

JAHRESBERICHT 2015



ANFAHRT

Mit dem Zug: Ankunft Leipzig Hauptbahnhof; Straßenbahn Linie 3/3E (Richtung Taucha/Sommerfeld) bis Haltestelle Bautzner Straße; Straße überqueren, Parkplatz rechts liegen lassen, geradeaus durch das Eingangstor Nr. 116, nach ca. 100 m links, der Eingang zum DBFZ befindet sich nach weiteren 60 m auf der linken Seite.

Mit dem Auto: Über die Autobahn A 14; Abfahrt Leipzig Nord-Ost, Taucha; Richtung Leipzig; Richtung Zentrum, Innenstadt; nach bft Tankstelle befindet sich das DBFZ auf der linken Seite (siehe „... mit dem Zug“).

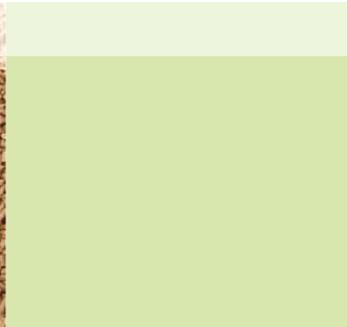
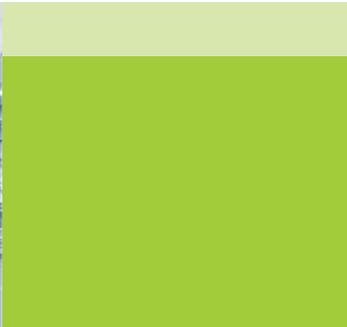
Mit der Straßenbahn: Linie 3/3E (Richtung Taucha/Sommerfeld); Haltestelle Bautzner Straße (siehe „... mit dem Zug“).

JAHRESBERICHT 2015

INHALT

1 Vorwort	4
2 Interview mit Prof. Dr. Daniela Thrän	6
3 Schwerpunkte der Bioenergieforschung am DBFZ	16
3.1 Forschungsschwerpunkt I: Systembeitrag von Biomasse	19
3.2 Forschungsschwerpunkt II: Anaerobe Verfahren	29
3.3 Forschungsschwerpunkt III: Verfahren für chemische Bioenergieträger und Kraftstoffe	37
3.4 Forschungsschwerpunkt IV: Intelligente Biomasseheiztechnologien	43
3.5 Forschungsschwerpunkt V: Katalytische Emissionsminderung	51
4 Kooperationen, Netzwerke, Innovationen	58
5 Stabsstellen	62
5.1 Innovationskoordinator	64
5.2 Internationale Aktivitäten	68
5.3 Forschungscoordination	74
6 Promotionsprogramm	78
7 Menschen und Momente	84

8 Auftragsforschung und wissenschaftsbasierte Dienstleistungen	90
8.1 Politikberatung	93
8.2 Marktanalysen und Datenbereitstellung	95
8.3 Technische, ökonomische und ökologische Bewertung	98
8.4 Konzept- und Verfahrensentwicklung und -optimierung	101
8.5 Wissenschaftliche Begleitung von FuE-Vorhaben	102
8.6 Wissens- und Technologietransfer	105
8.7 Technisch-wissenschaftliche Dienstleistungen (Auswahl)	107
9 Organisation und Struktur des DBFZ	112
9.1 Wissenschaftlicher Auftrag	115
9.2 Die vier Forschungsbereiche	116
9.3 Kontrollgremien: Aufsichtsrat und Forschungsbeirat	117
9.4 Daten und Fakten: Finanzierung und Personalentwicklung	121
9.5 Vertretung in Gremien, Beiräten und Ausschüssen	125
10 Technische Ausstattung	130
11 Ansprechpartner	142
12 Arbeits- und Projektergebnisse	146



1

VORWORT



Sehr geehrte Damen und Herren,

nach der inhaltlichen Neuausrichtung und Fokussierung der Forschung sowie der Einführung der wissensbasierten Dienstleistungen im Jahr 2014 wurden die fünf neuen Forschungsschwerpunkte im vergangenen Jahr mit Hochdruck vorangetrieben, um die Basis für die „Smart Bioenergy“ der Zukunft zu ebneten. Auch die internationalen Aktivitäten (insbesondere EU, Südamerika, China und Indien) konnten im vergangenen Jahr konsequent ausgebaut und damit die internationale Sichtbarkeit des DBFZ erhöht werden.

Trotz der schwierigeren Rahmenbedingungen für die Bioenergieforschung war 2015 das bisher stärkste „Drittmittel-Jahr“ für das DBFZ und es konnten zahlreiche neue F&E-Vorhaben gestartet werden. Auch die Vorbereitungen für den großen Neubau sind weit vorangeschritten, so dass die Grundsteinlegung im Sommer 2016 stattfinden wird. Für die kommenden 5–10 Jahre ist das DBFZ sehr gut gerüstet, um die anstehenden Herausforderungen als zentrales Bundesforschungsinstitut für die energetische und integrierte stoffliche Nutzung von Biomasse zu meistern.

Wir möchten uns auch in diesem Jahr ganz herzlich bei allen Unterstützern (Gesellschafter, Aufsichtsrat, Forschungsbeirat, Ministerien, Projektträgern sowie allen Projektpartnern) bedanken, die uns 2015 durch eine Vielzahl von inhaltlichen Anregungen und durch konkrete Projektarbeit unterstützt und uns auf dem Weg begleitet haben. Auch 2016 ist es unser Ziel, den eingeschlagenen Weg mit Ihnen gemeinsam konsequent und erfolgreich weiter zu gehen. Ihre Unterstützung hierbei ist uns wichtig.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß und neue Erkenntnisse beim Lesen des Jahresberichts 2015 und möchten Sie schon jetzt auf unsere nächste DBFZ-Jahrestagung am 8./9. September 2016 hinweisen, zu der wir Sie hiermit herzlich einladen. Alle Informationen finden Sie unter: www.dbfz.de/jahrestagung.

Handwritten signature of Prof. Dr. Michael Nelles in blue ink.

Prof. Dr. Michael Nelles
(Wiss. Geschäftsführer)

Handwritten signature of Daniel Mayer in blue ink.

Daniel Mayer
(Admin. Geschäftsführer)

2

INTERVIEW MIT PROF. DR. DANIELA THRÄN



„Die Möglichkeiten für die Energiewende und den Klimaschutz sind heute besser denn je ...“



© André Künzelmann/Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ

Prof. Dr. Daniela Thrän

Frau Prof. Dr. Thrän, Sie haben im Sommer 2015 zusammen mit verschiedenen Wissenschaftlern des DBFZ das Buch „Smart Bioenergy – Technologies and concepts for a more flexible bioenergy provision in future energy systems“ veröffentlicht. Wie ist der Begriff „smart“ im Zusammenhang mit der Bioenergie zu verstehen?

Daniela Thrän: Wir haben mit dem Buch versucht, den aktuellen Stand der Bioenergienutzung darzustellen und gleichzeitig aufzuzeigen, wo die Entwicklung aus wissenschaftlicher Sicht hingehen muss. Aktuell befindet sich die Bioenergie im Übergang von der alleinigen zur kombinierten Nutzung in Energieversorgungssystemen mit hohen Anteilen erneuerbarer Energien. Der Begriff „smart“ bezeichnet letztlich nichts anderes, als dass die Bioenergie sich „intelligent“ in ein bestehendes erneuerbares Versorgungssystem integrieren kann. Faktoren wie Speicherbarkeit und wetterunabhängige Verfügbarkeit sind zwei ganz wesent-

liche Eigenschaften von Bioenergie, die zukünftig stärker im Energiesystem zum Einsatz kommen sollen.

Das bedeutet, die Bioenergie ist der ausgleichende Faktor im erneuerbaren Energiemix?

Daniela Thrän: Genau. Bioenergie kann helfen, die Restbedarfe bei Strom, Wärme und Mobilität abzudecken, die nach Energieeinsparung und Einsatz der fluktuierenden erneuerbaren Energien noch verbleiben. Energiesysteme der Zukunft mit hohen Anteilen an erneuerbaren Energien brauchen ein möglichst optimales Ineinandergreifen der verschiedenen erneuerbaren Energieträger. Flexibilisierung und bedarfsgerechte Energieerzeugung sind in diesem Zusammenhang wichtige Stichworte, mit denen wir uns am DBFZ intensiv beschäftigen. Flexibilität heißt: Bioenergieanlagen können auf Schwankungen im System reagieren und das kann, je nach Technologie, innerhalb von Sekunden passieren oder innerhalb von Tagen. Die Herausforderung besteht darin, diese Flexibilität auch an den unterschiedlichen Bedürfnissen innerhalb des Energieversorgungssystems auszurichten. Eine bedarfsgerechte Erzeugung orientiert sich also immer an den Anforderungen im konkreten Anwendungsfall – sei es die intelligente Biomasseheizung im Keller eines Einfamilienhauses oder die hochflexible Biogasanlage im virtuellen Kraftwerk.

Sie geben in Ihrem Buch auch einen Überblick über die veränderten politischen Rahmenbedingungen, die in den vergangenen Jahren einen wesentlichen Effekt auf den Ausbau der Bioenergie gehabt haben. Wie beurteilen Sie – national gesehen – die aktuelle politische Situation in Bezug auf die Bioenergie?

Daniela Thrän: Die Einordnung der Bioenergie ist aktuell in allen Sektoren (Strom, Wärme und Kraftstoff) im Fluss. Hier kommen verschiedene Faktoren zusammen: der rasante Ausbau der Bioenergienutzung in der zweiten Hälfte der 2000er Jahre, die zunehmende Konkurrenz um Flächen und die erfolgreiche Markteinführung anderer erneuerbarer Energieträger. Für die Energiewende und den Klimaschutz sind die Möglichkeiten damit heute besser denn je. So wie die Diskussion momentan geführt wird, bin ich allerdings sehr besorgt, ob dem Ausbauboom jetzt nicht ein übertriebener Abbau folgen könnte. Eine verbesserte politische Stabilität ist

also unbedingt erforderlich, damit das Wissen und die technische Weiterentwicklung der energetischen Biomassenutzung für die Zukunft sicher gestellt ist. Hier sind insbesondere die für 2016 geplante Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG), die Biokraftstoffstrategie der Bundesregierung nach 2020 und die Gestaltung der sogenannten „Wärmewende“ wichtige Pfeiler für die Realisierung der flexiblen Bioenergiebereitstellung in den verschiedenen Sektoren.

Im Dezember letzten Jahres wurde in Paris im Rahmen der 21. Klimakonferenz ein globales Klimaabkommen verabschiedet. Wie beurteilen Sie den Pariser Beschluss?

Daniela Thrän: Rund 43% der CO₂-Minderung durch erneuerbare Energien stammt aus der Bioenergie, das muss sinnvoll weiter entwickelt werden. Effizienzverbesserung, Kostenreduktion, aber auch ein genauere Blick auf die Umwelteffekte und die gesamtwirtschaftlichen Aspekte des Klimaschutzes sind hier die wesentlichen Herausforderungen. Bioenergiebereitstellung hat – wie die Bereitstellung erneuerbarer Ressourcen generell – sehr viel stärker wahrgenommene Effekte auf das Landschaftsbild, als die aus fossilen Energieträgern. Die daraus entstehenden Konflikte sind in der Vergangenheit nicht ausreichend beachtet worden. Hier forscht das DBFZ zusammen mit dem Leipziger Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ und anderen Institutionen an geeigneten Monitoring- und Bewertungsansätzen.

Biomasse wird aufgrund der Vielseitigkeit als „Multitalent“ unter den erneuerbaren Energieträgern bezeichnet. Kraftstoffe, Wärme, Strom: welcher Bereich der Bioenergie ist aus Ihrer Sicht am erfolgversprechendsten?

Daniela Thrän: Die Frage ist gar nicht so sehr „wo“, sondern „wie“ man die Bioenergie einsetzt. Bei der Flexibilisierung ist der Strombereich – und hier insbeson-

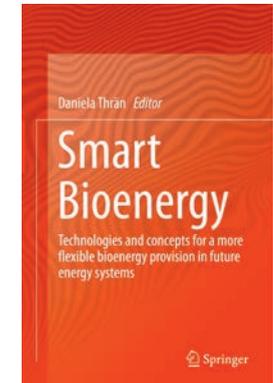


Abb. 1 Smart Bioenergy – Technologies and concepts for a more flexible bioenergy provision in future energy systems

dere Biogas – schon am weitesten in der Umsetzung. Im Kraftstoffbereich zeigt es sich deutlich, dass sich in der längerfristigen Perspektive die Einsatzbereiche weg vom PKW hin zu anderen Mobilitätsoptionen wie Schwerlast- oder Flugverkehr verschieben. Für den Wärmebereich kommt noch einiges an Arbeit auf uns zu. Zusammen mit dem Forschungsverbund Erneuerbare Energien (FVEE), dem wir seit Anfang 2015 angehören, haben wir im vergangenen Jahr erste Überlegungen zur sogenannten „Wärmewende“ artikuliert, die in ein gemeinsames Positionspapier eingeflossen sind.

Welche wissenschaftlichen Ansätze werden zu diesem Thema am DBFZ verfolgt?

Daniela Thrän: Das DBFZ verfolgt die Fragestellung einer smarten Bioenergiebereitstellung in fünf verschiedenen Forschungsschwerpunkten. In Hinsicht auf die „Wärmewende“ ist in erster Linie der DBFZ-Forschungsschwerpunkt „Intelligente Biomasseheiztechnologien“ (SmartBiomassHeat) zu nennen, der sich intensiv mit der Transformation der Wärmebereitstellung aus Biomasse beschäftigt. Aktuell haben wir in diesem Bereich noch verschiedenste Hemmnisse, wie bspw. eine getrennte Strom- und Wärmeproduktion und nur sehr vereinzelte KWK-Anlagen. Technischer Entwicklungsbedarf ergibt sich aus der Tatsache, dass einerseits zunehmend Reststoffe und Abfälle als Rohstoff zum Einsatz kommen, und die Bioenergie andererseits in kleineren Einheiten und mit einer hohen Regelfähigkeit bereitgestellt werden muss. Das heißt praktisch, dass Qualitätsbrennstoffe wie Biomethan oder nach ENplus zertifizierte Pellets eine höhere Bedeutung erhalten und entsprechend weiter entwickelt werden sollten. Das Ziel muss hier sein, effizientere und emissionsärmere Konversionsanlagen zur gekoppelten Strom- und Wärmebereitstellung zu entwickeln und auch mehr biogene Reststoffe und minderwertige Nebenprodukte zur Wärmebereitstellung einzusetzen.

Sind biogene Rest- und Abfallstoffe die Energieträger der Zukunft?

Daniela Thrän: Die energetische und integrierte stoffliche Verwertung bisher nicht genutzter biogener Abfälle und Reststoffe ist ein wesentlicher Arbeitsschwerpunkt am DBFZ, wie auch am Rostocker Lehrstuhl für Abfall- und Stoffstromwirtschaft (ASW) meines Kollegen Prof. Dr. Nelles. Als Forschungsinstitut sehen wir folgenden

klaren Trend: weg von klassischen, landwirtschaftlichen Primärrohstoffen wie Raps und Mais und hin zu Rest- und Abfallstoffen. Dieser Ansatz entspricht auch der Zielvorgabe der Bundesregierung. Unsere Analysen vom Herbst 2015, die wir zusammen mit der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) präsentiert haben, zeigen, dass rund ein Drittel des technischen Reststoffpotenzials in Deutschland derzeit noch ungenutzt ist. Im Wesentlichen betrifft das Waldrestholz, Stroh, Gülle und Mist. Weiterhin werden die kommunalen Abfälle teilweise noch kaum energetisch genutzt. Ein interessanter Ansatz zur Verbesserung der Nutzungsgüte ist die sogenannte „Hydrothermale Carbonisierung“ (HTC). Hier werden Grünschnitt, Bioabfälle oder biogene Restmüllanteile mittels Wasser und Druck in umweltfreundliche Biokohle verwandelt. Auch die Nebenprodukte dieses Vorgangs, wie Prozesswasser, lassen sich noch stofflich für die chemische Industrie nutzen. Das ist ein sehr gutes Beispiel für eine kaskadische Nutzung von Reststoffen.

Sie sind Mitglied im Bioökonomierat der Bundesregierung. Welche Forschungsspekte können Sie im Bereich der biobasierten Wirtschaft in die Politik einbringen?

Daniela Thrän: Ziel des Bioökonomierates ist es, in Deutschland sektorübergreifend eine wissenschaftsbasierte Bioökonomie zu etablieren, die mit möglichst wenig fossilen Rohstoffen auskommt und neue, nachhaltig erzeugte Produkte und Dienstleistungen hervorbringt. Im Sommer 2015 hat der Bioökonomierat in einem Bioenergiepapier bereits die Eckdaten für eine erfolgreiche Umsetzung der Bioökonomie in Deutschland definiert. So soll die Bioenergie-Strategie zur Ausgestaltung der Bioökonomie in einer gesamtwirtschaftlich vorteilhaften und nachhaltigen Weise beitragen und sich an den drei Zielen „Klimaschutz und Nachhaltigkeit“, „Vermeidung von Zielkonflikten mit der Ernährungssicherung“ und „Systemstabilität und Technologieführung“ orientieren.

Wie sehen diese Visionen in der praktischen Umsetzung aus?

Daniela Thrän: Das Ziel unserer F&E-Arbeiten in diesem Bereich ist es, neue und innovative Forschungsansätze in der Praxis zu erforschen und umzusetzen. Wir sind als DBFZ am mitteldeutschen Spitzencluster „BioEconomy“ beteiligt und bearbeiten dort u. a. ein Verbundprojekt, das sich mit der Frage beschäftigt, wie

stickstoffbefreite Fasern aus der Biogasproduktion in der Holzwerkstoffindustrie eingesetzt werden können. Ziel ist die Schaffung neuer Wertschöpfungsoptionen für Biogasanlagen. In einem anderen Vorhaben geht es um den Aufschluss lignozellulosehaltiger Biomasse in anaeroben Prozessen. Hier steht die Gewinnung von Vorprodukten für die Chemieindustrie in Kopplung mit der Biogasproduktion im Vordergrund. Ein neues Produkt, an dessen Entwicklung das DBFZ beteiligt ist, ist z. B. ein Zuschlagstoff für die Pelletierung, der sich aus Reststoffen mit hohem Ligninanteil ergibt. In Kooperation mit dem UFZ und der Handelshochschule Leipzig (HHL) untersuchen wir im Rahmen des Spitzenclusters außerdem, wie die ökologischen, ökonomischen und sozialen Effekte künftiger Bioökonomieregionen gestaltet werden können (mehr dazu ab Seite 37). Die Ergebnisse aus all diesen Forschungen sind wichtig, um die Bioökonomie auch in der politischen Diskussion schrittweise weiter zu entwickeln.

Das Förderprogramm „Energetische Biomassenutzung“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) läuft seit 2008 sehr erfolgreich unter Ihrer Leitung. Können Sie die Zielrichtung des Programmes beschreiben?

Daniela Thrän: Das Förderprogramm ist damals unter der Fahne des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) für den Klimaschutz gestartet. Die Bioenergie hatte damals eine gute oder stark diskutierte Rolle, um zu den Klimaschutzzielen beizutragen. Davon waren auch die Projekte stark bestimmt. Mittlerweile sind wir im siebten Jahr und im Fokus stehen heute eher Forschungs- und Entwicklungsprojekte zur praxistauglichen Weiterentwicklung wettbewerbsfähiger Technologien, insbesondere in den Bereichen Verbrennung, Vergasung und Vergärung von Biomasse. Mit der systematischen Sammlung und Dokumentation von Bewertungs- und Testmethoden für Bioenergieanwendungen in verschiedenen Methodenhandbüchern haben wir außerdem eine wichtige Basis für eine verbesserte Forschung und Entwicklung geschaffen. Stand heute (Februar 2016) wurden im Förderprogramm ca. 48 Millionen Euro in laufende und abgeschlossene Projekte investiert, es sind insgesamt 104 Verbände aus Wissenschaft und Wirtschaft gestartet, mit über 260 direkten Projektpartnern. Es ist ein relativ kleines Programm, aber mit einer sehr breiten Teilnehmerschar, was auch der Frage der verschiedenen Bioenergiotechnologien gerecht wird. Im November



Abb. 2 Podiumsdiskussion im Rahmen der 6. Statuskonferenz des BMWi-Förderprogramms „Energetische Biomassenutzung“

2015 haben wir die 6. Statuskonferenz veranstaltet, auf der sich alle Projekte aktiv miteinander vernetzt und inhaltlich ausgetauscht und hoffentlich auch viele neue Anregungen und Projektideen für die eigene Arbeit mitgenommen haben.

Neue Impulse sind die Treiber für Innovationen in Wissenschaft und Wirtschaft. Wie können diese am DBFZ den Weg in die praktische Umsetzung finden?

Daniela Thrän: Die Entwicklung wissenschaftlicher Innovationen ist eines der zentralen Themen unserer Arbeit am DBFZ. Als Forschungsinstitut mit überwiegend angewandter Forschung stehen uns natürlich eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Verfügung, diese Ideen weiterzuentwickeln und schlussendlich auch technisch umzusetzen. Hierbei sind wir aber auf Partner aus der freien Wirtschaft angewiesen. Durch unser wachsendes Netzwerk, die zahlreichen Kontakte zu kleinen und mittelständischen Unternehmen, neue Ausgründungen und das Innovationszentrum für Bioenergie existiert hier insgesamt ein sehr innovationsförderndes Umfeld. Zudem arbeiten wir daran, bestimmte Schlüsseltechnologien wie die Hydrothermale Carbonisierung im Rahmen gezielter Innovationsförderung konsequent weiter zu entwickeln. Oft ergeben sich aus intensiven Diskussionen in Workshops und Tagungen zahlreiche neue wissenschaftliche Ansätze, die wir anschließend gemeinsam mit Partnern in der Praxis realisieren können.

Erlauben Sie abschließend noch eine persönliche Frage: Sie sind als Wissenschaftlerin gleichzeitig für das DBFZ, das Helmholtz-Zentrum für Umweltfor-

schung und die Universität Leipzig tätig und leben in Berlin. Was reizt Sie besonders am Wissenschaftsstandort Leipzig?

Daniela Thrän: Leipzig und im speziellen der Leipziger Wissenschaftspark bietet mir als Wissenschaftlerin vielfältige Möglichkeiten. Dass sich das DBFZ im Jahr 2008 hier angesiedelt hat, lag in der Tatsache begründet, dass wir mit dem Vorgängerinstitut, dem Institut für Energetik und Umwelt (IE), bereits eine lange Tradition am heutigen Standort hatten, an die ab Februar 2008 mehr oder weniger nahtlos angeknüpft werden konnte. Die vorhandene Infrastruktur sowie Projekte und auch Teile des Personals wurden übernommen, so konnte die Forschung am Leipziger Standort fast unmittelbar fortgeführt werden. Heute haben wir am DBFZ nicht nur eine gute technische Ausstattung sondern – zusammen mit dem nahen Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, der Universität Leipzig und verschiedenen anderen Wissenschaftseinrichtungen – auch ein gut ausgebautes Wissenschaftsnetzwerk, das es uns erlaubt, interdisziplinär für die Energiewende zu forschen. Insgesamt hat sich Leipzig im großen Bereich der „Energie- und Umweltforschung“ in den vergangenen zehn Jahren einen hervorragenden Ruf in der wissenschaftlichen Community erarbeitet. Insofern bin ich natürlich sehr froh, hier zu arbeiten und weiter mitgestalten zu dürfen.

Vielen Dank für das Gespräch.

Zur Person:

Prof. Dr. Daniela Thrän ist stellvertretende wissenschaftliche Geschäftsführerin des DBFZ und Leiterin des Forschungsschwerpunktes „Systembeitrag von Biomasse“. Darüber hinaus leitet sie das Department Bioenergy (BEN) am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung und ist Inhaberin des Lehrstuhls Bioenergiesysteme an der Universität Leipzig. Ihr englischsprachiges Buch „Smart Bioenergy – Technologies and concepts for a more flexible bioenergy provision in future energy systems“ ist im Sommer 2015 im Springer-Verlag erschienen (doi 10.1007/978-3-319-16193-8)

Weitere Informationen: www.smart-bioenergy.de



3 SCHWERPUNKTE DER BIOENERGIEFORSCHUNG AM DBFZ

Die Einbindung von Biomasse in das bestehende Energiesystem ist mit vielen Herausforderungen und Fragen verbunden: wie kann die Energieeffizienz verbessert werden, wie lassen sich Nutzungskonkurrenzen umgehen, Emissionen in Boden, Wasser und in die Luft vermeiden und wie kann und muss die „smarte“ Bioenergie der Zukunft aussehen? Diese und weitere Fragen werden am Deutschen Biomasseforschungszentrum kompetent und unabhängig erforscht und beantwortet. Die Mission des DBFZ ist es, im Rahmen angewandter Spitzenforschung sowohl technische Lösungen wie vielfältige Konzepte zur wirtschaftlich tragfähigen, ökologisch unbedenklichen und sozial verträglichen energetischen Nutzung von Biomasse zu entwickeln. Darüber hinaus werden die potenziellen Konfliktfelder zwischen den verschiedenen Zielen, die mit dem Ausbau der Bioenergie verfolgt werden, von den wissenschaftlichen Mitarbeitern des DBFZ umfassend analysiert und Gestaltungsansätze vorausschauend entwickelt. Mit der Arbeit des Deutschen Biomasseforschungszentrums soll das Wissen über die Möglichkeiten und Grenzen einer energetischen und integrierten stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe in einer biobasierten Wirtschaft insgesamt erweitert und die herausragende Stellung des Industriestandortes Deutschland in diesem Sektor dauerhaft abgesichert werden.

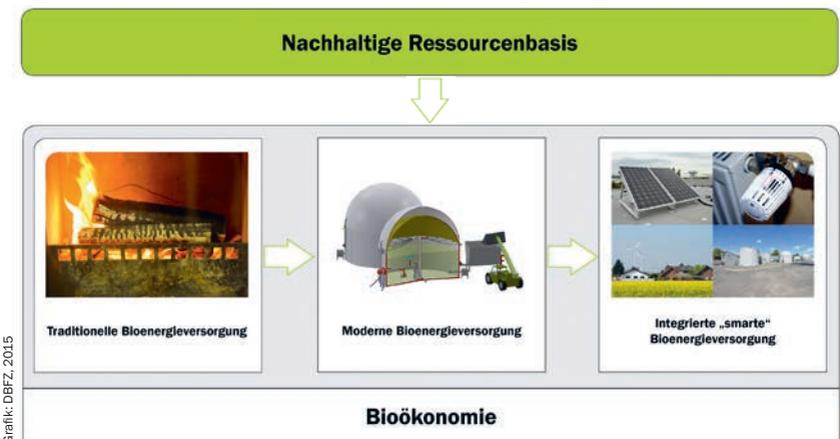


Abb. 3 Entwicklungsstufen zur integrierten „smarten“ Bioenergieversorgung



FOKUSSIERUNG FÜR ANGEWANDTE SPITZENFORSCHUNG

Im Jahr 2014 wurden am DBFZ fünf wissenschaftliche Schwerpunkte etabliert. Sie orientieren sich an den zukünftigen Entwicklungen sowie den forschungspolitischen Herausforderungen und Rahmenbedingungen im Bereich der stofflichen und energetischen Nutzung von Biomasse (z. B. die Strategien der Bundesregierung wie die nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030, Nationale Politikstrategie Bioökonomie, Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung, Roadmap Bioraffinerien etc.). Weitere Eckpunkte sind die förderpolitischen Rahmenbedingungen, die Alleinstellungsmerkmale in der Forschungslandschaft sowie insbesondere die gute infrastrukturelle Ausstattung des DBFZ. Um sinnvolle Synergieeffekte innerhalb des Forschungszentrums zu realisieren, werden die Forschungsschwerpunkte des DBFZ organisatorisch in den vier DBFZ-Forschungsbereichen „Bioenergiesysteme“, „Biochemische Konversion“, „Thermo-chemische Konversion“ und „Bioraffinerien“ bearbeitet.

3.1 FORSCHUNGSSCHWERPUNKT I: SYSTEMBEITRAG VON BIOMASSE

„Smarte Bioenergienutzung wird in kleinen, sehr präzise geregelten Anlagen ein Baustein für die integrierten Versorgungssysteme sein und zur nachhaltigen Energieversorgung von morgen beitragen können.“

(Prof. Dr. Daniela Thrän, Leiterin des Forschungsschwerpunkts „Systembeitrag von Biomasse“)

Mit dem Forschungsschwerpunkt soll ein Beitrag zur Erarbeitung nachhaltiger Bioenergiestrategien auf nationaler und internationaler Ebene geleistet werden. Dazu werden regional bzw. global verfügbare Biomassepotenziale bestimmt und die vielfältigen Optionen unterschiedlicher Biomasseverwertungskonzepte betrachtet und bewertet. Übergeordnetes Ziel ist es, methodische und systemtechnische Fragestellungen zur Effizienz und Nachhaltigkeit des Biomasseeinsatzes aus ökonomischer, ökologischer und technischer Sicht zu beantworten und dabei sowohl die eingesetzten Flächenressourcen, als auch energieträgerspezifische Aufbereitungs- und Konversionstechnologien einzubeziehen. Die Kombination dieser Themenfelder bietet die Basis für die Ableitung von Strategien und Handlungsempfehlungen für Entscheidungsträger aus Politik und Wirtschaft.

BIOMASSEPOTENZIALE VON REST- UND ABFALLSTOFFEN – STATUS QUO IN DEUTSCHLAND (BIOPOT)

Deutschland ist zu 71% von Energieimporten abhängig. Bereits jetzt ist die energetische Nutzung von biogenen Rest- und Abfallstoffen ein wesentlicher Bestandteil im erneuerbaren Energiesystem. Inwieweit diese Nutzung gesteigert werden

kann, hängt maßgeblich von den verfügbaren Biomassen und den Zielansprüchen einer Nutzung ab. Eine Bewertung von Chancen und Risiken setzt jedoch geeignete Datengrundlagen voraus.

Für die Berechnung von Biomassepotenzialen existieren derzeit keine standardisierten Qualitäts- bzw. Mindestanforderungen und die veröffentlichten Ergebnisse werden z. T. sehr kontrovers diskutiert. Für den Bereich der Rest- und Abfallstoffe fasst das Projekt BIOPOT den aktuellen Stand des Wissens bzgl. der gegenwärtigen deutschen Biomassepotenziale sowie deren derzeitige Nutzung institutsübergreifend zusammen. Die Projektbearbeitung erfolgte unter der Beteiligung folgender Partner:

- Prof. Dr. Udo Mantau (Informationssysteme für Rohstoffe)
- Prof. Dr. Bernd Mahro (Hochschule Bremen)
- Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL)
- DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH

Bereits veröffentlichte Studien und vorliegende Erkenntnisse aus laufenden Projekten der beteiligten Projektpartner wurden in einem Review zu einer kompakten Übersicht verdichtet. Die zentrale wissenschaftliche Leistung des Projekts ist ein vom Projektteam gemeinsam erarbeitetes Schema mit Informationen zu den aktuellen Biomassepotenzialergebnissen für Rest- und Abfallstoffe. Insgesamt konnten 93 Einzelbiomassen berücksichtigt werden, die in die folgenden fünf Reststoffkategorien unterteilt wurden:

- Holz- und forstwirtschaftliche Reststoffe,
- Landwirtschaftliche Nebenprodukte,
- Siedlungsabfälle,
- Industrielle Reststoffe,
- Rest- und Abfallstoffe von sonstigen Flächen.

Die institutsübergreifend Klärung wesentlicher Ergebnisparameter in Bezug auf Biomassepotenzialergebnisse hat dazu beigetragen, bei den Partnern bereits vorliegende Ergebnisse vergleichbarer zu machen. Hierzu gehörten u. a. eine gemeinsame Abstimmung sinnvoller (Unter-) Kategorien für eine zweifelsfreie Zu-

ordnung der Einzelbiomassen sowie eine konsistente Berücksichtigung der Potenzialdefinitionen und der physikalischen Einheiten. Die Datensammlung beinhaltet (sofern verfügbar) Detailangaben zu den theoretischen und technischen Biomassepotenzialen sowie zur derzeitigen stofflichen und energetischen Nutzung. Als Vergleichseinheit über alle Kategorien hinweg wurde „Tonnen Trockensubstanz“ gewählt. Alle zusammengetragenen Ergebnisse beziehen sich auf die Gegenwart und beinhalten keine Zukunftsprognosen. Im Rahmen der Datenzusammenstellung fanden keine Neuberechnungen statt.

Vor dem Hintergrund einer nachhaltigen stofflichen und energetischen Nutzung von Biomasse dient diese Arbeit u. a. als wichtige Entscheidungsgrundlage für die Ausrichtung zukünftiger Forschungsfragen und politischer Strategien im Kontext einer anzustrebenden Bioökonomie.



Abb. 4 FNR-Schriftenreihe Nachhaltige Rohstoffe, Band 36

PROJEKTERGEBNISSE

Ergebnis 1: Das theoretische Biomasse-Reststoffpotenzial wird zu knapp drei Viertel durch Nebenprodukte und Reststoffe aus den Bereichen „Landwirtschaft“ und „Holz- und Forstwirtschaft“ dominiert.

Von 93 ausgewerteten Einzelbiomassen konnten für 77 Biomassen entsprechende Daten konsistent zusammengeführt werden. Für diese Biomassen ergibt sich für Deutschland gegenwärtig ein bekanntes theoretisches Biomasse-Reststoffpotenzial von 151,1 Mio.tTS (Abbildung 5). Dabei entfallen 43% auf die holz- und forstwirtschaftlichen Reststoffe, 30% auf die Nebenprodukte aus der Landwirt-

schaft, 12% auf die Siedlungsabfälle, 9% auf die industriellen Reststoffe und 6% auf Reststoffe von sonstigen Flächen.

Ergebnis 2: Die gegenwärtigen technischen Biomasse-Reststoffpotenziale befinden sich zu zwei Drittel in einer stofflichen oder energetischen Nutzung. Ein Drittel wird derzeit nicht genutzt bzw. ist dafür eine Nutzung nicht belegt.

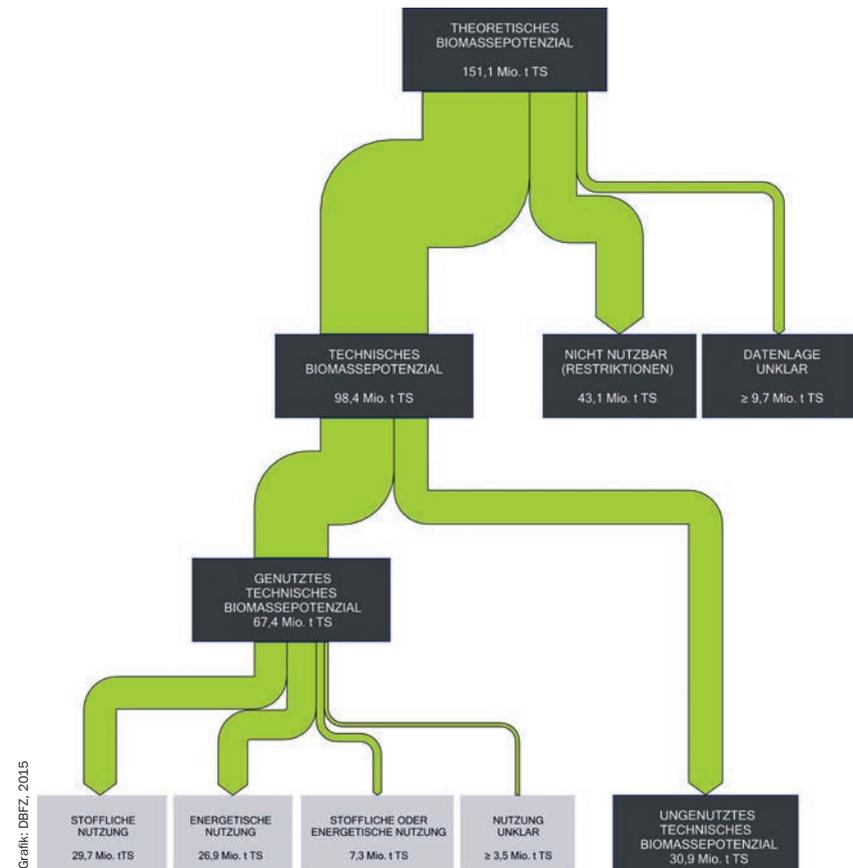
Aufgrund von Restriktionen können 43,1 Mio. tTS (= 29%) des theoretischen Potenzials nicht genutzt werden. Für weitere 9,7 Mio. tTS ist die Datenlage unklar. Das nachweisbare technische Biomasse-Reststoffpotenzial beträgt insgesamt 98,4 Mio. tTS. Davon befinden sich 67,4 Mio. tTS (= 69%) in einer stofflichen oder energetischen Nutzung. Rund 30,9 Mio. tTS (= 31%) werden nicht genutzt bzw. ist eine Nutzung nicht bekannt (Abbildung 5).

Ergebnis 3: Die gegenwärtig ungenutzten Biomassepotenziale konzentrieren sich auf wenige Biomassen mit vergleichsweise hohen Mengen.

Rund 95% des ungenutzten Potenzials werden von den drei Biomassen Waldrestholz (ca. 38%), tierische Exkremente (ca. 29%) und Getreidestroh (ca. 27%) bestimmt. Weitere 4% kommen vom Landschaftspflegeholz. Aufgrund der in Deutschland geltenden Entsorgungs- und Verwertungspflicht sind die ungenutzten Potenziale im Bereich Siedlungsabfälle und industrielle Reststoffe gering bzw. nicht vorhanden.

Ergebnis 4: Für rund sieben von zehn Tonnen kann die Datenlage des theoretischen Potenzials als gut bis sehr gut bezeichnet werden. Bei den verbleibenden drei von zehn Tonnen ergeben sich Unschärfen.

Insbesondere für die Holz- und forstwirtschaftlichen Reststoffe sowie für die landwirtschaftlichen Nebenprodukte kann die Datenlage als gut bis sehr gut bewertet werden. Diese Biomassen umfassen etwa 73% des theoretischen Potenzials. In der Kategorie Siedlungsabfälle können zwei methodische Ansätze unterschieden werden. Bei einigen Biomassen (z. B. Bioabfall aus der braunen Tonne, Grünabfall usw.) werden das Aufkommen und die Verwendung statistisch erfasst. Darüber hinaus anfallende biogene Abfälle (z. B. gewerbliche Speisereste, Altspeiseöl usw.)



Grafik: DBFZ, 2015

Abb. 5 Biomassepotenziale von Rest- und Abfallstoffen und deren aktuelle Nutzung – Status quo in Deutschland als Sankey-Diagramm

sind statistisch nur unvollständig bzw. nicht erfasst. Hochrechnungen/Schätzungen führen in diesem Zusammenhang zu Unschärfen. Auch im Bereich der industriellen Reststoffe kann das Aufkommen in der Regel nur indirekt über die Auswertung entsprechender Verfahrensprozesse ermittelt werden. Als besonders unsicher müssen die Zahlen im Bereich „Reststoffe von sonstigen Flächen“ eingeschätzt werden. Hierbei handelt es sich um Biomassen, die teilweise kommunal entsorgt/verwertet werden, aus Kostengründen aber nicht vollständig geborgen werden (z. B. Biomasse von kommunalen Grünanlagen). Auch im Bereich der Landschaftspflegematerialien ist nicht zweifelsfrei festzustellen, welche Bezugsflächen mit welchen Erträgen in die Berechnung einbezogen werden. Da die Sensitivitäten zugrunde liegender Berechnungsparameter (z. B. Ertrag, Wassergehalt,

Bergungsrate etc.) sehr hoch sind, ist dieser Bereich mit hohen Unsicherheiten belastet.

Ergebnis 5: Derzeit befinden sich 67,4 Mio. t TS in einer stofflichen oder energetischen Nutzung. Inwiefern bestehende Stoffströme in eine höherwertige oder effizientere Nutzung umgelenkt werden können, ist unklar.

Die in einer stofflichen oder energetischen Nutzung bereits fest etablierten Reststoffe können ggf. einer höherwertigen bzw. einer effizienteren Nutzung (z. B. Kaskadennutzung) zugeführt werden. Derzeit ist jedoch nicht ausreichend untersucht, welche Effekte bzw. Marktverschiebungen sich z. B. bei monetären Anreizen ergeben könnten.

Ergebnis 6: Für eine nachhaltige Nutzung von Biomasseressourcen ist eine fortlaufende Erfassung der biogenen Reststoffe sowie die Bewertung der stofflichen und energetischen Nutzung erforderlich.

Die Projektergebnisse bilden einen Großteil der aktuell verfügbaren Daten ab. Die zeitlichen Bezüge der Einzelergebnisse sind dabei nicht einheitlich. Für die Bewertung der zeitlichen Entwicklung einzelner Biomassen ist ein geeignetes Monitoring erforderlich. Hierfür ist das methodische Vorgehen, die Verständigung auf relevante Berechnungsparameter sowie eine institutsübergreifende Kommunikations- und Datenstruktur abzustimmen.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Die Biomassenutzung wird durch kontinuierliche Marktbeobachtungen und Primärdatenerfassungen vergleichsweise gut abgedeckt. Der Abgleich mit nationalen Biomassepotenzialen einschließlich der Import- und Exportströme erfolgt jedoch nur vereinzelt (z. B. Rohstoffmonitoring Holz) und liefert insbesondere im Bereich der biogenen Reststoffe nur ein sehr lückenhaftes Bild. Ein themenübergreifendes Gesamtbild kann derzeit nur für den Einzelfall und mit einem erheblichen Aufwand erzeugt werden. Eine thematisch übergeordnete Verantwortung

Projektsteckbrief

Laufzeit: 10/2014–03/2015
Status: abgeschlossen
Projektpartner: Prof. Dr. Udo Mantau, Prof. Dr. Bernd Mahro, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL)
Ansprechpartner: André Brosowski, Prof. Dr. Daniela Thrän
Förderkennzeichen: 22020114
Fördermittelgeber: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

für diese Fragen existiert derzeit nicht. Um hinsichtlich der Biomassepotenziale und deren aktueller Nutzung regelmäßig aussagefähig zu sein, muss eine kontinuierliche Berichterstattung etabliert werden. Diese muss für die verschiedenen relevanten Reststofffraktionen Art und Umfang der Verfügbarkeit, Erfassung und Nutzung darstellen und so über die Jahre Informationen liefern, in welchem Umfang die Reststoffströme in die politisch angestrebten Nutzungskaskaden aus stofflicher und energetischer Nutzung integriert werden.

Um eine solche Berichterstattung zu etablieren, sind entsprechende Anforderungen und Eckpunkte institutsübergreifend mit den relevanten Akteuren zu diskutieren, verbindlich festzulegen und kontinuierlich zu bedienen. Derzeit fehlen geeignete Organisations- und Datenstrukturen sowie klare Verantwortlichkeiten zwischen datenhaltenden und datenliefernden Einrichtungen. Im Rahmen einer aufzubauenden Arbeitsgruppe sollte eine systematische Schließung der Datenlücken erfolgen und eine regelmäßige Berichtslegung stattfinden. Langfristig gelingt mit einem Monitoring der biogenen Ressourcen die Ressourcenbewertung mit entsprechender Datenqualität und im zeitlichen Verlauf und kann damit für die Entscheidungsunterstützung bei der weiteren Gestaltung der Bioenergiepolitik genutzt werden.

Ein weiterer Fokus sollte zukünftig auf die methodische Qualität bei der Berechnung von Biomassepotenzialen gelegt werden. Die verwendeten Grundlagenparameter der oft sehr komplexen Berechnungen müssen anschaulicher werden, um die Ergebnisse besser nachvollziehen und vergleichen zu können. Eine biomassespezifische Harmonisierung der Berechnungsmethoden und die Einführung von Mindeststandards wären geeignete Ansätze, die Datenqualität langfristig zu sichern.

Aufgrund unterschiedlicher Zielgruppen (z. B. Politik, Marktakteure, Bürger) und der jeweilig differierenden Informationsansprüche ist weiterhin die Frage zu

klären, in welcher Form gewonnene Erkenntnisse verfügbar gemacht werden können. In diesem Kontext müssen Datenbankstrukturen geschaffen bzw. existierende Strukturen miteinander verknüpft werden. Unter Einhaltung rechtlicher Pflichten (z. B. Datenschutz) sollten Forschungsergebnisse medial aufbereitet und im Sinne der Zielgruppenansprüche veröffentlicht werden. Hierzu sollten verstärkt geeignete (Online-) Möglichkeiten in Betracht gezogen werden.

PERSPEKTIVEN 2016

Aus Sicht des Projektkonsortiums werden die folgenden fünf konkreten nächste Schritte empfohlen:

1. Etablierung eines dauerhaften Monitoringsystems, um hinsichtlich der Biomassepotenziale und deren Nutzung langfristig aussagefähig zu werden. Erforderlich sind:
 - Festlegung von Verantwortlichkeiten und einer geeigneten Organisationsstruktur,
 - Vernetzung und institutsübergreifender Austausch zwischen datenerfassenden und -haltenden Einrichtungen,
 - Etablierung von leistungsstarken (Basis-)Datenbankstrukturen für die Sammlung und Fortschreibung von Daten zu biogenen Ressourcen,
 - Regelmäßige Berichtslegung.
2. Entwicklung nachhaltiger und wirtschaftlich geeigneter Prozessketten und Technologien zur Erschließung ungenutzter Biomassepotenziale.
3. Analyse wichtiger unbekannter Biomassepotenziale, wie z. B.:
 - Landschaftspflegematerialien: geodatenbasierte Analyse von Biomassepotenzialen sowie Befragung relevanter Gruppen zur Bewirtschaftung und Nutzung,
 - Zwischenfruchtpotenziale (mit zwischenfruchtbedingter Erhöhung der Strohpotenziale wegen Humuslieferung),
 - Analyse der Input-Output-Differenz im Altholzmarkt.

4. Synergien zwischen Instituten im Forschungsbereich der Biomassepotenziale ermitteln, Methoden harmonisieren und Mindeststandards bei der Berechnung von Biomassepotenzialen einführen.
5. Aufbau eines Katasters für biogene Reststoffe (ggf. gesetzlich gestützt).

Wichtige Referenzprojekte und Veröffentlichungen

Projekt: SECTOR – Production of Solid Sustainable Energy Carriers from Biomass by Means of Torrefaction, EU-Projekt, 31.12.2011– 30.06.2015 (FKZ: GA 282826)

Projekt: Caricom – Unterstützung institutioneller Strukturen für die Förderung erneuerbarer Energien und Energieeffizienz in der Karibik, GIZ GmbH, 01.11.2014–30.04.2015

Projekt: stadtPARTHEland, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projektträger Jülich, 01.09.2014–31.08.2019 (FKZ: 033L119E)

Projekt: Entwicklung der BM-Verstromung bei Fortschreibung der aktuellen EEG-Vergütung, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., 01.09.2015–30.11.2015 (FKZ: 22 400815)

Projekt: Nachhaltige Bioökonomie, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, 01.12.2011–30.11.2015

Veröffentlichung: Thrän, D. (Hrsg.) (2015): Smart Bioenergy. Technologies and concepts for a more flexible bioenergy provision in future energy systems. Springer-Verlag, Heidelberg – ISBN 978-3-319-16192-1.

Veröffentlichung: Bohnet, S.; Haak, F.; Gawor, M.; Thrän, D. (2015): Technisch-ökonomische

Begleitforschung des Bundeswettbewerb „Bioenergie-Regionen“: Endbericht Fördermaßnahme 2009-2012. DBFZ Report Nr. 23. DBFZ. Leipzig – ISSN 2190-7943 (Print)/ISSN 2197-4632 (Online).

Veröffentlichung: Hennig, C.; Brosowski, A.; Majer, S.: Sustainable feedstock potential – a limitation for the bio-based economy? In: Journal of Cleaner Production. S. 1–3. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.06.130> – ISSN 09 59-6526.

Veröffentlichung: Zech, K.; Oehmichen, K.; Grasse-mann, E.; Michaelis, J.; Funke, S.; Seiffert, M. (2015): Technical, economic and environmental assessment of technologies for the production of biohydrogen and its distribution: Results of the Hy-NOW study. In: International Journal of Hydrogen Energy. Bd. 40 (Nr. 15). S. 5487–5495. doi: [10.1016/j.ijhydene.2015.01.177](https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2015.01.177) – ISSN 0360-3199.

Veröffentlichung: Thrän, D.; Dotzauer, M.; Lenz, V.; Liebetrau, J.; Ortwein, A. (2015): Flexible bioenergy supply for balancing fluctuating renewables in the heat and power sector – a review of technologies and concepts. In: Energy, Sustainability and Society. Bd. 5 (Nr. 1). S. 35. doi: [10.1186/s13705-015-0062-8](https://doi.org/10.1186/s13705-015-0062-8) – ISSN 2192-0567.



Ansprechpartnerin

Prof. Dr. Daniela Thrän

Tel. +49 (0)341 2434-435

E-Mail: daniela.thraen@dbfz.de



3.2 FORSCHUNGSSCHWERPUNKT II: ANAEROBE VERFAHREN

„Biogasanlagen müssen hinsichtlich ihrer Substrate und der Energiebereitstellung flexibler werden. Nur dann werden sie auch in Zukunft einen wesentlichen Beitrag zur Sicherung der Energieversorgung leisten können.“
(Dr. Jan Liebetrau, Leiter des Forschungsschwerpunkts „Anaerobe Verfahren“)

Prozesse der Konversion von Biomasse durch Mikroorganismen unter anaeroben Bedingungen sind die Basis einer Vielzahl von biotechnologischen Verfahren für die Bereitstellung von Energieträgern und stofflich genutzten Materialien. Im Forschungsschwerpunkt „Anaerobe Verfahren“ werden vorrangig für die Biogasproduktion effiziente und flexible Verfahren für die Anforderungen des zukünftigen Energiesystems entwickelt. Durch die Kopplung an Prozesse zur stofflichen Verwertung wird eine höhere Wertschöpfung erzielt. Im Forschungsschwerpunkt werden dafür Werkzeuge zur Prozessüberwachung und -kontrolle, Konzepte für flexible, emissionsarme Anlagen und Betriebsregimes, Methoden zur Bewertung und Optimierung der Effizienz sowie Verfahren zur Maximierung des Stoffumsatzes, insbesondere für schwierige Substrate, entwickelt.

Die flexible Erzeugung von Strom aus Biogas stellt in der zukünftigen Energieversorgung einen wichtigen Baustein zum Ausgleich fluktuierender Energiequellen dar. Dazu trägt bei, dass das Anlagenportfolio mehr als 3.500 MW elektrischer Leistung umfasst (Scheftelowitz et al., 2015, S. 16), Biogasanlagen flächendeckend dezentral errichtet wurden und somit deutlich geringeren Aufwand beim Netzausbau erfordern. Zusätzlich eröffnet die Funktionsweise von Biogasanlagen vielfältige Ansatzpunkte, um Systemdienstleistungen wie bedarfsgerechte Einspeisung, Regelernergie oder Ausgleichsenergie zu erbringen (Grope et al., 2011). Um diesen Aufgaben gerecht zu werden, muss die Biogasproduktion von der Kon-

version zunehmend entkoppelt werden. Bei der Verstromung am Biogasanlagenstandort ist dies über die Schaffung von entsprechenden Gasspeicherkapazitäten und einer skalierbaren Biogaserzeugung möglich. Ein prozessintegriertes Gasmanagement, welches die bestmögliche Nutzung der vorhandenen Speicherkapazität erlaubt, kann bei der Erbringung von Systemdienstleistungen und zur Vermeidung von Emissionen bzw. Fackelverlusten einen erheblichen Beitrag leisten. Das im Folgenden beschriebene Vorhaben zielt auf die technische Verbesserung von Systemen zur Gasspeicherung – insbesondere der Speicherfüllstandmessung – und Einbindung in das Prozessleitsystem der Biogasanlage ab.

MANBIO – ENTWICKLUNG VON TECHNISCHEN MASSNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DES GASMANAGEMENTS VON BIOGASANLAGEN

Landwirtschaftliche Biogasanlagen sind in Deutschland überwiegend für eine konstante Energiebereitstellung ausgelegt. Um Energie aus Biogasanlagen bedarfsorientiert bereitzustellen, stehen mehrere technische Optionen, wie beispielsweise ein Ausbau der Speicher- und Verstromungskapazitäten zur Verfügung. Insbesondere beim flexiblen Anlagenbetrieb ist die verlässliche Anzeige des Gasspeicherfüllstandes eine zentrale Aufgabe des Gasmanagements, da sie die Schaltpunkte für Konversionsaggregate und die Fackel vorgibt. In der Praxis sind jedoch erhebliche Abweichungen zwischen Anzeigewert und tatsächlichen Füllstand zu beobachten. Aktuelle Erhebungen des DBFZ zeigen, dass 32% der befragten Anlagenbetreiber ein mindestens monatliches Auslösen der Überdrucksicherung der Fermenter beobachtet haben, meist ohne Ausfall der primären Gasverbraucher. Die Ursachen werden hierbei im Fütterungsregime und dem Gasmanagement selbst vermutet. Zahlreiche Biogasanlagen sind mit pneumatisch gestützten Doppelmembrangasspeicherdächern, wie in Abbildung 6 dargestellt, ausgerüstet. Grundsätzlich werden druckabhängige und druckunabhängige Gasspeichersysteme mit einschaligem oder zweischaligem Aufbau verwendet. Druckabhängige Systeme sind tendenziell schlechter für eine flexible Betriebsweise geeignet, da das erforderliche Druckgefälle zwischen den Speichern nur gewährleistet werden kann, wenn die Speicher nicht komplett gefüllt sind (Kube et al. 2013). In der Praxis ist das Zusammenwirken mehrerer Biogasspeicher oftmals nicht zufriedenstel-



Abb. 6 Forschungsbiogasanlage des DBFZ (Rührkesselfermenter mit Doppelmembrangasspeicherdach vorne links)

lend gelöst. Daher können theoretische Speicherkapazitäten im Anlagenbetrieb nicht vollständig genutzt werden. In der Folge kommt es zur Verschwendung von Biogas durch Abblasen der Unter- und Überdrucksicherungen einzelner Speicher bzw. unnötiger Entsorgung des Biogases über die Fackel. Gleichzeitig zeigt sich in der Praxis ein sicherheitstechnisches Risiko, wenn Unterdrucksicherungen zum Ausgleich von Druckdifferenzen Außenluft einziehen.

ZIELE

Die Ziele des Vorhabens „ManBio – Entwicklung von technischen Maßnahmen zur Verbesserung des Gasmanagements von Biogasanlagen“ sind zum einen die Verbesserung der Genauigkeit von Gasspeicherfüllstandmessungen an Biogasanlagen. Damit soll eine zuverlässige und genauere Schaltpunktermittlung für die Konversionsaggregate realisiert werden. Zum anderen sind die Entwicklung eines integrierten Systems zur Kopplung der Gasspeicher mit der Gasproduktion und den Konversionsaggregaten, die Entwicklung von Entnahmestrategien beim Betrieb von mehreren Gasspeichern und eine höhere Ausschöpfung der Kapazität von bestehenden Systemen durch integrierte technologische und betriebliche Maßnahmen vorgesehen. Abschließend wird ein verbessertes Management zur Minimierung von Gasverlusten infolge von Wartungsmaßnahmen, Gasproduktionsspitzen oder einer generell flexibilisierten Fahrweise der Biogaserzeugung angestrebt.

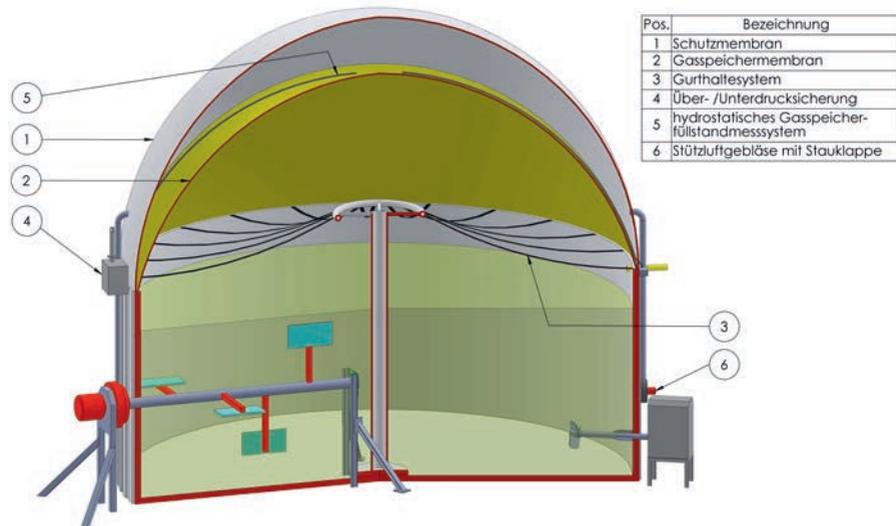


Abb. 7 Rührkesselfermenter mit Doppelmembrangassspeicherdach

Grafik: DBFZ, 2015

MASSNAHMEN

Das Vorhaben ist in fünf Arbeitspakete unterteilt und beinhaltet als Grundlage eine technische Analyse der gebräuchlichen Systeme und der wesentlichen Einflussfaktoren im Betrieb von Gasspeichersystemen. Darauf aufbauend werden ein Messsystem modifiziert, die Einflussgrößen in einem Modell abgebildet und die Integration in die Anlagenautomatisierung vorgenommen. Die technische Umsetzung und Erprobung im Dauerbetrieb soll an der Forschungsbiogasanlage des DBFZ und mindestens einer weiteren Biogasanlage, welche von dem Praxispartner der Fa. Awite Bioenergie GmbH betreut wird, erfolgen. Abschließend sollen unter Bezugnahme ökologischer und ökonomischer Bewertungen Handlungsempfehlungen für den praktischen Anlagenbetrieb aufgezeigt werden.

DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN AN DER FORSCHUNGSBIOGASANLAGE (FBGA)

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden einige technische Umbaumaßnahmen an der Forschungsbiogasanlage des DBFZ durchgeführt. Eine Maßnahme

stellt hierbei die Erweiterung einer Gasvolumenstrommessung dar. Diese ermöglicht eine genaue Quantifizierung des ein- und ausströmenden Rohbiogas. Auf dieser grundlegenden Messanordnung wird die Möglichkeit geschaffen, Untersuchungen von verschiedenen Füllstandmesssystemen am Gasspeicher durchzuführen. Eine weitere Maßnahme ist der Zubau eines hydrostatischen Druckmesssystems (Schlauchwaage-Verfahren), aufliegend auf der inneren Gasspeichermembran. In Abbildung 7 sind die beiden installierten, diametral angeordneten Schlauchwaagen dargestellt (Hydrostatisches Gasspeicherfüllstandmesssystem, Nr. 5). Die Modifikation eines konventionellen Seilzug-Verfahrens schließt die wesentlichen Baumaßnahmen an der FBGA ab. Einfachere Seilzug-Verfahren und das Schlauchwaage-Verfahren werden seit Jahren in der Praxis eingesetzt. Im Rahmen des Vorhabens werden die Messsysteme auf das jeweilige Anzeige- und Änderungsverhalten bei verschiedenen Betriebszuständen und Witterungsbedingungen untersucht. Weiterführend finden vergleichbare Umbauten an einer Praxisanlage des Projektpartners Fa. Awite statt. Dabei wird die Wirkungsweise des umgebauten Messsystems untersucht. Um das Spektrum der Gasspeichertechnik abzubilden, wurde bei der Auswahl der Praxisanlage neben der technischen Ausstattung auf ein weiteres Speicherkonzept geachtet. Somit werden zwei verschiedene Speichersysteme, ein pneumatisch gestütztes Doppelmembrangassspeicherdach der Forschungsbiogasanlage und ein liegender druckloser Gasspeichersack der Praxisanlage verwendet. Das modifizierte Seilzugverfahren soll Messdaten für eine zu entwickelnde modellgestützte Gasspeicherfüllstandbestimmung und -optimierung liefern. An der Praxisanlage soll die Funktionalität von Speichermessverfahren und Modell verifiziert werden.

MODELLGESTÜTZTE GASSPEICHERFÜLLSTANDBESTIMMUNG UND -OPTIMIERUNG

Ziel der modellgestützten Gasspeicherfüllstandbestimmung und -optimierung ist die Verbesserung der Gasspeicherfüllstandmessung durch einen modellgestützten Abgleich mit einer Gasmengenbilanz und somit eine Optimierung der Speicherausnutzung durch Vorausberechnung des Gasaufkommens. Dafür werden Anlagendaten zu Substratqualität, Fütterungszeitpunkten (geplante wie auch ver-

gangene) und Fütterungsmengen in robusten Simulationsmodellen verwendet, um den zu erwartenden Gaszufluss für einen Gasspeicher vorzuberechnen. Weiterhin sollen BHKW-Kenngrößen, BHKW-Laufzeiten und Gasqualitäten herangezogen werden, um den Gasabfluss aus dem Gasspeicher zu quantifizieren. Zudem sind Druck, Temperatur und Zusammensetzung des Gases im Gasspeicher für die Korrektur des vom Gas eingenommenen Volumens zu erfassen und in die Vorausberechnung des tatsächlichen Gasvolumens miteinzubeziehen. Durch diese sind dann Empfehlung zur Anpassung des Fütterungsregimes zur Vermeidung von Unter-/Überproduktionen möglich. Denn mit sinkender Anzahl von Störfällen im Gasspeicher wird nicht nur die Wirtschaftlichkeit einer Anlage erhöht, sondern auch Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) vermieden.

Im Rahmen der Flexibilisierung von Biogasanlagen kann eine gezielte Rationsgestaltung aber auch dazu genutzt werden, vorrangig in den Zeiträumen Gas zu produzieren, in denen die Verstromung des BHKW konzentriert werden soll. Es zeigt sich, dass mit einem Fütterungsmanagement auch auf kurzfristige Bedarfschwankungen reagiert werden kann (Mauky et al., 2015). Um den Verlauf der Gasbildungsrate entsprechend des Bedarfes prognostizieren und manipulieren zu können, bedarf es einer vorausschauenden Regelung. Eine solche Regelung wurde am DBFZ entwickelt und erfolgreich an der DBFZ-Forschungsbiogasanlage und an der Biogasanlage „Unterer Lindenhof“ der Universität Hohenheim getestet (Mauky et al., in Druck).

PERSPEKTIVEN 2016

Die nächsten Schritte des Forschungsvorhabens werden sich auf die Untersuchung der Eigenschaften der verschiedenen Füllstandmesssysteme sowie die Einbindung und Evaluierung des Modells zur Gasspeicherfüllstandmessung in das Prozeßleitsystem der FBGA konzentrieren. Im Anschluß werden die Untersuchungsergebnisse zu den Füllstandmesssystemen mit den Resultaten der Modellprüfung verglichen und Aussagen über die Eignung der einzelnen Systeme getroffen. Parallel dazu werden die Versuche zur Gasspeicherfüllstandmessung an einer Praxisanlage mit einem externen Gassack über den Projektpartner Fa. Awite durchgeführt. Darauf aufbauend soll ab Mitte 2016 eine ökonomische und

eine ökologische Bewertung der favorisierten Systeme durchgeführt werden. Es werden dabei verschiedene Szenarien bzgl. des Anlagenbetriebes berücksichtigt, um ein breites Spektrum der Praxisanlagen und deren möglichen Zustände abbilden zu können. Abschließend werden alle Ergebnisse zusammengeführt, um eine Handlungsempfehlung für den Umbau resp. Neubau von integrierten und separierten Gasspeichersystemen an einer Biogasanlage darzustellen.

Quellen

- Scheffelowitz, M., Rensberg, N., Denysenko, V., Daniel-Gromke, J., Stinner, W., Hillebrand, P., Naumann, K., Peetz, D., Hennig, C., Thrän D., Beil, M., Kasten, J., Vogel, J. (2015): Stromerzeugung aus Biomasse – Vorhaben Ila (Zwischenbericht Mai), Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB).
- Grope, J., Schaubach, K; Müller, M. (2011) Systemdienstleistungen lassen sich auch mit Biogasanlagen bereitstellen. Vortrag gehalten: ener-tec/TerraTec 2010 – Forum Bioenergie. Am 25. Januar 2011 in Leipzig.
- Kube, J.; Krebs, C.; Remde, C. (2013) Gasmanagement zur Vermeidung von unkontrollier-
- ten Emissionen durch Überdrucksicherungen. Vortrag gehalten: 7. Fachtagung Biogas 2013 Energieträger der Zukunft. Am 11. Juni 2013 in Nürtingen.
- Mauky, E.; Jacobi, F. H.; Liebetrau, J.; Nelles, M. (2014): Flexible biogas production for demand-driven energy supply – Feeding strategies and types of substrates. In: Bioresource Technology. doi: 10.1016/j.biortech.2014.08.123.
- Mauky, E., Weinrich, S., Jacobi, H. F., Neagele, H. J., Liebetrau, J., Nelles, M. (2016): Model predictive control for demand-driven biogas production in full-scale. In: Chemical Engineering & Technology. doi: 10.1002/ceat.201500412 (im Druck)

Wichtige Referenzprojekte und Veröffentlichungen

- Projekt: Bedarfsgenaue Regelung von Energie aus Biomasse (RegEnFlx), Sächsische Aufbaubank (SAB), 01/2013 – 11/2014 (FKZ: 100143221)
- Projekt: Potenziale zur Steigerung der Leistungsfähigkeit von Biogasanlagen – Energetische Effizienz von Repoweringmaßnahmen, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/ Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.01.2014 – 30.04.2016 (FKZ: 22400912)
- Projekt: RegioBalance – Bioenergie-Flexibilisierung als regionale Ausgleichsoption im deutschen Stromnetz, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit/ Projektträger Jülich, 01.08.2013 – 31.12.2015 (FKZ: 03KB087A)
- Projekt: Klimaeffekte einer Biomethanwirtschaft, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 03/2011 – 08/2014 (FKZ: 22009310)
- Veröffentlichung: Jacobi, F. H.; Mauky, E. (10/2014): Neue Ansätze zur Flexibilisierung von Biogasanlagen. In: Nelles, M. (Hrsg.): DBFZ-Jahrestagung Bioenergie. Vielseitig, sicher, wirtschaftlich, sauber?! DBFZ-Jahrestagung 2014. S. 81–87. Leipzig – ISSN 2199-9384.
- Veröffentlichung: Mauky, E.; Jacobi, F. H.; Liebetrau, J.; Nelles, M. (2014): Flexible biogas production for demand-driven energy supply – Feeding strategies and types of substrates. In: Bioresource Technology. doi: 10.1016/j.biortech.2014.08.123.
- Veröffentlichung: Reinelt, T.; Westerkamp, T.; Liebetrau, J. (2014): Klimarelevante Emissionen aus Biogasanlagen mit Biogasaufbereitung und Einspeisung in das Erdgasnetz. In: VDI Berichte.

Emissionsminderung 2014 Stand – Konzepte – Fortschritte. Bd. 2214. S. 203–213. VDI-Verlag GmbH – ISBN 978-3-18-092214-0.

Veröffentlichung: Trommler, M.; Barchmann, T. (2014): Flexible Biogaskonzepte im wirtschaftlichen Vergleich. In: Thrän, D.; Pfeiffer, D. (Hrsg.): Festschrift. Konferenz 5 Jahre BMU-Förderprogramm „Energetische Biomassenutzung“: Wege zur effizienten Bioenergie. Schriftenreihe des BMU-Förderprogramms „Energetische Biomassenutzung“. Bd. 15. S. 275–284. DBFZ. Leipzig – ISSN 2199-2762.

Veröffentlichung: Weinrich, S.; Nelles, M. (2014): Critical comparison of different model structures for the applied simulation of the anaerobic digestion process. In: Tagungsband Progress in Biogas III. S. 22. Stuttgart – ISBN 978-3-940706-07-2.

Veröffentlichung: Westerkamp, T.; Reinelt, T.; Oehmichen, K.; Ponitka, J.; Naumann, K. (2014): KlimaCH4 – Klimaeffekte von Biometan. DBFZ-Report Nr. 20. DBFZ. Leipzig – ISSN 2197-4632 (Print), 2197-4632 (Online)

Projektsteckbrief

Laufzeit: 09/2014–02/2017
Status: laufend
Projektpartner: DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gGmbH, Awite Bioenergie GmbH
Ansprechpartner: Mathias Stur
Förderkennzeichen: 03KB094A
Fördermittelgeber: Projektträger Jülich/Bundesministerium für Wirtschaft und Energie – Förderprogramm „Energetische Biomassenutzung“



Ansprechpartner

Dr. Jan Liebetrau

Tel. +49 (0)341 2434-716

E-Mail: jan.liebetrau@dbfz.de

3.3 FORSCHUNGSSCHWERPUNKT III: VERFAHREN FÜR CHEMISCHE BIOENERGIETRÄGER UND KRAFTSTOFFE

„Wichtige Bausteine für die Umsetzung der Ziele der Bioökonomiestrategie sind die Erforschung und Entwicklung innovativer Technologieansätze für möglichst flexibel arbeitende, hocheffiziente und nachhaltige Bioraffineriekonzepte. Sie ermöglichen es, bedarfsorientiert verschiedenste Produkte aus Biomasse für die stoffliche und energetische Anwendung bereitzustellen.“

(Dr. Franziska Müller-Langer, Leiterin des Forschungsschwerpunkts „Verfahren für chemische Bioenergeträger und Kraftstoffe“)

Der Forschungsschwerpunkt ist ein wichtiger Bestandteil der Gesamtprozessketten vom Rohstoff Biomasse zu Biokraftstoffen und chemischen Bioenergeträgern als Produkte von Bioraffinerien. Er umfasst neben der Verfahrens- und Konzeptentwicklung auch die Umsetzung im Labor- und Technikumsmaßstab sowie die Technikbewertung. Übergeordnetes Ziel ist es, mit innovativen Technologieansätzen zu flexibel arbeitenden, hocheffizienten und nachhaltigen Bioraffineriekonzepten beizutragen und damit auch den Anforderungen im Kontext der Bioökonomie Rechnung zu tragen.

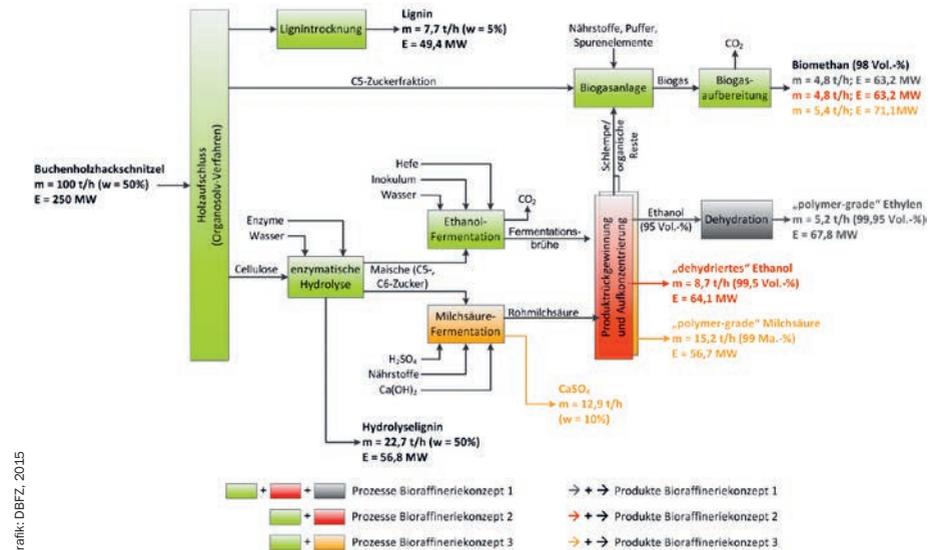
Dazu werden chemische Veredlungsverfahren mit Fokus auf hydrothermale Prozesse (HTP) weiterentwickelt. Die Entwicklung von Fraktionierungsverfahren zur Fest-Flüssig- und Flüssig-Flüssig-Trennung spielt eine wichtige Rolle als Verbindungsglied zwischen den einzelnen Forschungsschwerpunkten (insbesondere in Verbindung mit anaeroben Verfahren und HTP-Zwischenprodukten). Ein weiterer Baustein ist die Entwicklung von Synthesegasverfahren für die Erzeugung hochwertiger Produkte, wobei Biomethan in Form von Bio-Synthetic Natural Gas (Bio-SNG) im Mittelpunkt steht. Kurzfristig soll ein beispielhaftes HTP-basiertes Bioraffineriekonzept entwickelt werden. Dazu konzentrieren sich die Arbeiten im

Forschungsschwerpunkt auf (i) die Analyse von relevanten Einzelverfahren und erforderlichen Systemkomponenten, (ii) Vorversuche für ausgewählte Einzelverfahren (z. B. HTP, Vergasung, Methanisierung zu SNG) und (iii) die Vorbereitung einer begleitenden Technikbewertung (Fokus: Stoff- und Energiebilanzierung, Kosten und Wirtschaftlichkeit, Umwelteffekte).

SPITZENCLUSTER BIOECONOMY/BEGLEITFORSCHUNG ZU ANLAGEN-BILANZIERUNG UND -BEWERTUNG AM DBFZ

Die Entwicklung und das Design neuer biomassebasierter Technologien und Prozesse für Bioraffinerien ist aufgrund der verschiedenen Rohstoffe, der Vielzahl potenzieller Produkte und des Neuheitsgrades der technischen Verfahren eine komplexe und vielschichtige Herausforderung. Um bereits während der Entwicklungsphase neuer Verfahren und Technologien frühzeitig Optimierungspotenziale zu identifizieren und nutzen zu können, sind geeignete Bewertungsansätze und -methoden notwendig. Diese Methoden müssen eine belastbare Analyse von sowohl rein technischen Kenngrößen, Kosten und weiteren ökonomischen Kenngrößen als auch ökologischen Kenngrößen für eine vergleichende Einordnung im Kontext nachhaltiger Bioökonomiekonzepte erlauben. Diese Handlungsfelder werden auch im Rahmen der entsprechenden nationalen Aktionspläne der deutschen Bundesregierung sowie in der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ und der „Roadmap Bioraffinerien“ als wichtige Forschungsfelder benannt und gefordert. Kernziele des Teilprojekts „Anlagenbilanzierung und -bewertung“ waren daher die Entwicklung, Bilanzierung, Bewertung und Optimierung von Bioraffineriekonzepten.

Im Rahmen des Arbeitspaketes Anlagenbilanzierung wurden verschiedene im Labor- und Technikumsmaßstab befindliche Technologien des Spitzenclusters BioEconomy Mitteldeutschland zu buchenholzbasierten Bioraffineriekonzepten verschaltet. Diese wurden in Prozesssimulationen auf einen großtechnischen Maßstab hochskaliert, wie er für kommerzielle Anwendungen typischerweise ausgelegt sein müsste. Hierfür wurden Methoden des Prozessdesigns, der Prozesssimulation sowie der Kostenanalyse und der Ökobilanzierung (LCA) verwendet und auf die Erfordernisse von biobasierten Technologien weiterentwickelt.



Graphik: DBFZ, 2015

Abb. 8 Blockfließbilder inklusive Massen- (m) und Energiebilanz (E) der drei untersuchten Bioraffineriekonzepte

WICHTIGE ERGEBNISSE

Zur Identifikation geeigneter Prozesspfade wurde zu Beginn eine Input-Output-Struktur definiert. Mit Hilfe der Partner des Spitzenclusters BioEconomy wurden dafür potenzielle Rohstoffe und Produkte bestimmt. Darauf aufbauend wurden in einer übergeordneten Prozessstruktur verschiedene Bioraffineriekonzepte entwickelt. Aus den verschiedenen Konzepten wurden vielversprechende Raffineriemodelle identifiziert und mittels der Prozesssimulationssoftware Aspen Plus® V8.6 detailliert modelliert und bilanziert. Als Ergebnis aus dem Prozess-Design haben sich drei Bioraffineriekonzepte ergeben, welche genauer analysiert wurden (Abbildung 8).

Die Identifikation geeigneter Optimierungsalternativen für die Bioraffineriekonzepte fand iterativ anhand der Nachhaltigkeitsbewertung und der daraus resultierenden entscheidenden ökonomischen und ökologischen Parameter statt. Abbildung 9 beinhaltet eine zusammenführende Betrachtung für vier Bioraffineriekonzepte anhand der beiden ökonomischen und ökologischen Kriterien. Die ökobilanzielle Bewertung erfolgte mittels der Wirkungsabschätzungsmethode ReCiPe: Dabei wurde eine Normierung anhand globaler Umwelteffekte und eine Gewichtung aus Sicht des „Hierarchen“ gewählt.

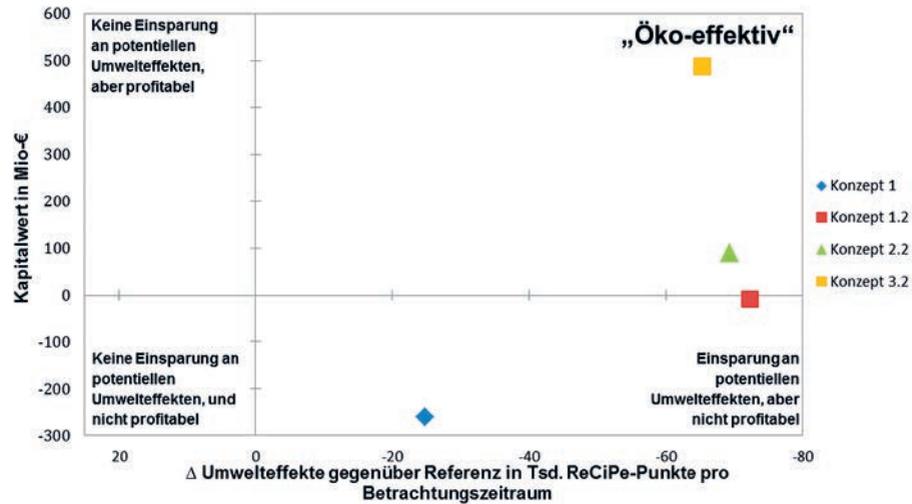


Abb. 9 Vergleich der Bioraffineriekonzepte anhand der Kriterien der Öko-Effektivität

AUSGEHEND VON DEN UNTERSUCHUNGEN ZUR ANLAGENBILANZIERUNG UND -BEWERTUNG LASSEN SICH FOLGENDE KERNAUSSAGEN ABLEITEN:

Die untersuchten Bioraffineriekonzepte wurden in Anlehnung an die im Spitzencluster BioEconomy entwickelten und weiterentwickelten Technologien, ausgehend von belastbaren Literaturdaten, konzeptioniert und bilanziert. Tendenziell ist festzustellen, dass die drei Bioraffineriekonzepte einen hohen Bedarf an Prozesswasser haben und demnach große Mengen an Prozessenergie, insbesondere Prozessdampf, für z.B. die Produktaufreinigung und -rückgewinnung benötigten. Durch die Anwendung gezielter Optimierungsmethoden (z.B. Wärmeintegration) kann der Bedarf an Prozesswasser und -energie deutlich gesenkt werden.

Der Erfolg der hier untersuchten Bioraffineriekonzepte entscheidet sich über die möglichst vollständige und wirtschaftliche Verwendung aller Rohstoffkomponenten. Die Hemicellulosefraktion wird in den drei untersuchten Konzepten zur Erzeugung von Biogas respektive Biomethan genutzt. Die Nutzung dieser Fraktion zur gezielten Erzeugung von Chemikalien, wie z.B. Zuckern, Furanen und/oder organischen Säuren über hydrothermale und/oder fermentative Wege verspricht großes Potenzial. Hierfür bedarf es weiterer Forschung.

Der Bau und Betrieb von buchenholzbasierenden Bioraffinerien im großtechnischen Maßstab kann wirtschaftlich sein. Hier spielen die Zahlungsbereitschaft für bio-

basiertere Produkte und die Preisentwicklung von fossilen Referenzen eine entscheidende Rolle.

Um gezielt Grundchemikalien (z.B. Ethylen) aus Biomasse zu gewinnen, sind große Rohstoffkapazitäten von mindestens 400.000t/a (atro) notwendig, um zum einen konkurrenzfähig gegenüber fossiler Quellen zu sein und zum anderen ein spürbares Potenzial für Substitutionen zu bilden. Die Produktion von Spezialchemikalien, wie z.B. Milchsäure, oder Nischenprodukten kann schon in kleineren Dimensionen lohnend sein.

Alle dargestellten Bioraffineriekonzepte zeigen für die Wirkungskategorien „Globale Erwärmung“ und „Ressourcenverbrauch“ entscheidende Einsparungen gegenüber herkömmlichen (fossilen) technologischen Verfahren. In den Kategorien „Eutrophierung“, „Toxizität“ und „Feinstaubbildung“ kommt es zu höheren Indikatorergebnissen. Deren Bedeutung wird jedoch bei der Anwendung einer Normierung und Gewichtung anhand gesellschaftlicher Präferenzen nicht so hoch eingeschätzt wie die eingesparten Effekte in den Kategorien „Globale Erwärmung“ und „Ressourcenverbrauch“.

Methoden des Prozessdesigns und der ökobilanziellen Bewertung wurden für die Anwendung auf Bioraffineriekonzepte weiterentwickelt. Dabei fanden insbesondere im Rahmen der Ökobilanzbewertung und Öko-Effektivitäts-Analyse methodische Herausforderungen Berücksichtigung, die grundsätzlich bei allen neu entwickelten biobasierten Technologien auftreten. Zudem sind die im Projekt (weiter-)entwickelten Ansätze auch auf nicht-biobasierte Technologien übertragbar.

Wichtige Referenzprojekte und Veröffentlichungen

Projekt: „Demonstrationsvorhaben KombiChem-Pro – Fein- und Plattformchemikalien aus Holz durch kombinierte chemisch-biologische Prozesse – Teilvorhaben B“, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projektträger Jülich, 15.11.2015–14.05.2018 (FKZ: 031B0083B)

Projekt: Spitzencluster BioEconomy, TG 4, Bioraffinerie zur integrierten hydrothermalen Produktion von Brennstoff sowie der Grundchemikalien Phenol und Furan aus Biomasse, Bundesminis-

terium für Bildung und Forschung/Projektträger Jülich, 01.11.2014–30.09.2017 (FKZ: 031A445A)

Projekt: Spitzencluster-BioEconomy: „TG 5, Begleitforschung: Nachhaltige wettbewerbsstrategische Handlungskonzepte und Steuerungsinstrumente des BioEconomy-Cluster in Mitteldeutschland, TP 5.1.1“, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projektträger Jülich, 01.07.2012–30.06.2017 (FKZ: 031A078B)

Projekt: Verbundvorhaben FEBio@H2O Flüssige Energieträger aus einer integrierten hydrothermalen Umwandlung von Biomasse, Teilprojekt „Biomasseabbau und Gesamtprozess“, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projekträger Jülich, 01.01.2013–31.12.2015 (FKZ: 03EK3508A)

Projekt: GRAIL – Glycerol Biorefinery Approach for the Production of High Quality Products of Industrial Value, EU-Projekt, 01.11.2013–31.10.2017 (GA 613667)

Veröffentlichung: Köchermann, J.; Schneider, J.; Matthischke, S.; Rönsch, S. (2015): Sorptive H₂S removal by impregnated activated carbons for the production of SNG. In: Fuel Processing Technology. Bd. 138. S. 37–41. doi: 10.1016/j.fuproc.2015.05.004 – ISSN 0378-3820.

Veröffentlichung: Müller-Langer, F.; Dahmen, N. (2015): Biofuels for transport in Germany. In: IEA Task39 Newsletter. S. 4–12. Newsletter Issue 41. Datum: 12/2015.

Veröffentlichung: Müller-Langer, F.; Klemm, M. (2015): Liquid and gaseous biofuels for the transport sector. In: Thrän, D. (Hrsg.): Smart Bioenergy – Technologies and concepts for a more flexible bioenergy provision in future. S. 107–120. Springer-Verlag, Heidelberg – ISBN 978-3-319-16192-1.

Veröffentlichung: Rönsch, S.; Schneider, J.; Matthischke, S.; Schlüter, M.; Götz, M.; Lefebvre, J.; Prabhakaran, P.; Bajohr, S. (2015): Review on methanation – From fundamentals to current projects. In: Fuel. Bd. 166. S. 276–296. doi: 10.1016/j.fuel.2015.10.111 – ISSN 0016-2361.

Veröffentlichung: Zech, K.; Oehmichen, K.; Grasemann, E.; Michaelis, J.; Funke, S.; Seiffert, M. (2015): Technical, economic and environmental assessment of technologies for the production of biohydrogen and its distribution: Results of the Hy-NOW study. In: International Journal of Hydrogen Energy. Bd. 40 (Nr. 15). S. 5487–5495. doi: 10.1016/j.ijhydene.2015.01.177 – ISSN 0360-3199.

Projektsteckbrief

Laufzeit:	07/2012–06/2017
Status:	laufend
Projektpartner:	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ und Handelshochschule Leipzig HHL (Teilprojekt im Spitzencluster BioEconomy)
Ansprechpartner:	Arne Gröngroft, Stefan Majer, Dr. Franziska Müller-Langer
Förderkennzeichen:	FKZ 031A078B
Fördermittelgeber:	Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projekträger Jülich



Ansprechpartnerin

Dr. Franziska Müller-Langer

Tel. +49 (0)341 2434-423

E-Mail: franziska.mueller-langer@dbfz.de

3.4 FORSCHUNGSSCHWERPUNKT IV: INTELLIGENTE BIOMASSE-HEIZTECHNOLOGIEN

„Die zukünftige Wärmeversorgung mit biogenen Festbrennstoffen muss viel effizienter, flexibler und auf die Systemanforderungen abgestimmter, also intelligenter – smart – werden!“

(Dr. Volker Lenz, Leiter des Forschungsschwerpunkts „Intelligente Biomasseheiztechnologien“)

Im Fokus des Forschungsschwerpunkts steht die kleintechnische, erneuerbare Wärmebereitstellung in Einzelobjekten und kleinen Objektverbänden bis zu Dorfgemeinschaften oder Ortsteilen unter Nutzung von anderen erneuerbaren Energiequellen und vernetzenden intelligenten Wärmetechnologien auf Basis von Biomassen, die vorrangig aus Reststoffen, Nebenprodukten und Abfällen stammen. Übergeordnetes Ziel ist es, durch einen flexiblen und bedarfsangepassten Einsatz von Wärmetechnologien auf Biomassebasis das Angebot aller erneuerbaren Wärmequellen technologisch und ökonomisch optimal zu erschließen. Hierzu ist die gesamte Kette von der Veredelung der Biomassebrennstoffe über neue Konversionsanlagen bis zur wärme- und stromnetzseitigen Einbindung der zukünftig auch als Kraft-Wärme-Kälte-Anlagen ausgeführten Biomasse-Heizungen abzubilden, einzeln und im Verbund zu untersuchen, zu simulieren sowie zu optimieren. Mittels der notwendigen technischen Komponentenentwicklung sowie der verbindenden Regelungsforschung und -entwicklung sind diese über einen flexiblen Betrieb (auch Mikro- und Klein-KWK) hin zu einem effizienten, umweltgerechten, ökonomischen, sicheren, bedarfsangepassten, flexiblen und nachhaltigen (smarten) Betrieb zu führen (SmartBiomassHeat).

Das nachfolgend beschriebene Projekt zeigt die Forschung des DBFZ zu der zentralen Frage der daten- und kommunikationstechnischen Einbindung einer stark

wachsenden Zahl an Erzeugern und Verbrauchern in ein Netz mit dem Ziel einer stabilen und kosteneffizienten Stromversorgung.

E-COCKPIT (AUTOMATISIERTE LEISTUNGSSICHERUNG IN EINEM NETZ TAUSEND DEZENTRALER ENERGIEERZEUGER MIT HILFE EINES IKT-COCKPITANSATZES BASIEREND AUF DEM KONZEPT DES LIEFERKETTENMANAGEMENTS)

Das Projektvorhaben „E-Cockpit“ verfolgte als Gesamtziel die prototypische Entwicklung einer IKT-gestützten Forschungs- und Demonstrationsplattform zur Umsetzung und Untersuchung des globalen Anwendungsszenarios Lieferkettenmanagement in der Energiewirtschaft. Dabei war die Plattform dafür konzipiert, Daten von am Stromnetz gekoppelten Kleinanlagen (Abbildung 10) zentral zu sammeln, zu verarbeiten und denjenigen Akteuren der Lieferkette, die die Daten für die optimale Erfüllung ihrer Funktion benötigen, in einer aufbereiteten Form zur Verfügung zu stellen. Dafür wurden Messwerte und Datentransfer von informationstechnisch eingebundenen Anlagen zur Plattform entsprechend der internationalen Norm IEC 61850 bereitgestellt. Diese Norm wird für Sekundärtechnik im Strombereich bereits seit rund 15 Jahren beim Neu- oder Umbau von Umspannwerken eingesetzt, ist jedoch bisher kein Thema im Niederspannungsnetz (zu aufwendig in der Konfiguration, zu teuer). Neben der Abbildung von Anwendungsszenarien auf der Forschungsplattform sollten Erkenntnisse darüber gewonnen werden, in welcher Weise die datentechnische Anbindung der Stromerzeuger hinsichtlich Datenvolumina, Messwerteaufösung, Anzahl der Messstellen u. ä. sinnvoll ist, d. h. was ein Energieinformationsnetz bzw. eine IKT-basierte Plattform für die Akteure der Energiebranche entsprechend ihrer jeweiligen Marktrolle leisten können muss. Die transparente Bereitstellung und Aufbereitung der Anlageninformationen war dabei nicht für eine bestimmte Marktrolle vorgesehen (wie z. B. virtuelle Kraftwerke aus Sicht des Handels) sondern sollte hinsichtlich des Nutzens für alle Marktteilnehmer untersucht werden.

Stand während der Laufzeit des Projektes noch die generelle Intention im Vordergrund, dass Messdaten zusätzlich aus dem Verteilnetz gewonnen werden sollen und Stromerzeuger IKT-seitig Einfluss auf das Stromnetz nehmen sollten,



Abb. 10 Photovoltaik-Anlage im Versuchsfeld des DBFZ

so brachte das Projekt u. a. die Erkenntnis, dass eine Stromnetzdienlichkeit von Anlagen – sowohl von Erzeugern als auch von Verbrauchern – sehr differenziert betrachtet werden muss. Insbesondere ist hier die Netz- und Verbraucherstruktur zu nennen. So sind die Erfordernisse in städtischen Gebieten als klassische Energiesenke und mit gut ausgebautem Stromnetz geringer als in ländlichen Gebieten mit einem zeitweiligen Überangebot an Strom, um nur ein Beispiel zu nennen. Zusätzlich sind in den vergangenen Jahren bereits viele technische Anschlussbedingungen überarbeitet worden und an die Erfordernisse des Umbaus von Erzeugerstruktur (Fossil und Atomkraft zentral nach Erneuerbar dezentral) und Stromnetzen (sowohl Transport- als noch mehr Verteilnetz, d. h. Niederspannung bis Hochspannung 110 kV) angepasst worden (Systemstabilitätsverordnung SysStabV erstmals 2012, Systemdienstleistungsverordnung SDLWindV erstmals 2009). Gleichzeitig wurde der Ausbau der Netze forciert (vgl. Netzentwicklungspläne (NEPs) der vier deutschen Übertragungsnetzbetreiber seit 2012, Netzausbaubeschleunigungsgesetz NABEG 2011). Damit wurden zunächst einige Probleme entschärft, die mit dem massiven Zubau von erneuerbaren Erzeugern zusätzliche Eingriffe der Netzbetreiber bei der Betriebsführung der Netze erforderlich machen: fehlende Blindleistungseinspeisung, mögliche Spannungsbandverletzungen (Spannungsanstieg), fehlende Möglichkeiten der Wirkleistungsreduktion bei angeschlossenen dezentralen Erzeugern. Stichwort: 50,2-Hz-Problematik (gleichzeitige Abschaltung aller PV-Anlagen bei Erreichen des 50,2-Hz-Grenzwertes).

tes Netzfrequenz). Nichtsdestotrotz hat sich die Anzahl der manuellen Eingriffe der Netzbetreiber stark erhöht, um im Verantwortungsbereich ihres jeweiligen Netzes die technische Sicherheit, Zuverlässigkeit und Qualität der Stromversorgung sicherzustellen sowie im Fall der Übertragungsnetzbetreiber die Systemverantwortung gemeinsam mit den Verteilnetzbetreibern wahrzunehmen. Kurz: es wurden Rahmenbedingungen geschaffen, die stärker als bis dato auf der Ebene der elektrotechnischen Einbindung, also lokal, die geänderten Erfordernisse des Stromnetzes berücksichtigen.

ERGEBNISSE

Im Projekt wurde die Erfahrung gemacht, dass die organisatorischen und regulatorischen Barrieren größer sind als die technischen. Der Nachweis der technischen Machbarkeit wurde erbracht. Mangels eines Marktes waren jedoch ausschließlich prototypische Geräte verfügbar. Auch dieser Fakt hat sich geändert. Die Schutzprofile und technische Richtlinien des Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) für IKT-Komponenten, die den Datenaustausch mit Abrechnungsgeräten im Stromnetz gewährleisten sollen (Smart Meter Gateways und Sicherheitsmodul), wurde veröffentlicht. Der Entwurf des Gesetzes zur Digitalisierung der Energiewende vom Herbst 2015 ordnet die Funktion des Administrators dieser Geräte im Messstellenbetriebsgesetz (MSbG) einer Marktrolle zu. Explizit dieser Punkt der bis dato ungeklärten Verantwortlichkeit eines Gateway-Betreibers (für Zähler, aber auch für andere Messdaten aus dem Stromnetz, die nicht im Verantwortungsbereich des jeweiligen Netzbetreibers liegen) stellte sich als eines des größten Hindernisse beim Aufbau der Forschungs- und Demonstrationsplattform dar, weil damit Fragestellungen wie Berechtigungskonzepte, Datenschutz, IT-Sicherheit und Eigentum der Daten mit möglichen Vergütungsmodellen für eine Datenbereitstellung einhergehen (Abbildung 11).

Im Verlauf des Projektes wurde ebenfalls deutlich, dass es nicht sinnvoll ist, jede elektrotechnische Kleinanlage (sowohl Erzeuger als auch Verbraucher) mit einem intelligenten Messsystem, das über die Liegenschaftsgrenzen hinweg kommuniziert, auszustatten und eine Datenflut unabhängig von der Struktur des Stromnetzes zu erzeugen, verarbeiten und nutzen zu wollen. Diese Erkenntnisse

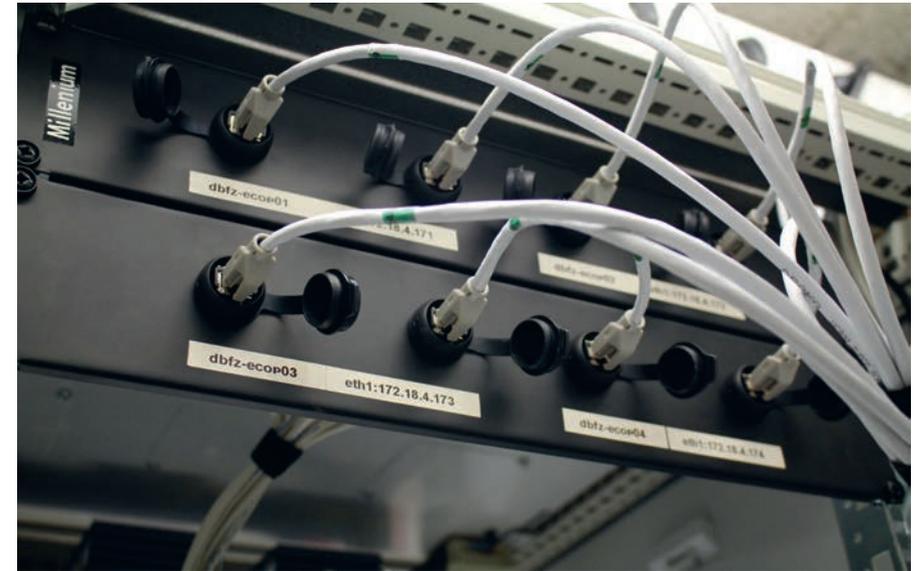


Abb. 11 Einbindung der Gateways in die IT-Infrastruktur

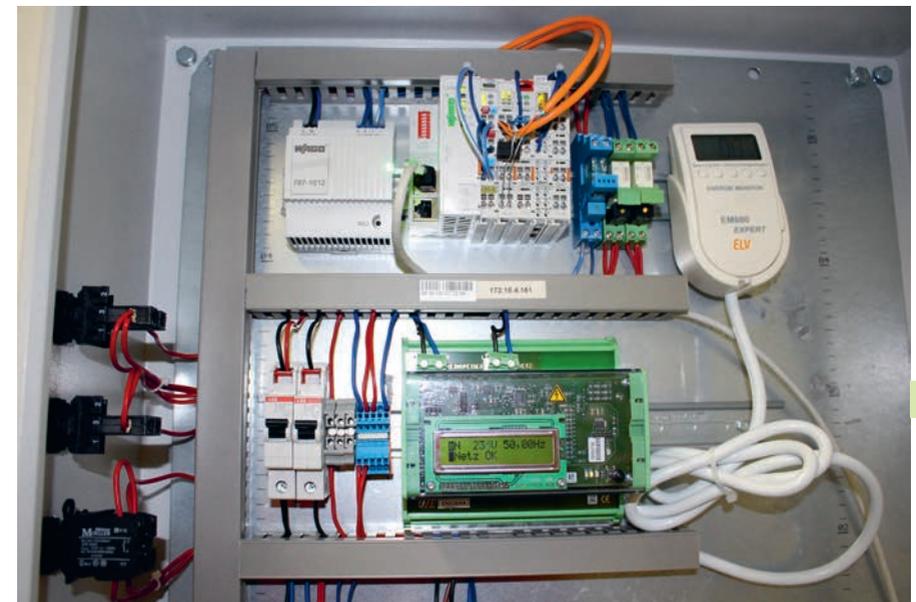


Abb. 12 Schaltschrank der Windkraftanlage mit Netzüberwachung und Bereitstellung der Messdaten an das Gateway

decken sich mit der Festlegung im MSbG-Entwurf, dass intelligente Messsysteme erst in Anlagen ab 7 kW installierter Leistung (bei KWK- und EEG-Anlagen) und ab 6.000 kWh Jahresverbrauch zu installieren sind. Gleichwohl sieht die Planung den Einsatz von modernen Messeinrichtungen für kleinere Anlagen bis zum Jahr 2032 vor, die über technische Möglichkeiten der Verbrauchsvisualisierung verfügen. Damit würden ab diesem Zeitpunkt zwingend auch in Kleinanlagen vor Ort Messdaten zur Verfügung stehen, die für autarke Regelungen in Objekten mit und ohne eigenem Energieerzeuger verfügbar sind. Zu untersuchen bleibt, mit welchen Arten von Kleinstrechnern, Steuerungen o. ä. solche Regler am besten zu bauen sind (Abbildung 12).

PERSPEKTIVEN 2016

Der Handlungsrahmen ist abgesteckt. Für Objekte im Haushalt und Kleingewerbebereich steht nicht die Frage, ob sondern wann mit der Gewinnung und Nutzung von Daten für eine optimale Energienutzung begonnen wird. Hier bietet es sich an, lokale Netze im Verbund zu betrachten. Der Einsatz autarker Regler, die sich an aktuellen Daten aus dem Stromnetz orientieren und dadurch relativ unabhängig von IT-Hackern oder Strombörsenpreisen agieren, kann konsequent Verschiebepotenziale von Energieverbrauch und lokaler -erzeugung erschließen und damit einen der möglichen Beiträge zum Umbau und Betrieb eines zukunfts-

Projektsteckbrief

Status: abgeschlossen
Projektpartner: An-Institut für Angewandte Informatik (InfAI) e. V. an der Universität Leipzig
Ansprechpartner: Kerstin Wurdinger, Dr. Andreas Ortwein
Förderkennzeichen: 100127660
Fördermittelgeber: Sächsische Aufbaubank – Förderbank – (SAB)



fähigen Stromnetzes liefern. Dabei ist es aus Sicht des Forschungsschwerpunktes unerheblich, ob die Verwendung einer modernen Reglerlösung vergütet oder regulatorisch zwingend vorgeschrieben wird.

Weitere Informationen unter: www.smartbiomassheat.de

Wichtige Referenzprojekte und Veröffentlichungen

Projekt: KOMBIOPT – Energiemanagementsystem zur kombinierten Nutzung erneuerbarer Energien, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachhaltige Rohstoffe e.V., 01.02.2015–31.07.2017 (FKZ: 22403113)

Projekt: Untersuchung und Screening erweiterter Qualitätsparameter zur Verbesserung der emissionsrelevanten Holzpelletqualität in der Praxis, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachhaltige Rohstoffe e.V., 01.03.2015–30.09.2015 (FKZ: 22017914)

Projekt: IbeKET – Innovatives bedarfsangepasstes Kommunal-Energieträger-Konzept, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 15.09.2013–31.01.2016 (FKZ: 03KB088D)

Projekt: MiscPelTherm – Miscanthus-Mischpellet Brenner mit kleiner Wärmeleistung; Experimentelle Brennerentwicklung auf dem Prüfstand, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/AiF, 01.07.2014–30.06.2017 (FKZ: KF2028012ST4)

Projekt: KIC Inno Energy Construction of small-to-medium capacity boilers for clean an efficient combustion of biomass for heating, KIC Inn Energy, EU-Projekt, 05.04.2012–31.03.2016

Veröffentlichung: Wurdinger, K.; Dotzauer, M.; Schaubach, K.; Ziegler, D.; Ortwein, A. (2015): Herausforderungen bei der Modellierung einer IKT-Plattform für Akteure der Energiebranche. In: Tagungsband zur ETG-Fachtagung: Von Smart Grids zu Smart Markets 2015. Bd. 145. S. 1–6. Berlin, Offenbach: VDE-Verlag, Kassel – ISBN 978-3-8007-3897-7.

Veröffentlichung: Schmidt, S.; Wurdinger, K. (2014): Versuchsfeld zur Untersuchung flexibler Strombereitstellung dezentraler Energieerzeuger. In: DBFZ-Jahrestagung Bioenergie. Vielseitig, sicher, wirtschaftlich, sauber?! S. 212–213. Leipzig – ISSN 2199-9384.

Veröffentlichung: Sprick, S., Ryll, T., Wurdinger, K., Werner, A., Franczyk, B., Grieger, M., Pfeifer, J., Wehlitz, R.: Regenerative Energien Management-Cockpit (REMC): Informationstransparenz in Energiewertschöpfungsnetzwerken. In: Werner, A., Kühne, S., Arnold, G., Schmidt, J. (Hrsg.): Proceedings. Energy EcoSystems Conference 2013. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XLII. Leipzig – ISBN: 978-3-941608-29-0.

Veröffentlichung: Sprick, S., Ortwein, A., Wurdinger, K.: Supply Chain Management in renewable energy networks. Advanced Research in Scientific Areas 2012, International Virtual Conference, 3.–7. Dezember 2012. – <http://www.arsa-conf.com>.



Ansprechpartner

Dr. Volker Lenz

Tel. +49 (0)341 2434-450

E-Mail: volker.lenz@dbfz.de

3.5 FORSCHUNGSSCHWERPUNKT V: KATALYTISCHE EMISSIONSMINDERUNG

„Durch die Erforschung und Weiterentwicklung katalytischer Verfahren zur Emissionsminderung an Verbrennungsprozessen von Biomasseenergieträgern lässt sich die notwendige Umweltfreundlichkeit von Bioenergie sicherstellen.“

(Dr. Ingo Hartmann, Leiter des Forschungsschwerpunkts „Katalytische Emissionsminderung“)

Übergeordnetes Ziel des Schwerpunkts ist die Erforschung der katalytischen Emissionsminderung an Verbrennungsanlagen für gasförmige, flüssige und feste Bioenergieträger an Festkörperkatalysatoren. Die katalytische Minderung der Verbrennungsemissionen Methan (CH_4), flüchtige organische Verbindungen (NM-VOC), semi- und schwerflüchtige Kohlenwasserstoffe wie polyzyklische Aromate (PAK) und polychlorierte Dioxine und Furane (PCDD/PCDF), Rußpartikel (Black Carbon) und Stickstoffoxide (NO_x) stehen dabei im Fokus. Die genannten Schadstoffe können bei Einsatz von katalytischen abgasseitigen und integrierten Verfahren deutlich reduziert werden. Es wird die Entwicklung von Katalysatoren und Verfahren angestrebt, die eine nahezu emissionsfreie und damit umweltfreundliche Verbrennung von Bioenergieträgern ermöglicht.

DEMONSTRATION VON VERFAHREN ZUR KOMBINIERTEN REDUKTION VON STICKOXIDEN UND FEINSTAUB AN BIOMASSEFEUERUNGEN

Der weitere Ausbau der energetischen Biomassenutzung muss zukünftig verstärkt auf der Basis von biogenen Nebenprodukten und Reststoffen erfolgen, da die Nahrungsmittelproduktion nicht beeinträchtigt werden darf und die stoffliche Nutzung von Biomasse zunehmend an Bedeutung gewinnt. Dabei bieten sich be-



sonders landwirtschaftliche Reststoffe wie Stroh an, da hier ausreichend ungenutzte Potenziale vorhanden sind und Flächenkonkurrenzen vermieden werden. Im Vergleich zu naturbelassenen Holzbrennstoffen entstehen bei der Verbrennung alternativer Biomassen jedoch erhöhte Staub- und Stickstoffoxidemissionen, welche die menschliche Gesundheit und die Umwelt in erheblichem Ausmaß gefährden. Geeignete Verfahren zur sekundären Minderung von Staub und Stickoxiden aus der Verbrennung alternativer Biomassen sind bisher nur für Großanlagen im Megawattbereich verfügbar. Biogene Reststoffe wie Stroh können jedoch nur im kleinen und mittleren Leistungsbereich wirtschaftlich und ökologisch sinnvoll eingesetzt werden. Dezentrale Anlagen können zudem deutlich flexibler auf die Nachfrage zugeschnitten errichtet und betrieben werden. In diesem Leistungsbereich kann eine breite Markteinführung nur dann erfolgen, wenn wirtschaftlich einsetzbare Abgasreinigungsverfahren verfügbar sind, die zuverlässig die Einhaltung bestehender Emissionsgrenzwerte ermöglichen.

Derzeit werden die Grenzwerte der TA Luft überarbeitet und es zeichnet sich eine Verschärfung der Grenzwerte für Staub und Stickoxide ab. Bei Einsatz von nicht-holzartigen biogenen Festbrennstoffen gelten die Grenzwerte der TA Luft bereits ab einer Nennwärmeleistung von 100 kW. Bisher war in diesem Leistungsbereich lediglich ein Staubabscheider notwendig, um die bestehenden Grenzwerte einhalten zu können. Zukünftig wird grundsätzlich bei Einsatz von alternativen biogenen Festbrennstoffen zusätzlich eine sekundäre Minderung der Stickoxidemissionen notwendig, da mit primären Maßnahmen wie Luftstufung, Brennstoffstufung und Abgasrückführung keine ausreichende Verminderung der Stickoxidbildung aus im Brennstoff enthaltenem Stickstoff erreicht werden kann.

Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel des Verbundvorhabens, ein Verfahren zur Entstaubung von Abgasen mit simultaner Reduktion von Stickoxiden für mit nicht-holzartigen Biomassebrennstoffen betriebene Feuerungsanlagen zu entwickeln, welches wirtschaftlich im dezentralen Leistungsbereich (bis 1 MW) eingesetzt werden kann.

ARBEITSZIELE

Die Grundlage für das Abgasreinigungssystem bildet ein katalytisch beschichtetes Gewebematerial, welches die Kombination von Staubabscheidung mittels

Gewebefilter und selektiv katalytischer Reduktion (SCR) von NO_x ermöglicht. Die Staubabscheidung erfolgt auf der Außenfläche des Filterelements und anschließend die Stickstoffoxidreduzierung auf der katalytisch beschichteten Innenseite. Das Reduktionsmittel wird vor dem Filter in das Abgas eingedüst. Alternativ kann bei Kombination mit der selektiven nichtkatalytischen Reduktion (SNCR) der NH_3 -Schlupf genutzt werden. Als Reduktionsmittel kann sowohl Ammoniakgas als auch Harnstofflösung eingesetzt werden. Bei dem im Rahmen des Projektes entwickelten Abgasreinigungsverfahren wird als Reduktionsmittel Harnstoff (32,5%-ige Lösung) eingesetzt, welche auch schon seit längerer Zeit erfolgreich zur Stickoxidminderung im Kraftfahrzeugbereich eingesetzt wird. Die Harnstofflösung bietet wesentliche Vorteile in der Verfügbarkeit und Handhabung.

Das Abgasreinigungsverfahren soll für den Leistungsbereich von 0,1 bis 1 MW entwickelt werden. Da der Einsatz von Sekundärmaßnahmen mit erhöhten Investitions- und Betriebskosten verbunden ist, ist deren Einsatz erst ab einer bestimmten Leistungsgröße wirtschaftlich. Unterhalb dieses Leistungsbereiches ist ein wirtschaftlicher Betrieb des Verfahrens kaum möglich. Für den Leistungsbereich deutlich über 1 MW existieren bereits ausgereifte Lösungen am Markt. Das Verfahren wird grundsätzlich unter der Maßgabe entwickelt, dass die zukünftig in Deutschland gültigen Grenzwerte mit den zu entwickelnden Apparaten deutlich und sicher unterschritten werden können und ein dauerhafter störungsfreier Betrieb gewährleistet werden kann. Im Detail sind die folgenden technischen Entwicklungen beabsichtigt:

- Prototypentwicklung eines katalytisch aktiven Gewebefilters für den dezentralen Leistungsbereich (0,1–1 MW)
- Entwicklung und Bau eines Dosiersystems für das Reduktionsmittel
- Untersuchungen zur Kombination von SNCR und SCR-Verfahren
- Sicherstellen der Langzeitstabilität des SCR-Katalysators
- Entwicklung einer Gesamtsystem-Regelung für Kessel, Staubfilter und Dosiersystem
- Demonstration des Verfahrens an einer Rostfeuerung mit den Brennstoffen Holzhackschnitzel und Strohhacksel/Strohpellets

Es werden folgende Zielwerte (Bezug: 11 Vol.-% O₂) für das gereinigte Abgas angestrebt:

- Staub ≤ 5 mg/m³ i. N.
- NO_x ≤ 50 mg/m³ i. N.
- NH₃ ≤ 5 mg/m³ i. N.

VERSUCHSANLAGE UND VERFAHRENSSCHEMA

Die Entwicklungen und Auslegungsuntersuchungen werden an einer Stufenrostfeuerung mit 120kW Nennleistung (Brennstoff Stroh) im Technikum des DBFZ durchgeführt. Die Versuchsanlage wird vollautomatisch durch eine vom Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung (IFF) entwickelte SPS-Steuerung geregelt. Der Betriebszustand der Anlage wird mittels zahlreicher Sensoren kontinuierlich überwacht.

Für die Untersuchungen wurde eine Abgasanlage aufgebaut, bei der im Anschluss an den Kessel ein Zyklon zur Funkenabscheidung installiert wurde. Für die Anfahrphase des Kessels wurde ein Bypass integriert, welcher die Umgehung des Filters bis zum Erreichen der notwendigen Abgastemperatur ermöglicht. Bei Beaufschlagung des Filters mit Abgas im kalten Zustand kann es zu Kondensation und Verkleben der Filterschläuche sowie möglicherweise zur Desaktivierung der katalytisch aktiven Filterschläuche kommen. Außerdem dient der Bypass bei Auftreten eines unzulässig hohen Druckverlustes am Filter als Sicherheitseinrichtung.



Abb. 13 Versuchsanlage Außenansicht (links) und Innenansicht (rechts)

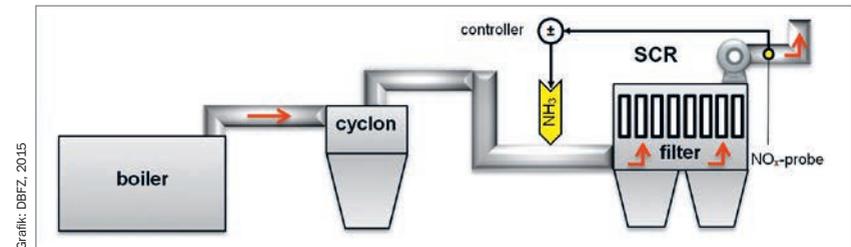


Abb. 14 SCR-Verfahren mit Messung der NO_x-Konzentration im Reingas

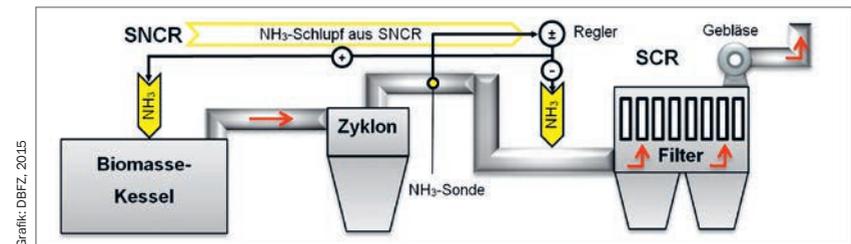


Abb. 15 Kombination von SNCR und SCR-Verfahren

tung. Zur schnelleren Aufwärmung und gezielten Einstellung der Temperaturen am Filter wurde dieser mit einer Begleitheizung ausgestattet. Somit kann auch systematisch der Einfluss der Temperaturen auf die Stickoxid-Minderungsleistung des Filters untersucht werden.

Unter Berücksichtigung des notwendigen Aufwands im Verhältnis zu dem erreichbaren Minderungsgrad sollen verschiedene Möglichkeiten zur kombinierten Minderung von Staub und Stickoxiden untersucht werden. Hierbei ist sowohl der ausschließliche Einsatz des SCR-Verfahrens mit Eindüsung des Reduktionsmittels direkt vor dem katalytisch wirksamen Filter als auch die Kombination von SNCR und SCR möglich.

Abbildung 14 zeigt die Verfahrensvariante mit ausschließlicher Eindüsung des Reduktionsmittels vor dem Filter. Hierbei wird der NO_x-Gehalt mittels Sensor im Abgas nach dem katalytisch wirksamen Filter gemessen und entsprechend die Menge des in den Abgasstrang eingedüsten Reduktionsmittels reguliert. Dies hat gleichzeitig den Vorteil, dass eine dauerhafte Kontrolle der NO_x-Emissionen erfolgt und damit auch ein Nachweis über deren Einhaltung gegenüber der Genehmigungsbehörde erfolgen kann.

Abbildung 15 zeigt die Kombination von SNCR und SCR-Verfahren. Hierbei wird das Reduktionsmittel zunächst direkt in den Brennraum eingedüst. Bei dem SNCR-Verfahren tritt in der Regel ein NH₃-Schlupf auf, der für eine weitere katalytische Reduktion der noch im Abgas verbleibenden Stickoxide genutzt wer-

den kann. Hierbei kann über eine NH_3 -Sonde vor dem Filter die noch im Abgas befindliche Menge an Reduktionsmittel bestimmt und über einen Sollwertregler eingestellt werden. Hierbei besteht sowohl die Möglichkeit einer ausschließlichen Eindüsung des Reduktionsmittels in den Brennraum als auch einer parallelen Zuführung des Reduktionsmittels an Feuerung und Filter.

PERSPEKTIVEN 2016

Nachdem die Versuchsanlage in 2015 aufgebaut und in Betrieb genommen wurde, sollen im Jahr 2016 zahlreiche Verbrennungsversuche mit den Brennstoffen Holzhackschnitzel, Strohpellets und Strohhäcksel durchgeführt werden. Dabei werden jeweils der Abscheidegrad des Staubfilters und die Reduktionsleistung der SCR-Funktion bezüglich der Stickoxide bestimmt.

Zunächst wird die reine SCR-Variante getestet und die Dosierung des Reduktionsmittels in das Abgas optimiert. Hierbei werden verschiedene Parameter wie die verwendete Düsengeometrie und Durchmesser, der Ort und Winkel der Eindüsung sowie die Reduktionsmittelmenge variiert und im Hinblick auf die Abgaszielwerte optimiert. Anschließend können dann Versuche bei verschiedenen Leistungsstufen und mit den unterschiedlichen Brennstoffen durchgeführt werden. Als weitere zu untersuchende Verfahrensvariante soll in 2016 eine Kombination von SNCR und SCR-Verfahren untersucht werden. Bei dem in Abbildung 15 vorgestellten Verfahren gibt es jeweils noch unterschiedliche Umsetzungsoptionen, welche je nach erreichten Zwischenergebnissen weitergehend untersucht werden. Bei positiven Ergebnissen soll ein Nachfolgeprojekt beantragt werden, bei dem das Abgasreinigungsverfahren im Hinblick auf die Langzeitstabilität und Wirtschaftlichkeit weiterentwickelt und optimiert werden soll.



Ansprechpartner

Dr. Ingo Hartmann

Tel. +49 (0)341 2434-451

E-Mail: ingo.hartmann@dbfz.de

Projektsteckbrief

Laufzeit: 09/2014–08/2016
Status: laufend
Projektpartner: Dr. Weigel Anlagenbau GmbH, Industrietechnik Barleben GmbH, Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und Automatisierung IFF
Ansprechpartner: Mario König
Förderkennzeichen: O3KB096 A-D
Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projekträger Jülich



Wichtige Referenzprojekte und Veröffentlichungen

- Projekt: Nachrüstung zum katalytischen Abbau von gasförmigen organischen Emissionen aus Kaminöfen, Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 01.08.2013–31.01.2015 (FKZ: 31032)
 Veröffentlichung: Matthes, M.; Hartmann, I. (2015): Einsatz von Nachrüstmodulen an Kaminöfen zur Effizienzsteigerung und Emissionsminderung. In: Thrän, D.; Pfeiffer, D. (Hrsg.): Bioenergie – Mehr als eine sichere Reserve! 6. Statuskonferenz am 11./12. November 2015. Reader des Förderprogramms Energetische Biomassennutzung. S. 20–21. DBFZ. Leipzig.
- Projekt: GASKAT – Emissionsarmer Scheitholzvergaserkessel mit integriertem Katalysator und optimierter Verbrennungsregelung, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/AiF, 01.01.2013–30.11.2015 (FKZ: KF2028 006ST2)
 Veröffentlichung: Bindig, R.; Butt, S.; Hartmann, I. (2015): Emission Abatement at Small-Scale Biomass Combustion Unit with High-Temperature Catalysts. In: Advanced Biofuels: Using Catalytic Routes for the Conversion of Biomass Platform Molecules. S. 189–202. 1. Auflage. Apple Academic Press. Oakville, Kanada – ISBN 978-1-77188-132-6
- Projekt: Demonstration von Verfahren zur kombinierten Reduktion von Stickoxiden und Feinstaub aus Biomassefeuerungen, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projekträger Jülich, 01.09.2014–31.08.2016 (FKZ: O3KB096A)
 Veröffentlichung: Ahmad Alyosef, H.; Schneider, D.; Wassersleben, S.; Roggendorf, H.; Weiß, M.; Eilert, A.; Denecke, R.; Hartmann, I.; Enke, D. (2015): Meso/Macroporous Silica from Miscanthus, Cereal Remnant Pellets, and Wheat Straw. In: ACS Sustainable Chemistry & Engineering. Bd. 3 (Nr. 9). S. 2012–2021. doi: 10.1021/acssuschemeng.5b00275.
- Projekt: Untersuchung innovativer Ansätze zur Minderung der Schadstoffemissionen von Kaminöfen durch katalytisch wirksame Baugruppen – Hauptphase "NEKO – Neuartiger emissionsarmer Kaminofen", Deutsche Bundesstiftung Umwelt/Specht, 01.04.2013–31.03.2015
 Veröffentlichung: Matthes, M.; Hartmann, I.; Groll, A.; Riebel, U. (2015): Investigation on application and performance of emission reduction measures at a pellet boiler. In: Biomass Conversion and Biorefinery. S. 1–13. doi: 10.1007/s13399-015-0187-1 – ISSN 2190-6815.
- Projekt: Schnelltest zur Alterungsnachstellung von Dieselmotoren im Betrieb mit Biokraftstoffen, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Wachwachsene Rohstoffe e.V./Forschungsvereinigung Verbrennungskraftmaschinen, 01.10.2014–30.09.2017 (FKZ: 22014514)
 Veröffentlichung: König, M.; Hartmann, I.: „Scheitholzvergaser mit integriertem Katalysator“, Poster auf dem 6. Fachkolloquium – Effiziente und

4 KOOPERATIONEN, NETZWERKE, INNOVATIONEN



Die wissenschaftliche Kooperation mit Hochschulen und anderen Forschungseinrichtungen ist essentieller Bestandteil der Aktivitäten des DBFZ. Dabei liegt der Schwerpunkt der eigenen Aktivitäten auf der Umsetzung der definierten Forschungsziele im Rahmen angewandter Forschung und Entwicklung (FuE). Teilfragen werden in Verbundvorhaben mit Partnern beantwortet, um eine möglichst starke Verzahnung des Wissens zu erreichen. Ziel ist die Schaffung von stabilen Forschungsnetzwerken durch aktive Verknüpfung von national und international bedeutenden Partnern aus Forschung und Entwicklung mit Bezug zur Bioenergie und Bioökonomie. Insbesondere für Fragen der Grundlagenforschung und für Fragen, für die das DBFZ bislang noch keine detaillierte Fachkompetenz aufgebaut hat, wird eine kontinuierliche Zusammenarbeit mit festen Partnern gepflegt. Hinsichtlich der Fragen der Systembewertung der Bioenergie und der mikrobiologischen Grundlagen biochemischer Prozesse wurde in den letzten Jahren eine strategische Kooperation mit dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ etabliert. Hier arbeitet zum einen der DBFZ-Forschungsbereich „Bioenergiesysteme“ eng mit dem UFZ-Department Bioenergie zusammen. Zum anderen kooperiert der Forschungsbereich „Biochemische Konversion“ eng mit dem UFZ-Department Mikrobiologie. Im Bereich der energetischen Verwertung von organischen Abfällen und Reststoffen wurde eine intensive Zusammenarbeit der DBFZ-Forschungsschwerpunkte mit dem Lehrstuhl Abfall- und Stoffstromwirtschaft (ASW) der Universität Rostock etabliert. Die angewandte Forschungs- und Entwicklungsarbeit des DBFZ erfolgt außerdem in enger Kooperation mit Partnern aus der Wirtschaft. Dies gewährleistet die notwendige Praxisnähe sowie tiefe Markteinblicke und somit eine Ausrichtung auf innovative und realisierbare Lösungen. Das DBFZ garantiert in

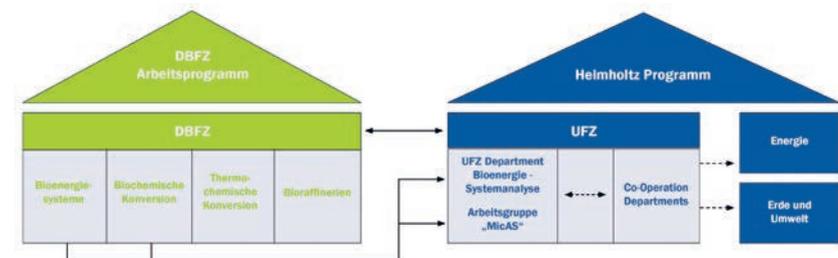


Abb. 16 Kooperation zwischen DBFZ und UFZ



Abb. 17 Das DBFZ im Verbund branchennaher, regionaler Netzwerke

Kooperationsprojekten mit der Wirtschaft eine neutrale sowie ganzheitliche Betrachtung und Herangehensweise und kann seine umfassende Expertise in marktorientierte FuE-Projekte einbringen. In Drittmittelprojekten ist eine starke Unternehmensbeteiligung die Regel. Hier verfügen die Forschungsbereiche des DBFZ über weitreichende nationale und internationale Netzwerke mit FuE-treibenden Unternehmen. Die in Fördermittelprojekten geforderte Wirtschaftsbeteiligung und Marktnähe wird über diese Kooperationen erreicht.

Neben der exzellenten regionalen Vernetzung im Energie- und Umweltcluster (NEU e.V.) in Leipzig und branchennahen Mitgliedschaften in FuE-Netzwerken wie „Energy Saxony e.V.“, ist das DBFZ auch in Forschungsclustern wie dem BMBF-Spitzencluster „BioEconomy“ mit der Koordinierung ganzer Forschungsthemenfelder aktiv. Angestrebt werden darüber hinaus Beteiligungen an anderen Forschungsclustern sowie die Übernahme von Themenfeldern in landesweit organisierten Multiplikatorverbänden. Das DBFZ führt aktiv die Verknüpfung von Wirtschafts- und Forschungsakteuren in geförderten, themenorientierten Innovationsforen durch, die auf eine Schaffung institutionalisierter Innovationsnetzwerke ausgerichtet ist.



Ansprechpartner

Romann Glowacki

Tel. +49 (0)341 2434-464

E-Mail: romann.glowacki@dbfz.de



Ansprechpartner SMILE

Ronny Kittler

Tel. +49 (0)341 2434-470

E-Mail: ronny.kittler@dbfz.de



GRÜNDERNETZWERK MIT SMILE

Das DBFZ ist seit Anfang 2015 Partner im Leipziger Gründernetzwerk „SMILE“. Über das Netzwerk haben Mitarbeiter des DBFZ sowie Interessierte aus Wissenschaft und Wirtschaft die Möglichkeit, an einem breitgefächerten Angebot von Seminaren, Workshops und Coaching-Maßnahmen für Existenzgründer teilzunehmen. Durch die Mitgliedschaft im „SMILE“-Netzwerk können Ausgründungen des DBFZ zudem von den EXIST-Fördermaßnahmen mit ihren Gründerstipendien oder Mitteln zur Gründungsvorbereitung profitieren.

Konkrete Ziele von SMILE am DBFZ sind:

- Sensibilisierung für eine unternehmerische Tätigkeit
- Qualifizierung zur Vermittlung der notwendigen Kompetenzen und Wissens zur Erstellung von Geschäftsmodellen, zum Management von Unternehmensgründungen und zur Unterstützung bei der Persönlichkeitsentwicklung
- Betreuung bei der Entwicklung von Geschäftsmodellen und Businessplänen sowie der Suche nach geeigneten Partnern bei der Finanzierung ihrer Geschäftsmodelle sowie der Markteinführung ihrer Produkte/Dienstleistungen
- Implementierung von innovativen Maßnahmen zur Förderung von Pilotanwendungen der Produkt- bzw. Serviceangebote der Gründer
- Ausbau der Vernetzung mit den Gründerinitiativen im Freistaat Sachsen im Rahmen der Durchführung gemeinsamer Projektmaßnahmen

Weitere Informationen unter: <http://www.smile.uni-leipzig.de>

5

STABSSTELLEN

„Die Welt der Wissenschaft wird immer komplexer und dynamischer. Gutes Management ist daher ein entscheidender Erfolgsfaktor für Wissenschaftseinrichtungen, die im internationalen Wettbewerb bestehen wollen.“

(Dr. Nikolaus Blum, Kaufmännischer Geschäftsführer des Helmholtz-Zentrums München)

Die Stabsstellen des DBFZ sind direkt der wissenschaftlichen Geschäftsführung von Prof. Dr. Michael Nelles angegliedert. Neben der Abteilung der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit arbeiten die Koordinatoren für Forschung, Innovation und Internationales eng mit den vier Forschungsbereichen des DBFZ zusammen, um die Synergien in der strategischen Forschungs- und Projektausrichtung, der Konsortienbildung und Internationalisierung für das ganze Forschungszentrum zu erschließen.



Abb. 18 Die wissenschaftlichen Stabsstellen sowie die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit des DBFZ

5.1 INNOVATIONSKOORDINATOR

Die zügige Umsetzung der wissenschaftlichen Ergebnisse des DBFZ und seiner Partner in marktfähige Produkte, Verfahren und Dienstleistungen wird von der wissenschaftlichen Stabsstelle „Innovationskoordinator“ begleitet und koordiniert. Dipl.-Holzwirt Romann Glowacki verknüpft dazu Kompetenzen und Netzwerke aus den Bereichen Industrie, Finanzierung und der angewandten Bioenergieforschung sowie öffentlicher Verwaltung miteinander. Um ein innovationsförderndes Umfeld zu schaffen, ist die Bündelung und Nutzbarmachung dieser Kompetenzen entlang der Innovationskette eine der Hauptaufgaben des Innovationskoordinators.

Das Jahr 2015 war durch eine strategische Neuausrichtung des DBFZ geprägt. Vor allem die fünf Forschungsschwerpunkte sollen dem DBFZ ein schärferes wissenschaftliches Profil geben. Aufgabe des Innovationskoordinators ist hierbei die Begleitung und Ermöglichung einer zügigen Umsetzung der wissenschaftlichen Ergebnisse des DBFZ und seiner Partner in marktfähige Produkte, Verfahren und Dienstleistungen. Neben der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Innovationsstrategie waren die Einwerbung von Drittmitteln aus und mit der Wirtschaft für das DBFZ sowie die Publikation der Projektergebnisse/Aktivitäten die wesentlichen Aufgaben des Innovationskoordinators im Jahr 2015.

PROAKTIVER AUFBAU EIGENER FuE-NETZWERKE

Im Juni 2015 startete mit dem Innovationsforum „Hydrothermale Prozesse“ (www.htp-inno.de) der Aufbau eines Innovationsnetzwerkes für Hydrothermale Prozesse (HTP). Mit HTP können wasserreiche biogene Reststoffströme in feste, flüssige oder gasförmige Kohlenstoffträger umgewandelt und weiterveredelt



Abb. 19 Fachforum Hydrothermale Prozesse am 15. Juni 2015 in Leipzig

werden. Mit dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Innovationsforum gelang es, bundesweit Kompetenzen und Akteure aus Forschung und Wirtschaft zu verbinden. Neben der Identifizierung konkreter Wertschöpfungsketten konnten Projektkonsortien vorstrukturiert und FuE-Projekte entwickelt werden. Die Ergebnisse wurden in einem umfassenden Band „Innovationsforum Hydrothermale Prozesse“ veröffentlicht. Das Netzwerk ist als offenes Netzwerk konzipiert und richtet sich an alle Akteure entlang der Wertschöpfungsketten aus nassen biogenen Reststoffströmen vom Reststoffherzeuger oder –entsorger über den Anlagenbau bis zum Veredler biogener fester oder flüssiger Kohlenstoffe aus allen Industriezweigen von der chemischen über die werkstoffliche bis zur energetischen Nutzung. Die Gewinnung und Veredelung von Ölen, Phenolen, festen Kohlenstoffen, hydrophoben Füllstoffen, Adsorbentien, Katalysatorträgern bis zu festen oder flüssigen Energieträgern steht im Fokus der weiteren FuE-Netzwerkentwicklung.

Als weitere Tätigkeit startete 2015 die Bildung eines Wachstumskerns SERAPLANT im Themenfeld Nährstoffrecycling. Der Wachstumskern ist in Leipzig angesiedelt (Treiber: LAV Markranstädt GmbH) und zielt auf verschiedene Prozesse des Nährstoffrecyclings ab. Das DBFZ beteiligt sich hier aktiv und leitet einen Themenfeld zur thermochemischen Konversion. Strategisch soll das Nährstoffrecycling über das DBFZ in verschiedene Biomasse verarbeitende Wertschöpfungsketten (Bioökonomie, Bioenergie) eingebunden werden. Die Leitung liegt beim Fraunhofer IKTS in Dresden.

Der Innovationskoordinator hat im Jahr 2015 weiterhin die Koordination des Themengebietes 4 zur energetischen Nutzung im mitteldeutschen Spitzencluster BioEconomy des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) wahr genommen. Regelmäßige Treffen, Vorträge und Austausch mit den anderen fünf TG-Leitern, Teilnahme an themenrelevanten Konferenzen (z.B. „Global Bioeconomy Summit“ 2015 in Berlin) sowie eine enge Abstimmung mit dem Vorstand des BioEconomy e.V. fallen unter die Aufgaben des Innovationskoordinators und wurden 2015 umfänglich wahrgenommen.

DAS INNOVATIONSZENTRUM FÜR BIOENERGIE

Zentraler Baustein der Innovationsstrategie ist das „Innovationszentrum für Bioenergie“. Es dient als zentrale Einrichtung zur Beschleunigung von Innovationsprozessen, als Ansiedlungs-, Gründungs- und Ausgründungsplattform. Träger ist der Netzwerk Energie & Umwelt e.V. (NEU). Damit ist es vom DBFZ unabhängig. Wichtige Funktion ist die Schaffung eines einfachen Inkubators für gründungswillige Mitarbeiter aus Forschungseinrichtungen sowie ansiedlungswillige Unternehmen der Bioenergiebranche. So sollen attraktive Wege in die Selbstständigkeit eröffnet und unterstützt werden. Neben der Mitarbeitermotivation bietet sich mit dem Innovationszentrum für Bioenergie die Möglichkeit, eigene Entwicklungen selber in den Markt zu überführen. Das Innovationszentrum wird als Struktur in die regionalen Innovationssysteme integriert, so z. B. über das Projekt GISBERT (Förderung vom BMBF) im Rahmen des Spitzencluster BioEconomy.



Aufgabe des Innovationskoordinators ist die Steuerung des Innovationszentrums und der Kooperation mit dem NEU e.V.

REGIONALE VERNETZUNG MIT NEU E. V. UND ENERGY SAXONY



Der Innovationskoordinator ist weiterhin Vorstandsmitglied im Netzwerk Energie & Umwelt e.V. (NEU e.V.) und bekleidet dort die Funktion des Schatzmeisters. Wöchentliche Treffen haben hier auch im vergangenen Jahr für eine sehr enge und intensive Anbindung an die Stadt Leipzig gesorgt. Darüber hinaus nahm der Innovationskoordinator im Jahr 2015 stellvertretend die Vertretung der DBFZ-Interessen auf der Mitgliederversammlung des „Energy Saxony e.V.“ wahr. Dieser zielt auf die Vernetzung der FuE-Landschaft im Themenfeld Energie in Sachsen ab. Zu diesem Zwecke beteiligte sich der Innovationskoordinator an der Entwicklung der „sächsischen Energieforschungsstrategie“, initiiert und koordiniert vom „Energy Saxony e.V.“

Weitere Informationen unter:

www.dbfz.de/web/forschung/kooperationen.html

www.innovationszentrum-bioenergie.de

www.enegiemetropole-leipzig.de/de/schwerpunkte/bioenergie

www.energy-saxony.net



Ansprechpartner

Romann Glowacki

Tel. +49 (0)341 2434-464

E-Mail: romann.glowacki@dbfz.de

5.2 INTERNATIONALE AKTIVITÄTEN

Den internationalen Aktivitäten kommt vor dem Hintergrund einer größeren Sichtbarkeit des DBFZ im europäischen und außereuropäischen Ausland eine zunehmend bedeutendere Rolle zu. Neben der fortgesetzten gemeinsamen Akquise von (Forschungs-)Projekten mit Partnern, soll die Kooperation mit internationalen Spitzen-Universitäten und außeruniversitären Forschungsinstituten zukünftig weiter vertieft werden. Die wissenschaftlichen Forschungsschwerpunkte können auf diesem Wege mit dem Ziel der Exzellenzforschung und der Erreichung einer Spitzenstellung in der Forschung unterstützt werden. Die Aufgabe des Koordinators für den Internationalen Wissens- und Technologietransfer, Dr. Sven Schaller, ist es, die erworbene Expertise des DBFZ über gemeinsame Forschungsprojekte, den Austausch von Doktoranden und durch gegenseitige Forschungsaufenthalte (in enger Zusammenarbeit mit der Forschungskordinatorin) den interessierten Partnern weltweit zur Verfügung zu stellen. Eine weitere Aufgabe der wissenschaftlichen Stabsstelle besteht darin, das internationale Netzwerk zu festigen und selektiv zu erweitern. Hierzu zählen auch die Anbahnung und Vermittlung von gegenseitigen Besuchen von Entscheidungsträgern sowie die Organisation von internationalen Workshops und Konferenzen.

KOOPERATIONSABKOMMEN MIT DER UNIVERSITÄT SÃO PAULO

Eines der Highlights des Jahres 2015 stellte die Unterzeichnung eines Kooperationsabkommens mit dem Instituto de Energia e Ambiente der Universität São Paulo dar. Die Universität belegt im Universitätsranking regelmäßig mit Abstand den ersten Rang in Lateinamerika. Auf dieser Grundlage soll in den nächsten Jahren

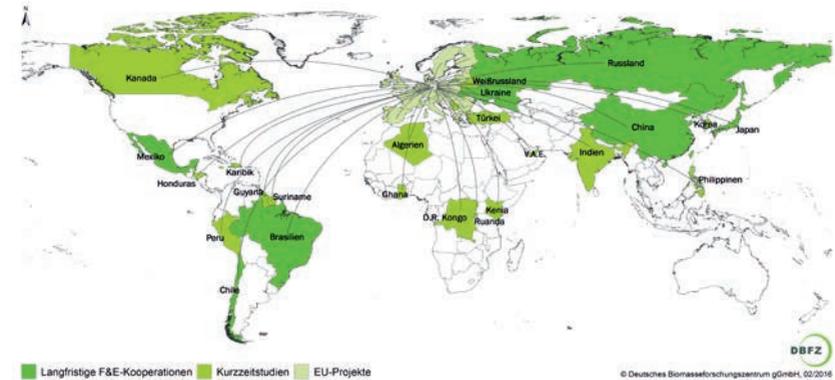


Abb. 20 Internationale Aktivitäten des DBFZ

die Exzellenzforschung am DBFZ durch Doktoranden- und Wissenschaftleraus-tausch gestärkt und die gemeinsame Projektakquise gefördert werden. Mit Blick auf die verstärkten Aktivitäten des DBFZ in der Karibik und die zunehmende Öffnung Kubas hat das DBFZ am 15. Juni 2015 einen Kooperationsvertrag mit dem Spitzentechnologieinstitut InSTEC (Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas) unterzeichnet. Es unterliegt dem Ministerium für Höhere Bildung (MES) und weist die zwei Forschungsschwerpunkte Nuklear- und Umweltwissenschaften auf. Wie Prof. Dr. Michael Nelles und Prof. Dra. Bárbara Idalmis Garea Moreda, Rektorin von InSTEC, bei der Vertragsunterzeichnung betonten, soll die Zusammenarbeit schnell konkretisiert werden. Im Fokus steht zunächst



Abb. 21 Kooperationsvertrag mit InSTEC (Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas) am 15. Juni 2015

der Doktorandenaustausch, perspektivisch ist jedoch vorgesehen, auch Projekte zur energetischen und stofflichen Nutzung von landwirtschaftlichen Reststoffen und festen Siedlungsabfällen zu initiieren. Im Bereich der Umweltwissenschaften gehört InSTEC zu den führenden Universitäten in ganz Lateinamerika.

SUMMER-SCHOOL MIT CHINESISCHEN SPITZENUNIVERSITÄTEN

Die bestehenden Kontakte zu den wichtigsten chinesischen Universitäten im Bereich der Biomasse- und Abfallverwertung konnten 2015 noch einmal intensiviert werden. Mit der Unterstützung des chinesisch-deutschen Zentrums für Wissenschaftsförderung fand vom 11. bis 17. Oktober 2015 die deutsch-chinesische Summer-School zur energetischen und stofflichen Nutzung von biogenem Abfall und Reststoffen am DBFZ und an der Universität Rostock statt. Insgesamt



Abb. 22 Teilnehmer der Summer-School in Leipzig

36 Nachwuchswissenschaftler, Doktoranden und Dozenten des DBFZ, der Universität Rostock, der Universität Leipzig, der HAWK, der FH Lübeck, der Universität Tongji, der China Agricultural University sowie der China University of Petroleum nahmen an der Summer-School teil. In Lehrveranstaltungen, Gruppendiskussionen und während Besichtigungstouren am DBFZ, dem Umweltlab der Universität Rostock, der HTC- und Trockenfermentationsanlage in Halle-Lochau sowie dem Entsorgungszentrum in Rostock konnten die Teilnehmer ihr Wissen um die Entwicklungstendenz von energetischer und stofflicher Nutzung von biogenem Abfall und Reststoffen erweitern, persönliche Netzwerke ausbauen und Ideen für konkrete gemeinsame Forschungsprojekte in Deutschland und China entwickeln.



Abb. 23 Prof. Dr. Michael Nelles beim Staatsbesuch von Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel in Hefei (China) am 30. Oktober 2015

DBFZ BEGLEITET WELTBANK-PROJEKT ZUM BAU VON SECHS PILOTBIOGASANLAGEN IN HEBEI (CHINA)

Das DBFZ engagiert sich weiterhin sehr stark in China. Um die Qualität der chinesischen Biogasanlagen zu verbessern, werden in einem von der Weltbank teilfinanzierten Vorhaben insgesamt sechs Biogasanlagen in der Provinz Hebei mit Know-how und Technik „Made in Germany“ unterstützt. Die hochkarätige internationale Expertengruppe zur wissenschaftlichen Begleitung wird geleitet von Prof. Dr. Michael Nelles, dem wissenschaftlichen Geschäftsführer des DBFZ. „Als Experten-Konsortium freuen wir uns ganz besonders über das Weltbank-Projekt. Insbesondere im Bereich der kombinierten stofflichen und energetischen Verwertung von biogenen Abfällen und Reststoffen ist China ein Wachstumsmarkt, den wir mit unserer umfangreichen Kompetenz aktiv mitgestalten möchten“, so Professor Nelles im Rahmen eines Forschungsbesuchs in China. Wie sehr sich die beiden Länder in den vergangenen Jahren wissenschaftlicher Forschungskooperation angenähert haben, zeigte sich auch beim Besuch der Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel Ende Oktober in China. Hier konnte Prof. Nelles als Vertreter des DBFZ sowie der Universität Rostock das 30-jährige Jubiläum der erfolgreichen Zusammenarbeit der Universität Hefei mit deutschen Universitäten und Forschungsinstituten im Bereich der Biomasse- und Abfallverwertung repräsentieren.

ERFOLGREICHER ABSCHLUSS DES EU-PROJEKTS „SECTOR“

Die Zukunft der Torrefizierung wurde am 6. Mai 2015 auf dem Abschlusstreffen des von der Europäischen Union geförderten Projekts „SECTOR“ in Leipzig diskutiert. Das Projektziel für die mehr als 20 internationalen Partner aus der Wissenschaft und der Industrie war die Weiterentwicklung und die Markteinführung von Torrefizierungstechnologien und von torrefizierter Biomasse. Während der Projektlaufzeit wurde die gesamte Wertschöpfungskette durch Logistik- und Endanwendungstests von torrefizierter Biomasse in Kombination mit Labor-, Pilot- und Demonstrationsversuchen sowie Analysen zur Nachhaltigkeit ausführlich beurteilt. Im Rahmen des Abschlusstreffens konnte die Projektkoordinatorin, Prof. Dr. Daniela Thrän, eine positive Bilanz der vergangenen dreieinhalb Jahre For-



Abb. 24 Abschlusstreffen des EU-Vorhabens „SECTOR“ am DBFZ am 7. Mai 2015

schungsarbeit ziehen: „Das SECTOR-Konsortium hat sehr gute Arbeit geleistet und konnte aufzeigen, dass torrefizierte Biomasse sowohl in der energetischen als auch in der der stofflichen Nutzung eine vielversprechende Zukunft hat – gerade auch im internationalen Kontext“.



Ansprechpartner

Dr. Sven Schaller

Tel. +49 (0)341 2434-551

E-Mail: sven.schaller@dbfz.de

5.3 FORSCHUNGSKOORDINATION

Die Stabsstelle „Forschungskoordination“ unterstützt die Vernetzung der Wissenschaftler zwischen den Disziplinen und Forschungsbereichen sowie anderen Forschungseinrichtungen und hilft damit, Synergien und Expertisen im Haus zu nutzen sowie Forschungsk Kooperationen anzubahnen. Zu den wesentlichen Aufgabenbereichen der Stabsstelle zählen:

- Monitoring der mittel- und langfristigen Forschungsplanung
- Unterstützung und Evaluierung bei der bereichsübergreifenden Entwicklung von nationalen und internationalen Projektanträgen
- Veranstaltung von internen Informations- und Weiterbildungsmaßnahmen zu aktuellen Ausschreibungen sowie der Projektantragsstellung und des -managements
- Vorbereitung, Organisation und Begleitung der internen und externen Evaluationen sowie die Betreuung des wissenschaftlichen Forschungsbeirats
- Optimierung des DBFZ Wissenschaftsmanagements und der Qualitätssicherung durch gute wissenschaftliche Praxis
- Koordination des Informationsaustausches und der Berichterstattung über die am DBFZ unternommene Forschungstätigkeit gegenüber dem institutionellen Förderer BMEL
- Umsetzung des Promotionsprogramms und Unterstützung der Promovierenden des DBFZ

FORSCHUNGSPLANUNG & H2020 PROJEKTENTWICKLUNG



Im Jahr 2015 bestand die Hauptaufgabe der Stabsstelle Forschungskoordination in der Umsetzung der DBFZ Forschungs- und Entwicklungsstrategie hinsichtlich der Teilnahme am EU-Rahmenforschungsprogramm H2020. Hierzu nahm die Forschungskoordination am Horizon 2020 Energy Infoday 2015 in Brüssel teil und veranstaltete zwei eintägige Inhouse-Workshops zum Thema Antragstellung in H2020. Zudem wurden DBFZ-Mitarbeiter in der Antragstellung für den Call WASTE-7 und bei Anträgen für European Training Networks der Marie Skłodowska-Curie Actions unterstützt. Im Jahr 2015 wurden dem DBFZ vier europäische Projektanträge positiv beschieden.

- Metharmo/Method harmonization and validation for the quantification of methane emissions from biogas plants (ERA-NET Bioenergy 2016–2018)
- REFAWood/Resource-efficient fuel additives for reducing ash related operational problems in waste wood combustion (ERA-NET Bioenergy 2016–2018)
- Record Biomap/Research Coordination for a Low-Cost Biomethane Production at Small and Medium Scale Applications (H2020 2016–2018)
- BIOSOL/Development and demonstration of a hybrid CSP-biomass gasification boiler system (ERANETMED 2016–2018)

FORSCHUNGSBEIRAT & WISSENSCHAFTSRAT

Neben der Vorbereitung und Organisation der Sitzung des DBFZ-Forschungsbeirats im November 2015 stand die Erweiterung des Gremiums um sechs neue Mitglieder im Fokus der Arbeit. Mit Beschluss des Forschungsbeirats werden ab 2016 die neuen Mitglieder Prof. Dr. Claudia Kemfert (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung), Maria Barbosa PhD (Wageningen UR), Prof. Dr. habil. Christina Dornack (Technische Universität Dresden), Prof. Evelyne Thiffault (University Laval), Prof. Grit Walther (RWTH Aachen) sowie Prof. Andrea Kruse (Universität Hohenheim) dem wissenschaftlichen Beirat des DBFZ angehören.

Im Aufgabenbereich des Wissensmanagements wurde durch die Forschungs-koordination auch die Weiterentwicklung der DBFZ-Bibliothek unterstützt. So wird das DBFZ perspektivisch dem Verbundkatalog der BMEL-Forschungseinrichtungen beitreten. Damit sollen die zahlreichen Veröffentlichungen des Instituts sukzessive über den gemeinsamen Verbundkatalog weltweit zugänglich gemacht werden.

DEUTSCH-FRANZÖSISCHES NETZWERK MIT DEM DFBEE



Office franco-allemand pour les énergies renouvelables
Deutsch-französisches Büro für erneuerbare Energien

Seit April 2015 gehört das DBFZ dem Deutsch-französischen Büro für erneuerbare Energien (DFBEE) an. Das DFBEE ist eine Informations- und Netzwerkplattform im Bereich der Energiewende für Deutschland und Frankreich. In diesem Rahmen organisiert das Büro regelmäßig Fachveranstaltungen wie Konferenzen, Seminare und Webinare, bei denen sich Entscheidungsträger und Experten der Branche über aktuelle Fragen und Herausforderungen der erneuerbaren Energien austauschen können. Hier konnten im Jahr 2015 bereits erste DBFZ-Fachvorträge platziert werden. Aktuell entsteht mit Unterstützung der Forschungs-koordination eine erste DBFZ-Veröffentlichung, die im EE-Netzwerk in Frankreich und Deutschland zirkuliert wird. Weitere Veröffentlichungen sollen in diesem Rahmen folgen.

DOKTORANDENSEMINAR

Das Doktorandenseminar nimmt eine zentrale Rolle innerhalb des DBFZ-Promotionsprogramms ein. Es ermöglicht eine vertiefte wissenschaftliche Diskussion der Ergebnisse der Promotionsvorhaben und einen gegenseitigen Austausch zwischen den Doktoranden sowie deren internen und externen Betreuern. Das dritte Doktorandenseminar fand am 12./13. März 2015 am DBFZ statt. An beiden Tagen stellten die Promovierenden ihre Projekte sowie Teilergebnisse vor und diskutierten diese gemeinsam mit den Betreuern des DBFZ und der Universitäten. Neben fachlicher Diskussion waren die Zuhörer aufgerufen, den besten Vortrag zu küren. Mirjam Matthes aus dem DBFZ-Forschungsbereich „Thermo-chemische



Abb. 25 Doktorandenseminar des DBFZ am 12. März 2015

Konversion“ gewann mit ihrer Präsentation zum Thema „Katalytische Emissionsminderung in Kleinfeuerungsanlagen“ den ausgelobten Buchgutschein im Wert von 50,- Euro.



Ansprechpartnerin

Dr. Elena Angelova

Tel. +49 (0)341 2434-553

E-Mail: elena.angelova@dbfz.de

6

PROMOTIONSPROGRAMM



Das Promotionsprogramm am DBFZ besteht seit September 2012 und regelt den Ablauf sowie die Rechte und Pflichten der Promovierenden. Die Teilnehmer des Programms erhalten einen Mentor am DBFZ sowie die Möglichkeit an Weiterbildungsmaßnahmen und Fachtagungen teilzunehmen. Sie sind verpflichtet, ihre Forschungsergebnisse wissenschaftlich zu publizieren, regelmäßig über den Stand ihrer Arbeiten zu berichten und nehmen an einem jährlich stattfindenden Doktorandenseminar teil. Zudem ist ein vierwöchiger Auslandsaufenthalt vorgesehen. In der Regel sollen Promovierende ihre Promotion nach drei Jahren abschließen. Es besteht die Möglichkeit, am DBFZ in Kooperation mit einer Universität zu promovieren. Promotionsstellen werden aus dem Etat des DBFZ (BMEL Arbeitsprogramm), Drittmittelprojekten oder über Stipendien finanziert.

Im Jahr 2015 wurden am DBFZ und in Kooperation mit dem UFZ sowie der Universität Rostock elf Promotionen abgeschlossen. Derzeit werden am DBFZ 38 Promotionen betreut – davon zwölf in Kooperation mit dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ (Kooperation UFZ Department Bioenergie – Systemanalyse und in der gemeinsamen Arbeitsgruppe Mikrobiologie Anaerober Systeme „MicAS“). Die berufsbegleitende Weiterqualifizierung wird am DBFZ besonders gefördert und unterstützt – 16 Mitarbeiter erlangen ihren Dokortitel berufsbegleitend.

PROMOTIONSBEISPIEL VON LEANDRO JANKE

Biogas aus Reststoffen der Zucker- bzw. Ethanolindustrie in Brasilien

Durch die Zucker- und Bioethanolproduktion in Brasilien entstehen große Mengen an organischen Abfällen. Ein Teil dieser lignocellulosehaltigen Stoffe (d.h. Bagasse) wird derzeit noch unzureichend in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen mit niedrigem Wirkungsgrad genutzt bzw. verbrannt und/oder zur Verrottung auf den Feldern belassen (d.h. Stroh), während die verbleibenden Reststoffe (d.h. Vinasse und Filterkuchen) direkt als Düngung auf die Zuckerrohrfelder ausgebracht werden, ohne dass zuvor der Mehrwert dieser Produkte ausgeschöpft wird.

Die Forschungsarbeit schlägt die Entwicklung eines Biogas-Konzepts vor, das den anaeroben Zersetzungsprozess in die derzeitige Zucker- und Bioethanolproduktion



Abb. 26 Doktorand Leandro Janke

eine durchschnittliche spezifische CH_4 -Produktion von 260, 281 bzw. 228 NmL/gVS für Filterkuchen, Bagasse bzw. Stroh sowie von 273 NmL/gCOD für Vinsasse. Bei Übertragung dieser Ergebnisse auf eine Zuckerrohrfabrik durchschnittlicher Größe (4 Mio. Tonnen Zuckerrohr/Jahr) in Brasilien könnten durch die Vinsasse-Zersetzung während der Zuckerrohranbausaison täglich 40.000 bis 56.000 $\text{Nm}_3 \text{CH}_4$ erzeugt werden. Außerhalb der Anbausaison ließe sich dieselbe tägliche Menge an CH_4 durch die Zersetzung des Filterkuchens und eines Anteils des übrigen lignocellulosehaltigen Abfalls (1–6% Bagasse oder Stroh) erzeugen. Derzeit werden Untersuchungen an kontinuierlichen Reaktoren zur Optimierung eines flexiblen Zersetzungssystems durchgeführt, das sowohl innerhalb als auch außerhalb der Zuckerrohranbausaison auf Basis verschiedener Substratarten betrieben werden kann.

Veröffentlichungen:

Janke, L.; Leite, A.; Nikolausz, M.; Schmidt, T.; Liebetrau, J.; Nelles, M.; Stinner, W. (2015): Biogas Production from Sugarcane Waste: Assessment on Kinetic Challenges for Process Designing.

In: International Journal of Molecular Sciences. Nr. 16. S. 20686–20703. doi:10.3390/ijms160920685 – ISSN 1422-0067.

Janke, L.; Leite, A. F.; Nikolausz, M.; Radetski, C. M.;

integriert, um das Produktportfolio zu diversifizieren und die Energiebilanz der Zuckerrohrpflanzen zu verbessern. Es umfasst die folgenden Schritte: a) Beurteilung der organischen Abfälle und der Energieflüsse, b) Bestimmung des biochemischen Methanpotentials der verschiedenen organischen Abfälle, c) Optimierung des anaeroben Zersetzungsprozesses in kontinuierlichen Reaktoren sowie d) technologische und wirtschaftliche Bewertung der Biogas-Endnutzung. Die Untersuchungen des biochemischen Methanpotentials ergaben



© wen mingning / Fotolia.com

Nelles, M.; Stinner, W. (2016): Comparison of start-up strategies and process performance during semi-continuous anaerobic digestion of sugarcane filter cake co-digested with bagasse. In: Waste Management. Bd. 48. S. 199–208. doi:10.1016/j.wasman.2015.11.007 – ISSN 0956-053X.

Janke, L.; Leite, A.; Batista, K.; Weinrich, S.; Sträuber, H.; Nikolausz, M.; Nelles, M.; Stinner, W. (2016): Optimization of hydrolysis and volatile fatty acids production from sugarcane filter cake:

Effects of urea supplementation and sodium hydroxide pretreatment. In: Bioresource Technology. Bd. 199. S. 235–244. doi:10.1016/j.biortech.2015.07.117 – ISSN 0960-8524.

Janke, L.; Leite, A.; Batista, K.; Silva, W.; Nikolausz, M.; Nelles, M.; Stinner, W. (2016): Enhancing biogas production from vinasse in sugarcane biorefineries: Effects of urea and trace elements supplementation on process performance and stability. In: Bioresource Technology (in press).



Ansprechpartnerin

Dr. Elena Angelova

Tel. +49 (0)341 2434-553

E-Mail: elena.angelova@dbfz.de

Tab. 1 Liste der laufenden Doktorarbeiten am DBFZ ohne Kooperationspartner UFZ/
Universität Rostock, Stand: Februar 2016

Name	Dissertationsthema	Hochschule/ Universität	Art der Promotion
Bindig, René	Reinigung von Abgasen aus Biomasse-kleinfeuerungsanlagen an neuartigen monolithischen Katalysatoren	Universität Leipzig	Promotion (berufsbegleitend)
Bloche-Daub, Karina	Regionaler Mehrwert durch die energetische Biomassennutzung	Universität Leipzig	Promotion (Arbeitsprogramm)
Butt, Saad	Hochtemperaturoxidation von Schadstoffen an Festkörperkatalysatoren	Universität Leipzig	Promotion (berufsbegleitend)
Büchner, Daniel	Optimierte Regelungsstrategien für Pellet-Solar-Kombianlagen zur Steigerung der Systemeffizienz bei gleichzeitiger Minimierung der Umweltauswirkungen	Technische Universität Dresden	Promotion (berufsbegleitend)
Dernbecher, Andrea	Ansatz zur Modellierung der thermochemischen Biomassekonversion in einer CFD-basierten Simulation	Technische Universität Berlin	Promotion (Arbeitsprogramm)
Horschig, Thomas	Einsatz von System Dynamics zur Modellierung des deutschen und europäischen Biomethanmarktes	Universität Leipzig	Promotion (Arbeitsprogramm)
Gröngroft, Arne	Optimierung der Konversionseffizienz von Bioethanolraffinerien	Technische Universität Hamburg-Harburg	Promotion (berufsbegleitend)
Janke, Leandro	Biogas aus Reststoffen der Zucker- bzw. Ethanolindustrie in Brasilien	Universität Rostock	Promotion (Stipendium)
Kirsten, Claudia	Beitrag zur Optimierung des Pelletierverhaltens von Gärresten und Landschaftspflegeheu sowie deren Mischungen	Technische Universität Bergakademie Freiberg	Promotion (berufsbegleitend)
Kretschmar, Jörg	Entwicklung einer elektrochemischen Sensorplattform für Biogasreaktoren	Technische Universität Dresden	Promotion (Arbeitsprogramm)
Koch, Christian	Entwicklung eines neuen Nicht-Thermischen Plasma-Verfahrens zur hoch-effizienten Behandlung schwerflüchtiger Spezies aus der thermo-chemischen Konversion von Biomasse	Universität Leipzig	Promotion (Stipendium)

Name	Dissertationsthema	Hochschule/ Universität	Art der Promotion
König, Mario	Katalytisch unterstützte Minderung von gasförmigen und partikelförmigen Emissionen aus der Holzverbrennung in chilenischen Haushalten	Universität Leipzig/ Universität Talca	Promotion (berufsbegleitend)
Kröger, Michael	Thermochemische Nutzung von Algen mit dem Fokus auf hydrothermalen Prozessen	Universität Rostock	Promotion (berufsbegleitend)
Krüger, Dennis	Entwicklung und Systemintegration einer Mikro-Kraft-Wärme-Kopplungsanlage für feste Biomasse	Technische Universität Chemnitz	Promotion (berufsbegleitend)
Mathhar Abdelmahdi, Bdour	Development of Combined heat, power and cooling system based on Agricultural Residues and biogenic waste	Universität Rostock	Promotion (Stipendium)
Matthes, Mirjam	Emissionsminderung in Biomasse-kleinfeuerungsanlagen durch integrierte Katalyse	Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig (HTWK)	Promotion (berufsbegleitend)
Matthischke, Steffi	Lastflexibilität von katalytischen Reaktoren am Beispiel der Methanisierung von Kohlenstoffoxiden	Technische Universität Clausthal	Promotion (Stipendium)
Mauky, Eric	Bedarfsgerechte Biogasbereitstellung durch Prozessregelung	Universität Rostock	Promotion (berufsbegleitend)
Müller, Liane	Effizienzsteigerung des anaeroben Abbaus stickstoffreicher Verbindungen durch Enzymeinsatz	Universität Rostock	Promotion (berufsbegleitend)
Rönsch, Cornelia	Entwicklung einer Methode zur Verwendung der Daten des Schornsteinfegerhandwerks für die energiewirtschaftliche Berichterstattung	Universität Leipzig	Promotion (Arbeitsprogramm)
Seidler, Andreas	Zeit- und orts aufgelöste Spurenstoffanalyse in Biomassefestbrennstofffeuerungen mittels Laser-Massenspektrometrie	Universität Rostock	Promotion (extern)
Schlüter, Michael	Prozessoptimierung der Methanisierung von Kohlenmonoxid zur Anwendung im Niedertemperaturbereich	Universität Rostock	Promotion (Arbeitsprogramm)

7

MENSCHEN UND MOMENTE



Die öffentlichkeitswirksame Vermittlung der zahlreichen wissenschaftlichen Forschungsergebnisse stand auch 2015 wieder im Fokus der Presse- und Öffentlichkeit. Auf über dreißig hausinternen, mit Kooperationspartnern durchgeführten und externen wissenschaftlichen Fachveranstaltungen konnte sich das DBFZ als Forschungsinstitut präsentieren und bestehende Netzwerke ausbauen. Die Veranstaltungsreihe der Leipziger Fachgespräche fand im Jahr 2015 insgesamt sechs mal zu den Themen Biogas, Feste Biomasse, Miscanthus und Biokraftstoffe am DBFZ sowie bei den Kooperationspartnern und auf der mitteldeutschen Energiefachmesse „enertec/TerraTec“ statt. Die Fachgespräche konnten im vergangenen Jahr nochmals einen deutlichen Zuwachs an interessierten Teilnehmern verzeichnen und werden auch 2016 in bewährter Form fortgeführt. Eine Übersicht über die aktuellen Fachgesprächstermine findet sich unter der Adresse www.dbfz.de/fachgespraeche.

Zum nunmehr sechsten Mal kamen unter dem Motto „Bioenergie – Mehr als eine sichere Reserve!“ am 11./12. November 2015 rund 130 Bioenergie-Akteure aus Wirtschaft und Forschung zum großen Netzwerktreffen des BMWi-Förderprogrammes „Energetische Biomassenutzung“ in Leipzig zusammen. Ob die Bioenergie in Zukunft mehr als eine Reservefunktion innerhalb des erneuerbaren Energiemixes einnimmt wurde unterschiedlich beurteilt. Die vorgestellten Ansätze für Verfahrensoptimierungen, energieeffiziente und flexibilisierte Anlagen sowie Partikelabscheider gaben jedoch wichtige Impulse für die Strom- und Wärmewende.

Ostdeutschland verfügt nach Einschätzung des ifo-Institutes über ein enormes Potenzial in den sogenannten Cleantech-Bereichen. Gemessen an der Gesamtwirtschaft ist ihr Anteil höher als in Westdeutschland. Vor diesem Hintergrund fand am 10. Dezember 2015 in Kooperation mit dem DBFZ der 4. CIO-Campus der CLEAN-TECH-INITIATIVE Ostdeutschland statt. Unter dem Motto „Technische Lösungen für eine Rohstoff- und energieeffiziente Biomassenutzung“ wurden im Leipziger Kubus die neuesten Ansätze der Bioökonomie, praktische Erfahrungen aus Unternehmensperspektive und Möglichkeiten zur Förderung innovativer und ressourceneffizienter Technologien im eigenen Unternehmen präsentiert. In der Veranstaltung wurden wichtige Förderprogramme (EU-Horizont 2020, BMWi-Innovationsförderung Inno-KOM-Ost und Hochschulgründernetzwerk SMILE) vorgestellt und anschließend anhand verschiedener Beiträge und Projektpräsentationen ein umfangreicher Einblick in die wissenschaftliche und unternehmerische Praxis ermöglicht.



Abb. 27 Teilnehmer des Miscanthus-Fachgesprächs am 2. Dezember 2015 im Kompaktierungstechnikum des DBFZ

Große Ereignisse werfen ihre Schatten voraus: schon jetzt möchten wir Sie auf die Jahrestagung des DBFZ hinweisen, die am 8./9. September 2016 im Veranstaltungszentrum der Leipziger Foren stattfindet. In verschiedenen Sessions werden aktuelle Forschungsthemen im Bereich der energetischen Biomassennutzung vorgestellt, Side-Events und interessante Zusatzveranstaltungen wie das HTP-Fachforum zum Thema „Hydrothermale Prozesse – Technologien zur stofflichen und energetischen Wertschöpfung“ runden die Veranstaltung inhaltlich ab. Treffen Sie interessante Referenten und Kollegen und informieren Sie sich über den Status Quo der Bioenergieforschung. Alle Informationen sowie die Möglichkeit zur Anmeldung finden Sie auf der Konferenzwebseite unter www.dbfz.de/jahrestagung.

BESUCHER

Verschiedenste Delegationen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik haben auch 2015 wieder das DBFZ besucht und sich in Laboren und Prüfständen über den aktuellen Stand der Biomasseforschung informiert. Zu den Höhepunkten zählte der Besuch des sächsischen Staatsministers für Umwelt und Landwirtschaft, Thomas Schmidt, der am 11. September 2015 zu Gast am DBFZ war. Bereits im Sommer konnten wir verschiedene Landtags- und Bundestagsabgeordnete sowie den Leipziger Oberbürgermeister Burkhard Jung am DBFZ begrüßen. Letzterer zeigte sich bei seinem wiederholten Besuch am DBFZ beeindruckt vom Fortschritt der inhaltlichen und auch infrastrukturellen Arbeiten und sicherte dem Institut die volle Unterstützung der Stadt Leipzig zu. Neben einer Vielzahl lokaler



Abb. 28 Liane Flammigen (Büro MdB Bettina Kudla) und MdB Monika Lazar (Bündnis 90/Die Grünen) am 9. Juli 2015 am DBFZ

und nationaler Besuchergruppen haben 2015 auch wieder verschiedenste internationale Besucher, u. a. aus Japan, China, Indonesien, Pakistan, Südafrika, Argentinien, Brasilien, USA und Kuba das DBFZ besucht und zahlreiche inhaltliche Impulse in alle Welt getragen.

PUBLIKATIONEN

Im Bereich der Publikationen konnten 2015 insgesamt drei neue Ausgaben der DBFZ-Schriftenreihe DBFZ Report veröffentlicht werden. Das thematische Spektrum der Veröffentlichungen reichte von der „Technisch-ökonomischen Begleitforschung des Bundeswettbewerbes „Bioenergie-Regionen“ (Report Nr. 23), über „Biomasse zur Wärmeerzeugung – Methoden zur Quantifizierung des Brennstoffeinsatzes“ (Report Nr. 24) bis hin zur „Nachrüstlösung zum katalytischen Abbau von gasförmigen organischen Emissionen aus Kaminöfen“ (Report Nr. 25). Desweiteren wurden 2015 zwei digitale Tagungsreader zum Side-Event „Thermally treated biofuels“ (International Biomass Conference & Exhibition 2015 in Wien) sowie zum 6. Abscheider-Fachgespräch „Partikelabscheider in häuslichen Feuerungen“ in Straubing veröffentlicht. Auch die im Haus ansässige Programmbegleitung des BMWi-Förderprogrammes „Energetische Biomassennutzung“ hat 2015 wieder zahlreiche neue Publikationen im Rahmen ihrer Schriftenreihe veröffentlicht, die kostenfrei unter www.energetische-biomassennutzung.de zur Verfügung stehen. Im Rahmen des vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) geförderten Projekts „Handreichungen zur Überprüfung von THG-Bilanzen



Abb. 29 Der Leipziger Oberbürgermeister Burkhard Jung am 22. Juni 2015 im Motorprüfstand des DBFZ



Abb. 30 Neue Publikationen in 2015 (Auswahl)

von Biokraftstoffen“ hat das DBFZ Ende 2015 darüber hinaus drei Broschüren für Auditoren von Biokraftstoffen erarbeitet. Ziel der Handreichungen ist es, Informationen über Rohstoffverarbeitungs- und Biokraftstoffherstellungstechnologien zusammenzustellen und aufzubereiten, um die Auditoren bei der Prüfung von vorgelegten THG-Bilanzen fachgerecht zu unterstützen. Die drei Hefte orientieren sich an den derzeit wesentlichen nationalen Biokraftstoffoptionen Biodiesel, Bioethanol und Biomethan und enthalten eine Technologiebeschreibung, Plausibilitätstabellen für typische Input- und Outputmengen von Produktionsanlagen, eine Beispielrechnung zur Treibhausgasbilanzierung sowie einen Abschnitt zur Beantwortung häufig gestellter Fragen (FAQ) im Kontext der Prüfung von THG-Bilanzen.

Downloads:

www.dbfz.de/web/referenzen-publikationen.html

www.energetische-biomassenutzung.de/de/downloads/veroeffentlichungen.html

www.dbfz.de/thg-handouts

Ansprechpartner

Paul Trainer

Tel. +49 (0)341 2434-437

E-Mail: paul.trainer@dbfz.de

Katja Lucke

Tel. +49 (0)341 2434-119

E-Mail: katja.lucke@dbfz.de

8

AUFTRAGSFORSCHUNG UND WISSENSCHAFTSBASIERTE DIENSTLEISTUNGEN

Als Forschungsinstitut mit überwiegend angewandter Forschung strebt das DBFZ eine enge Kooperation mit Projektpartnern aus der Wirtschaft an und bietet umfangreiche Auftragsforschung sowie wissenschaftsbasierte Dienstleistungen an. Diese gehen über die dargestellten Forschungsschwerpunkte hinaus und richten sich gleichermaßen an die Politik wie an Wirtschaft, Verbände, Gutachter und Gremien. Die inhaltliche Bearbeitung wird bereichsübergreifend umgesetzt, so dass die gesamte Expertise des DBFZ umfassend und effizient für die folgenden Beratungs- und technischen Dienstleistungen genutzt werden kann.



Abb. 31. Angewandte Bioenergieforschung im Kraftstofftechnikum des DBFZ



8.1 POLITIKBERATUNG

Die Forschung für eine nachhaltige, stoffliche und energetische Nutzung von Biomasse umfasst naturgemäß eine Vielzahl von unterschiedlichen Themengebieten und Untersuchungsebenen. Diese müssen für eine gezielte Unterstützung von Entscheidungsträgern aus Politik und Wirtschaft regelmäßig zusammengeführt und aufbereitet werden.

Das DBFZ bietet in diesem Kontext eine Vielzahl von Beratungsdienstleistungen für politische Entscheidungsträger an. Dazu gehören beispielsweise die langjährige Beobachtung der Entwicklung von Bioenergiemärkten im Rahmen verschiedener Monitoringvorhaben (im Bereich der Stromerzeugung aus Biomasse sowie der Biokraftstoffnutzung) und die darauf aufbauende Unterstützung bei der Gestaltung von politischen Förderinstrumenten (z. B. EEG, EEWärmeG, Biokraft-NachV, etc.). Darüber hinaus erfolgt die gezielte Unterstützung von politischen Entscheidungsträgern durch Stellungnahmen (z. B. im Rahmen von Gesetzgebungsverfahren) und Sachstandspapieren (v. a. zum aktuellen Stand der Potenziale an biogenen Abfällen und Reststoffen für die energetische Nutzung, zum Bestand an Altholzanlagen und zur Wärmenutzung sowie zu den Konsequenzen bei der Umstellung der Biokraftstoffquote).

Neben der Erfassung, Auswertung und Darstellung von Daten sowie Informationen zur Marktentwicklung, den verfügbaren Biomassepotenzialen oder den typischen Kenngrößen verfügbarer und zukünftiger Bioenergietechnologien (Kosten, technischen Kenngrößen oder potenziellen Umwelteffekten) hat das DBFZ in den vergangenen Jahren auch geeignete Werkzeuge für die Entwicklung von mittel- und langfristigen Bioenergieszenarien zur Strategieentwicklung (im Rahmen des Forschungsprojektes Meilensteine 2030) erarbeitet und unterstützt die wissenschaftliche Begleitung von Strategievorhaben (Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie).



Abb. 32 Wichtige Arbeiten des Bereichs Politikberatung im Jahr 2015

DIE DIENSTLEISTUNGEN IN DER ÜBERSICHT

- Wissenschaftliche Begleitung der strategischen Politikentwicklung und Ableitung von Handlungsempfehlungen
- Stellungnahmen zu Gesetzgebungsverfahren und Unterstützung bei ihrer Weiterentwicklung
- Entwicklung und Implementierung geeigneter Monitoringsysteme unter sich wandelnden (forschungs-)politischen Rahmenbedingungen

Während die politische Beratung versucht, eine möglichst große Bandbreite der Fragestellungen rund um Biomasse abzudecken, werden die nachfolgenden Beratungs- und Dienstleistungen fokussiert für ausgewählte Themen und Zielgruppen angeboten.



8.2 MARKTANALYSEN UND DATENBEREITSTELLUNG

Durch den wachsenden Beitrag der Bioenergie zur Substitution von fossilen Energieträgern werden regionale und internationale Rohstoffmärkte kontinuierlich ausgebaut. Mit dem parallelen Aufbau der Bioökonomiebranche und den bereits etablierten Akteuren aus der stofflichen Nutzung steigt die Zahl der Marktakteure und damit potenziell die Konkurrenz um die begrenzt verfügbare Biomasse. Vor dem Hintergrund der kontinuierlich steigenden Anforderungen an effiziente Nutzungstechnologien zur nachhaltigen Bioenergiebereitstellung und des Biomasseeinsatzes ist eine umfassende und aktuelle Datenbasis die strategische Grundlage für individuelle Planungen sowie die Weiterentwicklung der politischen Rahmenbedingungen. Dazu gehört die Darstellung der Entwicklung von Märkten, Handelsströmen und Preisen. Darüber hinaus ist es das Ziel, auch technologische, ökonomische und ökologische Kenndaten zur Analyse und Bewertung von Biomassebereitstellungskonzepten und Technologieoptionen zur Verfügung zu stellen bzw. individuell zu erheben. Weiterhin können etablierten und potenziellen Marktakteuren transparent aufbereitete Informationen zu den kontinuierlich steigenden Qualitäts- und Nachhaltigkeitsanforderungen zur Verfügung gestellt werden.

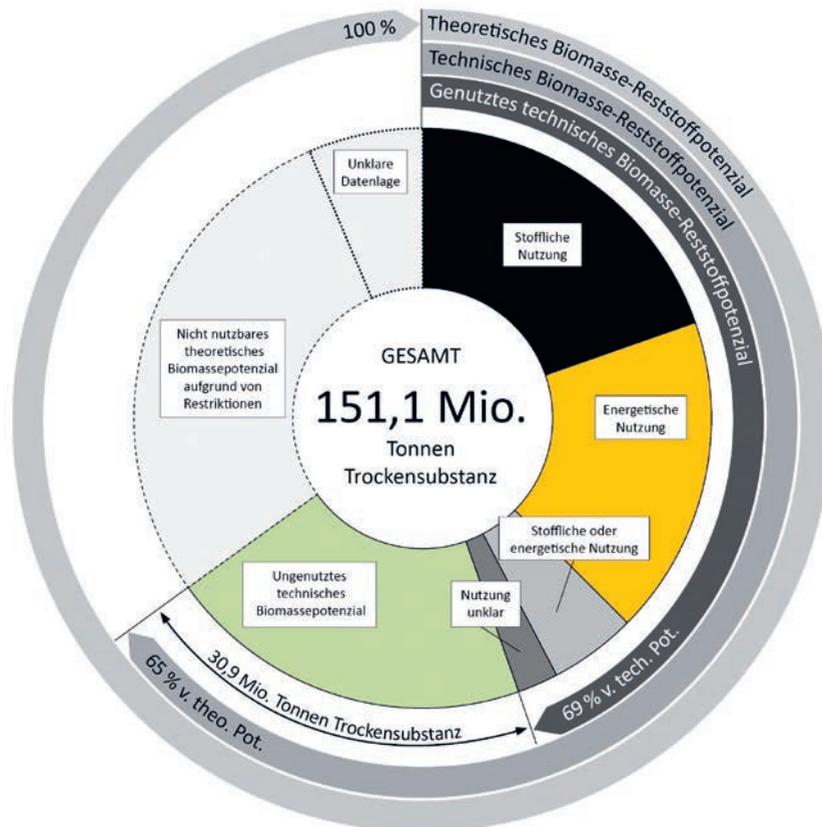


Abb. 33 Beispielhafte Darstellungen des Datenpools des DBFZ

Biomassepotenziale von Rest- und Abfallstoffen und deren aktuelle Nutzung - Status quo in Deutschland

77 Einzelbiomassen wurden berücksichtigt

Zeitbezüge nicht einheitlich



Quelle:
FNR-Forschungsprojekt, FKZ 22020114

Brosowski, A.; Adler, P.; Erdmann, G.; Stinner, W.; Thrän, D.; Mantau, U.; Blanke, C.; Mahro, B.; Hering, T.; Reinholdt, G. (2015): Biomassepotenziale von Rest- und Abfallstoffen - Status Quo in Deutschland. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR). Gülzow-Prüzen – ISBN 978-3-942147-29-3.

Abb. 34 Biomassepotenziale von Rest- und Abfallstoffen und deren aktuelle Nutzung



DIE DIENSTLEISTUNGEN IN DER ÜBERSICHT

- Ermittlung von Biomassepotenzialen und Entwicklung von Strategien für verschiedene Akteure in Biomassemärkten (stoffliche und energetische Nutzung)
- Monitoring der Markt- und Technologieentwicklung einschließlich der systematischen Erfassung in Datenbanken; Erstellung von Markt- und Technologieübersichten; Prognose zukünftiger Entwicklungstrends
- Datenbereitstellung zum Handel von Biomasse/Bioenergie: Kosten, Preise und Mengen
- Bereitstellung von Strukturdaten zum Strom-, Wärme- und Kraftstoffmarkt sowie Analyse der Vermarktungsstrategien von Anlagen- und Netzbetreibern (z. B. zur bedarfsgerechten Energiebereitstellung)
- Analyse von Biomassebereitstellungskosten (sog. Cost-Supply-Curves)

Effizienz- und Nachhaltigkeitsbetrachtungen können je nach Fragestellung im Rahmen von ökonomischen, ökologischen und technischen Bewertung durchgeführt und mit Sensitivitätsbetrachtungen und Szenarioanalysen unteretzt werden. Dies gilt auch für die Evaluierung von Konzepten zur Markt- und Systemintegration zur flexiblen Bioenergiebereitstellung.

8.3 TECHNISCHE, ÖKONOMISCHE UND ÖKOLOGISCHE BEWERTUNG

Der zunehmende Wettbewerb um limitierte Biomasseressourcen sowie kontinuierlich steigende und sich wandelnde Anforderungen an die ökonomische und ökologische Leistungsfähigkeit führen zu einem zunehmenden Innovations- bzw. Optimierungsdruck für Bioenergieanlagenbetreiber. Das DBFZ bietet Marktakteuren verschiedene Dienstleistungen zur Analyse und Optimierung von bestehenden und zukünftigen Bioenergieanlagenbetreibern. Neben der Einschätzung der technischen, ökonomischen und ökologischen Kenngrößen von Bioenergieanlagen stellen die angebotenen Analysen eine geeignete Grundlage für die Prozess- bzw. Konzeptoptimierung dar.

DIE DIENSTLEISTUNGEN IN DER ÜBERSICHT

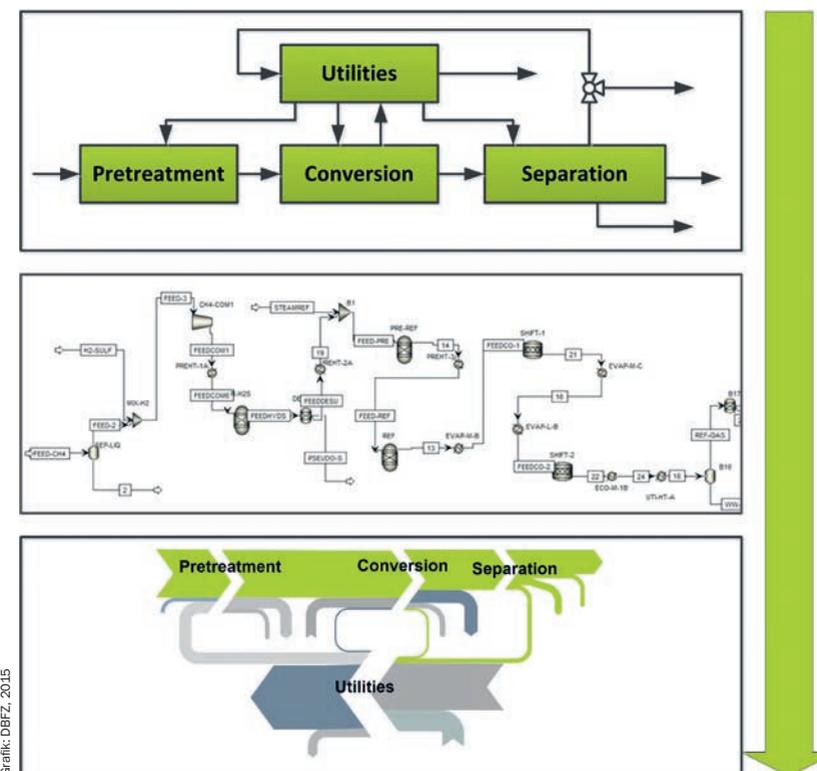
Technische Bewertung

- Stoff- und Energiebilanzierung
- Technische Machbarkeit
- Technologiescreening und -lernkurven
- Kenngrößenbasierte Bewertung (z. B. spezifische Wirkungsgrade, Verfügbarkeiten, Gütegrad, Einordnung gemäß technischem Entwicklungsstand)

Ökonomische Bewertung

- Machbarkeitsstudien und Bewertung von Nutzungs-/Betriebskonzepten einschließlich Kosten von Neuanlagen, Anlagenerweiterungen oder Umnutzungsvorhaben

- Analysen zu Kosten und Wirtschaftlichkeit für biogene Versorgungskonzepte (Strom, Wärme, Kraftstoffe, chemische Bioenergieträger)
- Analyse von Wertschöpfungsketten anhand von Lebenszykluskostenanalysen (LCC, Social Life Cycle Assessment) und Bewertungen zum regionalen Mehrwert des Beitrages von Biomassennutzungskonzepten



Graphik: DBFZ, 2015

Abb. 35 Von der Anlagenkonzeptionierung über die Prozesssimulation bis zur technischen Bewertung

Ökologische Bewertung

- Ökobilanzierung/Lebenszyklusanalyse (LCA) mit Bezug auf Treibhausgasemissionen und weitere Umweltwirkungen (u. a. Wasserhaushalt, Humus, Eutrophierung, Versauerung) sowie des Primärenergieverbrauchs
- Flächennutzungskonkurrenzen

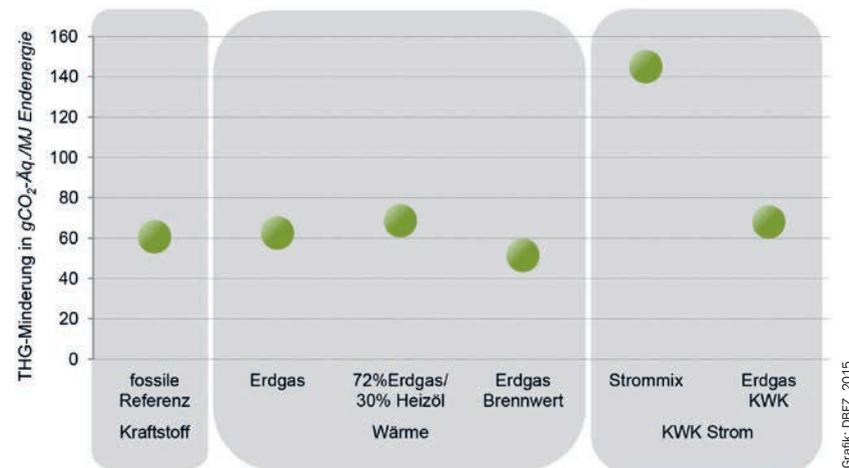


Abb. 36 THG-Minderungspotenziale durch den Einsatz von Biomethan in verschiedenen Nutzungsoptionen

8.4 KONZEPT- UND VERFAHRENTWICKLUNG UND -OPTIMIERUNG

Im Bereich der Bioenergieforschung nimmt die Konzept- und Verfahrensentwicklung einen besonderen Stellenwert ein, um sich den Herausforderungen sich ändernder politischer und gesellschaftlicher Rahmenbedingungen zu stellen.

DIE DIENSTLEISTUNGEN IN DER ÜBERSICHT

- Entwicklung neuer Verfahrenskonzepte
- Test und Entwicklung neuer Technologien und Verfahrensschritte
- Optimierung bestehender Technologien, Verfahrensschritte und Stoffstrommanagementkonzepte
- Prozessmodellierung und Prozesssimulation (statisch und dynamisch) einschließlich Fließschemasimulation
- Durchführung von Kinetikmessungen
- Entwicklung von Regelungskonzepten
- Upscaling von Verfahren

8.5 WISSENSCHAFTLICHE BEGLEITUNG VON FuE-VORHABEN

Das BMWi-Förderprogramm „Energetische Biomassenutzung“ wird vom DBFZ seit acht Jahren mit dem Ziel der Vernetzung und des Wissenstransfers wissenschaftlich begleitet. Im Rahmen von Veranstaltungen sowie Fachtagungen und Workshops konnten bisher 104 Projekte und 262 Projektpartner aus klein- und mittelständischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen erfolgreich vernetzt werden. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Zusammenführung des wissenschaftlichen Outputs der Programmteilnehmer und der Transfer der Ergebnisse zu verschiedenen Akteursgruppen (Politik, Forschung, Praxis). Hierfür wurde eigens für das Förderprogramm eine Schriftenreihe entwickelt, in welcher bisher 20 Bände sowie 5 Fokushefte zu verschiedenen Schwerpunktthemen (Biogas, Festbrennstoffe, Meilensteine2030 etc.) herausgegeben wurden. Ferner unterstützt die Programmbegleitung die Projekte wissenschaftlich im Prozess zur Harmonisierung von Methoden. Im Rahmen eines intensiven Diskussionsprozesses mit den Programmteilnehmern wurden die Messmethodensammlungen zum Thema Biogas und Feinstaub sowie ein Methodenhandbuch (in Deutsch und Englisch) weiterentwickelt.

DIE DIENSTLEISTUNGEN IN DER ÜBERSICHT

- Initiierung und wissenschaftliche Begleitung von Demo- und Pilotanlagen
- Wissenschaftliche Begleitforschung komplexer FuE-Verbünde
- Wissenschaftliche Beratung und Begleitung von Bioenergieinitiativen in Kommunen/Regionen



Abb. 37 Wissenschaftliche Programmbegleitung des BMWi-Förderprogramms „Energetische Biomassenutzung“

- Wissenschaftliche Begleitung von Forschungsprogrammen durch:
 - Vernetzung zwischen den Vorhaben
 - Zusammenführung des wissenschaftlichen Outputs (Öffentlichkeits- und Pressearbeit)
 - Erhöhung der Sichtbarkeit und Außendarstellung der Programme (Erhöhung der Wahrnehmung aller Teilprojekte als integriertes Gesamtcluster)
- Koordination von Veranstaltungen und Erstellung von Publikationen
- Unterstützung von aktuellen Fachdialogen
- Koordination von Harmonisierungsprozessen

8.6 WISSENS- UND TECHNOLOGIETRANSFER



Im Bereich Wissens- und Technologietransfer bietet das DBFZ eine umfangreiche Expertise an. Hierzu zählen neben der Ausrichtung der Leipziger Fachgespräche zu den Themen Biogas/Feste Biomasse/Miscanthus & Biokraftstoffe auch die Organisation von Fachtagungen zu bestimmten Fokusthemen (z. B. Hydrothermale Prozesse, Prozessmesstechnik von Biogasanlagen, Computational Fluid Dynamics – CFD, Staubabscheider in häuslichen Feuerungen). Darüber hinaus bietet das DBFZ mit zahlreichen Publikationen (Abschlussberichte, Dissertationen, Leitfäden, Handbücher und Tagungsbände) ein umfangreiches Portfolio von wissenschaftlichen Berichten an, welche kostenfrei im Internet zur Verfügung gestellt werden. Über das Innovationszentrum für Bioenergie werden Innovationsprozesse gezielt gesteuert und koordiniert sowie nationale und internationale Netzwerke geknüpft und ausgebaut. Durch verschiedenste Kooperationsprojekte im In- und Ausland erfolgt ein kontinuierlicher Wissens- und Technologietransfer in Form von Workshops, Leitfäden und Mitarbeiterschulungen.

DIE DIENSTLEISTUNGEN IN DER ÜBERSICHT

- Organisation und Durchführung von Fachveranstaltungen (Fachgespräche, Fachtagungen, Workshops)
- Koordination von Innovationsprozessen
- Erstellung von Leitfäden und Handbüchern
- Entwicklung und Erstellung von webbasierten Informationsplattformen bzw. Open Source Portalen
- Weiterbildungen

8.7 TECHNISCH-WISSENSCHAFTLICHE DIENSTLEISTUNGEN (AUSWAHL)

In Ergänzung zu den bisher genannten Dienstleistungen bietet das DBFZ eine besondere technische FuE-Infrastruktur in den drei Forschungsbereichen Biochemische Konversion, Thermo-chemische Konversion und Bioraffinerien an. Die technisch-wissenschaftlichen Dienstleistungen wenden sich an den Anlagen- und Maschinenbau, verfahrensentwickelnde Unternehmen, Anlagenbetreiber und weitere FuE-treibende Unternehmen und Einrichtungen. Eine detaillierte Übersicht über die einzelnen technischen Anlagen auf dem Gelände des DBFZ finden Sie am Ende dieses Jahresberichts ab Seite 130.

FORSCHUNGSBEREICH BIOCHEMISCHE KONVERSION

Der Bereich Biochemische Konversion konzentriert sich auf die Forschung zur Herstellung von Energieträgern aus Biomasse unter der Beteiligung von Mikroorganismen. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Technologie zur Biogasgewinnung und -nutzung. Außerdem befasst sich der Bereich mit der effizienten Nutzung der Stoffströme, der Schließung von Nährstoffkreisläufen und begleitet die Demonstration neuer und verbesserter Anlagen und Komponenten. Alle Aktivitäten laufen vor dem Hintergrund einer umfassenden Evaluierung des Marktes und des Standes der Technik ab, die durch die Beteiligung an verschiedenen Monitoringvorhaben gewährleistet ist. Im Rahmen der intensiven Kooperation mit dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ werden zudem vielfältige Fragestellungen hinsichtlich der Eigenschaften der beteiligten Mikroorganismen und deren Populationsdynamik beantwortet.



Die Dienstleistungen in der Übersicht

- Prozessoptimierung auf Basis diskontinuierlicher und kontinuierlicher Gärversuche (5–500 l)
- Substrat- und Gärrestanalytik
- Mikrobiologisches Monitoring von Biogasanlagen
- Upscaling-Versuche an der Forschungsbiogasanlage
- Tests von Sensoren und Technologiekomponenten im Biogasprozess
- Emissionsmessung, Leckage-Suche

FORSCHUNGSBEREICH THERMO-CHEMISCHE KONVERSION

Der Bereich Thermo-chemische Konversion bearbeitet ausgewählte Fragen der thermo-chemischen Umwandlung biogener Festbrennstoffe zur effizienten und bedarfsgerechten Bereitstellung von Wärme und/oder Strom sowie Kälte. Dabei können Forschungsdienstleistungen entlang der gesamten Kette vom Brennstoff (Aufbereitung, Konditionierung, Pelletierung) über die Entwicklung und Optimierung von Feuerungs- und Mikro-KWK-Anlagen (inkl. CFD-Unterstützung) auch in Verbindung mit emissionsmindernden Maßnahmen (Katalyse und Abscheider) bis hin zur Steuerung und Regelung von Einzelanlagen und Systemverbänden (auch mit anderen Wärmequellen sowie der Stromnetzintegration) angeboten werden. Darüber hinaus können Labor- und Feldmessungen zur Bestimmung von Emissionen (Staub und CO auch akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005), Abscheiderprüfungen nach DIN spec 33999, Katalysatortests und die Diskussion und Einordnung der jeweiligen Ergebnisse in das Marktumfeld der Bioenergienutzung erfolgen.

Die Dienstleistungen in der Übersicht

- Entwicklung, Charakterisierung, Vorbehandlung und Additivierung von Brennstoffen
- Verbrennungsversuche und vergleichende Einordnung
- Abscheidervermessung, zukünftig nach DIN 33999
- Akkreditierte Staub- und CO-Messungen



Abb. 38 Das DBFZ bietet eine Vielzahl von technisch-wissenschaftlichen Dienstleistungen

- Katalysatortests inkl. der Ergebnisdiskussion
- CFD-Simulation von thermodynamischen Prozessen

FORSCHUNGSBEREICH BIORAFFINERIEEN

Kernthema des Bereichs Bioraffinerien sind Verfahren für chemische Bioenergieträger und Kraftstoffe. Hierbei stehen effiziente Ketten und innovative Bioraffineriekonzepte für Synthesegasverfahren und hydrothermale Verfahren im Vordergrund. Dazu gehört auch die Umsetzung der Verfahrensbestandteile im Technikum, einschließlich der Laboranalytik zur umfassenden chemisch-physikalischen Charakterisierung von Biomassen und Produktionen sowie Prüfstanduntersuchungen des motorischen Verhaltens flüssiger und gasförmiger Biokraftstoffe. Dies wird abgerundet durch Technikbewertung, Kostenrechnung und ökologische Bewertung von unterschiedlichen Gesamtkonzepten für Bioraffinerien oder unterschiedlichste Biokraftstoffe. Dazu sind auch Fragen der Bilanzierung und Optimierung von Verfahren sowie Konzepten auf Basis von stationären und dynamischen Fließschemasimulationen Untersuchungsgegenstand. Ein weiteres Ziel ist die Initiierung von Demonstrationsprojekten und deren wissenschaftliche Begleitung.

Die Dienstleistungen in der Übersicht

- Technikumsversuche zu:
 - Hydrothormaler Carbonisierung und Verflüssigung
 - Festbett- und Staubvergasung
 - Festbettmethanisierung
 - Trennverfahren
- Untersuchung des Verhaltens von Kraftstoffen und deren Emissionen in Motorprüfständen



Abb. 39 Arbeiten im Analytiklabor des DBFZ

ANALYTIKLABOR

Das Analytiklabor untersucht flüssige Kraftstoffe, feste Brennstoffe, Biogassubstrate, Nebenprodukte und Reststoffe, Aschen, Filterstäube und Abwasser auf ihre chemische Zusammensetzung für die Beurteilung der Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Biomassen. Durch aktuelle Forschungsprojekte können auch Themen zur Glycerinanalytik bearbeitet werden. Folgende Geräte stehen u. a. zur Verfügung: Karl-Fischer-Headspace-Titrator, Bombenkalorimeter, Stabinger-Viskosimeter, Ionenchromatographie, Elementaranalyse, EC/OC, ICP-OES, Flammpunktprüfgerät, Kupferkorrosionstest, Mikrowellenaufschlusssysteme sowie eine Gefriertrocknungsanlage. Zusätzlich verfügt das Labor seit 2015 über ein UV-VIS-Spektrometer, ein Refraktometer für den Brechungsindex sowie zwei GC-MS-Geräte zur Identifizierung und Quantifizierung organischer Komponenten. Die Analytik erfolgt nach den gängigen Normen sowie nach problemorientierter Methodenentwicklung.

Die Dienstleistungen in der Übersicht

- Elementanalytik/anorganische Analytik: Bestimmung der Haupt- und Nebenbestandteile mittels ICP, Proben- und Mikrowellenaufschlüsse
- Kleinanalysen: Wassergehalte, Aschegehalte, Glühverlust, Trockenmasse, flüchtige Bestandteile, mechanische Parameter
- Verbrennungsanalysen: Elementaranalyse, EC/OC-Analyse, Verbrennungsaufschluss, Heizwertbestimmung
- Wässrige Lösungen: pH-Wert, Leitfähigkeit, typische Anionen
- Filteranalysen: Vor- und Nachbereitung der Filter, Wägungen für Feinstaubmessungen, Aufbereitung Wägung der Spülrückstände
- Kraftstoffanalytik/Organische Analytik: Flammpunkt nach Pensky-Martens, Dichte, kinematische und dynamische Viskosität, Estergehalt, Säurezahl, Verseifungszahl, Jodzahl, Gesamtverschmutzung, Ölgehalt, Probenextraktion für organische Parameter

Zentraler Ansprechpartner für den Bereich „Auftragsforschung und wissenschaftsbasierte Dienstleistungen“ ist der Innovationskoordinator des DBFZ, Dipl.-Holzwirt Romann Glowacki.



Ansprechpartner

Romann Glowacki

Tel. +49 (0)341 2434-464

E-Mail: romann.glowacki@dbfz.de

9

ORGANISATION UND STRUKTUR DES DBFZ



Die DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH (DBFZ) wurde am 28. Februar 2008 vor dem Hintergrund der komplexen Fragestellungen in Hinsicht auf die Bereitstellung und Nutzung von Bioenergie in Berlin gegründet. Wissenschaftlicher Auftrag, Struktur, Kontrollgremien, Finanzen, Personal und Gremientätigkeiten werden in den folgenden Kapiteln kurz dargestellt.



Abb. 40 Das Hauptgebäude des DBFZ in der Torgauer Straße 116

9.1 WISSENSCHAFTLICHER AUFTRAG

"Anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung im Bereich der energetischen und integrierten stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe in der Bioökonomie unter besonderer Berücksichtigung innovativer Techniken der wirtschaftlichen Auswirkungen und der Umweltbelange".

(Wissenschaftlicher Auftrag gemäß Gesellschaftervertrag)

Das DBFZ wurde durch das ehemalige Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) mit dem Ziel gegründet, eine zentrale Forschungseinrichtung für alle relevanten Forschungsfelder der Bioenergie einzurichten und die Ergebnisse der sehr vielschichtigen deutschen Forschungslandschaft in diesem Sektor zu vernetzen. Der wissenschaftliche Auftrag des DBFZ ist es, die effiziente Integration von Biomasse als eine wertvolle Ressource für eine nachhaltige Energiebereitstellung wissenschaftlich im Rahmen angewandter Forschung umfassend zu unterstützen. Dieser Auftrag umfasst technische, ökologische, ökonomische, soziale sowie energiewirtschaftliche Aspekte entlang der gesamten Prozesskette (von der Produktion über die Bereitstellung bis zur Nutzung). Die Entwicklung neuer Prozesse, Verfahren und Konzepte wird durch das DBFZ in enger Zusammenarbeit mit industriellen Partnern begleitet und unterstützt. Gleichzeitig erfolgt eine enge Vernetzung mit der öffentlichen deutschen Forschung im Agrar-, Forst- und Umweltbereich wie auch mit den europäischen und internationalen Institutionen. Gestützt auf diesen breiten Forschungshintergrund soll das DBFZ darüber hinaus wissenschaftlich fundierte Entscheidungshilfen für die Politik erarbeiten.



9.2 DIE VIER FORSCHUNGSBEREICHE

Als organisatorischer Rahmen für die Bearbeitung der zahlreichen wissenschaftlichen Forschungsaufgaben wurden am DBFZ vier Forschungsbereiche eingerichtet, welche in der Praxis eng miteinander kooperieren. Während die Bereiche Biochemische Konversion, Thermo-chemische Konversion und Bioraffinerien überwiegend angewandte Forschungsaufgaben betreiben, werden im Bereich Bioenergiesysteme neben Politikberatung außerdem Potenzialanalysen sowie Akzeptanzstudien und Szenarien zur Biomassenutzung erarbeitet.

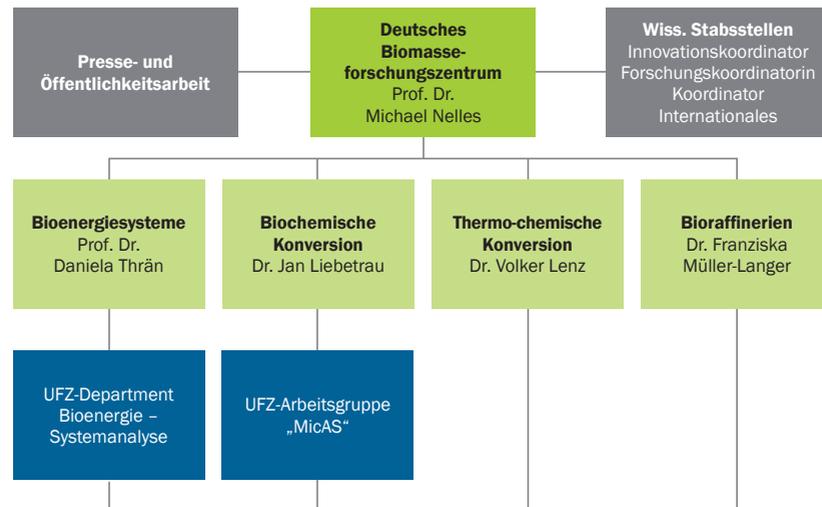


Abb. 41 Die vier Forschungsbereiche des DBFZ inkl. der Stabsstellen

9.3 KONTROLLGREMIIEN: AUFSICHTSRAT UND FORSCHUNGSBEIRAT

Das DBFZ ist steuerrechtlich als gemeinnützige GmbH organisiert. Alleiniger Gesellschafter des DBFZ ist das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Bezüglich der inhaltlichen Ausrichtung der wissenschaftlichen Arbeit wird das DBFZ durch den internationalen Forschungsbeirat beraten. Diesem gehören zehn nationale und acht international renommierte Wissenschaftler aus der Biomasseforschung an. Die Mitglieder des Forschungsbeirates werden durch den Aufsichtsrat berufen (Abbildung 42).

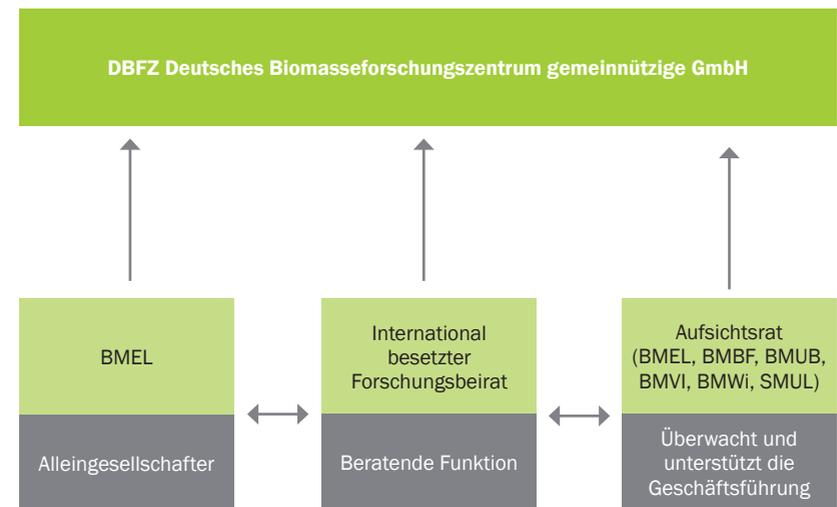


Abb. 42 Die Kontrollgremien des DBFZ

DER AUFSICHTSRAT DES DBFZ

Die wegweisenden inhaltlichen und organisatorischen Entscheidungen für die Entwicklung der Bundesforschungseinrichtung trifft der Aufsichtsrat, dem das BMEL vorsitzt. Weitere Mitglieder sind das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) sowie das sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL).

Vertreter des Aufsichtsrats sind die im Folgenden genannten Personen:

(Stand: 17. Februar 2016)

Bernt Farcke (Vorsitzender)

Leiter der Unterabteilung 52 „Nachhaltigkeit, Nachwachsende Rohstoffe“, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)

Ministerialdirigent Berthold Goeke (stellvertretender Vorsitzender)

Leiter der Unterabteilung „KI I Klimaschutzpolitik“, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)

Anita Domschke

Abteilungsleiterin „Land- und Forstwirtschaft“, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL)

Ministerialdirigentin Dr. Dorothee Mühl

Leiterin der Unterabteilung III B Strom, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Dr. Christoph Rövekamp

Regierungsdirektor – Leiter des Referats 722 – Grundlagenforschung Energie, Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Birgitta Worringen

Leiterin der Unterabteilung G2 – Nachhaltige Mobilität, Energie, Logistik Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)

DER FORSCHUNGSBEIRAT

Der international besetzte Forschungsbeirat (Research Advisory Council) berät das DBFZ hinsichtlich der Ausrichtung der wissenschaftlichen Tätigkeiten. So ist gewährleistet, dass die im DBFZ aus Mitteln der institutionellen Förderung realisierte Forschung wissenschaftlich fundiert erfolgt und für die zukünftige Nutzung von Bioenergie im Energiesystem höchste Relevanz hat. Der Forschungsbeirat des DBFZ wurde Ende 2015 in Teilen neu besetzt und besteht aus zehn nationalen und acht internationalen Experten aus der Bioenergiebranche.

Vertreter des Forschungsbeirats sind die im Folgenden genannten Personen

(Stand: 25. Januar 2016)

Beiratsmitglied	Organisation	Ort und Land
Barbosa, PhD Maria	Microalgal Biotechnology AlgaePARC, Wageningen University	Wageningen (Niederlande)
Bauen, Dr. Ausilio	Imperial College London	London (England)
Bill, Prof. Dr. Ralf	Universität Rostock – Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät	Rostock (Deutschland)
Chiaromonti, Prof. Dr. David (Vorsitzender)	Renewable Energy Consortium R&D, University of Florence	Florenz (Italien)
Christen, Prof. Dr. Olaf	Martin-Luther-Universität, Halle-Wittenberg	Halle/Saale (Deutschland)
Dach, Prof. Dr. Jacek	Poznan University of Life Sciences	Posen (Polen)
Dong, Prof. Dr. Renjie	China Agricultural University (CAU)	Peking (China)
Dornack, Prof. Dr. Christina	TU Dresden – Institut für Abfall- und Kreislaufwirtschaft	Dresden (Deutschland)

Beiratsmitglied	Organisation	Ort und Land
Hartmann, Dr. Hans	Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwuchsende Rohstoffe (TFZ)	Straubing (Deutschland)
Hirth, Prof. Dr. Thomas	Karlsruher Institut für Technologie (KIT); Universität Stuttgart – Fakultät Energie-, Verfahrens- und Biotechnik	Stuttgart (Deutschland)
Kemfert, Prof. Dr. Claudia	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin)	Berlin (Deutschland)
Kruse, Prof. Dr. Andrea	Universität Hohenheim, Stuttgart	Stuttgart (Deutschland)
Meyer, Prof. Dr. Bernd	Institut für Energieverfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen, TU Bergakademie Freiberg	Freiberg (Deutschland)
Moreira, Dr. José Roberto	Universidade de São Paulo, Instituto de Eletrotécnica e Energia	São Paulo (Brasilien)
Serrano, Prof. Dr. David	IMDEA Energy Institute	Madrid (Spanien)
Teutsch, Prof. Dr. Georg	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ	Leipzig (Deutschland)
Thiffault, PhD Evelyne	University Laval Canada Québec	Québec (Kanada)
Walther, Prof. Dr. Grit	RWTH Aachen – Fakultät für Wirtschaftswissenschaften	Aachen (Deutschland)

9.4 DATEN UND FAKTEN: FINANZIERUNG UND PERSONALENTWICKLUNG

Das Deutsche Biomasseforschungszentrum wurde in der Rechtsform als GmbH gegründet und außerdem als gemeinnützig anerkannt, um flexibel und transparent öffentliche Forschungsförderung in Anspruch nehmen und forschend und beratend im Auftrag Dritter arbeiten zu können. Die Finanzierung des DBFZ erfolgt durch eine institutionelle Förderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) sowie durch im Wettbewerb eingeworbene Projektzuwendungen und eingeworbene Aufträge.

Im Jahr 2015 finanzierte das BMEL das DBFZ mit ca. 9,9 Mio. Euro – davon ca. 3,4 Mio. Euro für Investitionen. Trotz der weiterhin unbeständigen politischen Lage zur Bioenergie konnten auch im Jahr 2015 wieder mehr als 6,3 Mio. Euro Dritt-

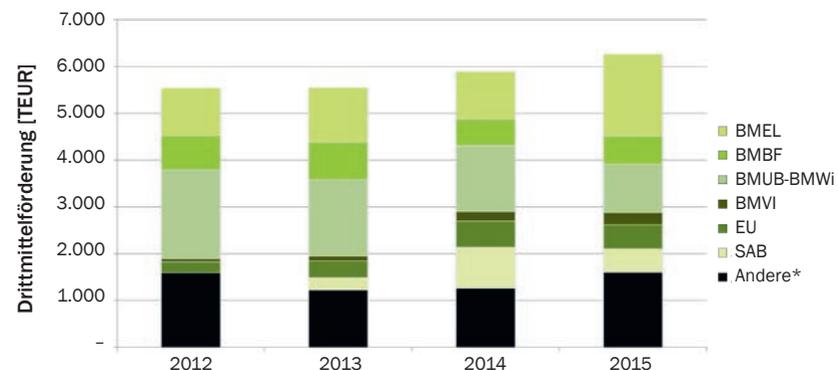


Abb. 43 Übersicht über die Drittmittelerlöse von 2012–2015 (* Auftragsforschung und Dienstleistungen privater sowie öffentlicher Auftraggeber)

mittel eingeworben werden. Der Anteil aus Auftragsforschung und Dienstleistung belief sich auf ca. 1,1 Mio. Euro. Die Projekteinkünfte des BMEL stammen aus Forschungsprogrammen der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) und der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE). Im Jahr 2015 standen die finanziellen Aufwendungen für Personal mit ca. 42% im Vordergrund, gefolgt von Sachausgaben (18%) und Investitionen (40%). Der hohe Investitionsanteil ergibt sich aus der Neubaumaßnahme (2015–2020).

PERSONALENTWICKLUNG

Im Jahr 2015 waren durchschnittlich 193 tariflich angestellte Mitarbeiter am DBFZ beschäftigt. Inklusiv der wissenschaftlichen Stabsstellen sowie der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit entfielen hiervon 158 Mitarbeiter auf den wissenschaftlich/technischen Bereich und 36 Mitarbeiter auf den Bereich Administration. Abbildung 44 zeigt die Anteile der Mitarbeiter in den jeweiligen Bereichen im Jahr 2015. Mit einer Altersspanne von 28–37 Jahren sind rund 100 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen die am häufigsten vertretenden Altersgruppe am DBFZ (Abbildung 45).

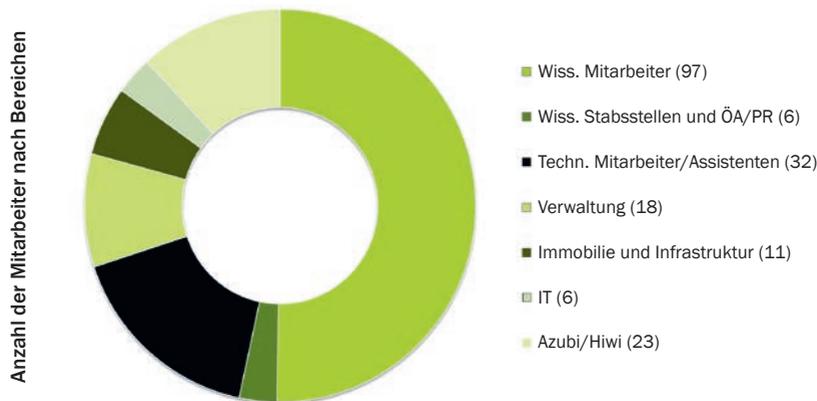


Abb. 44 Aufteilung der DBFZ-Mitarbeiter nach Bereichen (Stand: 31. Dezember 2015)

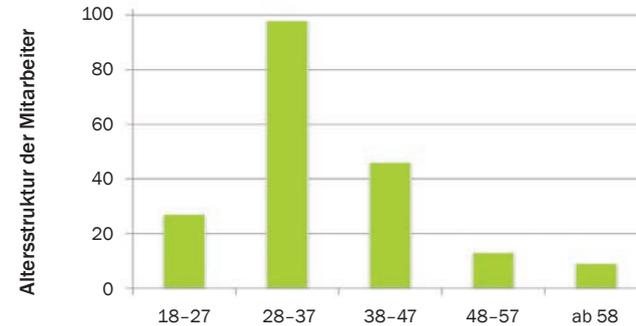


Abb. 45 Altersstruktur der DBFZ-Mitarbeiter

Auch 2015 wurde wieder eine Vielzahl von Arbeiten am DBFZ betreut. Vor allem im Bereich der Masterarbeiten konnte ein deutlicher Zuwachs im Vergleich zum Vorjahr erzielt werden. Insgesamt wurden außerdem 43 Praktika- und Studienarbeiten sowie 69 Bachelor-, Master- und Diplomthemen betreut. Darüber hinaus arbeiteten im Jahr 2015 insgesamt 36 Gastwissenschaftler, ausländische Praktikanten und Stipendiaten am DBFZ (Abbildung 46).

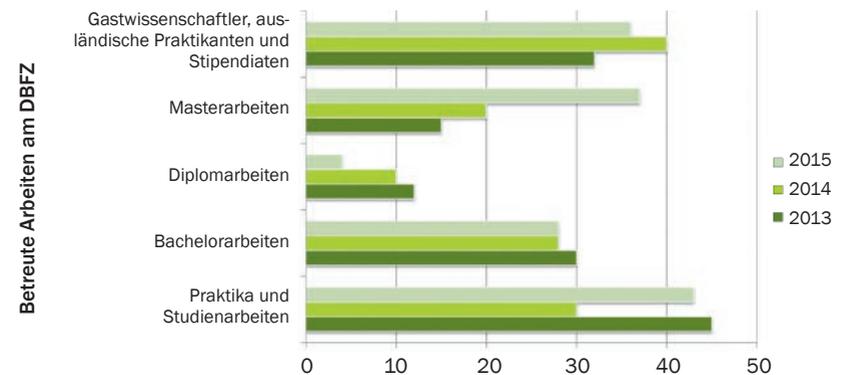


Abb. 46 Übersicht über die 2015 am DBFZ betreuten Studienarbeiten im Vergleich zu den Vorjahren (Stand: Februar 2016)



9.5 VERTRETUNG IN GREMIEN, BEIRÄTEN UND AUSSCHÜSSEN

Das DBFZ strebt einen intensiven Wissenstransfer mit anderen Institutionen sowie der wissenschaftlichen Fachwelt an. Dies gehört zur Zielsetzung der angewandten Forschung und der Verwertung der Forschungsergebnisse. Die Wissenschaftler des DBFZ sind hierfür in den verschiedensten wissenschaftlichen Gremien, Beiräten, Arbeitsgruppen, Netzwerken und Ausschüssen sowie als (Gast-)Professoren im In- und Ausland vertreten.

WISSENSCHAFTLICHE BEIRÄTE/VORSTÄNDE/DIREKTORIEN (AUSWAHL)

- aireg: Aviation Initiative for Renewable Energy in Germany e. V.
- Arbeitsgemeinschaft Stoffspezifische Abfallbehandlung, ASA e. V.
- BioFuelNet Canada Inc.
- BioEconomy e. V., BMBF-Exzellenz-Cluster Bioökonomie
- Bioökonomierat der Bundesrepublik Deutschland
- Bundesverband Bioenergie e. V. (BBE)
- Chinesisch-Deutsches Zentrum für Umwelttechnologie & Wissenstransfer (CETK) der Provinz Anhui, Hefei (China)
- Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft (DGAW)
- Deutsch-Chinesisches Zentrum in der Provinz Anhui (China)
- Energiebeirat Sachsen, Länderebene
- Energy Saxony – Verbundinitiative (Erneuerbare Energien Sachsen)
- European Biomass Conference and Exhibition (EUBC&E) – Program Committee
- Exportinitiative RETech „Recycling & Waste Management in Germany“ der Bundesregierung (BMUB, BMWi, BMZ)

- Forschungsverbund Erneuerbare Energien (FVEE)
- Förderkreis Abgasnachbehandlungstechnologien für Dieselmotoren e. V. (FAD e. V.)
- Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig
- Institut für Nichtklassische Chemie e. V. an der Universität Leipzig
- Kompetenzzentrum Biomassenutzung Schleswig-Holstein
- Kuratorium Energie und Umweltstiftung Leipzig
- Landesenergieerat Mecklenburg – Vorpommern – Forschung & Lehre
- Netzwerk Energie & Umwelt, Leipzig
- Lenkungsausschuss zur 2. Stufe der 1. BImSchV und Leiter Arbeitsgruppe Technik
- Programmausschuss Biomass to Power and Heat, Hochschule Zittau/Görlitz
- Scientific Advisory Board of the European Biogas Association (EBA), Brüssel
- Scientific Committee „Conference on Sustainable Energy and Environmental Development – SEED 2016“, AGH University of Science and Technology Krakau (Polen)
- Scientific Committee „International Scientific Conference and Workshops – Innovative Buildings“ (InBuild), AGH University of Science and Technology Krakau (Polen)
- Scientific Committee „6th international Renewable energy congress“ (IREC 2015), Hammamet (Tunesien)
- Scientific Committee „International Conference on Sustainable development“, Belgrad (Serbien)
- Scientific Committee „European Biomass Conference and Exhibition“ (EUBC&E)
- Scientific Committee International Conference on Solid Waste 2015: Knowledge Transfer for Sustainable Resource Management (ICSWHK2015), Hong Kong (China)
- Scientific Committee 5th International Conference on Solid Waste Management (IConSWM 2016), Bangalore (Indien)
- Senat und Leitungsgruppe Forschung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)
- Strategierat Wirtschaft-Wissenschaft Mecklenburg-Vorpommern (Zukunftsfeld Energie & Umwelt)
- Umweltforschungszentrum Bialystok (i. G.)



Abb. 47 Prof. Dr.-Ing. Daniela Thrän im Bioökonomierat der Bundesregierung (2. v. r.)

- Verein Deutscher Ingenieure Mecklenburg-Vorpommern
- Wissenschaftsmagazin „Müll & Abfall“
- Wissenschaftsjournal „Waste Management“
- ZIM-Netzwerk – Applikations- und Forschungsnetzwerk Radiowellentechnologie (RWTec)

ARBEITSGRUPPEN/ARBEITSKREISE

- Ad Hoc Arbeitskreis des Umweltbundesamts (UBA) zur 1. BImSchV
- AG Ökobilanzierung (Förderprogramm „Energetische Biomassenutzung“)
- AG Bioökonomie der strukturbezogenen Kommission Technikbewertung und -gestaltung, Sächsische Akademie der Wissenschaften auf Länderebene
- Arbeitskreis „Bibliothekskonzepte“ der BMEL Ressortforschungseinrichtungen
- Arbeitskreis „OpenAgrar“ der BMEL Ressortforschungseinrichtungen
- Arbeitskreis Kulturlandschaften (Landesheimatbund Sachsen-Anhalt e. V.)
- Deutsche Umwelthilfe, Arbeitsgruppe „Blauer Engel“
- European Biofuels Technology Platform (EBTP), WG1 European Technology
- European Biofuels Technology Platform (EBTP), WG4 Policy and Sustainability

- Forschungsgesellschaft Think Tank Helmholtz-Gemeinschaft UFZ
- IEA Bioenergy, Task 39 „Commercializing Conventional & Advanced Liquid Biofuels from Biomass“
- IEA Bioenergy, Task 40 „Sustainable International Bioenergy Trade – Securing Supply and Demand“
- Platform for Renewable Heating and Cooling (ETP-RHC)
- ProcessNet – Sustainable Production, Energy and Resources (SuPER), Energieverfahrenstechnik
- ProcessNet – Sustainable Production, Energy and Resources (SuPER), Hochtemperaturtechnik
- ProcessNet- Sustainable Production, Energy and Resources (SuPER), Integrierte stoffliche und energetische Nutzung von Biomasse
- ProcessNet- Sustainable Production, Energy and Resources (SuPER), Alternative Brenn- und Kraftstoffe
- Senatsarbeitsgruppe „Nachhaltigkeitsbewertung“ (BMEL)
- Senatsarbeitsgruppe „Nachwachsende Rohstoffe“ (BMEL)

DIN/ISO – NORMENAUSSCHÜSSE (AUSWAHL)

- DIN-FAM-Ausschuss NA 062-06-32 AA „Anforderungen an flüssige Kraftstoffe“
- DIN: NA 172 „Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS)“
- DIN: NA 172-00-10 AA „Nachhaltigkeitskriterien für Biomasse“
- DIN: NA 062-05-82 AA „Feste Biobrennstoffe“
- ISO-Ausschuss 238, ISO/TC 255 „Solid Biofuels“
- ISO TC 238 WG7 + WG4
- ISO-Normungsausschusses ISO/TC 255 Biogas
- Mitarbeit im Arbeitskreis zur DIN 33999 „Staubabscheiderprüfung“
- VDI 3461 Emissionsminderung thermochemischer Vergasung von Biomasse in Kraft-Wärme-Kopplung
- VDI 3475-3 Emissionsminderung; Anlagen zur mechanischen und biologischen Behandlung von Siedlungsabfällen
- VDI 3670 Abgasreinigung – Nachgeschaltete Staubminderungseinrichtungen für kleinere und mittlere Kleinf Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe

- VDI 4630 Vergärung organischer Stoffe Substratcharakterisierung, Probenahme, Stoffdatenerhebung, Gärversuche
- VDI/DIN: AG „Herstellung von Biokarbonisaten“, Kommission Reinhaltung der Luft

PROFESSUREN

- Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Universität Rostock
- Energie- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Luftfahrt Universität Shenyang (China)
- Fakultät für Umwelt- und Biotechnologie, Universität Hefei (China)
- Institut für Erneuerbare Energien, China Petroleum Universität Peking (China)
- Institut für Infrastruktur und Ressourcenmanagement, Lehrstuhl Bioenergiesysteme, Universität Leipzig
- Umweltwirtschaft am Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen, Ernst-Abbe-Hochschule (EAH), Jena

NETZWERKE/VEREINE/VERBÄNDE/PLATTFORMEN (AUSWAHL)

- Combustion Institute (Deutsche Sektion)
- DECHEMA, AG NawaRo
- DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e. V.
- Dena Biogaspartner (Deutsche Energie-Agentur)
- Energie-Rohstoff-Netzwerk (ERN)
- Forschungsnetzwerk Biokraftstoffe (ForNeBIK)
- Internationale Energie Agentur (IEA)
- KUP-Netzwerk
- Netzwerk Bioenergie innerhalb des Netzwerks Energie und Umwelt e. V.
- RAL-Bundesgütegemeinschaft Brennholz
- Verein Deutscher Ingenieure (VDI)
- VGB PowerTech e. V.

10

TECHNISCHE AUSSTATTUNG

Das Deutsche Biomasseforschungszentrum verfügt über eine Vielzahl technischer Anlagen, Prüfstände, Labore und wissenschaftlicher Tools. Im Folgenden finden Sie eine Übersicht der vorhandenen Kapazitäten.

FORSCHUNGSBIOGASANLAGE

Die Forschungsbiogasanlage ergänzt das Spektrum der anwendungsorientierten Forschung am DBFZ zur Verbesserung des Prozessverständnisses und zur Steigerung der Effizienz der Biogasproduktion. Die Dimensionierung der Fermenter erlaubt die Durchführung von Experimenten im technischen Maßstab und gewährleistet so eine gute Übertragbarkeit der Ergebnisse in die Praxis. Die Anlage verfügt über zwei unabhängige Anlagenstränge mit identischer Kapazität, die ein- und zweistufig, mit optionaler Hydrolyse, betrieben werden können. Der erste Anlagenstrang wird als Nassfermentation mit einem Hauptfermenter in Form



Abb. 48 Die Forschungsbiogasanlage des DBFZ

eines stehenden Rührkessels mit Zentralrührwerk ausgeführt. Der zweite Anlagenstrang kann wahlweise mit einem baugleichen Hauptfermenter oder einem Pfropfenstromfermenter betrieben werden. Ein Nachgärer mit Gasspeicherdach sammelt die Gärreste aus beiden Strängen und leitet diese an das Gärrestlager weiter. Die Verwertung des Biogases erfolgt über ein Blockheizkraftwerk mit einer Leistung von $75 \text{ kW}_{\text{el}}$ zur Deckung des Eigenenergiebedarfs der Anlage. Überschüssige Strommengen können in das Netz des DBFZ abgegeben werden. Für die Substratversorgung können in geringen Mengen eigene Silagen auf dem Gelände der Anlage eingelagert werden. Zur exakten Bestimmung der Gasproduktionsmengen sind die Fermenter mit festen Behälterdächern ausgestattet. Entnahmestellen am Rohrleitungssystem und an der Gaserfassung ermöglichen die Probenahme und den Einbau von Messgeräten.

BIOGASLABOR

Die Ausstattung des Biogaslabors ist darauf ausgerichtet, großtechnische Vorgänge im labor- und halbertechnischen Maßstab mit entsprechender begleitender Analytik zu simulieren. Die Ziele liegen dabei in der Prozessoptimierung sowie in der Erweiterung des grundlegenden Verständnisses der ablaufenden Teilprozesse der Methanbildung. Dafür stehen umfangreiche (kontinuierliche und diskontinuierliche) Versuchsanlagen mit Reaktionsvolumina zwischen 0,25 und 500 Litern sowie die Forschungsbiogasanlage zur Verfügung. Im Auftrag verschiedener Partner aus Forschung und Industrie werden unterschiedlichste Substratmischungen aus Landwirtschaft, Abfallwirtschaft und Industrie untersucht. Neben der prozessbegleitenden Analytik stellt die Feinanalytik einen besonderen Schwerpunkt dar. Hier stehen den Wissenschaftlern u. a. eine High Performance Liquid Chromatography (HPLC) sowie Gaschromatographen (GC) zur Analyse von Zwischenprodukten zur Verfügung. Durch die Kooperation mit dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ sind auch mikrobiologische Untersuchungen möglich. Neben der Simulation im Labor und der damit verbundenen stationären Technik gehören verschiedene Messgeräte zu Untersuchungen im Feld zum Bestand. In Kombination können so die Bewertung der Effizienz sowie der Emissionssituation von großtechnischen Anlagen durchgeführt werden.



© André Künzelmann/Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ

Abb. 49 Das Biogaslabor des DBFZ



Abb. 50 Emissionsmessungen im Feld

EMISSIONSMESSUNGEN

Der Bereich Biochemische Konversion verfügt über eine umfangreiche Ausstattung von Messgeräten zur Identifikation diffuser Methanaustritte. Darunter befinden sich ein bildgebendes Verfahren, welches Methanverluste in Echtzeit visualisieren kann, ein Methan-Laser sowie diverse Handgeräte, mit denen Punktquellen von Methan detektiert werden können. Zudem liegt eine umfangreiche Ausstattung zur Quantifizierung klimarelevanter Emissionen vor, sowohl aus geführten als auch aus diffusen Quellen. Methodisch stehen offene und geschlossene Hauben zur Verfügung, zusätzlich können mittels optischer Fernmessmethoden Emissionen durch Laserspektrometrie und Ausbreitungsmodelle bestimmt werden. Der Bereich verfügt außerdem über explosionsgeschützte Sensoren und Methoden zur dauerhaften Überwachung betriebsbedingter Methanemissionen aus Über-/Unterdrucksicherungen.

ANALYTIKLABOR

Das Analytiklabor des DBFZ untersucht flüssige Kraftstoffe, feste Brennstoffe, Biogassubstrate, Nebenprodukte und Reststoffe, Aschen, Filterstäube und Abwasser auf ihre chemische Zusammensetzung für die Beurteilung der Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Biomassen. Durch aktuelle Forschungsprojekte können auch Themen zur Glycerinanalytik bearbeitet werden. Folgende Geräte stehen u. a. zur Verfügung: Karl-Fischer-Headspace-Titrator, Bombenkalorimeter, Stabinger-Viskosimeter, Ionenchromatographie, Elementaranalyse, EC/OC, ICP-OES, Flammpunktprüfgerät, Kupferkorrosionstest, Mikrowellenaufschlussysteme sowie eine Gefriertrocknungsanlage. Zusätzlich verfügt das Labor seit 2015 über ein UV-VIS-Spektrometer, ein Refraktometer für den Brechungsindex sowie zwei GC-MS-Geräte zur Identifizierung und Quantifizierung organischer Komponenten. Die Analytik erfolgt nach den gängigen Normen sowie nach problemorientierter Methodenentwicklung.

KRAFTSTOFFTECHNIKUM

Im Kraftstofftechnikum des DBFZ werden wesentliche Prozessschritte zur Umwandlung von (wässrigen) Biomasseströmen in feste (z. B. Biokohle), flüssige (Kraftstoffe) und gasförmige (z. B. Methan) Bioenergieträger sowie Grundchemikalien untersucht und weiterentwickelt. Für die Untersuchung der Prozessschritte hydrothermale Carbonisierung (HTC) bzw. hydrothermale Verflüssigung, Biomassevergasung, Gasreinigung und katalytische Synthese stehen zahlreiche Versuchsstände zur Verfügung. Experimentelle Ergebnisse fließen in verschiedene Anlagensimulationen ein, wodurch diese komplettiert und validiert werden.

Für die hydrothermalen Laboruntersuchungen werden am DBFZ drei Batchreaktoren (2 x 500 ml, 1 x 10 l), ein kontinuierlicher Rohrreaktor sowie eine zweistufige, kontinuierliche Anlage betrieben. Neben dem Screening unterschiedlichster Biomassen werden umfangreiche Versuche für einzelne Biomassen zur Bestimmung der Abhängigkeit der Reaktionsparameter auf die Ausbeute und Zusammensetzung der Produkte durchgeführt. Die flüssigen und festen (Zwischen-)Produkte werden im Analytiklabor des DBFZ chemisch und brennstofftechnisch analysiert.

Die hydrothermalen Laborversuche finden sowohl im Rahmen von Forschungsprojekten als auch als Dienstleistungsaufträge statt.

Zur Untersuchung der Biomassevergasung stehen zwei Laborvergaser, ein Staub- und ein Festbettvergaser sowie ein Reaktor zur adsorptiven Gasreinigung zur Verfügung. Der Staubvergaser überführt Biomasse mit Partikeldurchmessern unterhalb von 1 mm bei Temperaturen von bis zu 1.200 °C und atmosphärischem Druck mit Luft und Sauerstoff als Vergasungsmittel in ein Synthesegas mit geringen Teergehalten. Der Festbettvergaser ist für Temperaturen bis zu 1050 °C (Beheizung bis 950 °C), Drücke bis zu 20 bar und frei wählbare Mischungen aus Sauerstoff, Stickstoff, Luft, Wasserdampf und CO₂ als Vergasungsmittel ausgelegt. Mit ihm können die Kennwerte der Vergasungsreaktionen, die in den verschiedenen Schichten des Festbettes ablaufen, ermittelt werden. Alleinstellungsmerkmal dieses Festbett-Laborvergasers ist die hohe Variabilität des Vergasungsmittels in Kombination mit dem maximalen Druck von 20 bar, die gravimetrische Festbettanalyse während der Vergasungsreaktion und die Probenahmemöglichkeit zur Gasanalyse in drei unterschiedlichen Höhen der Festbettschüttung. Die Weiterleitung und Aufbereitung der Gasproben zu den Analysegeräten erfolgt bei Temperaturen von ca. 450 °C, so dass die Teerbestandteile im gasförmigen Zustand gehalten und analysiert werden können.

Ein auf Temperaturen von bis zu 450 °C beheizbarer Reaktor, in den Sorbenzien (z. B. imprägnierte Aktivkohlen, Zink- und Kupferoxid) in drei voneinander getrennte Kammern gefüllt werden können, komplettiert die Laborvergaser. Darüber hinaus wurde eine mobile kleintechnische Versuchsanlage zur zweistufigen Heißentteerung von Produktgasen der Biomassevergasung entwickelt, aufgebaut und in Betrieb genommen.

Zur Erforschung der katalytischen Umsetzung von Synthesegas in Kraftstoffe und Grundchemikalien wie z. B. Methan (SNG) und Alkene sind derzeit vier Festbettreaktoren im Einsatz. Drei davon sind als Rohr- und der vierte als Plattenreaktor ausgeführt. Zwei Reaktoren werden mit einem Ofen beheizt, während die beiden anderen mit Thermoöl temperiert werden. Wasserdampfgehalte und chemische Vergiftungen (z. B. Schwefelwasserstoff) können gezielt vorgegeben werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, Produktgas mittels Rezirkulatpumpen (gekühlt) zurückzuführen, um Eduktumsätze, Produktausbeuten und die Reaktortemperatur zu steuern. Ziel ist es, das dynamische Reaktorverhalten und die Produktgaszu-



Abb. 51 Festbettvergaser im Kraftstofftechnikum des DBFZ



Abb. 52 500 ml Batch-Reaktor mit Rührer im Kraftstofftechnikum des DBFZ

sammensetzung bei schwankenden Synthesegasqualitäten und Volumenströmen (z. B. Power-to-Gas) sowie die Katalysatordeaktivierung zu untersuchen. Ein Alleinstellungsmerkmal stellt das breite Temperatur- und Druckfenster ($T \leq 850 \text{ }^\circ\text{C}$, $p \leq 60 \text{ bar}$) dar, in dem die Reaktoren betrieben werden können. Unterschiedliche Reaktorkonzepte und Betriebsbedingungen können so direkt miteinander verglichen werden.

Die Kompetenzen zur Herstellung von Kraftstoffen und Grundchemikalien werden sukzessive am DBFZ ausgebaut. Ziel ist es, in flexiblen Apparaturen unterschiedliche Aufbereitungstechnologien für Substrate aus vorgelagerten Konversionsschritten wie Fermentationen, hydrothermalen Prozessen oder Hydrotreatment zu untersuchen.

MOTORPRÜFSTAND

Vor dem Hintergrund der immer komplexer werdenden Anforderungen an Kraftstoffe im Verkehrssektor wird ein Motorprüfstand für Forschungszwecke am DBFZ betrieben. Primäres Ziel ist die Erprobung (neuartiger) erneuerbarer Kraftstoffe im Verbrennungsmotor. Im Speziellen sollen mit Hilfe des Einzylinderforschungsmotors die thermodynamische Umsetzung (z. B. Leistung und Verbrauch), gesetzlich limitierte und nichtlimitierte Rohemissionen, Motorölverdünnung und

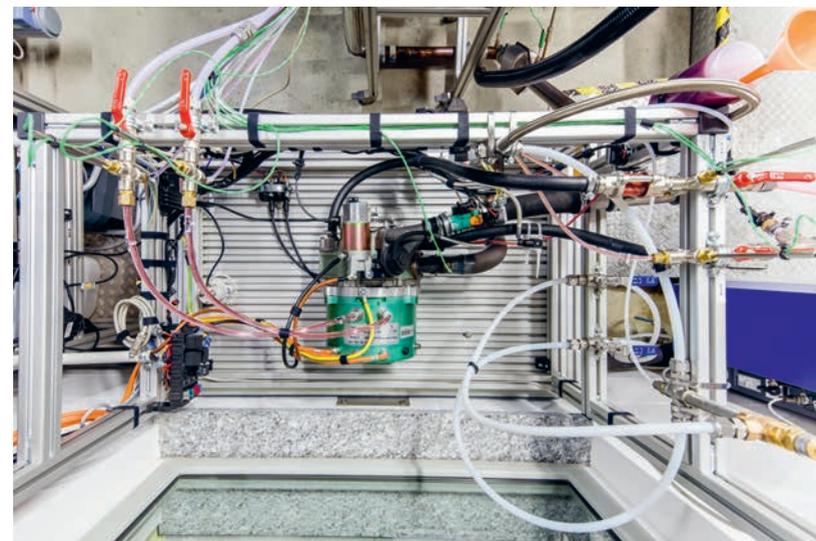


Abb. 53 Range-Extender-Versuchsstand im Motorprüfstand des DBFZ

der Einsatz von Abgasnachbehandlungssystemen bezüglich des Kraftstoffs untersucht werden. Für diese Zwecke stehen eine Reihe unterschiedlicher Mess- und Analysetechniken zur Verfügung. Die Abgasemissionen können u. a. mittels FTIR-Spektrometer, Smokemeter, PMD, FID, Lambdameter und NDIR bestimmt werden. Weitere Analytikmöglichkeiten bestehen in Kombination mit dem hausinternen Analytiklabor. Die Verbrennungsanalyse erfolgt mittels einer Hochdruckindizierung, bei welcher der Brennverlauf am Computer online visualisiert wird. Des Weiteren können mit Hilfe einer frei programmierbaren Automatisierung motortypische Eigenschaften wie z. B. Drehzahl, Last, Raildruck, Ladeluftdruck, Motoröltemperatur und Kühlwassertemperatur frei konditioniert und kontinuierlich (bis zu 100 Hz) aufgezeichnet werden. Die modulare Bauweise des Prüfstands ermöglicht es außerdem, verbrennungsmotorische Anpassungen schnell und eigenständig durchzuführen.

Mit Hinblick auf eine stetige Durchdringung der Elektromobilität in Deutschland können technische Potenziale an einem eigens dafür aufgebauten Versuchsstand für Range-Extender-Module betrachtet werden (Range-Extender ermöglichen eine Reichweitenverlängerung für Plug-In-Elektrofahrzeuge während der Fahrt). Regenerativ betriebene Elektrofahrzeuge in Kombination mit regenerativ betriebenen Range-Extender-Modulen können Vorurteile bezüglich Elektromobilität abbauen und geben gleichzeitig neuartigen Kraftstoffen eine Chance, die nur in geringen Mengen regional verfügbar sind. Der vorhandene Versuchsstand ist in seiner modularen Bauweise ebenfalls für verschiedene Aufbauten anwendbar.

TECHNIKUM MIT ZEHN VERBRENNUNGSPRÜFSTÄNDEN

Im Verbrennungstechnikum werden mittels thermo-chemischer Umwandlung Experimente an Roh- oder vorkonditionierter Biomasse durchgeführt. Darüber hinaus können Abgas-Emissionen und Partikelbildungsprozesse detailliert analysiert werden. Das Verbrennungstechnikum ist mit einem Vollstromverdünnungstunnel, zwei Abscheiderprüfständen mit variablem Volumenstrom, einem Kaminofenprüfstand, einem Katalysatorentwicklungsstand, 15 Abgas-Analysegeräten (einschließlich FTIR, SMPS, Expositionskammer) sowie sieben Staubmesseinrichtungen und acht Kesseln an verschiedenen Versuchsaufbauten ausgestattet.

AUFBEREITUNGS- UND KOMPAKTIERUNGSTECHNIKUM

Auf Basis umfangreicher und anerkannter Erfahrungen realisieren das Kompaktierungstechnikum sowie das Analytiklabor des DBFZ verschiedenste Tests und Experimente in enger Zusammenarbeit mit führenden Partnern aus Forschung und Industrie. Brennstoffaufbereitungsexperimente können mit verschiedensten Brennstoffen durchgeführt werden. Auf einer Hallenfläche von mehr als 800 m² lagern derzeit über 150 Brennstoff-Varianten. Das Kompaktierungstechnikum führt mit eigener Konditionierungstechnik und einer neuen 30 kW Ringmatrizenpresse verschiedene Versuche zur Herstellung neuartiger biogener Festbrennstoffe durch, darunter insbesondere auch Mischbrennstoffe. Die erzeugten Pellets können vollständig nach den europäischen Normen für feste Biobrennstoffe charakterisiert werden.

DATENBANKEN

Im Forschungsschwerpunkt „Systembeitrag von Biomasse“ werden vielfältige Daten zum Monitoring der Entwicklung des Bioenergiemarktes erhoben und systematisch erweitert. Dazu gehören u.a. technische, ökonomische, genehmigungsrechtliche und akteursrelevante Informationen, z.B. für den deutschen Bioenergieanlagenpark oder die Marktentwicklung von biogenen Brennstoffen;

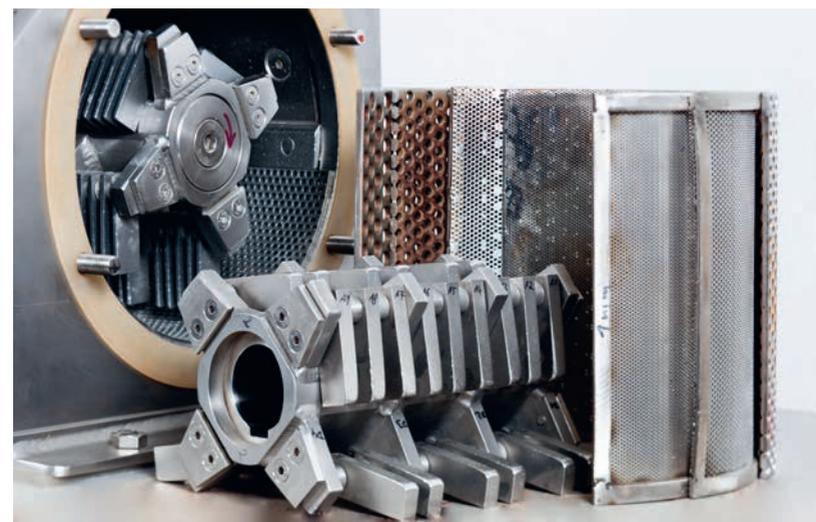


Abb. 54 Kompaktierungstechnikum/Kompaktierungstechnik des DBFZ

vielfach sind Zeitreihen vorhanden. Zur Datenauswertung und -vorhaltung werden standardisierte Datenmanagementtools und geographische Informationssysteme (GIS) genutzt. Auf Basis des vorliegenden Datenbestandes zum Bioenergieanlagenpark in Deutschland sowie zu internationalen Brennstoffmärkten und Handelsströmen bietet sich privaten und öffentlichen Entscheidungsträgern eine hervorragende Möglichkeit, strategische politische Fragestellungen und marktrelevante Entscheidungen auf Basis einer fundierten Faktengrundlage zu belegen sowie die Marktdynamik vor dem Hintergrund wandelnder Rahmenbedingungen aufzuzeigen und zukünftige Entwicklungstrends abzuschätzen.

BEWERTUNGSMETHODEN UND SZENARIEN

Für die nachhaltige Gestaltung des zukünftigen Energiesystems müssen die begrenzten Biomassepotenziale effizient genutzt werden. Aufgrund der vielseitigen Eigenschaften und Nutzungsoptionen von Biomasse werden Methoden und Werkzeuge benötigt um den sektoralen Einsatz von Biomasse gemäß den gesellschaftlichen Erfordernissen (z. B. zum Klimaschutz oder zur Bereitstellung von Systemdienstleistungen) zu steuern. Zu diesem Zweck werden im Forschungsschwerpunkt „Systembeitrag von Biomasse“ Methoden zur Bewertung der technischen, ökologischen, sozialen und ökonomischen Effekte der energetischen Biomassenutzung weiterentwickelt. Die Entwicklung dynamischer Szenarienansätze bietet die Möglichkeit, diese Ergebnisse in verschiedene Kontexte einzuordnen. Zusammen mit der vorhandenen Datenbasis zu aktuellen Bioenergietechnologien am DBFZ können sie zur Unterstützung von Entscheidungsträgern aus Politik und Wirtschaft eingesetzt werden.

POTENZIALANALYSEN

Zur Bewertung der nachhaltigen Roh- und Reststoffverfügbarkeit entwickelt das DBFZ ein weitreichendes Modell, mit dessen Hilfe regionale, nationale und internationale Biomassepotenziale für eine energetische Nutzung berechnet werden können. Zum Einsatz kommen u. a. geographische Informationssysteme (GIS),

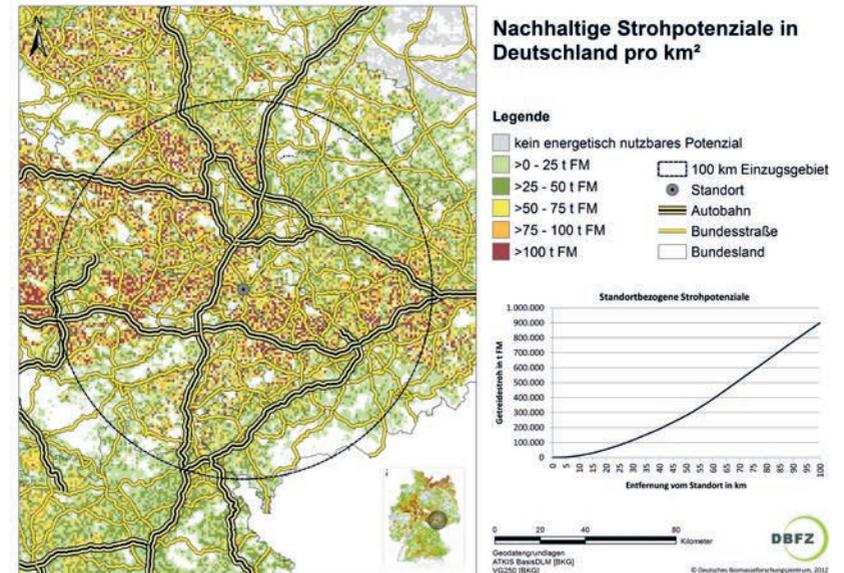


Abb. 55 Darstellung nachhaltiger Strohpotenziale in Deutschland

mit denen die räumliche Verortung der Biomassepotenziale erarbeitet wird. In Verbindung mit aktuellen Statistiken, amtlichen Geobasisdaten und frei verfügbaren Geodaten werden in diesem Rahmen Szenarien entwickelt. Neben frei zugänglichen Informationen können auf Basis eines gemeinsamen Projektes eine Vielzahl von individuellen und spezifisch auf die Bedürfnisse des Auftraggebers abgestimmte Fragestellungen realisiert werden.

Weitere Informationen: www.dbfz.de/biomassepotenziale

11

ANSPRECHPARTNER



GESCHÄFTSFÜHRUNG



Wissenschaftlicher Geschäftsführer

Prof. Dr. Michael Nelles
 Tel.: +49 (0)341 2434-112
 E-Mail: michael.nelles@dbfz.de



Administrativer Geschäftsführer

Dipl.-Kfm. (FH), LL. M. Daniel Mayer
 Tel.: +49 (0)341 2434-112
 E-Mail: daniel.mayer@dbfz.de

LEITER DER FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE



Systembeitrag von Biomasse

Prof. Dr. Daniela Thrän
 Tel.: +49 (0)341 2434-435
 E-Mail: daniela.thraen@dbfz.de



Anaerobe Verfahren

Dr. Jan Liebetrau
 Tel.: +49 (0)341 2434-716
 E-Mail: jan.liebetrau@dbfz.de



Verfahren für chemische Bioenergieträger und Kraftstoffe

Dr. Franziska Müller-Langer
 Tel.: +49 (0)341 2434-423
 E-Mail: franziska.mueller-langer@dbfz.de



**Intelligente Biomasseheiztechnologien
(SmartBiomassHeat)**

Dr. Volker Lenz

Tel.: +49 (0)341 2434-450

E-Mail: volker.lenz@dbfz.de



Katalytische Emissionsminderung

Dr. Ingo Hartmann

Tel.: +49 (0)341 2434-541

E-Mail: ingo.hartmann@dbfz.de

WISSENSCHAFTLICHE STABSSTELLEN



Innovationskoordinator

Dipl.-Holzwirt Romann Glowacki

Tel.: +49 (0)341 2434-464

E-Mail: romann.glowacki@dbfz.de



Forschungskoordinatorin

Dr. Elena H. Angelova

Tel.: +49 (0)341 2434-553

E-Mail: elena.angelova@dbfz.de



Koordinator für Internationales

Dr. Sven Schaller

Tel.: +49 (0)341 2434-551

E-Mail: sven.schaller@dbfz.de



12

ARBEITS- UND PROJEKTERGEBNISSE



Monografien

- Bockreis, A.; Faulstich, M.; Flamme, S.; Kranert, M.; Mocker, M.; Nelles, M.; Quicker, P.; Rettenberger, G. (Hrsg.) (2015): 5. Wissenschaftskongress Abfall- und Ressourcenwirtschaft der Deutschen Gesellschaft für Abfallwirtschaft am 19./20. März 2015 in Innsbruck, 308 Seiten. Innsbruck, Österreich – ISBN 978-3-902936-66-0.
- Bohnet, S.; Haak, F.; Gawor, M.; Thrän, D. (2015): Technisch-ökonomische Begleitforschung des Bundeswettbewerb „Bioenergie-Regionen“: Endbericht Fördermaßnahme 2009-2012. DBFZ Report Nr. 23. DBFZ. Leipzig – ISSN 2190-7943 (Print)/ISSN 2197-4632 (Online).
- Brosowski, A.; Adler, P.; Erdmann, G.; Stinner, W.; Thrän, D.; Mantau, U.; Blanke, C.; Mahro, B.; Hering, T.; Reinholdt, G. (2015): Biomassepotenziale von Rest- und Abfallstoffen – Status Quo in Deutschland. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR). Gülzow-Prützen – ISBN 978-3-942147-29-3.
- Dornack, C.; Scholwin, F.; Liebetrau, J.; Faßauer, B.; Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Tagungsband zur 10. Biogastagung Dresden, Anaerobe Biologische Abfallbehandlung am 29./30. September 2015. 239 Seiten. Dresden – ISBN 978-3-934253-90-2.
- Flamme, S.; Gallenkemper, B.; Gellenbeck, K.; Rotter, S.; Kranert, M.; Nelles, M.; Quicker, P. (Hrsg.) (2015): Tagungsband 14. Münsteraner Abfallwirtschaftstage (AWT 2015) am 24./25. Februar 2015. Münsteraner Schriften zur Abfallwirtschaft. Bd. 16. 428 Seiten. Münster – ISBN 978-3-98111-42-5-6.
- Holmgren, M. A.; Hansen, M. N.; Reinelt, T.; Westerkamp, T.; Jorgensen, L.; Scheutz, C.; Delre, A. (2015): Measurements of methane emissions from biogas production. Energiforsk. Stockholm – ISBN 978-91-7673-158-1.
- Klemm, M.; Glowacki, R.; Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Innovationsforum Hydrothermale Prozesse. 114 Seiten. DBFZ. Leipzig – ISBN 978-3-9817707-3-5.
- Lenz, V.; Ulbricht, T. (2015): Staubabscheider in häuslichen Feuerungen. 1. Aufl. DBFZ. Leipzig – ISBN 978-3-9817707-4-2 (Online).
- Liebetrau, J.; Thrän, D.; Pfeiffer, D. (Hrsg.) (2015): 2nd conference on Monitoring & process control of anaerobic digestion plants. Reader des Förderprogramms Energetische Biomassenutzung. 64 Seiten. DBFZ. Leipzig – ISSN 2366-4169
- Majer, S.; Gröngröft, A.; Drache, C.; Braune, M.; Meisel, K.; Müller-Langer, F.; Naumann, K.; Oehmichen, K. (2015): Technische und methodische Grundlagen der THG-Bilanzierung von Biodiesel. DBFZ. Leipzig – ISBN 978-3-9817707-0-4.
- Matthes, M.; Hartmann, I. (2015): Nachrüstlösung zum katalytischen Abbau von gasförmigen organischen Emissionen aus Kaminöfen. DBFZ Report Nr. 25. DBFZ. Leipzig – ISSN 2190-7943.
- Meisel, K.; Braune, M.; Gröngröft, A.; Majer, S.; Müller-Langer, F.; Naumann, K.; Oehmichen, K. (2015): Technische und methodische Grundlagen der THG-Bilanzierung von Bioethanol. DBFZ. Leipzig – ISBN 978-3-9817707-1-1.
- Moeller, L.; Zehnsdorf, A.; Thrän, D.; Pfeiffer, D. (Hrsg.) (2015): FOCUS ON: Schaumbildung in Biogasanlagen. Fokushaft Energetische Biomassenutzung. DBFZ. Leipzig – ISSN 2192-1156
- Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Tagungsreader zum Side-Event „Thermally treated biofuels“ im Rahmen der European Biomass Conference and Exhibition 2015 (EUBC&E). Tagungsreader Bd. 3. DBFZ. Leipzig – ISSN 2199-9856 (Online).
- Nelles, M.; Hartmann, H.; Lenz, V. (Hrsg.) (2015): Tagungsreader zum 6. Abscheider-Fachgespräch „Partikelabscheider in häuslichen Feuerungen“. Tagungsreader Bd. 2. DBFZ. Leipzig – ISSN 2199-9856 (Online).
- Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Einfluss regionaler und standortspezifischer Faktoren auf die Allgemeingültigkeit ökologischer primärenergetischer Bewertungen von Biogas. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen (ASW-Beiträge), Bd. 51. Dissertation Daniela Dressler, 227 Seiten – ISBN 978-3-86009-434-2.
- Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Tagungsband 9. Rostocker Bioenergieforum. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen (ASW-Beiträge). Bd. 52. 427 Seiten. Universität Rostock. Rostock – ISBN 978-3-86009-425-9.
- Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Spurenelementkonzentrationen und biologische Aktivität in NaWaRo-Biogasfermentern. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen (ASW-Beiträge), Bd. 53. Dissertation Nils Engler. 134 Seiten – ISBN 978-3-86009-427-3.
- Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Möglichkeiten der Effizienzsteigerung bei der anaeroben Vergärung von Weizenschlempe. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen (ASW-Beiträge), Bd. 54. Dissertation Thomas Schmidt, 154 Seiten – ISBN 978-3-86009-428-0.
- Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Principles, Opportunities and Risks associated with the transfer of environmental technology between Germany and China using the example of thermal waste disposal. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen (ASW-Beiträge), Bd. 55. Dissertation Thomas Dorn, 252 Seiten – ISBN 978-3-86009-429-7.
- Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Biogas in einer zukünftigen Energieversorgungsstruktur mit hohen Anteilen fluktuierender Erneuerbarer Energien. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen (ASW-Beiträge), Bd. 56. Dissertation Uwe Holzhammer, 280 Seiten – ISBN 978-3-86009-430-3.
- Oehmichen, K.; Naumann, K.; Drache, C.; Postel, J.; Braune, M.; Gröngröft, A.; Majer, S.; Meisel, K.; Müller-Langer, F. (2015): Technische und methodische Grundlagen der THG-Bilanzierung

- von Biomethan. 50 Seiten. DBFZ. Leipzig – ISBN 978-3-9817707-2-8.
- Rönsch, C.; Sauter, P.; Bienert, K.; Schmidt-Baum, T.; Thrän, D. (2015): Biomasse zur Wärmezeugung – Methoden zur Quantifizierung des Brennstoffeinsatzes. DBFZ Report Nr. 24. 139 Seiten. DBFZ. Leipzig – ISSN 2190-7943 (Print)/ISSN 2197-4632 (Online).
- Rönsch, S. (2015): Anlagenbilanzierung in der Energietechnik – Grundlagen, Gleichungen und Modelle für die Ingenieurpraxis. Springer Fachmedien. Wiesbaden – ISBN 978-3-658-09686-1.
- Stinner, W.; Stur, M.; Paul, N.; Riesel, D. (2015): Gülle-Kleinanlagen. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR). Gülzow-Prüzen.
- Stryi-Hipp, G.; Baur, F.; Borggrefer, F.; Gerhardt, N.; Hauer, A.; Horst, J.; Huenges, E.; Kastner, O.; Lenz, V.; Martin, N.; Nast, M.; Riepl, M.; Rockendorf, G.; Rzepka, M.; Schossig, P.; Schüwer, D.; Thess, A.; Thrän, D.; Wunschick, F.; Wuschig, C. (2015): Erneuerbare Energien im Wärmesektor – Aufgaben, Empfehlungen und Perspektiven. Positionspapier des Forschungsverbunds Erneuerbare Energien. Forschungsverbund Erneuerbare Energien (FVEE) (Hrsg.), Bonifatius GmbH. Paderborn, Berlin.
- Thrän, D. (Hrsg.) (2015): Smart Bioenergy. Technologies and concepts for a more flexible bioenergy provision in future energy systems. 185 Seiten. Springer-Verlag. Heidelberg – ISBN 978-3-319-16192-1.
- Thrän, D.; Arendt, O.; Ponitka, J.; Braun, J.; Millinger, M.; Wolf, V.; Banse, M.; Schaldach, R.; Schlingel, J.; Gärtner, S.; Rettenmaier, N.; Hünecke, K.; Hennenberg, K.; Wern, B.; Baur, F.; Fritsche, U.; Gress, H.-W. (2015): Meilensteine 2030. Elemente und Meilensteine für die Entwicklung einer tragfähigen und nachhaltigen Bioenergiestrategie. Schriftenreihe des Förderprogramms „Energetische Biomassenutzung“. Bd. 18. 226 Seiten. Leipzig – ISSN 2199-2762.
- Thrän, D.; Hennig, C.; Rensberg, N.; Denysenko, V.; Fritsche, U.; Eppler, U. (2015): IEA Bioenergy Task 40: Country Report Germany 2014. IINAS – International Institute for Sustainability Analysis and Strategy GmbH. Darmstadt, Leipzig.
- Thrän, D.; Pfeiffer, D. (Hrsg.) (2015): Effizient, umweltverträglich, dezentral. Neue Konzepte für die Nutzung von biogenen Festbrennstoffen. Teil 3. Schriftenreihe des Förderprogramms „Energetische Biomassenutzung“. Bd. 20. DBFZ. Leipzig – ISSN 2199-2762.
- (Eds.) (2015): Method Handbook. Material flow-oriented assessment of greenhouse gas effects. Methods for determination of technology indicators, leveled costs of energy, and greenhouse gas effects of projects in the funding programme „Biomass energy use“. Series of the funding programme „Biomass energy

- use“. Bd. 4. DBFZ. Leipzig – ISSN online 2364-897X.
- (Hrsg.) (2015): Neue Wege zur Prozessoptimierung in Biogasanlagen Teil 3. Schriftenreihe des Förderprogramms „Energetische Biomassenutzung“. Bd. 19. DBFZ. Leipzig – ISSN 2199-2762
- (Hrsg.) (2015): Steckbriefe Biogas. Wärme aus Biomasse. Effiziente dezentrale und emissionsarme Konzepte für Kraft-Wärme-Kopplung und Kleinfeuerungsanlagen. DBFZ. Leipzig.
- (Hrsg.) (2015): Bioenergie – Mehr als eine sichere Reserve! 6. Statuskonferenz am 11./12. November 2015. Reader des Förderprogramms Energetische Biomassenutzung. DBFZ. Leipzig – ISSN 2366-4169.
- Thrän, D.; Ponitka, J.; Arendt, O. (Hrsg.) (2015): Ponitka, J.; Arendt, O.; Lenz, V.; Daniel-Gromke, J.; Stinner, W.; Ortwein, A.; Zeymer, M.; Gröngröft, A.; Müller-Langer, F.; Klemm, M.; Braun, J.; Zeug, W.; Thrän, D.; O’Keeffe, S.; Millinger, M. (2015): FOCUS ON: Bioenergie-Technologien. Fokusheft Energetische Biomassenutzung. DBFZ. Leipzig – ISSN 2192-1156.
- Wong, J. W. C.; Tyagi, R. D.; Nelles, M.; Selvam, A. (Hrsg.) (2015): Proceedings of the International Conference on Solid Wastes 2015: Knowledge Transfer for Sustainable Resource Management. Hong Kong, China – ISBN 978-988-19988-9-7.

Buchbeiträge

- Billig, E.; Witt, J.; Klemm, M.; Kirsten, C.; Khalsa, J.; Thrän, D. (2015): Intermediate biofuels to support a flexible application of biomass. In: Thrän, D. (Hrsg.): Smart Bioenergy. Technologies and concepts for a more flexible bioenergy provision in future energy systems. S. 121–140. Springer-Verlag. Heidelberg – ISBN 978-3-319-16192-1.
- Bindig, R.; Butt, S.; Hartmann, I. (2015): Emission Abatement at Small-Scale Biomass Combustion Unit with High-Temperature Catalysts. In: Advanced Biofuels: Using Catalytic Routes for the Conversion of Biomass Platform Molecules. S. 189–202. 1. Auflage. Apple Academic Press. Oakville, Kanada – ISBN 978-1-77188-132-6.
- Bloche-Daub, K.; Witt, J.; Lenz, V.; Nelles, M. (2015): Märkte und Trend von Energien weltweit, in der EU und in Deutschland. In: Herbes, C.; Friege, C. (Hrsg.): Marketing Erneuerbarer Energien: Grundlagen, Geschäftsmodelle, Fallbeispiele. S. 29–60. Springer Gabler. Wiesbaden. doi 10.1007/978-3-658-04968-3 – ISBN 978-3-658-04967-6 (Print), ISBN 978-3-658-04968-3 (eBook).
- Brosowski, A. (2015): Methodology for determination of biomass potentials. In: Thrän, D.; Pfeiffer, D. (Hrsg.): Method Handbook. Material flow-oriented assessment of greenhouse gas

- effects. Methods for determination of technology indicators, leveled costs of energy, and greenhouse gas effects of projects in the funding programme „Biomass energy use“. Series of the funding programme „Biomass energy use“. Bd. 4. S. 40–48. DBFZ. Leipzig – ISSN online 2364-897X.
- (2015): Reststoffpotenziale für hydrothermale Prozesse. In: Klemm, M.; Glowacki, R.; Nelles, M. (Hrsg.): Innovationsforum Hydrothermale Prozesse. S. 21–24. DBFZ. Leipzig – ISBN 978-3-9817707-3-5.
- Daniel-Gromke, J.; Reinelt, T.; Postel, J. (2015): Optimierter Anlagenbetrieb von Biogasanlagen. In: Zehndorf, A.; Thrän, D.; Moeller, L.; Pfeiffer, D. (Hrsg.): FOCUS ON: Schaubildung in Biogasanlagen. Fokusheft Energetische Biomassenutzung. S. 25–29. DBFZ. Leipzig – ISSN 2192-1156.
- Dotzauer, M.; Naumann, K.; Billig, E.; Thrän, D. (2015): Demand for the flexible provision of bioenergy carriers – an overview of the different energy sectors in Germany. In: Thrän, D. (Hrsg.): Smart Bioenergy – Technologies and concepts for a more flexible bioenergy provision in future. S. 11–31. Springer-Verlag. Heidelberg – ISBN 978-3-319-16192-1.
- Fühner, C.; Clemens, A. (2015): Rohstoffe aus dem Sanitärsektor. In: Klemm, M.; Glowacki, R.; Nelles, M. (Hrsg.): Innovationsforum Hydrothermale Prozesse. S. 99–101. DBFZ. Leipzig – ISBN 978-3-9817707-3-5.
- Grünes, J.; Nelles, M. (2015): Phosphor – ein Baustein des Lebens. In: Klemm, M.; Glowacki, R.; Nelles, M. (Hrsg.): Innovationsforum Hydrothermale Prozesse. S. 35–37. DBFZ. Leipzig – ISBN 978-3-9817707-3-5.
- Hansjürgens, B.; Wüstemann, H.; Bertram, C.; Bonn, A.; Dehnhardt, A.; Döring, R.; Doyle, U.; Elsasser, P.; Hartje, V.; Jensen, R.; Osterburg, B.; Rehndanz, K.; Röder, N.; Scholz, M.; Thrän, D.; Vohland, K. (2015): Synergien und Konflikte von Klimapolitik und Naturschutz: Zusammenfassung und Handlungsoptionen. In: Hartje, V.; Wüstemann, H.; Bonn, A. (Hrsg.): Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2015): Naturkapital und Klimapolitik – Synergien und Konflikte. S. 191–210. Technische Universität Berlin, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ. Berlin, Leipzig – ISBN 978-3-944280-15-8.
- Hildebrandt, J.; Budzinski, M.; Siebert, A.; Bezama, A.; Thrän, D. (2015): Further developments of Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA) frameworks in the context of bioeconomy. In: Bruckner, T.; Gawel, E.; Holländer, R.; Thrän, D.; Weinszierl, T.; Verhoog, M. (Hrsg.): Zehn Jahre transdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung an der Universität Leipzig: Festschrift anlässlich des zehnjährigen Bestehens des Instituts für Infrastruktur und Ressourcenmanagement (IIRM). Studien zu Infrastruktur und Ressour-

- cenmanagement. Bd. 5. S. 125–130. Logos Verlag. Berlin – ISBN 978-3-8325-4158-3.
- Horschig, T.; Billig, E.; Thrän, D. (2015): Biomethane – a valuable contribution to energy revolution in Germany. In: Bruckner, T.; Gawel, E.; Holländer, R.; Thrän, D.; Weinszierl, T.; Verhoog, M. (Hrsg.): Zehn Jahre transdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung an der Universität Leipzig: Festschrift anlässlich des zehnjährigen Bestehens des Instituts für Infrastruktur und Ressourcenmanagement (IIRM). Studien zu Infrastruktur und Ressourcenmanagement. Bd. 5. S. 131–133. Logos Verlag. Berlin – ISBN 978-3-8325-4158-3.
- Klemm, M.; Glowacki, R. (2015): Die Strategie hinter der Innovation. In: Klemm, M.; Glowacki, R.; Nelles, M. (Hrsg.): Innovationsforum Hydrothermale Prozesse. S. 6–10. DBFZ. Leipzig – ISBN 978-3-9817707-3-5.
- Köchermann, J. (2015): Klimaneutraler Brennstoff für Kraftwerke. In: Klemm, M.; Glowacki, R.; Nelles, M. (Hrsg.): Innovationsforum Hydrothermale Prozesse. S. 51–52. DBFZ. Leipzig – ISBN 978-3-9817707-3-5.
- Kröger, M.; Wilde, N. (2015): Konversion zu flüssigen Energieträgern und Chemikalien. In: Klemm, M.; Glowacki, R.; Nelles, M. (Hrsg.): Innovationsforum Hydrothermale Prozesse. S. 77–81. DBFZ. Leipzig – ISBN 978-3-9817707-3-5.
- Lenz, V.; Thrän, D. (2015): Flexible Heat Provision from biomass. In: Thrän, D. (Hrsg.): Smart Bioenergy – Technologies and concepts for a more flexible bioenergy provision in future. S. 83–105. Springer-Verlag. Heidelberg – ISBN 978-3-319-16192-1.
- Liang, Y.; Kashdan, T.; Sterner, C.; Dombrowski, L.; Petrick, I.; Kröger, M.; Höfer, R. (2015): Algal Biorefineries. In: Pandey, A.; Höfer, R.; Taherzadeh, M.; Nampoothiri, M.; Larroche, C. (Hrsg.): Industrial Biorefineries and White Biotechnology. S. 35–90. Elsevier Science Ltd. Burlington – ISBN 978-0-444-63453-5.
- Liebetrau, J.; Daniel-Gromke, J.; Jacobi, F. (2015): Flexible power generation from biogas. In: Thrän, D. (Hrsg.): Smart Bioenergy – Technologies and concepts for a more flexible bioenergy provision in future. S. 67–82. Springer-Verlag. Heidelberg – ISBN 978-3-319-16192-1.
- Majer, S.; Thrän, D. (2015): Biomass resources and sustainability issues for a flexible bioenergy provision. In: Thrän, D. (Hrsg.): Smart Bioenergy – Technologies and concepts for a more flexible bioenergy provision in future. S. 33–48. Springer-Verlag. Heidelberg – ISBN 978-3-319-16192-1.
- Müller-Langer, F.; Klemm, M. (2015): Liquid and gaseous biofuels for the transport sector. In: Thrän, D. (Hrsg.): Smart Bioenergy – Technologies and concepts for a more flexible bioenergy provision in future. S. 107–120. Springer-Verlag. Heidelberg – ISBN 978-3-319-16192-1.

- Müller-Langer, F.; Klemm, M.; Schlüter, M. (2015): Synthetisches Methan aus Biomasse. In: van Basshuysen, R. (Hrsg.): Erdgas und erneuerbares Methan für den Fahrzeugantrieb: Wege zur klimaneutralen Mobilität. Der Fahrzeugantrieb. S. 128–133. Springer-Verlag, Wiesbaden – ISBN 978-3-658-07158-5.
- Oehmichen, K.; Majer, S. (2015): Methodology for balancing greenhouse gas emissions and other emissions. In: Thrän, D.; Pfeiffer, D. (Hrsg.): Method Handbook. Material flow-oriented assessment of greenhouse gas effects. Methods for determination of technology indicators, leveled costs of energy, and greenhouse gas effects of projects in the funding programme „Biomass energy use“. Series of the funding programme „Biomass energy use“. Bd. 4, S. 87–97. DBFZ, Leipzig – ISSN (online): 2364-897X
- Ortwein, A.; Lenz, V. (2015): Flexible power generation from solid biofuels. In: Thrän, D. (Hrsg.): Smart Bioenergy – Technologies and concepts for a more flexible bioenergy provision in future. S. 49–66. Springer-Verlag, Heidelberg – ISBN 978-3-319-16192-1.
- Tafarte, P.; Das, S.; Eichhorn, M.; Dotzauer, M.; Thrän, D. (2015): The potential of flexible power generation from biomass – a case study for a German region. In: Thrän, D. (Hrsg.): Smart Bioenergy – Technologies and concepts for a more flexible bioenergy provision in future. S. 141–159. Springer-Verlag, Heidelberg – ISBN 978-3-319-16192-1.
- Thrän, D. (2015): General framework. In: Thrän, D.; Pfeiffer, D. (Hrsg.): Method Handbook. Material flow-oriented assessment of greenhouse gas effects. Methods for determination of technology indicators, leveled costs of energy, and greenhouse gas effects of projects in the funding programme „Biomass energy use“. Series of the funding programme „Biomass energy use“. Bd. 4, S. 19–38. 1. Aufl. DBFZ, Leipzig – ISSN 2364-897X (Online).
- (2015): Introduction. The indicators at a glance. In: Thrän, D.; Pfeiffer, D. (Hrsg.): Method Handbook. Material flow-oriented assessment of greenhouse gas effects. Methods for determination of technology indicators, leveled costs of energy, and greenhouse gas effects of projects in the funding programme „Biomass energy use“. Series of the funding programme „Biomass energy use“. Bd. 4, S. 16–18. 1. Aufl. DBFZ, Leipzig – ISSN 2364-897X (Online).
- (2015): Conclusion and Outlook. In: Thrän, D. (Hrsg.): Smart Bioenergy – Technologies and concepts for a more flexible bioenergy provision in future. S. 161–177. Springer-Verlag, Heidelberg – ISBN 978-3-319-16192-1.
- (2015): Introduction. In: Thrän, D. (Hrsg.): Smart Bioenergy – Technologies and concepts for a more flexible bioenergy provision in future. S. 1–9. Springer-Verlag, Heidelberg – ISBN 978-3-319-16192-1.
- Vohland, K.; Doyle, U.; Albert, C.; Bertram, C.; Biber-Freudenberger, L.; Bonn, A.; Brenck, M.; Burkhard, B.; Förster, J.; Fuchs, E.; Galler, C.; von Haaren, C.; Ibsch, P. L.; Kaphengst, T.; Klaser, C.; Klenke, R.; Klotz, S.; Krefst, S.; Kühn, I.; Marquard, E.; Mehl, D.; Meinke, I.; Naumann, K.; Reckermann, M.; Rehdanz, K.; Rüter, S.; Saathof, W.; Sauerermann, J.; Scholz, M.; Schröder, U.; Seppelt, R.; Thrän, D.; Witing, F. (2015): Ökosystemleistungen, Biodiversität und Klimawandel: Grundlagen. In: Hartje, V.; Wüstemann, H.; Bonn, A. (Hrsg.): Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2015): Naturkapital und Klimapolitik – Synergien und Konflikte. S. 67–99. Technische Universität Berlin, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Berlin, Leipzig – ISBN 978-3-944280-15-8.

Zeitschriftenartikel (reviewed)

- Ahmad Alyosef, H.; Schneider, D.; Wassersleben, S.; Roggendorf, H.; Weiß, M.; Eilert, A.; Denecke, R.; Hartmann, I.; Enke, D. (2015): Meso/Macroporous Silica from Miscanthus, Cereal Remnant Pellets, and Wheat Straw. In: ACS Sustainable Chemistry & Engineering. Bd. 3 (Nr. 9). S. 2012–2021. doi: 10.1021/acsschemeng.5b00275.
- Büchner, D.; Schraube, C.; Carlon, E.; von Sonntag, J.; Schwarz, M.; Verma, V. K.; Ortwein, A. (2015): Survey of modern pellet boilers in Austria and Germany – System design and customer satisfaction of residential installations. In: Applied Energy. Bd. 2015 (Nr. 160). S. 390–403. doi: 10.1016/j.apenergy.2015.09.055.
- Bunzel, K.; Schäfer, R. B.; Thrän, D.; Kattwinkel, M. (2015): Pesticide runoff from energy crops: A threat to aquatic invertebrates? In: Science of the Total Environment. Bd. 537. S. 187–196. doi: 10.1016/j.scitotenv.2015.08.011.00489697.
- Dahlin, J.; Herbes, C.; Nelles, M. (2015): Biogas digestate marketing: Qualitative insights into the supply side. In: Resources, Conservation and Recycling. Vol. 104, Part A S. 152–161. doi: 10.1016/j.resconrec.2015.08.013 – ISSN 0921-3449.
- Daniel-Gromke, J.; Liebetrau, J.; Denysenko, V.; Krebs, C. (2015): Digestion of bio-waste – GHG emissions and mitigation potential. In: Energy, Sustainability and Society. Bd. 5 (Nr. 1). S. 1–12. doi: 10.1186/s13705-014-0032-6 – ISSN 2192-0567.
- de Lange, M. F.; Zeng, T.; Vlugt, T. J. H.; Gascon, J.; Kapteijn, F. (2015): Manufacture of dense CAU-10-H coatings for application in adsorption driven heat pumps: optimization and characterization. In: CrystEngComm. Bd. 17 (Nr. 31). S. 5863–6060. doi: 10.1039/C5CE00789E – ISSN 1466-8033.
- Döhling, F.; Weller, N. (2015): Pelletierung und energetische Nutzung von Mischbrennstoffen

mit Zusatz von Lignin in Anlagen gemäß der 1. BImSchV. In: LANDTECHNIK. Bd. 70 (Nr. 2). S. 17–24. doi: 10.15150/lt.2015.2655 – ISSN 0023-8082.

- Eschrich, R.; Schröder, J.; Hartmann, F.; Gläser, R. (2015): Alterung von Diesellabgaskatalysatoren im Betrieb mit Biokraftstoffen. In: MTZ Motortechnische Zeitschrift. Bd. 2015 (Nr. 1). S. 68–74 – ISSN 0024-8525.
- Hennig, C.; Brosowski, A.; Majer, S. (2015): Sustainable feedstock potential – a limitation for the bio-based economy? In: Journal of Cleaner Production. S. 1–3. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.06.130 – ISSN 0959-6526.
- Janke, L.; Leite, A.; Nikolausz, M.; Schmidt, T.; Liebetrau, J.; Nelles, M.; Stinner, W. (2015): Biogas Production from Sugarcane Waste: Assessment on Kinetic Challenges for Process Designing. In: International Journal of Molecular Sciences. Nr. 16. S. 20686–20703. doi: doi:10.3390/ijms160920685 – ISSN 1422-0067.
- Janke, L.; Leite, A.; Batista, K.; Weinrich, S.; Sträuber, H.; Nikolausz, M.; Nelles, M.; Stinner, W. (2016): Optimization of hydrolysis and volatile fatty acids production from sugarcane filter cake: Effects of urea supplementation and sodium hydroxide pretreatment. In: Bioresource Technology. Bd. 199. S. 235–244. doi: 10.1016/j.biortech.2015.07.117 – ISSN 0960-8524.
- Koch, C.; Kuchenbuch, A.; Kretzschmar, J.; Wedwitschka, H.; Liebetrau, J.; Müller, S.; Harnisch, F. (2015): Coupling electric energy and biogas production in anaerobic digesters – impacts on the microbiome. In: RSC Advances. Bd. 5 (Nr. 40). S. 31329–31340. doi: 10.1039/C5RA03496E – ISSN 2046-2069.
- Köchermann, J.; Schneider, J.; Matthischke, S.; Rönsch, S. (2015): Sorptive H₂S removal by impregnated activated carbons for the production of SNG. In: Fuel Processing Technology. Bd. 138. S. 37–41. doi: 10.1016/j.fuproc.2015.05.004 – ISSN 0378-3820.
- Leite, A. F.; Janke, L.; Harms, H.; Zang, J. W.; Fonseca-Zang, W. A.; Stinner, W.; Nikolausz, M. (2015): Assessment of the Variations in Characteristics and Methane Potential of Major Waste Products from the Brazilian Bioethanol Industry along an Operating Season. In: energy and fuels. Bd. 29 (Nr. 7). S. 4022–4029. doi: 10.1021/ef502807v.
- Leite, A. F.; Janke, L.; Lv, Z.; Harms, H.; Richnow, H.-H.; Nikolausz, M. (2015): Improved Monitoring of Semi-Continuous Anaerobic Digestion of Sugarcane Waste: Effects of Increasing Organic Loading Rate on Methanogenic Community Dynamics. In: International Journal of Molecular Sciences. Bd. 16 (Nr. 10). S. 23210–23226. doi: 10.3390/ijms161023210 – ISSN 1422-0067.
- Matthes, M.; Hartmann, I.; Groll, A.; Riebel, U. (2015): Investigation on application and performance of emission reduction measures at a pellet boiler. In: Biomass Conversion and Biorefinery. S. 1–13. doi: 10.1007/s13399-015-0187-1 – ISSN 2190-6815.
- May, T.; Koch-Singenstreu, M.; Ebling, J.; Stantscheff, R.; Müller, L.; Jacobi, F.; Polag, D.; Keppeler, F.; König, H. (2015): Design and application of a synthetic DNA standard for real-time PCR analysis of microbial communities in a biogas digester. In: Applied Microbiology and Biotechnology. S. 6855–6863. doi: 10.1007/s00253-015-6721-z.
- Mauky, E.; Jacobi, F. H.; Liebetrau, J.; Nelles, M. (2015): Flexible biogas production for demand-driven energy supply – Feeding strategies and types of substrates. In: Bioresource Technology. doi: 10.1016/j.biortech.2014.08.123.
- Militar, J. G.; Ortwein, A.; Senorio, S. M.; Schade, J. (2015): Potential and Demand for Energy from Biomass by Thermo-chemical Conversion in the Province of Antique, Philippines – Part 1, Biomass Availability Analysis. In: Philippine Journal of Science. Bd. 143 (Nr. 2). S. 137–145 – ISSN 0031-7683.
- Nelles, M.; Gruenes, J.; Rensberg, N.; Schüch, A. (2015): Utilization of Organic Waste and Residues – General Aspects and Innovative Solutions. In: Applied Mechanics and Materials. Bd. 768. S. 714–721. doi: 10.4028/www.scientific.net/AMM.768.714 – ISSN 1662-7482.
- Poerschmann, J.; Weiner, B.; Wedwitschka, H.; Zehndorf, A.; Koehler, R.; Kopinke, F.-D. (2015): Characterization of biochars and dissolved organic matter phases obtained upon hydrothermal carbonization of *Elodea nuttallii*. In: Bioresource Technology. Bd. 189. S. 145–153. doi: 10.1016/j.biortech.2015.03.146 – ISSN 0960-8524.
- Polag, D.; May, T.; Müller, L.; König, H.; Jacobi, F.; Laukenmann, S.; Keppeler, F. (2015): Online monitoring of stable carbon isotopes of methane in anaerobic digestion as a new tool for early warning of process instability. In: Bioresource Technology. Bd. 197. S. 161–170. doi: 10.1016/j.biortech.2015.08.058.
- Pous, N.; Koch, C.; Vilá-Rovira, A.; Balaguer, M. D.; Colprim, J.; Mühlenberg, J.; Müller, S.; Harnisch, F.; Puig, S. (2015): Monitoring and engineering reactor microbiomes of denitrifying bioelectrochemical systems. In: RSC Advances. Bd. 5 (Nr. 84). S. 68326–68333. doi: 10.1039/c5ra12113b.
- Purkus, A.; Röder, M.; Gawel, E.; Thrän, D.; Thornley, P. (2015): Handling Uncertainty in Bioenergy Policy Design – A Case Study Analysis of UK and German Bioelectricity Policy Instruments. In: Biomass and Biorefinery. Bd. 79. S. 64–79. doi: 10.1016/j.biombioe.2015.03.029.
- Raposo, F.; Borja, R.; Cacho, J. A.; Mumme, J.; Mohedano, A. F.; Battimelli, A.; Bolzonella, D.; Schuit, A. D.; Nogueroles-Arias, J.; Frigon, J.-C.;

- Penuela, G. A.; Mühlenberg, J.; Sambusiti, C. (2015): Harmonization of the quantitative determination of volatile fattyacids profile in aqueous matrix samples by direct injection using gaschromatography and high-performance liquid chromatographytechniques: Multi-laboratory validation study. In: *Journal of Chromatography A*. Bd. 1413. S. 94–106. doi: 10.1016/j.chroma.2015.08.008.
- Rönsch, S.; Schneider, J.; Matthischke, S.; Schlüter, M.; Götz, M.; Lefebvre, J.; Prabhakaran, P.; Bajohr, S. (2015): Review on methanation – From fundamentals to current projects. In: *Fuel*. Bd. 166. S. 276–296. doi: 10.1016/j.fuel.2015.10.111 – ISSN 0016-2361.
- Safer, M.; Tabet, F.; Ouadha, A.; Safer, K. (2015): A numerical investigation of structure and emissions of oxygen-enriched syngas flame in counter-flow configuration. In: *International Journal of Hydrogen Energy*. Bd. 40 (Nr. 6). S. 2890–2898. doi: 10.1016/j.ijhydene.2014.12.117.
- Stinner, P. W. (2015): The use of legumes as a biogas substrate – potentials for saving energy and reducing greenhouse gas emissions through symbiotic nitrogen fixation. In: *Energy, Sustainability and Society*. Bd. 5 (Nr. 1). S. 1–7. doi: 10.1186/s13705-015-0034-z – ISSN 2192-0567.
- Tabet, F.; Fichet, V.; Plion, P. (2015): A comprehensive CFD based model for domestic biomass heating systems. In: *Journal of the Energy Institute*. doi: 10.1016/j.joei.2015.02.003 – ISSN 1743-9671.
- Tabet, F.; Gökalp, I. (2015): Review on CFD based models for co-firing coal and biomass. In: *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Bd. 2015 (Nr. 51). S. 1101–1114. doi: 10.1016/j.rser.2015.07.045 – ISSN 1364-0321.
- Thrän, D.; Dotzauer, M.; Lenz, V.; Liebetrau, J.; Ortwein, A. (2015): Flexible bioenergy supply for balancing fluctuating renewables in the heat and power sector – a review of technologies and concepts. In: *Energy, Sustainability and Society*. Bd. 5 (Nr. 1). S. 35. doi: 10.1186/s13705-015-0062-8 – ISSN 2192-0567.
- Vogel, T.; Nelles, M.; Eichler-Löbermann, B. (2015): Phosphorus application with recycled products from municipal waste water to different crop species. In: *Ecological Engineering*. Bd. 83. S. 466–475. doi: 10.1016/j.ecoeng.2015.06.044 – ISSN 0925-8574.
- Weinrich, S.; Nelles, M. (2015): Critical comparison of different model structures for the applied simulation of the anaerobic digestion of agricultural energy crops. In: *Bioresource Technology*. Bd. 178. S. 306–312. doi: 10.1016/j.biortech.2014.10.138 – ISSN 0960-8524.
- Zech, K.; Oehmichen, K.; Grasmann, E.; Michaelis, J.; Funke, S.; Seiffert, M. (2015): Technical, economic and environmental assessment of

technologies for the production of biohydrogen and its distribution: Results of the Hy-NOW study. In: *International Journal of Hydrogen Energy*. Bd. 40 (Nr. 15). S. 5487–5495. doi: 10.1016/j.ijhydene.2015.01.177 – ISSN 0360-3199.

Zeitschriftenartikel

- Bloche-Daub, K.; Witt, J.; Kaltschmitt, M.; Janczik, S. (2015): Erneuerbare Energien – Globaler Stand 2014. In: *BWK – Das Energie Fachmagazin*. Bd. 67 (Nr. 07-08-2015). S. 6–23 – ISSN 1618-193X.
- Bohnet, S.; Haak, F. (2015): Energie für die Region. Mit Bioenergie lassen sich regionale Wertschöpfungsketten vom Rohstoff über die Logistik bis zur Vermarktung etablieren. In: *Erneuerbare Energien – Das Magazin*. Ausgabe 9 (26. Jahrgang). S. 30–35.
- Fischer, E.; Postel, J.; Liebetrau, J.; Nelles, M. (2015): Wirkungs- und Nutzungsgrade der landwirtschaftlichen Biogaserzeugung aus nachwachsenden Rohstoffen und Gülle. In: *VGB-PowerTech*. Bd. 1/2. S. 68–73 – ISSN 1435-3199.
- Holzhammer, U.; Stelzer, M.; Nelles, M.; Scholwin, F. (2015): Die neue Flexibilität der Stromwirtschaft und die zukünftige Rolle der Abfallwirtschaft. In: *Müll und Abfall*. Bd. 2015 (Nr. 02). S. 79–89 – ISBN 978-3-503-12493-0.
- Knauer, T.; Neu, F.; Scholwin, F.; Nelles, M. (2015): Direktvermarktung des Rohbiogases als Alternative zur EEG-Vergütung für Neu- und Bestandsanlagen. In: *Biogas Journal*. Bd. 2015 (Nr. 05). S. 67–73 – ISSN 1619-8913.
- Lenz, V.; Naumann, K.; Kaltschmitt, M.; Janczik, S. (2015): Erneuerbare Energien. In: *BWK – Das Energie Fachmagazin*. Bd. 2015 (Nr. 5). S. 68–87 – ISSN 1618-193X.
- Liebetrau, J. (2015): Ein Jahr nach dem Schock. In: *DLG-Mitteilungen*. Bd. 2015 (Nr. 10). S. 42–45 – ISSN 0341-0412.
- Nelles, M.; Dorn, T.; Morscheck, G.; Wang, Y.; Xu, A. (2015): Stand und Perspektiven der Abfallwirtschaft in der VR China. In: *Müll und Abfall*. Bd. 2015 (Nr. 4). S. 185–192 – ISSN 0027-2957.
- Pfeiffer, D.; Stur, B.; Ponitka, J.; Arendt, O.; Thrän, D. (2015): Zehn Meilensteine für eine nachhaltige Bioenergiestrategie in Deutschland. In: *Ökologisches Wirtschaften*. Bd. 30 (Nr. 3). S. 46–50.
- Postel, J.; Fischer, E.; Ehrendreich, F. (2015): Was ist sinnvoll? In: *DLG Mitteilungen*. Bd. 2015 (Nr. 10). S. 46–49 – ISSN 0341-0412.
- Qian, M.; Oos, M.; Hongjun, Z.; Ruihua, L.; Nelles, M. (2015): Biogas Development in China. In: *Biogas Journal*. S. 33–36 – ISSN 1619-8913.
- Schulte, N.; Gellenbeck, K.; Nelles, M. (2015): Qualitätsprüfungen für die haushaltsnahe Ab-

fallsammlung – Umsetzungsvorschläge und Erkenntnisse aus der Praxis. In: *Müll und Abfall*. Fachzeitschrift für Abfall- und Ressourcenwirtschaft. Bd. 2015 (Nr. 12). S. 690–696 – ISSN 0027-2957.

- Snell, H.; Nassour, A.; Nelles, M. (2015): PET-Recycling in Europa. In: *Kunststoffe*. Bd. 2015 (Nr. 8). S. 36–42 – ISSN 0023-5563.
- (2015): PET-Recycling in Europa. In: *Kunststoffe international*. Bd. 2015 (Nr. 8). S. 12–17 – ISSN 1862-4243.
- Thrän, D. (2015): Torrefied biomass for energy production and bioeconomy. In: *The Parliament, Politics, Policy and People Magazine*. Nr. 406. S. 38.
- (2015): Biomass and beyond. In: *International INNOVATION Disseminating science, research and technology*. HORIZON 20/20 (Issue 187). S. 33–35.
- Ulbricht, T.; Lenz, V. (2015): Nachgeschaltete Staubminderungseinrichtungen an Kleinfeuerungsanlagen, Aktuelle Marktsituation und VDI 3670. In: *Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft*. Bd. 2015 (Nr. 11–12). S. 492–496 – ISSN 0949-8036.
- Witt, J. (2015): Thermische Modifizierung von Festbrennstoffen. In: *Holz-Zentralblatt*. Bd. 38 (DRW-Verlag Weinbrenner GmbH & Co KG). S. 912–913 – ISSN 0018-3792.

Beiträge in Tagungsbänden

- Barchmann, T.; Rensberg, N. (2015): Wirtschaftliche Bewertung von Anlagenkonzepten zur Bioabfallvergärung. In: *Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Tagungsband 9. Rostocker Bioenergieforum. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen (ASW-Beiträge)*. Bd. 52. S. 231–240. Universität Rostock. Rostock – ISBN 978-3-86009-425-9.
- Beil, M.; Böckler, H.-B.; Daniel-Gromke, J.; Trommler, M. (2015): Monitoring des Biometanproduktionsprozesses – Vorstellung des Forschungsprojekts MONA. In: *Tagungsband des KTBL/FNR-Kongresses Biogas in der Landwirtschaft – Stand und Perspektiven*. Bd. 508. S. 262–269. KTBL. Darmstadt – ISBN 978-3-945088-07-4.
- Billig, E.; Thrän, D. (2015): Auswertung einer Delphi-Befragung zum Thema Technologievergleich zwischen Verfahren zur Biometan- und Bio-SNG-Produktion. In: *Tagungsband zum OTTI-Forschungskolloquium Bioenergie 2015*. S. 143–147. OTTI Regensburg. Straubing.
- Bloche-Daub, K.; Thrän, D. (2015): Additional Regional Benefit from Bioenergy Projects: Which Can Be the Best Waste Heat Utilization Concept for Biogas Plants? In: *Conference Proceedings of the 23rd European Biomass Conference and Exhibition (EUBC&E)*. S. 1453–1456. Wien,

Österreich – ISBN 978-88-89407-516 (Print), ISSN 2282-5819 (Online).

- Bohnet, S.; Bloche-Daub, K. (2015): Großbaustelle Wärmewende. Herausforderungen bei der Umsetzung von Wärmeprojekten in Bioenergie-Regionen. In: *Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Tagungsband 9. Rostocker Bioenergieforum. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen (ASW-Beiträge)*. Bd. 52. S. 41–50. Universität Rostock. Rostock – ISBN 978-3-86009-425-9.
- Braune, M.; Gröngröft, A.; Oehmichen, K.; Zech, K. (2015): Die Biokraftstoffproduktion in Deutschland – Stand der Technik und Optimierungsansätze. In: *Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Tagungsband 9. Rostocker Bioenergieforum. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen (ASW-Beiträge)*. Bd. 52. S. 155–163. Universität Rostock. Rostock – ISBN 978-3-86009-425-9.
- Büchner, D.; Ulbricht, T.; Unterberg, L. (2015): ToxOAb – Entwicklung eines Probenahmesystems zur Extraktion von Stäuben aus Abgasen von Holzfeuerungen zur anschließenden toxikologischen Untersuchung. In: *Thrän, D.; Pfeiffer, D. (Hrsg.): Bioenergie – Mehr als eine sichere Reserve! 6. Statuskonferenz 11./12. November 2015. Reader des Förderprogramms Energetische Biomassennutzung*. S. 16–17. DBFZ. Leipzig – ISSN 2366-4169
- Butt, S. (2015): Minderung der Schadstoffemissionen durch katalytisch wirksame Baugruppen in einem neuartigen Kaminofen. In: *Nelles, M.; Hartmann, H.; Lenz, V. (Hrsg.): Tagungsband zum 6. Abscheider-Fachgespräch „Partikelabscheider in häuslichen Feuerungen“*. S. 150–159. DBFZ. Leipzig. ISSN – 2199-9856 (Online).
- Dahlin, J.; Herbes, C.; Nelles, M. (2015): Vermarktung von Biogas-Gärprodukten – die Perspektive der Anbieter. In: *Tagungsband der Veranstaltung „Pflanzenbauliche Verwertung von Gärrückständen aus Biogasanlagen“*. S. 204–214. Fachagentur nachwachsende Rohstoffe e.V. Berlin – ISBN 978-3-942147-27-9.
- (2015): Vermarktung von Biogas-Gärprodukten – die Perspektive der Anbieter. Abstract in: *Tagungsunterlagen zur Fachtagung Pflanzenbauliche Verwertung von Gärrückständen aus Biogasanlagen*. S. 27. Fachagentur nachwachsende Rohstoffe e.V. Gülzow-Prüzen.
- Dahlin, J.; Herbes, C.; Nelles, M. (2015): Marketing of biogas fermentation residues – The providers' perspective. In: *Abstract book of the 16th International RAMIRAN Conference. RAMIRAN 2015 – Rural-Urban Symbiosis*. S. 7. Hamburg – ISBN 978-3-941492-95-0.
- Dahlin, J.; Nelles, M.; Herbes, C. (2015): Vermarktung von Gärprodukten an Privathaushalte; Biogas in der Landwirtschaft – Stand und Perspektiven. In: *Biogas in der Landwirtschaft – Stand und Perspektiven*. KTBL/FNR-Kongress – Bio-

- gas in der Landwirtschaft – Stand und Perspektiven. S. 307–315. Potsdam – ISBN 978-3-945088-07-4.
- Daniel-Gromke, J.; Liebetrau, J.; Reinelt, T. (2015): Emission Situation of Anaerobic Digestion of Agricultural Residues and Bio-waste. In: Abstract book of the 16th International RAMIRAN Conference. RAMIRAN 2015 – Rural-Urban Symbiosis. S. 4. Hamburg – ISBN 978-3-94142-95-0.
- (2015): Emission Situation of Anaerobic Digestion of Agricultural Residues and Bio-waste. In: Proceedings of the 16th International RAMIRAN Conference. RAMIRAN 2015 – Rural-Urban Symbiosis. TUTech Verlag. Hamburg – ISBN 978-3-946 094- 02-9.
- Daniel-Gromke, J.; Reinelt, T.; Liebetrau, J. (2015): Bewertung der Emissionssituation von Biogasanlagen. In: Biogas in der Landwirtschaft – Stand und Perspektiven. FNR/KTBL-Kongress. Bd. 508. S. 78–87. FNR/KTBL. Darmstadt – ISBN 978-3-945088-07-4.
- Daniel-Gromke, J.; Stinner, W.; Liebetrau, J.; Nelles, M. (2015): Emission situation of bio-waste digestion. In: Kühle-Weidemeier, M.; Balhar, M. (Hrsg.): Waste-to-Resources. S. 115–127. Hannover – ISBN 978-3-95404-980-6.
- Dernbecher, A.; Tabet, F.; Ortwein, A. (2015): A CFD-based approach for thermochemical conversion of straw. In: Proceedings of the European Combustion Meeting – 2015. S. 1–6. Budapest, Ungarn – ISBN 978-963-12-1257-0.
- (2015): CFD-Modellierung und experimentelle Untersuchung der thermochemischen Konversion von Stroh. In: VDI Bericht 2267 zum 27. Deutscher Flammtag. VDI Berichte 2267. S. 769–772. VDI-Verlag. Clausthal-Zellerfeld – ISBN 978-3-18-092267-6.
- Döhling, F.; Kirsten, C.; Khalsa, J.; Weller, N. (2015): Foliage as solid fuel – Fuel enhancement by washing and mechanical leaching. In: Proceedings of the International Conference on Solid Wastes 2015: Knowledge Transfer for Sustainable Resource Management. S. 1002–1005. Hong Kong, China.
- Döhling, F.; Ziegler, D.; Umbach, T.; Witt, J. (2015): Torrefizierte Holzpellets – Brennstoffeigenschaften und Verbrennungsverhalten. In: Conference Proceedings (online): World Sustainable Energy Days 2015 (WSED)/European Pellet Conference. Wels, Österreich.
- Dornack, C.; Faßauer, B.; Liebetrau, J.; Scholwin, F.; Nelles, M. (2015): Stand und Zukunftsaussichten der Vergärung biogener Abfälle. In: Dornack, C.; Scholwin, F.; Liebetrau, J.; Faßauer, B.; Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Tagungsband zur 10. Biogastagung Dresden, Anaerobe Biologische Abfallbehandlung am 29./30. September 2015. S. 1–12. Dresden – ISBN 978-3-934253-90-2.
- Elnaas, A.; Nassour, A.; Nelles, M. (2015): Markets for solid waste management in the Arabic coun-
- tries. In: Thomè-Kozmiensky (Hrsg.): Book for the International Recycling and Recovery Congress. Bd. 5. S. 85–96. Wien, Österreich – ISBN 978-944310-22-0.
- Engler, N.; Scholwin, F.; Sutter, R.; Nelles, M. (2015): Performance enhancement of biogas digesters by post-treatment and recirculation of digestate. In: Cossu, R.; He, P.; Kjeldsen, P.; Matsufuji, Y.; Reinhart, D.; Stegman, R. (Hrsg.): Symposium proceedings of the 15th International Waste Management and Landfill Symposium. 11. Seiten. Santa Margherita di Pula, Italien – ISBN 9788862650212.
- Engler, N.; Scholwin, F.; Sutter, R.; Nelles, M. (2015): Performance enhancement of biogas digesters by post-treatment and recirculation of digestate. Abstract in: Cossu, R.; He, P.; Kjeldsen, P.; Matsufuji, Y.; Reinhart, D.; Stegman, R. (Hrsg.): Symposium proceedings of the 15th International Waste Management and Landfill Symposium. S. 45. Santa Margherita di Pula, Italien – ISBN 9788862650212.
- Engler, N.; Schüch, A.; Nelles, M. (2015): Abfallbiomassen aus Lebensmittelindustrie und Land-schaftspflege: Biogaserträge und Gasbildungskineten. In: Dornack, C.; Scholwin, F.; Liebetrau, J.; Faßauer, B.; Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Tagungsband zur 10. Biogastagung Dresden, Anaerobe Biologische Abfallbehandlung am 29./30. September 2015. S. 147–158. Dresden – ISBN 978-3-934253-90-2.
- Engler, N.; Weißbach, F.; Nelles, M. (2015): Erweitertes Auswerteverfahren für Biogas-Batch-Versuche zur quantifizierbaren Darstellung zeitlicher Verläufe. In: Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Tagungsband 9. Rostocker Bioenergieforum. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen (ASW-Beiträge). Bd. 52. S. 291–302. Universität Rostock. Rostock – ISBN 978-3-86009-425-9.
- Fischer, E.; Postel, J.; Ehrendreich, F. (2015): Repowering im Biogasanlagenbestand – Einführung des Nutzungsgrades zur Bewertung von effizienzsteigernden Maßnahmen. In: Biogas in der Landwirtschaft- Stand und Perspektiven. FNR/KTBL-Kongress. Bd. 508. S. 162–171. FNR/KTBL. Darmstadt – ISBN 978-3-945088-07-4.
- Fischer, E.; Postel, J.; Stur, M.; Fischer, E.; Liebetrau, J.; Nelles, M. (2015): Repowering im Biogasanlagenbestand – Einführung des Nutzungsgrades zur Bewertung von effizienzsteigernden Maßnahmen. In: Tagungsband Forschungskolloquium Bioenergie 2015. OTTI Regensburg. Straubing.
- Glowacki, R.; Mosler, H.; Nelles, M. (2015): Integrierte stoffliche und energetische Wertschöpfung aus Biomasse – Koppelprozesse im BMBF-Spitzencluster BioEconomy. In: Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Tagungsband 9. Rostocker Bioenergieforum. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen (ASW-Beiträge). Bd. 52. S. 29–38.

- Universität Rostock. Rostock – ISBN 978-3-86009-425-9.
- Gröngröft, A. (2015): Simulating the integration of lignocellulosic ethanol into first generation plants. In: Abstract Book. European Congress of Chemical Engineering – ECCE10. S. 1240. Nizza, Frankreich – ISBN 978-2-910239-82-4.
- (2015): Process simulation and sustainability assessment during conceptual design of bio-refinery concepts. In: Abstract Book. European Congress of Chemical Engineering – ECCE10. S. 301. Nizza, Frankreich – ISBN 978-2-910239-82-4.
- Grünes, J.; Nelles, M. (2015): Phosphor-Recycling aus organischen Abfällen und Reststoffen – Stand Potenziale und Perspektiven in Mecklenburg-Vorpommern. In: Bockreis, A.; Faulstich, M.; Flamme, S.; Kranert, M.; Mocker, M.; Nelles, M.; Quicker, P.; Rettenberger, G. (Hrsg.) (2015): 5. Wissenschaftskongress Abfall- und Ressourcenerwirtschaft der Deutschen Gesellschaft für Abfallwirtschaft am 19./20. März 2015 in Innsbruck. S. 73–77. Innsbruck, Österreich – ISBN 978-3-902936-66-0.
- (2015): Aspects and Potentials of the Phosphorus Recycling from Organic Waste and Residues in Germany. In: Proceeding Book. 2nd Symposium of Asian Regional Branch of International Waste Working Group (iwwg-ARB). S. 208–210. Tongji, China.
- (04/2015): Aspects and Potentials of the Phosphorus Recycling from Organic Waste and Residues in Germany. Abstract in: iwgg-ARB (Ed.) 2nd Symposium of Asian Regional Branch of International Waste Working Group, S. 108. Tongji, China.
- (2015): Status, potentials and perspectives of the recycling of phosphorus from organic waste and residues in Mecklenburg-Western Pomerania. In: Akinci, G.; Güven, D.; Bölükbaz, A. (Hrsg.): TAKAG 2015. VI. Deutsch-Türkische Abfalltag. S. 178–184. Izmir, Türkei
- (2015): Recycling of phosphorus from organic waste and residues – status, potentials and perspectives in Mecklenburg-Western Pomerania. In: Cossu, R.; He, P.; Kjeldsen, P.; Matsufuji, Y.; Reinhart, D.; Stegman, R. (Hrsg.): Symposium proceedings of the 15th International Waste Management and Landfill Symposium. S. 10. Santa Margherita di Pula, Italien – ISBN 9788862650212.
- (2015): Recycling of phosphorus from organic waste and residues – status, potentials and perspectives in Mecklenburg-Western Pomerania. Abstract in: Cossu, R.; He, P.; Kjeldsen, P.; Matsufuji, Y.; Reinhart, D.; Stegman, R. (Hrsg.): Symposium proceedings of the 15th International Waste Management and Landfill Symposium. S. 394. Santa Margherita di Pula, Italien – ISBN 9788862650212.
- Hartmann, I.; Matthes, M. (2015): Emissionsmin- derung und Effizienzsteigerung an Kaminöfen mittels eines Nachrüstmoduls. In: Nelles, M.; Harmann, H.; Lenz, V. (Hrsg.): Tagungsreader zum 6. Abscheider-Fachgespräch „Partikelabscheider in häuslichen Feuerungen“. S. 138–149. Straubing – ISSN: 2199-9856 (Online).
- Hildebrandt, J.; Bezama, A.; Thrän, D. (2015): Identification and evaluation of overriding goals in a sustainability monitoring system for a wood-based bioeconomy region. In: Conference book of abstracts from the Science Day of the CASTLE: Towards a Sustainable Bioeconomy – Innovative Methods and Solutions for the Agriculture and Forest Sectors. Barcelona, Spanien.
- (2015): Cascade use indicators for selected biopolymers: Are we aiming for the right solutions in design for recycling (DFR) of bio-based composites and polymers? In: Proceedings of the 10th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems. Dubrovnik, Kroatien.
- Hildebrandt, J.; Siebert, A.; Bezama, A.; Majer, S.; Budzinski, M.; Thrän, D. (2015): Assessment tools for Sustainability Monitoring of added-value networks in the bioeconomy. In: Conference Proceedings of the Global Bioeconomy Summit. Berlin.
- Hillebrand, K.; Peetz, D.; Witt, J. (2015): Anpassung der Strombereitstellung von Festbrennstoffen an die variierenden Rahmenbedingungen des Marktes. In: Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Tagungsband 9. Rostocker Bioenergieforum. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen (ASW-Beiträge). Bd. 52. S. 83–91. Universität Rostock. Rostock – ISBN 978-3-86009-425-9.
- Hillebrand, K.; Witt, J. (2015): Innovative Concepts for the Integrated Material and Energetic Use of Wood in Central Germany with a Focus on Quality Assurance. In: Conference Proceedings of the 23rd European Biomass Conference and Exhibition. S. 1105–1114. Wien, Österreich. doi: 10.5071/23rdEUBCE2015-3AV.3.32 – ISBN 978-88-89407-516 (Print), ISSN 2282-5819 (Online).
- Horschig, T.; Billig, E.; Witt, J.; Wirkner, R.; Thrän, D. (2015): The Biomethane Development in Germany, it's Driving Forces and a Forecast – A System Dynamics Modelling Approach. In: Conference Proceedings of the 23rd European Biomass Conference and Exhibition. S. 1384–1392. Wien, Österreich. doi: 10.5071/23rdEUBCE2015-4C0.1.2 – ISBN 978-88-89407-516 (Print), ISSN 2282-5819 (Online).
- Horschig, T.; Szarka, N. (2015): The German bio-methane market – A policy evaluation approach using System Dynamics. In: Conference Proceedings of the 33rd System Dynamics Conference. Cambridge, USA.
- Horschig, T.; Witt, J.; Wirkner, R.; Thrän, D. (2015): Der deutsche Biomethanmarkt und -handel – Ein System Dynamics-Ansatz. In: Tagungsband zum OTTI-Forschungskolloquium Bioenergie

2015. S. 179–183. OTTI Regensburg. Straubing.
- Janke, L.; Leite, A. F.; Nikolausz, M.; Radetski, C. M.; Nelles, M.; Stinner, W. (2016): Comparison of start-up strategies and process performance during semi-continuous anaerobic digestion of sugarcane filter cake co-digested with bagasse. In: Cossu, R.; He, P.; Kjeldsen, P.; Matsufuji, Y.; Reinhart, D.; Stegman, R. (Hrsg.): Symposium proceedings of the 15th International Waste Management and Landfill Symposium. Bd. 48. S. 199–208. doi: 10.1016/j.wasman.2015.11.007. 0956-053X.
- Ketelsen, K.; Nelles, M. (2015): Status and new trends/perspektives of MBT in Germany. In: Proceedings. Waste-to-Resources 2015 – VI. International Symposium MBT and MRF. S. 165–186. Hannover – ISBN 978-3-95404-980-6.
- Klemm, M.; Clemens, A.; Blümel, R.; Kietzmann, F.; Nelles, M. (2015): Hydrothermale Verfahren – sinnvolle Ergänzung oder Irrweg? In: Flamme, S.; Gallenkemper, B.; Gellenbeck, K.; Rotter, S.; Kranert, M.; Nelles, M.; Quicker, P. (Hrsg.) (2015): Tagungsband 14. Münsteraner Abfallwirtschaftstage (AWT 2015) am 24./25. Februar 2015. Münsteraner Schriften zur Abfallwirtschaft. 14. Bd. 16. S. 266–271. Münster – ISBN 978-3-98111 42-5-6.
- Knauer, T.; Scholwin, F.; Nelles, M. (2015): Analytische Untersuchung der thermischen Optimierung von Biogasanlagen. In: Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Tagungsband 9. Rostocker Bioenergieforum. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen (ASW-Beiträge). Bd. 52. S. 267–276. Universität Rostock. Rostock – ISBN 978-3-86009-425-9.
- Köchermann, J.; Klemm, M.; Clemens, A.; Blümel, R.; Kietzmann, F. (2015): Hydrothermal processes for thermally treated biofuels production. In: Nelles, M. (Hrsg.): Tagungsreader zum Side-Event „Thermally treated biofuels“ im Rahmen der European Biomass Conference and Exhibition 2015 (EUBC&E). S. 59–71. Wien, Österreich – ISSN 2199-9856 (Online).
- Kretzschmar, J. (2015): In-line acetate measurement in anaerobic digesters – development of a bioelectrochemical sensor platform. In: Liebetrau, J.; Thrän, D.; Pfeiffer, D. (Hrsg.): 2nd conference on monitoring and process control of anaerobic digestion plants. Reader des Förderprogramms Energetische Biomassenutzung. S. 33. DBFZ. Leipzig – ISSN 2366-4169
- Kretzschmar, J.; Liebetrau, J.; Harnisch, F. (2015): Development of a bioelectrochemical sensor platform for anaerobic digestion processes. In: Proceedings. 14th World Congress on Anaerobic Digestion. Viña del Mar, Chile.
- Kretzschmar, J.; Liebetrau, J.; Mertig, M.; Harnisch, F. (2015): Eine bioelektrochemische Sensorplattform zur inline-Messung von Acetat im anaeroben Vergärungsprozess. In: 12. Sensorsymposium. Dresden. doi: 10.5162/12dss2015/P2.10.
- Krüger, D.; Ortwein, A. (2015): Motormanagement zur flexiblen Fahrweise von Schwachgas-Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen am Beispiel der Vergasung von Holzkohle. In: Tagungsband zum Fachkolloquium „Biomass to Power and Heat“. S. 88–93. Zittau – ISBN 978-3-941521-22-3.
- (2015): Betriebsmodi einer Schwachgas-Mikro-Kraft-Wärme-Kopplungsanlage zur flexiblen Stromerzeugung unter Nutzung von Holzkohle. In: Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Tagungsband 9. Rostocker Bioenergieforum. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen (ASW-Beiträge). Bd. 52. S. 75–81. Universität Rostock. Rostock – ISBN 978-3-86009-425-9.
- Lauer, M.; Dotzauer, M. (2015): Optimale Betriebsstrategien für die flexible Strombereitstellung aus Biogasanlagen. In: Tagungsband zur 9. Internationale Energiewirtschaftstagung (IEWT 2015). S. 1–15. Technische Universität Wien. Wien, Österreich.
- Lauer, M.; Romberg, T.; Dotzauer, M.; Hennig, C.; Nebel, E.; Postel, J.; Krautz, A.; Lehmann, M. (2015): OptFlex Biogas – Flexibilisierungsstrategien für den Biogasanlagenbestand. In: Thrän, D.; Pfeiffer, D. (Hrsg.): Bioenergie – Mehr als eine sichere Reserve!? 6. Statuskonferenz 11./12. November 2015. Reader des Förderprogramms Energetische Biomassenutzung. S. 50. DBFZ. Leipzig – ISSN 2366-4169
- Lemke, A.; Engler, N.; Nelles, M. (2015): Mykotoxine in Biogasanlagen. In: Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Tagungsband 9. Rostocker Bioenergieforum. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen (ASW-Beiträge). Bd. 52. S. 389–396. Universität Rostock. Rostock – ISBN 978-3-86009-425-9.
- Lenz, V. (2015): Rahmenbedingungen für Staubabscheider an Kleinfeuerungsanlagen in Deutschland – Neue Normen, DIN Spec 33999, VDI 3670 und VDI 4207. In: Nelles, M.; Hartmann, H.; Lenz, V. (Hrsg.): Tagungsreader zum 6. Fachgespräch „Partikelabscheider in häuslichen Feuerungen“. S. 7–13. DBFZ. Leipzig – ISSN 2199-9856 (Online).
- (2015): SmartBiomassHeat. In: Tagungsband zum Fachkolloquium „Biomass to Power and Heat“. S. 17–26. Hochschule Zittau/Görlitz. Zittau – ISBN 978-3-941521-22-3.
- Liebetrau, J.; Daniel-Gromke, J.; Denysenko, V.; Scheffelowitz, M.; Rensberg, N.; Nelles, M.; (2015): Aktuelle Entwicklungen bei der Erzeugung und Nutzung von Biogas. In: Tagungsband zum 8. Biogas Innovationskongress 2015. S. 11–23. ProFair consult+Project GmbH. Osnabrück – ISBN 978-3-9813776-5-1.
- Liebetrau, J.; Stur, M.; Mauky, E.; Dotzauer, M. (2015): Möglichkeiten der flexiblen Strombereitstellung bei Biogasanlagen. In: Tagungs-

- band zum Kongress Biogas in der Landwirtschaft – Stand und Perspektiven. Bd. 508. S. 53–67. FNR/KTBL. Darmstadt – ISBN 978-3-945088-07-4.
- Lorenz, H.; Fischer, P.; Pröter, J.; Liebetrau, J. (2015): Einfluss des Biogasprozesses auf die hygienische Qualität von Gärresten. In: Tagungsband der Gülzower Fachgespräche „Pflanzenbauliche Verwertung von Gärrückständen aus Biogasanlagen“. Bd. 51. S. 228–242. Berlin – ISBN 978-3-942147-27-9.
- Mameri, A.; Tabet, F.; Hadeif, A. (2015): Simulation of Biogas Counter Flow Diffusion Flame Under Several Operation Conditions of Composition and Pressure. In: ICS 2015 Book of Abstracts. International Conference on Sustainable Development. S. 49. Belgrad, Serbien.
- (2015): Simulation of Biogas Counter Flow Diffusion Flame Under Several Operation Conditions of Composition and Pressure. In: ICS 2015 Book of Proceedings. International Conference on Sustainable Development. S. 165–172. Belgrad, Serbien – ISBN 978-605-66262-0-3.
- Matthes, M.; Hartmann, I. (2015): Einsatz von Nachrüstmodulen an Kaminöfen zur Effizienzsteigerung und Emissionsminderung. In: Thrän, D.; Pfeiffer, D. (Hrsg.): Bioenergie – Mehr als eine sichere Reserve!? 6. Statuskonferenz 11./12. November 2015. Reader des Förderprogramms Energetische Biomassenutzung. S. 20–21. DBFZ. Leipzig – ISSN 2366-4169
- Mauky, E. (2015): Development of process optimisation tools for both efficient biogas research and operation 37 of full-scale plants. In: Liebetrau, J.; Thrän, D.; Pfeiffer, D. (Hrsg.): Reader 2nd conference on Monitoring & process control of anaerobic digestion plants/Special Plants. S. 37. DBFZ. Leipzig – ISSN 2366-4169.
- Mauky, E.; Jacobi, H. F.; Weinrich, S.; Nägele, H.-J.; Liebetrau, J.; Nelles, M. (2015): Bedarfsgerechte Biogasproduktion mittels modellprädiktiven Fütterungsmanagement. In: Tagungsband zum 8. Biogas Innovationskongress 2015. S. 91–97. ProFair consult+Project GmbH. Osnabrück – ISBN 978-3-98-13776-5-1.
- Mauky, E.; Jacobi, H.-F.; Weinrich, S.; Liebetrau, J.; Nelles, M. (2015): Development of process optimisation tools for both efficient biogas research and operation of full-scale plants, Abstract in: Liebetrau, J.; Thrän, D.; Pfeiffer, D. (Hrsg.): 2nd conference on Monitoring & process control of anaerobic digestion plants. Reader des Förderprogramms Energetische Biomassenutzung, Special workshop 19th of March, 2015, S. 37
- Morscheck, G.; Nelles, M.; Henneberg, M. (2015): Deponiekultivierung mit gereiftem Nassbaggertgut. In: Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig (Hrsg.): Tagungsband zur 11. Leipziger Deponiefachtagung. S. 217–230. Leipzig.
- (2015): Nassbaggertgutnutzung bei der Reaktivierung von Deponien und Altlasten. In: Akinci, G.; Güven, D.; Böllükbas, A. (Hrsg.): TAKAG 2015. VI. Deutsch-Türkische Abfalltage. S. 178–184. Izmir, Türkei.
- Morscheck, G.; Schüch, A.; Lemke, A.; Nelles, M. (2015): Bio-Waste Recycling in Germany – Further Challenges. In: Proceedings of the 5th International Conference on Solid Waste Management (IconSWM 2015). S. 680–688. Bangalore, India – ISBN 81-86862-57-9.
- Morscheck, G.; Schüch, A.; Lemke, A.; Nelles, M. (2015): Bio-Waste Recycling in Germany – Further Challenges. Abstract in: Proceedings of the 5th International Conference on Solid Waste Management (IconSWM 2015). S. 76. Bangalore, India – ISBN 81-86862-56-0.
- Müller-Langer, F.; Schröder, J.; Naumann, K. (2015): Beitrag der biogenen Kraftstoffe zur Erreichung der CO₂-Gesetzgebung. In: Beiträge zur 13. FAD-Konferenz: Herausforderung – Abgasnachbehandlung für Dieselmotoren. S. 243–254. Förderkreis Abgasnachbehandlungstechnologien für Dieselmotoren (FAD) e.V. Dresden – ISSN 2199-8973.
- Naumann, K.; Müller-Langer, F. (2015): Treibhausgasquote ab 2015 – Chance oder Risiko? In: Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Tagungsband 9. Rostocker Bioenergieforum. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen (ASW-Beiträge). Bd. 52. S. 147–154. Universität Rostock. Rostock – ISBN 978-3-86009-425-9.
- Nelles, M.; Daniel-Gromke, J.; Denysenko, V.; Kittler, R.; Scheffelowitz, M.; Rensberg, N.; Stinner, W.; Liebetrau, J. (2015): Recent Development in Biogas Generation and Utilisation in Germany. In: Great Cycle 2015 – Symposium of Bioenergy Science and Technology. S. 14. Peking, China.
- Nelles, M.; Glowacki, R.; Liebetrau, J.; Schüch, A.; Thrän, D. (2015): Energetische Biomassenutzung im Energie- und Bioökonomiesystem der Zukunft. In: Wiemer, K.; Kern, M.; Raussen, T. (Hrsg.): Bio- und Sekundärrohstoffverwertung X stofflich – energetisch. 27. Kasseler Abfall- und Bioenergieforum. 1. Aufl. S. 347–366. Witzenhausen-Institut für Abfall, Umwelt und Energie GmbH. Witzenhausen – ISBN 3-9286673-70-X.
- Nelles, M.; Gruenes, J.; Rensberg, N.; Schüch, A. (2015): Utilization of Organic Waste and Residues – General Aspects and Innovative Solutions. In: Selected Proceedings of the 9th International Conference on Waste Management and Technology. Materials Science Engineering. Bd. 768. S. 714–721. Peking, China – ISBN 978-3-03835-476-5.
- Nelles, M.; Grünes, J. (2015): Recycling of Phosphorus from Organic Waste and Residues – Status, Potentials and Perspectives in Germany. In: Wong, J.; Rajeshwar, D. T.; Nelles, M.; Selvam, A. (Hrsg.): Hong Kong Conference Proceedings Vol. 1. International Conference on Solid Was-

- tes 2015 – Knowledge Transfer for Sustainable Resource Management. S. 64–67. Hong Kong, China – ISBN 978-988-19988-9-7.
- Nelles, M.; Grünes, J. (05/2015): Recycling of Phosphorus from Organic Waste and Residues – Status, Potentials and Perspectives in Germany. Abstract in: Wong, J.; Rajeshwar, D. T.; Nelles, M.; Selvam, A. (Eds.): International Conference on Solid Waste 2015 – Knowledge Transfer for Sustainable Resource Management. p. 66. Hong Kong, China – ISBN 978-988-19988-8-0.
- Nelles, M.; Grünes, J.; Morscheck, G. (2015): Waste Management in Germany – Development to a Sustainable Circular Economy? Abstract in: Proceedings of the 5th International Conference on Solid Waste Management (IconSWM 2015). P. 3. Bangalore, Indien – ISBN 81-86862-56-0.
- Nelles, M.; Opphard, K. (2015): RETech – Erschließung internationaler Märkte für die deutsche Abfallwirtschaft. In: Flamme, S.; Gallenkemper, Gellenbeck, R.; Rotter, S.; Kranert, N.; Quicker (Hrsg.): Präsentationen der 14. Münsteraner Schriften zur Abfallwirtschaft (AWT 2015). Bd. 16. S. 308–313. Münster – ISBN 978-3-9811142-5-6
- Nelles, M.; Weiland, P.; Liebetrau, J. (2015): Editorial des Wissenschaftlichen Kongress-Beirates. In: Tagungsband zum 8. Biogas Innovationskongress 2015. S. 1–3. ProFair consult+Project GmbH, Osnabrück – ISBN 978-3-9813776-5-1.
- Opphard, K.; Nassour, A.; Nelles, M. (2015): Material-specific waste treatment as an integrated component of RETech export. In: Proceedings. Waste-to-Resources 2015 – VI. International Symposium MBT and MRF. S. 494–507. Hannover – ISBN 978-3-95404-981-3.
- Peetz, D.; Hillebrand, K.; Witt, J. (2015): Anteil fester Biomasse am deutschen Energiemix – mit Ausblick auf zukünftige Bereitstellungsstrategien infolge zunehmender Rohstoffknappheit von Holz. In: Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Tagungsband 9. Rostocker Bioenergieforum. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen (ASW-Beiträge). Bd. 52. S. 103–110. Universität Rostock. Rostock – ISBN 978-3-86009-425-9.
- Pfeiffer, D.; Thrän, D.; Hartmann, I.; Hoffstede (2015): Efficient Measures of Bioenergy Powered Heat and CHP. In: KIT (Hrsg.): Book of Abstracts of the conference „Energy, Science and Technology 2015“ (EST). S. 85. Karlsruhe.
- Pollex, A. (2015): Overview about thermally treated solid biofuels. In: Nelles, M. (Hrsg.): Tagungsband zum Side-Event „Thermally treated biofuels“ im Rahmen der European Biomass Conference and Exhibition 2015 (EUBC&E). Bd. 3. S. 6–15. DBFZ. Leipzig – ISSN 2199-9856 (Online).
- Ponitka, J.; Thrän, D. (2015): Optionen und Trends der Biomassenutzung – Perspektiven für die Bioenergie 2050. In: Bruhns, H. (Hrsg.): Arbeitskreis Energie in der DPG (AKE). Frühjahrstagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft des Fachverbandes Didaktik der Physik. S. 53–62. Berlin.
- Qian, M. Y.; Li, J.; Zhou, H. J.; Liebetrau, J.; Nelles, M. (2015): Commissioning results and recommendations of the first industrial scale garage-type dry fermentation msw biogas plant in China. In: Wong, J. W. C.; Tyagi, R. D.; Nelles, M.; Selvam, A. (Hrsg.): Proceedings of the International Conference on Solid Wastes 2015: Knowledge Transfer for Sustainable Resource Management. S. 314–318. Hong Kong, China – ISBN 978-988-19988-9-7.
- Qian, M. Y.; Li, J.; Zhou, H. J.; Liebetrau, J.; Nelles, M. (05/2015): Commissioning Results and Suggestions of the First Industrial Scale Garage-Type Dry Fermentation MSW Biogas Plant in China. Abstract in: Wong, J.; Rajeshwar, D. T.; Nelles, M.; Selvam, A. (Eds.): International Conference on Solid Waste 2015 – Knowledge Transfer for Sustainable Resource Management. S. 160. Hong Kong, China – ISBN 978-988-19988-8-0.
- Reinelt, T. (2015): Methane emissions from biogas plants – methods and equipment, results, operational states. In: Liebetrau, J.; Thrän, D.; Pfeiffer, D. (Hrsg.): Reader 2nd conference on Monitoring & process control of anaerobic digestion plants. S. 21–22. DBFZ. Leipzig – ISSN 2366-4169.
- Reinelt, T.; Liebetrau, J.; Nelles, M. (2015): Operational Methane Emissions from Pressure Relief Vents on two Agricultural Biogas Plants. In: Wong, J. W. C.; Tyagi, R. D.; Nelles, M.; Selvam, A. (Hrsg.): Proceedings of the International Conference on Solid Wastes 2015: Knowledge Transfer for Sustainable Resource Management. S. 260–263. Hong Kong, China – ISBN 978-988-19988-9-7.
- Reinelt, T.; Liebetrau, J.; Nelles, M. (05/2015): Operational Methane Emission from Pressure Relief Vents on Two Agricultural Biogas Plants. Abstract in: Wong, J.; Rajeshwar, D. T.; Nelles, M.; Selvam, A. (Hrsg.): Proceedings of the International Conference on Solid Wastes 2015: Knowledge Transfer for Sustainable Resource Management. Bd. 1, S. 260–263 – ISBN 978-988-19988-9-7.
- Reinelt, T.; Liebetrau, J.; Nelles, M. (05/2015): Operational Methane Emission from Pressure Relief Vents on Two Agricultural Biogas Plants. Abstract in: Wong, J.; Rajeshwar, D. T.; Nelles, M.; Selvam, A. (Eds.): International Conference on Solid Waste 2015 – Knowledge Transfer for Sustainable Resource Management. S. 146. Hong Kong, China – ISBN 978-988-19988-8-0.
- Sauer, B.; Ruppert, H.; Rauber, R.; Sträuber, H.; Pröter, J.; Hey, K.; Fahlbusch, W.; Ditttrich-Zechendorf, M.; Pasold, T. (2015): Verbundvorhaben: Spurenelemente durch Energiepflanzen – Stoffströme und Handlungsempfehlungen für

- eine optimierte Prozessbiologie in Biogasanlagen. In: Biogas in der Landwirtschaft: Stand und Perspektiven. FNR/KTBL-Kongress. Bd. 508. S. 354–355. FNR/KTBL. Darmstadt. ISBN 978-3-945088-07-4.
- Schäfer, F.; Ditttrich-Zechendorf, M.; Leiker, M.; Pröter, J. (2015): Optimierter Einsatz von Eisenpräparaten zur Entschwefelung im Biogasprozess. In: Tagungsband zum 8. Biogas Innovationskongress 2015. S. 67–73. ProFair consult+Project GmbH, Osnabrück. ISBN 978-3-9813776-5-1.
- Schaubach, K.; Thrän, D.; Kiel, J.; Carbo, M. (2015): Final results of the SECTOR project: Production of Solid Sustainable Energy Carriers from Biomass by Means of Torrefaction. In: KIT (Hrsg.): Book of Abstracts of the Conference „Energy, Science and Technology 2015“ (EST). S. 86. KIT. Karlsruhe.
- (2015): Final results of the SECTOR project: Production of Solid Sustainable Energy Carriers from Biomass by Means of Torrefaction. In: Book of Abstracts: 3. International Conference of the Cluster of Excellence Tailor-Made Fuels from Biomass 2015. S. 52–53. Florian Kremer. Aachen.
- Schüch, A.; Janke, L.; Leite, A.; da Silva, M.; Arantes, N. (2015): Vergärung von Abfällen der Ethanol- und Zuckerindustrie in Brasilien. In: Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Tagungsband 9. Rostocker Bioenergieforum. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen (ASW-Beiträge). Bd. 52. S. 377–382. Universität Rostock. Rostock – ISBN 978-3-86009-425-9.
- Schüch, A.; Janke, L.; Nelles, M. (2015): Vergärung von Reststoffen (Bagasse, Vinasse, Filterkuchen) aus der Ethanolherzeugung. In: Dornack, C.; Scholwin, F.; Liebetrau, J.; Faßauer, B.; Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Tagungsband zur 10. Biogastagung Dresden, Anaerobe Biologische Abfallbehandlung am 29./30. September 2015. S. 159–170. Dresden – ISBN 978-3-934253-90-2.
- Schüch, A.; Nelles, M. (2015): Abfallbiomasse im Energiesystem und in der Bioökonomie. In: Flamme, S.; Gallenkemper, B.; Gellenbeck, K.; Rotter, S.; Kranert, M.; Nelles, M.; Quicker, P. (Hrsg.) (2015): Tagungsband 14. Münsteraner Abfallwirtschaftstage (AWT 2015) am 24./25. Februar 2015. Münsteraner Schriften zur Abfallwirtschaft. Bd. 16. S. 249–253. Münster – ISBN 978-3-9811142-5-6.
- Schulte, N.; Gellenbeck, K.; Nelles, M. (2015): Qualität in Müllabfuhr und Stadtreinigung: Bedeutung der Messbarkeit. In: Flamme, S.; Gallenkemper, B.; Gellenbeck, K.; Rotter, S.; Kranert, M.; Nelles, M.; Quicker, P. (Hrsg.) (2015): Tagungsband 14. Münsteraner Abfallwirtschaftstage (AWT 2015) am 24./25. Februar 2015. Münsteraner Schriften zur Abfallwirtschaft. Bd. 16. S. 322–328. Münster – ISBN 978-3-9811142-5-6.
- Schumacher, B.; Barchmann, T.; Liebetrau, J. (2015): Disintegration Technologies – Impacts on Biogas Process and Profitability. In: Abstract template for 3rd IBBA Workshop „Pretreatment of lignocellulosic substrates for biogas production“. Energiforsk AB, Malmö, Schweden.
- Silva, M. C.; Arantes, N. R. M.; Engler, N.; Schüch, A.; Nelles, M. (2015): Co-Fermentation of bagasse as waste of the ethanol industry in different mixtures and pretreatments to enhance the efficiency of the anaerobic digestion. In: Cossu, R.; He, P.; Kjeldsen, P.; Matsufuji, Y.; Reinhart, D.; Stegman, R. (Hrsg.): Symposium proceedings of the 15th International Waste Management and Landfill Symposium. 13 Seiten. Santa Margherita di Pula, Italy – ISBN 9788862650212.
- Silva, M. C.; Arantes, N. R. M.; Engler, N.; Schüch, A.; Nelles, M. (2015): Co-Fermentation of bagasse as waste of the ethanol industry in different mixtures and pretreatments to enhance the efficiency of the anaerobic digestion. Abstract in: Cossu, R.; He, P.; Kjeldsen, P.; Matsufuji, Y.; Reinhart, D.; Stegman, R. (Hrsg.): Symposium proceedings of the 15th International Waste Management and Landfill Symposium. S. 216. Santa Margherita di Pula, Italy – ISBN 9788862650212.
- Stur, M. (2015): ManBio – Entwicklung von technischen Maßnahmen zur Verbesserung des Gasmanagements von Biogasanlagen. In: Thrän, D.; Pfeiffer, D. (Hrsg.): Bioenergie – Mehr als eine sichere Reserve!? 6. Statuskonferenz 11./12. November 2015. Reader des Förderprogramms Energetische Biomassenutzung. S. 8. DBFZ. Leipzig – ISSN 2366-4169.
- Thrän, D. (2015): Biomasse – Grundlagen und Herausforderungen für die Rohstoffbasis in einer nachhaltigen Bioökonomie. In: 6. Agrarwissenschaftliches Symposium, Innovative Biomasse-Erzeugung, Herausforderungen und Perspektiven. S. 9–13. Hans Eisenmann-Zentrum. München.
- Thrän, D.; Fritsche, U. R. (2015): Standards for bio-based fuels and resources – status and need. In: IEA Bioenergy Conference 2015 – Realising the world's sustainable bioenergy potential. IEA Bioenergy Conference 2015. S. 32. Berlin.
- Thrän, D.; Witt, J.; Schaubach, K.; Kiel, J. H. A.; Carbo, M. C.; Koppejan, J. (2015): Final Results of the SECTOR Project: Production of Solid Sustainable Energy Carriers from Biomass by Means of Torrefaction. In: Conference Proceedings of the 23rd European Biomass Conference and Exhibition (EUBC&E). S. 1712–1717. Wien, Österreich. doi: 10.5071/23rdEUBCE2015-IBO.12.5 – ISBN 978-88-89407-516 (Print), ISSN 2282-5819 (Online).
- Wang, Y.; Nelles, M.; He, P. J.; Kwok, K.; Morscheck, G. (2015): Biodegradability Testin of Plastic Products under Simulated Composting

- Environment in Both Micro and Macro Point of View. In: Wong, J.; Rajeshwar, D. T.; Nelles, M.; Selvam, A. (Hrsg.): Proceedings of the International Conference on Solid Wastes 2015: Knowledge Transfer for Sustainable Resource Management. S. 436. Hong Kong, China – ISBN 978-988-19988-9-7.
- Wang, Y.; Nelles, M.; He, P. J.; Kwok, K.; Morscheck, G. (05/2015): Biodegradability Testin of Plastic Products under Simulated Composting Environment in Both Micro and Macro Point of View. Abstract in: Wong, J.; Rajeshwar, D. T.; Nelles, M.; Selvam, A. (Eds.): International Conference on Solid Waste 2015 – Knowledge Transfer for Sustainable Resource Management. S. 201. Hong Kong, China – ISBN 978-988-19988-8-0.
- Wedwitschka, H.; Jenson, E.; Liebetrau, J. (2015): Optimization of anaerobic percolation processes and method development for substrate characterization. In: Liebetrau, J.; Thrän, D.; Pfeiffer, D. (Hrsg.): Reader 2nd conference on Monitoring & process control of anaerobic digestion plants/Special Plants. S. 52. DBFZ. Leipzig – ISSN 2366-4169.
- Weißbach, G.; Nelles, M. (2015): Organsolv-Aufschluss zur Vorbehandlung lignocellulosehaltiger Reststoffe. In: Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Tagungsband 9. Rostocker Bioenergieforum. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen (ASW-Beiträge). Bd. 52. S. 365–369. Universität Rostock. Rostock – ISBN 978-3-86009-425-9.
- (2015): Rapid delignification of lignocellulosic residues. In: Proceedings. International Bioenergy Exhibition and Asian Bioenergy Conference 2015. S. 86–92. Shanghai, China. doi: <http://dx.doi.org/10.5071/IBSCE2015-4A0.2.2>. – ISBN 978-88-89407-13-4.
- Westerkamp, T. (2015): Moderne Methoden zur Erfassung flüchtiger Methanemissionen aus Biogasanlagen. In: VDI DIN Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN-Normenausschuss KRdL (Hrsg.): Diffuse Emissionen: Fachtagung Düsseldorf, 11./12. Juni 2015. VDI-Berichte. S. 131–137. VDI-Verlag. Düsseldorf – ISBN 978-3-18-092253-9.
- Witt, J.; Peetz, D. (2015): Altholz im Kontext der Strom- und Wärmebereitstellung aus fester Biomasse – Aktueller Stand und perspektivische Nutzungsmöglichkeiten. In: Tagungsband (online) 15. Internationaler BBE-Fachkongress für Holzenergie. Bundesverband Bioenergie e.V. (BBE). Augsburg.
- Witt, J.; Schaubach, K.; Thrän, D.; Carbo, M. C.; Kiel, J. H. A. (2015): Torrefaction as a thermally treated process technology – State of the art and R&D results. In: Nelles, M. (Hrsg.): Tagungsreader zum Side-Event „Thermally treated biofuels“ im Rahmen der European Biomass Conference and Exhibition 2015 (EUBC&E). S. 27–49. Wien, Österreich – ISSN 2199-9856 (Online).
- Wurdinger, K.; Dotzauer, M.; Schaubach, K.; Ziegler, D.; Ortwein, A. (2015): Herausforderungen bei der Modellierung einer IKT-Plattform für Akteure der Energiebranche. In: Tagungsband zur ETG-Fachtagung: Von Smart Grids zu Smart Markets 2015. Bd. 145. S. 1–6. Berlin, Offenbach: VDE-Verlag, Kassel – ISBN 978-3-8007-3897-7.
- Xu, A.; Nelles, M. (2015): Ansätze zur Optimierung der Klärschlammensorgung in China am Beispiel der Provinz Anhui. In: Bockreis, A.; Faulstich, M.; Flamme, S.; Kranert, M.; Mocker, M.; Nelles, M.; Quicker, P.; Rettenberger, G. (Hrsg.) (2015): 5. Wissenschaftskongress Abfall- und Ressourcenwirtschaft der Deutschen Gesellschaft für Abfallwirtschaft am 19./20. März 2015 in Innsbruck. S. 295–298. Innsbruck, Österreich – ISBN 978-3-902936-66-0.
- Zeymer, M.; Clemens, A.; Meisel, K.; Müller-Langer, F. (2015): Herstellung von HTC-Kohle aus Grünschnitt und Nutzung im Wärmemarkt – Eine ökologische und ökonomische Bewertung. In: Thrän, D.; Pfeiffer, D. (Hrsg.): Bioenergie – Mehr als eine sichere Reserve!? 6. Statuskonferenz 11./12. November 2015. Reader des Förderprogramms Energetische Biomassenutzung. DBFZ. Leipzig. S. 30–31 – ISSN 2366-4169
- Zeymer, M.; Meisel, K.; Clemens, A. (2015): Technisch-ökonomisch-ökologische Analyse der hydrothermalen Carbonisierung (HTC). In: Nelles, M. (Hrsg.) (2015): Tagungsband 9. Rostocker Bioenergieforum. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen (ASW-Beiträge). Bd. 52. S. 205–220. Universität Rostock. Rostock – ISBN 978-3-86009-425-9.
- Ziegler, D.; Zeng, T.; Döhling, F.; Umbach, T.; Witt, J. (2015): Torrefied wood pellets for the use in small scale combustion appliances. In: Conference Proceedings of the 23rd European Biomass Conference and Exhibition (EUBC&E). S. 1146–1149. Wien, Österreich – ISBN 978-88-89407-516 (Print), ISSN 2282-5819 (Online).

Vorträge

- Arendt, O. (2015): Milestones 2030: Energy systems research for policy support. Vortrag gehalten: UFZ – Kurs „Science policy interface“ im Rahmen des „Higrade Advanced Courses. Am 11.06.2015 in Leipzig.
- Arendt, O.; Ponitka, J.; Thrän, D. (2015): Perspektiven für die Bioenergie 2050 – Ergebnisse und Erfahrungen aus dem Forschungsvorhaben „Meilensteine 2030“. Vortrag gehalten: Internationale Woche 2015 der Universität Halle. Am 05.05.2015 in Halle.
- Barchmann, T. (2015): Technisch-ökonomische Optimierung von flexiblen Biogaskonzepten.

- Vortrag gehalten: Leipziger Biogasforum. Am 14.01.2015 in Leipzig.
- (2015): Technisch-ökonomische Optimierung von flexiblen Biogaskonzepten im Kontext des EEG. Vortrag gehalten: Leipziger Biogasforum. Am 14.01.2015 in Leipzig.
- (2015): Projektüberblick RegioBalance – Technik, Profile, Szenarien. Vortrag gehalten: Stakeholder-Workshop-Biogas als Flexibilitätsoption für Stromverteilernetze. Am 12.05.2015 in Berlin.
- Barchmann, T.; Rensberg, N. (2015): Wirtschaftliche Bewertung von Anlagenkonzepten zur Bioabfallvergärung. Vortrag gehalten: 9. Rostocker Bioenergieforum. Am 19.06.2015 in Rostock.
- Beil, M.; Böckler, H.-B.; Daniel-Gromke, J.; Trommler, M. (2015): Monitoring des Biomethanproduktionsprozesses – Vorstellung des Forschungsprojekts MONA. Vortrag gehalten: FNR/KTBL-Kongress. Am 23.09.2015 in Potsdam.
- Billig, E.; Nelles, M.; Qian, M.; Zhou, H. (2015): Biogas and Biomethane in China. Vortrag gehalten: Kraftstoffe der Zukunft. Am 20.01.2015 in Berlin.
- Billig, E.; Szarka, N. (2015): Demand-driven bioenergy in Germany. Vortrag gehalten: Sino-German Forum „Distributed Energy Supply Using Renewable Sources in Hebei and Jiangsu“. Am 14.09.2015 in Shanghai, China.
- Bindig, R.; Hartmann, I. (2015): Katalytische Emissionsminderung – Erfahrungen aus der Praxis. Vortrag gehalten: 4. CIO Campus „Technische Lösungen für eine Rohstoff- und energieeffiziente Biomassenutzung“. Am 10.12.2015 in Leipzig.
- Bloche-Daub, K.; Thrän, D. (2015): Additional Regional Benefit from Bioenergy Projects: Which Can Be the Best Waste Heat Utilization Concept for Biogas Plants? Vortrag gehalten: 23rd European Biomass Conference and Exhibition (EUBC&E). Am 04.06.2015 in Wien, Österreich.
- Bohnet, S. (2015): Biomassen identifizieren und effizient nutzen. Vortrag gehalten: Abschlusskongress Bioenergie-Regionen. Am 16.06.2015 in Berlin.
- (2015): Netzwerke Landschaft – Kunst – Energie. Wandel erkennen und vermitteln. Vortrag gehalten: „Kunst & Energie“ Workshop für Pädagogen. Am 20.11.2015 in Naumburg.
- Bohnet, S.; Bloche-Daub, K.; Nelles, M. (2015): Großbaustelle Wärmewende. Herausforderungen bei der Umsetzung von Wärmeprojekten in Bioenergie-Regionen. Vortrag gehalten: 9. Rostocker Bioenergieforum. Am 19.06.2015 in Rostock.
- Braune, M. (2015): The production of biofuels in Germany – State-of-the-art and optimization approaches. Vortrag gehalten: 11th European Bioethanol and Bioconversion Technology Meeting. Am 14.04.2015 in Detmold.
- (2015): Die Biokraftstoffproduktion in Deutschland – Stand der Technik und Optimierungsan-

- sätze. Vortrag gehalten: 9. Rostocker Bioenergieforum. Am 18.06.2015 in Rostock.
- Brosowski, A. (2015): Geographie in der Bioenergieforschung. Vortrag gehalten: Universität Leipzig, Institut für Geographie. Am 27.10.2015 in Leipzig.
- (2015): GIS in der Bioenergieforschung. Vortrag gehalten: Sitzung des BMEL-Geschäftsbereiches zum Thema Geoinformation. Am 17.11.2015 in Bonn.
- (2015): Räumliche Verteilung von Strohpotenzialen und deren Bereitstellungskosten. Vortrag gehalten: 1. bioliq Statuskolloquium am KIT. Am 01.12.2015 in Eggenstein-Leopoldshafen.
- Brosowski, A.; Mantau, U.; Mahro, B.; Thrän, D.; Nelles, M.; Erdmann, G.; Stinner, W.; Reinhold, G.; Adler, P.; Hering, T.; Blanke, C. (2015): Biomassepotenziale und Nutzung von Rest- und Abfallstoffen – Status quo in Deutschland (BIO-POT). Vortrag gehalten: Deutsche Umwelthilfe e.V. 70. Treffen „Netzwerk Bioenergie“. Am 25.11.2015 in Berlin.
- Brosowski, A.; Scheffelowitz, M.; Denysenko, V.; Stinner, W. (2015): BiogasFaserPlus. Machbarkeitsstudie für Marktprodukte aus Gärresten. Vortrag gehalten: 4. CIO Campus „Technische Lösungen für eine Rohstoff- und energieeffiziente Biomassenutzung“. Am 10.12.2015 in Leipzig.
- Büchner, D. (2015): ToxOAb – Entwicklung eines Probenahmesystems zur Extraktion von Stäuben aus Abgasen von Holzfeuerungen zur anschließenden toxikologischen Untersuchung. Vortrag gehalten: 6. Statuskonferenz „Energetische Biomassenutzung“. Am 12.11.2015 in Leipzig.
- Büchner, D.; Krüger, D. (2015): Mikro-KWK auf Basis fester Biomasse: Stand der Technik und aktuelle Entwicklungen. Vortrag gehalten: Enertec/TerraTec. Am 29.01.2015 in Leipzig.
- Butt, S. (2015): Minderung der Schadstoffemissionen durch katalytisch wirksame Baugruppen in einem neuartigen Kaminofen. Vortrag gehalten: 6. Fachgespräch „Partikelabscheider in häuslichen Feuerungen“. Am 29.02.2015 in Straubing.
- Dahlin, J.; Herbes, C.; Nelles, M. (2015): Vermarktung von Biogas-Gärprodukten – die Perspektive der Anbieter. Vortrag gehalten: Fachtagung Pflanzenbauliche Verwertung von Gärückständen aus Biogasanlagen. Am 10.03.2015 in Berlin.
- (2015): Marketing of biogas fermentation residues – The providers' perspective. Vortrag gehalten: RAMIRAN 2015 – Rural-Urban Symbiosis. Am 08.09.2015 in Hamburg.
- Daniel-Gromke, J.; Denysenko, V.; Reinelt, T. (2015): Optimierter Anlagenbetrieb von Biogasanlagen. Vortrag gehalten: Zukunft Biogas – flexibel und optimiert! BiogASFachveranstaltung. Am 09.06.2015 in Oschersleben.

- Daniel-Gromke, J.; Liebetrau, J.; Reinelt, T. (2015): Emission Situation of Anaerobic Digestion of Agricultural Residues and Bio-waste. Vortrag gehalten: RAMIRAN 2015 – Rural-Urban Symbiosis. Am 08.09.2015 in Hamburg.
- Daniel-Gromke, J.; Reinelt, T.; Liebetrau, J. (2015): Bewertung der Emissionssituation von Biogasanlagen. Vortrag gehalten: FNR/KTBL-Kongress. Am 23.09.2015 in Potsdam.
- Daniel-Gromke, J.; Reinelt, T.; Postel, J. (2015): Optimierter Anlagenbetrieb von Biogasanlagen. Vortrag gehalten: Prozessmesstechnik an Biogasanlagen/Workshop „Schaumbildung in Biogasanlagen“. Am 19.03.2015 in Leipzig.
- Daniel-Gromke, J.; Stinner, W.; Liebetrau, J.; Nelles, M. (2015): Emission situation of bio-waste digestion. Vortrag gehalten: Waste-to-Resources. Am 05.05.2015 in Hannover.
- Dernbecher, A. (2015): Modeling thermochemical conversion of solid biomass in a straw fired furnace. Vortrag gehalten: 3rd OpenFOAM User Conference. Am 19.10.2015 in Stuttgart.
- Dotzauer, M. (2015): Flexible Bioenergy – Generation technologies –. Vortrag gehalten: UFZ energy days 2015. Am 24.02.2015 in Leipzig.
- Dotzauer, M.; Lauer, M. (2015): Optimale Flexibilisierung von Bestandsanlagen in der Praxis. Vortrag gehalten: BIOGAS 24. Internationale Jahrestagung. Am 28.01.2015 in Leipzig.
- (2015): Modellbeispiele zur Flexibilisierung von Bestandsanlagen. Vortrag gehalten: Biogas – Fachtagung Thüringen. Am 11.06.2015 in Stadtraa.
- Elnaas, A.; Nassour, A.; Nelles, M. (2015): Markets for solid waste management in the Arabic countries. Vortrag gehalten: International Recycling and Recovery Congress. Am 10.2015 in Wien, Österreich
- Engler, N.; Scholwin, F.; Sutter, R.; Nelles, M. (2015): Performance enhancement of biogas digesters by post-treatment and recirculation of digestate. Vortrag gehalten: 15th International Waste Management and Landfill Symposium. Am 05.10.2015 in Santa Margherita di Pula, Italien
- Engler, N.; Weißbach, F.; Nelles, M. (2015): Erweitertes Auswerteverfahren für Biogas-Batch-Versuche zur quantifizierbaren Darstellung zeitlicher Verläufe. Vortrag gehalten: 9. Rostocker Bioenergieforum. Am 18.06.2015 in Rostock.
- Fischer, E.; Postel, J.; Ehrendreich, F. (2015): Repowering im Biogasanlagenbestand- Einführung des Nutzungsgrades zur Bewertung von effizienzsteigernden Maßnahmen. Vortrag gehalten: FNR/KTBL-Kongress. Am 22.09.2015 in Potsdam.
- Fischer, E.; Postel, J.; Stur, M.; Fischer, E.; Liebetrau, J.; Nelles, M. (2015): Repowering im Biogasanlagenbestand – Einführung des Nutzungsgrades zur Bewertung von effizienzsteigernden Maßnahmen. Vortrag gehalten: OT-TI-Forschungskolloquium Bioenergie 2015. Am 11.02.2015 in Straubing.
- Glowacki, R. (2015): Hydrothermale Prozesse – eine Technologie auf dem Weg zum Markt. Vortrag gehalten: 4. ClO Campus „Technische Lösungen für eine Rohstoff- und energieeffiziente Biomassenutzung“. Am 10.12.2015 in Leipzig.
- Glowacki, R.; Mosler, H.; Nelles, M. (2015): Integrierte stoffliche und energetische Wertschöpfung aus Biomasse – Koppelprozesse im BMBF-Spitzencluster BioEconomy. Vortrag gehalten: 9. Rostocker Bioenergieforum. Am 18.06.2015 in Rostock.
- Gröngroft, A. (2015): Energie- und Treibhausgasbilanz von HVO-Kraftstoff – eine vergleichende Analyse. Vortrag gehalten: Mitgliederversammlung VDB. Am 21.05.2015 in Berlin.
- (2015): Process simulation and sustainability assessment during conceptual design of bio-refinery concepts. Vortrag gehalten: European Congress of Chemical Engineering – ECCE10. Am 30.09.2015 in Nizza, Frankreich
- Grünes, J.; Nelles, M. (2015): Phosphor-Recycling aus organischen Abfällen und Reststoffen – Stand Potenziale und Perspektiven in Mecklenburg-Vorpommern. Vortrag gehalten: 5. Wissenschaftskongress Abfall- und Ressourcenwirtschaft. Am 19.03.2015 in Innsbruck, Österreich
- (2015): Aspects and Potentials of the Phosphorus Recycling from Organic Waste and Residues in Germany. Vortrag gehalten: 2nd Symposium of Asian Regional Branch of International Waste Working Group. Am 04.2015 in Tongji, China.
- (2015): Status, potentials and perspectives of the recycling of phosphorus from organic waste and residues in Mecklenburg-Western Pomerania. Vortrag gehalten: TAKAG 2015, VI. Deutsch-Türkische Abfalltagung. Am 05.2015 in Izmir, Türkei
- (2015): Recycling of phosphorus from organic waste and residues – status, potentials and perspectives in Mecklenburg-Western Pomerania. Vortrag gehalten: 15th International Waste Management and Landfill Symposium. Am 05.10.2015 in Santa Margherita di Pula, Italien
- Hartmann, I. (2015): Emissionsminderung und Effizienzsteigerung an Kaminöfen mittels eines Nachrüstmoduls. Vortrag gehalten: 6. Fachgespräch „Partikelabscheider in häuslichen Feuerungen“. Am 29.02.2015 in Straubing.
- Hartmann, I.; Matthes, M.; König, M.; Friese, C. (2015): Messung der Partikelemissionen mittels SMPS, OPC und PAS sowie gravimetrisch nach VDI 2066 an einer Kleinstfeuererung mit 5kW Nennleistung für feste Biobrennstoffe. Vortrag gehalten: Am 29.09.2015 in Karlsruhe.
- Hillebrand, K.; Peetz, D.; Witt, J. (2015): Strom- und Wärmebereitstellung aus fester Biomasse in Deutschland. Vortrag gehalten: Fachgespräch Feste Biomasse „Brennstoffe und Technologien

- von Heute & Morgen“ im FORUM enertec dezentral. Am 29.01.2015 in Leipzig.
- (2015): Anpassung der Strombereitstellung von Festbrennstoffen an die variierenden Rahmenbedingungen des Marktes. Vortrag gehalten: 9. Rostocker Bioenergieforum. Am 19.06.2015 in Rostock.
- Horschig, T. (2015): Biomethan – Praxistaugliche Verfahren für den Wärmemarkt und als Kraftstoff. Vortrag gehalten: 1. Biomethan-Fachtagung – Stand der Technik, Nutzung und Märkte. Am 30.04.2015 in Lüchow.
- (2015): Transferability of a simulation model for the German biomethane market to the case of UK. Vortrag gehalten: SUPERGEN Bioenergy Hub. Am 19.11.2015 in Harpenden, Großbritannien
- Horschig, T.; Billig, E.; Witt, J.; Wirkner, R.; Thrän, D. (2015): The Biomethane Development in Germany, its Driving Forces and a Forecast – A System Dynamics Modelling Approach. Vortrag gehalten: 23rd European Biomass Conference & Exhibition. Am 03.06.2015 in Wien, Österreich.
- Janke, L. (2015): Characterization of substrates and biogas potential in Brazil. Vortrag gehalten: iNOPA workshop. Am 20.01.2015 in Goiania, Brasilien.
- (2015): Anaerobic digestion of vinasse followed by filter cake during sugarcane off-season: ongoing research. Vortrag gehalten: iNOPA workshop. Am 21.01.2015 in Goiania, Brasilien.
- (2015): Biogas production from sugarcane filter cake: Start-up strategies, co-digestion with bagasse and plant design. Vortrag gehalten: iNOPA workshop. Am 21.01.2015 in Goiania, Brasilien.
- Janke, L.; Leite, A.; Nicolaus, M.; Nelles, M.; Stinner, W. (2015): Biogas production from sugarcane filter cake: Start-up strategies, co-digestion with bagasse and plant design. Vortrag gehalten: Waste-to-Resources. Am 05.05.2015 in Hannover.
- Kelm, T.; Hochloff, P.; Horst, J.; O'Sullivan, M.; Preiser, K.; Thrän, D.; Wittwer, C. (2015): Geschäftsmodelle für die Wärmewende. Vortrag gehalten: FVEE – Jahrestagung 2015: Forschung für die Wärmewende. Am 03.11.2015 in Berlin.
- Ketelsen, K.; Nelles, M. (2015): Status and new trends/perspectives of MBT in Germany. Vortrag gehalten: Waste-to-Resources 2015 – VI. International Symposium MBT and MRF. Am 05.05.2015 in Hannover.
- Kittler, R. (2015): Innovationszentrum Bioenergie und SMILE – Das Hochschulgründernetzwerk in Leipzig. Vortrag gehalten: 4. ClO Campus „Technische Lösungen für eine Rohstoff- und energieeffiziente Biomassenutzung“. Am 10.12.2015 in Leipzig.
- Kittler, R.; Szarka, N.; Eichhorn, M.; Bezama, A.; Thrän, D. (2015): The role of bioenergy in Germany within long-term energy scenarios. Vortrag gehalten: International Conference on Sustainable Energy & Environmental Protection SEEP2015. Am 11.08.2015 in Paisley, Schottland.
- Klemm, M.; Clemens, A.; Blümel, R.; Kietzmann, F.; Nelles, M. (2015): Hydrothermale Verfahren – sinnvolle Ergänzung oder Irrweg? Vortrag gehalten: 14. Münsteraner Abfallwirtschaftstage. Am 02.2015 in Münster.
- Knauer, T.; Scholwin, F.; Nelles, M. (2015): Analytische Untersuchung der thermischen Optimierung von Biogasanlagen. Vortrag gehalten: 9. Rostocker Bioenergieforum. Am 06.2015 in Rostock.
- Köchermann, J. (2015): Hydrothermal processes for thermally treated biofuels production. Vortrag gehalten: 23rd European Biomass Conference & Exhibition, Side Event „Thermally treated biofuels“. Am 03.06.2015 in Wien, Österreich.
- König, M. (2015): Current status and perspectives of wood utilization for energy purposes. Vortrag gehalten: Bioenergy forum – trends in Germany and Mercosur. Am 13.10.2015 in Montevideo, Uruguay.
- Krebs, C. (2015): Herausforderungen im Betrieb einer Forschungsbiogasanlage. Vortrag gehalten: Fachtagung „Dokumentation im Anlagenlebenszyklus“. Am 19.05.2015 in Leipzig.
- Kretzschmar, J.; Liebetrau, J.; Harnisch, F. (2015): In-line acetate measurement in anaerobic digesters- development of a bioelectrochemical sensor platform. Vortrag gehalten: 2nd conference on Monitoring & process control of anaerobic digestion plants. Am 18.03.2015 in Leipzig.
- Kretzschmar, J.; Rosa, L. F. M.; Liebetrau, J.; Mertig, M.; Harnisch, F. (2015): A microbial electrochemical sensor for anaerobic digestion process control. Vortrag gehalten: Mikrobielle Bioelektrotechnologie: Eine Plattforminitiative für Deutschland. Am 03.11.2015 in Leipzig.
- Krüger, D.; Ortwein, A. (2015): Motormanagement zur flexiblen Fahrweise von Schwachgas-KWK-Anlagen am Beispiel der Vergasung von Holzkohle. Vortrag gehalten: Biomass to Power and Heat 2015. Am 06.05.2015 in Zittau.
- (2015): Betriebsmodi einer Schwachgas-Mikro-Kraft-Wärme-Kopplungsanlage zur flexiblen Stromerzeugung unter Nutzung von Holzkohle. Vortrag gehalten: 9. Rostocker Bioenergieforum. Am 18.06.2015 in Rostock.
- Lauer, M.; Dotzauer, M. (2015): Optimale Betriebsstrategien für die flexible Strombereitstellung aus Biogasanlagen. Vortrag gehalten: 9. Internationale Energiewirtschaftstagung an der TU Wien. Am 13.02.2015 in Wien, Österreich.
- (2015): Flexibilisierung von Bestandsbiogasanlagen in der Praxis – Technische und ökonomische Faktoren für den optimalen Betrieb. Vortrag gehalten: Biogas-Fachgespräch in Nossen (LfULG). Am 24.02.2015 in Nossen.

- (2015): OptFlex Biogas – Flexibilisierungsstrategien für den Biogasanlagenbestand. Vortrag gehalten: 6. Statuskonferenz „Energetische Biomassenutzung“. Am 12.11.2015 in Leipzig.
- Lenz, V. (2015): Rahmenbedingungen für Staubabscheider an Kleinfeuerungsanlagen in Deutschland – Neue Normen, DIN Spec 33999, VDI 3670 und VDI 4207. Vortrag gehalten: 6. Fachgespräch „Partikelabscheider in häuslichen Feuerungen“. Am 29.02.2015 in Straubing.
- (2015): Daten und Fakten zum Feinstaub aus Holzfeuerungen. Vortrag gehalten: Infoabend der „naturkraft region“. Am 04.03.2015 in Bad Wildungen.
- (2015): Einfluss der Brennstoffqualität auf Feinstaubemissionen und deren Grenzen – Einschätzung der Forschung. Vortrag gehalten: C.A.R.M.E.N. e.V.: Statusseminar „1.BlmSchV – Filtertechnik für Biomasseheizwerke“. Am 23.03.2015 in Nürnberg.
- (2015): Intelligente Biomasseheiztechnologien. Vortrag gehalten: BEE Forum Erneuerbare Energiewirtschaft „Erneuerbare Wärme“. Am 16.04.2015 in Hannover.
- (2015): Stand der Technik der Abscheider-technologie für Kleinfeuerungen Gründruck VDI 3670 – Marktanalyse – Novellierung MAP. Vortrag gehalten: VDI-Expertenforum: Kleinfeuerungsanlagen für biogene Festbrennstoffe Stufe 2 der 1. BImSchV – Stand der Umsetzung – Auswirkungen auf den Markt. Am 21.04.2015 in Bonn.
- (2015): SmartBiomassHeat. Vortrag gehalten: Fachkolloquium „Biomass to Power and Heat“. Am 06.05.2015 in Zittau.
- (2015): Weiterentwicklung von staubarmen Biomasseheizkesseln. Vortrag gehalten: FNR (Lenkungsausschuss): Biomasseheizkessel mit Zukunft: Hinweise für Planung und Betrieb vor dem Hintergrund strengerer Emissionsanforderungen. Am 12.05.2015 in Hannover.
- (2015): Grundlagen der Verbrennung: Reaktionsprozesse, Emissionen und Einflussfaktoren. Vortrag gehalten: ZVSHK: Sachverständigenseminar Ofen- und Luftheizungsbau. Am 12.06.2015 in Potsdam.
- (2015): Wärme aus Biomasse – Stand und Perspektiven. Vortrag gehalten: AEE-Journalistenworkshop. Am 30.09.2015 in Berlin.
- (2015): Bioenergie als Baustein der Wärmewende – Optionen und Herausforderungen. Vortrag gehalten: Expertengespräch „Regenerative Wärme – wichtiger Baustein für die Energiewende im Gebäudesektor?“ Am 22.10.2015 in Berlin.
- (2015): Wärme als anwendungsnaher Teil der Energiewende. Vortrag gehalten: Energy Saxony MUT-Workshop. Am 29.10.2015 in Leipzig.
- (2015): Effiziente Wärme aus Biomasse – Stand, Herausforderungen und Perspektiven. Vortrag gehalten: FVEE – Jahrestagung 2015: Forschung für die Wärmewende. Am 04.11.2015 in Berlin.
- (2015): Stand der Technik bei Staubfiltern und -abscheidern für Biomassekessel – neue VDI Norm 3670. Vortrag gehalten: Agritechnica 2015 – Biomasseheizungen 2015: Holzbrennstoffe und Feuerungstechnik vor dem Hintergrund strengerer Emissionsanforderungen. Am 11.11.2015 in Hannover.
- Liebetrau, J.; Daniel-Gromke, J.; Denysenko, V.; Scheffelowitz, M.; Rensberg, N.; Nelles, M.; (2015): Aktuelle Entwicklungen bei der Erzeugung und Nutzung von Biogas. Vortrag gehalten: 8. Biogas Innovationskongress 2015. Am 03.06.2015 in Osnabrück.
- Liebetrau, J.; Stur, M.; Mauky, E.; Dotzauer, M. (2015): Möglichkeiten der flexiblen Strombereitstellung bei Biogasanlagen. Vortrag gehalten: FNR/KTBL-Kongress. Am 22.09.2015 in Potsdam.
- Liebetrau, J.; Westerkamp, T.; Reinelt, T. (2015): Analyse von Emissionen aus Biogasanlagen und daraus ergebende Handlungsoptionen. Vortrag gehalten: Biogas 24. internationale Jahrestagung und Fachmesse. Am 29.01.2015 in Bremen.
- (2015): Analyse von Emissionen aus Biogasanlagen. Vortrag gehalten: DWA-Energietage. Am 09.09.2015 in Wuppertal.
- Lorenz, H.; Fischer, P.; Pröter, J.; Liebetrau, J. (2015): Einfluss des Biogasprozesses auf die hygienische Qualität von Gärresten. Vortrag gehalten: 2. FNR-Fachtagung Pflanzenbauliche Verwertung von Gärrückständen aus Biogasanlagen. Am 11.03.2015 in Berlin.
- Majer, S.; Brosowski, A.; Thrän, D. (2015): Biomassepotenziale für die Deutsche Energiewende – aktueller Stand, Potenziale und Treiber. Vortrag gehalten: Agora Energiewende. Am 09.06.2015 in Berlin.
- Majer, S.; Budzinski, M.; Oehmichen, K. (2015): Wann liefern Biorefinerien einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung. Vortrag gehalten: DBU-Sommerakademie Nachhaltigkeitsbewertung. Am 28.06.2015 in Ostritz.
- Majer, S.; Hennig, C.; Gawor, M. (2015): Bioenergy in Germany – current status and future perspectives. Vortrag gehalten: Bioenergy Symposium: Waste to Energy. Am 02.12.2015 in Kuching, Malaysia.
- Majer, S.; Oehmichen, K.; Gröngroft, A.; Meisel, K.; Braune, M.; Naumann, K. (2015): Handreichungen zur Überprüfung von THG-Bilanzen von Biokraftstoffen. Vortrag gehalten: 4. BBE/UFOP-Fachseminar „Nachhaltigkeit von Biokraftstoffen“. Am 05.11.2015 in Berlin.
- Majer, S.; Oehmichen, K.; Thrän, D. (2015): Ökobilanz der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe – Herausforderungen und wesentliche Einflussfaktoren. Vortrag gehalten: GDCh-Wissenschaftsforum Chemie. Am 02.09.2015 in Dresden.

- Majer, S.; Ponitka, J.; Thrän, D. (2015): Impuls: „Meilensteine 2030“ – Elemente für eine nachhaltige Bioenergiestrategie. Vortrag gehalten: Biomass Policies Workshop. Am 09.12.2015 in Berlin.
- Majer, S.; Thrän, D.; Millinger, M. (2015): First and second generation biofuels: How to assess their potential for sustainable transportation. Vortrag gehalten: International Conference & Expo on Biofuels and Bioenergy. Am 25.09.2015 in Valencia, Spanien.
- Matthes, M. (2015): Einsatz von Nachrüstmodulen an Kaminöfen zur Effizienzsteigerung und Emissionsminderung. Vortrag gehalten: 6. Statuskonferenz „Energetische Biomassenutzung“. Am 12.11.2015 in Leipzig.
- (2015): Untersuchungen zur Entwicklung eines Miscanthusbrenners im kleinen Leistungsbereich. Vortrag gehalten: Fachgespräch Feste Biomasse – Miscanthus – Rohstoff für eine innovative Bioökonomie? Am 02.12.2015 in Leipzig.
- Matthes, M.; Hartmann, I.; König, M. (2015): Emissionsarme und effiziente Energieerzeugung im kleinen Leistungsbereich (< 5 kW) mittels einer Biomassekleinstfeuererzeugung. Vortrag gehalten: 6. Fachkolloquium – Effiziente und schadstoffarme Verbrennungstechnologien für Biomasse. Am 12.05.2015 in Stuttgart.
- Matthischke, S. (2015): Instationärer Betrieb der Methanisierung in Festbettreaktoren. Vortrag gehalten: Jahrestreffen der Fachgruppe Energieverfahrenstechnik. Am 24.02.2015 in Bonn.
- Mauky, E.; Jacobi, H. F.; Weinrich, S.; Nägele, H.-J.; Liebetrau, J.; Nelles, M. (2015): Bedarfsgerechte Biogasproduktion mittels modellprädiktiven Fütterungsmanagement. Vortrag gehalten: 8. Biogas Innovationskongress. Am 03.06.2015 in Osnabrück.
- Meisel, K.; Budzinski, M. (2015): Comparative LCA of multi-functional glycerol-based biorefineries. Vortrag gehalten: The 2nd European Life Cycle Assessment Workshop 3. Am 30.04.2015 in Nizza, Frankreich.
- (2015): Comparative LCA of multi-functional systems: A semi-sequential approach. Vortrag gehalten: The 2nd European Life Cycle Assessment Workshop 2. Am 30.04.2015 in Nizza, Frankreich.
- Morscheck, G.; Nelles, M.; Henneberg, M. (2015): Deponiekultivierung mit gereiftem Nassbaggergut. Vortrag gehalten: 11. Leipziger Deponiefachtagung. Am 03.03.2015 in Leipzig.
- (2015): Nassbaggergutnutzung bei der Rekulтивierung von Deponien und Altlasten. Vortrag gehalten: TAKAG 2015, VI. Deutsch-Türkische Abfalltagung. Am 05.2015 in Izmir, Türkei
- Morscheck, G.; Schüch, A.; Lemke, A.; Nelles, M. (2015): Bio-Waste Recycling in Germany – Further Challenges. Vortrag gehalten: 5th IconSWM 2015, International Conference on Solid Waste Management. Am 24.11.2015 in Bangalore, Indien
- Müller-Langer, F. (2015): Environmental and economic assessment of a lignocellulose based bioethanol plant with Ibicon technology. Vortrag gehalten: 21st International Symposium on Alcohol Fuels. Am 11.03.2015 in Gwangju, Südkorea.
- (2015): Alternative Fuels for Aviation – Status quo and Perspectives of Different Options. Vortrag gehalten: CORE JetFuel workshop „Sustainable alternative aviation fuels – Innovative conversion technologies and deployment“. Am 01.06.2015 in Wien, Österreich.
- (2015): Alternative Kraftstoffe für den Luftverkehr. Vortrag gehalten: Cargo Climate Care Conference 2015. Am 10.06.2015 in Frankfurt/Main.
- (2015): Nachhaltigkeitsbewertung von Biorefinerien – Methoden und Besonderheiten. Vortrag gehalten: DBU Sommerakademie. Am 30.06.2015 in Ostritz.
- (2015): Biokraftstoffe für die Mobilität heute und morgen – Stand und Perspektiven. Vortrag gehalten: 1. Hammer Bioenergietage. Am 21.07.2015 in Hamm.
- (2015): Beitrag der biogenen Kraftstoffe zur Erreichung der CO₂-Gesetzgebung. Vortrag gehalten: 13. FAD-Konferenz: Herausforderung – Abgasnachbehandlung für Dieselmotoren. Am 05.11.2015 in Dresden.
- Naumann, K. (2015): Treibhausgasquote ab 2015 – Chance oder Risiko? Vortrag gehalten: 9. Rostocker Bioenergieforum. Am 18.06.2015 in Rostock.
- Nelles, M. (2015): Bioenergy in Germany – Technical Challenges for Biogas Production. Vortrag gehalten: University of Hefei (UH). Am 30.03.2015 in Hefei, China.
- (2015): Waste Management in Germany – Development to a sustainable Circular Economy?. Vortrag gehalten: University of Hefei (UH). Am 30.03.2015 in Hefei, China.
- (2015): Bioenergy in Germany – Technical Challenges for Biogas Production. Vortrag gehalten: Chengdu Institute of Biology (CIB). Am 01.04.2015 in Chengdu, China.
- (2015): Bioenergy in Germany – Technical Challenges for Biogas Production. Vortrag gehalten: DeTao Masters Academy. Am 09.04.2015 in Shanghai, China.
- (2015): Waste Management in Germany – Development to a sustainable Circular Economy? Vortrag gehalten: DeTao Masters Academy. Am 09.04.2015 in Shanghai, China.
- (2015): Waste Management in Germany – Development to a sustainable Circular Economy. Vortrag gehalten: RETech-Workshop mit einer Expertendelegation aus Qingdao, China. Am 07.09.2015 in Berlin.
- (2015): Smart Bioenergy – Innovationen für eine nachhaltige Zukunft. Vortrag gehalten: Ver-

- anstellungsreihe „Bioökonomie. Die Zukunft in unseren Händen“. Am 10.10.2015 in Leipzig.
- (2015): Recent Development in Biogas Generation and Utilisation in Germany. Vortrag gehalten: Nationale Energieagentur der VR China. Am 20.10.2015 in Peking China.
 - (2015): Energy recovery and material utilization of biogenic waste and residues in Germany. Vortrag gehalten: China Petroleum University (CUP). Am 21.10.2015 in Peking, China.
- Nelles, M.; Brosowski, A.; Grünes, J.; Morscheck, G. (2015): Waste Management in Germany – Development to a sustainable Circular Economy? Vortrag gehalten: 5th International Conference on Solid Waste Management Indian Institute of Science. Am 27.11.2015 in Bengaluru, Indien.
- Nelles, M.; Daniel-Gromke, J.; Denysenko, V.; Kittler, R.; Scheffelowitz, M.; Rensberg, N.; Stinner, W.; Liebetrau, J. (2015): Recent Development in Biogas Generation and Utilization in Germany. Vortrag gehalten: Great Cycle 2015 – Symposium of Bioenergy Science and Technology. Am 09.08.2015 in Peking, China.
- Nelles, M.; Glowacki, R.; Liebetrau, J.; Schüch, A.; Thrän, D. (2015): Bioenergie als Baustein im künftigen Energiesystem und der biobasierten Wirtschaft. Vortrag gehalten: 27. Kasseler Abfall- und Bioenergieforum. Am 29.04.2015 in Kassel.
- Nelles, M.; Glowacki, R.; Liebetrau, J.; Schüch, A.; Thrän, D. (2015): Energetische Biomasse-nutzung im Energie- und Bioökonomiesystem der Zukunft. Vortrag gehalten: 27. Kasseler Abfall- und Bioenergieforum. Am 29.04.2015 in Kassel.
- Nelles, M.; Grünes, J. (2015): Recycling of Phosphorus from Organic Waste and Residues – Status, Potentials and Perspectives in Germany. Vortrag gehalten: International Conference on Solid Wastes 2015 – Knowledge Transfer for Sustainable Resource Management. Am 22.05.2015 in Hong Kong, China.
- Nelles, M.; Grünes, J.; Morscheck, G.; Rensberg, N.; Schüch, A. (2015): Utilization of Organic Waste and Residues in Germany. Vortrag gehalten: International Conference on Sustainable Waste Management. Am 01.09.2015 in Quito, Ecuador.
- (2015): Overview: energy recovery and material utilisation of organic waste and residues in Germany. Vortrag gehalten: Sino-German Summer School: „Energy Recovery and Material Utilisation of Biogenic Waste and Residues“. Am 11.10.2015 in Leipzig.
- Nelles, M.; Lenz, V.; Thrän, D. (2015): Die künftige Rolle der Bioenergie – Einsatz im Wärmesektor der Zukunft. Vortrag gehalten: 60. Direktori- umssitzung des Forschungsverbundes Erneuerbare Energien (FVEE). Am 16.04.2015 in Kassel.
- Nelles, M.; Liebetrau, J.; Oos, M.; Raninger, B.†; Retzer, S. (2015): Sino-German Biogas Coope-
- ration Projects. Vortrag gehalten: 3. Tagung der Sino-German Biogas Working Group. Am 08.02.2015 in Hainan, China.
- Nelles, M.; Morscheck, G.; Xu, A. (2015): Auslandsmärkte – aktuelle Entwicklungen in der Abfallwirtschaft in der VR China. Vortrag gehalten: 14. Münsteraner Abfallwirtschaftstage. Am 02.2015 in Münster.
- Nelles, M.; Opphard, K. (2015): REtech – Erschließung internationaler Märkte für die deutsche Abfallwirtschaft. Vortrag gehalten: 14. Münsteraner Abfallwirtschaftstage. Am 02.2015 in Münster.
- Nelles, M.; Thrän, D.; Mantau, U.; Mahro, B.; Erdmann, G.; Stinner, W.; Reinhold, G.; Adler, P.; Hering, T.; Blanke, C.; Brosowski, A. (2015): Biomassepotenziale und Nutzung von Rest- und Abfallstoffen – Status quo in Deutschland (BIOPOT). Vortrag gehalten: Parlamentarisches Mittagessen. Am 09.09.2015 in Berlin.
- Nitzsche, R. (2015): A methodological approach for the assessment and optimization of wood based biorefinery concepts. Vortrag gehalten: BioConSept Exploitation Event. Am 10.11.2015 in Merseburg.
- Opphard, K.; Nassour, A.; Nelles, M. (2015): Material-specific waste treatment as an integrated component of REtech export. Vortrag gehalten: Waste-to-Resources 2015 – VI International Symposium MBT and MRF. Am 06.05.2015 in Hannover.
- Ortwein, A. (2015): Wie (de)zentral ist die Energie von Morgen?. Vortrag gehalten: enertec/Terratec. Am 27.01.2015 in Leipzig.
- (2015): Overview on Biomass Co-Firing Technologies. Vortrag gehalten: Co-Firing Of Biomas 2015 – VDI-Wissensforum. Am 17.03.2015 in Düsseldorf.
 - (2015): Technical Challenges in Biomass Co-Firing. Vortrag gehalten: Co-Firing Of Biomas 2015 – VDI-Wissensforum. Am 17.03.2015 in Düsseldorf.
 - (2015): Legislative Framework in Biomass Co-Firing. Vortrag gehalten: Co-Firing Of Biomas 2015 – VDI-Wissensforum. Am 18.03.2015 in Düsseldorf.
 - (2015): Combined Heat, Power and Cooling for Buildings from Solid Biomass. Vortrag gehalten: Deutsch-Spanische Fachtagung – Biomasse-Nahwärme und Kältenetze. Am 23.06.2015 in Valladolid, Spanien.
 - (2015): Was sind die neuen Rohstoffe für die energetische Nutzung? Vortrag gehalten: Veranstaltungreihe „Bioökonomie. Die Zukunft in unseren Händen?“ Am 27.10.2015 in Leipzig.
 - (2015): Dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung mit Biomasse – Stand der Technik und aktuelle Forschungsansätze. Vortrag gehalten: 10. Kolloquium „Regenerative Energien – Entwicklungstrends und Innovationen“ der HTWK Leipzig. Am 03.11.2015 in Leipzig.

- (2015): Steuerung der Wärmegewinnung aus Biomasse und Solarthermie in Gebäuden. Vortrag gehalten: Expertenworkshop Fokus Umweltenergie „Brauchen wir einen neuen Rechtsrahmen für die Wärmewende?“ Am 19.11.2015 in Würzburg.
- Ortwein, A.; Brosowski, A.; Khalsa, J.; Kirsten, C.; Pollex, A.; Pilz, A.; Weller, N. (2015): Biomass as a Fuel for Thermo-chemical Conversion. Vortrag gehalten: Co-Firing Of Biomas 2015 – VDI-Wissensforum. Am 17.03.2015 in Düsseldorf.
- Ortwein, A.; Westerkamp, T. (2015): Economic Aspects in Biomass Co-Firing. Vortrag gehalten: Co-Firing Of Biomas 2015 – VDI-Wissensforum. Am 18.03.2015 in Düsseldorf.
- Peetz, D.; Hillebrand, K.; Witt, J.; Nelles, M. (2015): Anteil fester Biomasse am deutschen Energiemix – mit Ausblick auf zukünftige Bereitstellungsstrategien infolge zunehmender Rohstoffknappheit von Holz. Vortrag gehalten: 9. Rostocker Bioenergieforum. Am 19.06.2015 in Rostock.
- Pfeiffer, D.; Thrän, D. (2015): Efficiency of biomass energy use – An adopted approach for the determination of the efficiency of different bioenergy technologies. Vortrag gehalten: Biofuels & Bioenergy 2015. Am 27.08.2015 in Valencia, Spanien.
- Pfeiffer, D.; Thrän, D.; Hartmann, I.; Hoffstede, U. (2015): Efficient Measures of Bioenergy Powered Heat and CHP. Vortrag gehalten: EST Energy Science Technology Conference 2015. Am 22.05.2015 in Karlsruhe.
- Pollex, A. (2015): Overview about thermally treated solid biofuels. Vortrag gehalten: 23rd European Biomass Conference and Exhibition (EUBC&E). Side-Event: „Thermally treated biofuels“. Am 03.06.2015 in Wien, Österreich.
- Pollex, A. (2015): Betrachtungen zur ganzheitlichen Reststoffverwertung aus dem Organosolvprozess. Vortrag gehalten: Bioraffiniert VIII 2015. Am 25.02.2015 in Oberhausen.
- Pollex, A. (2015): Integrated utilisation concepts for biogenic residues of the Organosolv process. Vortrag gehalten: 23rd European Biomass Conference and Exhibition. Am 02.06.2015 in Wien, Österreich.
- Ponitka, J.; Thrän, D. (2015): Optionen und Trends der Biomassenutzung: Perspektiven für die Bioenergie 2050. Vortrag gehalten: DPG-Tagung der Deutschen physikalischen Gesellschaft. Am 17.03.2015 in Berlin.
- Pröter, J.; Lorenz, H.; Sträuber, H. (2015): Herausforderungen in der mikrobiellen biochemischen Konversion – welche Innovationen brauchen wir? Vortrag gehalten: Symposium: Mikroorganismen und Wirbellose – entscheidende Dienstleister für Landwirtschaft und Ernährung. Am 26.11.2015 in Berlin.
- Qian, M. Y.; Li, J.; Zhou, H. J.; Liebetrau, J.; Nelles, M. (2015): Commissioning Results and Suggestions of the First Industrial Scale Garage-Type Dry Fermentation MSW Biogas Plant in China. Vortrag gehalten: International Conference on Solid Wastes 2015: Knowledge Transfer for Sustainable Resource Management. Am 05.2015 in Hong Kong, China.
- Reinelt, T. (2015): Methane emissions from biogas plants – methods and equipment, results, operational states. Vortrag gehalten: 2nd conference on Monitoring & process control of anaerobic digestion plants. Am 17.03.2015 in Leipzig.
- Reinelt, T.; Liebetrau, J.; Nelles, M. (2015): Operational Methane Emissions from Pressure Relief Vents on two Agricultural Biogas Plants. Vortrag gehalten: International Conference on Solid Wastes 2015: Knowledge Transfer for Sustainable Resource Management. Am 20.05.2015 in Hong Kong, China.
- Rönsch, S. (2015): Festbettmethanisierung – Simulation und Versuche zum lastflexiblen Verhalten. Vortrag gehalten: Jahrestreffen der ProcessNet Fachgruppe Hochtemperaturtechnik. Am 19.02.2015 in Rheinfelden.
- (2015): Syntheseforschung am DBFZ. Vortrag gehalten: Treffen des EnergieRohstoff-Netzwerks. Am 30.11.2015 in Leipzig.
- Schäfer, F.; Dittrich-Zechendorf, M.; Leiker, M.; Pröter, J. (2015): Optimierter Einsatz von Eisenpräparaten zur Entschwefelung im Biogasprozess. Vortrag gehalten: 8. Biogas Innovationskongress. Am 02.06.2015 in Osnabrück.
- Schaubach, K. (2015): Bioenergy Assessment for Project Implementation in CARICOM and the Dominican Republic. Vortrag gehalten: IRENA: Island Energy Transitions: Pathways for Accelerated Uptake of Renewables. Am 24.06.2015 in Martinique, Frankreich.
- Schaubach, K.; Thrän, D.; Carbo, M.; Kiel, J. (2015): Final Results of the Sector Project: Production of Solid Sustainable Energy Carriers from Biomass by Means of Torrefaction. Vortrag gehalten: EST Energy Science Technology Conference 2015. Am 21.05.2015 in Karlsruhe.
- Scheffelowitz, M.; Thrän, D.; Lauer, M. (2015): Ausschreibungen für die Bioenergie – Positionen der Wissenschaft. Vortrag gehalten: 23. Sitzung des BBE-Politischen/Wissenschaftlichen Beirates. Am 23.09.2015 in Berlin.
- Schmidt, S. (2015): Flexibilisierte Strombereitstellung aus biogenen Gasen mit Hilfe von Brennstoffzellen. Vortrag gehalten: 3. Sächsisches Forum für Brennstoffzellen und Energiespeicher 2015. Am 28.01.2015 in Leipzig.
- (2015): Flexibilisierte Strombereitstellung aus biogenen Gasen mit Hilfe von Brennstoffzellen. Vortrag gehalten: 13. Rieser Brennstoffzellen – Workshop. Am 17.06.2015 in Riesa.
- Schneider, J. (2015): Simulation und Versuche zum Biomasseumsatz in einem atmosphärischen Flugstromvergaser. Vortrag gehalten: Forschungskolloquium Bioenergie. Am 11.02.2015 in Straubing.

- Schüch, A.; Nelles, M. (2015): Abfallbiomasse im Energiesystem und in der Bioökonomie. Vortrag gehalten: 14. Münsteraner Abfallwirtschaftstage. Am 02.2015 in Münster.
- Schulte, N.; Gellenbeck, K.; Nelles, M. (2015): Abfallbiomasse im Energiesystem und in der Bioökonomie. Vortrag gehalten: 14. Münsteraner Abfallwirtschaftstage. Am 02.2015 in Münster.
- Schumacher, B.; Barchmann, T.; Liebetrau, J. (2015): Disintegration Technologies – Impacts on Biogas Process and Profitability. Vortrag gehalten: IBBA-Workshop „Pretreatment of lignocellulosic substrates for biogas production“. Am 10.09.2015 in Malmö, Schweden.
- Silva, M. C.; Arantes, N. R. M.; Engler, N.; Schüch, A.; Nelles, M. (2015): Co-Fermentation of bagasse as waste of the ethanol industry in different mixtures and pretreatments to enhance the efficiency of the anaerobic digestion. Vortrag gehalten: 15th International Waste Management and Landfill Symposium. Am 05.10.2015 in Santa Margherita di Pula, Italien
- Stinner, W. (2015): Vergärung landwirtschaftlicher und gewerblicher Abfälle – Potenziale, Effekte und verfahrenstechnische Konzepte. Vortrag gehalten: AHK-Fachtagung, Waste to Energy. Am 16.06.2015 in Bukarest, Rumänien.
- (2015): Biogas from manure and organic wastes. Vortrag gehalten: US-Delegation. Am 09.07.2015 in Leipzig.
- Stinner, W.; Janke, L. (2015): Biogas potentials in Brazil. Vortrag gehalten: Biogas: Energetische Nutzung von Abfällen und Abwässern in Brasilien. Am 01.10.2015 in München.
- Sträuber, H.; Bühlingen, F.; Dittrich-Zechendorf, M.; Kleinsteuber, S. (2015): Effect of Trace Element Addition and pH-Value on the Production of Carboxylate Platform Chemicals. Vortrag gehalten: 11th International Conference on Renewable Resources & Biorefineries (RRB-11). Am 03.06.2015 in York, Großbritannien.
- Stryi-Hipp, G.; Lenz, V.; Thrän, D.; Sperber, E.; Kastner, O.; Erhorn, H.; Rockendorf, G.; Horst, J.; Schüwer, D. (2015): Besonderheiten des Wärmemarktes und Konsequenzen für eine erfolgreiche Wärmewende. Vortrag gehalten: FVEE – Jahrestagung 2015 : Forschung für die Wärmewende. Am 03.11.2015 in Berlin.
- Thrän, D. (2015): Der Weg in eine nachhaltige Bioökonomie – eine realistische Option? Vortrag gehalten: Umweltringvorlesung Biotechnologie, TU Dresden. Am 14.01.2015 in Dresden.
- (2015): Zukünftige Wege der Bioenergienutzung. Vortrag gehalten: Workshop zur strategischen und fachlichen Planung der Forschungslinie „Erneuerbare Energien in der Landschaft der Zukunft“ am Bundesamt für Naturschutz. Am 15.04.2015 in Bonn.
 - (2015): Bioökonomie – Kann Wachstum nachhaltig sein? Vortrag gehalten: Ringvorlesung:

- „Bioökonomie“ der Universität Halle. Am 03.06.2015 in Halle.
- (2015): Bioökonomie und Bioökonomierat. Vortrag gehalten: Sitzung Sächsische Akademie der Wissenschaften AG Bioökonomie. Am 12.06.2015 in Leipzig.
 - (2015): Perspectives for advanced Bioenergy Carriers. Vortrag gehalten: Policy Workshop on improved bioenergy carriers of the EC-projects BioBoost and SECTOR. Am 16.06.2015 in Brüssel, Belgien.
 - (2015): Die Rolle der Bioenergie in der künftigen Energieversorgung – das Smart Bioenergy Konzept. Vortrag gehalten: 1. Hammer Bioenergietage. Am 20.06.2015 in Hamm-Lippstadt.
 - (2015): Bioenergy and social challenges in Germany. Vortrag gehalten: US Bioeconomy meets German Bioeconomy: Innovations for a Sustainable Bioeconomy. Workshop: USDA, Bioökonomierat. Am 22.09.2015 in Berlin.
 - (2015): Aktuelle und künftige Bedeutung der Rolle der Bioenergie für den Klimaschutz – Position der Wissenschaft. Vortrag gehalten: 23. Sitzung des BBE-Politischen/Wissenschaftlichen Beirates. Am 23.09.2015 in Berlin.
 - (2015): Biomasse – Grundlagen und Herausforderungen für die Rohstoffbasis in einer nachhaltigen Bioökonomie. Vortrag gehalten: 6. Agrarwissenschaftliches Symposium. Am 24.09.2015 in München.
 - (2015): Chancen und Hemmnisse der Erschließung nachhaltiger Potentiale. Vortrag gehalten: Konferenz: „Biomethan als Kraftstoff“. Am 29.09.2015 in Berlin.
 - (2015): Nachwachsende Rohstoffe für neue Wertschöpfungsoptionen im Kontext von Potenzialen und Nachhaltigkeit. Vortrag gehalten: Jahrestagung des DAF (Dachverband Agrarforschung). Am 21.10.2015 in Berlin.
 - (2015): Kernbotschaften Waldökosysteme. Vortrag gehalten: Gemeinsam mit dem Wald statt auf dem Holzweg – Waldökosysteme in ihrer Vielfalt wertschätzen und nutzen. Am 02.11.2015 in Berlin.
 - (2015): Bioenergiesysteme. Vortrag gehalten: Festakt zur Feier des 10jährigen Bestehens des IIRM der Universität Leipzig. Am 16.12.2015 in Leipzig.
- Thrän, D.; Fritsche, U. R. (2015): Standards for bio-based fuels and resources – status and need. Vortrag gehalten: IEA Bioenergy Conference. Am 27.10.2015 in Berlin.
- Thrän, D.; O’Keeffe, S.; Purkus, A. (2012): Der Nexus von Nahrung, Futtermittel und Energie und natürliche Ressourcen – Modelle, Szenarien und Steuerungsansätze für die künftigen Stoffströme der Bioökonomie. Vortrag gehalten: Helmholtz Querschnittsverbund Sustainable Bioeconomy. Am 01.12.2012 in Karlsruhe
- Thrän, D.; Pfeiffer, D. (2015): Der Beitrag des BM-Wi-Förderprogramms „Energetische Biomasse-

- senutzung“ zur künftigen Bioenergienutzung. Vortrag gehalten: 6. Statuskonferenz „Energetische Biomassenutzung“. Am 11.11.2015 in Leipzig.
- Thrän, D.; Scheffelowitz, M. (2015): EEG 3.0 – Ausschreibungen für die Bioenergie Position der Wissenschaft. Vortrag gehalten: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) Workshop „Ausschreibung EEG – Bioenergie“. Am 08.05.2015 in Berlin.
- Thrän, D.; Stryi-Hipp, G.; Rockendorf, G.; Martin, N. (2015): Erneuerbare Energien im Wärmesektor – Aufgaben, Empfehlungen und Perspektiven. Vortrag gehalten: Hintergrundgespräch zur Vorstellung des FVEE-Positionspapiers im Fraunhofer Forum. Am 25.09.2015 in Berlin.
- Thrän, D.; Wolfesberger-Schwabl, U.; Khalsa, J.; Ndiye, C. (2015): Exemplary Results of the SECTOR-project. Vortrag gehalten: ISO 238 – WG2 – Meeting. Am 09.06.2015 in York, Großbritannien.
- (2015): Exemplary Results of the SECTOR-project. Vortrag gehalten: ISO 238 – WG4 -Meeting. Am 10.06.2015 in York, Großbritannien.
- Trommler, M. (2015): Biogas als Multitalent: Flexibilisierung und Wärmenutzungskonzepte. Vortrag gehalten: 10. Biogastagung. Am 30.09.2015 in Dresden.
- (2015): Increasing efficiency and reducing costs. Vortrag gehalten: European Biomethane Conference. Am 12.10.2015 in Berlin.
- Trommler, M.; Dotzauer, M.; Barchmann, T.; Brokowski, A. (2015): Flexible Bioenergie als regionale Ausgleichsoption in Stromverteilernetzen – netztechnische und ökonomische Bewertung. Vortrag gehalten: 6. Statuskonferenz „Energetische Biomassenutzung“. Am 12.11.2015 in Leipzig.
- Ulbricht, T. (2015): Marktüberwachung von Biomassekleinfeuerungsanlagen und Abscheidern. Vortrag gehalten: VDI-Expertenforum: Kleinfeuerungsanlagen für biogene Festbrennstoffe Stufe 2 der 1. BImSchV – Stand der Umsetzung – Auswirkungen auf den Markt. Am 21.04.2015 in Bonn.
- Ulbricht, T.; Hartmann, I. (2015): Stand der Abgasnachbehandlungstechnik bei Kleinfeuerungsanlagen. Vortrag gehalten: Infotag zu den neuen gesetzlichen Anforderungen an Heizanlagen ab 2015 gemäß der 2. Stufe der 1. BImSchV am BioWärmeZentrum Rheinland-Pfalz. Am 22.01.2015 in Simmern-Ohlweiler.
- Ulbricht, T.; Lenz, V. (2015): Übersicht über die Förderung des Marktanreizprogramms für Biomassefeuerungen und Nachweise des Schornsteinfegers. Vortrag gehalten: 4. Fachkongresses des Bayerischen Kaminkehrerhandwerks. Am 26.10.2015 in Mühlbach.
- Wang, Y.; Nelles, M.; He, P. J.; Kwok, K.; Morscheck, G. (2015): Biodegradability Testin of Plastic Products under Simulated Composting

- Environment in Both Micro and Macro Point of View. Vortrag gehalten: International Conference on Solid Wastes 2015: Knowledge Transfer for Sustainable Resource Management. Am 05.2015 in Hong Kong, China.
- Weißbach, G.; Nelles, M. (2015): Rapid delignification of lignocellulosic residues. Vortrag gehalten: International Bioenergy Exhibition and Asian Bioenergy Conference 2015. Am 21.10.2015 in Shanghai, China.
- Westerkamp, T. (2015): Moderne Methoden zur Erfassung flüchtiger Methanemissionen aus Biogasanlagen. Vortrag gehalten: VDI Wissensforum GmbH: Diffuse Emissionen 2015. Am 12.06.2015 in Düsseldorf.
- (2015): Quantifizierung diffuser Emissionen aus Biogasanlagen – Moderne Messmethoden -. Vortrag gehalten: VDI Wissensforum GmbH: Diffuse Emissionen 2015. Am 12.06.2015 in Düsseldorf.
- Wirkner, R. (2015): Schnellwachsende Baumarten in Deutschland und deren Einsatz zur Wärmebereitstellung. Vortrag gehalten: Anwenderseminar/Fachgespräche Feste Biomasse: Ernte und Verwertung von Holz aus Kurzumtriebsplantagen. Am 15.01.2015 in Köllitsch.
- Witt, J. (2015): DIN-Arbeitsausschuss „Feste Biomasse“, NA 062-05-82 AA. Vortrag gehalten: Arbeitskreistreffen „Biomassekarbonisate“ der VDI-Kommission Reinhaltung der Luft. Am 29.06.2015 in Leipzig.
- Witt, J.; Peetz, D. (2015): Markt der Erneuerbaren – Strom- und Wärmebereitstellung aus Biomasse. Vortrag gehalten: Fachtagung „Energetische Holzverwertung“ des Bundesverbandes der Altholzaufbereiter und -verwerter e.V. im Rahmen der LIGNA. Am 12.05.2015 in Hannover.
- (2015): Altholz im Kontext der Strom- und Wärmebereitstellung aus fester Biomasse – Aktueller Stand und perspektivische Nutzungsmöglichkeiten. Vortrag gehalten: 15. Internationaler BBE-Fachkongress für Holzenergie. Am 02.10.2015 in Augsburg.
- Witt, J.; Schaubach, K.; Thrän, D.; Carbo, M. C.; Kiel, J. H. A. (2015): Torrefaction as a thermally treated process technology – State of the art and R&D results. Vortrag gehalten: Side-Event „Thermally treated biofuels“, 23rd European Biomass Conference and Exhibition. Am 03.07.2015 in Wien, Österreich.
- Witt, J.; Thrän, D.; Schaubach, K.; Kiel, J. H. A.; Carbo, M. C.; Koppejan, J. (2015): Final Results of the Sector Project: Production of Solid Sustainable Energy Carriers from Biomass by Means of Torrefaction. Vortrag gehalten: 23rd European Biomass Conference and Exhibition (EUBC&E). Am 02.06.2015 in Wien, Österreich.
- Witt, J.; Weller, N.; Khalsa, J. (2015): Was sind thermisch modifizierte Festbrennstoffe? Vortrag gehalten: Fachgespräche Feste Biomasse „Brenn-

stoffe und Technologien von Heute & Morgen“ im FORUM enertec dezentral. Am 29.01.2015 in Leipzig.

Xu, A.; Nelles, M. (2015): Ansätze zur Optimierung der Klärschlammstoffsorgung in China am Beispiel der Provinz Anhui. Vortrag gehalten: 5. Wissenschaftskongress Abfall- und Ressourcenwirtschaft. Am 03.2015 in Innsbruck, Österreich.

Zechendorf, M.; Sträuber, H. (2015): Spurenelemente in Abfallbiogasanlagen. Vortrag gehalten: 6. Statuskonferenz „Energetische Biomassenutzung“. Am 12.11.2015 in Leipzig.

Zeymer, M.; Meisel, K.; Clemes, A.; Nelles, M. (2015): Technisch-ökonomisch-ökologische Analyse der hydrothermalen Carbonisierung (HTC). Vortrag gehalten: 9. Rostocker Bioenergieforum. Am 19.06.2015 in Rostock.

Projekte (Auswahl)

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)

Aquatische Makrophyten – ökologisch und ökonomisch optimierte Nutzung – Teilvorhaben 3: Konservierung aquatischer Makrophyten zur ganzjährigen Nutzung für die anaerobe Vergärung. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.10.2014–30.09.2017 (FKZ: 22401914)

AUFWIND – Algenproduktion und Umwandlung in Flugzeugtreibstoffe: Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit, Demonstration; Teilvorhaben 3: Systemanalyse, Ökonomie und Ökologie – Technische und ökonomische Gesamtbewertung. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.06.2013–31.08.2016 (FKZ: 22408812)

Betriebsbedingte Emissionen an Biogasanlagen. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.02.2015–31.01.2018 (FKZ: 22020313)

Biogas-Messprogramm III – Faktoren für einen effizienten Betrieb von Biogasanlagen – TV 1: Energiebilanzierung, Flexibilisierung, Ökonomie. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.12.2015–30.11.2017 (FKZ: 22403515)

BioPOT – Biomassepotenziale und deren Nutzung unter besonderer Berücksichtigung der Rest- und Abfallstoffe – Status quo in Deutschland. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.10.2014–31.03.2015 (FKZ: 22020114)

BIOGAS-SANITATION – Einfluss der landwirtschaftlichen Biogaserzeugung auf die Qualität von Gärresten: Bewertung des Einflusses des

Biogasprozesses auf die Inaktivierung von Erregern von Bestandserkrankungen. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.05.2013–31.07.2015 (FKZ: 22016512)

Einsatz der Hydrothermalen Carbonisierung (HTC) für die nachhaltige Behandlung und Verwertung von Fraktionen des Sanitärsektors im Sinne eines Biochar/Swechar-Konzeptes. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 01.10.2013–30.04.2017 (FKZ: 2815600211)

eMikroBGAA – Effiziente Mikro-Biogasaufbereitung; Teilvorhaben 2: Potenzialabschätzung und betriebswirtschaftliche Bewertung für MikroBGAA. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.11.2015–31.10.2017 (FKZ: 22401615)

Energieerzeugung aus aquatischen Biomassen am Beispiel der Co-Kultivierung von Wasserlinsen und Cyanobakterien; Teilvorhaben 2: Konservierung und Konversion der aquatischen Biomassen zu Biogas. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.08.2014–31.07.2017 (FKZ: 22401514)

Entwicklung und Validierung neuer Online-Messmethoden zur Bewertung und Optimierung der anaeroben Fermentation in Biogasanlagen; Teilvorhaben 2. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 15.03.2013–15.09.2015 (FKZ: 22002213)

Entwicklung von Empfehlungen zur Vorbereitung der wiederkehrenden Emissionsprüfungen nach 1. BImSchV. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.08.2015–31.07.2016 (FKZ: 22002015)

Entwicklung der BM-Verstromung bei Fortschreibung der aktuellen EEG-Vergütung. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.09.2015–30.11.2015 (FKZ: 22400815)

Entwicklung von Handreichungen zur Überprüfung von THG-Bilanzen von Biokraftstoffen (Handout). Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), 01.12.2014–30.09.2015 (FKZ: 22031014)

Flexible Steuerung der Biogasproduktion mittels bioinformatischer Populationsanalyse. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.02.2015–31.01.2018 (FKZ: 22009114)

Klein aber effizient – Kosten- und energieeffiziente Biomethanproduktion (ERANET Bioenergy – SE.Biomethan). Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.02.2013–30.04.2016 (FKZ: 22028412)

KOMBIOPT – Energiemanagementsystem zur kombinierten Nutzung erneuerbarer Energien. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.02.2015–31.07.2017 (FKZ: 22403113)

MONA – Monitoring des Biomethanproduktionsprozesses. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.05.2011–31.08.2015 (FKZ: 22003511)

Potenziale zur Steigerung der Leistungsfähigkeit von Biogasanlagen – Energetische Effizienz von Repoweringmaßnahmen. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.01.2014–30.04.2016 (FKZ: 22400912)

Schnelltest zur Alterungsnachstellung von Dieselkatalysatoren im Betrieb mit Biokraftstoffen. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V./Forschungsvereinigung Verbrennungskraftmaschinen, 01.10.2014–30.09.2017 (FKZ: 22014514)

Sensorgestützte Verbrennungsluftregelung zur Minimierung der Emissionen von Biomasseheizkesseln. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.05.2015–31.05.2017 (FKZ: 22037314)

Spurenelemente durch Energiepflanzen – Stoffströme und Handlungsempfehlungen für eine optimierte Prozessbiologie in Biogasanlagen. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.12.2014–30.11.2017 (FKZ: 22019114)

Technisch-ökonomische Begleitforschung „Bioenergie-Regionen 2.0“. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.03.2013–31.03.2016 (FKZ: 22020412)

Untersuchung und Screening erweiterter Qualitätsparameter zur Verbesserung der emissionsrelevanten Holzpelletqualität in der Praxis. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.03.2015–30.09.2015 (FKZ: 22017914)

Überwachung von Biogasanlagen mittels der Analyse von Verhältnissen stabiler Isotope; Teilvorhaben 3: Referenzversuche zur Verifizierung des Isotopenuntersuchungskonzeptes und Entwicklung einer Zustandsklassifizierung. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.09.2014–31.08.2017 (FKZ: 22013113)

Untersuchungen zur Ausgestaltung und möglichen Vereinfachung des Zulassungsprozesses für Kessel und Brennstoffe nach §3 Gruppe 8 der

1. BImSchV. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.11.2012–31.03.2015 (FKZ: 22403112)

Verbundvorhaben: QualiS – Brennstoff-Qualifizierung und Qualitätsmanagement in der Hackschnitzelproduktion; Teilvorhaben 3: Marktanalyse und experimentelle Unterstützung. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.06.2015–30.11.2016 (FKZ: 22035814)

Verbundvorhaben: Bewertung von Substraten hinsichtlich des Gasertrags – vom Labor zur großtechnischen Anlage; Teilvorhaben 1: Durchführung der Labor- und Praxisversuche. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.10.2015–30.09.2018 (FKZ: 22034614)

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Demonstrationsvorhaben KomBiChemPro – Fein- und Plattformchemikalien aus Holz durch kombinierte chemisch-biologische Prozesse – Teilvorhaben B“. Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projekträger Jülich, 15.11.2015–14.05.2018 (FKZ: 031B0083B)

Dezentrale Biomassekonversion durch Kombination innovativer thermomechanischer und biochemischer Technologien zur Gewinnung von fermentierbaren Zuckern und BioEnergie. Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projekträger Jülich, 01.03.2015–31.08.2016 (FKZ: 031A438C)

Energetische Verwertung und Optimierung im Gesamtzusammenhang mit der Kaskadennutzung (Spitzencluster-BioEconomy TG4). Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projekträger Jülich, 01.07.2012–30.06.2015 (FKZ: 031A077A)

Spitzencluster BioEconomy, TG 4, Bioraffinerie zur integrierten hydrothermalen Produktion von Brennstoff sowie der Grundchemikalien Phenol und Furan aus Biomasse. Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projekträger Jülich, 01.11.2014–30.09.2017 (FKZ: 031A445A)

Spitzencluster-BioEconomy, Energetische Nutzung und Optimierung im Gesamtzusammenhang der Kaskadennutzung. Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projekträger Jülich, 01.03.2015–31.08.2016 (FKZ: 031A443A)

Innovationsforum Hydrothermale Prozesse, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)/ Bundesministerium für Bildung und Forschung, 01.01.2015–30.06.2015 (FKZ: 01HI1407)

REMISBIO – Maßnahmen zur Reduzierung von Emissionen von Biogasanlagen – Katalysatorresttest. Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projekträger Jülich, 01.01.2011–31.12.2015 (FKZ: 03KB052A)

Sachstandsbericht Grundlagen Monitoring Bioökonomie, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projekträger Jülich, 14.01.2015–30.04.2015 (FKZ: O3D015BOE/MoRes)

Spitzencluster-BioEconomy: „TG 5, Begleitforschung: Nachhaltige wettbewerbsstrategische Handlungskonzepte und Steuerungsinstrumente des BioEconomy-Cluster in Mitteldeutschland, TP 5.1.1.“, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projekträger Jülich, 01.07.2012–30.06.2017 (FKZ: O31A078B)

stadtPARTHEland, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projekträger Jülich, 01.09.2014–31.08.2019 (FKZ: O33L119E)

TREC-Donau – Transnational Renewable Energy Cluster – Donau; Thematische Fokussierung Bioenergie, Koordination, DLR/Bundesministerium für Bildung und Forschung, 01.06.2014–31.07.2015 (FKZ: O1DS14010A)

Verbundvorhaben FEBio@H2O Flüssige Energieträger aus einer integrierten hydrothermalen Umwandlung von Biomasse, Teilprojekt „Biomasseabbau und Gesamtprozess“, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projekträger Jülich, 01.01.2013–31.12.2015 (FKZ: O3EK3508A)

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)

Rahmenvertrag zur wissenschaftlichen Begleitung, Unterstützung und Beratung des BMVI in den Bereichen Verkehr und Mobilität mit besonderem Fokus auf Kraftstoffen und Antriebstechnologien sowie Energie und Klima, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur/Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, 01.04.2012–31.12.2015

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)/Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)

Abscheider-Monitoring für Holzkessel kleiner Leistung mit Hersteller-Hersteller-Begleitkreis, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projekträger Jülich, 01.05.2014–31.08.2015 (FKZ: O3MAP312)

BalanceE – Synergien, Wechselwirkungen und Konkurrenzen beim Ausgleich fluktuierender erneuerbarer Energien im Stromsektor durch erneuerbare Optionen, Teilvorhaben: Bedarfsgerechte Bioenergie – Potenziale und Optionen, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projekträger Jülich, 01.10.2014–30.09.2016 (FKZ: O325705B)

CLEANPELLET – Entwicklung eines Verfahrens für die Erzeugung emissionsarm verbrennbarer Gärrestpellets zur Nutzung als Brennstoff für Haus- und Kleinfeuerungsanlagen, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projekträger Jülich, 01.09.2014–31.08.2017 (FKZ: O3KB099D)

Demonstration von Verfahren zur kombinierten Reduktion von Stickoxiden und Feinstaub aus Biomassefeuerungen, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projekträger Jülich, 01.09.2014–31.08.2016 (FKZ: O3KB096A)

Elektrisch leitfähige Emaillierung ohne Edelmetall, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/AiF, 01.03.2015–28.02.2017 (FKZ: KF2028018AG4)

ELIRAS – Entwicklung eines Leitfadens zur Auswahl von standortspezifisch angepassten Rühr- und Substrataufschlussverfahren für Biogasanlagen, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projekträger Jülich, 01.01.2015–31.12.2017 (FKZ: O3KB106A)

Entwicklung eines emissionsarmen Holzpellet Vergaserkessels mit einer kombinierten Scheitholznotfeuerer, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/AiF, 01.07.2014–01.02.2017

Entwicklung eines Gasreinigungskonzeptes zur Nutzung von Synthesegas aus der Biomassevergasung für die Herstellung von Methan – Ad-SynZIM, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/AiF, 01.07.2013–30.06.2016 (FKZ: KF2028007CL3)

Entwicklung eines Verfahrens zur Vergasung von asche- und chlorhaltiger Biomasse am Beispiel Stroh, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit/Projekträger Jülich, 01.08.2013–30.04.2018 (FKZ: O3KB085B)

Entwicklung einer innovativen Abgasnachbehandlungsanlage für Biomasse-Kleinfeuerungsanlagen unter Nutzung neuartiger Katalysatoren und dielektrischer Erwärmung, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/VDI/VDE IT, 01.07.2015–31.12.2017 (FKZ: 16KN041428)

FermKomp – Abgestimmte Effizienzsteigerung und Emissionsminderung der Feststofffermentation mit nachfolgender Kompostierung, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projekträger Jülich, 01.10.2014–30.09.2017 (FKZ: O3KB100A)

FlexiTorr – Flexibilisierung der Energiebereitstellung in Bioenergiekleinanlagen durch den Einsatz torrefizierter Brennstoffe, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit/Projekträger Jülich, 01.09.2013–31.12.2016 (FKZ: O3KB091A)

GASKAT – Emissionsarmer Scheitholzvergaserkessel mit integriertem Katalysator und optimierter Verbrennungsregelung, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/AiF, 01.01.2013–30.11.2015 (FKZ: KF2028006ST2)

Gewinnung von Biogas aus Hühnerkot durch psychrophile Mono-Vergärung, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/AiF, 01.07.2015–30.06.2017 (FKZ: KF2028021SB4)

Herstellung hochwertiger poröser Silikate und Wasergläser durch kombinierte stoffliche und ener-

getische Verwertung verschiedener SiO₂-angereicherter Agrarreststoffe, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/AiF, 01.04.2015–31.03.2018 (FKZ: KF2028019ST4)

beKET – Innovatives bedarfsangepasstes Komunal-Energieträger-Konzept, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projekträger Jülich, 15.09.2013–31.01.2016 (FKZ: O3KB088D)

KoSePo – Kostensenkungspotenziale von Biogasanlagen im bestehenden EEG, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit/Projekträger Jülich, 01.11.2013–14.10.2016 (FKZ: O3KB091A)

ManBio – Entwicklung von technischen Maßnahmen zur Verbesserung des Gasmanagements von Biogasanlagen, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projekträger Jülich, 01.09.2014–28.02.2017 (FKZ: O3KB094A)

MiscPelTherm – Miscanthus-Mischpellet Brenner mit kleiner Wärmeleistung; Experimentelle Brennerentwicklung auf dem Prüfstand, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/AiF, 01.07.2014–30.06.2017 (FKZ: KF2028012ST4)

OptFlex Biogas – Ermittlung eines technisch-ökonomisch optimierten Betriebs von flexiblen Biogasanlagen, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit/Projekträger Jülich, 01.09.2012–31.03.2015 (FKZ: O3LB073A)

Programmbegleitung für das Förderprogramm zur Optimierung der energetischen Biomassenutzung, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projekträger Jülich, 01.01.2014–30.06.2016 (FKZ: O3KB001A)

Prognose zur Stromerzeugung aus Biomasse, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung (ZSW), 01.09.2013–15.09.2015

RegioBalance – Bioenergie-Flexibilisierung als regionale Ausgleichsoption im deutschen Stromnetz, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit/Projekträger Jülich, 01.08.2013–31.12.2015 (FKZ: O3KB087A)

Spitzencluster-BioEconomy, TG4, Entwicklung eines Demonstrators zur emissionsarmen Bereitstellung von Prozessenergie und Elektrizität aus Reststoffen der Bioökonomie, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projekträger Jülich, 01.03.2015–30.09.2017 (FKZ: O31A598A)

Tox0Ab – Optimierung der Feinstaubminderung von Abscheidern für Biomassefeuerungen unter Berücksichtigung der toxikologischen Relevanz mittels mikrobieller Testsysteme, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projekträger Jülich, 01.09.2013–31.08.2016 (FKZ: O3KB090A)

Wissenschaftliche Vorbereitung und Begleitung der EEG-Monitoringbe-

richte und des EEG-Erfahrungsberichts für die Stromerzeugung aus Biomasse (Vorhaben II a Biomasse), Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit/Projekträger Jülich, 01.06.2012–31.10.2015

XEFOK – Entwicklung eines neuartigen Adsorbens auf der Basis von Xerogelformkörpern und Einsatz zur Reinigung von biogenen Gasen, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/AiF-ZIM, 01.05.2014–30.04.2017 (FKZ: KF2028020ST4)

EU-Projekte

Construction of cogeneration system with small to medium size biomass boilers, KIC InnoEnergy, EU-Projekt, 01.01.2015–31.03.2017 (FKZ: 13_2014_IP92_BioOrc)

GRAIL – Glycerol Biorefinery Approach for the Production of High Quality Products of Industrial Value, EU-Projekt, 01.11.2013–31.10.2017 (GA 613667)

KIC Inno Energy Construction of small-to-medium capacity boilers for clean an efficient combustion of biomass for heating, KIC Inn Energy, EU-Projekt, 05.04.2012–31.03.2016

Unterstützung der Marktimplementierung von Biomethan, EU-Projekt/Horizon2020, 01.01.2015–31.12.2017 (GA 646533)

SafePellets – Safety and quality assurance measures along the pellets supply chain, DEPV + Pusch AG, 01.01.2011–01.01.2015

SECTOR – Production of Solid Sustainable Energy Carriers from Biomass by Means of Torrefaction, EU-Projekt, 01.01.2012–31.12.2015 (GA 282826)

Uptake of solid bioenergy in European commercial sectors (industry, trade, agricultural and service sectors) – Bioenergy for business, EU-Projekt/Horizon2020, 01.01.2015–31.08.2017 (GA 646495)

Dienstleistung/Auftragsforschung

Begutachtung von Biowärme aus Mitverbrennung von Biomasse in konventionellen Heizkraftwerken, Vattenfall Europe Wärme AG, 01.01.2014–31.08.2019

Caricom – Unterstützung institutioneller Strukturen für die Förderung erneuerbarer Energien und Energieeffizienz in der Karibik, GIZ GmbH, 01.11.2014–30.04.2015

Comparison and evaluation of measurement methods to determine methane emissions from biogas plant, Swedish Gas Technology Centre, 01.02.2014–31.05.2015 (FKZ: GERG 1.73)

Consulting Services for Biogas Project Hebei, BZLN – Beijing Zhongshida Institute of New Energy Co., 01.08.2015–31.12.2019

Entwicklung eines nachhaltigen Energiemarktes in Serbien, GIZ GmbH, 01.11.2013–30.04.2015

Entwicklung eines Verfahrens für die anaerobe Vergärung von Reststoffen aus einem Biomasse-

- seaufschluss, Vattenfall Europe New Energy GmbH, 01.11.2012–30.06.2015
- Erstellung einer Benchmarking-Betrachtung: „Sorghum vs. Maissilage zur Erzeugung und Bereitstellung von Biomethan“, KWS Saat AG, 01.12.2012–30.06.2016
- Fortschreibung der Daten zur Stromerzeugung aus Biomasse, ZSW, 01.02.2010–31.12.2015
- Gärversuche mit Grünroggensilage, BioChem agrar GmbH, 15.07.2015–15.12.2015
- iNOPA – Biogas from waste substrates of Brazilian bioethanol industry, Universität Rostock, 01.01.2014–28.02.2015
- Innovationsforum FerroKat, DBI – Gastechnologisches Institut gGmbH, 14.10.2015–29.02.2016
- Katalysatorrestestung am BHKW Löberitz mit mobiler Katalysatorrestanlage MoKaTa, Caterpillar Energy Solutions GmbH, 20.08.2015–31.03.2016
- Literaturstudie Biomassepotenziale, GIZ GmbH, 06.10.2014–16.01.2015
- Machbarkeitsstudie zur mechano-chemischen Synthese von Metalloxiden in einer Kugelmühle zur Erzeugung von Vollkatalysatoren zur Emissionsminderung bei Verbrennungsprozessen, IHK Leipzig, 01.06.2015–30.11.2015
- Nachhaltige Bioökonomie, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, 01.12.2011–30.11.2015
- Perspektiven der Biogaseinspeisung und instrumentelle Weiterentwicklung des Förderrahmens, Universität Rostock, 01.09.2013–28.02.2015
- Rahmenvertrag zu Untersuchungen in BGA Westewitz, BGA Westewitz, 01.08.2012 – 01.01.2015
- THG-Bilanzierung eines Verfahrens zur Aufbereitung halmgutartiger Biomasse, florafuel AG, 31.01.2013–31.03.2015
- Unterstützung von AKUT/Rotaria do Brasil bei der Baselinestudie Biogas im Rahmen der DKTI Brasilien (AKUTBras), ARGE AKUT/Rotaria, 01.11.2015–31.10.2016
- Vergleich eines gravimetrischen Staubmessverfahrens mit dem Referenzverfahren DIN EN 13284-1, Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG, 20.01.2015–31.03.2015
- Zuarbeit zur Errichtung eines Abfallwirtschaftszentrums in Jundiá, Universität Braunschweig, Leichtweiß-Institut, 01.07.2014–15.03.2015

Sonstige Fördermittelgeber (Zuwendungen, Stiftungen, Land)

- Fully Cardboard based microbial Fuel Cell, Electrochemical Society/Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, 01.09.2015–31.12.2015 (FKZ: RA-295/15)
- Biogaskonferenz „Small Scale Biogas Produktion“ in Podlasiens, Bundesverwaltungsamt (Aus-

- wärtiges Amt), 01.11.2014–01.01.2015 (FKZ: 2514AA0641)
- CDZ Summer School zur „Energetischen und stofflichen Nutzung von biogenem Abfall und Reststoffen“, Chinesisch-Deutsches Zentrum für Wissenschaftsförderung (CDZ), Peking/China, 10.10.2015–17.10.2015 (GZ 1220)
- Development of Feed-stock Suitability Assessment Methods for Batch Dry Anaerobic Digestion, Alberta Innovates, 01.01.2015–31.03.2015 (FKZ: C2014000761)
- Ermittlung des H₂S-Gehaltes in Behältern von Biogasanlagen an Praxisanlagen, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, 19.11.2015–31.10.2016
- Flottenaufbau mit Multiplikatoren und wissenschaftlicher Begleitung – Multi-Flottenaufbau, VDI/VDE-IT, 01.12.2012–30.06.2016 (FKZ: 16SBS005B)
- Nachrüstung zum katalytischen Abbau von gasförmigen organischen Emissionen aus Kaminöfen, Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 01.08.2013–31.01.2015 (FKZ: 31032)
- Naturschutzfachliches Monitoring des Ausbaus der erneuerbaren Energien im Strombereich und -entwicklung von Instrumenten zur Verminderung der Beeinträchtigung von Natur und Landschaft, Bundesamt für Naturschutz, 01.08.2015–31.07.2018 (FKZ: 351582270A)
- Selbstmanagement Initiative Leipzig – DBFZ Gründernetzwerk, Sächsische Aufbaubank/Universität Leipzig, 02.01.2015–30.09.2017 (FKZ: 1425903374614)
- Untersuchung innovativer Ansätze zur Minderung der Schadstoffemissionen von Kaminöfen durch katalytisch wirksame Baugruppen – Hauptphase „NEKO – Neuartiger emissionsarmer Kaminofen“, Deutsche Bundesstiftung Umwelt/Specht, 01.04.2013–31.03.2015
- Unterstützung eines EU-Antrages: Valorisation of agricultural residues and by-products, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, 01.08.2015–31.12.2016 (FKZ: 01DS15009)

Das DBFZ in der Presse (Auswahl)

- Biogas „Made in Germany“ in Fernost, Biogasjournal, Januar 2015
- Ressourcenschonend heizen und Feinstaub verringern, Haustechnikdialog, Januar 2015
- Oxikat für schadstoffarme Kaminöfen, VDI Nachrichten, Januar 2015
- Bioenergie-Forscher schließen sich FVEE an, IWR, Januar 2015
- Torefied biomass for energy production and bioeconomy, sector-project, Januar 2015
- Meilenstudie: Bioenergienutzung soll erst nach 2013 moderat steigen, EUWID Januar 2015
- Biogas-Fachgespräch zu Energiewirtschaft und Direktvermarktung, AGRA-Europa, Januar 2015



© mitrijia - Fotolia.com

- Wege zur „smarten Bioenergie“, Biogas-Journal, Januar 2015
- In der Torgauer Straße entsteht ein Technikum – Baustart 2016, Leipziger Volkszeitung, März 2015
- Biogas-Experte: „Ohne Perspektiven gibt es auch kein Repowering mehr!“, top agrar online, Juni 2015
- Die Energiebereitstellungseinheiten werden sich verkleinern, Öko-Institut (Im Fokus Interview), Juli 2015
- Dem Wagner Helmut stinkt's: „Mit Scheiße lässt sich viel Geld verdienen“, da hogn (Online-Magazin), August 2015
- Wind, Wasser, Sonne ... Raps, Leipziger Zeitung, August 2015
- EEG drängt Biomasseanlagen zurück, top agrar online, August 2015
- DBFZ nimmt neues Technikum in Betrieb, EUWID neue Energie 2015
- Strom aus Bioenergie: DBFZ zeichnet düsteres Zukunftsbild, IWR News, August 2015
- Neue FNR-Projekte sollen Emissionen von Holzheizungen senken, EUWID August 2015
- Weltbank beteiligt sich am Bau von sechs Biogasanlagen in China, EUWID Neue Energie, August 2015
- Stromerzeugung aus Biomasse: Monitoring-Bericht zeigt deutliche Bremsspuren, EUWID, August 2015
- Zubau „praktisch zu vernachlässigen“, Holz-Zentralblatt, August 2015

- Biomasse-Zentrum an Großvorhaben in China beteiligt, Leipziger Volkszeitung, August 2015
- Heiße Visite beim Biomasse-Forschungszentrum, Leipziger Volkszeitung, August 2015
- DBFZ nimmt neue Synthesereaktoren in Betrieb, laborpraxis.vogel, August 2015
- Reststoffe: Noch 50 Prozent mehr Bioenergie, Erneuerbare Energien, September 2015
- Chile evalua el desarrollo de biocarbon y bioplástico como alternativas ecológicas, el mercurio, September 2015
- Die Novellierung des EEG und die Auswirkungen auf den Anlagenbestand, process.vogel, September 2015
- A market maker, international innovation, September 2015
- Thermische Modifizierung von Festbrennstoffen, Holz-Zentralblatt, September 2015
- Biogene Rest- und Abfallstoffe können mehr genutzt werden, Erneuerbare Energien, September 2015
- Experten-Interview Mirjam Matthes: „Für einen emissionsarmen Anlagenbetrieb ist eine kontinuierliche Brennstoffzufuhr entscheidend“, Pelletshome.com, September 2015
- Neues Technikum für Synthesegas, process, September 2015
- DBFZ: Fast ein Drittel des Potenzials biogener Abfall- und Reststoffe wird nicht genutzt, EUWID Neue Energie, September 2015
- Energieforscher fordern Technologiemix für die Wärmewende, IWR, September 2015

Herausforderung Wärmewende, Erneuerbare Energien, September 2015
Wohin mit dem Müll? Potentiale für ungenutzten biogenen Abfall, Energie News, September 2015
In den Resten steckt noch viel Kraft, agrarzeitung, September 2015
Projekt soll Spurenelemente in Biogasanlagen reduzieren EUWID, September 2015
Forscher für Flexibilisierung von Biogasanlagen geehrt, EUWID, September 2015
Energie für die Regionen, Erneuerbare Energien, September 2015
Abfallverwertung in Deutschland – Einiges erreicht, aber noch viel zu tun! Müll und Abfall, Oktober 2015
Der Biogas Boom ist vorbei, SN-Online, Oktober 2015

Biogas Neue Herausforderungen, DLG Mitteilungen, Oktober 2015
Biogas Wege aus der Krise, VDI-Nachrichten, Oktober 2015
Eine Biogasanlage als Rettung, Der Tagesspiegel, November 2015
Neue Konzepte für ungenutzte biogene Reststoffe, Stefan Schroeter, November 2015
Forscher diskutieren: Wohin geht die Bioenergie-Reise, IWR, November 2015
„Holz ist der wichtigste Energieträger“, Abi, November 2015
Latrinen zum Selbstbauen, Deutschlandfunk, November 2015
Öko-Klo als Minikraftwerk, Leipziger Volkszeitung, Dezember 2015

IMPRESSUM

Herausgeber:

DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH, Leipzig, mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Kontakt:

DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH
Torgauer Straße 116
04347 Leipzig
Tel. +49 (0)341 2434-112
Fax: +49 (0)341 2434-133
E-Mail: info@dbfz.de

Geschäftsführung:

Prof. Dr. mont. Michael Nelles (wiss. Geschäftsführer)
Daniel Mayer (admin. Geschäftsführer)

Redaktion/V.i.S.d.P.:

Paul Trainer
Für den Inhalt der Broschüre ist der Herausgeber verantwortlich.
ISBN: 978-3-9817707-5-9

Druck:

Druckerei Billig OHG

Bilder: Sofern nicht am Bild vermerkt: DBFZ, Jan Gutzeit, Kai und Kristin Fotografie, European Research Council (ERC), DFBE. Titelseite: Tim Caspary/pixelio.de (unten Mitte).

Gestaltung/Desktop Publishing: Stefanie Bader

© Copyright:

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Broschüre darf ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers vervielfältigt oder verbreitet werden. Unter dieses Verbot fällt insbesondere auch die gewerbliche Vervielfältigung bei Kopie, die Aufnahme in elektronische Datenbanken und die Vervielfältigung auf CD-ROM.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



DBFZ JAHRESTAGUNG 2016

Smart Bioenergy – Wie sieht die Zukunft der Bioenergie aus?

Innovative Konzepte für eine nachhaltige Energiewende

Am 8./9. September 2016 in den Leipziger Foren

Weitere Informationen unter: www.dbfz.de/jahrestagung

**DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum
gemeinnützige GmbH**

Torgauer Straße 116

04347 Leipzig

Tel.: +49 (0)341 2434-112

Fax: +49 (0)341 2434-133

E-Mail: info@dbfz.de

www.dbfz.de