

Verbundvorhaben „FastWOOD“

Alwin Janßen, Christina Fey-Wagner

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA), Hann. Münden

Zusammenfassung

Das Verbundvorhaben „Züchtung schnellwachsender Baumarten für die Produktion nachwachsender Rohstoffe im Kurzumtrieb (FastWOOD)“ setzt sich aus 8 Teilprojekten zusammen. In vier Teilprojekten werden neue Pappel- und Weidenklone über kontrollierte Kreuzungen für den Kurzumtrieb gezüchtet. Zusätzliche Untersuchungen hinsichtlich der Blattrostresistenz sowie zur Frost- und Trockenheitstoleranz werden durchgeführt. Genetische Untersuchungen und morphologische Beschreibungen der gezüchteten Pappel- und Weidenklone sollen die sichere Identifizierung ermöglichen.

In zwei Teilprojekten werden begleitende Forschungen zur Beurteilung und Optimierung wesentlicher physiologisch-anatomischer Eigenschaften des neu gezüchteten Materials und Genflussuntersuchungen an heimischen Schwarzpappeln durchgeführt. In zwei weiteren Teilprojekten wird ein Modellverfahren zur Optimierung der energetischen und stofflichen Nutzung von Robinie durch die Entwicklung von innovativen Bewirtschaftungsverfahren erarbeitet.

Eine Internetseite (www.fastwood.org) macht die Ergebnisse des Verbundvorhabens allen Interessierten zugänglich.

Stichworte: Züchtung, Pappel, Weide, Robinie, Kurzumtrieb, KUP

Abstract

Joint research project “FastWOOD”

The joint research project "Breeding of fast-growing tree species for the production of renewable resources in the short rotation coppices (FastWOOD)" consists of eight subprojects. New poplar and willow clones will be bred for short rotation coppice in four subprojects using controlled crosses. Additionally tests will be executed for leaf rust resistance, frost tolerance and drought resistance. Genetic studies and morphological descriptions allow identification of the new poplar and willows clones.

In two subprojects accompanying research is carried out to evaluate and optimize physiological and anatomical characteristics of the newly bred clones and gene flow of indigenous black poplars is analyzed. In two further subprojects a model process for optimized energy and material utilization of black locust will be developed by innovative management practices.

The results of the project are available at www.fastwood.org .

Keywords: breeding, poplar, willow, black locust, short rotation coppice, SRC

Einleitung

Nach einer Studie des Ölkonzerns Shell wird sich der Weltenergiebedarf bis zum Jahr 2050 weiterhin enorm erhöhen (ANONYMUS 2008). Während die fossilen Brennstoffe Öl und Gas etwa auf heutigem Niveau verbleiben, wird die Kohle als Energieträger deutlich zunehmen. Kernenergie spielt weltweit keine nennenswerte Rolle. Ihr Anteil wird sich von 5,8 % (2010) auf 4,9 % (2050) verringern. Der

Anteil der regenerativen Energien wird sich dagegen nach dieser Prognose deutlich von zurzeit 14,8 % auf 37 % im Jahr 2050 steigern. Der Anteil der Biomasse an der Primärenergieproduktion beträgt heute 9 % und soll im Jahr 2050 weltweit 14,9 % betragen (Abb. 1).

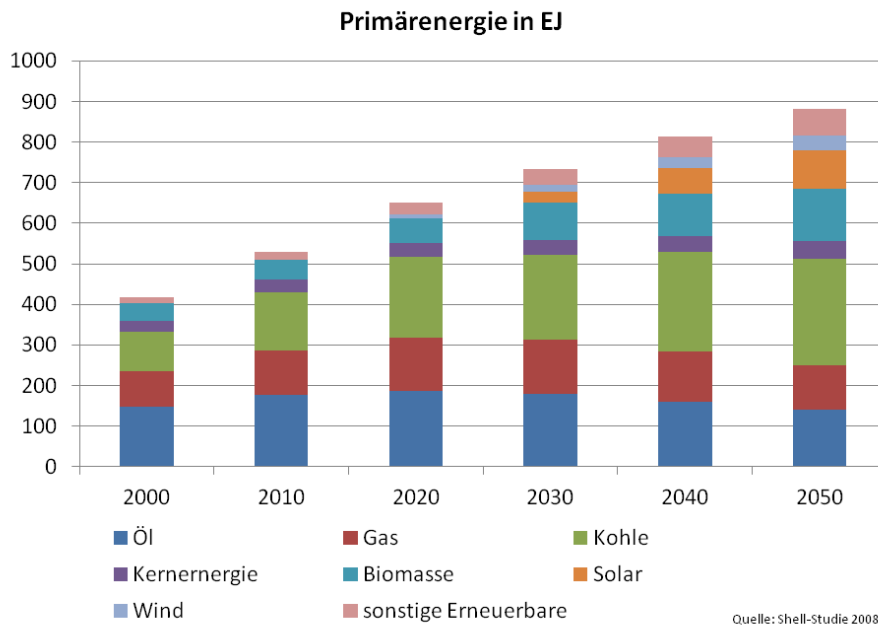


Abb. 1: Weltenergiebedarf nach einer Shell-Studie (Anonymus 2008)

Im Dezember 2008 hat sich die Europäische Union auf ein Richtlinienpaket für Klimaschutz und Energie geeinigt, welches ambitionierte Zielvorgaben zunächst bis 2020 enthält (häufig als "20-20-20-Ziele" bezeichnet).

Demnach gelten bis zum Jahr 2020 die folgenden europaweiten Vorgaben:

- 20 % weniger Treibhausgasemissionen als im Jahr 2005
- 20 % des Primärenergieverbrauchs soll aus erneuerbaren Energien erzeugt werden
- 20 % mehr Energieeffizienz

Die Bundesregierung hat ebenfalls anspruchsvolle Ausbauziele für erneuerbare Energien formuliert: Beim Gesamtenergieverbrauch sollen bis 2020 mindestens 18 % aus erneuerbaren Energiequellen stammen. Bis 2050 soll sogar 60 % des deutschen Primärenergieverbrauchs aus regenerativen Quellen kommen (Anonymus 2010).

Eine Möglichkeit der Erzeugung regenerativer Energien ist die Nutzung von Biomasse. Es gibt unterschiedliche Biomassepfade: beispielsweise Biogaserzeugung aus Silomais, Biodieselgewinnung aus Raps oder Hackschnitzelnutzung aus Kurzumtriebsplantagen. Die Vorteile nachwachsender Rohstoffe gegenüber fossilen Energieträgern sind dabei vielfältig. So sind nachwachsende Rohstoffe weitgehend CO₂-neutral und verschärfen bei ihrer Nutzung nicht den Treibhauseffekt. Der Anbau von schnell wachsenden Baumarten auf landwirtschaftlichen Flächen kann zudem durch die erhöhte Bindung von CO₂ auch im Boden einen erheblichen Beitrag zur Entlastung der Umwelt leisten.

Nachwachsende Rohstoffe eröffnen Möglichkeiten zur Verwirklichung einer Kreislaufwirtschaft. Die Nutzung von Produkten auf Basis nachwachsender Rohstoffe in umweltsensiblen Bereichen bietet vielfältige Vorteile. Zudem können nachwachsende Rohstoffe zur Erhaltung der biologischen Vielfalt

beitragen und die Kulturlandschaft bereichern. Allerdings kann durch die begrenzt zur Verfügung stehende Anbaufläche nur ein Teil der notwendigen Energieerzeugung durch Biomasse erfolgen.

Im Vergleich mit landwirtschaftlich erzeugten, nachwachsenden Rohstoffen wie Mais, Getreide oder Raps, die in Deutschland für die Energieumwandlung bereits großräumig auf einer Fläche von über 2,1 Mio. Hektar angebaut werden, weisen forstlich erzeugte nachwachsende Rohstoffe (Holzbiomasse) auf Kurzumtriebsflächen eine sehr gute Energieumwandlungsrate auf. Die CO₂-Vermeidungskosten von Hackschnitzeln aus Kurzumtriebsflächen sind im Vergleich zu anderen Biomassepfaden, insbesondere gegenüber den Biotreibstoffen, sehr niedrig. Gleichzeitig ist die Vermeidungsleistung von CO₂ die höchste aller Biomassepfade, wie in Abbildung 2 zu sehen ist (ANONYMUS 2007). Je nach Verwendung der Hackschnitzel (Mitverbrennung in Kohlekraftwerken bis hin zum Einsatz in Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung) werden je Hektar Anbaufläche zwischen 10 und 18 Tonnen CO₂ eingespart. Mit den anderen Biomassepfaden kann nur eine Einsparung zwischen 2 und 8 Tonnen CO₂ je Hektar erreicht werden.

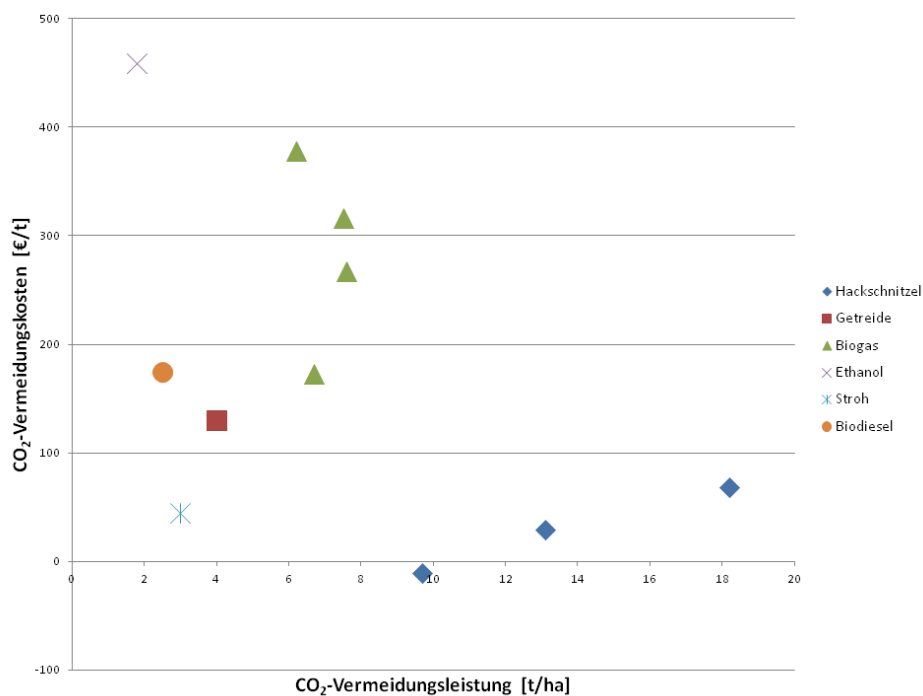


Abb. 2: Vergleich der CO₂-Vermeidungsleistung mit den CO₂-Vermeidungskosten verschiedener Biomassepfade (aus Anonymus 2007)

Kurzumtriebsplantagen können nach einer Studie des Naturschutzbundes Deutschland e.V. (NABU) die Biodiversität im Vergleich zu landwirtschaftlichen Nutzungen, insbesondere zu intensiver ackerbaulicher Nutzung, erhöhen (NABU 2008). Allerdings müssen für einen optimalen Gesamtnutzen bestimmte Anforderungen erfüllt werden. Das Bundesamt für Naturschutz hat hierfür Anbauempfehlungen herausgegeben (BfN 2010).

Leider steht bei Pappel, der neben Weide wichtigsten Gattung für den Kurzumtrieb, bisher nur eine begrenzte Anzahl von geeigneten Klone zur Verfügung. Momentan werden hauptsächlich die Klone 'Max 1', 'Max 3', 'Max 4', 'Hybride 275', 'Muhle Larsen' und 'Androscoggin' auf Kurzumtriebsflächen angepflanzt. Im Winter 2010/11 wurden 9,88 Millionen Steckhölzer geschnitten und in Verkehr gebracht (BLE 2011). Daran hatten die oben genannten Klone einen Anteil von 92 Prozent. Alle aufgeführten Klone wurden zudem für den Anbau im Wald gezüchtet, auch wenn eine Verwendung

im Kurzumtrieb möglich ist; eine spezielle Züchtung für den Anbau in kurzen Umtrieben fand in Deutschland bisher nur in Ansätzen statt.

Für die Anlage von Kurzumtriebsplantagen gelten die Vorschriften des Forstvermehrungsgutgesetzes (Anonymus 2002) und der zugehörigen Durchführungsverordnungen. Im Gegensatz zur Weide unterliegt die Gattung Pappel diesen Rechtsvorschriften. Eine vegetative Vermehrung von Pappeln darf in Deutschland nur dann erfolgen, wenn die jeweiligen Pappelklone in der Kategorie „geprüftes Vermehrungsgut“ zugelassen sind. Mutterquartiere zur Erzeugung von Vermehrungsgut müssen zudem bei den zuständigen Landesstellen registriert sein.

Verbundvorhaben FastWOOD

In der Tabelle 1 sind die an dem Verbundvorhaben FastWOOD beteiligten Projektpartner und ihre Aufgaben aufgelistet.

Tabelle 1: Liste der Projektpartner mit den zugehörigen Aufgaben im Rahmen des Projektes FastWOOD

Projektpartner	Aufgaben
1 - Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Abteilung Waldgenressourcen Dr. Alwin Janßen	Koordination des Verbundvorhabens Evaluierung, Züchtung, genetische Charakterisierung sowie Sortenprüfung auf Leistung und Resistenz von Schwarz- und Balsampappeln und Weiden
2 - Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Forstgenetik Dr. Mirko Liesebach	Züchtung, genetische Charakterisierung sowie Potential- und Risikoabschätzung bei Weiß- und Zitterpappeln (Sektion <i>Populus</i>) und Robinie
3 - Staatsbetrieb Sachsenforst, Referat Forstgenetik/Forstpflanzenzüchtung Dr. Heino Wolf	Evaluierung, Züchtung und Charakterisierung von Pappeln (Sektion <i>Populus</i>) und Weiden unter besonderer Berücksichtigung abiotischer Faktoren
4 - Bayerisches Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht (ASP) Randolf Schirmer	Sortenprüfung und Anbaueignung vorhandener und neu gezüchteter Klone von Schwarz- und Balsampappel
5 - Technische Universität Dresden, Institut für Forstbotanik und -zoologie Prof. Dr. Doris Krabel	Erschließung und Erhaltung genetischer Ressourcen von Baumarten für den landwirtschaftlichen Anbau sowie physiologisch/anatomische Charakterisierung
6 - Philipps-Universität Marburg, Fachbereich Biologie, Naturschutzbiologie Dr. Ronald Bialozyt	Identifizierung, Kartierung und Genflussuntersuchungen von Schwarzpappeln in der Landschaft
7 - Landesforstanstalt Eberswalde (LFE) Dr. habil. Ralf Kätzel	Modellprojekt zur Entwicklung innovativer Bewirtschaftungsverfahren für Robinie (<i>Robinia pseudoacacia</i>) zur optimierten energetischen und stofflichen Holznutzung
8 - Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften e.V. (FIB) Dr. Dirk Knoche	

Die ersten vier Teilprojekte haben das Ziel, neue Pappel- und Weidensorten für den Kurzumtrieb zu züchten und nach den Vorgaben des Forstvermehrungsgutgesetzes zu prüfen. Züchtungsziele sind vor allem

- schnelles und hohes Wachstum,
- gute Bewurzelungsfähigkeit der Steckhölzer,
- gute Stockausschlagsfähigkeit (bei Aspen ersatzweise Wurzelbrut),

- hohe Dichtstandstoleranz,
- lange Lebensdauer der Wurzelstöcke,
- hohe Toleranz gegen Blattorostpilze,
- hohe Vitalität und Viabilität,
- spezifische Eigenschaften (u. a. Inhaltsstoffe, Faserlänge, Ligninanteil) und
- hohe Toleranz gegenüber abiotischen Stressfaktoren.

Nach kontrollierten Kreuzungen vor allem der Arten *Populus nigra*, *P. deltoides*, *P. trichocarpa* und *P. maximowiczii* (Sektionen *Aigeiros* und *Tacamahaca*) sowie *P. tremula* und *P. tremuloides* (Sektion *Populus*) werden die angezogenen Sämlinge vorselektiert und in Vorprüfungen auf ihre grundsätzliche Eignung in Bezug auf Bewurzelungsfähigkeit, Wuchsleistungen, Stockausschlagfähigkeit und Blattorosttoleranz getestet. Aus den Aufnahmen älterer Versuchsflächen sollen ebenfalls Pappelklone selektiert werden, die im Kurzumtrieb verwendet werden können. Die verklonten Selektionen werden mit Mikrosatellitenmarkern genetisch eindeutig charakterisiert, um eine sichere Identifikation zu ermöglichen. Anschließend werden mit diesen Klonen Versuchsflächen angelegt. Nach Auswertung der Versuchsflächenaufnahmen ist das Endziel die Zulassung bzw. Bereitstellung für den Kurzumtrieb geeigneter Pappel- und Weidenklone.

Die Teilprojekte 5 und 6 unterstützen mit zusätzlichen Untersuchungen die Züchtungsarbeiten. Im Teilprojekt 5 werden physiologisch-anatomische Untersuchungen mit dem Ziel der Charakterisierung der zellbiologischen Grundlagen zur züchterischen Verbesserung der Physiologie der neuen Sorten sowie holzchemische Untersuchungen vor dem Hintergrund der Verwertbarkeit des Rohstoffes Holz sowohl chemisch/stofflich als auch thermisch/energetisch durchgeführt. Zudem werden in Sukzessionsflächen natürlich entstandene Pappeln auf ihre mögliche Eignung im Kurzumtrieb oder als Kreuzungspartner selektiert. Das Teilprojekt 6 entwickelt für die sichere genetische Identifizierung allelische Leitern und erstellt Simulationsmodelle zur Untersuchung von Genfluss- und Introgressionsereignissen zwischen Kurzumtriebsplantagen und lokalen einheimischen Populationen der Pappeln.

Die Teilprojekte 7 und 8 wollen das in Brandenburg vorhandene stoffliche und durch künftige, niederwaldartige Betriebssysteme energetisch nutzbare Potenzial der Robinienbestände ermitteln und Modellbestände für eine vereinfachte und effiziente Saatgutgewinnung (Samenplantagen) sowie für eine ertragsreichere Bewirtschaftung und erfolgversprechende Verjüngung der in Brandenburg vorhandenen Robinienbestände entwickeln.

In den nachfolgenden Beiträgen werden die einzelnen Teilprojekte näher vorgestellt.

Die Förderung des Verbundvorhabens FastWOOD erfolgte durch finanzielle Unterstützung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) im Rahmen des Förderprogramms „Nachwachsende Rohstoffe“.

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: Shell energy scenarios to 2050. 4th edition, 52 S. (http://www-static.shell.com/static/public/downloads/brochures/corporate_pkg/scenarios/shell_energy_scenarios_2050.pdf)

Anonymus, 2010: Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung. Beschluss Bundesregierung, 28.09.2010, 40 S. http://www.bundesregierung.de/nsc_true/Content/DE/StatischeSeiten/Breg/Energiekonzept/energiekonzept-final,property=publicationFile.pdf/energiekonzept-final-20.10.2011

BLE [Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung], 2011: Erhebung zur Versorgungssituation von forstlichem Vermehrungsgut im Bundesgebiet (Erfassungszeitraum 01.07.2010 – 30.06.2011), 83 S.

BfN [Bundesamt für Naturschutz], 2010 : Energieholzanbau auf landwirtschaftlichen Flächen: Auswirkungen von Kurzumtriebsplantagen auf Naturhaushalt, Landschaftsbild und biologische Vielfalt. Anbauempfehlungen und Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz, Leipzig, 18 S. (http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/erneuerbareenergien/bfn_energieholzanbau_landwirtschaftliche_flaechen.pdf)

NABU [Naturschutzbund Deutschland e. V.], 2008: Energieholzproduktion in der Landwirtschaft – Chancen und Risiken aus Sicht des Naturschutzes. Studie des Naturschutzbundes Deutschland, 70 S. (http://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/energie/biomasse/nabu-studie_energieholz.pdf)

Korrespondierender Autor:

Dr. Alwin Janßen

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA)

Abteilung Waldgenressourcen

Prof.-Oelkers-Straße 6

34346 Hann. Münden

alwin.janssen@nw-fva.de