

UNIVERSITÄT HOHENHEIM



**Akademie für Natur- und Umweltschutz
Baden-Württemberg**

38. Umwelttagung Universität Hohenheim

**Im Spannungsfeld zwischen
Energie, Ernährung,
Klimaschutz und Biodiversität:
Biomasseerzeugung nachhaltig
entwickeln**

Pressemappe



Programm

- 9.15 Uhr Registrierung der Teilnehmerinnen/Teilnehmer
- 9.30 Uhr **Eröffnung und Begrüßung**
Prof. Dr. Hans-Peter Liebig (Rektor der Universität Hohenheim)
Senator e. h. Claus-Peter Hutter (Leiter der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg)
Prof. Dr. Volker Wulfmeyer (Universität Hohenheim, Institut für Physik und Meteorologie (IPM))

Themenkreis 1: Potenzial der Biomasse-Energie und der energetischen Nutzung halmartiger Biomasse

- 10.00 Uhr **Potenziale von Energiepflanzen heute und morgen**
Prof. Dr. Iris Lewandowski, Universität Hohenheim, Fachgebiet Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergiepflanzen
- 10.20 Uhr **Konversionstechnologie und System-bewertung nachwachsender Rohstoffe**
Priv .Doz. Dr. Andrea Kruse, Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Katalyseforschung und -Technologie (IKFT)
- 10.40 Uhr **Diskussion**
- 10.50 Uhr Pause

Themenkreis 2: Risiken und Chancen

- 11.00 Uhr **Landschaftsökologie und Biodiversität beim Biomasseanbau:
Mindestforderungen im Kontext Landwirtschaft und Naturschutz**
Prof. Dr. Hubert Weiger, Vorsitzender des Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND, Berlin)
- 11.20 Uhr **Naturschutzbelange bei der Bioenergienutzung – was ist vom Erneuerbare-Energien-Gesetz 2012 zu erwarten?**
Kathrin Ammermann, Leiterin des Referats Erneuerbare Energien beim Bundesamt für Naturschutz sowie des Kompetenzzentrums Erneuerbare Energien und Naturschutz (Leipzig)

- 11.40 Uhr **Ökobilanz der Biogaserzeugung**
Jens Lansche & Prof. Dr. Joachim Müller, Universität Hohenheim, Institut für Agrartechnik
- 12.00 Uhr **Auswirkungen des Energiepflanzenanbaus in den Tropen und Subtropen**
Dr. Barbara Ramsperger, Geschäftsführerin Tropenzentrum der Universität Hohenheim
- 12.20 Uhr **Steuerbarkeit des Biomasseanbaus – ein Blick in den Instrumentenkoffer**
Kolja Schümann, Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg
- 12.40 Uhr **Diskussion**
- 13.00 Uhr Mittagspause

Themenkreis 3: Perspektiven und Auswege

- 14.00 Uhr **Anpassung an den Klimawandel – Integrierte Modellierung der Landnutzung**
Prof. Dr. Thomas Berger, Universität Hohenheim, Institut für Agrar- und Sozialökonomie in den Tropen und Subtropen
- 14.20 Uhr **Transdisziplinäre Ansätze zur nachhaltigen Biomassenutzung**
Prof. Dr. em Klaus Becker, Universität Hohenheim, Institut für Tierproduktion in den Tropen und Subtropen
- 14.40 Uhr **Blumen statt Mais: Wildpflanzenmischungen als Rohstoff für Biogasanlagen**
Jochen Goedecke, Modellprojekt Konstanz GmbH, PLENUM Westlicher Bodensee
- 15.00 Uhr **Biogeoengineering von Wetter und Klima in ariden Gebieten**
Prof. Dr. Volker Wulfmeyer, Universität Hohenheim, Institut für Physik und Meteorologie (IPM)
- 15.30 Uhr **Energie aus Biomasse – der Königsweg?**
Podiumsdiskussion
u.a. mit
Prof. Dr. Biesalski, Uni Hohenheim, Institut für Biologische Chemie u. Ernährungswissenschaft
Tobias Fichter, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
Prof. Dr. Wolfram Münch, EnBW AG
Prof. Dr. Martin Dieterich, Universität Hohenheim, Institut für Landschaftsökologie und Vegetationskunde
- 16.15 Uhr voraussichtliches Tagungsende



Konversionstechnologien und Systembewertung Nachwachsender Rohstoffe

Thermochemische Verfahren zur Umwandlung von Biomasse können in zwei Gruppen unterteilt werden. Die sind zum einen die sogenannten „trockenen“ Verfahren, wie Torrefaction, Verkohlung, Pyrolyse und Vergasung und zum Anderen die „nassen“, oder genauer „hydrothermalen“ Verfahren, die in Wasser unter Druck ablaufen. Letztere benötigen im Vergleich mit denen meist drucklosen „trockenen“ Verfahren niedrigere Temperaturen, um quasi vollständig abzulaufen. Für die „trockenen“ Verfahren ist Biomasse mit einem Wassergehalt von typischerweise unter 15 % erforderlich, anderenfalls lässt der energetische Wirkungsgrad durch die hohe Verdampfungsenthalpie des Wassers nach. Es kommen daher nur Biomassen in Betracht, die mit einem geringen Wassergehalt ohne aufwendiges Trocknen verfügbar sind. Dies sind vor allem Holz, Stroh und andere halmartige Biomassen. Hierbei ist die Umsetzung von Holz technisch einfacher als die von anderen Lignocellulosen. Bei den hydrothermalen Verfahren ist Wasser als Reaktionsmedium notwendig und die Verdampfung wird durch erhöhten Druck verhindert. Hier können „grüne“ Pflanzen mit ihrem natürlichen Wassergehalt von 80-90 % umgesetzt werden, wobei das Wasser aus den Pflanzen zum Reaktionsmedium wird und den Abbau der Biomasse unterstützt. Lignin verlangsamt in einigen Fällen die Reaktion und die natürlichen Salze von Biomasse beschleunigen sie, die bedeutet aber keine Einschränkung auf bestimmte Ausgangsmaterialien. Bevorzugt sind hydrothermale Verfahren für Biomassen, die sehr hohe Wasseranteile von 60- 90 % haben, einzusetzen. Dies sind beispielsweise Reststoffe aus der Lebensmittelindustrie und Landwirtschaft. Die thermochemischen Verfahren sind demnach für ein weites Spektrum von Biomassen als Ausgangsmaterialien einsetzbar. Zudem sind auf diese Weise unterschiedliche Produkte herstellbar. Bei beiden Verfahrenstypen, „nass“ und „trocken“, können sowohl feste, flüssige/teerartige und gasförmige Produkte gewonnen werden. Diese können als Energiequelle oder, z. B. als Kohlenstoffquelle, für die stoffliche Nutzung verwendet werden.

Bei den hydrothermalen Verfahren ist das Produktspektrum noch größer, hier können auch chemische Bausteine z. B. für die Kunststoffherstellung hergestellt werden. Eine wesentliche Frage für einen sinnvollen Einsatz dieser

Technologien ist die optimale Größe der Anlagen. Diese Fragestellung kann einmal von dem Aufkommen des Ausgangsmaterials zum anderen vom Bedarf an einem bestimmten Produkt dominiert werden. Dies und die Verfahrensauswahl führen zu ganz unterschiedlichen „optimalen“ Anlagengrößen, die es für jeden Anwendungsfall zu ermitteln gilt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass mit der Vielzahl der thermochemischen Verfahren vielfältige Arten von Biomassen sinnvoll genutzt werden können. Es gilt für den jeweiligen Anwendungsfall, die richtige Auswahl zu treffen.

Kontakt:

PD Dr. habil. Andrea Kruse
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Katalyseforschung und -technologie
ab 1. April 2012 außerdem:
Fg. Konversionstechnologien und Systembewertung Nachwachsender Rohstoffe
Universität Hohenheim

PD Dr. habil. Nicolaus Dahmen
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Katalyseforschung und –technologie



Naturschutzbelange bei der Bioenergienutzung – was ist vom Erneuerbare-Energien-Gesetz 2012 zu erwarten?

Rückblick:

- Das Erneuerbare-Energien-Gesetz hat maßgeblich zum Ausbau der erneuerbaren Energien im Strombereich beigetragen, und dabei auch zu einer deutlichen Erhöhung des Anteils der Bioenergie an der Stromversorgung. Strom aus Biomasse wird zum größten Teil in Biomasse(heiz)kraftwerken erzeugt, auf der Basis von fester Biomasse sowie in Biogasanlagen aus Gülle, Reststoffen, nachwachsenden Rohstoffen.
- Aus Naturschutzsicht hat vor allem der Anbau von Energiepflanzen zu strittigen Diskussionen geführt. Nach wie vor wird zwar mehr Ackerfläche zum Anbau von ölhaltigen Kulturen zur Erzeugung von Biodiesel und Pflanzenöl genutzt als zum Anbau von Biogassubstraten. Die Anzahl der Biogasanlagen wie auch die Flächen für den Anbau von nachwachsenden Rohstoffen zur Biogaserzeugung haben in den letzten Jahren jedoch „sprunghaft“ zugenommen.
- Im Biogasbereich hatten die Vergütungsregelungen (Stichwort „Kumulation verschiedener Boni“) zu Fehlentwicklungen und sehr hohen Vergütungen für bestimmte Anlagen geführt, und damit zur Fortentwicklung des EEG.

Heute:

- Im Jahr 2011 waren nach Angaben des Biogas-Fachverbandes 7100 Biogasanlagen in Betrieb und sie erbrachten einen Anteil von 3,1 % am Stromverbrauch in Deutschland. Rund 800.000 ha wurden für den Anbau von Energiepflanzen zur Erzeugung von Biogas genutzt, ca. 910.000 ha für Biodiesel/ Pflanzenöl. Insgesamt wurden auf knapp 2 Mio. ha Energiepflanzen angebaut.
- Am 01.01.2012 trat die Novelle des Erneuerbare- Energien-Gesetzes, die im vergangenen Juni als Teil des Maßnahmenpaketes der Energiewende beschlossen worden war, in Kraft. Im EEG wurden ehrgeizige Ziele für den Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung festgeschrieben.
- Im Bereich Bioenergie wurden aus Naturschutzsicht einige positive Neuregelungen aufgenommen, wie die Neuordnung der Rohstoffvergütung. Die höhere Vergütung von Rohstoffen nach Rohstoffvergütungskategorie II wurde neu eingeführt und umfasst ökologisch vorteilhafte Substrate. Neu ist auch, dass die Vergütung nun anteilig erfolgt. Zudem wurde eine Höchstgrenze für den Einsatz von Mais festgelegt.

- Kritisch zu sehen ist mit Blick auf die zunehmende Nachfrage an Biogassubstraten zu beurteilen, dass große Biogasanlagen (ab 500 kW) verstärkt unterstützt werden.
- Verankert wurde auch die Grundlage für eine Ausweitung der Nachhaltigkeitskriterien auf feste und gasförmige Biomassen, die bislang nur für den Bereich von Biokraftstoffen und flüssige Brennstoffe gelten.

Ausblick:

- Die neue Vergütungsstruktur muss sich in ihrer praktischen Umsetzung noch bewähren, Dies gilt es genau zu beobachten, z. B. hinsichtlich der Wirksamkeit zur Mobilisierung von Landschaftspflegematerial.
- Eine Erweiterung der Nachhaltigkeitsanforderungen auf feste und gasförmige Biomasse ist zwar verankert, die Umsetzung dieser Regelung dürfte jedoch erst auf Grundlage europäischer Aktivitäten erfolgen. Hier besteht deutlicher Handlungsbedarf.
- Regelungen zum Schutz vor weiterem Grünlandumbruch wurden ebenso nicht eingeführt wie solche zur Begrenzung weiterer Anbauflächen für Energiepflanzen. Damit bleibt die Flächen- und Nutzungskonkurrenz vermutlich unverändert. Auch die Wirksamkeit des sog. „Maisdeckels“ bleibt auf Grund des hohen Anteils von 60 Masseprozent abzuwarten.
- Zunächst gilt es Erfahrungen mit den Neuregelungen in der Praxis zu sammeln. Auf dieser Grundlage ist weiterer Handlungsbedarf zu ermitteln und ggf. umzusetzen.

Kontakt:

Kathrin Ammermann

Bundesamt für Naturschutz, Fachgebietsleiterin Erneuerbare Energien, Berg- und Bodenabbau



Die Ökobilanz der Biogaserzeugung in Baden-Württemberg

Die Einsparung von Treibhausgasen stellt eine der größten Herausforderungen dar, welche die Menschheit im 21. Jahrhundert zu bewältigen hat, um die Klimaänderung auf ein möglichst geringes Maß zu begrenzen (internationales Ziel: max. 2°C Temperaturerhöhung). Im Rahmen dieser Zielsetzung gibt es auch und gerade in Baden-Württemberg ambitionierte Bestrebungen, welche durch den Ausbau der Biomassenutzung sowohl eine Reduktion von Treibhausgasemissionen als auch einen verringerten Einsatz an fossilen Ressourcen im Energiesektor mit sich bringen sollen. Im Rahmen der Bioenergieforschungsplattform Baden-Württemberg wurden Untersuchungen durchgeführt um die potenziellen Umweltwirkungen der Erzeugung und Nutzung von Biogas zu beurteilen. Im Zentrum der Betrachtung standen vier virtuelle Biogasmodellanlagen, als Option die Aufbereitung des Biogases zu Biomethan sowie diverse Nutzungspfade.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Nutzung von in landwirtschaftlichen Anlagen fermentativ erzeugtem Biogas insgesamt zu wesentlichen Umweltvorteilen führen kann, insbesondere hinsichtlich einer Reduktion von klimarelevanten Emissionen sowie einer Einsparung an Primärenergie. Sowohl die direkte Verstromung des Biogases in KWK-Anlagen als auch die Nutzungspfade des zu Biomethan aufbereiteten Biogases zeigen ein Potenzial zur Reduktion des Treibhauspotenzials. Die Biogaserzeugung in Gülleanlagen führt daneben in den Wirkungskategorien Eutrophierungs- und Versauerungspotenzial zu einer Verringerung der potenziellen negativen Umweltwirkungen. Neben diesem Sonderfall werden in diesen beiden Wirkungskategorien bei keinem der betrachteten Erzeugungs- und Nutzungspfade Umweltvorteile erzielt, was im Wesentlichen den Ammoniakemissionen geschuldet ist die beim Anbau der Biomasse und der Ausbringung der Gärreste entstehen. Es bleibt festzustellen, dass sich die direkte Nutzung von Biogas in KWK-Anlagen im Vergleich am Vorteilhaftesten darstellt. Hierbei ist insbesondere die Sonderstellung der Biogasproduktion in kleinen Gülleanlagen zu beachten, die -bei geschlossenen Gärrestlagern- erhebliche Mengen an klimarelevanten Emissionen aus der konventionellen Güllelagerung (in offenen Lagerbehältern) vermeidet und deshalb im Vergleich zu anderen NawaRo-Anlagen ein deutlich erhöhtes Einsparpotenzial zeigt. Nach der direkten Verstromung stellt sich auch die Nutzung von zu Biomethan aufbereitetem Biogas in KWK-Anlagen als vorteilhaft dar. Insbesondere wird hierbei der Vorteil erreicht, dass Anlagenstandorte zur Verstromung gewählt werden können die eine ganzjährige Wärmeabnahme ermöglichen und deshalb zu höheren Wärmenutzungsgraden führen.

Die vorgestellte Arbeit wurde gefördert durch das Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz mit finanziellen Mitteln der Baden-Württemberg Stiftung.

Kontakt:

M.Sc. Jens Lansche, Prof. Dr. Joachim Müller

Institut für Agrartechnik, Fachbereich Tropen und Subtropen, Universität Hohenheim,
Tel.: 0711 459-23112

E-Mail: jlansche@uni-hohenheim.de



Bioenergie – Fluch oder Segen Auswirkungen des Energiepflanzenanbaus in den Tropen und Subtropen

Bio- bzw. Agroenergiepflanzen sind die neuen Hoffnungsträger unserer Zeit. Angesichts steigender Mineralölpreise, sinkender Ölreserven und der globalen Klimaerwärmung scheint der Wechsel zu erneuerbarer Energie alternativlos. Sie werden als wichtige Säule zur Erreichung globaler Klimaziele angesehen, tragen langfristig zur Vermeidung von Energieengpässen, zur Reduktion landwirtschaftlicher Abfälle bei und fördern die ländliche Entwicklung.

Für die Länder des globalen Südens ist die Produktion von Agroenergie ebenfalls sehr vielversprechend. Viele Länder erhoffen sich Investitionen und dadurch eine Überwindung der jahrzehntelangen Unterfinanzierung des Agrarsektors und die Schaffung von Arbeitsplätzen, die klimatisch günstigen Bedingungen können hohe Ernteerträge gewährleisten, brachliegende, marginale Flächen können produktiv genutzt werden und die eigene Abhängigkeit von teuren Ölimporten würde verringert werden.

Bis 2030 wird ein Wachstum der Agrospritproduktion von 300% erwartet (BP, 2010¹).

Spätestens seit der Ernährungskrise 2008 mit über 1 Mrd. hungernder Menschen wurde jedoch deutlich, dass sich die Hoffnungen in den Agrarrohstoffsektor nicht bestätigen und die rasante Entwicklung Kehrseiten hat, die uns vor große Herausforderungen stellt. Allein 2007 wurden fast 100 Mio. Tonnen Getreide (5% der weltweiten Nachfrage) vom Lebensmittelmarkt abgezogen und für den Energiebedarf verwendet.

Das gegenwärtige Tempo der Produktionsausweitung gefährdet in vielen Regionen der Tropen und Subtropen das Recht auf Nahrung über überproportional ansteigende Preise für Grundnahrungsmittel und vielerorts eingeschränkten Zugang zu Land und Wasser. Zahlreiche Risiken wie die rasante Abholzung der letzten tropischen Primärwälder, der Verlust an Biodiversität, großflächige Landkäufe von oft ausländischen Investoren und damit einhergehend die Vertreibung und Verarmung ganzer Bevölkerungsgruppen, eine zunehmende Konkurrenz um knappe Ressourcen wie Land, Wasser und Wald und die Zunahme industrieller Produktionsmodelle und ihre Folgen müssen stärker in Betracht gezogen werden. Des Weiteren bestehen viele Zweifel, was die tatsächliche Klimawirkung der bisherigen Umsetzung der Ausdehnung im Agroenergiesektor angeht, insbesondere, weil der CO₂-Effekt der natürlichen bzw. der vorhandenen Vegetation und die Auswirkungen indirekter Landnutzungsänderungen und ebenso wenig die

¹ BP Statistical review of world energy. BP, London, 2010

zusätzliche Belastung durch den massiven Einsatz von Kunstdüngern in die Klimabilanz von Agrosprit nicht eingeflossen sind.

Vor- und Nachteile lassen sich schwer pauschalisieren oder quantifizieren. Die Geschwindigkeit der Ausdehnung und Verbreitung, angefacht durch staatliche Förderprogramme in Industrie- und Schwellenländern, verbunden mit ineffizienten Kontroll- und Monitoringmechanismen sowie schwachen Strukturen in vielen Anbauerländern und einer oft geringen Verhandlungsmacht der betroffenen Bevölkerung stellen die internationale Gemeinschaft vor große Herausforderungen, wenn der Agrarrohstoffsektor nachhaltig gestaltet werden soll.

Kontakt:

Dr. Barbara Ramsperger
Tropenzentrum, Universität Hohenheim
Tel.: 0711/459 23742
E-Mail: b.ramsperger@uni-hohenheim.de



Transdisziplinäre Ansätze zur nachhaltigen Biomassenutzung

Während die Weltbevölkerung Jahr für Jahr dramatisch zunimmt, verringert sich die landwirtschaftlich genutzte Fläche um beinahe 10 Millionen Hektar pro Jahr.

Weniger als 10 % der terrestrischen Erdoberfläche von ca. 15 Milliarden Hektar, ist sog. Ackerland. Diese beiden gegenläufigen Entwicklungen machen es zunehmend schwieriger, die Ernährungssicherung in der Zukunft zu garantieren.

Gleichzeitig gehen unsere fossilen Brennstoff- Ressourcen zur Neige, was zusätzlich extreme Anstrengungen verlangt, diese auch nur teilweise durch nachwachsende Energieressourcen zu ersetzen. Der Anbau von Bioenergiepflanzen bedeutet aber gleichzeitig eine Ausdehnung und möglicher Weise eine Verdrängung von Nahrungsmittelpflanzen mit weitreichenden negativen Effekten auf die Pflanzendiversität, die Ernährungssicherheit und die globale CO₂-Bilanz. Besonders kritisch ist zu sehen, wenn für die Ausdehnung landwirtschaftlicher Nutzfläche, sensitive – meist ungeeignete Flächen- wie Grasland und tropischer Regenwald in Nutzung genommen werden.

Neueste Untersuchungen zeigen, dass die Ausdehnung der Landwirtschaft bereits eine Nutzungsänderung von 70 % des Graslandes und 45 % der Savanne verursacht hat.

Der dramatische Rückgang landwirtschaftlich nutzbarer Fläche und die bereits stattfindende Penetration von Energiepflanzen in potentiell „Farmland“ muss gestoppt werden. Das bedeutet, dass andere terrestrische Reserven in unsere Betrachtungen einbezogen werden müssen. Die degradierten Flächen werden global mit 1,925 Milliarden Hektar beziffert. Es handelt sich hauptsächlich um Flächen, deren Böden für die Erzeugung von Nahrungs- und Futtermitteln nicht mehr geeignet sind. Neben vormals genutztem Ackerland, sind es vor allem die riesigen Wüstenflächen entlang der warmen Ozeane, die sich für die Biomasseproduktion anbieten.

Diese küstennahen Heißwüsten erreichen annähernd den Umfang der weltweit zur Verfügung stehenden landwirtschaftlichen Nutzfläche von 1,4 Milliarden Hektar.

Unter Verwendung von den zur Verfügung stehenden riesigen Mengen von nährstoffbeladenem Abwasser und mit Hilfe von entsalztem Meerwasser wird es in Zukunft möglich sein, auf diesen Flächen einen hochproduktiven Energiepflanzenanbau zu etablieren und so einst unfruchtbares Land auf eine äußerst effektive Weise für den Klimaschutz und die landwirtschaftliche Entwicklung zu nutzen, ohne in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion zu treten.

In den vergangenen Jahren wurden in der Wüste in Oberägypten (Luxor) und in der Negev-Wüste, neben *Jatropha curcas* auch 16 verschiedene Baumarten auf ihre

Eignung als Energiepflanzen, unter den beschriebenen Management und - klimatischen Bedingungen getestet.

Anhand von *Jatropha curcas* wird exemplarisch dargestellt, wie dieses System technisch effektiv und gleichzeitig ökonomisch profitabel funktionieren kann.

Ohne Zweifel ist für die Entwicklung dieser landwirtschaftlichen Praxis noch substantielle wissenschaftliche Forschung notwendig um dieses System mit den geringsten Umweltkonsequenzen für die Bioenergieerzeugung zu etablieren. Dazu ist ein transdisziplinärer Ansatz unumgänglich, der neben den Fachgebieten auch die Politik fordert und der verlangt, dass insbesondere kapitalkräftige Gruppen in den weniger entwickelten warmen Regionen sich mit eigenem Kapital direkt an der Produktion von Bioenergie beteiligen.

Kontakt:

Prof. Dr. em Klaus Becker,

Institut für Tierproduktion in den Tropen und Subtropen, Universität Hohenheim

Tel.: 0711 459-23158

E-Mail: kbecker@uni-hohenheim.de



Biogeoengineering von Wetter und Klima in ariden Gebieten

Ohne den Klimawandel hätte das Thema Biomasse sicherlich kaum ein großes Interesse gewonnen. Dahinter steht die Hoffnung, dass eine umfangreiche Nutzung von Biomasse einen Maßstab erreichen kann, der den Verbrauch fossiler Brennstoffe signifikant minimiert bzw. zu einer Mitigation des Klimawandels führt. Die entsprechende Landnutzung darf aber nicht mit der Nahrungsmittelproduktion in Konkurrenz stehen. Deswegen bietet es sich an, für den Biomasseanbau nicht für Nahrungsmittel genutzte aride oder semiaride Gebiete ins Auge zu fassen (s. auch Vortrag von K. Becker).

Es wird gezeigt, dass der Biomasseanbau in geeigneten Gebieten tatsächlich das Potenzial hat, dem Klimawandel zu begegnen. Die Bepflanzung von Wüstengebieten hat nämlich eine interessante Änderung der Energiebalance am Boden zur Folge. Das meteorologische Verständnis zur Wechselwirkung der Landoberfläche mit der Bildung von Wolken und der Auslösung von Niederschlag hat große Fortschritte erfahren. Dessen Berücksichtigung in der neuen Generation von Wetter- und Klimamodellen zeigt, dass es bei geschickter Wahl des Standorts und der Größe der Plantage zur signifikanten Änderungen von Wetter und Klima kommen kann.

Pilotsimulationen wurden in den Wüstengebieten des Oman und in der Sonora-Halbwüste durchgeführt. Zusammengefasst demonstrieren die Simulationen eine Reduktion der mittleren Oberflächentemperaturen über den Plantagen von etwa 1 Grad, eine erhöhte Wolkenbildung und ein Einsetzen bzw. eine Erhöhung des Niederschlags im Sommer. Es ist dringend erforderlich, diese positiven Effekte anhand realer Experimente nachzuweisen. Zur Finanzierung könnten der Clean Development Mechanism des Kyoto-Protokolls und der Zertifikatshandel beitragen.

Kontakt:

Prof. Dr. Volker Wulfmeyer,
Institut für Physik und Meteorologie, Universität Hohenheim
Tel.: 0711 459-22150
E-Mail: volker.wulfmeyer@uni-hohenheim.de

Reaktionen der Energiepflanzen Sida und Silphie auf erhöhte Temperaturen, reduzierte Niederschläge und den CO₂-Düngeeffekt



FNR FKZ 22400511, Laufzeit 01/12 – 09/14

Hintergrund

Die aus den nordöstlichen USA stammenden ausdauernden Pflanzenarten *Silphium perfoliatum* (Durchwachsene Silphie, Asteraceae) und *Sida hermaphrodita* (Sida, Malvaceae) werden gegenwärtig in verschiedenen Regionen der EU als Energiepflanzen auf mehreren hundert Hektar Land im Probeanbau kultiviert. Während die Silphie aufgrund ihrer hohen Methan- ausbeuten in Deutschland bei der Biogasgewinnung eingesetzt wird, wird die Sida in Polen zur Herstellung biogener Festbrennstoffe (Pellets) genutzt. Beide Arten sind bislang züchterisch kaum bearbeitet worden, jedoch gibt es gegenwärtig zahlreiche pflanzenbauliche Projekte, die sich vor allem der Erhöhung der Biomasseproduktion widmen.

Herkunft und klimatische Ansprüche der Arten

Beide Wildarten kommen in den USA natürlicherweise in Fluß- begleitenden Hochstaudenfluren vor. Während sich das Verbreitungsareal der Sida auf kühl-gemäßigte bis boreale Bereiche (Cf- und Df-Klimate) beschränkt, reicht das Vorkommen der Silphie (Asteraceae) deutlich weiter nach Süden und westlich über den Mississippi hinaus (Abb. 1). Während die Silphie in ihrem Ursprungsgebiet eine weit verbreitete Art ist, gehört die Sida zu den stark gefährdeten Arten. Obwohl beide Arten seit den 1950er Jahren im östlichen Mitteleuropa angebaut werden, konnte bislang kein erhöhtes Auswanderungspotential festgestellt werden. Die Ausweitung des Anbaus dieser Energiepflanzen dürfte daher keine gravierenden Naturschutzkonflikte entfachen.

Fragestellungen

Mit dem prognostizierten Temperaturanstieg und den zunehmend trockeneren Bedingungen dürfte sich das Eignungspotential der aus kühl-gemäßigten Regionen stammenden Arten insgesamt verschlechtern. Da beide Arten momentan in Europa in den warm gemäßigten Klimaten kultiviert werden, sprich Bedingungen die an der Südgrenze des natürlichen Arealen in den USA herrschen, wird der Klimawandel die Biomassepotentiale der beiden Arten in diesen Regionen vermutlich stark reduzieren. Im Projekt soll daher untersucht werden, wie das Wachstum dieser Arten auf erhöhte Temperaturen und verringerte Niederschläge reagiert. Als weiterer Faktor werden erhöhte CO₂-Konzentrationen eingesetzt, um die Interaktionen der veränderten Klimaelemente mit dem CO₂-Düngeeffekt analysieren zu können.

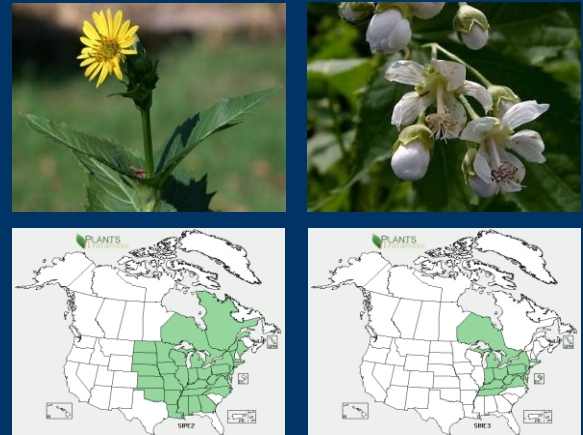


Abb. 1. Blüten und natürliches Verbreitungsgebiet der Silphie (links) und der Sida (rechts). Arealkarten aus USDA Plants Database.



Abb. 2. Voll programmierbare Klimakammern zur Simulation der zukünftigen Temperaturen und CO₂-Konzentrationen.

Methoden

Die Versuche werden im Gewächshaus und in voll programmierbaren Klimakammern (Abb. 2) durchgeführt, um das heutige und zukünftige Klima zu simulieren. Neben produktionsorientierten Untersuchungen soll auch die Veränderung der Qualität des Pflanzenmaterials durch den Klimawandel untersucht werden, um Aussagen über zukünftige Nutzungspotentiale der beiden Pflanzenarten machen zu können. Neben Nährstoffanalysen und Erhebungen zur Stickstoffnutzungseffizienz werden dabei auch Analysen zu Energiegehalten und der Gärqualität durchgeführt.