



„Innovative Biomasseerzeugung – Herausforderungen und Perspektiven“

❖ Einführungsvortrag:

- **Biomasse – Grundlagen und Herausforderungen für die Rohstoffbasis in einer nachhaltigen Bioökonomie**

Biomasse ist eine erneuerbare Kohlenstoffquelle, die auf einer limitierten Fläche produziert wird. Während die Umwandlung von Sonnenlicht zu Biomasse einerseits durch einen begrenzten Wirkungsgrad gekennzeichnet ist, liefert andererseits das breite Spektrum der produzierten Biomassequalitäten ein großes Potenzial an Wertschöpfung. Entsprechend vielfältig sind auch die Ziele der künftigen Biomassenutzung im Sinne einer zunehmend erneuerbaren Ressourcenbasis: Ernährungssicherung, neue Produkte und produktionsintegrierter Umweltschutz durch biologisches Wissen, Klimaschutz, Zugang zu Energie, Entwicklung ländlicher Räume werden in verschiedenen Bioökonomiestrategie adressiert und erzeugen Zielkonflikte bei der Frage, wie die begrenzte Ressource genutzt werden soll. Weitere Herausforderungen bestehen darin, dass das künftige Biomassepotenzial nur mit Unsicherheit beschrieben werden kann und die gegenwärtige Nutzung der Biomasse vielfach nur mit geringer Effizienz erfolgt. Die Ansätze zur Gestaltung der Rohstoffbasis für eine nachhaltige Bioökonomie sind komplex und müssen den gesamten Lebensweg der Biomasse beachten. Ausgewählte Ansatzpunkte hierzu werden ausblickend diskutiert.

Prof. Dr. Daniela Thrän, Professur f. Bioenergiesysteme, Universität Leipzig, HelmholtzZentrum für Umweltforschung (UFZ), Deutsches Biomasseforschungszentrum gGmbH (DBFZ), Mitglied des Bioökonomierats

❖ Themenblock A (Innovative Ressourcen)

- **Neue Methoden der Pflanzenzüchtung zur Selektion und gezielten Veränderung von Nutzpflanzen**

*Die enormen Fortschritte der Genomforschung ermöglichen heute eine äußerst präzise Bewertung des Genotyps einer Nutzpflanze. Dadurch können Pflanzenzüchter eine Selektionsentscheidung allein anhand einer Genotypisierung vornehmen. Dies betrifft sowohl monogene als auch quantitative Merkmale, die durch das Zusammenwirken vieler Gene bedingt sind. Bestrebungen, die Qualität der pflanzlichen Biomasse zu verbessern, greifen meist auf der Ebene des einzelnen Gens ein. So ist es möglich, gezielt Stoffwechselwege zu verändern, um beispielsweise einen besseren Aufschluss der Biomasse zu gewährleisten. Auf der anderen Seite kann die Biomasseproduktion durch die Veränderung der phänologischen Entwicklung einer Pflanze erhöht werden. Dies kann durch Selektion erwünschter Formen aber auch durch gezielte Veränderung sogenannter (Lebenszyklus-) Gene erfolgen. Derartige Gene werden am Institut für Pflanzenzüchtung der Universität Kiel seit geraumer Zeit molekular untersucht. So verfolgen wir das Ziel, Gene, die die Blütenentwicklung der Pflanze steuern, derart zu verändern, dass das Vernalisationsbedürfnis beeinflusst wird. Die Veränderung des Lebenszyklus einer Nutzpflanze kann sehr präzise durch gentechnische Maßnahmen erfolgen. Alternativ werden Mutationen in entsprechenden Blühregulatoren induziert, die zu drastischen Veränderungen in der phänologischen Entwicklung einer Pflanze führen. Konkret zielen die Arbeiten auf die Züchtung einer Zuckerrübe (*Beta vulgaris*) hin, die bereits vor dem Winter gesät werden kann und im nächsten Jahr geerntet wird. Eine derartige Winterrübe hätte ein um bis zu 25 % erhöhtes Ertragspotential und wäre als nachwachsender Rohstoff für die Zuckergewinnung aber auch als Substrat für die Biogas-Produktion von großem Interesse.*

Prof. Dr. Christian Jung, LS f. Pflanzenzüchtung, Christian-Albrecht-Universität Kiel

- **Innovationen in agrartechnischen Prozessen der Biomassegewinnung**

Es zeigt sich, dass die Biomassegewinnung eine deutliche Innovation im Agrartechnikbereich ausgelöst hat. Besonders der Biogasboom der letzten Jahre hat einige Entwicklungen erheblich gefördert. Die Leistungsfähigkeit von Feldhäckslern ist maßgeblich gestiegen und aus den Innovationen im Bereich Motortechnik und Fahrtrieb konnten auch andere Sektoren profitieren. Die deutlichsten Veränderungen gab es in der Agrarlogistik, hier entwickelten sich komplett neue Transportkonzepte. Hierdurch wurden auch Innovationen im Bereich Datenmanagement notwendig. Die Sensorik in den Maschinen wurde ausgebaut um früher Qualitätsdaten der Güter zu erhalten, das Datenmanagement innerhalb einer Kette wird optimiert und die Datenkommunikation zwischen verschiedenen Organisationen und Maschinen verbessert. Auf die weitere Entwicklung dieser Innovationen soll dabei ein besonderes Augenmerk gelegt werden.

Prof. Dr. Heinz Bernhardt, LS Agrarsystemtechnik, TU München

❖ Themenblock B (Innovative Prozesse)

- **Kaskadennutzung von Biomasse**

Dr. Doris Schieder, LS Chemie biogener Rohstoffe, TU München

- **Biobaukastenprinzip zur effizienten, kaskadenartigen Nutzung von pflanzlichen industriellen Nebenströmen zur Herstellung spezifisch nutzbarer Produkte**

Landwirtschaftliche Nebenströme wie beispielsweise Stroh, Grasschnitt, Apfeltrester, diverse Schlempen und Presskuchen besitzen ein hohes energetisches und chemisches Potential zur Weiterverwertung und Herstellung diverser Produkte. Die Nutzung setzt den Aufschluss von Lignocellulose voraus, der industriell nur durch hohe Temperaturen und Druck oder einen niedrigen pH-Wert erfolgen kann. Pilze (Asco- und Basidiomyceten) und diverse Mikroorganismen besitzen die Fähigkeit lignocellulosehaltige Biomaterialien abzubauen. Momentan ist es bereits möglich, durch Fermentation von Apfeltrester und Palatinosemelasse zusammen mit Basidiomyceten mikrobielles Protein für die Herstellung proteinreicher Lebensmittel zu gewinnen. Angestrebt wird nun die vollständige Verwertung des Ausgangsubstrates durch kaskadenartige Nutzung bis zur völligen Energielosigkeit. Eine Fermentation mit Basidiomyceten (spezifischer Ligninabbau) und Ascomyceten (spezifischer Celluloseabbau) könnte weiterhin der Herstellung von wertvollem mikrobiellen Protein als Fleischersatz im Rahmen einer vegetarischen und/oder veganen Ernährung dienen. Durch gezielten Einsatz von Mikroorganismen erfolgt eine Aufwertung des Produktes (z.B. Vitamin B12) und der Abbau von Substanzen, die für bestimmte Personengruppen als gesundheitsschädigend angesehen werden (z.B. Arachidonsäure). Die Nutzung von Gentechnisch veränderten Organismen ermöglicht zudem die Produktion von Substanzen, die in anderen Industriezweigen Anwendung finden (z.B. Casein für Kunststoffherstellung). Sogar das energielose Restsubstrat könnte beispielsweise als getrocknete und gepresste Bausubstanz oder Dünger verwertet werden. Die aufeinanderfolgende Fermentation ermöglicht somit die optimale Verwertung von energiehaltigen industriellen Nebenströmen.

Dr. med. vet. Martin Frettlöh, Quh-Lab Lebensmittelsicherheit, Siegen

❖ Themenblock C (Innovative Produkte)

- **Von der Pustebblume zur Industriepflanze: hochwertiger Naturkautschuk für die gummiverarbeitende Industrie**

*Naturkautschuk ist ein unverzichtbarer Ausgangs- und Ergänzungsstoff für eine breite Palette an hochwertigen Gummiprodukten des täglichen Lebens. Dieser Rohstoff wird überwiegend aus dem Latex des Kautschukbaums *Hevea brasiliensis* gewonnen. Aufgrund diverser Faktoren stößt die nachhaltige Produktion an ihre Kapazitätsgrenze. *Taraxacum koksaghyz* (Russischer Löwenzahn) stellt eine geeignete Alternative zum Kautschukbaum dar, jedoch bedarf seine nachhaltige Nutzung einer deutlichen Verbesserung der agronomischen Eigenschaften.*

Die Biologie des Russischen Löwenzahns erlaubt es nun erstmalig, die Kautschuk-Biosynthese molekular zu entschlüsseln und mit dem daraus resultierenden Wissen Zuchtlinien zu entwickeln, die eine Produktion von Naturkautschuk außerhalb der traditionellen Anbauggebiete im großen Maßstab ermöglicht. Im Rahmen des Vortrages werden die neusten Erkenntnisse zur Verwendung dieser alternativen Rohstoffquelle entlang der Wertschöpfungskette vorgestellt.

Prof. Dr. Dirk Prüfer, Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie IME, Münster

- **Entwicklung pflanzlicher Lebensmittel mit hoher Verbraucherakzeptanz am Beispiel von Proteinzutaten aus Lupinensamen**

Die direkte Nutzung pflanzlicher Proteine zur Herstellung veganer Lebensmittel eröffnet ein großes Potenzial zur Reduktion des Ressourcenverbrauchs für die Lebensmittelproduktion.

Der Marktanteil, der mit pflanzlichen Lebensmitteln zukünftig erschlossen werden kann, wird dabei ganz entscheidend von der Textur, dem Geschmack und damit von der Verbraucherakzeptanz der Produkte bestimmt.

Nur wenn es gelingt, vegane Alternativen für Milch, Käse und Fleisch mit dem gleichen Genusswert auszustatten wie die tierischen Originale, wird sich diese Produktgruppe langfristig am Markt etablieren können.

Am Beispiel von Lebensmitteln aus Lupineneiweiß wird gezeigt, mit welchen verfahrenstechnischen Strategien es gelingt, den typisch bohlig-grünen Geschmack pflanzlicher Proteine zu reduzieren, dabei die techno-funktionellen Eigenschaften zu erhalten und somit Lebensmittel herzustellen, die hinsichtlich ihrer organoleptischen Eigenschaften von den tierischen Originalen nur geringfügig abweichen.

Dr. Peter Eisner, Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV, Abtlg. Verfahrensentwicklung Pflanzliche Rohstoffe, Deutscher Zukunftspreis 2014

❖ Abschlussvortrag

- **Umsetzung und Akzeptanz von technischem Fortschritt in der deutschen Landwirtschaft**

Die Summe aller bisherigen Innovationen in der internationalen sowie nationalen Landwirtschaft kann als beachtlich bezeichnet werden. Allein die veränderte Anzahl der durch einen Landwirt ernährten Menschen zeigt das stark gestiegene Maß an Effizienz und Effektivität in der Erzeugung sowie Nutzung von Biomasse in den letzten Jahrzehnten oder Jahrhunderten. Diese Entwicklung ist gleichermaßen in den anderen Wertschöpfungsketten der Biomasse neben der Lebensmittelproduktion zu erkennen.

Auch in der bioenergetischen und stofflichen Nutzung von Biomasse zeigen sich erhebliche Effizienz- und Effektivitätsfortschritte, die durch eine Vielzahl von Innovationen erreicht wurden.

Allerdings hat die Vergangenheit auch gezeigt, dass einige vielversprechende Innovationen keinen Eingang in die Praxis gefunden haben. In diesem Zusammenhang stellt sich auch die Frage, wie und warum speziell Landwirte sowie die dazugehörigen Wertschöpfungsketten als wesentliche Erzeuger und Verarbeiter von Biomassen technischen Fortschritt akzeptieren und umsetzen. Einzelne Ansatzpunkte werden retrospektiv und prospektiv diskutiert.

Prof. Dr. Enno Bahrs, Inst. für Landwirtschaftliche Betriebslehre, Universität Hohenheim