.04.11	30.04.15	Phytowelt Greentechnologies GmbH
22004910	Teilvorhaben 2: Identitätsüberprüfung mittels Marker und Marker-Entwicklung	15.04.11	30.04.15	Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei
22005010	Teilvorhaben 3: Materialbereitstellung und -prüfung	15.04.11	14.09.14	Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt
Verbundvorhaben: Züchtung schnellwachsender Baumarten der Gattungen Populus, Robinia und Salix für den Kurzumtrieb (FastWOOD II);				
22002511	Teilvorhaben 1: Evaluierung, Züchtung, genetische Charakterisierung sowie Leistungs-, Resistenz-	01.10.11	31.10.14	Nordwestdeutsche Forstliche

VII

FKZ	Thema	Laufzeit- beginn	Laufzeit- ende	Zuwendungsempfänger
	und Anbauprüfung von Schwarz- und Balsampappeln und Weiden			Versuchsanstalt
22002611	Teilvorhaben 2: Züchtung und genetische Charakterisierung sowie Potentialabschätzung bei Weiß- und Zitter-Pappeln (Sektion Populus) sowie Robinie	01.10.11	30.11.14	Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei
22002711	Teilvorhaben 3: Evaluierung, Züchtung und Charakterisierung von Pappeln der Sektion Leuce sowie Prüfung von Klonen auf abiotische Resistenz	01.10.11	31.10.14	Staatsbetrieb Sachsenforst
22002811	Teilvorhaben 4: Sortenprüfung (Anbaueignung) vorhandener und neu gezüchteter Klone von Schwarz- und Balsampappel	01.10.11	30.09.14	Bayerisches Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht
22002911	Teilvorhaben 5: Beurteilung und Optimierung anatomisch/physiologischer Parameter	01.10.11	31.10.14	Technische Universität Dresden
22003011	Teilvorhaben 6: Modellierung und Genflussuntersuchungen zur Introgressionsgefahr in heimische Populationen	01.10.11	30.09.14	Philipps-Universität Marburg
Verbundvorhaben: Züchtung neuer Biomasseklone der Weide durch intra- und interspezifische Kreuzung zur Gewinnung ertragreichen und trockenheitstoleranten Pflanzgutes mit hoher Rostpilzresistenz;				
22015011	Teilvorhaben 1: Züchtung neuer Weidenklone, Prüfung auf Trockenstress-Toleranz und die Ermittlung des Salicingehaltes	01.01.12	30.06.15	Humboldt-Universität zu Berlin
22015311	Teilvorhaben 2: Züchtung neuer Weidenklone und Resistenzprüfung gegenüber Melampsora - Pilzbefall	01.01.12	30.06.15	Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei
Verbundvorhaben: AgroForstEnergie II - Nachhaltige Erzeugung von Energieholz in Agroforstsystemen;				

VIII

FKZ	Thema	Laufzeit- beginn	Laufzeit- ende	Zuwendungsempfänger
22016611	Teilvorhaben 1: Ertragseffekte und Ökonomie	01.04.12	31.08.15	Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL)
22000312	Teilvorhaben 2: Bodenschutz und Bodenfruchtbarkeit, Wasserhaushalt und Mikroklima	01.04.12	30.09.15	Brandenburgische Technische Universität (BTU) Cottbus-Senftenberg
22000412	Teilvorhaben 3: Strukturvielfalt und Biodiversität	01.04.12	31.08.15	JKI
Verbundvorhaben: Potentiale agrarer Dendromasseproduktion im Norddeutschen Tiefland unter Berücksichtigung der Wasserversorgung und Konkurrenzfähigkeit von Kurzumtriebsplantagen (AGENT);				
22012410	Teilvorhaben 1: Identifikation und Modellierung von Anbaustandorten	01.07.12	30.04.16	Freie Universität Berlin
22014812	Teilvorhaben 2: Analyse der Wassernutzungseffizienz schnellwachsender Baumarten	01.07.12	30.04.16	Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH)
Verbundvorhaben: Züchtung schnell wachsender Baumarten der Gattungen Populus, Robinia und Salix für die Produktion nachwachsender Rohstoffe im Kurzumtrieb (Fast-WOOD III);				
22000414	Teilvorhaben 1: Evaluierung, Züchtung, genetische Charakterisierung sowie Sortenprüfung von Schwarz- und Balsampappeln und Weiden	01.12.14	30.11.17	Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt
22000514	Teilvorhaben 2: Züchtung und genetische Charakterisierung sowie Potentialabschätzung bei Weiß- und Zitter-Pappeln sowie Robinie	01.12.14	30.11.17	Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei
22000614	Teilvorhaben 3: Evaluierung und Züchtung von Zitterpappeln sowie Klonprüfung auf abiotische Resistenz	01.12.14	30.11.17	Staatsbetrieb Sachsenforst

FKZ	Thema	Laufzeit- beginn	Laufzeit- ende	Zuwendungsempfänger
22000714	Teilvorhaben 4: Sortenprüfung (Anbaueignung) vorhandener und neu gezüchteter Klone von Schwarz- und Balsampappel im Kurzumtrieb	15.02.15	30.08.18	Bayerisches Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht
22000814	Teilvorhaben 5: Beurteilung und Optimierung anatomisch/physiologischer Parameter für die Züchtung schnellwachsender Baumarten	01.12.14	30.11.17	Technische Universität Dresden
Verbundvorhaben: Agro-Wertholz: Agroforstsysteme mit Mehrwert für Mensch und Umwelt;				
22031112	Teilvorhaben 1: Wertholzträger und Kulturen als Teile eines komplexen Systems	01.01.15	30.09.17	Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
22015714	Teilvorhaben 2: Einfluss von Wertholzträgern auf die landwirtschaftliche Produktion und Umwelt sowie deren ökonomische Auswirkungen	01.01.15	30.09.17	Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg
Verbundvorhaben: Entwicklung von Retrotransposon-basierten molekularen Markern für die Identifizierung von Sorten, Klonen und Akzessionen als Grundlage für Züchtung, Ressourcenmanagement und Qualitätskontrolle von Pappel und Hybridlärche;				
22004012	Teilvorhaben 1: TU Dresden (Forstbotanik/Forstzoologie)	01.01.15	31.12.17	Technische Universität Dresden
22004112	Teilvorhaben 2: Staatsbetrieb Sachsenforst	01.02.15	31.01.18	Staatsbetrieb Sachsenforst
22031714	Teilvorhaben 3: TU Dresden (Botanik)	01.01.15	31.12.17	Technische Universität Dresden

Anhang 3

Bibliographie

- ABO-OGIALA A (2012) Characterization of salt-induced poplar (*Populus euphratica* and *Populus x canescens*) genes in *Arabidopsis thaliana*. Diss. Göttingen, pp X, 170 S.
- AKRAMI A, FRÜHWALD A (2014) Development and Characterization of Oriented Strand Boards made from the European Hardwood Species. Beech (*Fagus sylvatica* L.) and Poplar (*Populus tremula* L.). Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg, Hamburg, pp Online-Ressource
- AMTHAUER GALLARDO D (2014) Standortbasierte Ertragsmodellierung von Pappel- und Weidenklonen in Kurzumtriebsplantagen. Dissertation. Fakultät Umweltwissenschaften, Fachrichtung Forstwissenschaften. Technische Universität Dresden, Qucosa, Saechsische Landesbibliothek-Staats-und Universitaetsbibliothek Dresden, Germany, permanent URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-144670>, p 201
- AYEGBENI SO (2015) Growth performance and nitrogen usage of two populus species (*P. nigra* × *P. maximowiczii* and *P. trichocarpa* × *P. maximowiczii*) in a young plantation on deep and shallow soil. Diss., Göttingen, pp VIII, 42 Bl.
- BAI H (2014) Transcription patterns of NRT family genes and ecophysiological response to nitrate fertilization and drought in poplar. Cuvillier, Göttingen, pp XVIII, 127, 112 S.
- BALASUS A (2015) Umwelt-und Ertragswirkungen der Stickstoffdüngung beim Anbau von Weiden und Pappeln auf Ackerflächen unter Berücksichtigung phytopathologischer Aspekte; The effects of N fertilization on the environment and the yield of willows and poplars on cropland, analysed from the standpoint of phytopathology. Dissertation. Fakultät Umweltwissenschaften. Technische Universität Dresden, persistent URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-158254>, p 105
- BARTZ C (2012) Vegetative Vermehrung der Baumart Zitter-Pappel (*Populus tremula*) mittels Wurzelbrut / Untersuchungen über Einflussfaktoren auf das Wurzelsprossaustriebsverhalten. Bachelorarbeit. Fakultät Forst-, Geo-, Hydrowissenschaften, Fachrichtung Forstwissenschaften, Institut für Forstbotanik und Forstzoologie. Technische Universität Dresden, Tharandt, p 49
- BAUM S (2012) Phytodiversity in short rotation coppice plantations. Dissertation. Fakultät Forstwissenschaften und Waldökologie. Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen, pp Online-Ressource (PDF-Datei:99 S., 92.594 KB)
- BAUM S, BOLTE A, WEIH M (2012): High value of short rotation coppice plantations for phytodiversity in rural landscapes. *GCB Bioenergy* 4, 6: 728-738
- BAUM S, WEIH, M, BOLTE A (2012): Stand age characteristics and soil properties affect species composition of vascular plants in short rotation coppice plantations. *BioRisk* 7: 51-71
- BEHR W VON, BEMMANN A, MICHALK K, GROßE W, EHM TOBIAS, GERDES G, HARLING HM VON, HOFMANN M, KÖNIG CLEMENS VON, KUDLICH W, LANDGRAF D, LIESEBACH M, PLÖTZ J, SETZER F, WIEDEMANN S, BUTLER MANNING D, DAWID M 2012: Kurzumtriebsplantagen: Anlage, Pflege, Ernte und Wertschöpfung. Frankfurt a M: DLG, 39 p, DLG-Merkbl 371
- BOECKLER A (2014) Phenolics in black poplar (*Populus nigra*). Patterns of abundance and processing in herbivores. Dissertation. Friedrich-Schiller-Universität Jena, p 139 S.
- BORSCHER M, JANSSEN A, FEY-WAGNER C, FEHRENTZ S, MEYER M, KRABEL D (2014) Blühstimulation von Pappeln. *AFZ - Der Wald* 69:20-21
- Borschel, M.; Fey-Wagner, C.; Fehrenz, S.; Janssen, A. (2014): Evaluation, breeding and genetic characterization of black and balsam poplars. Posterbeitrag in: Compendium, International Poplar Symposium VI, July 20-23 2014, Vancouver, British-Columbia, Canada, 12
- Borschel, M.; Fey-Wagner, C.; Fehrenz, S.; Janssen, A. (2015): Kreuzungszüchtung bei Schwarz- und Balsam-Pappeln. In: Liesebach, M. (Hrsg.): *FastWOOD II: Züchtung schnellwachsender Baumarten für die Produktion nachwachsender Rohstoffe im Kurzumtrieb – Erkenntnisse aus 6 Jahren FastWOOD*. Thünen-Report 26, 52-58
- Brügmann T, Fladung M (2013) Potentials and limitations of the cross-species transfer of nuclear microsatellite marker in six species belonging to three sections of the genus *Populus* L.. *Tree Genetics Genomes* 9(6):1413-1421, doi:10.1007/s11295-013-0647-3

- BURAS A (2013) Assessing the carbon sequestration potential of *Populus euphratica* and *Haloxylon spec.* in Central Asian Desert ecosystems. Dissertation. Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, pp Online-Ressource (PDF-Datei: 90 S., 33499 KB)
- BUTLER-MANNING D, SCHNEIDER M, SCHURR C, NAUMANN A, SCHÖNE C, STANGE C, GEROLD D, BEMMANN A (2015) Energieholz dezentral nutzen. LandInForm 2/2015:44-46
- DALIN P, NYLIN S (2012) Host-plant quality adaptively affects the diapauses threshold: evidence from leaf beetles in willow plantations. *Ecological Entomology* 37: 490–499.
- Dhillon RS, Wühlisch G von (2013) Mitigation of global warming through renewable biomass. *Biomass Bioenergy* 48(1):75-90, doi:10.1016/j.biombioe.2012.11.005
- Dhillon RS, Beniwal RS, Wühlisch G von (2014) Carbon sequestration in a poplar agroforestry system in India with wheat and other crops at different spacing and row directions. In: Palma JHN, Chalmin A, Burgess P, Smith J, Strachan M, Ruiz Mirazo J, Rosati A (eds) Book of abstract / 2nd European Agroforestry Conference : integrating science and policy to promote agroforestry in practice ; June 2014, Cottbus, Germany. pp 14-17
- Dhillon RS, Beniwal RS, Wühlisch G von (2014) Carbon sequestration in an agroforestry system in Northern India. *Poplar Willow News*(3):1-3
- Dickmann, D. I., Weisgerber, H.: *Populus grandidentata* MICHAUX, 1803. In: Roloff, A., Weisgerber, H., Lang, U. M., Stimm, B. (Hrsg.): Enzyklopädie der Holzgewächse. Handbuch und Atlas der Dendrologie. 62. Erg. Lfg. 11/12, 1-15, 2012. Wiley-VCH, Weinheim.
- ENGEL M (2012) Comparative analysis of tree ring widths of *Robinia pseudoacacia* L. at two different sites in the Jinghe basin, Northwest China. Bachelorarbeit. Fakultät Forst-, Geo-, Hydrowissenschaften, Institut für Bodenkunde und Standortslehre. Technische Universität Dresden, Tharandt, p 36
- ERXLEBEN K (2013) Wasserpotentialmessungen an Bewässerten und unbewässerten Jungpflanzen der Stadtbaumarten *Acer campestre*, *Populus nigra Italica* und *Sorbus aucuparia*. Fakultät Umweltwissenschaften, Fachrichtung Forstwissenschaften, Institut für Forstbotanik und Forstzoologie. Technische Universität Dresden, Tharandt, p 62
- EURING D (2014) Nitrogen responsive wood formation in poplar. Dissertation. Georg-August-Universität Göttingen, p 121
- Eusemann P, Petzold A, Thevs N, Schnittler M (2013) Growth patterns and genetic structure of *Populus euphratica* Oliv. (Salicaceae) forests in NW China - Implications for conservation and management. *Forest Ecol Manag*(297):27-36, doi:10.1016/j.foreco.2013.02.009
- Eusemann, P.; Fehrenz, S.; Schröder, H.; Ziegenhagen, B.; Bialozyt, R. (2012): Molekulare Charakterisierung von Sorten und Klonen – Methoden zur Verbesserung der Zusammenarbeit verschiedener Labore. Posterbeitrag in: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Hrsg.): Züchtung und Ertragsleistung schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb. Erkenntnisse aus drei Jahren FastWOOD, ProLoc und Weidenzüchtung. Fachtagung vom 21. bis 22.09.2011 in Hann. Münden. Beiträge aus der NW-FVA, Band 8, 374-375
- EWALD D, ULRICH K, RING N 2012: Erzeugung tetraploider Pappeln als Kreuzungspartner für die Züchtung leistungsfähiger triploider Klone zur Steigerung der Biomasseproduktion. *Beitr Nordwestdt Forstl Versuchsanst* 8: 385
- Ewald, D., K. Ulrich (2012) In vitro pollination in poplar of section *Populus*. *Plant Cell Tiss Organ Cult* 111:255–258.
- Ewald, D.; Ulrich, K.; Liesebach, H. (2012) Erzeugung triploider Individuen und intersektioneller Hybriden bei verschiedenen Pappelarten. In: Züchtung und Ertragsleistung schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb. Erkenntnisse aus drei Jahren FastWOOD, Proloc und Weidenzüchtung, Beiträge aus der NWFVA, Band 8, 181-193.
- Fehrenz, S.; Gebhardt, K. (2012): Ökologisches Potenzial heimischer Weiden und Hybriden für den Kurzumtrieb. Posterbeitrag in: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Hrsg.): Züchtung und Ertragsleistung schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb. Erkenntnisse aus drei Jahren FastWOOD, ProLoc und Weidenzüchtung. Fachtagung vom 21. bis 22.09.2011 in Hann. Münden. Beiträge aus der NW-FVA, Band 8, 381
- Fehrenz, S.; Havel, S. (2012): Phylogenetische Analysen in den Pappel-Sektionen *Aigeiros* und *Tacamahaca*. Posterbeitrag in: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Hrsg.): Züchtung und Ertragsleistung schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb. Erkenntnisse aus drei Jahren FastWOOD, ProLoc und Weidenzüchtung. Fachtagung vom 21. bis 22.09.2011 in Hann. Münden. Beiträge aus der NW-FVA, Band 8, 419-420
- Fehrenz, S.; Weber, D. (2012): Ökologisches Potenzial und Analyse von Leistungsparametern europäischer Weidenarten für den Kurzumtrieb, Verbundvorhaben "FastWOOD" und Projekt "Weidenzüchtung". In: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Hrsg.): Züchtung und Ertragsleistung schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb. Erkenntnisse aus drei Jahren FastWOOD, ProLoc und Weidenzüchtung. Fachtagung vom 21. bis 22.09.2011 in Hann. Münden. Beiträge aus der NW-FVA, Band 8, 315-340

- Fehrenz, S.; Weber, D. (2012): Photosyntheseeffizienz und Blattfläche: Steigerung des Ertrags und der Züchtungseffizienz durch frühe Diagnose von Leistungsparametern bei Pappeln und Weiden. Posterbeitrag in: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Hrsg.): Züchtung und Ertragsleistung schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb. Erkenntnisse aus drei Jahren FastWOOD, ProLoc und Weidenzüchtung. Fachtagung vom 21. bis 22.09.2011 in Hann. Münden. Beiträge aus der NW-FVA, Band 8, 425-426
- Fehrenz, S.; Havel, P.; Schönfelder, E.; Janssen, A. (2014): Poplar species and hybrids – molecular differentiation by microsatellites within and between all poplar-sections. Posterbeitrag in: Compendium, International Poplar Symposium VI, July 20-23 2014, Vancouver, British-Columbia, Canada, 48
- Fehrenz, S.; Havel, P.; Schönfelder, E.; Janssen, A. (2014): New aspects in molecular phylogeny of the genus *Populus* (Salicaceae). Posterbeitrag in: Compendium, International Poplar Symposium VI, July 20-23 2014, Vancouver, British-Columbia, Canada, 49
- Fey-Wagner, C.; Janssen, A.; Klippert, N. (2012): Untersuchungen zur Pathotypenstruktur des Pappelblattrosts *Melampsora larici-populina* auf neu angelegten Versuchsflächen mit Schwarz- und Balsampappeln und ihre Bedeutung für den Kurzumtrieb. In: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Hrsg.): Züchtung und Ertragsleistung schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb. Erkenntnisse aus drei Jahren FastWOOD, ProLoc und Weidenzüchtung. Fachtagung vom 21. bis 22.09.2011 in Hann. Münden. Beiträge aus der NW-FVA, Band 8, 219-236
- Fey-Wagner, C.; Klippert, N.; Janssen, A. (2013): Untersuchungen zum Resistenzverhalten neu gezüchteter Schwarz- und Balsampappelklone gegen den Pappelblattrost *Melampsora larici-populina*. Gülzower Fachgespräche, Band 43, 23 + 206-215
- Fey-Wagner, C.; Klippert, N.; Janssen, A. (2014): Tolerance characteristics of newly bred top performing black and balsam poplars against *Melampsora larici-populina*. Posterbeitrag in: Compendium, International Poplar Symposium VI, July 20-23 2014, Vancouver, British-Columbia, Canada, 109
- Fey-Wagner, C.; Klippert, N.; Janssen, A. (2015): Untersuchungen zum Resistenzverhalten der in FastWOOD gezüchteten Leistungsträger von Schwarz- und Balsampappeln gegenüber dem Pappelblattrost *Melampsora larici-populina*. In: Liesebach, M. (Hrsg.): FastWOOD II: Züchtung schnellwachsender Baumarten für die Produktion nachwachsender Rohstoffe im Kurzumtrieb – Erkenntnisse aus 6 Jahren FastWOOD. Thünen-Report 26, 129-139
- Fladung M, Polak O (2012) Ac/Ds-transposon activation tagging in poplar: a powerful tool for gene discovery [online]. BMC Genomics 13(61), zu finden in <<http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-2164-13-61.pdf>> [zitiert am 01.03.2012], doi:10.1186/1471-2164-13-61
- Fladung M (2013) Efficient *in vitro* plantlet regeneration in *Populus euphrata* Oliver [online]. Afr J Biotechnol 12(8):826-832, in <<http://www.academicjournals.org/journal/AJB/article-full-text-pdf/81F997626646>> [12.11.2013]
- Fladung M (2014) Prospects of using a modified Ac/Ds transposon system from maize for activation tagging in the tree species *Populus*. In: Ramawat KG, Mérillon J-M, Ahuja MR (eds) Tree biotechnology. Boca Raton: CRC Press ; Taylor & Francis, pp 469-482
- FRENZEL J (2014) Die PEP-Carboxylase in Pappeln. Identifizierung der PEPC-Genfamilie und Überexpression in *Populus x canescens*. Dissertation. Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, p 208
- Frühwacht-Wilms, U.; Dembny, H.; Fehrenz, S.; Gebhardt, K. (2012): Mikrovermehrung von Weiden-Zuchtsorten. Posterbeitrag in: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Hrsg.): Züchtung und Ertragsleistung schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb. Erkenntnisse aus drei Jahren FastWOOD, ProLoc und Weidenzüchtung. Fachtagung vom 21. bis 22.09.2011 in Hann. Münden. Beiträge aus der NW-FVA, Band 8, 382
- Frühwacht-Wilms, U.; Fehrenz, S.; Gebhardt, K. (2012): Erzeugung neuer Genotypen durch Mutagenisierung und/oder Embryo rescue. Posterbeitrag in: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Hrsg.): Züchtung und Ertragsleistung schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb. Erkenntnisse aus drei Jahren FastWOOD, ProLoc und Weidenzüchtung. Fachtagung vom 21. bis 22.09.2011 in Hann. Münden. Beiträge aus der NW-FVA, Band 8, 386
- Gebhardt, K. (2012): Neuzüchtung, Erprobung und mögliche Verwendung bisher nicht registrierter Weidensorten, Verbundvorhaben "FastWOOD" und Projekt "Weidenzüchtung". In: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Hrsg.): Züchtung und Ertragsleistung schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb. Erkenntnisse aus drei Jahren FastWOOD, ProLoc und Weidenzüchtung. Fachtagung vom 21. bis 22.09.2011 in Hann. Münden. Beiträge aus der NW-FVA, Band 8, 55-70
- Gebhardt, K.; Fehrenz, S. (2012): Ploidiestatus von Weiden (*Salix* ssp.) einer Zuchtpopulation. Posterbeitrag in: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Hrsg.): Züchtung und Ertragsleistung schnellwachsender Baum-

- arten im Kurzumtrieb. Erkenntnisse aus drei Jahren FastWOOD, ProLoc und Weidenzüchtung. Fachtagung vom 21. bis 22.09.2011 in Hann. Münden. Beiträge aus der NW-FVA, Band 8, 384
- Gebhardt, K.; Hüller, W.; Meier-Dinkel, A.; Rau, H.-M.; Janssen, A. (2012): Mikrovermehrte geprüfte Aspen und Aspenhybriden. AFZ/Der Wald, 67. Jg., 17, 18-20
- Gebhardt, K.; Mengel, C.; Fehrenz S.; Ziegenhagen. B. (2012): Abstammung der Nachkommen einer frei abgeblühten *S. viminalis* des Salicetums Vaake. Posterbeitrag in: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Hrsg.): Züchtung und Ertragsleistung schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb. Erkenntnisse aus drei Jahren FastWOOD, ProLoc und Weidenzüchtung. Fachtagung vom 21. bis 22.09.2011 in Hann. Münden. Beiträge aus der NW-FVA, Band 8, 383
- GLASER A (2014) Einfluss des Pflanzenschutzmittels Karate Forst flüssig auf die Entwicklung des Großen Roten Pappelblattkäfers (*Chrysomela populi* L.) in einem Pappel-Mutterquartier bei Seifersdorf (Sachsen). Bachelorarbeit. Fakultät Umweltwissenschaften, Fachrichtung Forstwissenschaften, Institut für Waldbau und Forstschutz. Technische Universität Dresden, Tharandt, p 42
- Grimrath A, Müller-Navarra A, Schneck V, Liesebach M (2015) *Melampsora*-Rost an Pappeln der Sektion *Populus*. Thünen Rep 26:177-180
- Grimrath A, Müller-Navarra A, Schneck V, Liesebach M (2015) Vorkommen von Pappelrost an Aspen und Graupappeln in Kurzumtriebsplantagen. Forstarchiv 86(6):155-158, DOI:10.4432/0300-4112-86-155
- Grotehusmann, H.; Janssen, A.; Haikali, A.; Hartmann, K.-U.; Hüller, W.; Karopka, M.; Schildbach, M.; Schirmer, R.; Schuppelius, T.; Töpfner, K. (2015): Pappelsortenprüfung im Projekt FastWOOD. Forstarchiv, 86. Jg., 67-79
- GUTKES A (2015) Brennstoffcharakterisierung von juvenilem Pappelholz und Rinde aus dem Kurzumtrieb. Bachelorarbeit. Fakultät Umweltwissenschaften, Fachrichtung Forstwissenschaften, Institut für Forstbotanik und Forstzoologie. Technische Universität Dresden, Tharandt, p 51
- HAJEK P (2014) Intra-and interspecific variation of functional traits, growth performance and belowground competition in *Populus* species. Dissertation. Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen Centre for Biodiversity and Ecology: Biodiversity and ecology series: Series B: 11. Göttingen, p 150
- Hanak, A.M, Nagler M., Weinmaier T., Sun XL., Fragner L., Schwab C., Rattei T., Ulrich K., Ewald D., Engel M., Schlöter M., Bittner R., Schleper C., Weckwerth W. Draft Genome Sequence of the Growth-Promoting Endophyte *Pae-nibacillus* sp. P22, Isolated from *Populus* .Genome Announcements, March/April 2014 Volume 2 Issue 2 e00276-14
- Han ZX, Zhang ZK, Dong Y, Yang MS and Ewald D. Effects of endophytic Bacteria P22 and S16 in *Populus* on the rooting and Growth of the relative species plants. Journal of Northeast Forestry University, July 2014, Vol42, No.7, 117-122. (in Chinese)
- HELBIG M (2012) Einflüsse von erhöhtem CO₂ und Trockenstress auf Physiologie und Anatomie von *Populus × canescens* (Ait) und *Fagus sylvatica* (L.). Dissertation. Fachbereich Biologie. Universität Hamburg, p 160
- Hennig, A.; Kleinschmit J.R.G.; Schoneberg S.; Löffler S.; Janßen, A.; Polle, A. (2015): Water consumption and biomass production of protoplast fusion lines of poplar hybrids under drought stress. Front. PlantSci.6:330.doi: 10.3389/fpls.2015.00330
- HÖLTKEN AM, SCHRÖDER H 2014: DNA-basierte Informationssysteme für Gehölze. In: *Wiedergeburt von Baumgiganten*. Wecke C., Weber K. (eds.). bebra Wissenschaft Verlag, Berlin, edition branitz 10: 127-143
- Hönicka H, Lautner S, Klingberg A, Koch G, El-Sherif F, Lehnhardt D, Zhang B, Burgert I, Odermatt J, Melzer S, Fromm J, Fladung M (2012) Influence of over-expression of the FLOWERING PROMOTING FACTOR 1 gene (FPF1) from *Arabidopsis* on wood formation in hybrid poplar (*Populus tremula* L. x *P. tremuloides* Michx.). Planta 235(1):359-373
- Hönicka H, Lehnhardt D, Nilsson O, Hanelt D, Fladung M (2014) Successful crossings with early flowering transgenic poplar: interspecific crossings, but not transgenesis, promoted aberrant phenotypes in offspring [online]. Plant Biotechnol J 12(8):1066-1074, in <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/pbi.12213/pdf>> [zitiert am 13.11.2014], doi:10.1111/pbi.12213
- Hüller, W. (2012): Anlage von Mutterquartieren der Pappelsorten "Matrix 49", "Matrix 24" und "Matrix 11" als Unterstützungsleistung für die Forstliche Saatgutstelle Hessen (Staatl. Samendarre Wolfgang). Posterbeitrag in: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Hrsg.): Züchtung und Ertragsleistung schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb. Erkenntnisse aus drei Jahren FastWOOD, ProLoc und Weidenzüchtung. Fachtagung vom 21. bis 22.09.2011 in Hann. Münden. Beiträge aus der NW-FVA, Band 8, 358-359
- Hüller, W. (2012): Von der Kreuzung zur Versuchsflächenanlage: Vorprüfungen zur Selektion der aussichtsreichsten Klone für die Feldversuche. Posterbeitrag in: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Hrsg.): Züchtung und Ertragsleistung schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb. Erkenntnisse aus drei Jahren FastWOOD,

- ProLoc und Weidenzüchtung. Fachtagung vom 21. bis 22.09.2011 in Hann. Münden. Beiträge aus der NW-FVA, Band 8, 368
- Hüller, W. (2012): Erste vorläufige Entwicklungstendenzen auf der Feldversuchsfläche zur Sortenprüfung in Stölzingen (Nordhessen). Posterbeitrag in: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Hrsg.): Züchtung und Ertragsleistung schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb. Erkenntnisse aus drei Jahren FastWOOD, ProLoc und Weidenzüchtung. Fachtagung vom 21. bis 22.09.2011 in Hann. Münden. Beiträge aus der NW-FVA, Band 8, 369
- Janssen, A.; Fehrenz, S.; Fey-Wagner, C.; Hüller, W. (2012): Züchtung von Schwarz- und Balsampappeln für den Kurzumtrieb. In: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Hrsg.): Züchtung und Ertragsleistung schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb. Erkenntnisse aus drei Jahren FastWOOD, ProLoc und Weidenzüchtung. Fachtagung vom 21. bis 22.09.2011 in Hann. Münden. Beiträge aus der NW-FVA, Band 8, 33-54
- Janssen, A.; Fey-Wagner, C.; Czernikar, H.; Gebhardt, K. (2012): Verbundvorhaben "FastWOOD" und Projekt "Weidenzüchtung". In: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Hrsg.): Züchtung und Ertragsleistung schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb. Erkenntnisse aus drei Jahren FastWOOD, ProLoc und Weidenzüchtung. Fachtagung vom 21. bis 22.09.2011 in Hann. Münden. Beiträge aus der NW-FVA, Band 8, 1-8
- Janssen, A.; Grotehusmann, H.; Schuppelius, T.; Hofmann, M. (2013): FASTWOOD: 'Matrix'-Klone in Vergleichsprüfung überlegen. Gülzower Fachgespräche, Band 45, 419
- Janssen, A.; Grotehusmann, H.; Moos, M.; Schuppelius, T.; Stiehm, C. (2015): Pappel-Sortenprüfung im Kurzumtriebs-Verbundobjekt FastWOOD: Ergebnisse der Versuchsserien 2010 und 2011. In: Liesebach, M. (Hrsg.): FastWOOD II: Züchtung schnellwachsender Baumarten für die Produktion nachwachsender Rohstoffe im Kurzumtrieb – Erkenntnisse aus 6 Jahren FastWOOD. Thünen-Report 26, 59-70
- Janssen, A.; Fey-Wagner, C. (2015): Verbundvorhaben „FastWOOD“. In: Liesebach, M. (Hrsg.): FastWOOD II: Züchtung schnellwachsender Baumarten für die Produktion nachwachsender Rohstoffe im Kurzumtrieb – Erkenntnisse aus 6 Jahren FastWOOD. Thünen-Report 26, 9-14
- Jestaedt, M., Weisgerber, H.: *Populus ilicifolia* (ENGL.) ROULEAU, 1945. In: Roloff, A., Weisgerber, H., Lang, U. M., Stimm, B. (Hrsg.): Enzyklopädie der Holzgewächse. Handbuch und Atlas der Dendrologie. 63. Erg. Lfg. 04/13, 1-11, 2013. Wiley-VCH, Weinheim.
- KALBERLAH GM (2013) Wurzelverteilungsmuster einer Pappel-Kurzumtriebsplantage in Südniedersachsen. Masterarbeit. Georg-August-Universität Göttingen, p 44
- Kersten B, Pakull B, Fladung M (2012) Mapping of the sex trait and sequence analysis of two linked genomic regions in *Populus tremuloides*. *ScienceMed* 3(3):203-210
- Kersten B, Pakull B, Groppe K, Lüneburg J, Fladung M (2014) The sex-linked region in *Populus tremuloides* Turesson 141 corresponds to a pericentromeric region of about two million base pairs on *P. trichocarpa* chromosome 19. *Plant Biol* 16(2):411-418, doi:10.1111/plb.12048
- Kersten B, Voß M-M, Fladung M (2015) Development of mitochondrial SNP markers in different *Populus* species. *Trees* 29(2):575-582, DOI:10.1007/s00468-014-1136-5
- Kersten B, Faivre Rampant P, Mader M, Le Paslier M-C, Bounon R, Berard A, Vettori C, Schroeder H, Leple J-C, Fladung M (2015) Genome sequences of *Populus tremula* chloroplast and mitochondrion: implications for holistic poplar breeding: accession KP861984 [online]. Bethesda MD: GenBank, National Center for Biotechnology Information, US National Library of Medicine, 74 p, in <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/KP861984>> [07.12.2015]
- Kersten B, Faivre Rampant P, Mader M, Le Paslier M-C, Bounon R, Berard A, Vettori C, Schroeder H, Leple J-C, Fladung M (2015) Genome sequences of *Populus tremula* chloroplast and mitochondrion: implications for holistic poplar breeding : accession KT337313 [online]. Bethesda MD: GenBank, National Center for Biotechnology Information, US National Library of Medicine, 225 p, in <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/936227452/>> [07.12.2015]
- Kersten B, Faivre Rampant P, Mader M, Le Paslier M-C, Bounon R, Berard A, Vettori C, Schroeder H, Leple J-C, Fladung M (2015) Genome sequences of *Populus tremula* chloroplast and mitochondrion: implications for holistic poplar breeding : accession KT429213 [online]. Bethesda MD: GenBank, National Center for Biotechnology Information, US National Library of Medicine, 224 p, in <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/938485524/>> [07.12.2015]
- Kersten B, Faivre Rampant P, Mader M, Le Paslier M-C, Chauveau A, Berard A, Vettori C, Leple J-C, Fladung M (2015) Genome sequences of *Populus tremula* chloroplast and mitochondrion: implications for holistic poplar breeding : accession KT780870 [online]. Bethesda MD: GenBank, National Center for Biotechnology Information, US National Library of Medicine, 74 p, in <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/KT780870>> [07.12.2015]

- KNOTH J, GINGTER C, VON DER HEIDEN W, HECKER K (2014) Behandlungsstrategie für die Pappel im Regionalforstamt Rureifel-Jülicher Börde. online document at <https://www.wald-und-holz.nrw.de/fileadmin/media/Dokumente/Publikationen/Newsletter/Pappelkonzept-RFA-Rureifel-2014.pdf>, download 06.04.2015. Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen, p 15
- KUNERT G (2015) Untersuchungen zur Faserlänge juvenilen Holzes verschiedener Pappelsorten einer Versuchsfläche. Fakultät Umweltwissenschaften, Fachrichtung Forst, Institut für Forstbotanik und Forstzoologie. TU Dresden, Tharandt, p 43
- KUNSTMANN M (2012) Comparative LCA of Wood from Conventional Forestry and Wood from Short Rotation Coppice. Dresdner Beiträge zur Lehre der betrieblichen Umweltökonomie Nr. 58/2012. persistent URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-135927>. Technische Universität Dresden, Dresden, Germany, p 106
- Lamerre J, Schwarz KU, Langhof M, Bliefernich S, Greef JM, Wühlisch G von (2014) Energy wood production in alley cropping agroforestry systems. In: Palma JHN (ed) 2nd European Agroforestry Conference: Integrating science and policy to promote agroforestry in practice: June 2014 Cottbus, Germany. Brandenburg: Centre for Energy Technology Brandenburg, pp 89-92
- Lamerre J, Schwarz KU, Langhof M, Wühlisch G von, Greef JM (2015) Productivity of poplar short rotation coppice in an alley-cropping agroforestry system [online]. Agrofor Systems 89(5):933-942, in <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10457-015-9825-7>> [07.07.2015], DOI:10.1007/s10457-015-9825-7
- LANDGRAF D (2012) Die Begründung von KUP auf Kleinstflächen. AFZ -Der Wald 15:10-11
- LIESEBACH H, SCHNECK V 2012: Chloroplast DNA variation in planted and natural generated stands of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.). Silvae Genetica 61(1-2): 27-35
- Liesebach, H.; Ulrich, K.; Ewald, D. (2014). FDR and SDR processes in meiosis and diploid gamete formation in poplars (*Populus* L.) detected by centromere-associated microsatellite markers. Tree Genetics & Genomes, 11: 801. DOI 10.1007/s11295-014-0801-6
- LIESEBACH M (Hrsg.) 2015: FastWOOD II: Züchtung schnellwachsender Baumarten für die Produktion nachwachsender Rohstoffe im Kurzumtrieb – Erkenntnisse aus 6 Jahren FastWOOD. Thünen Report 26: 210 S.
- LIESEBACH M 2013: Aspen-Züchtung: neues Vermehrungsgut. 2 Familieneltern und 4 Klone zugelassen. Gülzower Fachgespräche 45: 432
- LIESEBACH M 2013: Züchtung von Zitter-Pappeln für Kurzumtriebsplantagen auf landwirtschaftlichen Flächen. (Abstract). Gülzower Fachgespräche 43: 22
- LIESEBACH M 2012: Anbauerfahrungen aus einem 35-jährigen Versuch mit *Populus deltoides* in Norddeutschland und deren künftige Nutzung als Kreuzungselter. Forstarchiv 83 (1): 66-70
- LIESEBACH M 2012: Anbauerfahrungen mit der Amerikanischen Schwarz-Pappel. Beitr Nordwestdt Forstl Versuchsanst 8: 349-350
- LIESEBACH M, BÜTOW U 2012: Biomasseerträge von 16 Nachkommenschaften der Zitter-Pappeln im Kurzumtrieb. Beitr Nordwestdt Forstl Versuchsanst 8: 345-346
- LIESEBACH M, EICHEL P, ZANDER M 2012: Vergleich von 30 Pappelnachkommenschaften der Sektion *Populus* an 7 Versuchsorten. Beitr Nordwestdt Forstl Versuchsanst 8: 347-348
- LIESEBACH M, SCHNECK V, EWALD D, WOLF H 2013: Züchtung von Zitter-Pappeln für Kurzumtriebsplantagen auf landwirtschaftlichen Flächen. Gülzower Fachgespräche 43: 195-205
- LIESEBACH M, SCHNECK V, WOLF H 2012: Züchtung von Aspen für den Kurzumtrieb. Beitr Nordwestdt Forstl Versuchsanst 8: 71-90
- LINDENBERG J (2013) Messung des Rindenanteils und energetische Eigenschaften von Holz und Rinde von Pappeln (*Populus maximowiczii* × *Populus nigra*) auf Kurzumtriebsplantagen. Fakultät Umweltwissenschaften, Fachrichtung Forst, Institut für Internationale Forst-und Holzwirtschaft. TU Dresden, Tharandt, p 36
- LOTFIOMRAN N (2013) Wood formation in *Fagus sylvatica* L. and *Populus* × *canescens* (Aiton) Sm. under elevated CO₂ and with different nutrient supply. Dissertation. Universität Hamburg, p 121
- Lührs R, Efremova N, Welters P, Teichmann T, Fladung M, Hennig A, Meier-Dinkel A, Janßen A (2015) Entwicklung polyploider Pappellinien von verschiedenen Arten mit Hilfe der Protoplastenfusion. Thünen Rep 26:185-191
- Lüttschwager D, Atanet Alia A, Ewald D. (2015) Auswirkungen von moderatem Trockenstress auf Photosynthesekapazität, Wassernutzungseffizienz und Biomasseproduktion von drei Pappelklonen. In: FastWOODII: Züchtung schnellwachsender Baumarten für die Produktion nachwachsender Rohstoffe im Kurzumtrieb – Erkenntnisse aus 6 Jahren FastWOOD, Thünen Report 26, S. 192-196.

- Lüttswager D, Ewald D, Atanet Alia L (2016) Comparative examinations of gas exchange and biometric parameters of eight fast-growing poplar clones. *Acta Physiol Plant* 37: 214; DOI 10.1007/s11738-015-1968-7
- Merkel, H.; Briebach, C.; Hüller, W.; Gebhardt, K. (2012): Eine einparametrische Volumenfunktion zur Bestimmung der Zuwachsleistung von ein- und zweijährigen Pappelaufwüchsen. *Beiträge aus der NW-FVA*, Band 8, 366-367
- Meyer, M.; Solger, A.; Panitz, L.; Janssen, A.; Krabel, D. (2015): Auswirkungen der Züchtung auf einen optimierten nachwachsenden Rohstoff Holz – Beispiel Pappelzüchtung. In: Liesebach, M. (Hrsg.): *FastWOOD II: Züchtung schnellwachsender Baumarten für die Produktion nachwachsender Rohstoffe im Kurzumtrieb – Erkenntnisse aus 6 Jahren FastWOOD*. Thünen-Report 26, 111-122
- MÜLLER A (2015) Communication between mycorrhizal fungi and poplar. Dissertation. Georg-August-Universität Göttingen, p 118
- MÜLLER R (2013) Frühe Wurzel- und Sprossentwicklung von Pappelsteckhölzern der Sorten AF2, Hybride 275 und Max 3 im Bewässerungsversuch. Bachelorarbeit. Fakultät Umweltwissenschaften, Fachrichtung Forstwissenschaften, Institut für Forstbotanik und Forstzoologie. Technische Universität Dresden, Tharandt, p 51
- MÜNZNER S (2014) Biomasseleistung von Pappel-Klonsorten auf einer Kurzumtriebsplantage aus Pappel und Weide in Mittelsachsen auf gut wüchsigem Standort. Bachelorarbeit. Fakultät Umweltwissenschaften, Fachrichtung Forstwissenschaften, Institut für Waldwachstum und Forstliche Informatik. Technische Universität Dresden, Tharandt, p 37
- Naujoks G, Krakau U-K (2012) Der Baum aus der Pille - Untersuchungen zur Pillierung von Aspen-Saatgut. *Beitr Nordwestdt Forstl Versuchsanst* 8:411-417
- Naujoks G, Krakau U-K (2015) Erfolgreiche Pillierung von *Populus*-Saatgut. *Thünen Rep* 26:197-201
- NEUBERGER A (2014) Untersuchung zum Jugendwachstum der Amerikanischen Zitterpappel (*Populus tremuloides* Michx.) im ForstPark Tharandt. Bachelorarbeit. Fakultät Umweltwissenschaften, Fachrichtung Forstwissenschaften, Institut für Forstbotanik und Forstzoologie. Technische Universität Dresden, Tharandt, p 42
- Nievelnkötter, R.; Rolf, C.; Mengel, C.; Fey-Wagner, C.; Leyer, I.; Ziegenhagen, B. (2012): Untersuchungen zur Produktivität und zum Pilzbefall einer einjährigen Pappelklon-Demonstrationsfläche. Posterbeitrag in: *Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Hrsg.): Züchtung und Ertragsleistung schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb. Erkenntnisse aus drei Jahren FastWOOD, ProLoc und Weidenzüchtung. Fachtagung vom 21. bis 22.09.2011 in Hann. Münden. Beiträge aus der NW-FVA*, Band 8, 351
- PACZKOWSKA M (2012) Olfaktorische Habitatfindung ausgewählter Macrolepidopteren (Abendpfauenauge *Smerinthus ocellatus* L. und Großer Gabelschwanz *Cerura vinula* L.) an Salweide (*Salix caprea* L.) und Zitterpappel (*Populus tremula* L.) in Waldmantelgesellschaften. Georg-August-Universität Göttingen, p 250
- Pakull B, Kersten B, Lüneburg J, Fladung M (2015) A simple PCR-based marker to determine sex in aspen. *Plant Biol* 17(1):256-261, DOI:10.1111/plb.12217
- Pfennig K, Hoffmann M, Brauer M, Liepelt S, Fladung M, Gebhardt K (2012) SNP - Diagnose züchtungsrelevanter Eigenschaften von Salicaceae. *Beitr Nordwestdt Forstl Versuchsanst* 8:379-380
- Pfennig K, Wühlisch G von (2012) Wachstums-Entwicklung von Pappeln und Weiden in Agroforstsystemen. *Beitr Nordwestdt Forstl Versuchsanst* 8:308-309
- Petzold A, Pfeiffer T, Jansen F, Eusemann P, Schnittler M (2013) Sex ratios and clonal growth in dioecious *Populus euphratica* Oliv., Xinjiang Prov., Western China. *Trees* 27(3):729-744, doi:10.1007/s00468-012-0828-y
- PETZOLD R (2013) Standortsökologische Aspekte und Anbaupotenziale von Kurzumtriebsplantagen in Sachsen. Dissertation. Fakultät Umweltwissenschaften. Technische Universität Dresden, Tharandt, p 120
- PRÖß P (2014) Quantifizierung des Einflusses des Großen Roten Pappelblattkäfers (*Chrysomela populi* L.) auf den wöchentlichen Längenzuwachs der Pappel-Klonsorte Max 3. Bachelorarbeit. Fakultät Umweltwissenschaften, Fachrichtung Forstwissenschaften, Institut für Waldbau und Forstschutz. Technische Universität Dresden, Tharandt, p 44
- SCHILDBACH M (2014) Untersuchungen zur abiotischen Resistenz von Pappeln / Analysis of abiotic resistance of poplars (German with Eng. abstract). *Landbauforschung Völkenrode* 64:85-98
- Schirmer, R.; Haikali, A.; Janssen, A. (2014): Neue Pappelsorten für Kurzumtriebsplantagen. *AFZ/Der Wald*, 69 Jg., 24-26
- SCHMIDT-LADEMANN T (2013) Volatilabgabe von *Populus nigra* × *maximoviczii* und *Salix (viminalis* × *schwerinii*) × *viminalis* induziert durch den Fraß von *Chrysomela populi*. Masterarbeit. Georg-August-Universität Göttingen, p 41
- Schneck V (2012) Prüfung von Pappelklonen aus einem alten Sortiment auf Anbaueignung für Energieholzplantagen. *Beitr Nordwestdt Forstl Versuchsanst* 8:370-371
- SCHNECK V, LIESEBACH M 2015: Potenziale von Aspe im Kurzumtrieb. *Thünen Report* 26: 15-27

- SCHREITER R (2013) Biomasseleistung von Weide im Kurzumtrieb in der Region Freiberg / Sachsen. Bachelorarbeit. Fakultät Umweltwissenschaften, Fachrichtung Forstwissenschaften, Institut für Waldwachstum und Forstliche Informatik. Technische Universität Dresden, Tharandt, p 64
- Schröder H, Höltnen AM, Fladung M (2012) Differentiation of *Populus* species using chloroplast single nucleotide polymorphism (SNP) markers – essential for comprehensible and reliable poplar breeding. *Plant Biol* 14(2):374-381, doi:10.1111/j.1438-8677.2011.00502.x
- Schröder H, Wühlisch G von, Fladung M (2012) Auch bei Pappeln ist nicht immer drin, was drauf steht. *AFZ Wald* 67(5):13-15
- Schröder H, Fladung M (2015) Anwendung und Nutzen molekularer Marker innerhalb der Gattung *Populus* für den Einsatz in der Züchtung. *Thünen Rep* 26:123-128
- Schröder H, Fladung M (2015) Differentiation of *Populus* species by chloroplast SNP markers for barcoding and breeding approaches [online]. *iForest* 8:544-546, in <<http://www.sisef.it/iforest/contents/?id=ifor1326-007>> [13.08.2015], DOI:10.3832/ifor1326-007
- SIEGEL A (2013) Analyse des Zusammenhanges zwischen der Holzanatomie und der Röntgenholzdichte bei ausgewählten Pappelsorten von Kurzumtriebsplantagen. Master-Arbeit (Master of Sciences, Studiengang Forstwissenschaften). Fakultät Umweltwissenschaften, Fachrichtung Forstwissenschaften. Technische Universität Dresden, Tharandt, p 88
- STARKE N (2014) Nutzungspotential von Pappelholz (*Populus tremula* L. und *Populus nigra* spp. L.) für die thermische Modifizierung. Masterarbeit. Fakultät Umweltwissenschaften, Fachrichtung Forstwissenschaften, Institut für Forstnutzung und Forsttechnik. Technische Universität Dresden, Tharandt, p 132
- Staeps, F. C.; Hasel, J.; Bialozyt, R.; Borschel, M. (2014): Bestäubungsexperimente an Hybrid- und Schwarzpappeln – Unterschiedliche Reproduktionserfolge von Pappelklonen. *AFZ/Der Wald*, 69. Jg., 12, 20-22
- STOCKMANN F (2012) Einflussfaktoren auf die Produktion und das Wachstum von Pappelsteckhölzern sowie deren Wuchsverhalten auf einem wasserspeichernden Sand-Granulat Pflanzsubstrat. Fakultät Umweltwissenschaften. Technische Universität Dresden, Tharandt, p 191
- STROHM K, SCHWEINLE J, LIESEBACH M, OSTERBURG, B, RÖDL A, BAUM S, NIEBERG H, BOLTE A, WALTER K (2012): Kurzumtriebsplantagen aus ökologischer und ökonomischer Sicht. *Arbeitsberichte aus der vTI-Agrarökonomie* 06/2012, Braunschweig
- TARIQ A (2014) Effect of poplar and willow agroforestry systems on soils organic matter sequestration. Masterarbeit. Georg-August-Universität Göttingen, p 40
- TRÜBENBACH A (2014) Röntgendensitometrische Untersuchungen an Pappelhybriden zur Bestimmung der Rohdichte. Bachelorarbeit. Fakultät Umweltwissenschaften, Fachrichtung Forstwissenschaften, Institut für Forstnutzung und Forsttechnik. Technische Universität Dresden, Tharandt, p 37
- Ulrich A, Becker R, Ulrich K, Ewald D (2015) Conjugative transfer of a derivative of the IncP-1alpha plasmid RP4 and establishment of transconjugants in the indigenous bacterial community of poplar plants [online]. *FEMS Microbiol Lett* 362:in <<http://femsle.oxfordjournals.org/content/362/23/fnv201>> [11.11.2015], DOI:10.1093/femsle/fnv201
- Ulrich, K., D. Ewald und G. Naujoks (2012) Polyploide Bäume für den Kurzumtrieb *AFZ-Der Wald*, 15, 17-20.
- Ulrich, K. and Ewald D. (2014) Breeding triploid aspen and poplar clones for biomass production. *Silvae Genetica*, 63, 1-2, 47-58.
- Ulrich K, Liesebach H, Ewald D. (2015) Erzeugung, Nutzung und genetische Charakterisierung polyploider Pappeln. In: *FastWOODII: Züchtung schnellwachsender Baumarten für die Produktion nachwachsender Rohstoffe im Kurzumtrieb – Erkenntnisse aus 6 Jahren FastWOOD*, Thünen Report 26, S. 98-110..
- Unselde R, Wühlisch G von (2012) Die Aspe als Vorwaldbaumart: Ergebnisse aus Anbauversuchen von Neuzüchtungen. *Ber Freiburger Forstl Forsch* 91:38-51
- Wang, L., M. Yang, A. Akinagbe, H. Liang, J. Wang & D. Ewald (2012): *Bacillus thuringiensis* protein transfer between rootstock and scion of grafted poplar. *Plant Biology*; doi:10.1111/j.1438-8677.2011.00555.x, pp.1-6.
- Weber, D.; Fehrenz, S. (2012): Chlorophyllfluoreszenz als Diagnosetool zur Quantifizierung von photosynthetischen Leistungsparametern bei Pappeln und Weiden. Posterbeitrag in: *Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Hrsg.): Züchtung und Ertragsleistung schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb. Erkenntnisse aus drei Jahren FastWOOD, ProLoc und Weidenzüchtung. Fachtagung vom 21. bis 22.09.2011 in Hann. Münden. Beiträge aus der NW-FVA, Band 8, 372-373*
- Weisgerber, H., Zhang, Z. X. (2015): *Populus glauca* HAINES, 1906. In: Roloff, A., Weisgerber, H., Lang, U. M., Stimm, B. (Hrsg.): *Enzyklopädie der Holzgewächse. Handbuch und Atlas der Dendrologie*. 66. Erg. Lfg. 01/15, 1-12, 2015. Wiley-VCH, Weinheim.

- WINKELMANN U, LANDGRAF D (2012) Geographisches Informationssystem für Kurzumtriebsplantagen. AFZ - Der Wald 12:20-21
- Wühlisch G von, Fladung M (2013) Emisiones de isopreno de plantaciones de álamos y Sauces. Novedades Alamos Sauces(1):5-6
- Wühlisch G von, Fladung M (2013) Isoprene emissions from poplar and willow plantations. Poplar Willow News(1):4-6
- Wühlisch G von, Grigoriev AA, Zhigunov A (2014) Introlukuja i testyvannja toponi : propoznja programli ocmini i testyvannja. Lisivnyctvo Ahrolisomelioracija 114(124):71-75
- ZHANG C (2012) Genetic analysis of aspen (*Populus tremula* L. and *Populus tremuloides* Michx.) in a diversity experiment. Dissertation. Fakultät Forstwissenschaften und Waldökologie. Georg-August-Universität Göttingen, Cuvillier Verlag, Göttingen, p 113 S.
- Ziegenhagen, B.; Fehrenz, S.; Leyer, I.; Mosner, E.; Liepelt, S.; Bialozyt, R.; Bozzi, J.; Marchelli, P.; Gallo, L.; Gebhardt, K.; Mengel, C. (2012): DNA Mikrosatelliten: Mehrzweck-Marker in der Salix-Züchtung und Plantagenwirtschaft. Posterbeitrag in: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Hrsg.): Züchtung und Ertragsleistung schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb. Erkenntnisse aus drei Jahren FastWOOD, ProLoc und Weidenzüchtung. Fachtagung vom 21. bis 22.09.2011 in Hann. Münden. Beiträge aus der NW-FVA, Band 8, 377-378
- ZINNERT K (2014) Literaturstudie zur technischen Verwendung von Pappelholz in Europa ab 1950. Fakultät Umweltwissenschaften, Fachrichtung Forstwissenschaften, Institut für Forstbotanik und Forstzoologie. Technische Universität Dresden, Tharandt, p 53

Bücher

- ANDERS K, FISCHER L (eds) (2013) Holzwege in eine neue Landschaft? Perspektiven für holzige Biomasse aus der Sicht von Akteuren. Aufland Verlag, Oderland, Germany, p 272
- BEMMANN A, BUTLER-MANNING D (eds) (2013) Energieholzplantagen in der Landwirtschaft : eine Anleitung zur Bewirtschaftung von schnellwachsenden Baumarten im Kurzumtrieb für den Praktiker. Agrimedia Verlag / Er-ling, Clenze, Germany, 192 p.
- BORSCHEL M, FEY-WAGNER C, JANSSEN A (eds) (2012) Züchtung und Ertragsleistung schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb. Erkenntnisse aus drei Jahren FastWOOD, ProLoc und Weidenzüchtung. Beiträge aus der NW-FVA. Universitätsverlag Göttingen, Göttingen, Germany, pp 195-218
- GEROLD D, SCHNEIDER M (eds) (2014) Erfahrungsberichte zur Vernetzung von Erzeugern und Verwertern von Dendromasse für die energetische Verwertung. forum ifl Heft 25. (online access: <http://www.ssoar.info/ssoar/handle/document/41905>). Selbstverlag Leibniz-Institut für Länderkunde e. V., Leipzig, Germany, p 127
- HILDEBRANDT C, AMMERMAN K (2012) Energieholzanbau auf landwirtschaftlichen Flächen -Auswirkungen von Kurzumtriebsplantagen auf Naturhaushalt, Landschaftsbild und biologische Vielfalt -Anbauempfehlungen des BfN. Bundeamt für Naturschutz, Außenstelle Leipzig, K.-Liebknecht-Str. 143, 04277 Leipzig, p 19
- LANDGRAF D, SETZER F (2012) Kurzumtriebsplantagen. Holz vom Acker - So geht's. DLG-Verlag, Frankfurt a. M., p 71
- NABU LANDESVERBAND SACHSEN E.V., EBERT I (eds) (2014) Die Schwarzpappel und ihre Lebensräume in Sachsen. Tagungsband der gleichnamigen NABU-Fachtagung am 28.09.2013 in Riesa. Naturschutzbund Deutschland (NABU) Landesverband Sachsen e.V., Löbauer Straße 68, 04347 Leipzig, Germany, p 101

Bibliografische Information:
Die Deutsche Nationalbibliothek
verzeichnet diese Publikationen
in der Deutschen National-
bibliografie; detaillierte
bibliografische Daten sind im
Internet unter
www.dnb.de abrufbar.

Bibliographic information:
The Deutsche Nationalbibliothek
(German National Library) lists this
publication in the German National
Bibliographie; detailed
bibliographic data is available on
the Internet at www.dnb.de

Bereits in dieser Reihe erschie-
nene Bände finden Sie im Inter-
net unter www.thuenen.de

Volumes already published in
this series are available on the
Internet at www.thuenen.de

Zitationsvorschlag – Suggested source citation:

Wühlisch G von (2016) Pappeln und Weiden in Deutschland: Bericht
der Nationalen Pappelkommission 2012-2015. Braun-schweig: Johann
Heinrich von Thünen-Institut, 15, XVIII p, Thünen Working Paper 62
DOI: 10.3220/WP1471853422000

Die Verantwortung für die
Inhalte liegt bei den jeweiligen
Verfassern bzw. Verfasserinnen.

The respective authors are
responsible for the content of
their publications.



Thünen Working Paper 62

Herausgeber/Redaktionsanschrift – *Editor/address*
Johann Heinrich von Thünen-Institut
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
Germany

thuenen-working-paper@thuenen.de
www.thuenen.de

DOI:10.3220/WP1471853422000
urn:nbn:de:gbv:253-201608-dn057069-4