



JAHRESBERICHT 2019



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 2019

INHALT

1	Vorwort der Geschäftsführung	4
2	Unser Leitbild	6
3	Das Jahr 2019 in Zahlen	10
4	Moderne Wärmesysteme im Konzert der Erneuerbaren	12
5	Highlights der Forschungsschwerpunkte	22
5.1	Systembeitrag von Biomasse	24
5.2	Anaerobe Verfahren	31
5.3	Biobasierte Produkte und Kraftstoffe	40
5.4	Intelligente Biomasseheiztechnologien	49
5.5	Katalytische Emissionsminderung	58
6	Kooperationen und Netzwerke	66
7	Das DBFZ in der Öffentlichkeit	72
8	Wissenschaftliche Stabsstellen	80
9	Promotionsprogramm	94

10	Auftragsforschung und wissenschaftsbasierte Dienstleistungen	104
10.1	Politikempfehlungen und -beratung	106
10.2	Marktanalysen und Datenbereitstellung	109
10.3	Technische, ökonomische und ökologische Bewertung	111
10.4	Konzept- und Verfahrensentwicklung und -optimierung	114
10.5	Wissenschaftliche Begleitung von FuE-Vorhaben	116
10.6	Wissens- und Technologietransfer	119
11	Technisch-wissenschaftliche Dienstleistungen	120
12	Forschungsinfrastruktur	126
13	Organisation	130
13.1	Baumaßnahmen	132
13.2	Forschungsbereiche	134
13.3	Aufsichtsrat und Forschungsbeirat	135
13.4	Finanzen und Personal	140
13.5	Gremien, Beiräte und Ausschüsse	145
14	Anhang: Projekte und Veröffentlichungen	154



1

VORWORT DER GESCHÄFTSFÜHRUNG



Sehr geehrte Damen und Herren,

im Bereich Umwelt-, Klima- und Ressourcenschutz hat Deutschland im internationalen Vergleich zeitweise ganz vorne mitgespielt und neue Maßstäbe gesetzt. Vor dem Hintergrund der aktuellen Klimaschutz-Diskussion wird nun erneut eine umweltverträgliche Entwicklung angestrebt. Der Aufbau eines erneuerbaren Energiesystems sowie eine funktionierende Bioökonomie sind hierfür zentrale Bausteine. Als Forschungsinstitut für die energetische und integrierte stoffliche Nutzung von Biomasse ist es unser erklärtes Ziel, den Weg zu einer klimaneutralen Gesellschaft mit den notwendigen wissenschaftlichen Beiträgen zu unterstützen. Vor diesem Hintergrund freuen wir uns, dass wir seit 2019 Mitglied der European Energy Research Alliance (EERA) sind. Der europäische Forschungsverbund verfolgt u. a. das Ziel, eine gemeinsame Technologieentwicklung zu begleiten. Neben Expertise im Bereich der Bioenergie ergänzt unsere Mitgliedschaft das EERA-Portfolio auch um das von uns entwickelte „Smart Bioenergy“-Konzept.

Eine Vielzahl von Aktivitäten haben das vergangene Jahr geprägt. Ein Highlight war abermals unser Neubau. Nach dem Bezug des Bürogebäudes soll 2020 auch das neue Technikum folgen. Wir danken dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, das den Neubau mit rund 67 Millionen Euro (inkl. Erstaussstattung) finanziert hat. Im Juni durften wir in diesem Zusammenhang neben Ministerpräsident Michael Kretschmer auch Bundesministerin Julia Klöckner am DBFZ begrüßen. Beide zeigten sich überaus interessiert und begeistert über die bauliche und inhaltliche Entwicklung des Hauses.

Unser Dank gilt neben unserem Gesellschafter auch dem Aufsichtsrat, dem Forschungsbeirat, den Projektträgern sowie allen unseren Projektpartnern. Wir schätzen Ihre intensive Kooperation sowie Ihren wertvollen Input sehr und hoffen auch 2020 auf eine gute Zusammenarbeit!

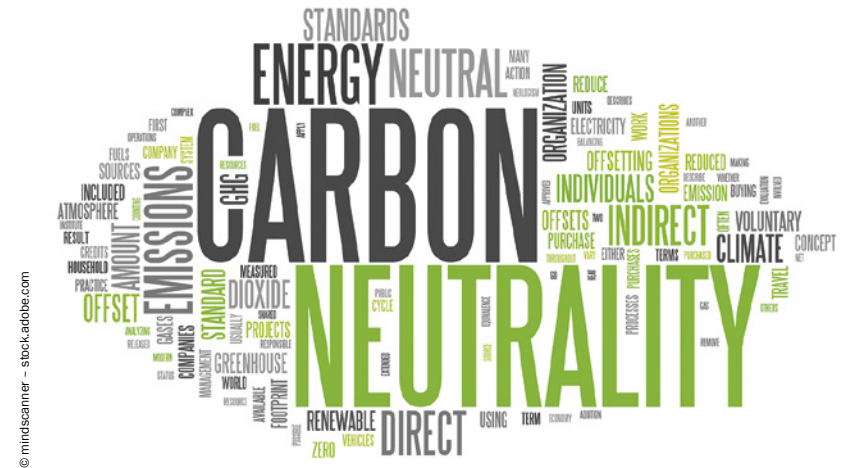
Handwritten signature of Prof. Dr. mont. Michael Nelles in blue ink.

Prof. Dr. mont. Michael Nelles
Wissenschaftlicher Geschäftsführer

Handwritten signature of Daniel Mayer in blue ink.

Daniel Mayer
Administrativer Geschäftsführer

2 UNSER LEITBILD



© mindscanmer - stock.adobe.com

Unsere Forschung ist ein Schlüssel zu einer klimaneutralen Gesellschaft bis spätestens 2050. Geschlossene Kohlenstoffkreisläufe der Bioökonomie haben dann die fossile Wirtschaft abgelöst.

MISSION

- Wir betreiben angewandte Forschung und Entwicklung.
- Wir erforschen und bewerten Technologien der energetischen und integrierten stofflichen Nutzung biogener Ressourcen.
- Unsere Ergebnisse ermöglichen Innovationen zu nachhaltig am Markt etablierten Produkten und Dienstleistungen, um eine schnelle Transformation in eine klimaneutrale Gesellschaft sicherzustellen.
- Unsere Erkenntnisse leisten einen Beitrag zur Entwicklung des ländlichen Raumes, welcher Ausgangspunkt für die Bioökonomie ist.
- Wir lassen uns von den Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDG)¹ der Vereinten Nationen leiten.
- Unsere Forschung richtet sich an Akteure aus Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft mit Bezug zu Bioenergie, Bioökonomie und klimaneutralen Versorgungssystemen.
- Wir vernetzen uns mit unseren Partnern im In- und Ausland und teilen unser Wissen mit ihnen.

¹ www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals

PHILOSOPHIE

- Zur Erfüllung unserer Mission entwickeln wir unsere engagierten Mitarbeiter, unser interdisziplinäres Fachwissen und unsere herausragende Forschungsinfrastruktur stetig weiter.
- Als unabhängige Bundesforschungseinrichtung stellen wir wissenschaftlich fundierte Entscheidungsgrundlagen zur Verfügung und initiieren und gestalten Forschungsstrategien.
- Wir fördern den wissenschaftlichen Nachwuchs durch die Betreuung von Bachelor-, Master- und Promotionsarbeiten.
- Unsere Mitarbeiter profitieren von einem breiten Weiterbildungsprogramm.
- Wir unterstützen unsere Mitarbeiter bei Aus- und Neugründungen.
- Die Vereinbarkeit von Beruf und Familie hat für uns hohen Stellenwert.
- Mit dem Ziel der ständigen Verbesserung konsultieren wir regelmäßig einen international besetzten Forschungsbeirat und einen ressortübergreifenden Aufsichtsrat aus Bundes- und Landesministerien.
- Unsere Prozesse optimieren wir ständig mit dem Qualitätsmanagementsystem ISO 9001 und entlang der Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis.
- Wir streben einen klimaneutralen Betrieb bis spätestens 2030 an.

(Stand: März 2020)



3 DAS JAHR 2019 IN ZAHLEN



ca. **234.000 €**

**DURCHSCHNITTLICHES
PROJEKTGESAMTVOLUMEN**
der 2019 gestarteten Projekte

248

MITARBEITER
(Stand: 31.12.2019)

50

**ABGESCHLOSSENE
PROJEKTE**

29

VERANSTALTUNGEN
(Messen, Tagungen,
Publikumsveranstaltungen)

37

**NEU GESTARTETE
PROJEKTE**
Markt- und Zuwendungsprojekte

131

**BEARBEITETE
PROJEKTE**

53

**PEER REVIEWED
PUBLIKATIONEN**
(davon 26 Open Access)

37

**BESUCHERGRUPPEN
AM DBFZ**
(davon 16 international)

4 MODERNE WÄRMESYSTEME IM KONZERT DER ERNEUERBAREN

Die Energiewende hängt essentiell vom Erfolg der Wärmewende ab. Heute stammen knapp 90% der erneuerbaren Wärme aus Biomasse, was rund 11% des gesamten Wärmebedarfs in Deutschland abdeckt. Biomasse ist zwar speicherbar, jedoch ein knappes und vielfach nachgefragtes Gut. In der bis 2050 von der EU und Deutschland angestrebten, nahezu vollständigen Energieversorgung durch erneuerbare Energien werden vor diesem Hintergrund primär Umgebungswärme, Abwärme, Solarthermie und Wärme aus Überschussstrom eingesetzt werden. Zusätzlich wird der Wärmebedarf durch Effizienzmaßnahmen deutlich sinken (50–60%) und Strom, Wärme und Mobilität stärker vernetzt. Im Fokus des Forschungsschwerpunkts „SmartBiomassHeat“ steht die erneuerbare Wärmebereitstellung in Einzelobjekten, kleinen Objektverbänden bis zu Dorfgemeinschaften oder Ortsteilen und industriellen Wärmeprozessen unter Einbezug aller erneuerbaren Energiequellen und vernetzenden intelligenten Wärmotechnologien auf Basis von Biomassen, die vorrangig aus Reststoffen, Nebenprodukten und Abfällen stammen. Übergeordnetes Ziel ist es, durch einen flexiblen und bedarfsangepassten Einsatz von Wärmotechnologien auf Biomassebasis das Angebot aller erneuerbaren Wärmequellen technologisch und ökonomisch optimal zu erschließen und mit dem Stromsektor zu vernetzen.

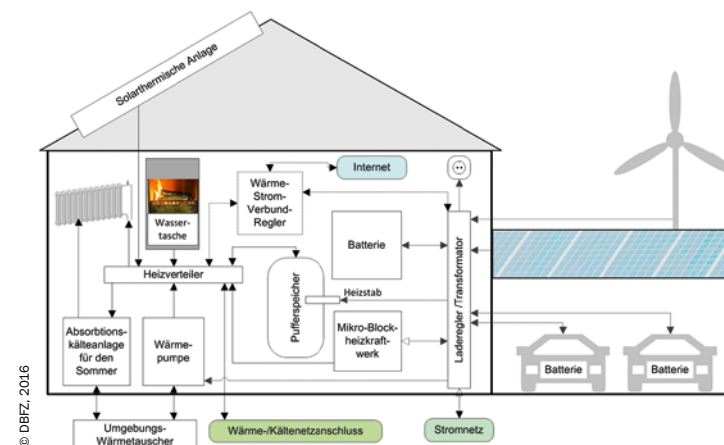


Abb. 1 Beispiel für eine Verbundlösung aus verschiedenen erneuerbaren Energien

INTERVIEW MIT DR. VOLKER LENZ

Sehr geehrter Herr Dr. Lenz: Ihr Forschungsschwerpunkt am DBFZ lautet „Smart-BiomassHeat“. Womit beschäftigen Sie sich konkret?

Volker Lenz: Im Forschungsschwerpunkt beschäftigen wir uns mit der Frage, wie sich Öfen, Kessel und kleine Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen für feste Biomasse wie Holz optimiert und intelligent, d. h. „smart“ in eine auf erneuerbaren Energien basierende Wärmeversorgung einbinden lassen. Aufgrund der zunehmenden Kopplung von Wärme- und Strombereitstellung betrifft das nicht nur einzelne Geräte, sondern Versorgungsverbünde im Zusammenspiel mit Solarenergie und Windkraft. Unser Ziel ist die Entwicklung einer ressourceneffizienten, flexiblen, an regionale Besonderheiten angepassten, stromnetzdienlichen und emissionsarmen Bioenergie-Wärmebereitstellung, gekoppelt mit einer Stromnetzstabilisierung. Erneuerbare Wärme braucht intelligent eingesetzte Bioenergie, um eine hohe Versorgungssicherheit bei niedrigen Kosten auch für die Zukunft zu gewährleisten – das heißt für uns „SmartBiomassHeat“.

Welche unterschiedlichen Wärmeversorgungssysteme untersuchen Sie in Ihrer Arbeit?

Volker Lenz: Die Geräte und Konzepte zur Wärmeversorgung, an denen wir forschen, lassen sich grob in drei Kategorien unterteilen. Auf der ersten Stufe stehen die einfachen Einzelraumfeuerungen, also der klassische Kaminofen, der in der Regel nur vorübergehend betrieben wird sowie die Raumheizgeräte mit Wärmeübertrager zur Wärmeauskopplung für die Raumheizung oder die Trinkwassererwärmung. Die zweite Kategorie sind zentrale Heizkessel, die nicht im Wohnraum,



Abb. 2 Die Kaminöfen der Zukunft sollen bedarfsgerecht, flexibel und vernetzt, d. h. „smart“ werden.

sondern in einem separaten Heizungsraum stehen und die zukünftig zunehmend durch Klein- und Kleinstvergaser-Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen ersetzt werden sollen. Hinzu kommen als drittes Feld neuerdings verstärkt Lösungen für industrielle Hochtemperatur-Wärmeanwendungen. Jedes dieser Systeme hat seine Berechtigung, aber eben auch sehr unterschiedliche Anforderungen und Spezifikationen.

Sind einfache Kaminöfen vor diesem Hintergrund nicht eher rückschrittlich?

Volker Lenz: Einzelraumfeuerungen sind mit rund 10 Millionen Geräten in Deutschland weiterhin stark verbreitet und haben für uns und den Forschungsschwerpunkt „Katalytische Emissionsminderung“ daher weiterhin eine hohe Relevanz. Unter ökologischen Gesichtspunkten ist allerdings die vorrangige Aufgabe und Herausforderung, dass die Geräte emissionsarm betrieben werden müssen und eine Überhitzung in den Aufstellräumen zu vermeiden ist.

Was unterscheidet „smarte“ Kleinfeuerungsanlagen von herkömmlichen Kaminöfen?

Volker Lenz: Neben minimalen Emissionen stehen für uns vor allem zwei Aspekte im Vordergrund: die Geräte müssen zukünftig auch mit zunehmend schlechteren Brennstoffen (z. B. bezüglich Stückigkeit und Rindenanteil) umgehen können und möglichst optimal in das Gesamtsystem der Wärmeversorgung eingebunden sein. Es geht also um die wichtige Frage, wie sich ein Ofen bedarfsgerecht und flexibel steuern lässt, z. B. über die Anbindung an einen Wärmeverbundregler und wo das nicht möglich ist, über die Option, dem Nutzer über eine App eine Rückkopplung über optimale Heizzeiten zu geben. Hierzu ist eine Vielzahl technischer Entwicklungen notwendig, an denen wir forschen (Anmerkung d. Red.: Praxisbeispiele finden sich ab Seite 49).

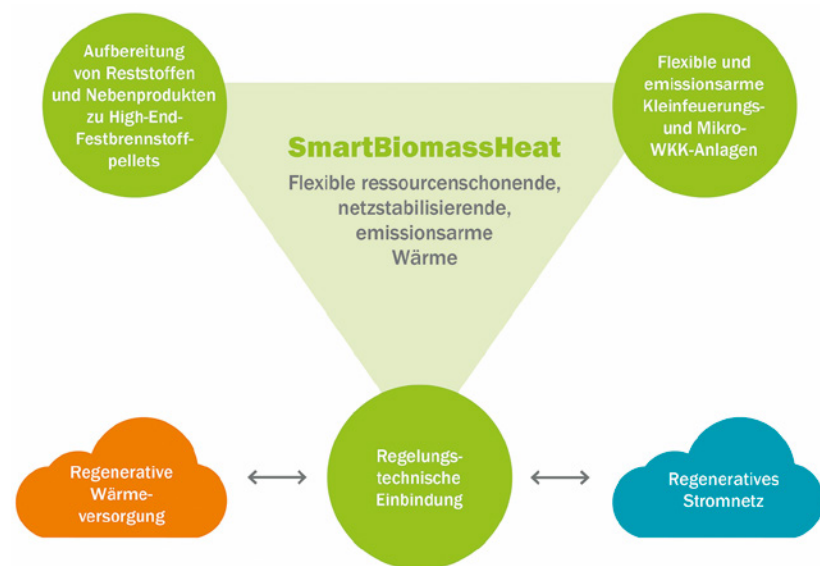


Abb. 3 Das SmartBiomassHeat-Konzept des DBFZ

Was bedeutet Flexibilisierung in Bezug auf die Wärmeversorgung der Zukunft?

Volker Lenz: Wir erwarten, dass mit der erfolgreichen Umsetzung der Energiewende sehr zeitnah der größte Teil der Energieversorgung aus den nahezu unbegrenzt vorhandenen erneuerbaren Ressourcen Wind und Solar stammen wird. Dies bedeutet aber, sowohl in der Stromversorgung als auch im Wärmebereich, hohe Schwankungen in der Energiebereitstellung. Aufgrund einer weiter zunehmenden Zahl an elektrisch angetriebenen Wärmepumpen wird die Wärmeversorgung stark mit dem Strombereich verkoppelt. Für uns bedeutet das, dass Wärmetechnologien auf Basis von Biomasse flexibel und bedarfsorientiert betrieben werden müssen, um Versorgungslücken im Strom- und Wärmebereich schließen zu können. Hierfür ist beispielsweise ein Technologiesprung bei Biomassekesseln hin zu hochflexiblen und stromnetzdienlichen Wärmekraftkopplungs-Anlagen, auch im kleinen und kleinsten Leistungsbereich, für biogene Festbrennstoffe notwendig.

Welche Bedeutung hat Systemintegration im Wärmebereich?

Volker Lenz: Im Unterschied zur Vergangenheit, in der wir in Deutschland Biomasseheizsysteme rein nach ökonomischen Aspekten und damit mit möglichst hohen Benutzungsstunden ausgelegt haben, müssen wir die immer stärker nachgefragte, aber begrenzte Biomasse zukünftig viel intelligenter und für das Gesamtsystem effektiver einsetzen. Energie aus Wind und Photovoltaik werden unschlagbar günstig, wenn das Wetter mitspielt. In den anderen Zeiten stellt sich aber die Frage, wie die Energieversorgung gesichert werden kann. Kurzfristig bieten Akkumulatoren (Batterien) hier gute Optionen. Wenn es allerdings darum geht, den Solarstrom des Sommers für den Winter zu speichern, wo wir den höchsten Wärmebedarf haben und elektrisch betriebene Luft-Wasser-Wärmepumpen die schlechtesten Arbeitsbedingungen vorfinden und den höchsten Strombedarf haben, sind die Akkumulatoren aus unserer Sicht weniger gut geeignet. Feste Biomasse, als leicht lagerbare gespeicherte Sonnenenergie, sehen wir hier als ideale Option.

Wie sehr sind moderne Wärmesysteme von einer erweiterten digitalen Infrastruktur abhängig?

Volker Lenz: Für eine erfolgreiche Systemintegration brauchen wir eine weitgehende Digitalisierung aller Komponenten im Energiesystem. All die unterschiedlichen Komponenten, wie Heizanlagen, Pumpen, Energieverbraucher, Energiespeicher usw., müssen datentechnisch erfasst werden und möglichst leicht miteinander kommunizieren können. Darüber hinaus brauchen wir intelligente Verbundregler, die den Betrieb aller Komponenten kontinuierlich optimieren und an die Nutzerbedürfnisse anpassen. Diese müssen auch das Gesamtsystem mitberücksichtigen, so dass jede Einzelanlage zu einem stabilen Betrieb des Gesamtsystems beitragen kann. In diesem Zusammenhang ergeben sich aber auch extrem kritische Herausforderungen im Bereich der Aufklärung der Nutzer und vor allem der Heizungsinstallateure, die von der zunehmenden Komplexität abgeschreckt werden. Hier können nur digitalisierte Expertensysteme helfen, die Erfahrungen sammeln, aufbereiten und in einfacher Schritt-für-Schritt-Beratung den entscheidenden Akteuren anbieten.

Biogene Rest- und Abfallstoffe stehen im Fokus der Bioenergieforschung: welche Rolle spielen innovative Brennstoffe für das SmartBiomassHeat-Konzept?

Volker Lenz: Das ist ein ganz wesentlicher Punkt. Die wachsende Weltbevölkerung reduziert das Bioenergiepotenzial aus Energiepflanzen (abhängig von Forschung und Ernährungsgewohnheiten). Die Bioenergie soll und wird dann primär aus Rest- und Abfallstoffen sowie Nebenprodukten stammen. Ganz konkret heißt das für uns: in zunehmendem Maße wollen wir auch feste Biomassen wie bspw. Stroh, Waldrestholz oder Biokohle aus der hydrothermalen Karbonisierung in die Wärmeversorgung einbeziehen. Auch die Rückstände der jordanischen Olivenölproduktion haben wir schon auf eine energetische Nutzung getestet. All diese Biomassen stehen sozusagen ständig zur Verfügung und müssen nicht extra angebaut werden, das ist ein großer Vorteil. Sie haben allerdings teils sehr unterschiedlichen energetischen Nutzen und ein unterschiedliches Emissions- und Betriebsrisiko bei der Verbrennung, das gilt es entsprechend zu erforschen.

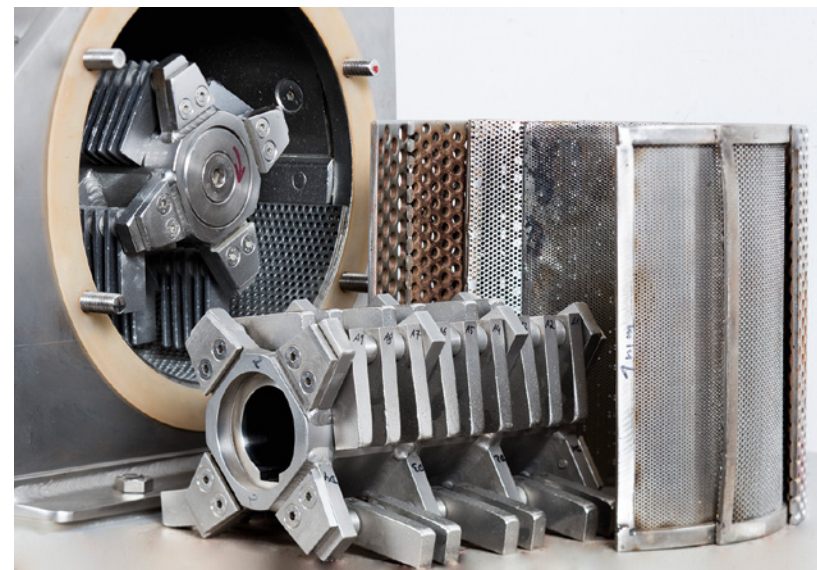


Abb. 4 Aufbereitungstechnik für feste Biomassen im Kompaktierungstechnikum des DBFZ

Welche speziellen Aufbereitungsverfahren sind für diese Art von Biomassen notwendig?

Volker Lenz: Um die genannten Brennstoffe so nutzbar zu machen, dass sie problemlos, gefahrlos und gemäß der geltenden Zertifizierungsnorm eingesetzt werden können, muss vorher eine Vielzahl von Rohstoff- und Brennstoffanalysen durchgeführt werden. Zusätzlich nutzen wir Aufbereitungsverfahren wie Waschen, Zerkleinerung, Pelletierung, Torrefizierung sowie verschiedenste Verbrennungs- und Vergasungsversuche. Vor dem Hintergrund sinkender Heizanforderungen müssen beispielsweise die Abmessungen der derzeit am Markt verfügbaren Holzpellets mit einem Durchmesser von sechs Millimetern angepasst werden, um auch zukünftig einen emissionsarmen Betrieb von Kleinstfeuerungen gewährleisten zu können.

2020 ist das Wissenschaftsjahr der Bioökonomie: wie lassen sich die Reststoffe der Verbrennung einer weiteren Wertschöpfungskette für eine biobasierte Wirtschaft zuführen?

Volker Lenz: Faire Bioökonomie heißt, dass viel mehr Biomasse in stoffliche Produkte fließt, vor allem auch in die chemische Industrie. In unserem Bereich sind es insbesondere kohlenstoffreiche Rückstände aus Festbettvergäsern, die für die

Aktivkohleherstellung, den Einsatz in der Zementherstellung oder auch für die Bodenverbesserung geeignet sein könnten. Gerade mit letzterem Punkt ließe sich auch ein gewisses Potenzial an negativen Emissionen bereitstellen.

Über den ökonomischen Erfolg von Innovationen entscheiden schlussendlich die Nutzer. Wo sehen Sie die größten Chancen und die Risiken bei der Markteinführung smarter Biomassetysteme?

Volker Lenz: Wärmeversorgungssysteme aus mehreren unterschiedlichen erneuerbaren Quellen, verbunden über intelligente Regler und Energiespeicher, sind komplexer und aufwändiger und damit tendenziell auch teurer als bisherige erneuerbare Lösungen und heute noch deutlich teurer als zum Beispiel Gas-Brennwertthermen. Abgesehen von einigen sehr überzeugten wohlhabenden Kunden wird es zu einer flächendeckenden Nutzung also nur kommen, wenn der Staat regulierend eingreift. Hierzu zeichnen sich auch für Wärmelösungen erste Ansätze mit einer CO₂-Bepreisung und rechtlichen Vorgaben z.B. zum Verbot von neuen Ölkesseln ohne zusätzliche erneuerbare Energien ab. Diese reichen aber bei weitem noch nicht, um Deutschland bis 2050 klimaneutral zu gestalten. Gesellschaftliche Bewegungen wie „Fridays for Future“ sind für das allgemeine Verständnis dieser Themen sehr wichtig, um Anreize für die Politik zu setzen. In diesem Sinne haben sie für viele bereits überraschend viel bewegt.

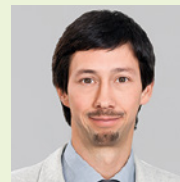
Stichwort „Technologietransfer“: Welche technischen oder funktionellen Anpassungen müssen an Geräten vorgenommen werden, um sie in Entwicklungs- und Schwellenländern einsetzen zu können?

Volker Lenz: Was wir in diesem Bereich in erster Linie machen, ist der Aufbau und die Pflege von wissenschaftlichen Kooperationen. Essentiell ist aus unserer Sicht eine gute Integration in die lokalen Gegebenheiten. Das heißt, dass intelligente, integrative Konzepte in enger Zusammenarbeit mit den lokalen Akteuren entstehen müssen. Nur wenige Kernkomponenten sollten dabei aus z. B. Deutschland importiert werden. Der weit überwiegende Anteil muss im Land selbst herstellbar und wartbar sein. Daher gehört neben der Vereinfachung der Konzepte und der Suche nach kostengünstigen Lösungen auch immer die Frage der

nachhaltigen Einbindung der lokalen Akteure, so dass Anlagen auch langfristig erfolgreich betrieben werden. Im Moment versuchen wir, in Zusammenarbeit mit der Deutsch-Jordanischen Universität (GJU) eine autarke Wasserversorgung für landwirtschaftliche Betriebe unter Einbezug der Nutzung von landwirtschaftlichen Reststoffen zu etablieren.

Vielen Dank für das Interview.

Zur Person:



Dr.-Ing. Volker Lenz war nach seinem Studium der Luft- und Raumfahrttechnik an der Universität der Bundeswehr München und dem Abschluss zum Dipl.-Ing. (1994) bis 1998 Offizier der Luftwaffe. Anschließend hat er ein Aufbaustudium der Energiewirtschaft an der FH Darmstadt absolviert, welches er im Jahr 2000 erfolgreich als Diplom-Energiewirt (FH) abgeschlossen hat. Nach einer fünfjährigen Tätigkeit als Projektmanager für Wind- und Bioenergie bei der hessenENERGIE GmbH in Wiesbaden, war Volker Lenz bis 2008 als Projektmanager Bioenergiesysteme beim Institut für Energie und Umwelt (IE) Leipzig für die Arbeitsfelder „Verbrennungspartikel von Biomassekleinfeuerungsanlagen“ sowie „Konzepte zur Nutzung von biogenen Festbrennstoffen“ verantwortlich. Seit Gründung des DBFZ im Jahr 2008 ist Volker Lenz Leiter des Forschungsbereiches „Thermo-chemische Konversion“ sowie Leiter des Forschungsschwerpunktes „Intelligente Biomasseheiztechnologien“ (SmartBiomassHeat). Im Jahr 2011 erfolgte die erfolgreiche Promotion (Dr.-Ing.) zum Thema „Feinstaubminderung im Betrieb von Scheitholzheizkaminöfen unter Berücksichtigung der toxikologischen Relevanz“.

Weitere Informationen:

www.smartbiomassheat.de



5 HIGHLIGHTS DER FORSCHUNGS- SCHWERPUNKTE



Wichtige Forschungsthemen der energetischen Biomassenutzung sowie der integrierten stofflichen Nutzung werden am DBFZ in fünf Forschungsschwerpunkten bearbeitet. Sie sorgen dafür, dass wesentliche Fragen und Aspekte der Bioenergie in der für die exzellente Forschung notwendigen Tiefe abgebildet werden können. Die Schwerpunkte orientieren sich an den zukünftigen Entwicklungen sowie den forschungspolitischen Herausforderungen und Rahmenbedingungen der Bundesregierung wie der nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030, der nationalen Politikstrategie Bioökonomie, der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung oder der Roadmap Bioraffinerien. Wichtige Eckpunkte für die wissenschaftliche Ausrichtung der Forschungsschwerpunkte sind außerdem die förderpolitischen Rahmenbedingungen, die Alleinstellungsmerkmale in der Forschungslandschaft sowie die gute infrastrukturelle Ausstattung des DBFZ.

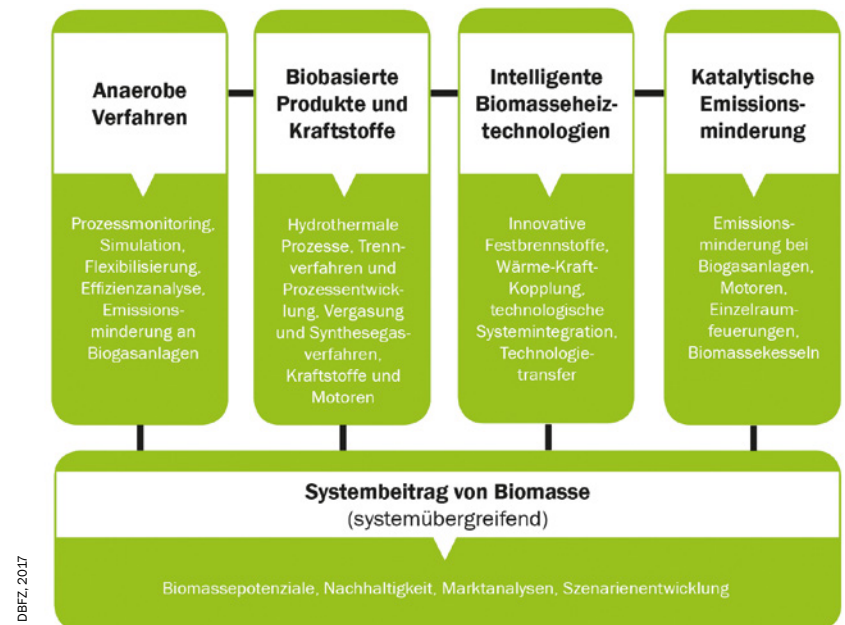


Abb. 5 Die fünf Forschungsschwerpunkte des DBFZ

5.1 SYSTEMBEITRAG VON BIOMASSE



„SYMOBIO zeigt Möglichkeiten zur Bewertung der Effekte der Bioökonomie. Im Projekt untersuchen wir konkrete Werkzeuge wie die Nachhaltigkeitszertifizierung, um die Entwicklung der Bioökonomie in den nächsten Jahren zu begleiten und möglichst nachhaltig zu gestalten.“

Stefan Majer, Projektleiter

SYMOBIO – SYSTEMISCHES MONITORING UND MODELLIERUNG DER BIOÖKONOMIE



Das SYMOBIO Projekt ist eines von drei Teilprojekten zur Erarbeitung eines umfassenden Monitorings der deutschen Bioökonomie. Während die Teilprojekte I & II die Stoffströme und Mengengerüste der deutschen Bioökonomie

sowie die ökonomischen Kennzahlen der Bioökonomie beschreiben, arbeitet SYMOBIO (Systemic Monitoring and Modelling of the Bioeconomy) an der Modellierung und Beschreibung der Effekte und der Auswirkungen der deutschen Bioökonomie. Dazu wurden zunächst Schlüsselkriterien und Indikatoren für die Bewertung abgeleitet und ein integrierter Modellierungsansatz entwickelt, mit dem Umweltbilanzen erstellt und die sozioökonomische Leistungsfähigkeit der Bioökonomie analysiert werden können. Darüber hinaus werden Werkzeuge zur

Begleitung einer nachhaltigen Entwicklung, wie zum Beispiel die verbesserte Nutzung von Zertifizierung und Lebenszyklusanalysen (LCA), erforscht. Das Projekt gliedert sich in folgende sechs Arbeitspakete:

- I. Entwicklung eines Rahmens für ein systemisches Monitoring: Die Erwartungen an die Bioökonomie durch Politik, Wirtschaft, Nichtregierungsorganisationen und Wissenschaft werden systematisiert. Wichtige Kriterien und Indikatoren zur Bewertung der Entwicklung der Bioökonomie werden ermittelt.
- II. Entwicklung eines Modellierungs- und Bewertungssystems: Ein System zur mehrskaligen Analyse der Bioökonomie und zu ihrer Bewertung unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten wird entwickelt. Stoffstrommodelle, Input-Output-Datenbasen, ökonometrische Modelle und Modelle für die Land- und Wassernutzung werden verknüpft. Die Fußabdrücke der Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen, Wald, Wasser und der Emission von Treibhausgasen sowie die sozioökonomische Bilanz der Bioökonomie werden ermittelt.
- III. Analyse der Schlüsseltreiber für die Transformation der Bioökonomie: Die trendbestimmenden Faktoren werden analysiert: landwirtschaftliche Produktionssysteme, Ernährungsmuster, Nahrungsmittelabfälle, energetische und stoffliche Verwendung von Biomasse, Kreislaufwirtschaft und Kaskadennutzung sowie neue Technologien.
- IV. Modellierung der Trends und ihrer umweltbezogenen und sozioökonomischen Auswirkungen: Vergangene Trends und der Status quo werden analysiert. Kontrafaktische Modellierung wird exploriert, um die Effekte der Bioökonomie abschätzen zu können. Künftige Entwicklungstrends und ihre Auswirkungen werden modelliert.
- V. Indikatoren und Daten der Zertifizierung und Ökobilanzierung: Die Nutzungsmöglichkeiten und Erweiterungsoptionen der in Zertifizierungsverfahren und bei der Produktökobilanzierung erhobenen Daten und Indikatoren für ein Monitoring werden geprüft.
- VI. Entwicklung eines Monitoring-Systems: Ein prototypischer Monitoring-Bericht zur Bioökonomie in Deutschland wird erstellt und eine interaktive Webseite zur Exploration von Daten und Charakteristika der Bioökonomie wird entwickelt. Methoden der Fernerkundung werden im In- und Ausland erprobt, um Landnutzungsänderungen und Auswirkungen auf die Biodiversität abzubilden und für das Monitoring und die Zertifizierung nutzbar zu machen.

METHODEN

Das DBFZ ist in SYMOBIO für die Identifikation von Schnittstellen zwischen der Nachhaltigkeitszertifizierung biobasierter Produkte und dem Monitoring der Effekte der Bioökonomie zuständig. Dabei wurde ein Ansatz entwickelt, um Methoden aus der globalen Bewertung der Effekte der Bioökonomie, über die Modellierung von globalen Fußabdrücken (z.B. für den Wasserverbrauch, Flächenverbrauch, THG-Emissionen, etc.) mit der tatsächlichen Nachhaltigkeitszertifizierung realer Betriebe zu kombinieren. Auf diese Weise lassen sich Schlussfolgerungen zur Verbesserung der Zertifizierung (z. B. Anpassung von Audit-Intensitäten aufgrund von Risiken) ableiten.

Zu diesem Zweck erfolgte im ersten Schritt eine umfassende Bestandsaufnahme des Status quo der Nachhaltigkeitszertifizierung der Bioökonomie. Insgesamt wurden ca. 50 Zertifizierungssysteme näher untersucht und die enthaltenen Nachhaltigkeitskriterien und -indikatoren sowie die zu Grunde liegenden Methoden betrachtet. Die Ergebnisse dieser Bestandsaufnahme wurden mit den Zielgrößen des Bioökonomiemonitoring abgeglichen. Diese Zielgrößen wurden im

Rahmen von SYMOBIO von den Projektpartnern der Universität Kassel sowie des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung – UFZ unter Berücksichtigung der Prioritäten verschiedener Stakeholder definiert.

Das Ergebnis zeigt eine starke Übereinstimmung der gewählten Zielgrößen mit den bereits in vorhandenen Zertifizierungssystemen enthaltenen Kriterien und Indikatoren. Das bedeutet, dass Nachhaltigkeitszertifizierung grundsätzlich als Instrument geeignet scheint, die Entwicklung einer nachhaltigen Bioökonomie zu begleiten. Darüber hinaus könnten perspektivisch auch Datensätze aus Zertifizierungsprozessen die Modellierung der Bioökonomie und ihr Monitoring unterstützen.

Zum anderen wurde untersucht, wie über die Zertifizierung nachhaltige Produktionspraktiken in Betriebe implementiert werden könnten. Eine der Kernfragen ist dabei, wie mit dem Import von Produkten aus Regionen umgegangen werden soll, in denen in großem Maßstab nicht-nachhaltige Produktionsbedingungen vorzufinden sind. Beispiele dafür können Entwaldung zur Schaffung von Agrarflächen oder intensive landwirtschaftliche Produktion in Regionen mit Wasserstress sein. SYMOBIO verfolgt dabei die Idee, solche Regionen über eine Modellierung globaler Risiken zu identifizieren und anschließend Möglichkeiten aufzuzeigen, wie in Betrieben in den entsprechenden Regionen ein Einstieg in nachhaltige Produktionsbedingungen aussehen kann. Dies wurde vom DBFZ am Beispiel des Wasserfußabdruckes bei der Palmölproduktion untersucht.

Zur Untersuchung der Möglichkeit einer stärkeren Verschneidung von globalen Risikomodellierungen und Zertifizierungsprozessen wurde ein umfangreicher Maßnahmenkatalog erarbeitet, mit dem sich die Effekte der Biomasseproduktion in Bezug auf verschiedene Fußabdrücke (z. B. Wasserfußabdruck, THG-Fußabdruck, etc.) reduzieren lassen. Mittels eines Fragebogens wurden Betreiber von Palmölplantagen und -mühlen anschließend zur Umsetzbarkeit dieser Praktiken sowie zu deren Effekt auf ihre Produktionsprozesse befragt. Im Ergebnis entstanden damit eine Reihe von Empfehlungen zur Implementierung nachhaltiger Praktiken, welche im Zuge von zukünftigen Zertifizierungsansätzen Verwendung finden können.

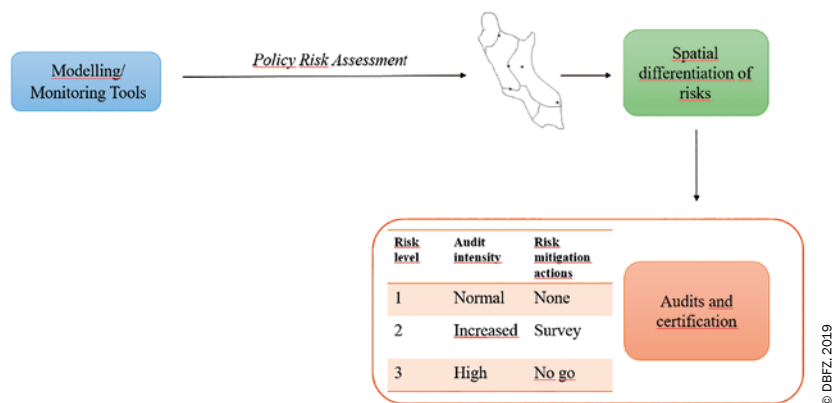


Abb. 6 Kombination von globalen Risikomodellierungen mit der Nachhaltigkeitszertifizierung tatsächlicher Betriebe

PERSPEKTIVEN

Das Projekt SYMOBIO wird im Frühjahr des Jahres 2020 abgeschlossen. Die erarbeiteten Ergebnisse, vor allem die erarbeiteten Maßnahmenkataloge zur Verbesserung von Produktionspraktiken, sind nutzbar und sollen im Rahmen von Folgeprojekten weiter in die Praxis implementiert werden. Dafür ist es notwendig, die erstellten Maßnahmen gemeinsam mit Instrumenten für die Risikobewertung in die Systemgrundlagen für Zertifizierungssysteme zu implementieren. Dies soll nach Möglichkeit beispielhaft in einem Pilotvorhaben demonstriert werden.

Weitere Informationen

www.symobio.de

Projektsteckbrief

Laufzeit:	01.03.2017 – 29.02.2020
Projektpartner:	Universität Kassel; Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung; Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung mgH (GWS); Öko-Institut; Information Systems for Resources (INFRO); Meo Carbon Solutions (MEO); Institute for Energy and Environment (IFEU)
Ansprechpartnerin:	Josephin Helka
Förderkennzeichen:	O31B0281C
Fördermittelgeber:	Bundesministerium für Bildung und Forschung/ Projektträger Jülich



DER FORSCHUNGSSCHWERPUNKT „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 die energieträgerspezifischen Aufbereitungs- und Konversionstechnologien einzubeziehen. Die Kombination dieser Themenfelder bietet die Basis für die Ableitung von Strategien und Handlungsempfehlungen für Entscheidungsträger aus Politik und Wirtschaft.

Wichtige Referenzprojekte und Veröffentlichungen

- Projekt:** BE20PLUS – BIO E Bioenergie: Potenziale, Langfristperspektiven und Strategien für Anlagen zur Stromerzeugung nach 2020, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/ Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.11.2017 – 31.10.2019 (FKZ: 22404016)
- Projekt:** BECOOL – Brazil-EU Cooperation for Development of Advanced Lignocellulosic Biofuels, EU/Horizon2020, 01.06.2017 – 31.05.2021 (GA 744821)
- Projekt:** BKQuote – Untersuchungen zur Ausgestaltung der Biokraftstoffgesetzgebung, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.06.2016 – 31.03.2019 (FKZ: 22401416)
- Projekt:** HyFlexFuel – Hydrothermal liquefaction: Enhanced performance and feedstock flexibility for efficient biofuel production, EU/Horizon2020, 01.10.2017 – 30.09.2020 (GA 764734)
- Projekt:** POWER4BIO – emPOWERing regional stakeholders for realising the full potential of European Bioeconomy, EU/Horizon2020, 01.10.2018 – 31.03.2021 (GA 818351)
- Veröffentlichung:** Brosowski, A.; Krause, T.; Mantau, U.; Mahro, B.; Noke, A.; Richter, F.; Raussen, T.; Bischof, R.; Hering, T.; Blanke, C.; Müller, P.; Thrän, D. (2019). „How to measure the impact of biogenic residues, wastes and by-products: Development of a national resource monitoring based on the example of Germany“. Biomass and Bioenergy (ISSN: 0961-9534), H. 127. DOI: 10.1016/j.biombioe.2019.105275.
- Veröffentlichung:** Klepper, G.; Thrän, D.; Cramon-Taubadel, S. v.; Dahmen, M.; Erb, K.; Geden, O.; Haberl, H.; Hirschl, B.; Heinbach, K.; Krautkremer, B.; Liebscher, A.; Sauer, J.; Schulze, E.-D.; Schweizer-Ries, P.; Rau, I.; Strefler, J.; Baur, F.; Erlach, B.; Hennig, C.; Schünemann, F. (2019). Biomasse im Spannungsfeld zwischen Energie- und Klimapolitik: Strategien für eine nachhaltige Bioenergienutzung. Stellungnahme. (Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft). München et al.: Acatech et al. 105 S. ISBN: 978-3-8047-3917-8.
- Veröffentlichung:** Klepper, G.; Thrän, D. (Hrsg.) (2019). Klepper, G.; Thrän, D.; Cramon-Taubadel, S. von; Dahmen, N.; Erb, K.; Geden, O.; Haberl, H.; Hirschl, B.; Heinbach, K.; Katharina; Krautkremer, B.; Liebscher, Axel; Sauer, J.; Schulze, E.-D.; Schweizer-Ries, P.; Rau, I.; Hildebrandt, J.; Strefler, J.; Baur, F.; Nelles, M.; Erlach, B.; Hennig, C.; Schünemann, F. Biomasse im

Spannungsfeld zwischen Energie- und Klimapolitik: Potenziale – Technologien – Zielkonflikte. Analyse. (Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft). München et al.: Acatech et al. 112 S. ISBN: 978-3-9820053-0-0.

Veröffentlichung: Majer, S.; Thrän, D.; Brosowski, A. (2019). Removal of Agricultural Residues from Conventional Cropping Systems. In: Schröter, M.; Bonn, A.; Klotz, S.; Seppelt, R.; Baessler, Corne-

lia (Hrsg.) Atlas of ecosystem services: Drivers, risks, and societal responses. Cham (Schweiz): Springer. ISBN: 978-3-319-96228-3. S. 263–269. DOI: 10.1007/978-3-319-96229-0_41.

Veröffentlichung: Szarka, N.; Lenz, V.; Thrän, D. (2019). „The crucial role of biomass-based heat in a climate-friendly Germany – A scenario analysis“. Energy (ISSN: 0360-5442), Vol. 186. DOI: 10.1016/j.energy.2019.115859.



Leiterin des Forschungsschwerpunkts

Prof. Dr.-Ing. Daniela Thrän

Tel.: +49 (0)341 2434-435

E-Mail: daniela.thraen@dbfz.de

5.2 ANAEROBE VERFAHREN



„EvEmBi leistet einen wichtigen Beitrag zur Abschätzung und Erfassung der Emissionen im Biogassektor in Deutschland, Österreich, der Schweiz, Schweden und Dänemark. Dabei werden die verschiedenen Biogasanlagentypen, z.B. landwirtschaftliche Anlagen oder Abfallanlagen, in den einzelnen Ländern in Bezug auf deren Methanemissionen bewertet. In einem zweiten Schritt sollen konkrete Lösungen zur Minderung der Methanemissionen aus Biogasanlagen erarbeitet und umgesetzt werden.“

Dr. rer. nat. Tina Clauß, Projektleiterin

EVEMBI – EVALUATION AND REDUCTION OF METHANE EMISSIONS FROM DIFFERENT EUROPEAN BIOGAS PLANT CONCEPTS

Die Nutzung von Biogas als Energieträger leistet einen wichtigen Beitrag, um fossile Energieträger zu ersetzen und damit Emissionen von Treibhausgasen einzusparen. Diese positiven Effekte sind allerdings maßgeblich auch davon abhängig, wie viel Methan eine Biogasanlage emittiert. Um einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten, müssen die Methanemissionen beim Betrieb einer Biogasanlage möglichst gering gehalten werden, da Methan ein sehr wirksames Treibhausgas ist (Treibhausgaspotenzial über 100 Jahre gegenüber CO₂ nach IPCC ist 28 [1]). In der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen wurde eine regelmäßige Emissionsberichterstattung der einzelnen Länder vereinbart. Bisher wurden hier



Abb. 7 Emissionsmessungen an einer Biogasanlage mittels Fernmessmethode (l.) und On-Site Methode (r.)

Standardwerte für Biogasanlagen angenommen. Eine genauere Quantifizierung von Emissionen aus diesem Sektor könnte also auch hier von großem Interesse sein, um die Emissionen des Gesamtbestandes zu beurteilen.

Zudem ist eine Abschätzung der gesamten Methanemissionen aus dem Biogassektor sowie der einzelnen Technologien wichtig, um einen Überblick zu bekommen, welchen Beitrag Biogas bezüglich des Klimaschutzes leisten und wo angesetzt werden kann, um klimafreundliche Energiekonzepte umzusetzen. Eine Erfassung der Gesamtemissionen kann zudem helfen, Maßnahmen zur Emissionsreduktion zu entwickeln und zu etablieren.

Zum einen ist es daher wichtig, emissionsarme Anlagenkonzepte zu identifizieren, um diese in Zukunft als technischen Standard zu etablieren. Zum anderen sollten die Emissionen an bestehenden Anlagen möglichst minimiert werden, was durch entsprechende Emissionsminderungsmaßnahmen erreicht werden kann. Es gibt sowohl technische (z. B. die Abdeckung offener Lager) als auch organisatorische Maßnahmen, d. h. Änderung der Betriebsabläufe wie zum Beispiel eine regelmäßige Leckagesuche, die zum Erfolg führen können. Auch sekundäre Maßnahmen wie eine entsprechende Wissensvermittlung können eine nachhaltige Minderung der Methanemissionen im Biogasanlagensektor erreichen.

Im Forschungsvorhaben EvEmBi sollen daher die Emissionen verschiedener Anlagenkomponenten erfasst werden und mit diesen Daten ein Modell, welches die Emissionen der verschiedenen Anlagenkonzepte bzw. des gesamten Anlagenbe-

stands abschätzen soll, entwickelt werden. Dafür werden sowohl Umfrage- als auch Messdaten im Projekt gesammelt, die in das Modell einfließen. EvEmBi soll aber auch einen Beitrag leisten, tatsächliche Methanemissionen an Biogasanlagen zu verringern und konkrete Maßnahmen, die zu einer Minderung der Methanemissionen im Biogassektor führen, zu entwickeln. Dazu gehören die Implementierung von Minderungsmaßnahmen an ausgewählten Biogasanlagen, eine Abschätzung von Kosten und Nutzen verschiedener Minderungsmaßnahmen, die Veröffentlichung von nationalen und europäischen Positionspapieren, die Ausrichtung von Schulungen und Workshops zu diesem Thema sowie das Entwickeln freiwilliger Betreiberinitiativen in den Partnerländern.

METHODEN/MAßNAHMEN

Im Rahmen von EvEmBi werden Methanemissionsmessungen an unterschiedlichen Anlagentypen in den einzelnen Partnerländern durchgeführt. Hierbei werden sowohl die Methanemissionen an einzelnen Emissionsquellen mittels On-Site-Messmethoden als auch die Gesamtemissionen mittels Fernmessmethoden der einzelnen Anlagen bestimmt. Eine ausführliche Beschreibung der verwendeten Messmethoden ist in [2] zu finden.

Die Methanemissionen an diesen Anlagen können somit bestimmt und bewertet werden. Es wird auch geprüft, ob es möglich ist, konkrete Minderungsmaßnahmen an untersuchten Anlagen zu implementieren. Dies könnte zum Beispiel das Abdecken eines offenen Lagers, die Reparatur größerer Leckagen oder eine Änderung im Gasmanagement sein. Diese Maßnahmen werden umgesetzt. Anschließend wird in einer zweiten Messphase untersucht, ob Emissionsminderungen durch diese Maßnahmen erreicht werden konnten.

Aus den Erfahrungen der Messphasen sowie aus den Erfahrungen des Projektkonsortiums sollen Kosten-Nutzen-Betrachtungen für die einzelnen Minderungsmaßnahmen abgeleitet werden. Des Weiteren werden die Daten aus den Messphasen, aus früheren Forschungsprojekten, von Dritten (z. B. Dienstleister) und aus Betreiberbefragungen gesammelt, um diese in ein Emissionsquantifizierungsmodell einzuspeisen. Die einzelnen Schritte in diesem Modell wurden bereits entwickelt und sind in Abbildung 9 dargestellt. Die schematische Darstellung

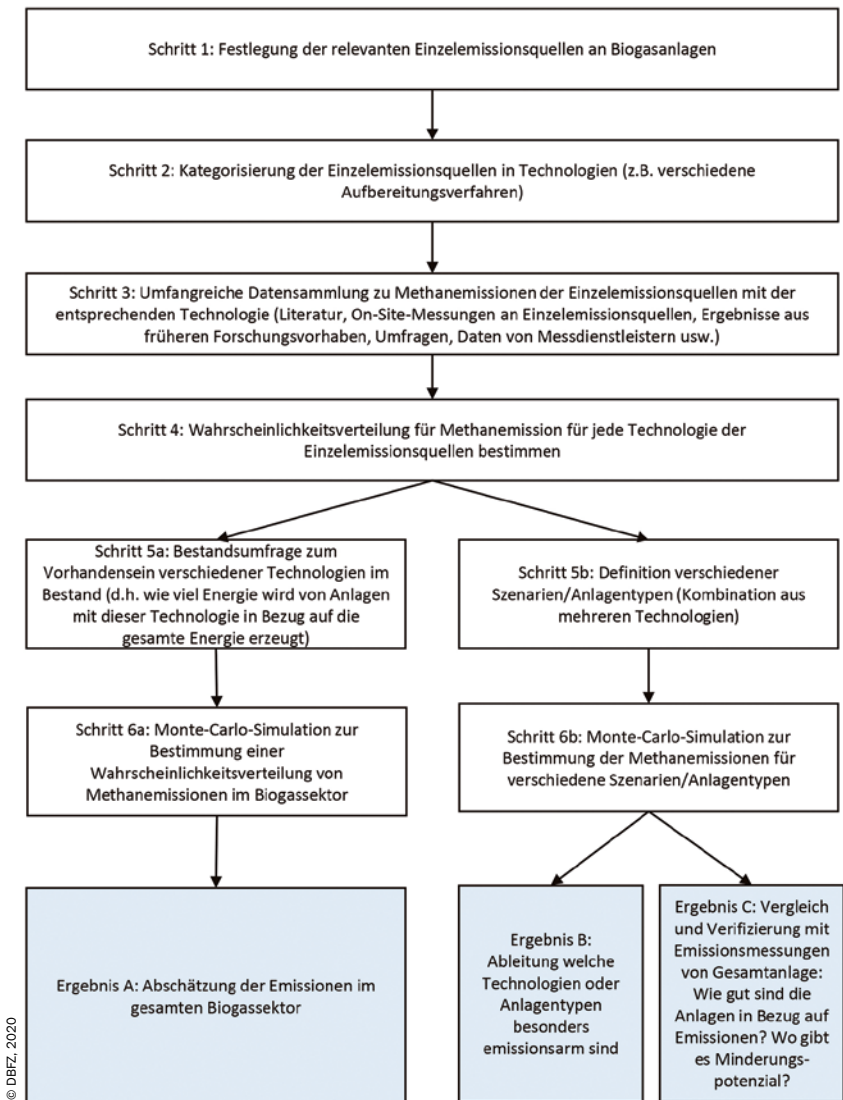
zeigt des Weiteren, welche Ergebnisse aus dem Emissionsquantifizierungsmodell erzielt werden. Zum einen sollen mit dem Modell die Emissionen des Anlagenbestands quantifiziert werden, zum anderen sollen die verschiedenen Anlagenkonzepte hinsichtlich ihrer Emissionen bewertet werden. Weiterhin ist es mit dem Modell möglich, konkrete gemessene Anlagen zu bewerten und einzuordnen, wie sich deren Emissionen im Vergleich zu anderen Anlagen desselben Anlagentyps verhalten. Daraus kann abgeleitet werden, ob gegebenenfalls weitere Emissionsminderungen an dieser Anlage umgesetzt werden können.

Ein weiteres Ziel ist der Wissenstransfer in die Praxis zum Thema Emissionen an Biogasanlagen. Das soll zum einen durch Positionspapiere erreicht werden, die in den einzelnen Ländern, aber auch über die European Biogas Association (EBA) für Europa veröffentlicht werden. In diesen Papieren soll verdeutlicht werden, wie wichtig es ist, die Methanemissionen an Biogasanlagen gering zu halten und welche Minderungsmaßnahmen hier möglich sind. Das Wissen soll ebenso in Betreiberschulungen, Workshops und einem Webinar weitergegeben werden. Die Schulungen werden in den einzelnen Partnerländern und im europäischen Kontext über die EBA durchgeführt. Ein erster europäischer Workshop zu Emissionen an Biogasanlagen fand am 29. Januar 2020 in Brüssel statt.

Innerhalb des Projekts werden zusätzlich Konzepte für freiwillige Betreiberinitiativen entwickelt und deren Umsetzung in den einzelnen Ländern mit Hilfe der im Projekt beteiligten Verbände untersucht. Hier können die Partner maßgeblich von den Erfahrungen der schwedischen und dänischen Projektpartner profitieren, da in diesen Ländern bereits freiwillige Betreiberinitiativen implementiert und seit einigen Jahren erfolgreich umgesetzt werden.



Abb. 8 DBFZ Report No. 33 „Recommendations for reliable methane emission rate quantification at biogas plants“



© DBFZ, 2020

Abb. 9 Schematische Darstellung des Emissionsquantifizierungsmodells

MEILENSTEINE/HERAUSFORDERUNGEN

Im Projekt wurden bereits Messungen an unterschiedlichen Anlagenkonzepten (in Deutschland an zwölf unterschiedlich großen landwirtschaftlichen Anlagen) durchgeführt und dort die komponentenweisen sowie die gesamten Methanemissionen der Anlagen bestimmt. Es konnten auch bereits einige Minderungsmaßnahmen an den untersuchten Anlagen implementiert werden.

Eine Herausforderung ist es, noch weitere Emissionsminderungsstrategien zu identifizieren und an den untersuchten Anlagen zu implementieren und die Minderung in einer zweiten Messphase nachzuweisen. Eine Kosten-Nutzen-Analyse einzelnen Minderungsmaßnahmen soll im Projekt erarbeitet werden und stellt einen Meilenstein im Projekt dar.

Ein wesentliches Ergebnis in diesem Forschungsprojekt ist das Emissionsquantifizierungsmodell, mit welchem sich die Emissionen verschiedener Biogasanlagenkonzepte abschätzen lassen. Das Modell ermöglicht weiterhin die Abschätzung der gesamten Methanemissionen des Biogasanlagenbestands. Mit dem Modell lassen sich außerdem die gemessenen Emissionen an realen Anlagen einordnen und auf Minderungsstrategien an diesen Anlagen schließen.

Weitere Meilensteine sind die Durchführung der Betreiberschulungen und Workshops, die Durchführung eines Webinars und die Veröffentlichung nationaler Positionspapiere, um das Wissen zu den Methanemissionen und den möglichen Minderungsmaßnahmen zu verbreiten. Eine freiwillige Betreiberinitiative soll innerhalb des Projekts in den Ländern Deutschland, Österreich und Schweiz geprüft und entwickelt werden. Es soll auch eine europäische Empfehlung der EBA zu einer solchen Betreiberinitiative veröffentlicht werden.

PERSPEKTIVEN

Das Projekt liefert ein Modell, mit welchem die Emissionen des Biogasanlagenbestands abgeschätzt werden können. Dies sorgt für ein wesentlich verbessertes Verständnis der Emissionen im Biogassektor und kann dazu beitragen, dass Emissionen langfristig gemindert werden. Die im Projekt akquirierten Daten und das Modell können auch nach der Projektlaufzeit weiter genutzt und weiterent-

wickelt werden, um nationale Emissionsfaktoren für den Biogasanlagenbestand zu berechnen. Mit Hilfe des Modells werden emissionsarme Technologien identifiziert. Dieses Wissen kann zu einer nachhaltigen Emissionsvermeidung im Biogassektor beitragen.

Die Identifizierung von geeigneten Minderungsmaßnahmen an den untersuchten Anlagen führt einerseits zur konkreten Emissionsminderung an diesen Anlagen und damit auch im Bestand. Zum anderen kann das im Projekt generierte Wissen insgesamt zu einem emissionsärmeren Betrieb des Gesamtbestandes beitragen. So kann die Weitergabe des im Projekt erlangten Wissens in Form von Betreiberschulungen und Positionspapieren einen nachhaltigen Effekt zur Minderung von Methanemissionen leisten, indem Betreiber darauf geschult werden, wie sie Emissionen im Betrieb der Biogasanlage durch eine angemessene Betriebsführung möglichst geringhalten. Die erarbeiteten Konzepte zur Durchführung einer freiwilligen Betreiberinitiative zur Minderung von Methanemissionen im Biogassektor können im Anschluss an das Projekt etabliert werden und somit perspektivisch zu einer nachhaltigen Minderung der Methanemissionen im Biogassektor führen.

Quellen:

- [1.] Myhre, Gunnar; Shindell, Drew; Bréon, François-Marie; Collins, William; Fuglested, Jan; Huang, Jianping et al. (2013): Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. In: Thomas F. Stocker, Dahe Qin, Gian-Kasper Plattner, Melinda M.B. Tignor, Simon K. Allen, Judith Boschung et al. (Hg.): Climate change 2013. The physical science basis; Working Group I contribution to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 1. publ. New York NY: Cambridge Univ. Press, S. 659–740. Online verfügbar unter: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf, zuletzt geprüft am 22.01.2019.
- [2.] Clauß, T.; Reinelt, T.; Liebetrau, J.; Vesenmaier, A.; Reiser, M.; Flandorfer, C.; Stenzel, S.; Piringner, M.; Fredenslund, A. M.; Scheutz, C.; Hrad, M.; Ottner, R.; Huber-Humer, M.; Innocenti, F.; Holmgren, M. A.; Yngvesson, J. (2019). *Recommendations for reliable methane emission rate quantification at biogas plants*. [online]. (DBFZ-Report, 33). Leipzig: DBFZ. XII, 103 S. ISBN: 978-3-946629-43-6. Online verfügbar unter: www.dbfz.de/index.php?id=837

Projektsteckbrief

Laufzeit:	01.04.2018–31.03.2021
Projektpartner:	Universität Stuttgart; Fachverband Biogas; Universität für Bodenkultur Wien; Bioenergy 2020+ GmbH; Abwasser und Abfalltechnik GmbH; Kompost & Biogasverband Österreich; Ökostrom Schweiz; Berner Fachhochschule; Oester Messtechnik; Research Institutes of Sweden; Avfall Sverige; Svenskt Vatten; Technical University of Denmark
Ansprechpartnerin:	Dr. rer. nat. Tina Clauß
Förderkennzeichen:	22407917
Fördermittelgeber:	Förderung über 11 th ERA-NET Bioenergy call; Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/ Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

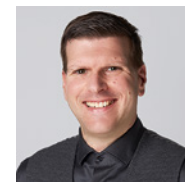


DER FORSCHUNGSSCHWERPUNKT „ANAEROBE VERFAHREN“

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 Biogas-erzeugung 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 Betriebsregime, Methoden zur Bewertung und Optimierung der Effizienz sowie Verfahren zur Maximierung des Stoffumsatzes, insbesondere für schwierige Substrate, entwickelt.

Wichtige Referenzprojekte und Veröffentlichungen

- Projekt:** PapiGas – Biomethan und Torfersatzstoff aus Pappelholz, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., 01.04.2019 – 31.03.2021 (FKZ: 22038318)
- Veröffentlichung:** O’Keefe, Sinéad; Franko, Uwe; Oehmichen, Katja; Daniel-Gromke, Jaqueline; Thrän, Daniela (2019): Give them credit. The greenhouse gas performance of regional biogas systems. In: *GCB Bioenergy* 11 (6), S. 791–808. DOI: 10.1111/gcbb.12603.
- Projekt:** NovoHTK – Neuartiges Verfahren zur Mono-Vergärung von Hühnerkot, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projekträger Jülich, 01.09.2018–31.08.2021 (FKZ: 03KB137A)
- Veröffentlichung:** Reinelt, Torsten; Liebetrau, Jan (2020): Monitoring and Mitigation of Methane Emissions from Pressure Relief Valves of a Biogas Plant. In: *Chemical Engineering & Technology* 43 (1), S. 7–18. DOI: 10.1002/ceat.201900180.
- Projekt:** Nred – Verstärkte energetische Nutzung stickstoffreicher landwirtschaftlicher Abfallstoffe durch biologische Stickstoffreduzierung; Teilvorhaben 1: Verfahrensentwicklung im Labormaßstab, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., 01.11.2019–31.10.2022 (FKZ: 22042118)
- Veröffentlichung:** Wedwitschka, Harald; Galle-gos, Daniela; Tietze, Michael; Reinhold, Jürgen; Jensen, Earl; Liebetrau, Jan; Nelles, Michael (2020): Effect of Substrate Characteristics and Process Fluid Percolation on Dry Anaerobic Digestion Processes. In: *Chemical Engineering & Technology* 43 (1), S. 59–67. DOI: 10.1002/ceat.201900404
- Projekt:** SIAAP – Klärschlamm und Abfall Paris, Marktprojekt, 01.01.2018–31.12.2019
- Veröffentlichung:** Hofmann, Josephine; Müller, Liane; Weinrich, Sören; Debeer, Lies; Schumacher, Britt; Velghe, Filip; Liebetrau, Jan (2020): Assessing the Effects of Substrate Disintegration on Methane Yield. In: *Chemical Engineering & Technology* 43 (1), S. 47–58. DOI: 10.1002/ceat.201900393.
- Veröffentlichung:** Weinrich, Sören; Koch, Sabine; Bonk, Fabian; Popp, Denny; Benndorf, Dirk; Klamt, Steffen; Centler, Florian (2019): Augmenting Biogas Process Modeling by Resolving Intracellular Metabolic Activity. In: *Frontiers in Microbiology* 10. DOI: 10.3389/fmicb.2019.01095.



Leiter des Forschungsschwerpunkts

Dr. agr. Peter Kornatz

Tel.: +49 (0)341 2434-716

E-Mail: peter.kornatz@dbfz.de

5.3 BIOBASIERTE PRODUKTE UND KRAFTSTOFFE



„Vorrangiges Ziel des Vorhabens DEMO-SPK war es, das Verhalten von Gemischen aus mehreren erneuerbaren Kerosinen mit fossilem JET A-1 unter realistischen Bedingungen in der Versorgungsinfrastruktur eines Großflughafens zu untersuchen und zu verifizieren. Gezeigt werden konnte unter anderem, dass sich durch den Einsatz von Multiblend JET A-1 nicht nur Treibhausgasemissionen, sondern auch lokale Emissionen messbar signifikant reduzieren lassen.“

Dr.-Ing. Franziska Müller-Langer, Projektkoordinatorin

DEMO-SPK – FORSCHUNGS- UND DEMONSTRATIONSVORHABEN: EINSATZ VON ERNEUERBAREM KEROSIN AM FLUGHAFEN LEIPZIG/HALLE

In der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie (MKS) ist für die deutsche Luftfahrt die Notwendigkeit der Emissionsminderung und -vermeidung festgeschrieben. Neben technisch-operativen Maßnahmen zur Emissionsminderung liegt ein Fokus auf der Substitution des konventionellen fossilen Flugkraftstoffs durch erneuerbare Flugkraftstoffe (sog. synthetisches Kerosin, SPK). Hierfür kommen anstelle der herkömmlichen Erdölaufbereitung und -verarbeitung neuartige Herstellungsverfahren zur Anwendung, die in einer internationalen ASTM-Norm spezifiziert sind. Da sich, abhängig vom Verfahren, die SPK-Zusammensetzung von der des kon-



Abb. 10 Im Vorhaben DEMO-SPK wird erneuerbares Kerosin an einem Großflughafen getestet

ventionellen fossilen Kerosins unterscheiden kann, erfolgt das Inverkehrbringen unter Auflagen. So dürfen SPKs beispielsweise bisher nicht in Reinform in den Verkehr gebracht werden, sondern müssen zuvor jeweils mit erdölbasiertem Kerosin JET A-1 gemischt werden (sog. „Blending“).

Heute sind bereits unterschiedliche SPK-Herstellungsverfahren gemäß ASTM zugelassen (z.B. HEFA-SPK, ATJ-SPK, FT-SPK, SIP); weitere (z.B. HFP-HEFA) befinden sich im Zulassungsprozess. Mittelfristig ist zu erwarten, dass Flughäfen in Deutschland mit Kerosin beliefert werden, das auch SPK unterschiedlicher Art in variablen Anteilen enthält. Da innerhalb der Versorgungsinfrastruktur eines Flughafens einzelne Kerosinchargen unterschiedlicher Herkunft üblicherweise gemeinschaftlich transportiert und gelagert werden, erfolgt keine physische Trennung der eingelieferten Chargen, wodurch es zwangsläufig zur Vermischung kommt. Da nur spezifikationskonformes JET A-1 eingesetzt werden darf, ist dies formal zulässig. Allerdings wurden das Mischungsverhalten und Verträglichkeit von JET A-1-Blends, die verschiedenartige SPK in variablen Anteilen enthalten („Multiblending“), bislang weder in Deutschland noch international untersucht.

Unter einem Multiblend JET A-1 ist eine Mischung („Blend“) von konventionellem fossilem JET A-1 gemäß ASTM D1655 und mindestens zwei weiteren („multi“) erneuerbaren Kerosinen gemäß ASTM D7566 zu verstehen.

Vorrangiges Ziel war es, das Verhalten von Gemischen aus mehreren erneuerbaren Kerosinen unter realistischen Bedingungen an einem Großflughafen zu untersuchen und zu verifizieren. Hierzu galt es, bislang international erstmals den Einsatz von Multiblend JET A-1 in der allgemeinen Kraftstoffversorgungsinfrastruktur, d. h. von der Beschaffung bis zur Betankung im Flugzeug, erfolgreich zu demonstrieren. Neben Analysen zu den Kerosineigenschaften erfolgten zudem Emissionsmessungen, Lebenszyklusanalysen, praktikable Nachhaltigkeitsdokumentationen sowie Untersuchungen zur Nachweisführung und Anrechnung der erneuerbaren Kraftstoffe im europäischen Emissionshandel. Weiterhin galt es, rechtliche Fragestellungen zu klären und organisatorische Rahmenbedingungen zu schaffen.

METHODEN/MAßNAHMEN

DEMO-SPK umfasste drei wesentliche Säulen:

- Voruntersuchungen zu verschiedenen Zusammensetzungen von Multiblend JET A-1 und zum Lagerverhalten über einen längeren Zeitraum mit entsprechender Begleitanalytik. Zudem erfolgte die Aufbereitung von PTL-SPK.
- Demonstration der Herstellung von Multiblend JET A-1, dessen Bereitstellung über die bestehende Versorgungsinfrastruktur eines Flughafens sowie weiteres Handling in Bezug auf Betankung in Flugzeuge, analog fossilem JET A-1. Ergänzend erfolgte die Durchführung vergleichender Emissionsmessungen an einer Flugzeugturbine im Bodenlauf mit Multiblend JET A-1 und JET A-1.
- Weiterhin erfolgten Untersuchungen zu Lebenszyklusanalysen, praktikablen Nachhaltigkeitsdokumentationen sowie Untersuchungen zur Nachweisführung und Anrechnung der erneuerbaren Kraftstoffe im europäischen Emissionshandel. Darüber hinaus galt es, rechtliche Fragestellungen zu klären und organisatorische Rahmenbedingungen zu schaffen.

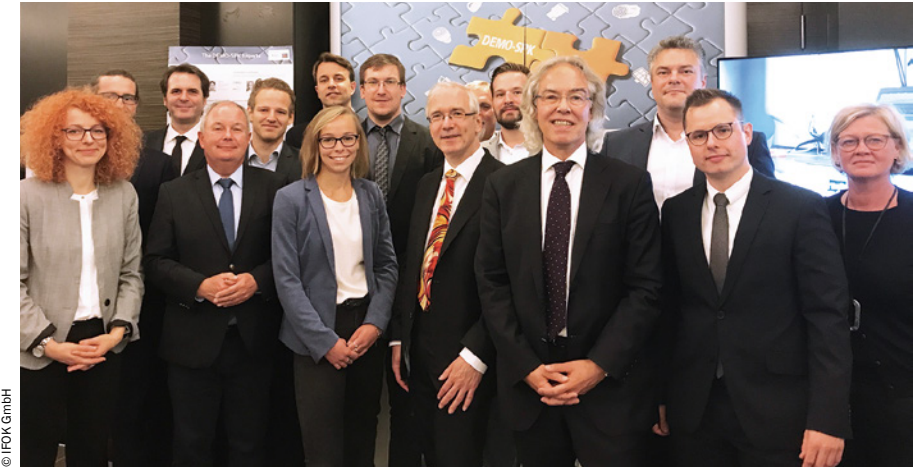


Abb. 11 Das DEMO-SPK Team auf der aireg-Konferenz (17./18. Oktober 2019)

MEILENSTEINE/HERAUSFORDERUNGEN

Dank dem Engagement der Projektpartner konnte die Beschaffung von erneuerbarem Kerosin, dessen Mischung mit fossilem JET A-1 zu Multiblend JET A-1 sowie die Bereitstellung und Nutzung in der Kraftstoffinfrastruktur eines Großflughafens erfolgreich demonstriert werden. Dabei wurden knapp 600 Tonnen Multiblend JET A-1 bereitgestellt und verfliegen.

Teil der Demonstration waren ebenso vergleichende Messungen von Schadstoffemissionen in einem Triebwerksprobelaufstand mit einem A300-600 (Frachtversion). Durchgeführt wurden zwei aufeinanderfolgende Bodenläufe anhand eines festgelegten Messprotokolls, wobei zunächst eine Referenzmessung mit einem fossilen JET A-1 und anschließend eine Messung mit dem Multiblend JET A-1 erfolgte. Nachgewiesen werden konnte die erwartete Rußminderung durch den Einsatz des Multiblend JET A-1; diese lag bezogen auf die Partikelmasse bei ca. 30 bis 60% für unterschiedliche Betriebspunkte.

Da der größte Teil der THG-Emissionen durch die Verbrennung des fossilen Kerosins verursacht wird, kann der fossile Anteil im Multiblend JET A-1 als der wesentliche Treiber der Gesamt-THG-Emissionen identifiziert werden. Multiblend JET A-1 weist somit mit dem höchsten Anteil an erneuerbaren Kerosinen die geringsten THG-Emissionen und mit 35% die höchste THG-Einsparung gegenüber fossilem JET A-1 auf.

Die dezidierten Kostenbetrachtungen zu den erneuerbaren Kerosinen bestätigen, dass perspektivisch auch eine großtechnische Herstellung erneuerbarer Kerosine



allein nicht ausreichen wird, um eine Annäherung der Kosten an konventionelle Kerosinkosten zu erreichen. Gleiches gilt für die in den unterschiedlichen Bereitstellungsketten untersuchten Lebenszykluskosten des Multiblend JET A-1. Für Biokraftstoffe wurden in den letzten Jahren verschiedene Nachhaltigkeitsframeworks und Zertifizierungssysteme etabliert. Diese Systeme unterscheiden sich dabei teils deutlich in Bezug auf die enthaltenen Kriterien und ihre Zielmärkte. Im Rahmen von DEMO-SPK konnte die Nachhaltigkeitsdokumentation als Grundlage einer umfassenden Nachhaltigkeitszertifizierung für alle untersuchten alternativen Flugkraftstoffe nachvollzogen werden. Die Nachhaltigkeitszertifizierung aus bestehenden Systemen und Strukturen heraus ist damit auch für erneuerbare Kerosine darstellbar und stellt kein grundsätzliches Hindernis für deren Marktimplementierung dar. Die Arbeiten in DEMO-SPK zeigen auch, dass sich die Nachhaltigkeitsanforderungen und -standards global teilweise deutlich unterscheiden. PTL wird als wichtiges erneuerbares Kerosin für die Luftfahrt der Zukunft angesehen und ist über die Fischer-Tropsch-Syntheseroute grundsätzlich im ASTM bereits zugelassen. Der Nachweis, im Technikumsmaßstab Zwischenprodukte aus

der Fischer-Tropsch-Synthese von CO₂ und elektrolytisch erzeugtem Wasserstoff aus erneuerbarem Strom zu FT-SPK aufzubereiten, konnte erstmals in DEMO-SPK erbracht werden.

PERSPEKTIVEN

Aus den Erfahrungen des Modellvorhabens lassen sich nicht nur zahlreiche Hinweise für das operative Projektmanagement ableiten, sondern auch konkreter Klarstellungsbedarf, welcher für eine erfolgreiche breitere Marktimplementierung wichtig ist. Dazu zählen u.a. (i) die Erweiterung der ASTM D7566 um die Option der simultanen, also zeitgleichen Herstellung von Multiblend JET A-1, (ii) die vereinfachte REACH-Registrierung für erneuerbare Kerosine und (iii) die Ergänzung im Energiesteuergesetz über das sog. Ähnlichkeitsprinzip nach § 2, Abs. 4 EnergieStG.

Darüber hinaus wurden gezielt Empfehlungen für die internationalen Institutionen (ASTM, JIG, ETS usw.) abgeleitet und an diese zur Berücksichtigung bei der Weiterentwicklung der jeweiligen Spezifikationen und Leitlinien übermittelt. Damit wirkt DEMO-SPK über das eigentliche Vorhaben hinaus und gibt Empfehlungen, international den operativen Umgang mit erneuerbaren Kerosinen als Teil von Multiblendkerosin zu erleichtern und damit die Marktimplementierung zu ermöglichen. Ungeachtet der erfolgreichen Untersuchungen im MKS-Modellvorhaben DEMO-SPK bleibt die Tatsache, dass es neben den o.g. Empfehlungen für eine breite Marktimplementierung von erneuerbaren Kerosinen des massiven Ausbaus an Produktionskapazitäten sowie der Erweiterung von infrastrukturellen Gegebenheiten (z. B. zur Herstellung von Multiblend JET A-1) bedarf.

Quelle:

Bullerdiek, N.; Buse, J.; Dögnitz, N.; Feige, A.; Halling, A.-M.; Hauschild, S.; Hawighorst, P.; Kaltschmitt, M.; Kuchling, T.; Kureti, S.; Majer, S.; Marquardt, C.; Müller-Langer, F.; Neuling, U.; Oehmichen, K.; Pechstein, J.; Posselt, D.;

Scheuermann, S.; Schripp, T.; Stein, H.; Zschocke, A. (2019). *Einsatz von Multiblend-JET-A-1 in der Praxis: Zusammenfassung der Ergebnisse aus dem Modellvorhaben der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie*. Leipzig: DBFZ. 117 S.

Weitere Informationen:www.dbfz.de/demo-spik

Das Forschungs- und Demonstrationsvorhaben zum Einsatz von erneuerbarem Kerosin am Flughafen Leipzig/Halle (kurz DEMO-SPK) wurde als Modellvorhaben der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie (MKS) initiiert und durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) finanziert.

www.mks-dialog.de

Gefördert durch:

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages**Projektsteckbrief**

Laufzeit:	04.11.2016–30.06.2020
Projektpartner:	Mehr als 20 internationale Partner, u. a. Adeptus Green Management GmbH; aireg e.V.; ASG Analytik-Service GmbH; BP Europa SE; DHL/European Air Transport Leipzig GmbH; Dettmer Rail GmbH; Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt (DLR) e.V.; GEVO Inc.; IFOK GmbH; knoell Germany GmbH; Meo Carbon Solutions GmbH; Neste Corporation; Petro Lab GmbH; Sunfire GmbH; Tanquid GmbH & Co. KG; TOTAL S.A.; Technische Universität Bergakademie Freiberg; Technische Universität Hamburg; Varo Energy; VTG AG; Wehrwissenschaftliches Institut für Werk- und Betriebsstoffe (WIWeB); World Energy LLC.
Ansprechpartner:	Dr.-Ing. Franziska Müller-Langer, Stefan Majer
Fördermittelgeber:	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

FORSCHUNGSSCHWERPUNKT**„BIOBASIERTE PRODUKTE UND KRAFTSTOFFE“**

Der Forschungsschwerpunkt ist ein wichtiger Bestandteil der Gesamtprozessketten vom Rohstoff Biomasse zu Biokraftstoffen und chemischen Bioenergieträgern 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 Veredelungsverfahren 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).

Wichtige Referenzprojekte und Veröffentlichungen

Projekt: abonoCARE – Wachstumskern – abonoCARE – VP2: Schadstoffreduzierung und Phosphoranreicherung in Düngervorprodukten; TP 2.5:HTC-Phosphorabscheidung/TrocknungHTC-Kohle, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projektträger Jülich, 01.04.2019–31.03.2022 (FKZ: 031B0139A)

Projekt: BioFit – Bioenergy retrofits for Europe's industry, EU/Horizon2020, 01.01.2019–31.12.2021 (GA 817999)

Projekt: Fermenthen – Alkenproduktion aus Biogas zur Nutzung von Überschussstrom, Sächsische Aufbaubank, 01.10.2016–31.03.2020 (FKZ: 100244827)

Projekt: HTC-liq – Entwicklung eines hocheffizienten Kaskadenprozesses zur Aufbereitung von Prozesswässern aus hydrothermalen Prozessen, insbesondere der hydrothermalen Carbonisierung mit Gewinnung von organischen Säuren, anschließender energetischer Nutzung und Prozesswasserreinigung, Sächsische Aufbaubank, 01.04.2017–31.12.2020 (FKZ: 100283029)

Projekt: Pilot-SBG – Forschungs- und Demonstrationsvorhaben Bioressourcen und Wasserstoff zu Methan als Kraftstoff – Konzeptionierung und Realisierung einer Anlage im Pilotmaßstab, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Inhouse), 01.09.2018–31.12.2021

Veröffentlichung: Naumann, K.; Schröder, J.; Müller-Langer, F.; Oehmichen, K.; Remmele, E.; Thüneke, K.; Etzold, H.; Raksha, T.; Schmidt, P. (2019). Monitoring Biokraftstoffsektor. 4. Aufl. (DBFZ-Report, 11). Leipzig: DBFZ. ISBN: 978-3-946629-36-8.

Veröffentlichung: Nitzsche, R.; Gröngroft, A.; Kraume, M. (2019). „Separation of lignin from

beech wood hydrolysate using polymeric resins and zeolites: Determination and application of adsorption isotherms“. Separation and Purification Technology (ISSN: 1383-5866), Vol. 209. S. 491–502. DOI: 10.1016/j.seppur.2018.07.077.

Veröffentlichung: Köchermann, J.; Schreiber, J.; Klemm, M. (2019). „Conversion of d-Xylose and Hemicellulose in Water/Ethanol Mixtures“. ACS Sustainable Chemistry & Engineering (ISSN: 2168-0485), Vol. 7, H. 14. S. 12323–12330. DOI: 10.1021/acssuschemeng.9b01697.

Veröffentlichung: Kröger, M.; Klemm, M.; Nelles, M. (2019). „Extraction Behavior of Different Conditioned S. Rubescens“. Energies (ISSN: 1996-1073), Vol. 12, H. 7. DOI: 10.3390/en12071336.

Veröffentlichung: Müller-Langer, F.; Oehmichen, K.; Dietrich, S.; Zech, K. M.; Reichmuth, M.; Weindorf, W. (2019). „PTG-HEFA Hybrid Refinery as Example of a SynBioPTx Concept: Results of a Feasibility Analysis“. Applied Sciences (ISSN: 2076-3417), Vol. 9, H. 19. DOI: 10.3390/app9194047.

Abkürzungen:

ASTM = American Society for Testing of Materials
 ATJ-SPK = Alcohol-to-JET
 ETS = Emissions Trading System
 FT-SPK = Fischer-Tropsch
 HEFA-SPK = Hydroprocessed Esters and Fatty Acids
 HFP-HEFA = High-freeze-point
 JIG = Joint Inspection Group
 SIP = Synthesized iso-paraffins
 SPK = Synthetic Paraffinic Kerosine



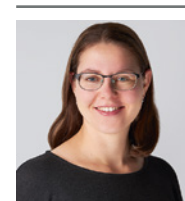
Leiterin des Forschungsschwerpunkts

Dr.-Ing. Franziska Müller-Langer

Tel.: +49 (0)341 2434-423

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

5.4 INTELLIGENTE BIOMASSEHEIZTECHNOLOGIEN



„Mit Hilfe des entwickelten Systemreglers, der dem Heizungs- und BHKW-Regler übergeordnet ist, kann sich der Bediener zwischen den Betriebsmodi ‚Eigenverbrauchsoptimierung‘ (lokal) und ‚Netzdienlichkeit‘ (Stromerzeugung bevorzugt in Hochlastphasen) entscheiden und dadurch unterschiedliche Anforderungen erfüllen.“

Dr.-Ing. Steffi Theurich, Projektleiterin SNUKR

SNUKR – STEIGERUNG DES NUTZENS VON KLEINEN, BIOMASSE-BEFUEHRTEN BHKWS DURCH BEDARFSGERECHTE REGELUNG

Die Transformation der Energieversorgung im Zuge der Energiewende hin zur THG-Neutralität ist durch einige Megatrends gekennzeichnet: (i) eine Vielzahl dezentraler Energiebereitsteller, (ii) eine dominierende Rolle von Solar- und Windenergie im Stromsektor und (iii) eine damit einhergehende hohe Volatilität der Erzeugung sowie (iv) eine zunehmende Elektrifizierung der Wärme- und Mobilitätsbereitstellung, und (v) eine rasante Digitalisierung von immer mehr Lebensbereichen [1].

Im Zuge der bisherigen Transformation des Energiesystems hat sich die Anzahl der dezentralen Stromerzeuger aus regenerativen Energiequellen in den vergangenen Jahren fortlaufend erhöht. In Abhängigkeit der jeweils betrachteten Region ist die Verteilung von Anlagenanzahl und -art und damit auch genutzter Einspeisespannungsebene heterogen, ebenso wie das Energieverbrauchspotenzial. Gleichzeitig

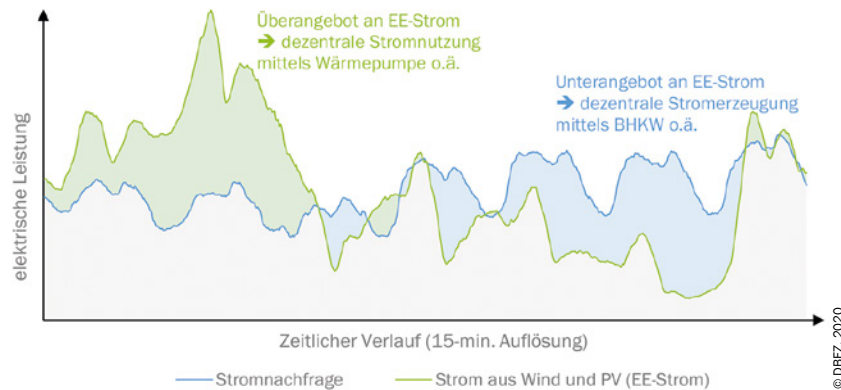


Abb. 12 Verlauf der Stromnachfrage und der Stromerzeugung an Wind und Photovoltaik (EE-Strom) für eine beispielhafte Woche und die daraus resultierenden Betriebszeiten der untersuchten Komponenten

sind durch Veränderungen des konventionellen Kraftwerkparks sowie durch die Zunahme von relativ lastfernen Windkraftanlagen (on- und offshore) bei gleichzeitiger Verzögerung des Netzausbaus in den Übertragungs- und Verteilnetzen verstärkt netzstabilisierende Maßnahmen zu ergreifen (z. B. Redispatch, Einspeisemanagement) [2]. Da Solarenergie vor allem saisonal- und tageszeitabhängige Erzeugungsmaxima aufweist und auch die Energieerzeugung aus Windenergie witterungsabhängige Versorgungslücken aufweisen kann, ist für diese Zeiträume eine Absicherung der Strom- und Wärmebedarfe notwendig. In der öffentlichen Debatte wird daher viel über kosten- und investitionsintensive Speicherverfahren zur Überbrückung dieser Versorgungslücken diskutiert. Dabei wird das Potenzial von Biomassefeuerungen als sektorübergreifende Flexibilitätsoption häufig übersehen, obwohl diese Anlagen ebenfalls einen Beitrag zur Deckung von Lastspitzen leisten könnten.

Auch bei einer wachsenden Bedeutung von Wärmepumpen und Elektromobilität und einer damit notwendigen zusätzlichen gesicherten Erzeugungslistung von Strom könnte der zeitlich gesteuerte Einsatz von Biomassefeuerungen durch gezieltes Lastmanagement in Hochlastzeiträumen mit geringer Stromeinspeisung aus Windkraft und PV-Anlagen zu einer maßgeblichen Sicherung der Strombereitstellungskapazitäten beitragen und gleichzeitig den notwendigen Einsatz fossiler Kraftwerke oder anderer Stromspeicheroptionen reduzieren [3, 4]. Abbildung 12 zeigt den exemplarischen Verlauf der gesamten Stromnachfrage sowie der Stromerzeugung durch Wind- und Solarenergie in Deutschland und die daraus resultierenden, bevorzugten stromnetzunterstützenden Betriebszeiten für dezentrale Wärmepumpen und biomassebasierte BHKW.

Aufgrund dieser Veränderungen im Energiesystem befassen sich mehrere Forschungsvorhaben im Forschungsschwerpunkt „Intelligente Biomasseheiztechnologien“ mit der Entwicklung von Lösungen für eine dezentrale Bereitstellung von Energie aus erneuerbaren Energiequellen. Das übergeordnete Ziel aller Vorhaben ist die Identifizierung der ökonomisch und Klimaschutztechnisch vorteilhaftesten Konzepte und Anwendungsfälle mit dem höchsten Beitrag für das Energiesystem. Dabei spielen die folgenden Aspekte eine wichtige Rolle:

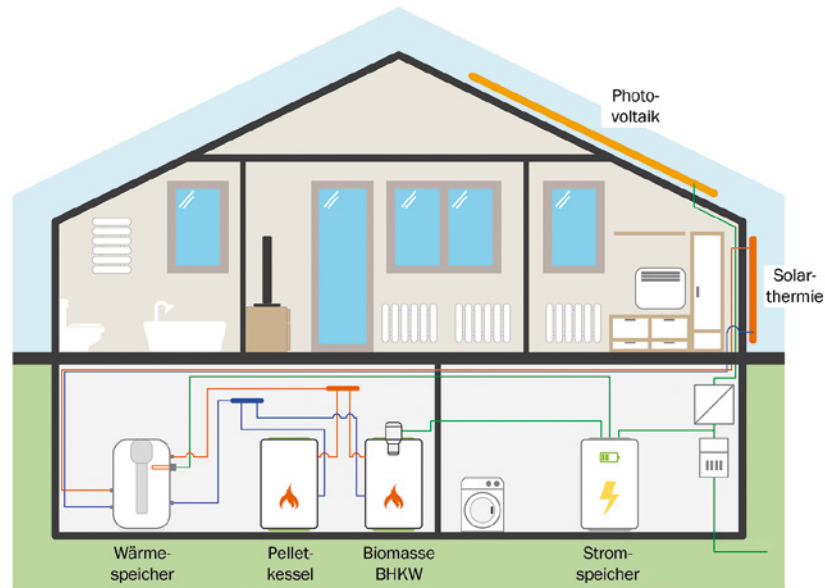
- das derzeitige und zukünftige Potenzial von Biomasse-Einzelraumfeuerstätten zur Vermeidung von Strom- und Gasbedarfsspitzen (Projekt: OptDienE) sowie
- das dezentrale Erzeugungs- und Lastmanagement zur lokalen Kompensation der Volatilitäten von Wind- und Solarkraft in der Strom- und Wärmeerzeugung (Projekt: SNUKR)

METHODEN/MAßNAHMEN

Die verschiedenen Untersuchungen lassen sich in drei Gruppen aufteilen: (i) Geräteebene, (ii) Anlagenebene und (iii) Netzebene. Für die Identifizierung und Vermeidung nicht-optimaler Betriebszustände ist zusätzlich ein möglichst standardisierter Informationsaustausch zwischen und innerhalb der verschiedenen Ebenen erforderlich.

Die Geräteebene umfasst dabei die einzelnen biomassebefeuelten Wärme- und/oder Stromerzeuger, wie beispielsweise Einzelraumfeuerstätten, Kesselanlagen, KWK-Anlagen. Im Rahmen von SNUKR wird unter anderem untersucht, inwieweit sich mit einem Kleinst-BHKW unter Nutzung einer präzisen Betriebsvorhersage punktgenau Wärme und Strom bereitstellen lässt.

Die Anlagenebene erweitert die Geräteebene um zusätzliche Komponenten (u. a. Wärmepumpen, Wärme- und Stromspeicher und Solarkollektoren) sowie deren Zusammenspiel. Die Forschungsaktivitäten auf Anlagenebene umfassen in erster Linie ein optimiertes Speichermanagement auf Basis einer Last- und Wetterprognose zur Ermittlung des jeweils erforderlichen Ladezustandes des Speichers und der von den verschiedenen Erzeugern jeweils zu produzierenden Energiemengen. Diese Fragestellung wird aktuell ebenfalls im Rahmen von SNUKR bearbeitet.



© DBFZ, 2020

Abb. 13 Übersicht über die im Projekt SNUKR untersuchte Anlagenstruktur

Die Untersuchungen auf der Netzebene umfassen die Interaktionen der Anlagenebene mit Wärme- bzw. Stromverteilungsnetzen sowie Gestaltungsmöglichkeiten des Einflusses der Anlagenebene auf die Netzebene. Im Projekt OptDienE wird aktuell untersucht, welchen Beitrag Einzelraumfeuerungen (ERF) zur Vermeidung von Lastspitzen im Strom- und/oder Gasnetz leisten können. Hierfür werden ausgewählte Referenzgebäude samt ihrer Wärmeversorgung mittels TRNSYS modelliert. Der Vergleich des Strom- und/oder des Gasbezugprofils der mit und ohne ERF ausgestatteten Referenzgebäude bei unterschiedlichen Betriebskonzepten gibt Aufschluss über das Potenzial zur Netzdienlichkeit, auf dessen Grundlage über Strategien zur Hebung dieses Potenzials diskutiert wird. Der Begriff der Netzdienlichkeit versteht sich in diesem Projekt in erster Linie als dezentrales Flexibilitätsmanagement bei Engpässen an erneuerbarer Energie im Stromnetz (d. h. in Hochlastzeiten) und analog dazu ebenfalls im Gasnetz.

Im Projekt SNUKR besteht zusätzlich zur dezentralen Stromerzeugung die Möglichkeit, neben der Vermeidung von Strombezug auch die gezielte Erzeugung von Strom zu betrachten. Dabei werden neben den Hochlastzeiten auch der Anteil erneuerbarer Energien im jeweiligen Strommix und die Residuallast für die Bewertung der Netzdienlichkeit berücksichtigt. Der im Rahmen des Projektes entwickelte Regelalgorithmus ermittelt für verschiedene Betriebsmodi (wärmegeführt, eigenverbrauchsoptimiert, netzdienlich) jeweils das für eine hohe Zielerreichung

erforderliche, optimale Speichermanagement und Betriebsregime des BHKWs. Für die Bewertung der Eignung des entwickelten Ansatzes für verschiedene Anwendungsfälle wird der Regelansatz in unterschiedlichen privaten, kommunalen und gewerblichen Objekten simulativ untersucht.

MEILENSTEINE/HERAUSFORDERUNGEN

Ein wesentlicher Meilenstein bei der Bearbeitung der unterschiedlichen Fragestellungen ist die Entwicklung und die praktische Evaluierung von Regelalgorithmen mit unterschiedlichen Betriebsmodi (Eigenverbrauch, Netzdienlichkeit, Hochlastphasen) für verschiedene Anwendungsfälle (Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus, Gewerbe) und unterschiedliche Versorgungskonzepte.

Im Projekt SNUKR liegt der Fokus, wie oben erwähnt, auf der Entwicklung und Evaluierung eines Algorithmus, der je nach gewähltem Betriebsregime das optimale Betriebsfenster für das BHKW selbstständig festlegt und zusätzlich das Speichermanagement den jeweiligen Anforderungen anpasst. Voraussetzung hierfür ist die praktische Implementierung des Regelalgorithmus in ein Demonstrationsgerät und die praxisnahe Validierung an einem Hardware-in-the-Loop (HiL) Simulator. Dabei befinden sich auf dem HiL sämtliche echtzeitfähigen Modelle der Geräte auf Anlagenebene (z. B. BHKW, Wärmespeicher, Wärmesenken, Solarthermie) sowie der Standard-Heizkreisregelung. Der Demo-Regler tauscht mit dem HiL von diesem real erzeugte analoge und digitale Daten aus. Mit der vorgesehenen Konfiguration lässt sich der Regelalgorithmus äußerst effizient an sehr unterschiedlichen Anlagenkonfigurationen testen.

Darüber hinaus werden aus dem Projekt konkrete Aussagen zu ökonomischen und ökologischen Eigenschaften der unterschiedlichen Betriebsmodi und zur Eignung der Kombination aus Anlagenkonfiguration und Regelalgorithmus für unterschiedliche Anwendungsfälle sowie zur Erbringung von Systemdienstleistungen erwartet.

Der Schwerpunkt der Arbeiten im Projekt OptDienE liegt auf der Simulation der Anlagenebene in TRNSYS. Der hier implementierte Regelungsansatz ermittelt dabei das jeweilige Betriebsfenster für die ERF in Abhängigkeit des hinterlegten Nutzerverhaltens und der Spezifikation der Heizungsanlage. Dafür werden Nutzer mit ei-

ner unterschiedlichen Bereitschaft zum netzdienlichen Betrieb der ERF definiert, die je nach Motivation dazu bereit sind, ihren Ofen morgens und/oder abends in dem vom Regler ermittelten Zeitfenster zu betreiben. Darüber hinaus werden unterschiedliche Standorte (ländlicher und städtischer Raum) und Bezugsszenarien (Selbstwerbung und Einkauf) für den Brennstoff definiert. Zusätzlich werden in den Simulationen verschiedene Abbrandcharakteristika untersucht, um den Einfluss verschiedener Ofenregelungen zu identifizieren.

Für die Ableitung des möglichen Systembeitrags netzdienlich betriebener ERF sind zusätzliche Untersuchungen zur Motivation und Mobilisierung von Ofennutzern essentiell. Von den für einzelne Referenzgebäude ermittelten Ergebnissen wird anschließend über eine entsprechende Bewertung der Häufigkeit und Verteilung der verschiedenen Betriebs- und Nutzerkonzepte eine Hochrechnung auf den Bestand an in Deutschland installierten ERF durchgeführt.

PERSPEKTIVEN

Im Rahmen der verschiedenen Projekte wird eine modulare Reglerplattform als Basis für Prototyping und Test der unterschiedlichen Regelungsansätze entwickelt. Sie soll wesentliche, generische Grundfunktionen beinhalten und sich mit geringem Aufwand an den jeweiligen Anwendungsfall und das dazugehörige Betriebsregime adaptieren lassen. Die in den Projekten OptDienE und SNUKR untersuchten Anwendungsfälle sollen dabei mit dem HiL-Simulator praxisnah modelliert und validiert werden. Neben dem eigentlichen Regler werden dazu die entsprechenden Simulationsmodelle in Matlab/Simulink entwickelt. Auf Basis dieser Arbeiten lassen sich zukünftig weitere Funktionalitäten und Anwendungsfälle implementieren, untersuchen und bewerten.

Mit den beschriebenen Projekten und dem Aufbau der Reglerplattform steht am DBFZ eine flexibel erweiterbare Grundlage für die Entwicklung und Bewertung von dezentralen Versorgungskonzepten mit Fokus auf Geräte-, Anlagen- und Netzebene zur Verfügung. Dabei kann die Betriebsweise der unterschiedlichen Erzeuger im Zusammenspiel mit anderen Geräten/Komponenten bedarfsgerecht gewichtet und festgelegt werden, um für die jeweilige Anwendung eine optimale Lösung zu ermöglichen.

Quellen:

- [1.] Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V., „Digitalisierung: Eine interdisziplinäre Betrachtung,“ Frankfurt am Main, 2018.
- [2.] Bundesnetzagentur, „Quartalsbericht zu Netz- und Systemsicherheitsmaßnahmen: Erstes Quartal 2019,“ 2019.
- [3.] Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (Fraunhofer IWES), „Interaktion EE-Strom, Wärme und Verkehr,“ Kassel, 2015
- [4.] Fraunhofer Institut für System und Innovationsforschung (ISI), „Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland – Modul 0: Zentrale Ergebnisse und Schlussfolgerungen,“ Karlsruhe, 2017

FORSCHUNGSSCHWERPUNKT „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 Wärme-Kraft-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-WKK) hin zu einem effizienten, umweltgerechten, ökonomischen, sicheren, bedarfsangepassten, flexiblen und nachhaltigen (smarten) Betrieb zu führen.

Weitere Informationen:

www.smartbiomassheat.de

Projektsteckbrief

Titel: SNUKR – Steigerung des Nutzens von kleinen, biomasse-befeuerten BHKWs durch bedarfsgerechte Regelung

Laufzeit: 01.07.2017–30.06.2020

Projektpartner: European Institute for Energy Research – EIFER; ÖkoFEN Heiztechnik GmbH

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Steffi Theurich

Förderkennzeichen: 03KB121

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Projektträger Jülich

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Projektsteckbrief

Titel: OptDienE – Optionen zum netzdienlichen Betrieb von Einzelraumfeuerstätten

Laufzeit: 01.08.2018–31.03.2021

Projektpartner: ISFH Institut für Solarenergieforschung GmbH

Ansprechpartner: Kerstin Wurdinger

Förderkennzeichen: 03KB138

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Projektträger Jülich

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Wichtige Referenzprojekte und Veröffentlichungen

Projekt: BioGrid – SmartBioGrid – Optionen zum Einsatz fester Biomasse in dekarbonisierten Wärmenetzen, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 01.09.2019–31.08.2022 (FKZ: 03KB159A)

Projekt: IraSIL – Untersuchung des Ascheverhaltens während der thermo-chemischen Konversion vorbehandelter, siliziumreicher Biomasse-sortimente zur Strom- und Wärmeerzeugung und Nutzung der dabei anfallenden Aschen zur Gewinnung anorganischer Gerüstverbindungen mit vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 01.01.2018–30.06.2021 (FKZ: 2816DOKI03)

Projekt: OBEN – Ölersatz Biomasse Heizung, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 01.09.2019–28.02.2022 (FKZ: 03KB156)

Projekt: ONIreduce – Emissionsminderung durch angepasste Kesselsteuerung auf der Basis von Daten aus der kontinuierlichen in-line-NIR-Brennstoffanalyse, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.07.2019–31.12.2021 (FKZ: 22033218)

Projekt: Vabiflex – ERA-Net-Verbundvorhaben: Wertoptimierte Nutzung von Biomasse in einer flexiblen Energieinfrastruktur; Teilvorhaben 1: Theoretische und experimentelle Untersuchungen, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.09.2018–31.03.2021 (FKZ: 22408317)

Projekt: WKK – Demonstrator – Erforschung und

Errichtung eines Technologie-Demonstrators zur stromnetzstabilisierenden Heizung auf Basis biogener Festbrennstoffe (Mikro-Wärme-Kraft-Kopplung), 01.08.2016–31.07.2020

Veröffentlichung: Dernbecher, A.; Dieguez-Alonso, A.; Ortwein, A.; Tabet, F. (2019). „Review on modelling approaches based on computational fluid dynamics for biomass combustion systems: Focus on fixed bed and moving grate systems“. Biomass Conversion and Biorefinery (ISSN: 2190-6815), Vol. 9, Nr. 1. S. 129–182. DOI: 10.1007/s13399-019-00370-z.

Veröffentlichung: Schulze, A.-L.; Büchner, D.; Klix, V.; Lenz, V.; Kaltschmitt, M. (2019). „Biological effects of particulate matter emissions from residential pellet boilers in bacterial assays: Influence of an electrostatic precipitation“. Biomass Conversion and Biorefinery (ISSN: 2190-6815), Vol. 9, H. 1. S. 227–239. DOI: 10.1007/s13399-018-0358-y.

Veröffentlichung: Szarka, N.; Lenz, V.; Thrän, D. (2019). „The crucial role of biomass-based heat in a climate-friendly Germany–A scenario analysis“. Energy (ISSN: 0360-5442), Vol. 186. DOI: 10.1016/j.energy.2019.115859.

Veröffentlichung: Zeng, T.; Kuptz, D.; Schreiber, K.; Schön, C.; Schulmeyer, F.; Zelinski, V.; Pollex, A.; Borchert, H.; Loewen, A.; Hartmann, H.; Lenz, V.; Nelles, M. (2019). „Impact of adhering soil and other extraneous impurities on the combustion and emission behavior of forest residue wood chips in an automatically stoked small-scale boiler“. Biomass Conversion and Biorefinery (ISSN: 2190-6815), Vol. 9, H. 1. S. 99–116. DOI: 10.1007/s13399-018-00368-z.



Leiter des Forschungsschwerpunkts

Dr.-Ing. Volker Lenz

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

E-Mail: volker.lenz@dbfz.de

5.5 KATALYTISCHE EMISSIONSMINDERUNG



„Im Projekt ‚KaRo‘ soll eine Anlage, bestehend aus einem Vergaser und einem katalytischen Rohrbündelreaktor, zur emissionsarmen und regenerativen Wärmezeugung aus biogenen Reststoffen entwickelt werden. Durch die Entwicklung eines thermisch und chemisch stabilen Katalysators wird ein brennstoffflexibler, nahezu schadstofffreier Betrieb ermöglicht.“

Dr. rer. nat. Bettina Stolze, Projektleiterin

KARO – KATALYTISCHER ROHRBÜNDELREAKTOR FÜR DIE TOTALOXIDATION VON BRENNGASEN AUS DER THERMISCHEN UMSETZUNG VON FESTEN BIOBRENNSTOFFEN ZUR EMISSIONSARMEN REGENERATIVEN WÄRMEERZEUGUNG

Die Etablierung von Biomasse als wertvolle Ressource für eine nachhaltige und effiziente Energiebereitstellung bedarf innovativer Verfahrenskonzepte. Zur Reduzierung der Emissionen aus Bioenergieanlagen wird seit vielen Jahren intensiv an Katalysatoren für die Totaloxidation geforscht. Zu dieser Thematik stehen umfangreiche Erkenntnisse und zahlreiche wissenschaftliche Veröffentlichungen und Patente zur Verfügung. Dabei kann festgestellt werden, dass die Abfuhr und energetische Nutzung der freigesetzten Reaktionswärme der katalytischen Oxidation eine Herausforderung darstellt, die noch nicht ausreichend untersucht wurde und die es in einem Rohrbündelreaktor zu meistern gilt.

Das Projekt „Katalytischer Rohrbündelreaktor“, kurz „KaRo“, hat die Entwicklung



Abb. 14 Apparatur zur Charakterisierung von Festkörpern (Pulver und Monolithe) mit Methoden der Physi- und Chemisorption.

und Untersuchung einer Anlage zur brennstoffflexiblen energetischen Nutzung von biogenen Reststoffen, bestehend aus einer Vergasereinheit und einem katalytischen Rohrbündelreaktor zum Ziel. Dabei erfolgen die wissenschaftlichen Untersuchungen sowohl theoretisch, u. a. durch Simulationen, als auch praktisch. Die Umwandlung der festen Biomasse in Brenngase bei möglichst geringen Temperaturen soll die Freisetzung mineralischer Inhaltsstoffe wie Kalium aus der Biomasse hemmen. Da derartige Stoffe als Aerosolbildner wirken, kann die emittierte Staubmenge im Vergleich zu heutigen Verbrennungsprozessen deutlich gemindert werden. Das entstehende Brenngas enthält im Vergleich zu typischen Vergaserproduktgasen einen größeren Anteil an Kohlenwasserstoffen, die katalytisch durch Totaloxidation vollständig zu CO_2 und H_2O umgesetzt werden sollen. So kann eine nahezu schadstofffreie Verbrennung realisiert werden.

Ein Teilthema des Projekts ist die Fertigung, Charakterisierung und Anwendung neuartiger hochtemperaturstabiler Katalysatoren. Es werden zudem Werkstoffe erforscht, die den neuen Anforderungen, die aus der Verwertung biogener Reststoffe mit hohen Anteilen an korrodierenden Verbindungen resultieren, standhalten.

Zur Minimierung der Glutbetttemperatur im Vergaser bei gleichzeitig hoher Kohlenstoffausbeute soll der hohe Sauerstoffgehalt der biogenen Reststoffe genutzt



Abb. 15 Probe des im Projekt verwendeten Katalysatorträgers

werden. Die Verwendung von Abgas als Reaktionsgas durch Rückführung in den Vergaser führt zur Erhöhung des Inertgasanteils im Vergaser, wodurch ein positiver Einfluss auf das Temperaturniveau und die Temperaturverteilung im Vergaser und im katalytischen Rohrbündelreaktor erwartet wird. Strategien zur Vorhersage der Reaktionskinetik im Vergaser der Anlage werden durch Simulationen mit Chemkin und OpenFOAM erarbeitet.

Schwerpunkt des Projekts ist auch die Optimierung des Wärmeübergangs am katalytischen Rohrbündel. Die Effizienz der Wärmeübertragung am Rohrbündel wird durch die Modellierung verschiedener Konstruktionsvarianten mit ANSYS Fluent abgebildet und genau geprüft, sodass ein neuartiger Reaktortyp entwickelt wird, der die im Rohrbündel freiwerdende Reaktionsenthalpie nachgewiesen effizient in Wärme umsetzt. Die praktische Umsetzung der effizientesten Konstruktionsvariante verspricht die Entwicklung eines praxistauglichen Anlagenmodells.

METHODEN/MAßNAHMEN

Das DBFZ agiert als Projektkoordinator und ist verantwortlich für die katalytischen Teilaspekte des Projekts. Das IWTT der TU Freiberg besitzt eine hohe Expertise im Bereich der Vergasertechnologie und wird diesen Teil des Projekts als Schwerpunkt bearbeiten. Synergien ergeben sich dann in den Simulationsarbeiten und der Zusammenführung der Vergaser- und Katalysatorkomponente. Insbesondere

katalytische Abgasbehandlungen direkt im Kesselbereich werden in der Literatur bisher wenig behandelt. Durch katalytische Totaloxidation im Kesselbereich kann die in Form von Wärme freiwerdende Energie der Oxidation des im Vergaser entstehenden Gases direkt nutzbar gemacht werden.

Die zu entwickelnden Katalysatoren müssen eine ausreichend hohe Aktivität, Selektivität und Stabilität trotz erhöhter Anteile korrodierender Bestandteile im Abgas durch Einsatz von biogenen Reststoffen aufweisen. Dafür muss der Katalysator so gestaltet werden, dass die stattfindenden chemischen Reaktionen so viel Wärme freisetzen, dass eine Belagsbildung auf dem Katalysator und daraus resultierende Desaktivierung vermieden wird. So werden verschiedene Syntheserouten getestet und variiert, um eine geeignete spezifische Oberfläche durch Variation der Porosität zu erhalten und eine hochdisperse aktive Phase zu stabilisieren.

MEILENSTEINE/HERAUSFORDERUNGEN

Insbesondere die mit dem geplanten Einsatz verschiedener biogener Reststoffe verbundenen konstruktiven Herausforderungen an die Vergasereinheit beinhalten ein hohes Risiko in Bezug auf deren Realisierung im Modellreaktor. Die Betrachtung des Vergasungsgutes „Biogene Reststoffe“ als „Sauerstoffträger“ ist ein innovativer Gedanke, dessen Nutzung risikobehaftet ist.

Der Bau eines Demonstrators, basierend auf einem zu erarbeitenden Vergaser- und Wärmeübertragungskonzept, welches die komplexen Rahmenbedingungen berücksichtigt, ist ein für den Erfolg des Projekts essentieller Meilenstein.

Die angestrebte Nutzung verschiedener biogener Reststoffe führt zu einer komplexen und variierenden Abgaszusammensetzung. Der zu entwickelnde Katalysator muss trotz dieser Variation eine ausreichend hohe Aktivität und Stabilität zur Minderung der Schadkomponenten aufweisen. Die Demonstration im Labormaßstab stellt einen weiteren Meilenstein dar.

Wird das Vergasungsgas katalytisch umgesetzt, kann bedingt durch Katalysatorstruktur und Strömungsführung in Folge der exothermen Reaktionsprozesse lokal viel Wärme frei werden, wodurch lokale Überhitzungen, sogenannte Hotspots, auftreten können. Dabei können Temperaturen größer 1.100 °C auftreten. In be-

sonders aktiven Bereichen der Katalysatorschüttung müsste daher eine hochtemperaturstabile Auskleidung eingesetzt werden. Da keramische Auskleidungen den Wärmedurchgang und damit die Effizienz entsprechender Anlagen negativ beeinflussen, gilt es, das Verfahren derart weiterzuentwickeln, dass Hotspots vermieden und maximale Temperaturen um 1.100 °C an der Reaktorwand sicher unterschritten werden.

PERSPEKTIVEN

Mit der Erforschung von hochtemperaturstabilen Katalysatoren für die Umsetzung von Ab- und Brenngasen aus der Biomassevergasung werden technische Entwicklungen für eine emissionsfreie regenerative biogene Reststoffnutzung zukünftig ermöglicht. Somit können Rest- und Nebenprodukte aus der Bioökonomie umweltfreundlich und klimaneutral genutzt werden. Die Ergebnisse können bei positiven Projektergebnissen zudem für die Übertragung auf andere katalytische und energietechnische Anwendungen übertragen werden.

Projektsteckbrief

Laufzeit:	01.10.2019 – 30.06.2022
Projektpartner:	TU Bergakademie Freiberg (IWTT)
Ansprechpartner:	Dr. rer. nat. Bettina Stolze
Förderkennzeichen:	100332481
Fördermittelgeber:	Sächsische Aufbaubank – SAB



FORSCHUNGSSCHWERPUNKT „KATALYTISCHE EMISSIONSMINDERUNG“

Die Vision einer klimaneutralen und nachhaltigen Bioökonomie und die damit verbundenen Prämissen stellen im Sinne einer schadstofffreien Bioenergienutzung sehr hohe Anforderungen an den Forschungsschwerpunkt „Katalytische Emissionsminderung“. Insbesondere die zukünftig vermehrte Nutzung von biogenen Rest- und Abfallstoffen in zunehmend differierender Qualität stellt eine Herausforderung bei der emissionsfreien Nutzung dar. Dabei stehen Emissionsminderungen an Verbrennungsprozessen für Bioenergieträger durch Einsatz von und in Kombination mit Festkörperkatalysatoren im Fokus. Insbesondere das klimarelevante Methan (CH₄), toxische flüchtige organische Verbindungen (VOC), semi- und schwerflüchtige Kohlenwasserstoffe wie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und polychlorierte Dioxine und Furane (PCDD/PCDF), Rußpartikel (Black Carbon) und Stickstoffoxide (NO_x) müssen weitgehend gemindert werden. Übergeordnetes Forschungsziel des Forschungsschwerpunktes „Katalytische Emissionsminderung“ ist die Untersuchung von langzeit- und hochtemperaturstabilen, recyclingfähigen und kostengünstigen Katalysatoren ohne bzw. mit deutlich geringeren Anteilen von Edelmetallen. Insbesondere auch die Kombination von Katalysatoren mit zusätzlichen Emissionsminderungsverfahren soll im Detail erforscht werden.

Wichtige Referenzprojekte und Veröffentlichungen

Projekt: Bio-Mini – Verbundvorhaben: Entwicklung einer marktnahen emissionsarmen Biomasse-Kleinstfeuerung für Niedrigenergie- und Passivhäuser; Teilvorhaben 1: Feuerungstechnische Entwicklung (Gesamtkonzept) und Charakterisierung einer Biomasse-Kleinstfeuerung für Niedrigenergie- und Passivhäuser, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/ Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.10.2017 – 31.03.2020 (FKZ: 22000417)

Projekt: GASASH – Thermo-chemische Konversion von Reststoffen in einem Vergaser-BHKW mit gekoppelter Aschegewinnung; Teilvorhaben:

Untersuchungen zur Produktgasqualität, den BHKW-Emissionen, Emissionsminderungsmaßnahmen und der Ascheverwertung, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 01.09.2018 – 31.08.2020 (FKZ: 03KB139A)

Projekt: Pellwood – Entwicklung einer Hybrid-Kleinf Feuerungsanlage unter 5KW für Scheitholz und Holzpellets; Entwicklung des Pelletvergaserbrenners und der Verbrennungsregelung, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Gue-

ricke“ e.V., 01.05.2017–31.10.2019 (FKZ: ZF4077203ST7)

Projekt: SCRCOAT – Optimierung u. Validierung von Verfahren zur kombinierten Reduktion von Feinstaub u. sauren Schadgasen an Biomassefeuerungen; Teilvorhaben: Experimentelle Untersuchungen zur Kombination von SCR- u. Precoatverfahren an einem Gewebefilter, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/ Projektträger Jülich, 01.09.2017–31.08.2020 (FKZ: O3KB128A)

Veröffentlichung: Beidaghy Dizaji, H.; Zeng, T.; Hartmann, I.; Enke, D.; Schliermann, T.; Lenz, V.; Bidabadi, M. (2019). „Generation of High Quality Biogenic Silica by Combustion of Rice Husk and Rice Straw Combined with Pre- and Post-Treatment Strategies: A Review“. Applied Sciences (ISSN: 2076-3417), Vol. 9, Nr. 6. DOI: 10.3390/app9061083.

Veröffentlichung: Dernbecher, A.; Dieguez-Alonso, A.; Ortwein, A.; Tabet, F. (2019). „Review on modelling approaches based on computational fluid dynamics for biomass combustion systems: Focus on fixed bed and moving grate

systems“. Biomass Conversion and Biorefinery (ISSN: 2190-6815), Vol. 9, Nr. 1. S. 129–182. DOI: 10.1007/s13399-019-00370-z.

Veröffentlichung: König, M.; Eisinger, K.; Hartmann, I.; Müller, M. (2019). „Combined removal of particulate matter and nitrogen oxides from the exhaust gas of small-scale biomass combustion“. Biomass Conversion and Biorefinery (ISSN: 2190-6815), Vol. 9, Nr. 1. S. 201–212. DOI: 10.1007/s13399-018-0303-0.

Veröffentlichung: Liu, D.; Seeburg, D.; Kreft, S.; Bindig, R.; Hartmann, I.; Schneider, D.; Enke, D.; Wohlrab, S. (2019). „Rice Husk Derived Porous Silica as Support for Pd and CeO₂ for Low Temperature Catalytic Methane Combustion“. Catalysts (ISSN: 2073-4344), Vol. 9, Nr. 1. DOI: 10.3390/catal9010026.

Veröffentlichung: Szubel, M.; Dernbecher, A.; Dziok, T. (2019). „Determination of kinetic parameters of pyrolysis of wheat straw using thermogravimetry and mathematical models“. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (ISSN: 1755-1307), Nr. 214. DOI: 10.1088/1755-1315/214/1/012131.



Leiter des Forschungsschwerpunkts

Dr. rer. nat. Ingo Hartmann

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

E-Mail: ingo.hartmann@dbfz.de



6

KOOPERATIONEN UND NETZWERKE



Das DBFZ ist Mitglied in zahlreichen wissenschaftlichen Netzwerken und Forschungsverbänden mit Bezug zu den Themen Bioenergie und Bioökonomie. Die starke Vernetzung innerhalb der nationalen und internationalen Forschungslandschaft ist von essentieller Bedeutung, um die komplexen Herausforderungen der Energie- und Rohstoffwende umfänglich und nachhaltig lösen zu können.

Neben den bestehenden nationalen Netzwerken konnten die internationalen Tätigkeiten mit der IEA Bioenergy im Jahr 2019 weiter ausgebaut werden. Highlights waren ein eintägiger internationaler Workshop mit dem Titel „Roles of bioenergy technologies in energy system pathways towards a WB2/SDG world“ sowie das zweitägige Treffen der Task 40 – Deployment of biobased value chains, welches im November am DBFZ stattfand. Bei einer Exkursion zum Biomassekraftwerk Delitzsch konnten sich nationale und internationale Kollegen ein Bild über die energetische Verwertung von Altholz in Deutschland machen.

Die IEA Bioenergy ist eine 1978 von der Internationalen Energieagentur (IEA) gegründete Organisation. Sie verfolgt das Ziel, die Zusammenarbeit und den Informationsaustausch zwischen Ländern zu verbessern, die über nationale Programme für Forschung, Entwicklung und Einsatz von Bioenergie verfügen. In der



Abb. 16 Treffen der IEA Bioenergy Task 40 am DBFZ (28./29. November 2019)



Abb. 17 Dr. Elena H. Angelova (l.) und Prof. Dr. Daniela Thrän (r.) vertreten das DBFZ bei EERA Bioenergy

IEA Bioenergy arbeiten momentan 24 Mitgliedstaaten und die europäische Kommission, wobei die ca. 200 beteiligten Wissenschaftler thematisch geordnet in 11 Tasks gruppiert sind. Wissenschaftler des DBFZ sind seit Anfang 2019 in insgesamt fünf Arbeitsgruppen (Tasks) als „National Team Leader“ tätig.

Seit Ende 2019 vertritt das DBFZ als neu gewähltes Vollmitglied der European Energy Research Alliance (EERA) verschiedene Aspekte der Bioenergie in fünf Untergruppen des EERA Bioenergy-Programmes. Übergeordnetes Ziel der EERA Bioenergy ist die Entwicklung hin zu einem soliden Forschungs- und Entwicklungsinstrument um die Forschungsherausforderungen und -prioritäten zu bewerten, welche für Bioenergie in der Roadmap des Strategic Energy Technology Plan (SET-Plan) der Europäischen Union festgelegt wurden. Durch die Aufnahme in die European Energy Research Alliance ist das DBFZ noch stärker in die europäische Bioenergieforschung eingebunden. Die Mitgliedschaft ergänzt das Portfolio der EERA dabei unter anderem um das Know-how des vom DBFZ entwickelten „Smart Bioenergy“-Konzepts.

Weitere Netzwerkaktivitäten finden in den folgenden Forschungsverbänden statt:

- ForschungsVerbund Erneuerbare Energien – FVEE
- BioEconomy-Cluster
- BMWi-Forschungsnetzwerk Bioenergie/Begleitvorhaben des BMWi-Förderbereichs „Energetische Biomassenutzung“
- Forschungsnetzwerk Energy Saxony
- Leipziger Netzwerk Energie- und Umwelt – NEU e. V.
- TREC Donau Network (EU-Ebene)

WISSENSCHAFTLICHE KOOPERATIONEN MIT UNIVERSITÄTEN UND FORSCHUNGSINSTITUTEN

Die wissenschaftliche Kooperation mit Hochschulen und anderen Forschungseinrichtungen im Bereich der energetischen und integrierten stofflichen Nutzung von Biomasse ist ein weiterer, essentieller Bestandteil der Netzwerkaktivitäten des DBFZ. Der Schwerpunkt der Aktivitäten liegt auf der Umsetzung der definierten Forschungsziele im Rahmen angewandter Forschung und Entwicklung (FuE).

Für Fragen der Systembewertung von Bioenergie sowie der mikrobiologischen Grundlagen biochemischer Prozesse besteht eine langjährige Kooperation mit dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ. Hier arbeitet der DBFZ-Forschungsbereich „Bioenergiesysteme“ eng mit dem UFZ-Department „Bioenergie“ zusammen (Leitung beider Departments: Prof. Dr. Daniela Thrän). Zum anderen kooperiert der Forschungsbereich „Biochemische Konversion“ mit dem UFZ-Department Mikrobiologie „MicAS“. Im Bereich der energetischen Verwertung von organischen Abfällen und Reststoffen besteht zudem eine strategisch ausgerichtete Zusammenarbeit der DBFZ-Forschungsschwerpunkte mit der Rostocker

Professur für Abfall- und Stoffstromwirtschaft (ASW), vertreten durch den wissenschaftlichen Geschäftsführer des DBFZ, Prof. Dr. Michael Nelles. Vor diesem Hintergrund richtet die Universität Rostock in Zusammenarbeit mit dem DBFZ gemeinsame Veranstaltungen wie das jährlich stattfindende Rostocker Bioenergieforum aus.

Bereits seit Ende 2011 ist die stellvertretende wissenschaftliche Geschäftsführerin des DBFZ, Prof. Dr. Daniela Thrän, über den Lehrstuhl Bioenergiesysteme der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät (IIRM – Institut für Infrastruktur und Ressourcenmanagement) eng mit der Universität Leipzig verbunden. Zusätzlich erfolgt eine Anbindung des DBFZ-Forschungsbereiches „Bioraffinerien“ an das Leipziger Institut für technische Chemie (Lehrstuhl für heterogene Katalyse). Über Dozententätigkeiten von DBFZ-Wissenschaftlern sind neben der Universität Leipzig nationale Hochschulen wie die TU Chemnitz, die TU Dresden, die Hochschule Anhalt, die Hochschule Merseburg sowie die HTWK Leipzig mit dem DBFZ verknüpft. Über die beschriebenen nationalen Netzwerke und Forschungsk Kooperationen hinausgehend, konnte die wissenschaftliche Zusammenarbeit mit dem außereuropäischen Ausland, insbesondere China, in den vergangenen Jahren stark ausgeweitet werden. Wissenschaftler des DBFZ sind als Gastprofessoren an der Universität Hefei sowie weiteren renommierten Hochschulen in China tätig.

FUE-KOOPERATIONEN MIT DER LOKALEN WIRTSCHAFT

Die Forschungs- und Entwicklungsarbeit (FuE) des DBFZ erfolgt in enger Kooperation mit Partnern aus der Wirtschaft sowie anderen Forschungseinrichtungen. Dies gewährleistet die notwendige Praxishöhe, den Zugang zu wichtigen Marktinformationen und eine Ausrichtung auf innovative und realisierbare Lösungen. In Kooperationsprojekten mit der Wirtschaft garantiert das DBFZ eine neutrale sowie ganzheitliche Betrachtung und Herangehensweise und kann seine Expertise so umfangreich in marktorientierte FuE-Projekte einbringen. Insbesondere in Drittmittelprojekten ist eine starke Unternehmensbeteiligung die Regel. Hierfür verfügen die vier Forschungsbereiche des DBFZ über nationale und internationale Netzwerke mit FuE-treibenden Unternehmen sowie eine Vielzahl von relevanten Kontakten aus der Bioenergiebranche.



7

DAS DBFZ IN DER ÖFFENTLICHKEIT



Abb. 18 Bundesministerin Julia Klöckner und der sächsische Ministerpräsident Michael Kretschmer zu Gast am DBFZ (30. Juli 2019)

Wie in jedem Jahr haben auch 2019 wieder zahlreiche Besucher aus Deutschland und der Welt das DBFZ besucht. Insgesamt konnten sich 21 nationale und 16 internationale Besuchergruppen aus Afrika, Belarus, Japan, China, Kanada, der Türkei und einer Vielzahl weiterer Länder über die Forschungsarbeit im Bereich der Bioenergie informieren und die Vielzahl der technischen Anlagen besichtigen. Besucher-Highlight des Jahres 2019 war der Empfang von Frau Bundesministerin Julia Klöckner und dem sächsischen Ministerpräsidenten Michael Kretschmer. Am 30. Juli 2019 haben die beiden Spitzenpolitiker die Möglichkeit genutzt, sich neben den Forschungsaktivitäten auch einen Überblick über die neu entstandene Infrastruktur des DBFZ zu verschaffen. Insbesondere Frau Klöckner zeigte sich sehr beeindruckt: „Es war heute ein toller Tag hier, vor allem waren das Einblicke in großes Know-how. Es ist ein junges Team mit viel Zukunft!“, so die für das DBFZ zuständige Bundesministerin.



VERANSTALTUNGEN IM NEUEN TAGUNGSZENTRUM DES DBFZ

Neben verschiedenen anderen Veranstaltungen unter der Koordination des DBFZ standen 2019 insbesondere zwei Fachveranstaltungen zum Thema „Hydrothermale Prozesse“ im Fokus der Veranstaltungstätigkeiten. Mit dem 5. Fachforum „Hydrothermale Prozesse“ konnten am 25./26. September 2019 über sechzig Experten zum Erfahrungsaustausch nach Leipzig und in das neu eröffnete Tagungszentrum des DBFZ gelockt werden. Fachlich war die Veranstaltung von den drei Säulen „Wissenschaftliche Ergebnisse“, „Regulatorische und gesellschaftliche Rahmenbedingungen“ sowie „Berichte von Praxisanlagen und Umsetzungskonzepten“ geprägt. Dabei war unverkennbar, dass der Bereich der hydrothermalen Prozesse und Verfahren zunehmend seinen Platz in den Zukunftsthemen Bioökonomie und Dekarbonisierung der Wirtschaft sucht und findet.

Bereits im Frühjahr ist nach einer erfolgreichen Premiere in London das „2nd International Symposium on Hydrothermal Carbonization“ unter der organisatorischen Federführung des DBFZ und des ATB Potsdam in Berlin ausgerichtet worden. Vom 14.–16. Mai 2019 haben sich insgesamt 126 internationale Teilnehmer in der sächsischen Landesvertretung eingefunden und sich intensiv zum Thema der hydrothermalen Carbonisierung ausgetauscht. Die nächste Konferenz wird im Jahr 2021 voraussichtlich in Seoul (Südkorea) stattfinden. Weitere Informationen sowie die Tagungsreader beider Veranstaltungen sind unter der Webseite www.dbfz.de/htc2019 zu finden.



Abb. 19 5. Fachforum „Hydrothermale Prozesse“ im neuen Tagungszentrum des DBFZ



Abb. 20 8. Statuskonferenz „Energetische Biomassenutzung“ am 17./18. September 2019 im Leipziger KUBUS

Zum nunmehr achten Mal hat das Begleitvorhaben des BMWi-Förderbereichs „Energetische Biomassenutzung“ am 17./18. September im Leipziger KUBUS seine zweijährlich stattfindende Statuskonferenz ausgerichtet. Die Konferenz umfasste Keynotes im Spannungsfeld zwischen Energie- und Klimapolitik, Pitches von über 20 neuen Projekten, einen „Heißen Stuhl“ zu drängenden Themen der Energiewende, 30 Fachvorträge, 20 Poster sowie einen Bioenergie-Slam. Einen Rückblick sowie die Tagungsunterlagen finden Sie unter:

www.energetische-biomassenutzung.de.

Leipziger Fachgespräche zu den Themen Biogas und Biokraftstoffe sowie die 4. International Conference on „Monitoring & Process Control of Anaerobic Digestion Plants“ vom 26.–27. März 2019 haben das Veranstaltungsjahr 2019 erfolgreich abgegründet. Gerne möchten wir Sie an dieser Stelle auf die vielfältigen Veranstaltungen des Jahres 2020 hinweisen. Eine Übersicht unserer Events finden Sie unter www.dbfz.de/veranstaltungen. Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme!

HIER KÖNNEN SIE DAS DBFZ IM JAHR 2020 TREFFEN

Woche der Umwelt	Berlin	9./10. Juni 2020
DBFZ Jahrestagung	Leipzig	16./17. September 2020
3 rd Doctoral Colloquium BIOENERGY	Leipzig	17./18. September 2020
Forum Wissenschaftsmanagement	Leipzig	September 2020
FVEE-Jahrestagung	Berlin	3./4. November 2020
6. HTP-Fachforum	Leipzig	25./26. November 2020

Weitere Informationen:

www.dbfz.de/veranstaltungen

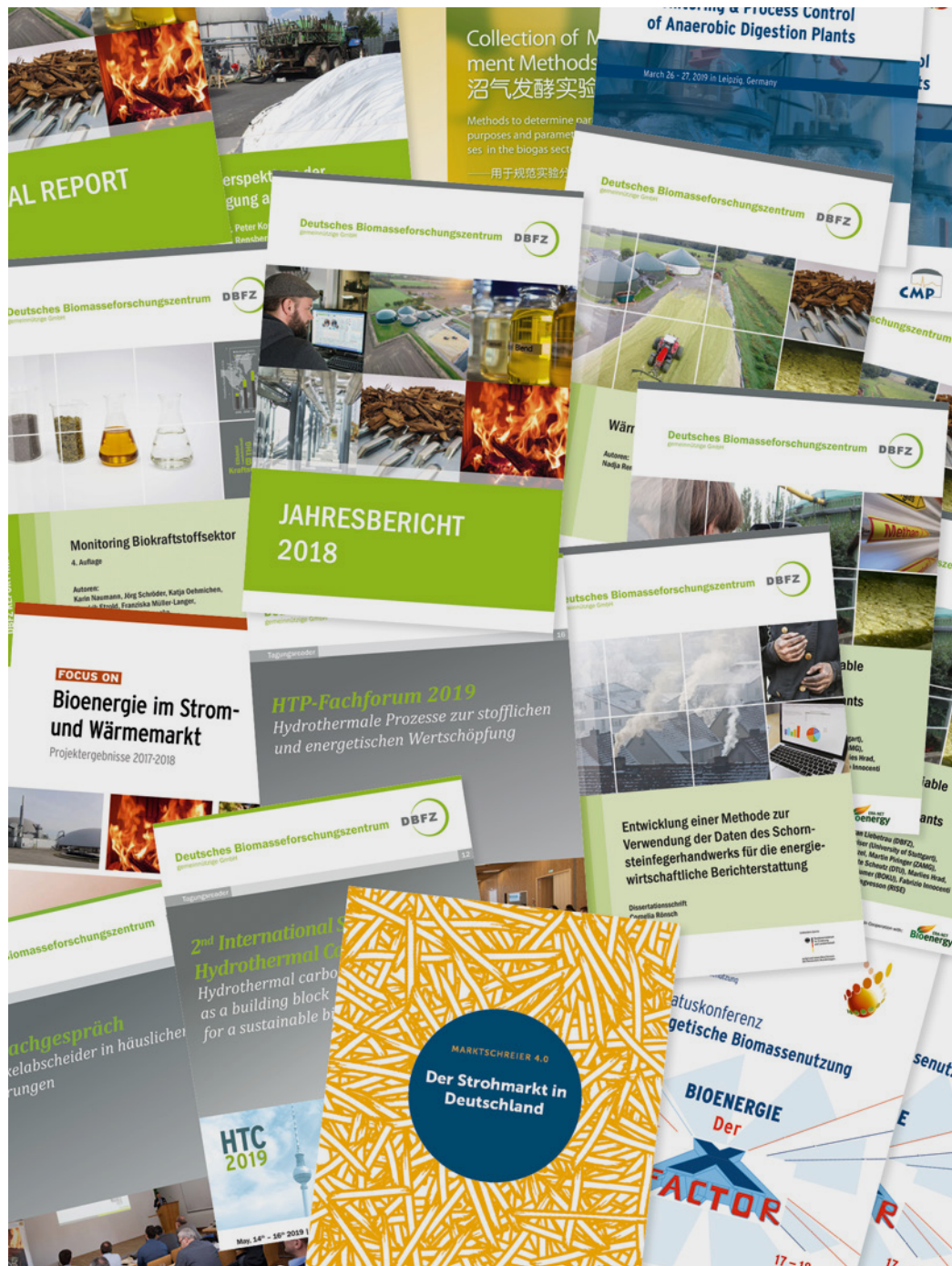
www.flickr.com/photos/dbfz/albums

www.dbfz.de/veranstaltungen/veranstaltungsnewsletter

www.energetische-biomassenutzung.de/veranstaltungen



Abb. 21
Das Veranstaltungsteam
des DBFZ



NEUE PUBLIKATIONEN

Neue wissenschaftliche Publikationen haben das Portfolio der DBFZ-Schriftenreihe(n) ergänzt. Im Rahmen der Reihe DBFZ Report konnten im Jahr 2019 vier neue Ausgaben zu den Themen „Monitoring Biokraftstoffsektor“ (4. Auflage), „Entwicklung einer Methode zur Verwendung der Daten des Schornsteinfegerhandwerks für die energiewirtschaftliche Berichterstattung“, „Wärmenutzung von Biogasanlagen“ sowie zum Thema „Recommendations for reliable methane emission rate quantification at biogas plants“ veröffentlicht werden. Ergänzend zu den vom DBFZ organisierten Fachveranstaltungen sind drei Tagungsreader zum „HTP Fachforum 2019“, dem „2nd international Symposium on Hydrothermal Carbonization“ sowie zum „10. Fachgespräch Partikelabscheider in häuslichen Feuerungen“ sowie verschiedene Broschüren publiziert worden.

Auch das Begleitvorhaben des BMWi-Förderbereichs „Energetische Biomassenutzung“ hat 2019 wieder neue Publikationen veröffentlicht. Das Fokusheft „Focus on: Bioenergie im Strom- und Wärmemarkt“ präsentiert Projektergebnisse aus dem Zeitraum 2017–2018. Für den chinesischen Markt wurde zudem eine Messmethodensammlung Biogas in chinesischer Sprache erarbeitet. Tagungsreader wurden zu den Veranstaltungen „IV. International Conference Monitoring & Process Control of Anaerobic Digestion Plants“ sowie zur 8. Statuskonferenz „Energetische Biomassenutzung: Bioenergie – Der X-Factor“ publiziert. Alle Veröffentlichungen sind über die folgenden Links kostenfrei verfügbar.

www.dbfz.de/reports

www.dbfz.de/tagungsreader

www.dbfz.de/broschueren

www.energetische-biomassenutzung.de/publikationen

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

Joana Klein

Tel.: +49 (0)341 2434-752

E-Mail: joana.klein@dbfz.de

8

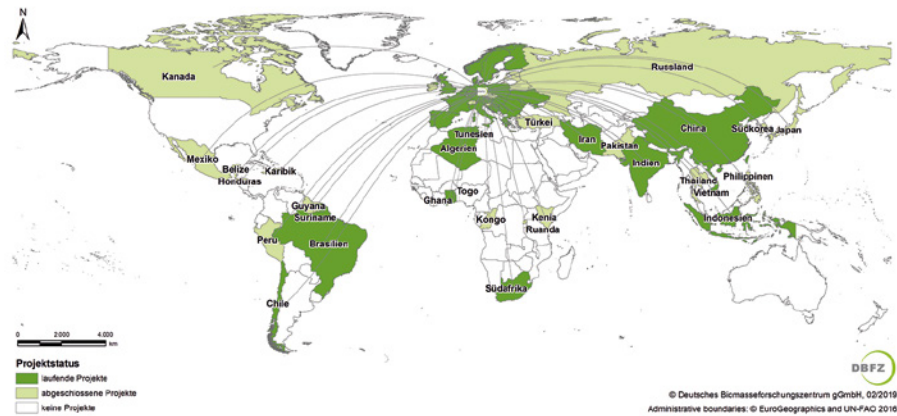
WISSENSCHAFTLICHE STABSSTELLEN

„Die Stabsstellen leisten einen wesentlichen Beitrag zum erfolgreichen Wissenschaftsbetrieb am DBFZ. Neben dem Controlling und der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit sorgen insbesondere die wissenschaftlichen Stabsstellen für erfolgreiche Synergien innerhalb der Forschungsarbeit am DBFZ sowie die stetige Weiterentwicklung unserer F&E-Netzwerke im In- und Ausland“.

Prof. Dr. Michael Nelles, wissenschaftlicher Geschäftsführer des DBFZ

Die Stabsstellen des DBFZ sind direkt der wissenschaftlichen Geschäftsführung von Prof. Dr. Michael Nelles unterstellt. Neben der Abteilung für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit und dem Controlling arbeiten die Koordinatoren für Forschung, Innovation und internationalen Wissens- und Technologietransfer eng mit den vier Forschungsbereichen des DBFZ sowie den Leitern der fünf Forschungsschwerpunkte zusammen. Ziel ist es, Synergien in der strategischen Forschungs- und Projektausrichtung, der Konsortienbildung und der Internationalisierung für das ganze Forschungszentrum zu erschließen.





STABSSTELLE INTERNATIONALER WISSENS- UND TECHNOLOGIETRANSFER

Die wissenschaftliche Stabsstelle „Internationaler Wissens- und Technologietransfer“ unter der Leitung von Dr. Sven Schaller verfolgt das Ziel, internationalen Partnern die wissenschaftliche Expertise des DBFZ zur Verfügung zu stellen. Instrumente hierfür sind gemeinsame Forschungsprojekte, der Austausch von Doktoranden und die Durchführungen von gegenseitigen Forschungsaufenthalten. Ein weiteres Ziel der Stabsstelle ist die Etablierung von Kooperationen mit internationalen Spitzen-Universitäten und außeruniversitären Forschungsinstituten. Darüber hinaus sollen außereuropäische Netzwerke gefestigt und selektiv erweitert werden. Hierzu zählt auch die Anbahnung und Vermittlung von gegenseitigen Besuchen sowie die Organisation von Workshops und Konferenzen.

ERRICHTUNG EINES BIOGASFORSCHUNGLABORS IN TOGO: FORSCHUNGSPROJEKT GESTARTET

Am 1. Dezember 2019 startete offiziell ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördertes Forschungsvorhaben in Togo. Das mit 3,2 Millionen Euro bislang größte Auslandsprojekt des DBFZ fokussiert bis De-



Abb. 22 Delegation aus Togo am DBFZ (25. März 2019)

zember 2023 auf die Errichtung eines Biogasforschungslabors an der Universität Lomé, welches in das Forschungsnetzwerk des West African Science Service Center on Climate Change and Adapted Land Use (WASCAL) integriert werden soll. Ziel des Wissenschaftsverbundes ist es, im Rahmen der Afrika-Strategie langfristig das Know-how und die wissenschaftlichen Kapazitäten zu den Themen Klimawandel und zum Umgang mit den Auswirkungen auf die Landnutzung vor Ort aufzubauen.

BAU EINER PILOTANLAGE ZUR ENERGIEGEWINNUNG AUS ABFALL IN GHANA

Das DBFZ ist Teil eines Konsortiums von fünf Implementierungspartnern aus Ghana und Deutschland zur Umsetzung des Projekts „Hybrid Waste to Energy als nachhaltige Lösung für Ghana (W2E)“ mit einer Förderung von bis zu 5,8 Millionen Euro durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung. Das Projekt mit einer Laufzeit bis zum 31. Dezember 2023 wurde vom ghanaischen Umweltminister für Wissenschaft und technologische Innovation, Prof. Kwabena



Abb. 23 Vertragsunterzeichnung in Anwesenheit der deutschen Bildungsministerin Anja Karliczek (l.)

Frimpong-Boateng und der deutschen Bundesministerin Anja Karliczek (BMBF), während ihrer bilateralen Gespräche im Jahr 2019 initiiert.

Das Hauptziel des Vorhabens ist die Entwicklung von Konzepten für die Behandlung von kommunalem Feststoffabfall in Ghana durch Forschung und Entwicklung und den Bau einer Pilotanlage zur Energiegewinnung aus Abfall in Gyankobaa in der Gemeindeversammlung von Atwima Nwabiagya der Ashanti Region. Das DBFZ wird u. a. eine wichtige Rolle bei der Einrichtung eines Bioenergie-Labors für das Projekt in Ghana spielen und bei der Schulung des technischen Personals in Laborverfahren behilflich sein. Es wird erwartet, dass sich das Projekt positiv auf Ghanas Bestreben auswirken wird, von einem Abfallsammel- und Deponiesystem zu einer Kreislaufwirtschaft überzugehen. Darüber hinaus soll das Vorhaben die Einbeziehung erneuerbarer Energien in den nationalen Stromerzeugungsmix erhöhen und die Klimaschutzstrategie des Landes unterstützen.

DBFZ AUF GRÖSSTER ABFALLTAGUNG IN INDIEN PRÄSENT

Die große Herausforderung in Indien ist der Aufbau einer Abfall- und Kreislaufwirtschaft. Vor allem beim Thema der nachhaltigen Verwertung biogener Abfälle – der Hausabfälle besteht nach wie vor zu über 50% aus organischen Reststoffen – leistet das DBFZ wirkungsvollen Wissenstransfer und hat sich inzwischen eine sehr gute Reputation in Indien erarbeitet. Erneut wurden wir 2019 vor diesem Hintergrund als Mitveranstalter der International Conference on Solid Waste Management towards Circular Economy (9th IconSWM-CE 2019) in Bhubaneswar/ Indien angefragt. Der wissenschaftliche Geschäftsführer des DBFZ, Prof. Dr. Michael Nelles, agierte hier zudem als Abfallexperte der Universität Rostock und Vertreter der Deutschen Gesellschaft für Abfallwirtschaft (DGAW) sowie der Deutschen Exportinitiative German RETech Partnership. An der Tagung nahmen mehr als 400 Wissenschaftler und Wirtschaftsvertreter teil.



Abb. 24 Eröffnungszeremonie der 9th IconSWM-CE 2019 mit Prof. Dr. Michael Nelles (Mitte) am 27. November 2019

WISSENSCHAFTLICHER AUSTAUSCH ZWISCHEN DEUTSCHLAND UND CHINA

Im Jahr 2019 starteten chinesische Gastwissenschaftler mehrmonatige Forschungsaufenthalte am DBFZ. Themen waren u. a. die Vergärung von Geflügelexkrementen im Bereich „Biochemische Konversion“ sowie Agrarreststoffe und biogenes Silica im Bereich „Thermochemische Konversion“. Des Weiteren besuchten auch 2019 wieder zahlreiche chinesische Delegationen das DBFZ. Über Mitarbeiter des DBFZ erfolgten Lehrtätigkeiten an verschiedenen chinesischen Universitäten sowie eine aktive Akteursvernetzung im Rahmen des deutsch-chinesischen Forschungsvorhabens „ChinaRes“ (www.dbfz.de/chinares).

Der IEexpo Workshop „Sino-German Cooperation on Waste to Energy“ am 15. April 2019 wurde gemeinsam vom DBFZ, der Universität Rostock, der German RE-Tech Partnership, der Deutschen Gesellschaft für Abfallwirtschaft (DGAW), der International Solid Waste Association (ISWA) und der Messe München organisiert. In seiner Funktion als wissenschaftlicher Geschäftsführer des DBFZ leitete Prof. Michael Nelles die Veranstaltung, in der es um Waste-to-Energy-Konzepte in Deutschland und China ging. Unternehmer aus beiden Ländern gaben den Teilnehmern im Anschluss einen konkreten Einblick, wie die praktische Umsetzung von Abfallkonzepten in China aussehen kann. Das Reich der Mitte ist derzeit auf einem guten Weg, eine funktionierende Kreislaufwirtschaft zu etablieren sowie Kunststoffabfälle zu vermeiden.

Weitere Informationen:

www.dbfz.de/international



Ansprechpartner

Dr. rer. pol. Sven Schaller

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

E-Mail: sven.schaller@dbfz.de



© NicoElNino - stock.adobe.com

STABSSTELLE INNOVATIONSKOORDINATION

Bioenergie ist ein elementarer Teil der angestrebten Bioökonomie. Sie treibt industrielle Prozesse an, liefert erneuerbare Kraftstoffe und stellt bedarfsgerecht Strom bereit. Ihr Einsatz muss so in das Energiesystem und die biobasierten Produktionsprozesse integriert werden, dass minimale Ressourcenkonkurrenzen und Umweltauswirkungen bei maximalen volkswirtschaftlichen Effekten entstehen. Die Kaskadennutzung von Biomasse und die Koppelproduktion stofflicher und energetischer Erzeugnisse sollen zu höchst möglicher Ressourceneffizienz führen.

Die wissenschaftliche Stabsstelle „Innovationskoordination“ ist für die Identifizierung und Erschließung von Innovationspotenzialen in den oben genannten Forschungsfeldern verantwortlich. Dafür verknüpft sie die anwendungsnahe Forschung des DBFZ mit Partnern und F&E-I-Strukturen aus anderen Branchen der Bioökonomie im regionalen und überregionalen Umfeld. In diese Strukturen werden auch die Forschungspartner des DBFZ aus kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) einbezogen. Mitgliedschaften in FuE-nahen Netzwerken wie dem



Abb. 25 Aus Braunkohlerevieren sollen Modellregionen für die Bioökonomie werden

mitteldeutschen „BioEconomy-Cluster“ mit Sitz in Halle/Saale oder dem „Energy Saxony e. V.“ sowie die Moderation von Arbeitskreisen oder Workshops werden mit dem Ziel weitergehender Vernetzung der F&E&I-Akteure von der Innovationskoordination gesteuert. Weitere Aufgaben liegen im Wissens- und Technologietransfer, im Schutzrechtsmanagement, dem Auf- und Ausbau eigener Innovationsstrukturen und der Unterstützung von Ausgründungen.

ANSPRECHPARTNER FÜR UNTERNEHMEN

Um Unternehmen den Überblick über die wissenschaftlichen Dienstleistungen des DBFZ und Zugang zu seiner Forschungsinfrastruktur zu erleichtern, steht der Innovationskoordinator als erster Ansprechpartner zur Verfügung. So können auch Firmen mit nur wenig F&E-Erfahrung schnell mit den Experten des DBFZ in Kontakt treten und Zeit bei der Ermittlung des richtigen Ansprechpartners sparen. Die gemeinsame Entwicklung von Ideen für mögliche F&E-Kooperationen wird von der Innovationskoordination aktiv unterstützt.

FORSCHUNGSVORHABEN: „MODELLREGIONEN FÜR DIE BIOÖKONOMIE“

„Modellregionen für die Bioökonomie“ ist ein vom BMEL in Auftrag gegebenes Forschungsvorhaben im Rahmen des Sofortprogramms des Strukturgesetzes Kohleregionen. Der Umbau des Energiesystems führt zu einem tiefgreifenden gesellschaftlichen Wandel in Regionen mit Braunkohleverstromung. Dieser Wandlungsprozess soll im Lausitzer Revier- und Mitteldeutschen Revier als gerichteter Transformationsprozess hin zu Modellregionen der Bioökonomie gestaltet werden. Die Modellregionen sollen hochattraktive Wirtschaftsstandorte werden, an denen industrielle und wissensbasierte Wertschöpfung stattfindet. Innovationen sollen schnell in die industrielle Umsetzung finden und die ehemaligen Kohleregionen weltweit sichtbare Vorreiter der biobasierten Wirtschaft werden. Industrie, Wissenschaft und die Agrar- und Forstwirtschaft sollen ideale Bedingungen für die Entwicklung neuer Wertschöpfungsketten vorfinden. Ausgehend von einer umfassenden Ist-Analyse, werden bis Ende 2021 Umsetzungsempfehlungen für den Aufbau von Modellregionen mit den Akteuren vor Ort erarbeitet.

AUSBAU VON INNOVATIONSNETZWERKEN

Gemeinsam mit einem Konsortium aus dem BioEconomy e. V. und über 80 Partnern aus Industrie und Wissenschaft wurde 2019 eine Plattform für die schnelle Skalierung und industrielle Umsetzung biobasierter Innovationen entwickelt. Erste Projekte wurden geplant und sollen zeitnah realisiert werden. Das DBFZ hat neben vielen anderen seine FuE-Kompetenzen und -Infrastrukturen eingebracht.

Weitere Informationen:

www.dbfz.de/dienstleistung/forschung-mit-unternehmen

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

Ansprechpartner

Karen Deprie

Tel.: +49 (0)341 2434-118

E-Mail: karen.deprie@dbfz.de

Romann Glowacki

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

E-Mail: romann.glowacki@dbfz.de

STABSSTELLE FORSCHUNGSKOORDINATION

Die vielfältigen Aufgaben im Bereich des Wissenschaftsmanagements werden durch die wissenschaftliche Stabsstelle Forschungskoordination unter der Leitung von Dr. Elena H. Angelova betreut. Im Fokus steht die mittel- und langfristige Planung sowie die Gewährleistung der Forschungsqualität am DBFZ. Darüber hinaus unterstützt und koordiniert die Stabsstelle die Vernetzung von Wissenschaftlern der fünf Forschungsschwerpunkte des DBFZ untereinander und mit anderen Forschungseinrichtungen und Partnerorganisationen. Mit dem Ziel, Forschungsideen umzusetzen, können die im Haus vorhandenen Synergien und Expertisen so besser genutzt, erfolgversprechende Forschungsk Kooperationen angebahnt und passende Fördermittel gefunden werden. Als Promotionsbeauftragte kümmert sich Dr. Elena H. Angelova außerdem um die Umsetzung des DBFZ-Promotionsprogramms und unterstützt die am Forschungszentrum tätigen Promovierenden.

WISSENSCHAFTLICHE KENNZAHLEN

Im vergangenen Jahr haben die Mitarbeiter des DBFZ über 130 wissenschaftliche Artikel veröffentlicht, 53 davon in wissenschaftlichen Journalen mit strengen Peer-Review-Prozessen. Insbesondere die Anzahl der Open-Access-Veröffentlichungen unter Beteiligung von DBFZ-Wissenschaftlern stieg in den letzten Jahren deutlich an. Zusätzlich war das DBFZ im Jahr 2019 mit 136 Vorträgen seiner wissenschaftlichen Mitarbeiter auf einer Vielzahl internationaler und nationaler Fachveranstaltungen repräsentiert. Eine Übersicht über die Veröffentlichungen der DBFZ-Mitarbeiter finden Sie im Anhang dieses Jahresberichts ab Seite 161.

BMW 7. EFP – ENERGIEFORSCHUNGSPROGRAMM, FÖRDERBEREICH „3.7 ENERGETISCHE NUTZUNG BIOGENER REST- UND ABFALLSTOFFE“

Im Jahr 2019 wurden im Rahmen des o.g. BMW 7. EFP Förderprogramm insgesamt 56 Skizzen eingereicht. Sie behandelten insbesondere die Themen „Erschließung biogener Rest- und Abfallstoffe“, „Technologien und Konzepte zur



Systemintegration“, „Sektorkopplung“, „Strom- und Wärmeerzeugung“ sowie deren gekoppelte Nutzung. Ferner wurden erstmalig wieder Projekte zur Produktion nachhaltiger erzeugter flüssiger und gasförmiger Biokraftstoffe

gefördert. 24 Forschungsprojekte wurden insgesamt gefördert, sieben davon werden von DBFZ koordiniert bzw. als Verbundpartner bearbeitet.

EU-PROJEKTE

In den zwölf Jahren seines Bestehens bearbeitete das DBFZ bisher 20 EU-Projekte zusammen mit insgesamt 175 Partnern und 14 weiteren Forschungsnetzwerken, vor allem aus Europa. Darunter befinden sich sowohl Industriepartner und KMUs (39%), als auch andere Forschungsinstitute (21%), Hochschulen (19%), Einrichtungen des öffentlichen Rechts (3%) und eine Reihe von Agenturen, Verbände, Netzwerke, etc. (18%). Auf diese Weise konnten in den vergangenen Jahren mehr als sechs Millionen Euro an Fördereinnahmen akquiriert werden. Weitere Informationen zu den EU-Projekten des DBFZ sowie zu den wissenschaftlichen Kennzahlen können dem Funding & tender opportunities-Portal der EU entnommen werden (www.dbfz.de/eu-projekte).

TREFFEN UND NEUBESETZUNG DES FORSCHUNGSBEIRATS

Im Rahmen des 11. Meetings mit dem international besetzten Forschungsbeirat am 5. November 2019 hat das DBFZ die wichtigsten Fortschritte und wissenschaftlichen Meilensteine des letzten Jahres vorgestellt. Die Mitglieder zeigten sich beeindruckt von der Entwicklung der vergangenen Jahre, lobten die Umsetzung der Empfehlungen des RAC-Meetings 2018 und sprachen weitere Empfehlungen aus. Dazu zählen die Vertiefung der Kooperationen zwischen dem DBFZ und land- und forstwirtschaftlichen Forschungsinstitutionen, die Fokussierung auf das Erreichen der UN-Nachhaltigkeitsziele, das stärkere Teilen von



Abb. 26 Der Forschungsbeirat des DBFZ bei seinem Treffen am 5. November 2019

Forschungsinfrastrukturen mit Forschungspartnern sowie die Weiterentwicklung internationaler Kooperationen über die Grenzen der EU hinaus. Der Forschungsbeirat wurde mit dem 1. Januar 2020 auf insgesamt zwölf Mitglieder verkleinert, darunter befinden sich jeweils sechs renommierte Wissenschaftler aus dem In- und Ausland.

DOCTORAL COLLOQUIUM BIOENERGY

BIOENERGY
DOC2020 | 3RD DOCTORAL
COLLOQUIUM
BIOENERGY

Die Themen Klimaschutz und Energie-
wende werden auch in den kommen-
den Jahrzehnten den gesamtgesell-
schaftlichen Diskurs in Deutschland
mitbestimmen. In diesem Zusammen-
hang kann die Bioenergie als vielseitige

Energiequelle einen entscheidenden Beitrag leisten, die Treibhausgasemissionen zu senken. Die Forschung hierzu ist herausragend und vielfältig. Vor diesem Hintergrund sollen die Wissens- und Entscheidungsträger von Morgen frühzeitig zusammengebracht und die Wissenschaftsinstitutionen im Bereich der Bioenergie besser vernetzt werden – das sind die Anliegen des Doctoral Colloquium BIOENERGY, das seit September 2018 jährlich unter der Schirmherrschaft von Prof. Dr. Daniela Thrän (DBFZ/UFZ/Universität Leipzig) stattfindet.



Abb. 27 2nd Doctoral Colloquium BIOENERGY in Nürnberg
(30. September/1. Oktober 2019)

Die 2. Veranstaltung der Reihe wurde am 30. September und 1. Oktober 2019 in Nürnberg ausgerichtet. Federführend organisiert von der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), zählte das 2nd Doctoral Colloquium BIOENERGY insgesamt 57 Teilnehmer in fünf Sessions zu den Themen Thermochemische Konversion, Systemanalyse Bioenergie, Biochemische Konversion, Bioraffinerien und Biokraftstoffe sowie Energiepflanzenproduktion und -verwertung. Damit konnte die Veranstaltung an den Erfolg des Vorjahres anknüpfen. Unter den zahlreichen Mitgliedern des wissenschaftlichen Beirats finden sich Vertreter aus 19 Hochschulen, sechs Forschungseinrichtungen und zwei Einrichtungen des öffentlichen Rechts. In diesen Institutionen werden insgesamt 176 Doktoranden zu Bioenergiethemen betreut. Die nächste Ausgabe des Doctoral Colloquium BIOENERGY ist für den 17./18. September 2020 im Anschluss an die DBFZ Jahrestagung 2020 in Leipzig geplant.

Weitere Informationen:

www.doc-bioenergy.de



Ansprechpartnerin

Dr. rer. nat. Elena H. Angelova

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

E-Mail: elena.angelova@dbfz.de

9

PROMOTIONSPROGRAMM

„Ich promoviere, weil mich zukunftsorientierte Themen interessieren und ich mein erworbenes Wissen gleichzeitig praktisch anwenden möchte!“

Im Rahmen des DBFZ-Promotionsprogramms werden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die am DBFZ promovieren, die besten Möglichkeiten geboten, sich vertieft und intensiv mit einem Thema im Bereich der Bioenergie auseinanderzusetzen sowie erworbenes Wissen und Erkenntnisse gleichzeitig praktisch anzuwenden. Für die Erforschung ihrer Promotionsthemen finden Promovierende in den Laboren, den Technika und den Büros des DBFZ den neuesten Stand der Technik vor. Durch die moderne Ausstattung und Infrastruktur wird wissenschaftliches Arbeiten auf hohem Niveau ermöglicht.

Die fachliche Betreuung der Promovierenden durch ein bis zwei erfahrene Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftler des DBFZ stellt einen zusätzlichen Garant für die Qualität der Forschung dar. Die akademische Betreuung erfolgt da-



bei in der Regel durch renommierte Universitäten in Deutschland, zu welchen das DBFZ enge Forschungsk Kooperationen unterhält. Die Promovierenden nehmen von Anfang an am Forschungsleben des DBFZ teil und werden in laufende Projekte eingebunden. Durch die regelmäßige Beteiligung an hochrangigen wissenschaftlichen Veranstaltungen werden sie darüber hinaus in die wissenschaftliche Gemeinschaft eingeführt. Außerdem erhalten sie die Möglichkeit, ihre Erfahrungen im Rahmen von Gremienarbeit zu verstetigen.

Ein erfolgreiches Beispiel für die Bemühungen um die Integration junger Forschender in die wissenschaftliche Gemeinschaft stellt das durch das DBFZ initiierte Doctoral Colloquium BIOENERGY dar, welches jährlich in Zusammenarbeit mit über 30 führenden Forschungseinrichtungen und Hochschulen im Themenbereich Bioenergie veranstaltet wird.

Insgesamt werden jährlich ca. 70 Promotionsvorhaben am und in Kooperation mit dem DBFZ durchgeführt. Hierzu arbeitet das DBFZ mit acht Universitäten und einer Fachhochschule aus Deutschland sowie zwei ausländischen Universitäten zusammen. Von insgesamt 72 Promotionsvorhaben im Jahr 2019, wurden 41 Promotionsvorhaben direkt am DBFZ betreut. Die meisten (16) externen Promovierenden werden in Kooperation mit dem Leipziger Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) sowie in Kooperation mit der Professur für Abfall- und Stoffstromwirtschaft der Universität Rostock (12 Promovierende) betreut. Davon wurden fünf Promotionsvorhaben¹ in Kooperation mit der Universität Rostock und eines in Kooperation mit der Universität Stuttgart in 2019 erfolgreich abgeschlossen.

¹ Zwei davon im Rahmen des DBFZ Promotionsprogramms.

PROMOTIONSBEISPIEL VON DR. CORNELIA RÖNSCH

ENTWICKLUNG EINER METHODE ZUR VERWENDUNG DER DATEN DES SCHORNSTEIFEGERHANDWERKS FÜR DIE ENERGIEWIRTSCHAFTLICHE BERICHTERSTATTUNG

Eine der großen gesellschaftlichen Herausforderungen ist der Umbau der Energieversorgung. Dieser kann nur dann gelingen, wenn auch der, die Hälfte des Endenergieverbrauchs umfassende Wärme-/Kältesektor berücksichtigt wird. Erklärtes Ziel der Bundesregierung ist ein Anteil von 14% der erneuerbaren Energien im Wärme-/Kältesektor bis 2020. Mit 13% in 2016 ist dieses Ziel nahezu erreicht, maßgeblich realisiert durch den Einsatz von Biomasse (88%). Mehr als die Hälfte der biogenen Wärme beruht auf dem Einsatz von Festbrennstoffen



Abb. 28 Dr.-Ing. Cornelia Rönsch

(Scheitholz, Holzpellets etc.) in Kleinf Feuerungsanlagen, die neben Einzelraumfeuerungen wie Kaminöfen auch Zentralfeuerstätten (= Heizkessel) bis zu einer Feuerungswärmeleistung von 1MW beinhalten. Diese Angabe ist allerdings mit Unsicherheiten behaftet, da eine gesetzlich verankerte Datenerhebung zur Quantifizierung des Bestands an Kleinf Feuerungsanlagen und dem damit verbundenen Brennstoffeinsatz nicht existiert. Nicht nur für die Evaluierung des Anteils erneuerbarer Energien und die Emissionsberichterstattung, sondern auch als Grundlage für Marktbetrachtungen und politische Entscheidungen (Ausgestaltung von



Abb. 29 DBFZ Report Nr. 34

lagen Angaben zur Technologie, eingesetztem biogenen Brennstoff, installierter Leistung, Jahr der Inbetriebnahme und Kehrhäufigkeit bereit. Das auf den Ergebnissen der Kkehrbücherhebung fußende Hochrechnungsmodell wurde zusätzlich mit Daten der Regionalstatistik auf Gemeindeebene gespeist. Somit konnte der Einfluss der regionalen Kkehrbezirksausprägung auf den Kleinf Feuerungsanlagenbestand untersucht und bei der multiplen linearen Regression berücksichtigt werden. Ergänzend dazu lässt die Erhebung eine Charakterisierung des Anlagenbestandes zu. Diese umfassen Aussagen zu der Bedeutung der Technologien sowie Brennstoffsportimente, aber auch der Verteilung der Leistungsklassen und Inbetriebnahmejahre. Da die Kkehrbücher keine Informationen zum Brennstoffeinsatz bereithalten, wurde eine zusätzliche Online-Befragung mit Vertretern des Schornsteinfegerhandwerks durchgeführt.

Verschiedene regionale Parameter beeinflussen den Bestand an Kleinf Feuerungsanlagen, wobei zwischen den Technologien zu differenzieren ist. Während bei den Einzelraumfeuerungen Parameter der Regional- und Gebäudestruktur den

Gesetzen und Förderprogrammen) sind diese Kenntnisse jedoch elementar.

Vor diesem Hintergrund war das Ziel der Arbeit, eine Methode zur Quantifizierung und Charakterisierung des Anlagenbestandes und dem damit verbundenem Brennstoffeinsatz von biomassebasierten Kleinf Feuerungsanlagen in Deutschland zu entwickeln. Grundlage dafür bildete eine auf den elektronisch geführten Kkehrbüchern des Schornsteinfegerhandwerks beruhende Datenerhebung, auf deren Daten das Hochrechnungsmodell aufgesetzt wurde. An der Erhebung mit dem Bezugsjahr 2014 nahmen 11% aller Bezirksschornsteinfeger teil. Die 844 Teilnehmer stellten für 1,2 Millionen biomassebasierte Kleinf Feuerungsanlagen

Angaben zur Technologie, eingesetztem biogenen Brennstoff, installierter Leistung, Jahr der Inbetriebnahme und Kehrhäufigkeit bereit. Das auf den Ergebnissen der Kkehrbücherhebung fußende Hochrechnungsmodell wurde zusätzlich mit Daten der Regionalstatistik auf Gemeindeebene gespeist. Somit konnte der Einfluss der regionalen Kkehrbezirksausprägung auf den Kleinf Feuerungsanlagenbestand untersucht und bei der multiplen linearen Regression berücksichtigt werden. Ergänzend dazu lässt die Erhebung eine Charakterisierung des Anlagenbestandes zu. Diese umfassen Aussagen zu der Bedeutung der Technologien sowie Brennstoffsportimente, aber auch der Verteilung der Leistungsklassen und Inbetriebnahmejahre. Da die Kkehrbücher keine Informationen zum Brennstoffeinsatz bereithalten, wurde eine zusätzliche Online-Befragung mit Vertretern des Schornsteinfegerhandwerks durchgeführt.

stärksten Einfluss aufweisen, so sind bei den Zentral- und Sonderfeuerstätten vor allem regionale Parameter mit Hinweis auf die regionale Verfügbarkeit von Holz zu nennen. Unter Einbezug regionaler Gegebenheiten wird der Bestand in 2014 auf circa 11,3 Millionen biomassebasierte Kleinf Feuerungsanlagen geschätzt. Einzelraumfeuerungen dominieren mit knapp 10 Millionen Anlagen deutlich den Bestand, in denen nahezu ausschließlich Scheitholz (99%) eingesetzt wird und jede zweite Anlage ein Kaminofen ist. Die Altersstruktur des Anlagenbestands ist stark von der Technologie abhängig. So sind 80% der offenen Kamine mindestens 20 Jahre in Betrieb, wohingegen dies nur auf 11% der Kaminöfen zutrifft. Während knapp 90% des Anlagenbestandes an Kleinf Feuerungsanlagen Einzelraumfeuerungen sind, wird in dieser Technologiegruppe nur 47% der geschätzten 279 PJ/a biogenen Festbrennstoffe eingesetzt. Mit 52% ist über die Hälfte des Brennstoffeinsatzes den Zentralfeuerstätten und die restlichen 1% den Sonderfeuerstätten zuzuschreiben. Dies liegt an dem deutlich höheren durchschnittlichen Brennstoffeinsatz der circa 1,15 Millionen Zentralfeuerstätten. Zusätzlich wird die Bedeutung der beiden Sektoren Haushalte und GHD abgeschätzt. Ein Großteil der Kleinf Feuerungsanlagen (92%) wird in Haushalten betrieben. Da Zentralfeuerstätten höherer Leistung und einem damit einhergehenden höheren anlagenbezogenen Brennstoffeinsatz eher im GHD-Sektor betrieben werden, wird der Anteil des Brennstoffeinsatzes in Kleinf Feuerungsanlagen in den Haushalten mit 80% etwas niedriger eingeschätzt als der prozentuale Anteil des Anlagenbestands.



Ansprechpartnerin Promotionsprogramm

Dr. rer. nat. Elena H. Angelova

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

E-Mail: elena.angelova@dbfz.de

Tab. 1 Liste der aktuellen Promotionen am DBFZ

* Erfolgreicher Abschluss in 2019 (Stand: 28. Februar 2020)

Name	Promotionsvorhaben	Hochschule/ Universität
Adam, Roman	Herstellung von kleinformatischen Pellets	Zulassungsverfahren offen
Beidaghy, Hossein	Ash-related aspects during the thermo-chemical conversion of leached silicon rich biomass assortments for the production of heat and power and the combined transformation into valuable inorganic multipurpose chemical compounds	Universität Leipzig/ Iran University
Bindig, René	Verfahren zur Entwicklung von Katalysatoren für die Emissionsminderung an Verbrennungsanlagen	Universität Leipzig/ Iran University of Science and Technology (IUST)
Brosowski, André	National Resource Monitoring for Biogenic Residues, Wastes and By-products – Development of a Systematic Data Collection, Management and Assessment for Germany	Universität Leipzig
Butt*, Saad	Hochtemperaturoxidation von Schadstoffen an Festkörperlatalysatoren	Universität Leipzig
Büchner, Daniel	Optimierte Regelungsstrategien für Pellet-Solar-Kombianlagen zur Steigerung der System-effizienz bei gleichzeitiger Minimierung der Umweltauswirkungen	Technische Universität Dresden
Dernbecher, Andrea	Ansatz zur Modellierung der thermochemischen Biomassekonversion in einer CFD-basierten Simulation	Technische Universität Berlin
Dietrich, Sebastian	Biogasaufbereitung zu H-Gas durch direkte Synthese kurzketziger Kohlenwasserstoffe	Technische Universität Berlin
Dietrich, Steffi	Bewertung von Politikinstrumenten zur Förderung von bioökonomischen Lösungen zur landwirtschaftlichen Reststoffverwertung	Martin-Luther- Universität Halle- Wittenberg
Dotzauer, Martin	Numerisches Input-Output-Modell der Anlagen zur Stromerzeugung aus Biomasse in Deutschland und Ableitung von mittelfristigen Trendszenarien	Universität Leipzig
Gallegos, Daniela	Potential of water plants for water cleaning and sustainable energy production for Mexico	Universität Rostock
Gebhardt, Heike	Wärmenetze 4.0	Technische Universität Dresden
Gökgöz, Fatih	Entwicklung und Optimierung netzautarker Biogasaufbereitungsanlagen mit integrierter Tankstellentechnik für eine lokale Kraftstoffversorgung mit Biomethan	Universität Rostock
Gröngröft, Arne	Optimierung der Konversionseffizienz von Bioethanolraffinerien	Technische Universität Hamburg

Name	Promotionsvorhaben	Hochschule/ Universität
Hahn, Alena	The role of smart bioenergy in combination with CO ₂ removal in decarbonisation scenarios	Universität Leipzig
Haufe, Henryk	Ländliche Regionen als Katalysator der Bioökonomie-Politikstrategie und eines effizienten regionalen Einsatzes von Rohstoffen zur Strom- und Wärmeproduktion	Zulassungsverfahren offen
Herrmann, André	Kombinierte Hochtemperatur-Brenngasreinigung mittels Wanderbettreaktor	Technische Universität Hamburg
Horschig*, Thomas	Einsatz von System Dynamics zur Modellierung der Szenarien-basierten Entwicklung des deutschen Biomethanmarktes	Universität Leipzig
Kar, Indrani	Maintaining regional soil quality for a biobased economy	Universität Leipzig
Karras, Tom	Arbeitsthema: Biomassebereitstellungskosten	Universität Leipzig
Kirsten, Claudia	Beitrag zur Optimierung des Pelletierverhaltens von Gärresten und Landschaftspflegeheu sowie deren Mischungen	Technische Universität Berlin
Kirstein, Niels	Zukünftige Nutzung biogener Festbrennstoffe vor dem Hintergrund des Zwei-Grad-Ziels	Universität Leipzig
Köchermann, Jakob	Hydrothermale Umwandlung von Holzaufschlusslösungen zur Herstellung von Furanderivaten	Technische Universität Berlin
König, Mario	Untersuchungen zur Entwicklung und Anwendung neuartiger SCR-Katalysatoren zur Stickstoffoxidminderung von Abgasen aus der thermo-chemischen Konversion biogener Festbrennstoffe	Martin-Luther- Universität Halle- Wittenberg
Kröger*, Michael	Thermochemische Nutzung von Algen mit dem Fokus auf hydrothermalen Prozessen	Universität Rostock
Krüger*, Dennis	Entwicklung und Systemintegration einer Mikro-Kraft-Wärme-Kopplungsanlage für feste Biomasse	Technische Universität Chemnitz
Kurth, Matthis	Entwicklung, Charakterisierung und Modellierung einer wasserabscheidenden Membran zur Umsatzsteigerung des Methanisierungsprozesses	Technische Universität Berlin
Lauer*, Markus	Gesamtwirtschaftliche Bewertung von Biogasanlagen als Flexibilitätsoption im Stromsystem der Zukunft	Universität Leipzig
Mauky*, Eric	Bedarfsgerechte Biogasbereitstellung durch Prozessregelung	Universität Rostock
Müller*, Mirjam	Emissionsminderung in Biomassekleinfeuerungsanlagen durch integrierte Katalyse	Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig (HTWK)

Name	Promotionsvorhaben	Hochschule/ Universität
Ngoumelah, Daniel Dzofou	Development of microbial electrochemical technologies for material and energetic use of humans' and animals' raw liquid manure	Universität Leipzig
Nieß, Selina	Untersuchung von Methanisierungskatalysatoren für die Aufwertung von aufgereinigtem Biogas im kontinuierlichen Betrieb	Zulassungsverfahren offen
Nitzsche, Roy	Adsorption und Membranfiltration zur Aufarbeitung wässriger Produktlösungen in Lignocellulose-Bioraffinerien	Technische Universität Berlin
Prempeh, Clement Owusu	Thermo-chemical conversion of silicon rich biomass residues for the production of heat and power, and the combined generation of mesoporous biogenic silica for material application (BiOx)	Universität Leipzig/ Uni Stellenbosch, Südafrika
Pujan, Robert	Modelling of Biorefinery Processes	NTNU Trondheim, Norwegen
Reinelt, Torsten	Überwachung ortsunbekannter und zeitlich veränderlicher Methanemissionen an Biogasanlagen	Technische Universität Dresden
Röder, Lilli Sophia	Implementierung von Demand Side Management in Bioraffinerien	Zulassungsverfahren offen
Rönsch*, Cornelia	Entwicklung einer Methode zur Verwendung der Daten des Schornsteinfegerhandwerks für die energiewirtschaftliche Berichterstattung	Universität Leipzig
Sumfleth, Beike	Measurement of low ILUC risk indicators with a LCA for the implementation in sustainability certification schemes of bio-based products	Universität Leipzig
Theurich*, Steffi	Unsteady-State Operation of a Fixed-Bed Recycle Reactor for the Methanation of Carbon Dioxide	Universität Ulm
Udiandeye, Jerome Anguel	Fermentation of Agricultural Residues for Energetic and Material Utilization	Universität Rostock
Zeng, Thomas	Optimierung der Verbrennung von biogenen Reststoffen in Kleinf Feuerungsanlagen durch mechanische Aufbereitung	Universität Rostock

Tab. 2 Liste der laufenden Promotionen mit dem Kooperationspartner Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ

* Erfolgreicher Abschluss in 2019 (Stand: 28. Februar 2020)

Name	Promotionsvorhaben	Hochschule/ Universität
Baleeiro, Flávio César Freire	A biorefinery on sugarcane by-products based on the carboxylate and syngas platforms	Karlsruher Institut für Technologie
Boldt, Christin	Transformative change and pathways to a sustainable bioeconomy	Universität Leipzig
Budzinski*, Maik	Towards ex-post monitoring and ex-ante evaluation of the bioeconomy in Germany – the example of wood use	Universität Leipzig
Chan, Katrina	Modellierung der energetischen und stofflichen Biomassenutzung in nachhaltigen Landwirtschafts- und Ernährungsszenarien	Universität Leipzig
Grosch Schröder, Bruna	Development of a biogas production process inspired by the <i>Pachnoda marginata</i> larvae gut system	Universität Leipzig
Jordan, Matthias	The future role of bioenergy in the German heat sector in competition with other renewable technologies	Universität Leipzig
Jusakulvijit, Piradee	Sustainable bioethanol development for an approach to circular economy in Thailand – an evaluation by multi-criteria decision making	Universität Leipzig
Liu, Bin	Applied microbial ecology of an anaerobic reactor microbiomes	Universität Leipzig
Logroño, Washington	Flexible alkalitolerant biomethanation of renewable hydrogen derived from excess electricity	Universität Leipzig
Musonda, Frazer	Modelling of Bioenergy and bioeconomy futures: The optimal allocation of biomass to competing sectors	Universität Leipzig
Reißmann, Daniel	Regionale Wertschöpfungsketten durch die Kaskadennutzung von Biomasseressourcen im Rahmen von hydrothermalen Prozessen (HTP)	Universität Leipzig
Siebert*, Anke	Sozio-ökonomische Bewertung von holzbasierten Produkten aus Deutschland: Entwicklung einer regionalen, social LCA' Methode und Anwendung in einer Bioökonomieregion	Universität Leipzig
Tafarte, Philip	Energiesystem Modellierung – Fokus Systemintegration EE	Universität Leipzig
Zeug, Walter	A holistic life cycle sustainability assessment approach for the bioeconomy regions (vorläufig)	Universität Leipzig

10 AUFTRAGSFORSCHUNG UND WISSENSCHAFTSBASIERTE DIENSTLEISTUNGEN

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



Abb. 30 Arbeiten im Kraftstofftechnikum des DBFZ

10.1 POLITIKEMPFEHLUNGEN UND -BERATUNG

Das DBFZ bietet für politische Entscheidungsträger in Ministerien, für Abgeordnete oder auch Verbände eine Vielzahl von Beratungsdienstleistungen in den Themenfeldern Bioenergie und Bioökonomie an. Um der zunehmenden Anzahl von Anfragen sowie der Nachfrage nach politischen Handlungsempfehlungen gerecht zu werden, unterstützen zwei Mitarbeiter des DBFZ das Haus in Angelegenheiten der politischen Kommunikation. Kernaufgabe der Arbeit ist es, die Ergebnisse der Forschung in Form von Stellungnahmen zu laufenden Gesetzesvorhaben, der Beantwortung ministerieller Anfragen oder im Rahmen von Vorträgen und Fachgesprächen umfassend und konsistent in die politischen Prozesse einzubringen. Daneben zählt die langjährige Beobachtung der Entwicklung von Bioenergiemärkten im Rahmen verschiedener Monitoringvorhaben (im Bereich der Stromerzeugung aus Biomasse und der Biokraftstoffnutzung) sowie die darauf aufbauende Unterstützung bei der Gestaltung politischer Instrumente mit Bezug zu energetischer und stofflicher Biomassenutzung (z. B. EEG, KWKG, Biokraft-NachV, etc.) zur Arbeit des Bereiches „Politikempfehlungen und -beratung“. Eine Bereitstellung von Expertise erfolgt darüber hinaus in Form von Sachstandspapieren und Analysen, etwa zum aktuellen Stand energetischer Nutzungspotenziale importierter Biomasse, zu nationalen Strategien oder zur Mobilisierung bisher ungenutzter Potenziale, aber auch zur Entwicklung von Förderinstrumenten.

Seit Januar 2017 erfolgt ein Teil der Politikberatung in Form einer direkten Entsendung von DBFZ-Mitarbeitern an das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Ziel ist die inhaltliche Unterstützung des BMEL-Referates 524 „Bioenergie und Energieangelegenheiten“ sowie teilweise des Referates 525 „Bioökonomie, stoffliche Biomassenutzung“, unter anderem beim Maßnahmenpaket des Klimaschutzgesetzes und bei der Zusammenführung der Politik-/



Abb. 31 Bundeslandwirtschaftsministerin Julia Klöckner und der sächsische Ministerpräsident Michael Kretschmer beim Besuch des DBFZ (30. Juli 2019)/MdB Sepp Müller (2. v. r.) beim Besuch der Forschungsbiogasanlage des DBFZ (17. April 2019)

und Forschungsstrategie Bioökonomie zur im Januar 2019 erschienenen nationalen Bioökonomiestrategie von BMEL und dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).

Das Maßnahmenpaket des Klimaschutzgesetzes legt konkrete Ziele und Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasen u. a. in den Sektoren Verkehr, Gebäude und Energie fest. Im Rahmen der Ressortverhandlungen zum Maßnahmenpaket wurden viele Ad-hoc-Anfragen direkt an das DBFZ gestellt, die kompetent, umfassend und schnell beantwortet werden konnten.

Wichtige Impulse lieferte unter anderem das Projekt PeGGÜ, bei dem Perspektiven für die Erschließung und energetische Nutzung von Güllepotenzialen erarbeitet wurden. Ein weiteres sehr praxisnahes Projekt, DEMO-SPK, testete den Einsatz von Biokerosin im Flugbetrieb (mehr hierzu ab Seite 40). Die gewonnenen Ergebnisse zeigen die Potenziale der Nutzung von Bioenergie für unterschiedlichste Anwendungen und geben den Entscheidungsträgern wichtige Erkenntnisse zur Ausgestaltung der Energiewende und des Maßnahmenpaketes zum Klimaschutzgesetz an die Hand.

Tab. 3 Wichtige Positionspapiere des Bereichs „Politikempfehlungen und -beratung“ im Jahr 2019 (Auswahl)

Thema	Empfänger
PeGGÜ – Perspektiven energetischer Güllelenutzung	BMEL
NECP – National Energy and Climate Plan	BMWi
Nationale Bioökonomiestrategie	BMEL/BMBF

Neben der Erfassung, Auswertung und Darstellung von Daten sowie Informationen zur Marktentwicklung, den verfügbaren Biomassepotenzialen oder den typischen Kenngrößen von Bioenergietechnologien hat das DBFZ in den vergangenen Jahren auch geeignete Werkzeuge für die Entwicklung von mittel- und langfristigen Bioenergieszenarien zur Strategieentwicklung erarbeitet und unterstützt die wissenschaftliche Begleitung von Strategievorhaben.

Weitere Informationen:

www.dbfz.de/dienstleistung/politikempfehlungen-und-beratung/



DIE DIENSTLEISTUNGEN IN DER ÜBERSICHT

- Wissenschaftliche Begleitung der strategischen Politikentwicklung und Ableitung von Handlungsempfehlungen
- Stellungnahmen zu Gesetzgebungsverfahren und Bereitstellung von Expertise im Rahmen parlamentarischer Anfragen sowie Unterstützung bei der Weiterentwicklung von Gesetzen und anderen Normen
- Entwicklung und Implementierung geeigneter Monitoringsysteme unter sich wandelnden (forschungs-)politischen Rahmenbedingungen

Ansprechpartner

Uta Schmieder

Tel.: +49 (0)341 2434-556

E-Mail: uta.schmieder@dbfz.de

Harry Schindler

Tel.: +49 (0)341 2434-557

E-Mail: harry.schindler@dbfz.de

10.2 MARKTANALYSEN UND DATENBEREITSTELLUNG

Bei der Substitution von fossilen Energieträgern fällt der Bioenergie eine entscheidende Rolle zu. Entsprechend setzt sich der Trend der letzten Jahre fort und regionale wie internationale Nutzungspfade werden weiter ausgebaut. Mit dem parallelen Aufbau der Bioökonomiebranche 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, Han-

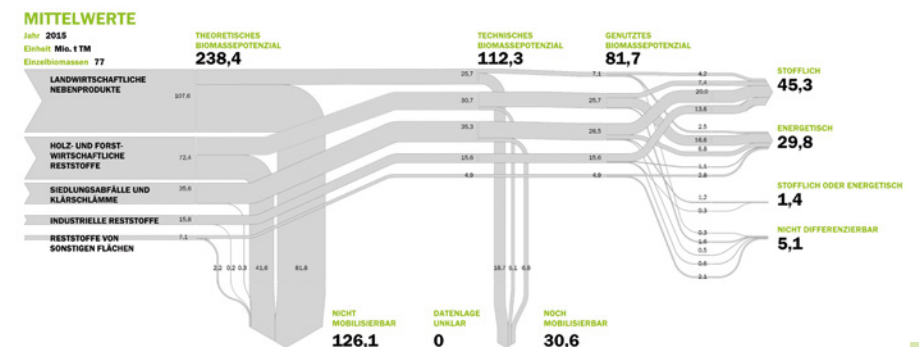


Abb. 32 Am DBFZ wird eine Vielzahl an Bioenergiedaten erhoben (Quelle: DBFZ-Ressourcendatenbank)

dels- und Rohstoffströmen sowie von Preisen. Zusätzlich verfolgt das DBFZ das Ziel, auch technologische, ökonomische und ökologische Kenndaten zu erheben und in die Analyse und Bewertung von Biomassebereitstellungskonzepten und Technologieoptionen einzubinden. Weiterhin können etablierten und potenziellen Marktakteuren sowie anderen Interessenten transparent aufbereitete Informationen zu den kontinuierlich steigenden Qualitäts- und Nachhaltigkeitsanforderungen zur Verfügung gestellt werden. Die Datenverwaltung und -bereitstellung am DBFZ wird durch ein strukturiertes Forschungsdatenmanagement unterstützt.

DIE DIENSTLEISTUNGEN IN DER ÜBERSICHT

- Ermittlung von Biomassepotenzialen und Entwicklung von Nutzungsszenarien bzw. Verwertungsstrategien für verschiedene Akteure in Biomassemärkten (stoffliche und energetische Nutzung)
- Monitoring der Markt- und Technologieentwicklung einschließlich der systematischen Erfassung in Datenbanken sowie die Erstellung von Markt- und Technologieübersichten (inkl. ökonomischer Daten)
- Prognose zukünftiger Entwicklungstrends im Bereich Bioenergie und Bioökonomie
- Datenbereitstellung zum Handel von Biomasse/Bioenergie (Kosten, Preise und Mengen) sowie Kosten-Analyse der Biomassebereitstellung (sog. Cost-Supply-Curves)
- Bereitstellung von Strukturdaten zum Strom-, Wärme- und Kraftstoffmarkt sowie Analyse der Vermarktungsstrategien von Anlagen- und Netzbetreibern (z. B. zur bedarfsgerechten Energiebereitstellung)

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

10.3 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 wachsenden Innovations- bzw. Optimierungsdruck für Bioenergieanlagenbetreiber. Das DBFZ bietet Marktakteuren verschiedene Dienstleistungen zur Analyse und Optimierung von bestehenden und zukünftigen Bioenergieanlagen und -konzepten an. 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

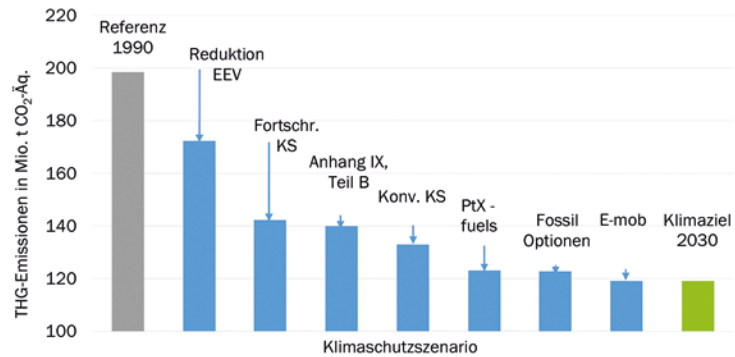


Abb. 33 THG-Einsparungen infolge der in der RED II festgesetzten Mindestanforderungen

- 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

Ökologische Bewertung

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

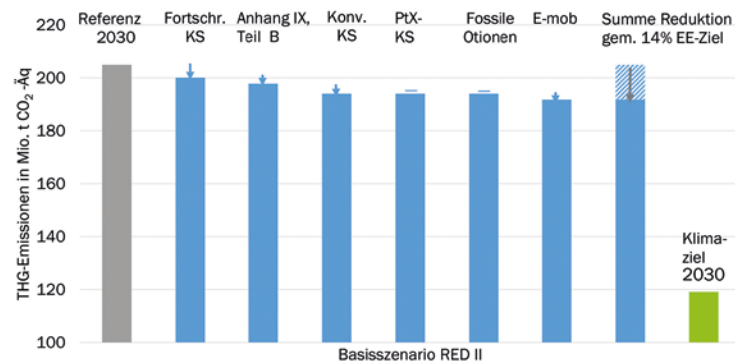


Abb. 34 Maßnahmenspezifische THG-Einsparungen zur Erreichung des Klimaschutzzieles im Verkehr



10.4 KONZEPT- UND VERFAHRENS- ENTWICKLUNG UND -OPTIMIERUNG

Um den Herausforderungen sich ändernder politischer und gesellschaftlicher Rahmenbedingungen zu begegnen, nimmt die Konzept- und Verfahrensentwicklung einen besonderen Stellenwert im Bereich der Bioenergieforschung ein. Dabei wird stetig aktualisiertes Wissen zum Stand der Technik eingesetzt, um Verfahren weiter zu entwickeln. Wichtige Hilfsmittel sind, neben eigenen Versuchsanlagen, rechnergestützte Analysen, mit denen sich Stoff- und Energieströme einerseits sowie Strömungsverhältnisse, Wärme- und Stoffübertragungsprozesse und der Einfluss verschiedener Betriebsparameter andererseits untersuchen lassen. Diese beziehen sich auf ganze Bioraffinerien oder einzelne Komponenten wie Verbrennungs-, Vergasungs- und Syntheseanlagen. Auf diese Weise werden die Versuche durch numerische Untersuchungen unterstützt und vervollständigt. Je nach Untersuchungsgegenstand kommen Fließschemasimulationen z. B. in Matlab und Aspen Plus oder CFD-Modelle in Open FOAM und ANSYS Fluent zum Einsatz, um Prozesse und Verfahren genau zu beschreiben und zu berechnen. Die Simulation von Prozessen, die Biomasse beinhalten, sind besonders herausfordernd, da in kommerziellen Simulations-Tools oftmals keine Modelle für die verschiedenen Biomassen hinterlegt sind. In diesen Fällen wurden die Modelle im Haus entsprechend erweitert und durch den Vergleich mit gemessenen Ergebnissen validiert. Die Vorhersagegenauigkeit der Modelle wird in vielfältigen Forschungsprojekten kontinuierlich verbessert.

Mit Fließschemasimulationen lässt sich das Zusammenspiel der unterschiedlichen Verfahrensschritte untersuchen. Besonders die Untersuchung von Massen- und Energiebilanzen kompletter Bioraffinerien oder Teilen davon, bietet frühzeitig Möglichkeiten, die Effizienz zu erhöhen. Zudem bieten die Ergebnisse eine wesentliche Grundlage für ökonomische und ökologische Analysen. Auch die

Auswirkungen von Anpassungen in bestehenden Anlagen lassen sich durch Fließschemasimulationen gut abbilden. Mit CFD-Simulationen lassen sich Anlagen jeder Größenordnung dreidimensional darstellen und die darin ablaufenden physikalisch-chemischen Prozesse simulieren. Besonderes Augenmerk liegt auf der Untersuchung der Strömungsvorgänge unter Berücksichtigung der ablaufenden chemischen Reaktionen. Durch Variation verschiedener Parameter können die ablaufenden Prozesse verbessert und optimale fluiddynamische Betriebsbedingungen gefunden werden, um beispielsweise Emissionen aus Feuerungsanlagen zu senken oder die Effizienz von Syntheseanlagen zu steigern.

DIE DIENSTLEISTUNGEN IN DER ÜBERSICHT

- Entwicklung neuer Verfahrenskonzepte
- Berechnung von Stoff- und Energieströmen (Prozessbilanzierung)
- Erstellung von Fließschemasimulationen
- Erstellung von DGL-Modellen einzelner Anlagenkomponenten
- Upscaling von Verfahren
- Test und Entwicklung neuer Technologien und Verfahrensschritte
- Optimierung bestehender Technologien, Verfahrensschritte und Stoffstrommanagementkonzepte
- Erstellung von CFD-Simulationen (stationär und dynamisch)
- Durchführung von Kinetikmessungen für Katalysatoren
- Entwicklung von Regelungskonzepten
- Numerische Beschreibung der Stofftransportmechanismen in porösen Schichten wie keramischen Membranen oder Katalysatoren

10.5 WISSENSCHAFTLICHE BEGLEITUNG VON FuE-VORHABEN

Als Beispiel für eine umfangreiche wissenschaftliche Begleitung von FuE-Vorhaben arbeitet seit zehn Jahren das Begleitvorhaben des BMWi-Förderbereichs „Energetische Nutzung biogener Rest- und Abfallstoffe“ (kurz „Energetische Biomassenutzung“) am DBFZ. Im Rahmen von Veranstaltungen sowie Fachtagungen und Workshops des Förderbereichs konnten bisher 160 Verbundprojekte und 400 Projektpartner aus klein- und mittelständischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen erfolgreich vernetzt werden.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die Zusammenführung des wissenschaftlichen Outputs der Teilnehmenden im Förderbereich und der Transfer der Ergebnisse zu verschiedenen Akteursgruppen (Politik, Forschung, Praxis). Hierfür wurde eine Schriftenreihe entwickelt, in der bisher über 20 Bände sowie sieben Fokushäfte zu verschiedenen Schwerpunktthemen (Biogas, Festbrennstoffe, Hydrothermale Prozesse, Bioenergiotechnologien etc.) herausgegeben wurden. Ferner organisiert das Begleitvorhaben die projektübergreifenden Arbeitsgruppen des Förderbereichs im Prozess zur Harmonisierung von Methoden und des politischen Diskurses. Bisher wurden im Rahmen eines intensiven Diskussionsprozesses mit den Teilnehmenden des Förderbereichs die Messmethodensammlungen zum Thema Biogas, Feinstaub und Vergasung sowie ein Methodenhandbuch (in Deutsch und Englisch) weiterentwickelt und gemeinsame Stellungnahmen verfasst. Seit 2016 ist der Förderbereich Mitglied der BMWi-Forschungsnetzwerke Energie. Hier koordinierte das Begleitvorhaben die Erarbeitung von zukünftigen FuE-Empfehlungen im Rahmen des Konsultationsprozesses zum 7. Energieforschungsprogramm. Das Netzwerk besteht aktuell aus über 660 Mitgliedern.

DIE DIENSTLEISTUNGEN IN DER ÜBERSICHT:

- Wissenschaftliche Begleitforschung komplexer FuE-Verbünde
- Wissenschaftliche Begleitung von Forschungsprogrammen durch:
 - Vernetzung zwischen den Vorhaben
 - Zusammenführung des wissenschaftlichen Outputs und Wissenstransfer (Öffentlichkeits- und Pressearbeit)
 - Erhöhung der Sichtbarkeit und Außendarstellung der Programme
 - Koordination von projektübergreifenden Arbeitsgruppen
 - Koordination und Moderation von (gesellschafts)politischen Diskursen
- Koordination von (Fach-)Veranstaltungen und Erstellung von Publikationen
- Unterstützung von aktuellen Fachdialogen
- Koordination von Harmonisierungsprozessen

Weitere Informationen:

www.energetische-biomassenutzung.de

www.forschungsnetzwerke-energie.de



Abb. 35 Workshop im Rahmen der 8. Statuskonferenz „Energetische Biomassenutzung“



Abb. 36 Leipziger Biogas-Fachgespräch am 27. November 2019

10.6 WISSENS- UND TECHNOLOGIETRANSFER

Das DBFZ sowie das Begleitvorhaben des BMWi-Förderbereichs „Energetische Biomassenutzung“ organisieren Fachtagungen zu bestimmten Fokusthemen (z. B. Hydrothermale Prozesse, Prozessmesstechnik von Biogasanlagen, Staubabscheider in häuslichen Feuerungen). Zusätzlich werden im Rahmen der Veranstaltungsreihe „Leipziger Fachgespräche“ aktuelle Themen und Forschungsergebnisse zu den Themen Biogas, Biokraftstoffe und feste Biomasse präsentiert und diskutiert. Durch Publikationen (Abschlussberichte, Dissertationen, Leitfäden, Handbücher und Tagungsbände, Reports) wird zusätzlich ein umfangreiches Portfolio von wissenschaftlichen Berichten zur Verfügung gestellt, welche kostenfrei von der DBFZ-Webseite (www.dbfz.de) heruntergeladen werden können. Durch 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 (Summer-School)

11 TECHNISCH- WISSENSCHAFTLICHE DIENSTLEISTUNGEN

In Ergänzung zu den genannten Dienstleistungen bietet das DBFZ eine besondere FuE-Infrastruktur in den drei technischen Forschungsbereichen „Biochemische Konversion“, „Thermo-chemische Konversion“ und „Bioraffinerien“ sowie dem Analytiklabor an. Die technisch-wissenschaftlichen Dienstleistungen wenden sich an den Anlagen- und Maschinenbau, verfahrensentwickelnde Unternehmen, Anlagenbetreiber sowie weitere FuE-treibende Unternehmen und Einrichtungen.



Abb. 37 Arbeiten im Motorprüfstand des DBFZ

Dienstleistungen der Bereiche

Bereich Biochemische Konversion:

- Marktanalyse (u. a. auf Basis der jährlichen Betreiberbefragung), Prognose und Strategieberatung
- Wissenschaftliche Begleitung der Entwicklung von Anlagenkomponenten
- Bilanzierung und Bewertung von Prozessen hinsichtlich Effizienz, technischer Machbarkeit und Ökonomie
- Versuchsdurchführung (Batch und kontinuierliche Versuche, mikrobielle elektrochemische Versuche)
- Konzeptentwicklung für spezifische Standortbedingungen
- Biogas-Prozessanalytik
- Bestimmung von Energiemenge (Strom, Wärme) und Ermittlung von Optimierungspotenzialen

Bereich Thermo-chemische Konversion:

- Entwicklung, Charakterisierung, Vorbehandlung und Additivierung von Brennstoffen
- Verbrennungsversuche und vergleichende Einordnung der Verbrennungseigenschaften
- Abscheidervermessung
- Staub- und CO-Messungen
- CFD-Simulation von thermodynamischen Prozessen
- Untersuchung von Katalysator-technik zur Feuerungsintegration
- Katalysatoruntersuchungen auf dem Prüfstand und in der Praxis im Hinblick auf Wirkungsgrad und Emissionen
- Katalysatorscreening im Modell- und Realgas
- Katalysatorcharakterisierung durch Physi- und Chemisorptionsmessung
- Katalysatorsynthese



Abb. 38 Kompaktierungstechnik des DBFZ

Bereich Bioraffinerien:

- Technikumsversuche zu:
 - Hydrothormaler Carbonisierung und Verflüssigung
 - Festbett- und Staubvergasung
 - Synthesegasverfahren
 - Gasreinigung
 - Fest-Flüssig-/Flüssig-Flüssig Trennverfahren für biogene Wertstoffe aus wässrigen Medien
- Untersuchung des Verhaltens von Kraftstoffen und deren Emissionen in einem Motorprüfstand

ANALYTIKLABOR

Um die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Biomassen zu beurteilen, werden im Analytiklabor des DBFZ die chemische Zusammensetzung und die brennstofftechnischen Eigenschaften von flüssigen Kraftstoffen, festen Biobrennstoffen, Biogassubstraten, Nebenprodukten und Reststoffen sowie deren Konversionsprodukten wie z. B. Aschen, Filterstäuben und Prozesswässern untersucht. Die Analytik erfolgt sowohl nach den gängigen Normen als auch nach problemorientierter Methodenentwicklung bzw. -anpassung.

Mit der vorhandenen Ausstattung können die folgenden Parameter bestimmt werden: Pelletdichte, Schüttdichte, Partikelgrößenverteilung, Feinanteile, Abriebfestigkeit, Brenn-/Heizwert, Wassergehalt, Flüchtiganteil, fixer, elementarer und organischer Kohlenstoff, CHNS-Zusammensetzung, Aschegehalt, Elementzusammensetzung hinsichtlich der Haupt- und Spurenelemente, Gesamtgehalte von Schwefel und Chlor sowie Konzentrationen von eluierbaren Komponenten, Dichte, Viskosität, Brechungsindex, Flammpunkt, Kupferkorrosionsgrad, Säure- und Verseifungszahl für Glycerin sowie der pH-Wert. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs), Fettsäuremethylester (FAMES) und Phenole können mittels GC-Analysen identifiziert und quantifiziert sowie die Konzentrationen von Zuckern und Furanderivaten durch HPLC bestimmt werden. Perspektivisch soll eine Methode zur Bestimmung von flüchtigen organischen Kohlenwasserstoffen (BTEX) mittels GC etabliert werden.

Zentrale Ansprechpartnerin für den Bereich Dienstleistungen ist die Koordinatorin für Wissens- und Technologietransfer.



Ansprechpartnerin

Karen Deprie

Tel.: +49 (0)341 2434-118

E-Mail: karen.deprie@dbfz.de



Abb. 39 Arbeiten im Analytiklabor des DBFZ

12 FORSCHUNGS- INFRASTRUKTUR



Abb. 40 Die Forschungsbiogasanlage des DBFZ

Das Deutsche Biomasseforschungszentrum betreibt zum überwiegenden Teil angewandte Biomasseforschung. Hierfür verfügt das DBFZ über eine Vielzahl technischer Anlagen und Prüfstände. Im Folgenden finden Sie eine tabellarische Übersicht über den Anlagenbestand sowie die jeweiligen wissenschaftlichen Ansprechpartner.

**Detaillierte Informationen zur technischen
Infrastruktur des DBFZ im Internet unter:**
www.dbfz.de/forschungsinfrastruktur



Tab. 4 Tabellarische Übersicht der Ansprechpartner in den Laboren, Prüfständen und technischen Anlagen des DBFZ

Bereich	Bezeichnung	Ansprechpartner
Biochemische Konversion	Forschungsbiogasanlage	Ulf Müller E-Mail: ulf.mueller@dbfz.de Christian Krebs E-Mail: christian.krebs@dbfz.de
	Biogaslabor	Dr.-Ing. Liane Müller E-Mail: liane.mueller@dbfz.de Katrin Strach E-Mail: katrin.strach@dbfz.de
	Emissionsmessungen	Dr. rer. nat. Tina Clauß E-Mail: tina.clauss@dbfz.de Torsten Reinelt E-Mail: torsten.reinelt@dbfz.de
Thermo-chemische Konversion	Verbrennungstechnikum	Michael Junold E-Mail: michael.junold@dbfz.de
	Kompaktierungstechnikum	Claudia Kirsten E-Mail: claudia.kirsten@dbfz.de
Bioraffinerien	Bioraffinerietechnikum	André Herrmann E-Mail: andre.herrmann@dbfz.de
	Motorprüfstand	Jörg Schröder E-Mail: joerg.schroeder@dbfz.de Thomas Hirsch E-Mail: thomas.hirsch@dbfz.de
Bioenergiesysteme	Datenbanken/Forschungsdaten	Dr. rer. nat. Kai Radtke E-Mail: kai.radtke@dbfz.de
	Bewertungsmethoden	Stefan Majer E-Mail: stefan.majer@dbfz.de
	Potenzialanalysen	André Brosowski E-Mail: andre.brosowski@dbfz.de
Bereichsübergreifend	Analytiklabor	Dr. rer. nat. Jana Mühlenberg E-Mail: jana.muehlenberg@dbfz.de Igor Adolf E-Mail: igor.adolf@dbfz.de



13 ORGANISATION

Das Deutsche Biomasseforschungszentrum wurde am 28. Februar 2008 vor dem Hintergrund der komplexen Fragestellungen in Hinsicht auf die Bereitstellung und Nutzung von Bioenergie als gemeinnützige GmbH in Berlin gegründet. Das Forschungsinstitut gehört der Bundesrepublik Deutschland und wird vertreten durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.



Abb. 41. Der Neubau (Haus 1) des DBFZ im März 2019

13.1 BAUMAßNAHMEN

Die vergangenen Jahre waren infrastrukturell von einer Vielzahl von baulichen Maßnahmen geprägt. Nach umfangreichen Sanierungsmaßnahmen aus dem Konjunkturpaket II wurde vom DBFZ und dem damaligen Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), vertreten durch das Sächsische Staatsministerium der Finanzen (SMF) und den Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement Niederlassung Leipzig I (SIB) im Jahr 2013 der Wettbewerb für den „Neubau Technikum“ ausgelobt. Der vom Leipziger Architekturbüro Schulz und Schulz Architekten GmbH realisierte Neubau des DBFZ gliedert sich in ein fünfgeschossiges Büro- und Seminargebäude sowie in ein zweigeschossiges Technikums- und Laborgebäude. Herzstück des Ensembles ist das ca. 2.400 m² große Technikum für Mess- und Testversuche zur Erforschung und Entwicklung neuer Brennstoffe und Verbrennungsanlagen, zur Pelletverarbeitung sowie zur Abgasanalyse.

Im Erdgeschoss des neuen Büro- und Seminargebäudes stehen seit Ende 2019 ein repräsentativer Empfangsbereich, ein großzügig gestalteter Seminarraum für bis zu 222 Personen sowie diverse Funktions- und Besprechungsräume zur Verfügung. In den vier oberen Etagen sind Büroräume angeordnet, die ein hohes Maß an Flexibilität bieten. Die Errichtungskosten für das Neubauvorhaben belaufen sich auf eine Gesamtsumme von 67 Millionen Euro (inklusive Erstausrüstung), die vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland zur Verfügung gestellt werden. Die offizielle Einweihung des Gebäudeensembles ist für den Sommer 2020 vorgesehen.



Abb. 42 Neues Tagungszentrum und Technikumshalle (Segment Thermo-chemische Konversion)

13.2 FORSCHUNGSBEREICHE

Als organisatorischer Rahmen für die Bearbeitung der zahlreichen wissenschaftlichen Forschungsaufgaben bestehen am DBFZ vier Forschungsbereiche, welche in der Praxis eng miteinander kooperieren. Während die Bereiche Biochemische Konversion, Thermo-chemische Konversion und Bioraffinerien überwiegend angewandte Forschungsaufgaben bearbeiten, werden im Bereich Bioenergiesysteme neben Politikempfehlungen- und beratung auch Potenzialanalysen, Akzeptanzstudien und verschiedenste Szenarien zur Biomassenutzung erarbeitet.

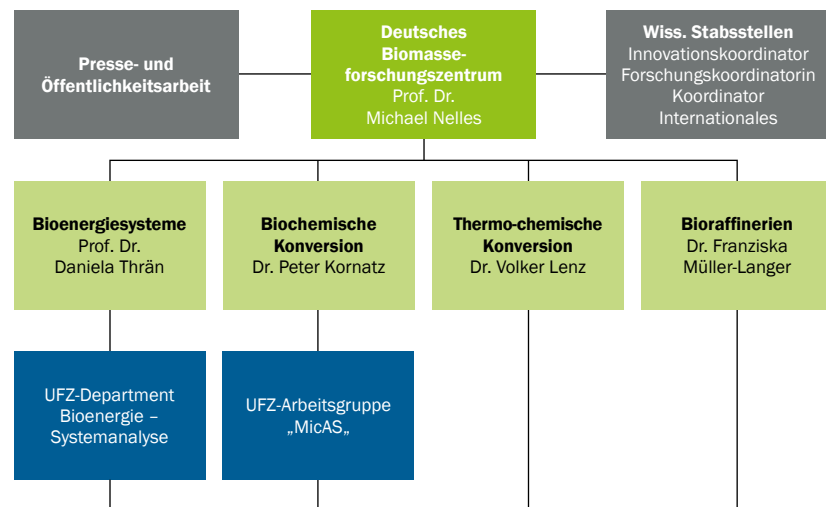


Abb. 43 Die Forschungsbereiche des DBFZ inkl. der Kooperations-Departments mit dem UFZ

13.3 AUF SICHTSRAT UND FORSCHUNGSBEIRAT

Hinsichtlich der inhaltlichen Ausrichtung der wissenschaftlichen Arbeit wird das DBFZ durch einen hochkarätig besetzten Forschungsbeirat beraten. Diesem gehören sechs nationale und sechs international renommierte Wissenschaftler aus der Bioenergieforschung an. Die Mitglieder des Forschungsbeirates werden durch den Aufsichtsrat berufen, der sich aus Vertretern der für die Arbeit des DBFZ fünf wichtigsten Bundesministerien zusammensetzt.

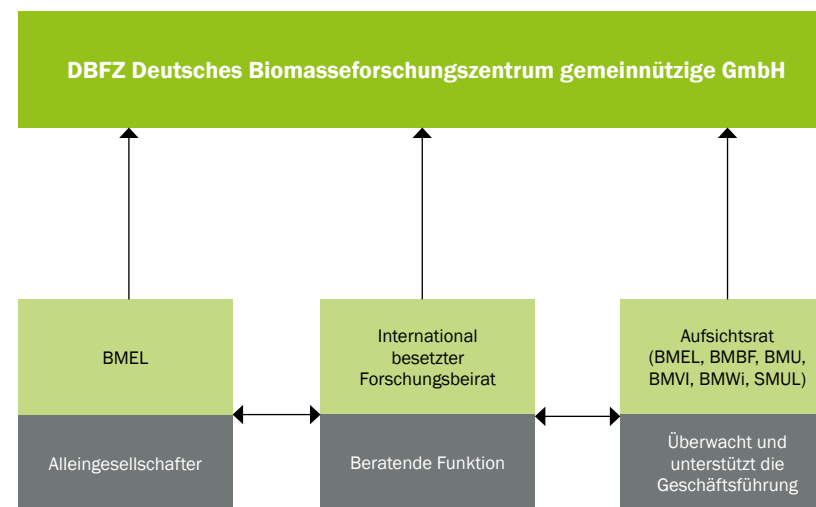


Abb. 44 Die Kontrollgremien des DBFZ

DER FORSCHUNGSBEIRAT

Der mit national und international renommierten Bioenergieexperten besetzte Forschungsbeirat (Research Advisory Council) berät das DBFZ seit der Gründung im Jahr 2008 zur Ausrichtung der wissenschaftlichen Tätigkeiten. Durch die Beratung des Beirates wird sichergestellt, dass die aus Mitteln der institutionellen Förderung realisierte Forschung wissenschaftlich fundiert erfolgt und für die aktuelle und zukünftige Nutzung von Bioenergie im Energiesystem höchste Relevanz hat. Mit Beginn des Jahres 2020 haben fünf neue Mitglieder (*) ihre Tätigkeit im Beirat aufgenommen. Laufzeit des neu besetzten Gremiums ist der Zeitraum 2020–2023.



Abb. 45 Der Forschungsbeirat des DBFZ bei seinem Treffen am 5. November 2019

Tab. 5 Vertreter des Forschungsbeirates sind die im Folgenden genannten Personen (Stand: 1. Januar 2020)

Beiratsmitglied	Organisation	Ort und Land
Chiaramonti, Prof. Dr. David	Polytechnic University of Turin – DENERG – Department of Energy „Galileo Ferraris“; RE-CORD – Renewable Energy Consortium for Research and Demonstration	Turin (Italien)
Dong, Prof. Dr. Renjie (stellvertretender Vorsitzender)	China Agricultural University (CAU) – National Center for International Research of BioEnergy Science and Technology	Peking (China)
Dornack, Prof. Dr. Christina (Vorsitzende)	Technische Universität Dresden – Institut für Abfall- und Kreislaufwirtschaft	Dresden (Deutschland)
Grzybek*, Prof. Dr. habil. Teresa	AGH University of Science and Technology in Kraków – Department of Fuel Technology	Krakau (Polen)
Hartmann, Dr. Hans	Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe	Straubing (Deutschland)
Kemfert, Prof. Dr. Claudia	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin)	Berlin (Deutschland)
Murphy*, Prof. Dr. Jerry	University College Cork – Professorship of Civil Engineering	Cork (Irland)
Schenk*, Prof. Dr. Joachim (durch den Aufsichtsrat zu bestätigen)	Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig – Professur für Umwelttechnik	Leipzig (Deutschland)
Teutsch, Prof. Dr. Georg	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ	Leipzig (Deutschland)
Thiffault, PhD Evelyne	Laval University – Department of Wood and Forest Sciences	Québec (Kanada)
Wagemann*, Prof. Dr. Kurt	DECHEMA – Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V.	Frankfurt am Main (Deutschland)
Walter*, Prof. Dr. Arnaldo	University of Campinas – Department of Energy	Campinas (Brasilien)

13.4 FINANZEN UND PERSONAL

Das Deutsche Biomasseforschungszentrum wurde als GmbH gegründet und arbeitet überwiegend gemeinnützig. Ziel war und ist es, 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 sowie durch im Wettbewerb eingeworbene Projektzuwendungen und eingeworbene Forschungsaufträge (Marktprojekte).

Im Jahr 2019 wurde das DBFZ mit 21,3 Millionen Euro durch das BMEL finanziert. Zusätzlich konnten etwa 13 Millionen Euro Drittmittel eingeworben werden (siehe Abbildung 46). Ausgabenseitig standen die Investitionen aufgrund der Neubaumaßnahme mit ca. 15,5 Millionen Euro deutlich im Vordergrund. Weitere Ausgaben verteilen sich auf die Personalaufwendungen mit ca. 11,7 Millionen Euro sowie die Sachausgaben mit 3,7 Millionen Euro. Der Einnahmenüberschuss in 2019 besteht aus einmaligen Drittmittelleinnahmen für eine Pilotanlage in Höhe von ca. 3,4 Millionen Euro.

PERSONAL

Zum Stichtag 31. Dezember 2019 waren 248 Personen am DBFZ angestellt. Inklusive der wissenschaftlichen Stabsstellen sowie der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit entfielen hiervon 197 Personen auf den wissenschaftlich/technischen Bereich und 51 Personen auf den Bereich Administration (einschließlich der Abteilung für Infrastruktur und Immobilienbewirtschaftung sowie der IT).

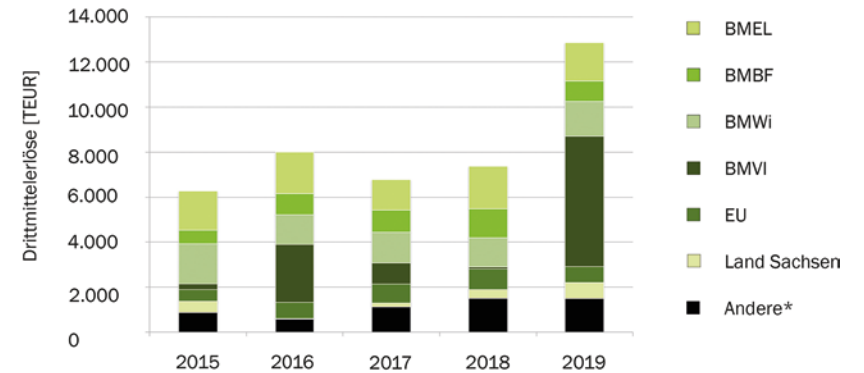


Abb. 46 Übersicht über die Drittmittelerlöse von 2015–2019 (Vorläufige Zahlen)
(* Auftragsforschung und Dienstleistungen privater sowie öffentlicher Auftraggeber)

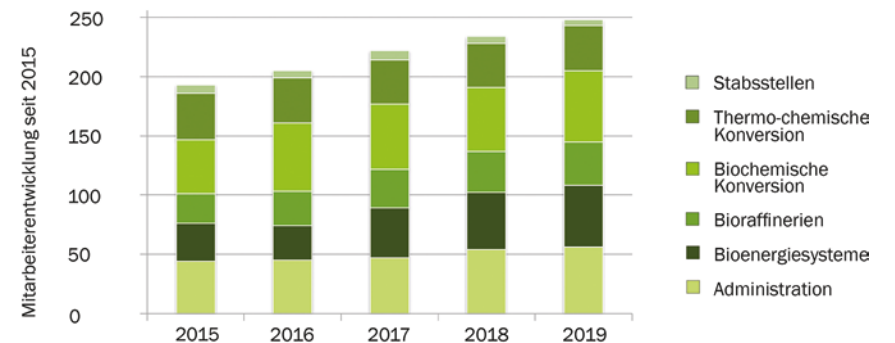


Abb. 47 Personalentwicklung am DBFZ (2015–2019)

Auch im Jahr 2019 wurde wieder eine Vielzahl von Arbeiten am DBFZ betreut. Insgesamt wurden 26 Praktika- und Studienarbeiten sowie 49 Bachelor-, Master- und Diplomthemen fachlich begleitet. Darüber hinaus arbeiteten im vergangenen Jahr insgesamt 39 Gastwissenschaftler, ausländische Praktikanten und Stipendiaten am DBFZ.

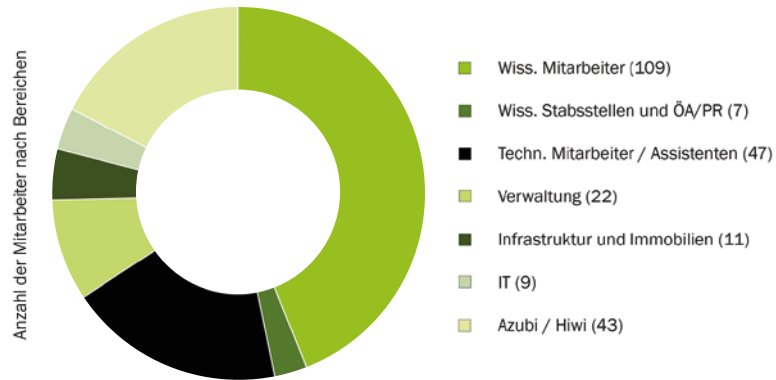


Abb. 48 Anzahl der tariflich Beschäftigten nach Bereichen (Stand: 31. Dezember 2019)

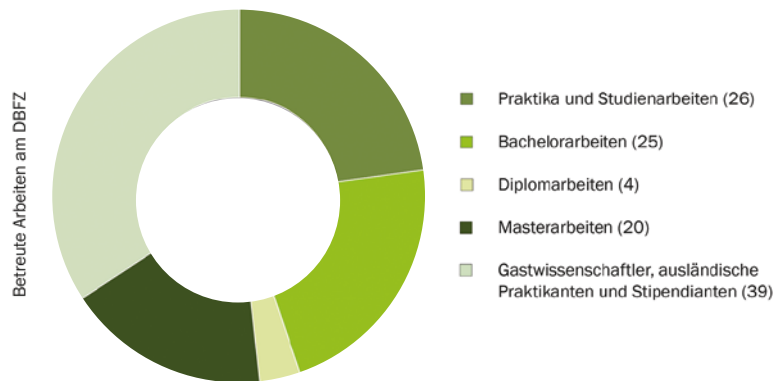


Abb. 49 Übersicht über die 2019 am DBFZ betreuten Arbeiten (Stand: 31. Dezember 2019)

AUSZUBILDENDE AM DBFZ

Das DBFZ ist seit der Gründung im Jahr 2008 Ausbildungsbetrieb. Bis Ende 2019 konnten insgesamt 26 Auszubildende und Umschüler erfolgreich eine Ausbildung absolvieren. Im Jahr 2019 waren neun Azubis/Umschüler in den Bereichen „Veranstaltungskaufmann“, „Kaufmann für Büromanagement“, „Elektroniker für Betriebstechnik“, „Personaldienstleistungskaufmann“ und „Chemielaborant“ sowie sechs BA-Studenten in den Bereichen „Informatik“, „Controlling“, „Umwelttechnik“ und „Biotechnologie“ in Ausbildung. Im Jahr 2019 wurde das DBFZ von der Industrie- und Handelskammer zu Leipzig als „Ausgezeichneter Ausbildungsbetrieb“ gewürdigt.



Abb. 50 Auszubildende am DBFZ

EHRENURKUNDE

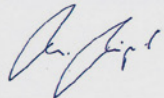
Ausgezeichneter Ausbildungsbetrieb 2019

Für herausragende Leistungen
in der dualen Berufsausbildung
wird dem Unternehmen

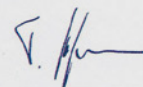
DBFZ Deutsches Biomasseforschungs-
zentrum gemeinnützige GmbH

besondere Anerkennung ausgesprochen.

Leipzig, 1. Oktober 2019
Industrie- und Handelskammer zu Leipzig



Kristian Kirpal
Präsident



Dr. Thomas Hofmann
Hauptgeschäftsführer



13.5 GREMIEN, BEIRÄTE UND AUSSCHÜSSE

Das DBFZ strebt von Beginn an 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.

Tab. 6 Ausgewählte Gremientätigkeiten von DBFZ-Mitarbeitern (Stand: Februar 2020)

WISSENSCHAFTLICHE BEIRÄTE/VORSTÄNDE/ DIREKTORIEN (AUSWAHL)

Gremium	Funktion	Land	Seit
6 th International Conference on Solid Waste Management	Member of the Scientific Committee	Indien	2014
BioFuelNet Canada	Mitglied in einem RMC subcommittee	Kanada	2014
Biogas aus Stroh – Tagungen	Wissenschaftlicher Beirat	Deutschland	2017
Biomass to Power and Heat	Mitglied im Programmausschuss	Deutschland	2014
Bioökonomierat – unabhängiges Beratungsgremium für die Bundesregierung	Mitglied	Deutschland	2012
BMBF-Cluster BioEconomy	Mitglied des Vorstands	Deutschland	2012
Bundesverband Bioenergie e.V. (BBE)	Mitglied des Beirats	Deutschland	2012

Gremium	Funktion	Land	Seit
Chinesisch-Deutsches Zentrum für Umwelttechnologie & Wissenstransfer (CETK) der Provinz Anhui	Direktor	China	2005
Deutsch-Chinesisches Zentrum in der Provinz Anhui	Mitglied des Vorstands	China	2009
DGAW – Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft e. V.	Mitglied des Vorstands	Deutschland	2014
Detritus – Multidisciplinary Journal for Waste Resources & Residues	Editorial Board Member	International	2018
Doctoral Colloquium BIOENERGY	Mitglied im Programmbeirat	Deutschland	2018
European Energy Research Alliance (EERA Bioenergy)	Mitglied	EU	2019
European Technology Platform on Renewable Heating & Cooling (RHC-ETB)	Mitglied	EU	2019
Energiebeirat Sachsen, Länderebene	Mitglied im Expertengremium	Deutschland	2012
Energie und Umweltstiftung Leipzig	Mitglied des Kuratoriums	Deutschland	2013
Energy, Sustainability and Society	Editor in Chief	International	2017
European Biogas Association (EBA)	Member of the Scientific Advisory Board	Belgien	2014
Exportinitiative RETech „Recycling & Waste Management in Germany“ der Bundesregierung (BMU, BMWi, BMZ)	Mitglied des Vorstands und Leiter der Arbeitsgemeinschaft China	Deutschland	2014
Förderkreis Abgasnachbehandlungstechnologien für Verbrennungskraftmaschinen (FAD) e. V.	Mitglied des Beirats	Deutschland	2013
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ	Mitglied des wiss. Beirats	Deutschland	2013
IEA Bioenergy, Task 37 „Energy from Biogas“	Deutscher Vertreter	International	2016
IEA Bioenergy, Task 39 „Commercialising Conventional and Advanced Transport Biofuels from Biomass and Other Renewable Feedstocks“	Deutscher Vertreter	International	2014
IEA Bioenergy, Task 40 „Deployment of biobased value chains“	Deutscher Vertreter	International	2010
IEA Bioenergy, Task 44 – „Flexible bioenergy and system integration“	Deutscher Vertreter	International	2019

Gremium	Funktion	Land	Seit
IEA Bioenergy, Task 45 – „Climate and sustainability effects of bioenergy within the broader bioeconomy“	Deutscher Vertreter	International	2019
Institut für Nichtklassische Chemie e. V. an der Universität Leipzig (INC)	Mitglied des Beirats	Deutschland	2013
IUTA e. V. – Projektbegleitender Ausschuss: Mehrphasige Anodenmaterialien für SOFC – Entwicklung effektiver Katalysatorsysteme auf Ceroxid-basis für die Ver- und Aufwertung von Biogas und Biomethan (KatCe).	Mitglied des Beirats	Deutschland	2014
Landesenergierrat Mecklenburg – Vorpommern	Mitglied und Leitung der Arbeitsgruppe F&L	Deutschland	2012
LaNDER3 – Hochschule Zittau/Görlitz	Mitglied des Beirats	Deutschland	2017
Lenkungsausschuss zur 2. Stufe der 1. BImSchV	Mitglied und Leitung der Arbeitsgruppe Technik	Deutschland	2014
Leitungsgruppe Forschung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)	Mitglied	Deutschland	2012
Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern	Mitglied des wiss. Beirats	Deutschland	2017
Strategierat Wirtschaft-Wissenschaft Mecklenburg-Vorpommern	Sprecher Zukunftsfeld Energie	Deutschland	2014
Verein Deutscher Ingenieure (VDI), Bezirksverein Mecklenburg-Vorpommern	Mitglied im Richtlinienausschuss	Deutschland	2013
Wissenschaftsmagazin „Müll & Abfall“	Mitglied des Beirats	Deutschland	2007
Wissenschaftsjournal „Waste Management“	Mitherausgeber	International	2008

PROFESSUREN

Gremium	Funktion	Land	Seit
Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Universität Rostock	Professur	Deutschland	2006
Energie- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Luftfahrt Universität Shenyang	Professur	China	2011
Fakultät für Umwelt- und Biotechnologie, Universität Hefei	Professur	China	2002
Fakultät für Umwelt- und Biotechnologie, Universität Hefei	Professur	China	2018
Institut für erneuerbare Energien, China Petroleum Universität Peking	Professur	China	2014
Institut für Infrastruktur und Ressourcenmanagement, Lehrstuhl Bioenergiesysteme, Universität Leipzig	Professur	Deutschland	2011

ARBEITSGRUPPEN/ARBEITSKREISE

Gremium	Funktion	Land	Seit
AG Wärmemarkt 2.0, BMWi/PJ Förderprogramm „Energetische Biomassenutzung“ / BMWi Forschungsnetzwerk Bioenergie	AG-Leiter	Deutschland	2017
Arbeitsgemeinschaft „Bioökonomie der strukturbezogenen Kommission Technikbewertung und -gestaltung“ der sächsischen Akademie der Wissenschaften auf Länderebene	Mitglied	Deutschland	2014
Arbeitsgemeinschaft „Stoffspezifische Abfallbehandlung“, ASA e.V.	Mitglied im Beirat	Deutschland	2009
Arbeitsgruppe 2 – Alternative Antriebe und Kraftstoffe für nachhaltige Mobilität (Fokusgruppe 3 „Alternative Kraftstoffe für Verbrennungsmotoren“), Nationale Plattform Zukunft der Mobilität (NPM)	Mitglied	Deutschland	2019
Arbeitsgruppe „Blauer Engel“, Deutsche Umwelthilfe (DUH)	Beraterfunktion	Deutschland	2014

Gremium	Funktion	Land	Seit
Agru Ringversuch, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL)	Mitglied	Deutschland	2018
Arbeitskreis „Bibliothekskonzepte“ der BMEL Ressortforschungseinrichtungen	Mitglied	Deutschland	2016
Arbeitskreis „OpenAgrar“ der BMEL-Ressortforschungseinrichtungen	Mitglied	Deutschland	2016
European Biofuels Technology Platform (ETIP Bioenergy)	Mitglied, WG1 European Technology und WG4 Policy and Sustainability	EU	2008
Forschungsgesellschaft Think Tank, Helmholtz-Gemeinschaft UFZ	Mitglied	Deutschland	2014
German RETech Partnership „Recycling & Waste Management in Germany“	Mitglied im Arbeitskreis Internationales (Schwellen- und Entwicklungsländer)	Deutschland	2017
Horizontal Working Group: 100 % RE Cities	Mitglied	EU	2019
Horizontal Working Group: 100 % RE, Individually Heated & Cooled Buildings	Mitglied	EU	2019
Methodenharmonisierung, BMWi-Forschungsnetzwerk Bioenergie	Mitglied	Deutschland	2010
ProcessNet – Sustainable Production, Energy and Resources (SuPER), „Energieverfahrenstechnik“	Mitglied	Deutschland	2014
ProcessNet – Sustainable Production, Energy and Resources (SuPER), „Integrierte stoffliche und energetische Nutzung von Biomasse“	Mitglied	Deutschland	2013
ProcessNet- Sustainable Production, Energy and Resources (SuPER), „Alternative Brenn- und Kraftstoffe“	Mitglied	Deutschland	2015



NETZWERKE/VEREINE/VERBÄNDE/PLATTFORMEN (AUSWAHL)

Gremium	Funktion	Land	Seit
Bioeconomy e.V.	Mitglied	Deutschland	2012
DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V.	Mitglied im Beirat	Deutschland	2015
Dena Biogaspartner (Deutsche Energie-Agentur)	Mitglied	Deutschland	2017
Energieausschuss der Industrie- und Handelskammer zu Leipzig (IHK)	Mitglied	Deutschland	2016
Energy Saxony – Das Energiecluster für Sachsen (Verbundinitiative)	Mitglied	Deutschland	2010
European Bioeconomy Stakeholders' Panel	Mitglied	Belgien	2016
FADk Energie und Umwelt e.V. (NEU e.V.) – Cluster Bioenergie	Mitglied im Beirat	Deutschland	2014
ForschungsVerbund Erneuerbare Energien	Mitglied des FVEE Direktoriums	Deutschland	2015
Internationale Energie Agentur (IEA)	Mitglied	Frankreich	2010
Netzwerk für Kohlenstoffkreislaufwirtschaft (NK2)	Mitglied	Deutschland	2019
RAL – Bundesgütegemeinschaft Brennholz	Mitglied	Deutschland	2016
Sustainable Development Solutions Network (SDSN)	Mitglied des erweiterten Lenkungsausschusses	Deutschland	2016
Verein Deutscher Ingenieure (VDI)	Mitglied des Vorstandes	Deutschland	2008

Für weitere Informationen zu den Gremientätigkeiten wenden Sie sich bitte an die Forschungs koordinatorin des DBFZ, Dr. Elena H. Angelova.



Ansprechpartnerin

Dr. rer. nat. Elena H. Angelova

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

E-Mail: elena.angelova@dbfz.de

DIN/ISO – NORMENAUSSCHÜSSE (AUSWAHL)

Gremium	Funktion	Land	Seit
CEN/TC 454 Algae and algae products	Obmann WG 3 „Productivity“	Belgien	2016
DECHEMA, Fachgruppe „Messen und Regeln in der Biotechnologie“	Mitglied	Deutschland	2018
DIN: NA 062-05-82 Arbeitsausschuss „Feste Biobrennstoffe“	Experte	Deutschland	2016
DIN: 33999 Arbeitskreis „Staubabscheiderprüfung“	Mitglied	Deutschland	2012
Institut für Normung e.V./German Institute for Standardization e.V.	Mitglied	National/ International	2016
ISO TC 238 WG1 + WG2 + WG4 + WG5	Vertreter WG	Schweiz	2014
ISO TC 255 „Biogas“	Mitglied	Deutschland	2015
NA 062-05-82 AA, Arbeitsausschuss „Biogene Festbrennstoffe“	Mitglied	National/ International	2019
VDI 3461 „Emissionsminderung thermochemischer Vergasung von Biomasse in Kraft-Wärme-Kopplung“	Mitglied	Deutschland	2012
VDI 3670 „Abgasreinigung – Nachgeschaltete Staubminderungseinrichtungen für kleinere und mittlere Kleinfeuerungsanlagen für feste Brennstoffe“	Obmann Mitglied	Deutschland	2014
VDI 4630 „Vergärung organischer Stoffe Substratcharakterisierung, Probenahme, Stoffdatenerhebung, Gärversuche“	Mitglied im Richtlinienausschuss	Deutschland	2013
VDI/DIN: AG „Herstellung von Biokarbonisaten“, Kommission Reinhaltung der Luft	Mitglied	Deutschland	2013



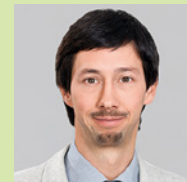
GESCHÄFTSFÜHRUNG

**Wissenschaftlicher Geschäftsführer****Prof. Dr. mont. 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

WISSENSCHAFTLICHE STABSSTELLEN

**Koordinator für internationalen
Wissens- und Technologietransfer****Dr. rer. pol. Sven Schaller**Tel.: +49 (0)341 2434-551
E-Mail: sven.schaller@dbfz.de**Koordinatorin für Wissens-
und Technologietransfer****Karen Deprie**Tel.: +49 (0)341 2434-118
karen.deprie@dbfz.de**Forschungskoordinatorin****Dr. rer. nat. Elena H. Angelova**Tel.: +49 (0)341 2434-553
E-Mail: elena.angelova@dbfz.de

LEITER DER FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE

**Systembeitrag von Biomasse****Prof. Dr.-Ing. Daniela Thrän**Tel.: +49 (0)341 2434-435
E-Mail: daniela.thraen@dbfz.de**Anaerobe Verfahren****Dr. agr. Peter Kornatz**Tel.: +49 (0)341 2434-716
E-Mail: peter.kornatz@dbfz.de**Biobasierte Produkte und Kraftstoffe****Dr.-Ing. Franziska Müller-Langer**Tel.: +49 (0)341 2434-423
E-Mail: franziska.mueller-langer@dbfz.de**Intelligente Biomasseheiztechnologien
(SmartBiomassHeat)****Dr.-Ing. Volker Lenz**Tel.: +49 (0)341 2434-450
E-Mail: volker.lenz@dbfz.de**Katalytische Emissionsminderung****Dr. rer. nat. Ingo Hartmann**Tel.: +49 (0)341 2434-541
E-Mail: ingo.hartmann@dbfz.de

14

ANHANG: PROJEKTE UND VERÖFFENTLICHUNGEN



PROJEKTE (AUSWAHL)

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)

ABIOx – Thermochemische Umwandlung von siliziumoxidreichen Biomasse-Rückständen zur Erzeugung von Wärme und Strom sowie der gekoppelten Erzeugung von mesoporösem biogenem Silica für die Materialanwendungen, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 01.10.2019–31.12.2022 (FKZ: 2819D0KA05)

AG Biomassereststoffmonitoring, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.07.2016–31.03.2019 (FKZ: 22019215)

BE20PLUS – BIO E Bioenergie: Potenziale, Langfristperspektiven und Strategien für Anlagen zur Stromerzeugung nach 2020, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.11.2017–31.10.2019 (FKZ: 22404016)

Bio-Mini – Verbundvorhaben: Entwicklung einer marktnahen emissionsarmen Biomasse-Kleinstfeuerung für Niedrigenergie- und Passivhäuser; Teilvorhaben 1: Feuerungstechnische Entwicklung (Gesamtkonzept) und Charakterisierung einer Biomasse-Kleinstfeuerung für Niedrigenergie- und Passivhäuser, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.10.2017–31.03.2020 (FKZ: 22000417)

BioNetz – IE BioNetz, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.02.2019–31.01.2021 (FKZ: 22405317)

BKSQuote – Untersuchungen zur Ausgestaltung der Biokraftstoffgesetzgebung, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.06.2016–31.03.2019 (FKZ: 22401416)

BMPIII – Biogas-Messprogramm III: Faktoren für einen effizienten Betrieb von Biogasanlagen – Teilvorhaben 1: Energiebilanzierung, Flexibilisierung, Ökonomie, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.12.2015–30.11.2019 (FKZ: 22403515)

ChinaRes – Energetische Nutzung landwirtschaft-

licher Reststoffe in Deutschland und China; Teilvorhaben 1: Erarbeitung von Konzepten für zukünftige Biogasanlagenbetreiber, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 15.08.2017–31.01.2021 (FKZ: 22025816)

EFFEKTOR – Prozessinformationssysteme zur kontinuierlichen Überwachung der Energieeffizienz von Biogasanlagen; Teilvorhaben 1: Modellentwicklung und Auswertung, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.10.2019–30.09.2022 (FKZ: 22401318)

EvEmBi – Bewertung und Minderung von Methanemissionen aus verschiedenen europäischen Biogasanlagen; Teilvorhaben 1: Quantifizierung und Minderung von Methanemissionen aus landwirtschaftlichen Biogasanlagen und Wissenstransfer in die Praxis, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.04.2018–31.03.2021 (FKZ: 22407917)

FactComm – Faktensammlung Import Commodities, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Inhouse), 01.02.2019–31.07.2019 (FKZ: 22030818)

IraSIL – Untersuchung des Ascheverhaltens während der thermo-chemischen Konversion vorbehandelter, siliziumreicher Biomassesortimente zur Strom- und Wärmeerzeugung und Nutzung der dabei anfallenden Aschen zur Gewinnung anorganischer Gerüstverbindungen mit vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 01.01.2018–30.06.2021 (FKZ: 2816DOKI03)

KlimaBioHum – Klimaschutzorientierte Bioabfallverwertung für die Landwirtschaft, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 01.10.2018–30.11.2021 (FKZ: 281B303316)

LF Flex – Leitfaden Flexibilisierung der Strombereitstellung von Biogasanlagen, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.11.2017–30.04.2019 (FKZ: 22402615)

MeOH-AMF – IEA AMF Annex Methanol aus Kraftstoff, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 09.01.2019–30.06.2020

Mini-WS – Verbundvorhaben: Emissionsarme kleinskalige Wirbelschichtfeuerungen zur Verbrennung von biogenen Reststoffen; Teilvorhaben 2: Charakterisierung des lastabhängigen Emissionsverhaltens für verschiedene Brennstoffe und Anforderungen an die Abgasnachbehandlung, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.06.2019–31.05.2022 (FKZ: 2219NR010)

MoReBio – Modellregionen Bioökonomie im Mitteldeutschen Revier und im Lausitzer Revier, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (Inhouse), 22.08.2019–31.12.2021

Nred – Verstärkte energetische Nutzung stickstoffreicher landwirtschaftlicher Abfallstoffe durch biologische Stickstoffreduzierung; Teilvorhaben 1: Verfahrensentwicklung im Labormaßstab, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.11.2019–31.10.2022 (FKZ: 22042118)

ONReduce – Emissionsminderung durch angepasste Kesselsteuerung auf der Basis von Daten aus der kontinuierlichen inline-NIR-Brennstoffanalyse, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.07.2019–31.12.2021 (FKZ: 22033218)

PEGGÜ – Studie zu den Perspektiven für die energetische Güllebehandlung, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (Inhouse), 08.08.2018–31.03.2019

PapGas – Biomethan und Torfersatzstoff aus Papierholz, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.04.2019–31.03.2021 (FKZ: 22038318)

OptiFlex – Optimierung des Betriebs und Design von Biogasanlagen für eine bedarfsgerechte, flexibilisierte und effiziente Biogasproduktion unter Berücksichtigung der Prozessstabilität als Post-EEG Strategie, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.10.2017–30.09.2020 (FKZ: 22401717)

REFAWOOD – ERA-NET Bioenergy: Ressourceneffiziente Brennstoffadditive zur Verringerung der verbrennungstechnischen Probleme bei

der Rest- und Gebrauchtholzverbrennung, ERANET/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.04.2016–31.03.2019 (FKZ: 22404215)

RESTFLEX – Untersuchung der Eignung landwirtschaftlicher Reststoffe zur Flexibilisierung des Biogasprozesses mittels modellgestützter Methoden und Verschneidung der Ergebnisse mit vorhandenen Mengenpotenzialen, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.07.2019–30.06.2022 (FKZ: 22041818)

SiTroFen – Entwicklung einer emissionsarmen Einzelraumfeuerung für bedarfsgerecht erzeugte und qualitätsgesicherte Holzhackschnitzel; Teilvorhaben 1: Theoretische und experimentelle Untersuchungen, emissionsrechtliche Evaluierung, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.04.2019–31.08.2021 (FKZ: 22016817)

STM-DE – Auktionsmodell für eine nachhaltige Nutzung von Stroh in Deutschland, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.10.2017–30.04.2019 (FKZ: 22027216)

SubEval – 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., 01.10.2015–31.01.2019 (FKZ: 22034614)

UVV – Verbundvorhaben: Emissionsminderungsstrategien zur umweltverträglichen Verbrennung (UVV) auf Basis von aktuellen Forschungsergebnissen, Teilvorhaben 1: Theoretische und Experimentelle Untersuchungen, Koordination; Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.04.2019–31.03.2022 (FKZ: 22038418)

Vabiflex – ERA-Net-Verbundvorhaben: Wertoptimierte Nutzung von Biomasse in einer flexiblen Energieinfrastruktur; Teilvorhaben 1: Theoretische und experimentelle Untersuchungen, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 01.09.2018–31.03.2021 (FKZ: 22408317)

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

abonoCARE – Wachstumskern – abonoCARE – VP2: Schadstoffreduzierung und Phosphoranreicherung in Düngervorprodukten; TP 2.5: HTC-Phosphorabscheidung/Trocknung HTC-Kohle, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projekträger Jülich, 01.04.2019–31.03.2022 (FKZ: 031B0139A)

Agread – Re-use of agricultural residues for energy production by anaerobic digestion, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Deutscher Akademischer Austauschdienst, 01.01.2018–31.12.2019 (FKZ: 57387582)

BEPASO – Bioökonomie 2050: Potenziale, Zielkonflikte, Lösungsstrategien, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projekträger Jülich, 01.12.2016–29.02.2020 (FKZ: 031B0232B)

BioFAVOR 2 – Entwicklung und Evaluierung einer mobilen Demonstrationsanlage für die dezentrale Verwertung menschlicher Fäkalien, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projekträger Jülich, 01.04.2018–31.03.2020 (FKZ: 031B0483E)

BIOKOFF – Bio-basierte Kohlenstoffe als funktionale Füllstoffe in Polymermischungen (kmu-innovativ), Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projekträger Jülich, 01.09.2018–31.08.2020 (FKZ: 03XPO160D)

BIOSOL – ERA-NET MED: Entwicklung und Demonstration eines hybriden CSP-Biomassevergaser Systems, ERA-NET MED/Bundesministerium für Bildung und Forschung/Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, 01.10.2016–30.09.2019 (FKZ: 01DH16006A)

CapAcid – Bio-basierte Capron- und Caprylsäure – Herstellung, Aufreinigung, Vermarktungsstrategie, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projekträger Jülich, 01.07.2017–30.09.2019 (FKZ: 031B0389A)

CarBioPhos – Entwicklung eines integrierten Verfahrens zur Carbonisierung von Klärschlamm, Erzeugung von Biogas und Rückgewinnung von Phosphor, Teilprojekt 2, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Karlsruhe Institut für Technologie, 01.07.2018–30.06.2020 (FKZ: 031B0483E)

CAROFIL – Entwicklung magnetisierbarer Filterkohlen zur hochselektiven Abscheidung von Partikeln, Bundesministerium für Bildung

und Forschung/VDI-VDE-IT, 15.07.2017–31.12.2019 (FKZ: 03VNE1031C)

CIP – Entwicklung einer kostengünstigen Wertschöpfungskette für biobasierte Olefine und Komplexnährmedien auf Basis von Insektenbiomasse für die industrielle Anwendung, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projekträger Jülich, 01.10.2017–31.12.2019 (FKZ: 031B0338A)

E-Boot – IB0-06: Entwicklung einer Ernteprozesskette mit Erntetechnologie sowie Transportboot und Anlanderperipherie zur umweltschonenden Ernte von Wasserpflanzen, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projekträger Jülich, 01.10.2019–30.09.2020 (FKZ: 031B0893)

HTKkChem – Umwandlung von wasser- und kohlenhydratreichen Reststoffen der Biomasseverarbeitung in Chemikalien und Kraftstoffkomponenten durch hydrothermale Prozesse, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projekträger Jülich, 01.11.2018–30.04.2021 (FKZ: 031B0674A)

MaiD(II) – Entwicklung eines auf Maisspindeln basierenden Einblasdämmstoffes, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projekträger Jülich, 15.12.2017–14.12.2019 (FKZ: 031B480A)

MKM2 – Entwicklung eines Mehrkammerbiomeilers zur effizienten Wärme- und Kompostherstellung, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projekträger Jülich, 01.04.2018–31.03.2020 (FKZ: 031B0492A)

NEUWERT – stadtpARTHEland, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projekträger Jülich, 01.09.2014–31.08.2019 (FKZ: 033L119E)

RenewVal – ERA-NET-Verbundprojekt: Lokale nachhaltige Versorgung mit erneuerbarer Energie für gefährdete Gemeinden in ariden und semi-ariden Mittelmeerzonen; Teilvorhaben: DBFZ, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, 01.05.2018–31.08.2020 (FKZ: 01DH17063B)

SchlauF2 – Entwicklung eines geotextilen, kontinuierlichen, mehrjährig verwendbaren Schlauchfermentierungsverfahrens für TS-arme Biomassen zum automatisierbaren Einsatz für Biogasanlagen, Bioraffinerien und im Tierfutterbereich zur Emissionsminderung, Ressourcenschonung und Kostensenkung, Bun-

desministerium für Bildung und Forschung/Projektträger Jülich, 01.09.2018–31.08.2020 (FKZ: 031B0578A)

SYMBOBIO – Systemisches Monitoring und Modellierung der Bioökonomie, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projektträger Jülich, 01.03.2017–29.02.2020 (FKZ: 031B0281C)

Togo – Machbarkeitsstudie Bioenergie in Togo/Ghana, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Projektträger Jülich, 01.02.2019–31.07.2019 (GZ 723/60187)

ZEBs – Verbundprojekt: Abgasreinigungsanlage für emissionsfreie Biomasseöfen; Teilvorhaben: DBFZ, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, 01.09.2017–31.05.2019 (FKZ: 01DN17040A)

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)

DEMO-SPK – Forschungs- und Demonstrationsvorhaben: Einsatz von erneuerbarem Kerosin am Flughafen Leipzig/Halle, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Inhouse), 04.11.2016–30.06.2020

OpenGeoEdu – Offene Daten für Lehre und Forschung in raumbezogenen Studiengängen; Teilvorhaben e-Learning: Räumliche Verteilung von biogenen Ressourcen, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur/Vdl/VDE/IT + TÜV Rheinland, 01.05.2017–30.04.2020 (FKZ: 19S2007D)

Pilot-SBG – Forschungs- und Demonstrationsvorhaben Bioressourcen und Wasserstoff zu Methan als Kraftstoff – Konzeptionierung und Realisierung einer Anlage im Pilotmaßstab, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Inhouse), 01.09.2018–31.12.2021

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

AbfallE – Abfall-Ende-Eigenschaft naturbelassener, holzartiger Reststoffe durch Aufbereitungsverfahren und Qualitätssicherung; Teilvorhaben: Bewertung der Abfall- und genehmigungsrechtlichen Praxis sowie Umweltwirkung und Wirtschaftlichkeit, Bundesministerium für

Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 01.11.2019–30.04.2022 (FKZ: 03KB160A)

Bio2Geo – Entwicklung und Demonstration eines innovativen ökologischen Hybridkraftwerks für die Kopplung von Bioenergie mit Geothermie zur Versorgung unterschiedlicher Abnehmerstrukturen. Teilvorhaben: Gesamtheitliche Systemanalyse mit Fokus auf ökonomische Aspekte des Anlagenbetriebs, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 01.10.2018–31.03.2021 (FKZ: 03ET1593B)

BioGrid – SmartBioGrid – Optionen zum Einsatz fester Biomasse in dekarbonisierten Wärmenetzen, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 01.09.2019–31.08.2022 (FKZ: 03KB159A)

Bioplan W – Systemlösungen Bioenergie im Wärmesektor im Kontext zukünftiger Entwicklungen, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 01.08.2016–31.03.2019 (FKZ: 03KB113A)

Calgonit – Entwicklung biogastoleranter Reinigungs- und Desinfektionsmittel zum Einsatz auf Agrarbetrieben mit Nutztierhaltung; Entwicklung eines stabilen Biogasprozesses auf Güllebasis unter Einwirkung von Stall- und Melkanlagen-Reinigungs- und Desinfektionsmitteln und zugehörigem internen Prüfstandard/Testverfahrens, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen, 01.07.2018–31.10.2020 (FKZ: ZF4077205RH8)

Dampf-KWK – Entwicklung eines Klein-KWK-Dampfmotors zur Nachrüstung von Feuerungsanlagen im mittleren Leistungsbereich, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 01.07.2016–30.06.2019 (FKZ: 03KB118A)

FLEXISIGNAL – Konzepte für eine bedarfsorientierte, kosteneffiziente und klimaschonende Stromerzeugung aus Bioenergieanlagen, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 01.01.2019–31.12.2020 (FKZ: 03KB150B)

GASASH – Thermo-chemische Konversion von Reststoffen in einem Vergaser-BHKW mit gekoppelter Aschegewinnung; Teilvorhaben: Untersuchungen zur Produktgasqualität, den BHKW-Emissionen, Emissionsminderungsmaßnahmen und der Ascheverwertung, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projekt-

träger Jülich, 01.09.2018–31.08.2020 (FKZ: 03KB139A)

EIV – Begleitforschung Energiewende im Verkehr – Teilvorhaben: Ermittlung von Rohstoffpotenzialen strombasierter Biokraftstoffoptionen und ökologische Bewertung von biokraftstoffbasiereten Referenzszenarien, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 01.06.2018–31.05.2022 (FKZ: 03EIV116E)

KoSaTZ – Behandlung und kombinierter Einsatz von Stroh- und Getreideausputzmischungen für eine Biogas-Technologieketten mit Zukunft; Teilvorhaben: Untersuchungen zur alternativen Aufbereitung und Kompaktierung von Stroh-Mischsubstraten, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 01.01.2020–31.12.2021 (FKZ: 03Ei5403D)

MiniGas – Optimierung u. Validierung v. Verfahren zur kombinierten Reduktion von Feinstaub u. sauren Schadgasen an Biomassefeuerungen; Teilvorhaben: Experimentelle Untersuchungen zur Kombination von SCR- u. Precoatverfahren an einem Gewebefilter, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 01.09.2017–31.08.2020 (FKZ: 03KB131B)

MoBiFuels – Analyse und Beseitigung von Markthemnissen von technisch modifizierten Bioenergieträgern, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 01.11.2018–31.10.2021 (FKZ: 03KB136A)

NovoHTK – Neuartiges Verfahren zur Mono-Vergärung von Hühnertrockenkot, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 01.09.2018–31.08.2021 (FKZ: 03KB137A)

OBEN – Ölersatz Biomasse Heizung, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 01.09.2019–28.02.2022 (FKZ: 03KB156)

OptDienE – Optionen zum netzdienlichen Betrieb von Einzelraumfeuerstätten; Teilvorhaben: Systemwirkung von Einzelraumfeuerstätten, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 01.08.2018–31.03.2021 (FKZ: 031B0138A)

Pellwood – Entwicklung einer Hybrid-Kleinfeuerungsanlage unter 5KW für Scheitholz und Holzpellets; Entwicklung des Pelletvergaserbrenners und der Verbrennungsregelung, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Arbeitsgemeinschaft industrieller For-

schungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V., 01.05.2017–31.10.2019 (FKZ: ZF4077203ST7)

PlasmaCrack – Kläranlage – PlasmaCrack: Nachweis der Faulgassteigerung und Reduktion endokriner Substanzen, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/VDI/VDE-IT, 01.01.2019–31.12.2021 (FKZ: 16KN041344)

ProgBegll – Programmbegleitung des BMWi-Förderprogramms „Energetische Biomassenutzung“ Ausbau des Wissenstransfers, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 01.07.2016–31.03.2020 (FKZ: 03KB001B)

SCRCOAT – Optimierung u. Validierung von Verfahren zur kombinierten Reduktion von Feinstaub u. sauren Schadgasen an Biomassefeuerungen; Teilvorhaben: Experimentelle Untersuchungen zur Kombination von SCR- u. Precoatverfahren an einem Gewebefilter, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 01.09.2017–31.08.2020 (FKZ: 03KB128A)

SmarKt – Bewertung des Marktpotenzials und Systembeitrags von integrierten Bioenergiekonzepten, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 01.09.2017–30.06.2020 (FKZ: 03KB130)

SNUKR – Steigerung des Nutzens von kleinen, biomassebefeuereten BHKWs durch bedarfsgerechte Regelung, Teilvorhaben: Entwicklung des Regelungsalgorithmus, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 01.07.2017–30.06.2020 (FKZ: 03KB121A)

STEP – Verwertung strohbasierter Energiepellets und Geflügelmist in Biogasanlagen mit wärmeautarker Gärrestveredlung; Teilvorhaben: Verbesserung der Verbrennungseigenschaften projektspezifischer Gärreste, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 01.08.2016–31.01.2019 (FKZ: 03KB116B)

VergaOpt – Mittel- u. langfristige Sicherung des Holzvergaseranlagenbestandes u. Beitrag zu dessen weiterem Ausbau durch Erschließung preiswerter Brennstoffsortimente; Teilvorhaben: Brennstoffeigenschaften: Analyse u. Bewertung, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projektträger Jülich, 01.01.2018–30.06.2020 (FKZ: 03KB135A)

Vergaflex – Flexibilisierung der Biomasseverga-

sung durch Nutzung des Vergaserkokes als Brennstoff für Kleinstvergaser <5 kWel bzw. für die stoffliche Verwertung, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projekträger Jülich, 01.10.2019–31.03.2022 (FKZ: 03KB157A)

ZertGas – Implementierung der RED II und Entwicklung von praktikablen Zertifizierungslösungen und Handlungsoptionen für Betreiber von Biogas- und Biomethananlagen; Teilvorhaben: Methodenentwicklung, Werkzeuge und Handlungsempfehlungen, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Projekträger Jülich, 01.09.2019–31.08.2021 (FKZ: 03KB164A)

EU-Projekte

BECOO – Brazil-EU Cooperation for Development of Advanced Lignocellulosic Biofuels, EU/Horizon2020, 01.06.2017–31.05.2021 (GA 744821)

BioFit – Bioenergy retrofits for Europe's industry, EU/Horizon2020, 01.01.2019–31.12.2021 (GA 817999)

DEMETER – Demonstrating more efficient enzyme production to increase biogas yields, EU/Horizon2020, 01.08.2016–31.01.2020 (GA 720714)

DRALOD – Renewables-based drying technology for cost-effective valorisation of waste from the food processing industry, EU/Horizon2020, 01.08.2018–31.12.2020 (GA 820554)

HyFlexFuel – Hydrothermal liquefaction: Enhanced performance and feedstock flexibility for efficient biofuel production, EU/Horizon2020, 01.10.2017–30.09.2020 (GA 764734)

MUSIC – Market Uptake Support for Intermediate Bioenergy Carriers, EU/Horizon2020, 01.09.2019–31.08.2022 (GA 857806)

POWER4BIO – emPOWERing regional stakeholders for realising the full potential of European Bioeconomy, EU/Horizon2020, 01.10.2018–31.03.2021 (GA 818351)

REGATRACE – Erarbeitung eines Biomethanregisters, EU/Horizon2020, 01.06.2019–31.05.2022 (GA 857796)

STAR-ProBio – Sustainability Transition Assessment and Research of Bio-based Products, EU/Horizon2020, 01.05.2017–30.04.2020 (GA 727740)

Dienstleistung/Auftragsforschung

Adsolv – Anaerobic digestion of the hemicellulose fraction from an acetone based organosolv, Marktprojekt, 01.10.2018–01.01.2019

AGEEstat – wiss. Analyse zu ausgewählten Aspekten der EE-Statistik für AGE-Stat, Marktprojekt, 01.04.2019–30.06.2022

BEF-Sec – Sustainable production of bioenergy and soil conditioners from bio-residues in Pakistan for energy and food supply security, Marktprojekt, 31.12.2017–31.07.2019

BioPotB – Kurzstudie zur Untersuchung des nachhaltigen Biomassereststoffpotenzials im Umkreis von Berlin, Marktprojekt, 17.08.2018–31.01.2019

BLAU EKAM – Unterstützung von Ökopool bei der Aufstellung der Prüfvorschriften des „Blauen Engels“ für Kaminöfen, Marktprojekt, 15.02.2018–31.12.2019

C-DBFZ_A – Aufbau eines C-DBFZ in Hefei, University of Hefei, Marktprojekt, 01.07.2018–31.12.2021

CoFire2 – Begutachtung von Biowärme aus Mitverbrennung von Biomasse in konventionellen Heizkraftwerken, Marktprojekt, 01.01.2014–31.08.2019

CoFire3 – Begutachtung der Biowärmebereitstellung der Wärme Hamburg GmbH bis einschließlich 2023, Marktprojekt, 01.05.2019–31.12.2023

Consulting Services for Biogas Project Hebei, Marktprojekt, 01.08.2015–31.12.2019

FS_VIETN – Machbarkeitsstudie Biogaspotenziale in An Giang, Marktprojekt, 01.07.2018–30.06.2019

IEAtrade – IEATask40: Deployment of biobased value chains, IEA Bioenergy Task 40 (c/o IINAS GmbH), 01.01.2019–31.12.2021

PAKUBA – Bereitstellung eines Prüfstandes für PAK Messungen an Kaminöfen, Marktprojekt, 05.04.2019–30.11.2020

SIAAP – Klärschlamm und Abfall Paris, Marktprojekt, 01.01.2018–31.12.2019

SimGuide – Modellierung des Biogasprozesses, Marktprojekt, 01.08.2018–30.07.2020

SUVALIG – Entwicklung eines Bioraffineriekonzeptes im Rahmen des Projekts SUVALIG, Universität Rostock, 01.11.2019–28.02.2021

TATBIO – Technoökonomische Analyse und Transformationspfade des energetischen Bio-

massepotenzials, Marktprojekt, 10.10.2017–30.04.2019

TC454WG3 – CEN/TC 454 Working Group 3 Algae processing, Marktprojekt, 20.10.2017–25.02.2021

UFOKFA – Evaluierung der Novelle der 1. BImSchV von 2010, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (Inhouse), 02.01.2018–15.05.2019

Sonstige Fördermittelgeber (Zuwendungen, Stiftungen, Land)

AUTOBUS Plug-and-Run-Prinzip – Automatische Integration von Wärme- und Stromerzeugern sowie Verbrauchern in eine Objektversorgung nach dem Plug-and-Run-Prinzip, Sächsische Aufbaubank, 01.08.2016–30.04.2020 (FKZ: 100250636)

Beratung DUH – Unterstützung der Informationskampagne „Clean Heat – Reducing particulate matter caused by wood burning“, Deutsche Umwelthilfe e.V., 01.01.2016–31.01.2019

BIOGAS2030 – Optionen für Biogas-Bestandsanlagen bis 2030 aus ökonomischer und energetischer Sicht, Umweltbundesamt, 20.01.2017–22.01.2019 (FKZ: 37EV 16 111)

Fermenthen – Alkenproduktion aus Biogas zur Nutzung von Überschussstrom, Sächsische Aufbaubank, 01.10.2016–31.03.2020 (FKZ: 100244827)

GAZELLE – Ganzheitliche Regelung von Biogasanlagen zur Flexibilisierung und energetischen Optimierung, Sächsische Aufbaubank, 01.02.2017–30.11.2020 (FKZ: 100267056)

HTC-liq – Entwicklung eines hocheffizienten Kaskadenprozesses zur Aufbereitung von Prozesswässern aus hydrothermalen Prozessen, insbesondere der hydrothermalen Carbonisierung mit Gewinnung von organischen Säuren, anschließender energetischer Nutzung und Prozesswasserreinigung, Sächsische Aufbaubank, 01.04.2017–31.12.2020 (FKZ: 100283029)

KaRo – Katalytischer Rohrbündelreaktor für die Totaloxidation von Brenngasen aus der thermischen Umsetzung von festen Biobrennstoffen zur emissionsarmen regenerativen Wärmeerzeugung, Sächsische Aufbaubank, 01.10.2019–30.06.2022

MethBos2 – Bioenergy Component – Advisory for biomass potential map development in Bosnia and Herzegovina, Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (Inhouse), 05.09.2017–30.04.2019

Vollkat – Labortechnische Untersuchungen zur Entwicklung eines keramischen Vollkatalysators für Biomassefeuerungen – 1. Phase, Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 01.01.2018–30.06.2019

WKK – Demonstrator – Erforschung und Errichtung eines Technologie-Demonstrators zur stromnetzstabilisierenden Heizung auf Basis biogener Festbrennstoffe (Mikro-Wärme-Kraft-Kopplung), 01.08.2016–31.07.2020

VERÖFFENTLICHUNGEN

Monographien

Aschmann, V.; Clemens, J.; Cordes, C.; Effenberger, M.; Krautkremer, B.; Liebetrau, J.; Prager, M.; Reinelt, T.; Reinhold, G.; Rensberg, N.; Schavkan, W.; Schories, G.; Tappen, S. J.; Winterberg, R.; Wirth, B. (2019). *Emissionsarmer Betrieb von landwirtschaftlichen Biogasanlagen*. (KTBL-Heft, 127). Darmstadt: KTBL. 60 S. ISBN: 978-3-945088-70-8.

Clauß, T.; Reinelt, T.; Liebetrau, J.; Vesenmaier, A.; Reiser, M.; Flandorfer, C.; Stenzel, S.; Piringer, M.; Fredenslund, A. M.; Scheutz, C.; Hrad, M.; Ottner, R.; Huber-Humer, M.; Innocenti, F.; Holmgren, M. A.; Yngvesson, J. (2019). *Recommendations for reliable methane emission rate quantification at biogas plants*. [online]. (DBFZ-Report, 33). Leipzig: DBFZ. XII, 103 S. ISBN: 978-3-946629-43-6.

Kröger, M. (2019). *Thermochemical utilization of algae with focus on hydrothermal processes: Dissertation*. (Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, 86). Rostock: Univ., Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft. 115 S. ISBN: 978-3-86009-486-0.

Mauky, E. (2019). *A model-based control concept for a demand-driven biogas production*. (Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, 85). Rostock: Univ., Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft. X, 138, XI-XXXI S. ISBN: 978-3-86009-485-3.

Naumann, K.; Schröder, J.; Oehmichen, K.; Etzold, H.; Müller-Langer, F.; Remmele, E.; Thüneke,

- K.; Raksha, T.; Schmidt, P. (2019). *Monitoring Biokraftstoffsektor*. 4. Aufl. (DBFZ-Report, 11). Leipzig: DBFZ. XI, 172 S. ISBN: 978-3-946629-36-8.
- Rensberg, N.; Daniel-Gromke, J.; Denysenko, V. (2019). *Wärmenutzung von Biogasanlagen*. [online]. (DBFZ-Report, 32). Leipzig: DBFZ. 66 S. ISBN: 978-3-946629-41-2.
- Rönsch, C. (2019). *Entwicklung einer Methode zur Verwendung der Daten des Schornsteinfeigerhandwerks für die energie-wirtschaftliche Berichterstattung: Dissertationsschrift*. (DBFZ-Report, 34). Leipzig: DBFZ. XIII, 176 S. ISBN: 978-3-946629-45-0.

Sammelwerke

- Liebetrau, J.; Pfeiffer, D. (Hrsg.) (2019). *Collection of Measurement Methods for Biogas: Methods to determine parameters for analysis purposes and parameters that describe processes in the biogas sector*. [Chinesisch]. (Series „Biomass energy use“, 7). Leipzig, 209 S. ISBN: 978-3-946629-47-4.
- Thrän, D.; Pfeiffer, D. (Hrsg.) (2019). *Focus on Bioenergie im Strom- und Wärmemarkt: Projektergebnisse 2017-2018*. (Fokusheft Energetische Biomassenutzung). Leipzig: DBFZ. 73 S. ISBN: 978-3-946629-30-6.

Tagungsbände/Tagungsreader

- 2nd International Symposium on Hydrothermal Carbonization: Hydrothermal carbonization as a building block for a sustainable bioeconomy. May, 14th-16th 2019, Berlin (2019). [online]. (Tagungsreader, 14). Leipzig: DBFZ. 158 S. ISBN: 978-3-946629-40-5. [2nd International Symposium on Hydrothermal Carbonization, Berlin, 14.-16.05.2019].
- HTP-Fachforum 2019: Hydrothermale Prozesse zur stofflichen- und energetischen Wertschöpfung. 25./26. September 2019 (2019). [online]. (Tagungsreader, 16). Leipzig: DBFZ. 221 S. ISBN: 978-3-946629-46-7. [5. HTP-Fachforum, Leipzig, 25.-26.09.2019].
- Bockreis, A.; Faulstich, M.; Flamme, S.; Kranert, M.; Mocker, M.; Nelles, M.; Quicker, P.; Rettenberger, G.; Rotter, V. S. (Hrsg.) (2019). 9. Wis-

senschaftskongress Abfall- und Ressourcenwirtschaft: am 14. und 15. März 2019 an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden. Tagungsband. Berlin: Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft e.V. 309 S. ISBN: 978-3-903187-48-1. [9. Wissenschaftskongress Abfall- und Ressourcenwirtschaft, Amberg, 14.-15.03.2019].

Flamme, S.; Gellenbeck, K.; Rotter, V. S.; Kranert, M.; Nelles, M.; Quicker, P. (Hrsg.) (2019). 16. Münsteraner Abfallwirtschaftstage. (Münsteraner Schriften zur Abfallwirtschaft, 18). Münster: IWARU. 364 S. ISBN: 978-3-9811142-7-0. [16. Münsteraner Abfallwirtschaftstage, Münster, 12.-13.02.2019].

Liebetrau, J.; Pfeiffer, D. (Hrsg.) (2019). *IV. Conference on Monitoring & Process Control of Anaerobic Digestion Plants: March 26-27, 2019 in Leipzig, Germany*. (Reader des Förderprogramms für energetische Biomassenutzung). Leipzig: DBFZ. 90 S. ISBN: 978-3-946629-39-9. [IV. Conference on Monitoring & Process Control of Anaerobic Digestion Plants, Leipzig, 26.-27.03.2019].

Nelles, M. (Hrsg.) (2019). 13. Rostocker Bioenergieforum: am 13. und 14. Juni 2019 an der Universität Rostock. (Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, 87). Rostock: Univ., Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft. 463 S. ISBN: 978-3-86009-487-7. [13. Rostocker Bioenergieforum, Rostock, 13.-14.06.2019].

Thrän, D.; Pfeiffer, D. (Hrsg.) (2019). 8. Statuskonferenz: Energetische Biomassenutzung. Bioenergie: Der X-Factor! [online]. (Reader Energetische Biomassenutzung). Leipzig: DBFZ. 142 S. ISBN: 978-3-946629-27-6. [8. Statuskonferenz „Energetische Biomassenutzung“, Leipzig, 17.-18.09.2019].

Buchbeiträge

- Büchner, D.; Ortwein, A.; Höftberger, E.; Lenz, V. (2019). Biomass Energy Small-Scale Combined Heat and Power Systems. In: Kaltschmitt, M. (Hrsg.) *Energy from Organic Materials (Biomass): A Volume in the Encyclopedia of Sustainability Science and Technology, Second Edition*. New York, NY (USA): Springer. ISBN: 978-1-4939-7813-7. S. 629-651. DOI: 10.1007/978-1-4939-2493-6_249-3.

Büchner, D.; Schulze, A.-L.; Kaltschmitt, M.; Klix, V.; Kramb, J. H.; Schade, C. (2019). ToxOAb: Optimierung der Feinstaubminderung von Abscheidern für Biomassefeuerungen unter Berücksichtigung der toxikologischen Relevanz mittels mikrobieller Testsysteme. In: Thrän, D.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) *Focus on Bioenergie im Strom- und Wärmemarkt: Projektergebnisse 2017-2018*. Leipzig: DBFZ. (Fokusheft Energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-30-6. S. 29-32.

Daniel-Gromke, J.; Denysenko, V.; Liebetrau, J. (2019). Germany's experience with biogas and biomethane. In: Eyl-Mazzega, M.-A.; Mathieu, Carole (Hrsg.) *Biogas and biomethane in Europe: Lessons from Denmark, Germany and Italy*. Paris (Frankreich): Ifri. (Études de l'Ifri). ISBN: 979-10-373-0025-6. S. 35-54.

Dotzauer, M.; Daniel-Gromke, J.; Thrän, D. (2019). Drivers of Risks for Biodiversity and Ecosystem Services: Biogas Plants Development in Germany. In: Schröter, M.; Bonn, A.; Klotz, S.; Seppelt, R.; Baessler, Cornelia (Hrsg.) *Atlas of ecosystem services: Drivers, risks, and societal responses*. Cham (Schweiz): Springer. ISBN: 978-3-319-96228-3. S. 113-117. DOI: 10.1007/978-3-319-96229-0_18.

Gievers, F.; Loewen, A.; Nelles, M. (2019). Hydrothermal Carbonization (HTC) of Sewage Sludge: GHG Emissions of Various Hydrochar Applications. In: Schebek, L.; Herrmann, C.; Cerdas, Felipe (Hrsg.) *Progress in Life Cycle Assessment*. Cham (Schweiz): Springer. (Sustainable Production, Life Cycle Engineering and Management). ISBN: 978-3-319-92236-2. S. 59-68. DOI: 10.1007/978-3-319-92237-9_7.

Hartmann, H.; Lenz, V. (2019). Biomass Energy Heat Provision in Modern Small-Scale Systems. In: Kaltschmitt, M. (Hrsg.) *Energy from Organic Materials (Biomass): A Volume in the Encyclopedia of Sustainability Science and Technology, Second Edition*. New York, NY (USA): Springer. ISBN: 978-1-4939-7813-7. S. 533-586. DOI: 10.1007/978-1-4939-2493-6_248-3.

Hennig, C.; Haufe, H.; Thrän, D. (2019). High temperature process heat in the EU: Potential for wood pellets? In: *Margin potential for a long-term sustainable wood pellet supply chain*. [s.l.]: IEA Bioenergy. (IEA Bioenergy Task 40, 5/2019). S. 42-46.

Horschig, T.; Billig, E.; Majer, S.; Thrän, D. (2019).

Biomethane: Local Energy Carrier or European Commodity? In: Gawel, E.; Strunz, S.; Lehmann, P.; Purkus, Alexandra (Hrsg.) *The European Dimension of Germany's Energy Transition: Opportunities and Conflicts*. Cham (Schweiz): Springer. ISBN: 978-3-030-03373-6. S. 543-557. DOI: 10.1007/978-3-030-03374-3_31.

Klemm, M.; Schmersahl, R.; Kirsten, C.; Weller, N.; Pollex, A.; Khalsa, J. H. A.; Zeng, T. (2019). Biofuels: Upgraded New Solids. In: Kaltschmitt, M. (Hrsg.) *Energy from Organic Materials (Biomass): A Volume in the Encyclopedia of Sustainability Science and Technology, Second Edition*. New York, NY (USA): Springer. ISBN: 978-1-4939-7813-7. S. 451-481. DOI: 10.1007/978-1-4939-7813-7_247.

König, M.; Müller, M.; Pomraenke, A.; Zettl, R.; Döhling, D. (2019). SCR-Filter: Demonstration von Verfahren zur kombinierten Reduktion von Stickoxiden und Feinstaub an Biomassefeuerungen. In: Thrän, D.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) *Focus on Bioenergie im Strom- und Wärmemarkt: Projektergebnisse 2017-2018*. Leipzig: DBFZ. (Fokusheft Energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-30-6. S. 6-10.

Liebetrau, J.; Sträuber, H.; Kretzschmar, J.; Denysenko, V.; Nelles, M. (2019). Anaerobic Digestion. In: Wagemann, K.; Tippkötter, Nils (Hrsg.) *Biorefineries*. Cham (Schweiz): Springer. (Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology, 166). ISBN: 978-3-319-97117-9. S. 281-300.

Majer, S.; Thrän, D.; Brosowski, A. (2019). Removal of Agricultural Residues from Conventional Cropping Systems. In: Schröter, M.; Bonn, A.; Klotz, S.; Seppelt, R.; Baessler, Cornelia (Hrsg.) *Atlas of ecosystem services: Drivers, risks, and societal responses*. Cham (Schweiz): Springer. ISBN: 978-3-319-96228-3. S. 263-269. DOI: 10.1007/978-3-319-96229-0_41.

Purkus, A.; Gawel, E.; Thrän, D. (2019). The Role of a Renewable Energy Target for the Transport Sector Beyond 2020: Lessons Learned from EU Biofuel Policy. In: Gawel, E.; Strunz, S.; Lehmann, P.; Purkus, Alexandra (Hrsg.) *The European Dimension of Germany's Energy Transition: Opportunities and Conflicts*. Cham (Schweiz): Springer. ISBN: 978-3-030-03373-6. S. 527-542. DOI: 10.1007/978-3-030-03374-3_30.

Stur, M.; Krebs, C.; Mauky, E.; Oehmichen, K.; Barchmann, T.; Murnleitner, E. (2019). ManBio:

Entwicklung von technischen Maßnahmen zur Verbesserung des Gasmanagements von Biogasanlagen. In: Thrän, D.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) *Focus on Bioenergie im Strom- und Wärmemarkt: Projektergebnisse 2017–2018*. Leipzig: DBFZ. (Fokusheft Energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-30-6. S. 18–23.

Beiträge in Tagungsbänden

- Antwi, E.; Engler, N.; Narra, S.; Schüch, A.; Nelles, M. (2019). Environmental effect of cocoa pods disposal in 3 West African Countries. In: Nelles, M. (Hrsg.) *13. Rostocker Bioenergieforum: am 13. und 14. Juni 2019 an der Universität Rostock*. Rostock: Univ., Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft. (Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, 87). ISBN: 978-3-86009-487-7. S. 365–373.
- Braune, M.; Sträuber, H. (2019). Von der Biogasanlage zur Bioraffinerie: kombinierte Produktion von mittelkettigen Fettsäuren und Biogas. In: *Biogas 2019: 12. Innovationskongress*. Hildesheim: ProFair Consult+Project GmbH. ISBN: 978-3-947777-03-7. S. 177–188.
- Chaabane, W.; Selmi, M.; Heimdat, S.; Chaher, N. E. H.; Nassour, A.; Nelles, M. (2019). Monitoring of composting process parameters from kitchen waste and green waste generated in tourism destinations: A case study of Tunisia. In: Nelles, M. (Hrsg.) *13. Rostocker Bioenergieforum: am 13. und 14. Juni 2019 an der Universität Rostock*. Rostock: Univ., Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft. (Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, 87). ISBN: 978-3-86009-487-7. S. 325–335.
- Chaher, N. E. H.; Chaabane, W.; Engler, N.; Nassour, A.; Nelles, M.; Hamdi, M. (2019). Anaerobic co-digestion of food waste and cattle manure: Impact of co-substrates ratio and thermo-physical pre-treatment. In: Nelles, M. (Hrsg.) *13. Rostocker Bioenergieforum: am 13. und 14. Juni 2019 an der Universität Rostock*. Rostock: Univ., Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft. (Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, 87). ISBN: 978-3-86009-487-7. S. 317–324.
- Clauß, T.; Daniel-Gromke, J.; Reinelt, T.; Liebetrau, J. (2019). Treibhausgas-Emissionen und Treibhausgas-Bilanzen im Biogassektor. In: *Biogas in der Landwirtschaft: Stand und Perspektiven*. FNR/KTBL-Kongress vom 09. bis 10. September 2019 in Leipzig. Darmstadt: KTBL. (KTBL-Schrift, 517). ISBN: 978-3-945088-68-5. S. 273–279.
- Clauß, T.; Reinelt, T.; Liebetrau, J. (2019). Strategien zur Minderung diffuser methanemissionen an Biogasanlagen. In: *8. VDI-Fachtagung Diffuse Emissionen 2019: Düsseldorf, 14. und 15. Mai 2019*: VDI. (VDI-Berichte, 2352). ISBN: 978-3-18-092352-9. S. 19–26.
- Clauß, T.; Reinelt, T.; Rensberg, N.; Liebetrau, J. (2019). Methanemissionen des deutschen Biogasanlagenbestands und geeignete Minderungsmaßnahmen. In: Nelles, M. (Hrsg.) *13. Rostocker Bioenergieforum: am 13. und 14. Juni 2019 an der Universität Rostock*. Rostock: Univ., Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft. (Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, 87). ISBN: 978-3-86009-487-7. S. 179–187.
- Daniel-Gromke, J.; Oehmichen, K.; Rensberg, N.; Denysenko, V.; Barchmann, T.; Reinholz, T.; Rühr, C.; Beyrich, W.; Beil, M. (2019). Biogas2030: Options for Existing Biogas Plants and Further Development of Biogas Production in Germany. In: Carvalho, M. d. G.; Scarlat, N.; Grassi, A.; Helm, P. (Hrsg.) *27th European Biomass Conference: Setting the course for a biobased economy. Proceedings of the International Conference held in Lisbon, Portugal, 27–30 May 2019*. Florenz (Italien): ETA-Florenz Renewable Energies. ISBN: 978-88-89407-19-6. S. 577–583. DOI: 10.5071/27thEUBCE2019-2D0.1.1.
- Eickhoff, I.; Emmerich, A.-S.; Morscheck, G.; Schüch, A.; Nelles, M. (2019). Treatment (Handling) of Hazardous Waste in Germany. In: Ghosh, S. Kumar (Hrsg.) *Waste Valorisation and Recycling: 7th IconSWM-ISWMAW 2017. Volume 2*. Singapur (Singapur): Springer. ISBN: 978-981-13-2783-4. S. 129–141. DOI: 10.1007/978-981-13-2784-1_12.
- Eickhoff, I.; Engler, N.; Nelles, M. (2019). Presswasservergärung von Restabfällen. In: Nelles, M. (Hrsg.) *13. Rostocker Bioenergieforum: am 13. und 14. Juni 2019 an der Universität Rostock*. Rostock: Univ., Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft. (Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, 87). ISBN: 978-3-86009-487-7. S. 143–148.
- Ekanthalu, V. S.; Narra, S.; Nelles, M. (2019). Hydrothermal Carbonization: A robust technology to effectively manage sewage sludge produced in Germany. Review. In: Nelles, M. (Hrsg.) *13. Rostocker Bioenergieforum: am 13. und 14. Juni 2019 an der Universität Rostock*. Rostock: Univ., Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft. (Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, 87). ISBN: 978-3-86009-487-7. S. 377–385.
- Fröhlich, J.; Narra, S.; Nelles, M. (2019). Eine systematische Standortanalyse für Power-to-Methanol-Anlagen. In: Nelles, M. (Hrsg.) *13. Rostocker Bioenergieforum: am 13. und 14. Juni 2019 an der Universität Rostock*. Rostock: Univ., Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft. (Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, 87). ISBN: 978-3-86009-487-7. S. 91–104.
- Hagenmeyer, V.; Waczowicz, S.; Szarka, N.; Müller-Langer, F.; Kröner, M.; Steubing, M.; Thrän, D.; Fischedick, M.; Weigel, P. (2019). Chancen der Digitalisierung für die Energiewende. In: *Die Energiewende – smart und digital: Beiträge zur FVEE-Jahrestagung 2018*. Berlin: FVEE. (FVEE-Themen). S. 16–19.
- Haxter, C.; Padrock, M.; Endres, H.-J.; Nelles, M. (2019). Mechanisches und thermochemisches Recycling von hybriden teilbiobasierten Faserverbundwerkstoffen mit duromerer Matrix. In: Bockreis, A.; Faulstich, M.; Flamme, S.; Kranert, M.; Mocker, M.; Nelles, M.; Quicker, P.; Rettenberger, G.; Rotter, Vera Susanne (Hrsg.) *9. Wissenschaftskongress Abfall- und Ressourcenwirtschaft: am 14. und 15. März 2019 an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden. Tagungsband*. Berlin: Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft e.V. ISBN: 978-3-903187-48-1. S. 131–135.
- Hemidat, S.; Saidan, M.; Nassour, A.; Nelles, M. (2019). Comprehensive Assessment of Segregated Bio-waste Composting: The Case of Syrian Refugees Hosting Communities in Northern Jordan. In: Nelles, M. (Hrsg.) *13. Rostocker Bioenergieforum: am 13. und 14. Juni 2019 an der Universität Rostock*. Rostock: Univ., Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft. (Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, 87). ISBN: 978-3-86009-487-7. S. 337–351.
- Hennig, C.; Majer, S.; Oehmichen, K.; Hirschl, B.; Heinbach, K.; Dahmen, N.; Rau, I.; Hildebrand, J.; Schweizer-Ries, P.; Erlach, B.; Thrän, D. (2019). Assessment Framework for Integrated Bioenergy Strategies. In: Carvalho, M. d. G.; Scarlat, N.; Grassi, A.; Helm, P. (Hrsg.) *27th European Biomass Conference: Setting the course for a biobased economy. Proceedings of the International Conference held in Lisbon, Portugal, 27–30 May 2019*. Florenz (Italien): ETA-Florenz Renewable Energies. ISBN: 978-88-89407-19-6. S. 1779–1780. DOI: 10.5071/27thEUBCE2019-5C0.2.5.
- Hofmann, J.; Pröter, J.; Weinrich, S.; Liebetrau, J. (2019). Unabhängige Bewertung von Substrataufschlussverfahren. In: *Biogas in der Landwirtschaft: Stand und Perspektiven*. FNR/KTBL-Kongress vom 09. bis 10. September 2019 in Leipzig. Darmstadt: KTBL. (KTBL-Schrift, 517). ISBN: 978-3-945088-68-5. S. 213–224.
- Jalalipour, H.; Mansorabadi, J. N.; Fereydoni, H.; Fard, N. J. H.; Narra, S. (2019). Stabilizing the organic fraction of municipal solid waste by windrow composting in a large scale plant under semi-arid condition. In: Nelles, M. (Hrsg.) *13. Rostocker Bioenergieforum: am 13. und 14. Juni 2019 an der Universität Rostock*. Rostock: Univ., Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft. (Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, 87). ISBN: 978-3-86009-487-7. S. 393–402.
- Janke, L.; McCabe, B. K.; Hill, A.; Lee, P.; Harris, P.; Murchuk, S.; Baillie, C. (2019). Preserving sugarcane trash for year-round biogas production: effects of additives on ensiling properties and methane potential. In: *41st Annual Conference of the Australian Society of Sugar Cane Technologists (ASSCT 2019): Toowoomba, Australia, 30 April–3 May 2019*. Red Hook (NY): Curran Associates Inc. ISBN: 978-1-5108-8968-2. S. 201–209.
- Kalcher, J.; Pfeiffer, A. (2019). Von offenen Daten zur Karte: Berechnung und Darstellung von räumlich hochaufgelösten Biomassepotenzialen. In: Nelles, M. (Hrsg.) *13. Rostocker Bioenergieforum: am 13. und 14. Juni 2019 an der Universität Rostock*. Rostock: Univ., Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft. (Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, 87). ISBN: 978-3-86009-487-7. S. 45–51.
- Kießling, A.; Dotzauer, M.; Baier, A.; Fichtner, W. (2019). Möglichkeiten und Herausforderungen der Digitalisierung bei Übertragungsnetzbetreibern. In: *Die Energiewende – smart und digital: Beiträge zur FVEE-Jahrestagung 2018*. Berlin: FVEE. (FVEE-Themen). S. 60–63.

- Lenz, V.; Hartmann, I. (2019). Kaminofen der Zukunft. In: Nelles, M. (Hrsg.) *13. Rostocker Bioenergieforum: am 13. und 14. Juni 2019 an der Universität Rostock*. Rostock: Univ., Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft. (Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, 87). ISBN: 978-3-86009-487-7. S. 263–271.
- Lesche, S.; Kuptz, D.; Zeng, T.; Pollex, A.; Kuffer, G.; Mühlenberg, J.; Hartmann, H. (2019). Evaluation of screening and drying to improve fuel properties of low quality wood chips for the use in small wood gasifier CHP-plants. In: Czupy, I. (Hrsg.) *Exceeding the Vision: Forest Mechanisation of the Future: Proceedings of the 52nd International Symposium on Forestry Mechanization. 6–9 October 2019 – Sopron, Hungary/Forchtenstein, Austria*. Sopron (Ungarn): University of Sopron Press., ISBN: 978-963-334-343-2. S. 93–102.
- Liebetrau, J.; Denysenko, V.; Stinner, W.; Rensberg, N.; Daniel-Gromke, J. (2019). Perspektiven der Biogasentwicklung in Deutschland. In: *Biogas in der Landwirtschaft: Stand und Perspektiven. FNR/KTBL-Kongress vom 09. bis 10. September 2019 in Leipzig*. Darmstadt: KTBL. (KTBL-Schrift, 517). ISBN: 978-3-945088-68-5. S. 20–32.
- Majer, S.; Balugani, E.; Sumfleth, B.; Marazza, D.; Merloni, E.; Thrän, D. (2019). Identification and Certification of Low Indirect Land Use Impact Biomass for the EU Bioeconomy. In: Carvalho, M. d. G.; Scarlat, N.; Grassi, A.; Helm, P. (Hrsg.) *27th European Biomass Conference: Setting the course for a biobased economy. Proceedings of the International Conference held in Lisbon, Portugal, 27–30 May 2019*. Florenz (Italien): ETA-Florence Renewable Energies. ISBN: 978-88-89407-19-6. S. 1571–1573. DOI: 10.5071/27thEUBCE2019-4C0.14.3.
- Millinger, M.; Meisel, K.; Thrän, D. (2019). Greenhouse Gas Abatement Optimal Crop Usage for Biofuels Across Transport Sectors in Germany. In: Carvalho, M. d. G.; Scarlat, N.; Grassi, A.; Helm, P. (Hrsg.) *27th European Biomass Conference: Setting the course for a biobased economy. Proceedings of the International Conference held in Lisbon, Portugal, 27–30 May 2019*. Florenz (Italien): ETA-Florence Renewable Energies. ISBN: 978-88-89407-19-6. S. 1789–1790. DOI: 10.5071/27thEUBCE2019-5C0.6.4.
- Müller-Langer, F.; Meisel, K.; Naumann, K.; Millinger, M. (2019). Die Bedeutung biomassebasierter Biokraftstoffe in der Erneuerbaren-Energien-Richtlinie (RED II) als Beitrag zum Klimaschutz im Verkehr. In: Nelles, M. (Hrsg.) *13. Rostocker Bioenergieforum: am 13. und 14. Juni 2019 an der Universität Rostock*. Rostock: Univ., Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft. (Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, 87). ISBN: 978-3-86009-487-7. S. 37–42.
- Nelles, M.; Glowacki, R.; Brosowski, A. (2019). Bioökonomie in Deutschland: Stand, Perspektiven und Auswirkungen auf die Abfallwirtschaft. In: Wiemer, K.; Kern, M.; Raussen, Thomas (Hrsg.) *Bioabfall- und stoffspezifische Verwertung II*. Witzenhausen: Witzenhausen-Institut für Abfall, Umwelt und Energie GmbH. ISBN: 3-928673-78-5. S. 90–102.
- Nelles, M.; Glowacki, R.; Hartmann, I.; Lenz, V.; Liebetrau, J.; Müller-Langer, F.; Narra, S.; Thrän, D. (2019). Bioenergie heute und was kann/muss die energetische Biomasseverwertung bis 2030 bzw. 2050 leisten! In: Nelles, M. (Hrsg.) *13. Rostocker Bioenergieforum: am 13. und 14. Juni 2019 an der Universität Rostock*. Rostock: Univ., Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft. (Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, 87). ISBN: 978-3-86009-487-7. S. 15–29.
- Nelles, M.; Morscheck, G.; Zhou, Y. (2019). Verwertung biogener Abfälle: nationale und internationale Entwicklungen. In: Flamme, S.; Gellenbeck, K.; Rotter, V. Susanne; Kranert, M.; Nelles, M.; Quicker, Peter (Hrsg.) *16. Münsteraner Abfallwirtschaftstage*. Münster: IWARU. (Münsteraner Schriften zur Abfallwirtschaft, 18). ISBN: 978-3-9811142-7-0. S. 179–184.
- Oehmichen, K.; Majer, S.; Müller-Langer, F. (2019). Comprehensive LCA of a Jet-A1 Aviation Fuel Containing Different Renewable Kerosene. In: Carvalho, M. d. G.; Scarlat, N.; Grassi, A.; Helm, P. (Hrsg.) *27th European Biomass Conference: Setting the course for a biobased economy. Proceedings of the International Conference held in Lisbon, Portugal, 27–30 May 2019*. Florenz (Italien): ETA-Florence Renewable Energies. ISBN: 978-88-89407-19-6. S. 1583–1585. DOI: 10.5071/27thEUBCE2019-4D0.2.3.
- Ohrdes, T.; Büchner, D.; Haufe, H.; Zobel, M.; Appen, J. von; Rehault, N.; Wagner, A.; Büttner, B. (2019). Smarte Gebäude im Energiesystem. In: *Die Energiewende – smart und digital: Beiträge zur FVEE-Jahrestagung 2018*. Berlin: FVEE. (FVEE-Themen). S. 79–84.
- Pfeiffer, A.; Brosowski, A.; Mertens, A.; Thrän, D. (2019). Mobilisation of Straw as an Energetic Resource: the Danish Straw Auction Model. In: Carvalho, M. d. G.; Scarlat, N.; Grassi, A.; Helm, P. (Hrsg.) *27th European Biomass Conference: Setting the course for a biobased economy. Proceedings of the International Conference held in Lisbon, Portugal, 27–30 May 2019*. Florenz (Italien): ETA-Florence Renewable Energies. ISBN: 978-88-89407-19-6. S. 63–65. DOI: 10.5071/27thEUBCE2019-1A0.7.4.
- Pfeiffer, A.; Mertens, A. (2019). Nachhaltige Nutzung von Stroh: Status quo des deutschen Strohmarktes. In: *Biogas aus Stroh: Biogastagung mit begleitender Ausstellung: 28.–29. August 2019, Exkursion: 30. August 2019, Heiden, Westmünsterlandhalle. Aktuelle Themen am Tag 2: Gärrestverwertung und MAP. Tagungsband 2019*. Hildesheim: ProFair Consult+Project GmbH. ISBN: 978-3-947777-04-4. S. 49–52.
- Schüch, A.; Morscheck, G.; Nelles, M. (2019). Technological Options for Biogenic Waste and Residues: Overview of Current Solutions and Developments. In: Ghosh, S. Kumar (Hrsg.) *Waste Valorisation and Recycling: 7th IconSWM-ISWMAW 2017. Volume 2*. Singapur (Singapur): Springer. ISBN: 978-981-13-2783-4. S. 307–322.
- Shao, H.; Goerke, U.-J.; Kolditz, O.; Vienken, T.; Lauer, M.; Bloecher, G.; Hagenmeyer, V.; Nagel, T. (2019). Research on Shallow Geothermal Energy Utilization in the Helmholtz Association. In: *Die Energiewende – smart und digital: Beiträge zur FVEE-Jahrestagung 2018*. Berlin: FVEE. (FVEE-Themen). S. 48–51.
- Sprafke, J.; Engler, N.; Nelles, M.; Schüch, A. (2019). Bioabfallvergärung: Prozessoptimierung durch Substratmanagement. In: Nelles, M. (Hrsg.) *13. Rostocker Bioenergieforum: am 13. und 14. Juni 2019 an der Universität Rostock*. Rostock: Univ., Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft. (Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, 87). ISBN: 978-3-86009-487-7. S. 135–142.
- Sprafke, J.; Plagemann, T.; Nelles, M.; Schüch, A. (2019). Fraktionierung von Bioabfall zur Ermittlung von Stör- und Fremdstoffen. In: Bockreis, A.; Faulstich, M.; Flamme, S.; Kranert, M.; Mocker, M.; Nelles, M.; Quicker, P.; Rettenberger, G.; Rotter, Vera Susanne (Hrsg.) *9. Wissenschaftskongress Abfall- und Ressourcenwirtschaft: am 14. und 15. März 2019 an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden. Tagungsband*. Berlin: Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft e.V. ISBN: 978-3-903187-48-1. S. 81–85.
- Thabit, Q.; Nassour, A.; Nelles, M. (2019). Simulated municipal solid waste incineration plant for the MENA region. In: Nelles, M. (Hrsg.) *13. Rostocker Bioenergieforum: am 13. und 14. Juni 2019 an der Universität Rostock*. Rostock: Univ., Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft. (Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, 87). ISBN: 978-3-86009-487-7. S. 403–409.
- Thrän, D.; Klepper, G.; Hennig, C.; Erlach, B. (2019). Three Switching Points on the Road to a Long Term Sustainable Bioenergy Strategy. In: Carvalho, M. d. G.; Scarlat, N.; Grassi, A.; Helm, P. (Hrsg.) *27th European Biomass Conference: Setting the course for a biobased economy. Proceedings of the International Conference held in Lisbon, Portugal, 27–30 May 2019*. Florenz (Italien): ETA-Florence Renewable Energies. ISBN: 978-88-89407-19-6. S. 1543–1544. DOI: 10.5071/27thEUBCE2019-4C0.4.1.
- Thrän, D.; Lenz, V.; Liebetrau, J.; Krautkremer, B.; Kneiske, T.; Dreher, A.; Wille-Haußmann, B.; Dahmen, M.; Shu, D. Y.; Bau, U.; Kolb, T.; Graf, F.; Köppel, W.; Lehneis, R. (2019). Flexibler Einsatz von KWK, BHKW und Biogas-Anlagen durch Informations- und Kommunikationstechnik. In: *Die Energiewende – smart und digital: Beiträge zur FVEE-Jahrestagung 2018*. Berlin: FVEE. (FVEE-Themen). S. 35–40.
- Weigel, P.; Brosowski, A. (2019). Digitalisierung aus Nachhaltigkeitssicht: Beispiel Energiesektor. In: *Die Energiewende – smart und digital: Beiträge zur FVEE-Jahrestagung 2018*. Berlin: FVEE. (FVEE-Themen). S. 12–15.
- Weinrich, S.; Schäfer, F.; Pröter, J.; Paterson, M.; Liebetrau, J. (2019). Methodenvergleich zur Substrat- und Effizienzbewertung an Biogasanlagen. In: *Biogas in der Landwirtschaft: Stand und Perspektiven. FNR/KTBL-Kongress vom 09. bis 10. September 2019 in Leipzig*. Darmstadt: KTBL. (KTBL-Schrift, 517). ISBN: 978-3-945088-68-5. S. 175–190.

Beiträge in Berichten

Junginger, H. M.; Berdes, G.; Cowie, A.; Englund, O.; Fritsche, U.; Smith, T.; Stupak, I.; Thiffault, E.; Thrän, D. (2019). Measuring, governing and gaining support for sustainable bioenergy supply chains: lessons and messages from a three-year Inter-Task project. In: Buckley, P. (Hrsg.) *IEA Bioenergy: Annual Report 2018*. [s.l.]: IEA Bioenergy, S. 5–20.

Poster in Tagungsbänden

Adam, R.; Zeng, T.; Kirsten, C.; Lenz, V. (2019). Technische und rechtliche Aspekte bei der thermischen Verwertung von Gärprodukten. In: Bockreis, A.; Faulstich, M.; Flamme, S.; Kranert, M.; Mocker, M.; Nelles, M.; Quicker, P.; Rettenberger, G.; Rotter, Vera Susanne (Hrsg.) *9. Wissenschaftskongress Abfall- und Ressourcenwirtschaft: am 14. und 15. März 2019 an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden. Tagungsband*. Berlin: Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft e.V. ISBN: 978-3-903187-48-1. S. 255–260.

Antwi, E.; Engler, N.; Nelles, M.; Schüch, A. (2019). Valorisation of Cashew Peduncle Residues through Anaerobic Digestion. In: Bockreis, A.; Faulstich, M.; Flamme, S.; Kranert, M.; Mocker, M.; Nelles, M.; Quicker, P.; Rettenberger, G.; Rotter, Vera Susanne (Hrsg.) *9. Wissenschaftskongress Abfall- und Ressourcenwirtschaft: am 14. und 15. März 2019 an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden. Tagungsband*. Berlin: Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft e.V. ISBN: 978-3-903187-48-1. S. 305–309.

Chaabane, W.; Nassour, A.; Selmi, M.; Nelles, M. (2019). Solid Waste Management in Tourist Destinations in Tunisia: Reality and Perspectives. In: Bockreis, A.; Faulstich, M.; Flamme, S.; Kranert, M.; Mocker, M.; Nelles, M.; Quicker, P.; Rettenberger, G.; Rotter, Vera Susanne (Hrsg.) *9. Wissenschaftskongress Abfall- und Ressourcenwirtschaft: am 14. und 15. März 2019 an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden. Tagungsband*. Berlin: Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft e.V. ISBN: 978-3-903187-48-1. S. 165–169.

Dernbecher, A. (2019). Strömungsmechanische

Untersuchung einer Scheitholz-feuerung mit integrierter Schaumkeramik. In: Thrän, D.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) *8. Statuskonferenz: Energetische Biomassenutzung. Bioenergie: Der X-Factor!* [online]. Leipzig: DBFZ. (Reader Energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-27-6. S. 117.

Eickhoff, I.; Engler, N.; Nelles, M. (2019). Entwicklung eines innovativen Verfahrens zur Presswasservergärung von Restabfällen. In: Bockreis, A.; Faulstich, M.; Flamme, S.; Kranert, M.; Mocker, M.; Nelles, M.; Quicker, P.; Rettenberger, G.; Rotter, Vera Susanne (Hrsg.) *9. Wissenschaftskongress Abfall- und Ressourcenwirtschaft: am 14. und 15. März 2019 an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden. Tagungsband*. Berlin: Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft e.V. ISBN: 978-3-903187-48-1. S. 295–299.

Hafner, S. D.; Koch, K.; Carrere, H.; Astals, S.; Weinrich, S. (2019). Software for measurement and prediction of methane potential. In: Liebetrau, J.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) *IV. Conference on Monitoring & Process Control of Anaerobic Digestion Plants: March 26–27, 2019 in Leipzig, Germany*. Leipzig: DBFZ. (Reader des Förderprogramms für energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-39-9. S. 58–59.

Hemidat, S.; Saidan, M.; Nassour, A.; Nelles, M. (2019). Study and Assessment of Segregated Bio-waste Composting. In: Bockreis, A.; Faulstich, M.; Flamme, S.; Kranert, M.; Mocker, M.; Nelles, M.; Quicker, P.; Rettenberger, G.; Rotter, Vera Susanne (Hrsg.) *9. Wissenschaftskongress Abfall- und Ressourcenwirtschaft: am 14. und 15. März 2019 an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden. Tagungsband*. Berlin: Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft e.V. ISBN: 978-3-903187-48-1. S. 171–176.

Jordan, M.; Lenz, V.; Millinger, M.; Oehmichen, K.; Thrän, D. (2019). Competitive Biomass Key Applications to Fulfill Climate Targets in the German Heat Sector: Findings from Optimization Modelling. In: Carvalho, M. d. G.; Scarlat, N.; Grassi, A.; Helm, P. (Hrsg.) *27th European Biomass Conference: Setting the course for a biobased economy. Proceedings of the International Conference held in Lisbon, Portugal, 27–30 May 2019*. Florenz (Italien): ETA-Florence Renewable Energies. ISBN: 978-88-89407-19-6.

S. 1801–1803. DOI: 10.5071/27thEUBCE2019-5BV.3.10.

Köchermann, J.; Klemm, M. (2019). Hydrothermal conversion of D-xyllose and organosolv hemicellulose catalyzed by a keggin-type heteropoly acid under N₂ and CO₂ atmosphere. In: *2nd International Symposium on Hydrothermal Carbonization: Hydrothermal carbonization as a building block for a sustainable bioeconomy. May, 14th–16th 2019, Berlin*. [online]. Leipzig: DBFZ. (Tagungsreader, 14). ISBN: 978-3-946629-40-5. S. 70.

König, M.; Hartmann, I.; Müller, M.; Pomraenke, A.; Prill, F.; Schneider, P. (2019). Kombinierte Abscheidung von Staub, Stickoxiden und sauren Schadgasen an einem Gewebefilter. In: Thrän, D.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) *8. Statuskonferenz: Energetische Biomassenutzung. Bioenergie: Der X-Factor!* [online]. Leipzig: DBFZ. (Reader Energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-27-6. S. 118.

Lesche, S.; Kuptz, D.; Zeng, T.; Pollex, A.; Kuffer, G.; Mühlenberg, J.; Hartmann, H. (2019). Evaluation of Screenig and Drying as Process Steps to Improve Fuel Properties of Low Quality Wood Chips for the Use in Small-scale Gasifier-CHP Plants. In: Carvalho, M. d. G.; Scarlat, N.; Grassi, A.; Helm, P. (Hrsg.) *27th European Biomass Conference: Setting the course for a biobased economy. Proceedings of the International Conference held in Lisbon, Portugal, 27–30 May 2019*. Florenz (Italien): ETA-Florence Renewable Energies. ISBN: 978-88-89407-19-6. S. 1004–1008. DOI: 10.5071/27thEUBCE2019-2DV.2.8.

Mauky, E.; Kretschmar, J.; Pröter, J.; Hieber, H.; Stollberg, B.; Fritsch, M. (2019). OptiMand: Optimierter Einsatz von Mühlennachprodukten zur bedarfsgerechten Bioenergieproduktion durch innovative Überwachungs-, Mess- und Regelungsmethoden. In: Thrän, D.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) *8. Statuskonferenz: Energetische Biomassenutzung. Bioenergie: Der X-Factor!* [online]. Leipzig: DBFZ. (Reader Energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-27-6. S. 104.

Mercker, O.; Büchner, D. (2019). Simulationsstudie zum Einfluss von Einzelraumfeuerungsstätten auf die Strom- und Gasnachfragespitzen repräsentativer Gebäude in TRNSYS. In: Thrän, D.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) *8. Statuskonferenz: Energetische Biomassenutzung. Bioenergie:*

Der X-Factor! [online]. Leipzig: DBFZ. (Reader Energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-27-6. S. 124–125.

Müller, L.; Zerback, T. R.; Gottlebe, M.; Liebetrau, J. (2019). Optimierung des Biogasprozesses durch effizientere Enzyme: Ziele und Ergebnisse des H2020-Projekts DEMETER. In: *Biogas in der Landwirtschaft: Stand und Perspektiven. FNR/KTBL-Kongress vom 09. bis 10. September 2019 in Leipzig*. Darmstadt: KTBL. (KTBL-Schrift, 517). ISBN: 978-3-945088-68-5. S. 358–360.

Müller, M.; Hartmann, I.; Lenz, R.; Schenk, J. (2019). Biomasse-Kleinstfeuererzeugung für Niedrigenergie- und Passivhäuser. In: Thrän, D.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) *8. Statuskonferenz: Energetische Biomassenutzung. Bioenergie: Der X-Factor!* [online]. Leipzig: DBFZ. (Reader Energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-27-6. S. 123.

Musonda, F.; Millinger, M.; Thrän, D. (2019). The Potential Role of Biochemicals for German Climate Targets: Assessments Based on Environmental and Economic Perspectives. In: Carvalho, M. d. G.; Scarlat, N.; Grassi, A.; Helm, P. (Hrsg.) *27th European Biomass Conference: Setting the course for a biobased economy. Proceedings of the International Conference held in Lisbon, Portugal, 27–30 May 2019*. Florenz (Italien): ETA-Florence Renewable Energies. ISBN: 978-88-89407-19-6. S. 1418–1420. DOI: 10.5071/27thEUBCE2019-3DV.4.4.

Reumerman, P.; Vos, J.; Rutz, D.; Janssen, R.; Bacovsky, D.; Gröngröft, A.; Saastamoinen, H.; Karampinis, E.; Ballesteros, M.; Johansson, D.; Kazagic, A.; Wanders, M.; Meeusen, M.; Hull, A.; Kiartzis, S.; Maria, J.; Alonso, G. (2019). Bioenergy Retrofits for Europe's Industry: The Biofit Project (Horizon 2020). In: Carvalho, M. d. G.; Scarlat, N.; Grassi, A.; Helm, P. (Hrsg.) *27th European Biomass Conference: Setting the course for a biobased economy. Proceedings of the International Conference held in Lisbon, Portugal, 27–30 May 2019*. Florenz (Italien): ETA-Florence Renewable Energies. ISBN: 978-88-89407-19-6. S. 1967–1972. DOI: 10.5071/27thEUBCE2019-ICV.1.25.

Schliermann, T.; Herrmann, A.; Hartmann, I.; Wiest, W.; Ho, J.; Köster, F.; Zimmermann, J. (2019). Thermo-chemische Konversion von Reststoffen in einem Vergaser-BHKW mit gekoppelter

- Aschegewinnung. In: Thrän, D.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) 8. Statuskonferenz: *Energetische Biomassenutzung. Bioenergie: Der X-Factor!* [online]. Leipzig: DBFZ. (Reader Energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-27-6. S. 116.
- Schüch, A.; Sprafke, J.; Nelles, M. (2019). Bioenergieanlagen in Mecklenburg Vorpommern. In: Nelles, M. (Hrsg.) 13. Rostocker Bioenergieforum: am 13. und 14. Juni 2019 an der Universität Rostock. Rostock: Univ., Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft. (Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, 87). ISBN: 978-3-86009-487-7. S. 307–314.
- Stolze, B.; Hartmann, I. (2019). Zeitliche Darstellung des Alterungsverhaltens eines Oxidationskatalysators in einem Biogas-BHKW. In: Thrän, D.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) 8. Statuskonferenz: *Energetische Biomassenutzung. Bioenergie: Der X-Factor!* [online]. Leipzig: DBFZ. (Reader Energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-27-6. S. 114–115.
- Thabit, Q.; Nassour, A.; Nelles, M. (2019). Simulation of a waste incineration power plant (Waste-to-Energy) and the effect of STOICHIOMETRIC AIR on the combustion process depending on waste characteristics in the MENA Region. In: Bockreis, A.; Faulstich, M.; Flamme, S.; Kranert, M.; Mocker, M.; Nelles, M.; Quicker, P.; Rettenberger, G.; Rotter, Vera Susanne (Hrsg.) 9. Wissenschaftskongress *Abfall- und Ressourcenwirtschaft: am 14. und 15. März 2019 an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden. Tagungsband*. Berlin: Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft e.V. ISBN: 978-3-903187-48-1. S. 177–181.
- Thrän, D.; Klepper, G.; Hennig, C.; Erlach, B. (2019). Three Switching Points on the Road to a Long Term Sustainable Bioenergy Strategy. In: Carvalho, M. d. G.; Scarlat, N.; Grassi, A.; Helm, P. (Hrsg.) 27th *European Biomass Conference: Setting the course for a biobased economy. Proceedings of the International Conference held in Lisbon, Portugal, 27–30 May 2019*. Florenz (Italien): ETA-Florence Renewable Energies. ISBN: 978-88-89407-19-6. S. 1543–1544. DOI: 10.5071/27thEUBCE2019-4C0.4.1.
- Winkler, M.; Weinrich, S. (2019). Model-based process optimization of biogas plant operation. In: Liebetrau, J.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) IV. *Conference on Monitoring & Process Control*

- of Anaerobic Digestion Plants: March 26–27, 2019 in Leipzig, Germany*. Leipzig: DBFZ. (Reader des Förderprogramms für energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-39-9. S. 72–73.
- Yoshida, T.; Boße, J.; Lenz, V. (2019). Novel torrefaction technology for value-adding products from woody biomass toward low carbon emission. In: Thrän, D.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) 8. Statuskonferenz: *Energetische Biomassenutzung. Bioenergie: Der X-Factor!* [online]. Leipzig: DBFZ. (Reader Energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-27-6. S. 128.

Abstracts in Tagungsreadern/ Tagungsbänden

- Adam, R.; Zeng, T.; Lenz, V. (2019). Genehmigungsrechtliche Rahmenbedingungen bei der thermischen Verwertung von HTC-Kohle. In: *HTP-Fachforum 2019: Hydrothermale Prozesse zur stofflichen und energetischen Wertschöpfung*, 25./26. September 2019. [online]. Leipzig: DBFZ. (Tagungsreader, 16). ISBN: 978-3-946629-46-7. S. 144.
- Büchner, D.; Mercker, O. (2019). OptDienE: Optionen zum netzdienlichen Betrieb von Einzelraumfeuerstätten. In: Thrän, D.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) 8. Statuskonferenz: *Energetische Biomassenutzung. Bioenergie: Der X-Factor!* [online]. Leipzig: DBFZ. (Reader Energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-27-6. S. 73–74.
- Dietrich, S.; Schneider, J.; Rönsch, S. (2019). Synthesis of light hydrocarbons from carbon monoxide/biogas and electrolytic hydrogen. In: Held, J. (Hrsg.) *REGATEC 2019: 6th International Conference on Renewable Energy Gas Technology. Conference proceedings*, 20–21 May 2019, Malmö, Sweden. Lund (Schweden): Renewable Energy Technology International AB. ISBN: 978-91-981149-5-9. S. 157–158.
- Gökgöz, F.; Liebetrau, J. (2019). Fahrplananalyse von Biogasanlagen mit gekoppelter Strom- und dezentraler diskontinuierlicher Kraftstoffproduktion und Optimierungspotenziale: Anlagenkonzept, Kraftstoffbedarfsprofile, Fahrplankonzept. In: Thrän, D.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) 8. Statuskonferenz: *Energetische Biomasse-*

- nutzung. Bioenergie: Der X-Factor!* [online]. Leipzig: DBFZ. (Reader Energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-27-6. S. 76–77.
- Grope, J.; Scholwin, F.; Weinrich, S.; Nelles, M. (2019). Challenges in data acquisition and application for biogas process modelling in practice. In: Liebetrau, J.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) IV. *Conference on Monitoring & Process Control of Anaerobic Digestion Plants: March 26–27, 2019 in Leipzig, Germany*. Leipzig: DBFZ. (Reader des Förderprogramms für energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-39-9. S. 39–40.
- Hofmann, J.; Kornatz, P.; Pröter, J. (2019). Wirtschaftliche Bewertung von Substrataufschluss mit dem ELIRAS Konzept. In: Thrän, D.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) 8. Statuskonferenz: *Energetische Biomassenutzung. Bioenergie: Der X-Factor!* [online]. Leipzig: DBFZ. (Reader Energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-27-6. S. 28–29.
- Jordan, M.; Lenz, V.; Oehmichen, K.; Haufe, H.; Millinger, M.; Szarka, N.; Majer, S.; Thrän, D.; Schüngel, J.; Schaldach, R. (2019). Bioplan W: Systemlösungen Bioenergie im Wärmesektor im Kontext zukünftiger Entwicklungen. In: Thrän, D.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) 8. Statuskonferenz: *Energetische Biomassenutzung. Bioenergie: Der X-Factor!* [online]. Leipzig: DBFZ. (Reader Energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-27-6. S. 44–45.
- König, M.; Hartmann, I. (2019). Emission reduction process for the energetic use of biogenic residues. In: Sornek, K. (Hrsg.) 3rd *International Conference on the Sustainable Energy and Environmental Development: October 16–18, 2019, Krakow (Poland). Book of abstracts*. Krakow (Polen): Institute of Sustainable Energy. ISBN: 978-83-954975-3-7. S. 70.
- Kornatz, P.; Schering, K.; Rensberg, N.; Barchmann, T.; Daniel-Gromke, J. (2019). Entwicklung und Demonstration eines innovativen ökologischen Hybridkraftwerks für die Kopplung von Bioenergie mit Geothermie zur Versorgung unterschiedlicher Abnehmerstrukturen. In: Thrän, D.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) 8. Statuskonferenz: *Energetische Biomassenutzung. Bioenergie: Der X-Factor!* [online]. Leipzig: DBFZ. (Reader Energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-27-6. S. 72.
- Kuntze, K.; Müller, L.; Schäfer, F.; Nikolausz, M.;

- Fischer, A. (2019). Evaluation of the process performance at commercial biogas plants using compound-specific stable isotope analysis (CSIA). In: Liebetrau, J.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) IV. *Conference on Monitoring & Process Control of Anaerobic Digestion Plants: March 26–27, 2019 in Leipzig, Germany*. Leipzig: DBFZ. (Reader des Förderprogramms für energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-39-9. S. 37–38.
- Lenz, V.; Büchner, D.; Hartmann, I.; Zeng, T. (2019). Zukunft der Kleinfeuerungsanlagen für biogene Festbrennstoffe. In: Thrän, D.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) 8. Statuskonferenz: *Energetische Biomassenutzung. Bioenergie: Der X-Factor!* [online]. Leipzig: DBFZ. (Reader Energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-27-6. S. 48.
- Lühmann, T.; Klemm, M.; Schindler, U.; Eulenstein, F.; Frerichs, M. (2019). Hydrothermal conversion of landscape conservation material for the production of peat substitutes. In: 2nd *International Symposium on Hydrothermal Carbonization: Hydrothermal carbonization as a building block for a sustainable bioeconomy*. May, 14th–16th 2019, Berlin. [online]. Leipzig: DBFZ. (Tagungsreader, 14). ISBN: 978-3-946629-40-5. S. 43.
- Mauky, E.; Stur, M.; Krebs, C. (2019). Thermodynamic modelling of gas storages for optimised demand-driven operation of anaerobic digestion plants. In: Liebetrau, J.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) IV. *Conference on Monitoring & Process Control of Anaerobic Digestion Plants: March 26–27, 2019 in Leipzig, Germany*. Leipzig: DBFZ. (Reader des Förderprogramms für energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-39-9. S. 18–19.
- Meisel, K.; Clemens, A. (2019). CARBOWERT: Life cycle assessment of different hydrothermal carbonization concepts producing hydrochar for energetic and material use. In: 2nd *International Symposium on Hydrothermal Carbonization: Hydrothermal carbonization as a building block for a sustainable bioeconomy*. May, 14th–16th 2019, Berlin. [online]. Leipzig: DBFZ. (Tagungsreader, 14). ISBN: 978-3-946629-40-5. S. 65.
- Nelles, M.; Klemm, M.; Wirth, B.; Etzold, H. (2019). HTP: Schlüsseltechnologie für die Energiewende und in der Bioökonomie. In: *HTP-Fachforum 2019: Hydrothermale Prozesse zur*

- stofflichen und energetischen Wertschöpfung. 25./26. September 2019. [online]. Leipzig: DBFZ. (Tagungsreader, 16). ISBN: 978-3-946629-46-7. S. 10–20.
- Nitzsche, R.; Köchermann, J.; Gröngroft, A.; Klemm, M. (2019). Gewinnung und Aufreinigung von C5-Zuckern aus Holzhydrolysaten mittels hydrothormaler Prozesse und Membranfiltration. In: *HTP-Fachforum 2019: Hydrothermale Prozesse zur stofflichen und energetischen Wertschöpfung*. 25./26. September 2019. [online]. Leipzig: DBFZ. (Tagungsreader, 16). ISBN: 978-3-946629-46-7. S. 48–56.
- Pfeiffer, A.; Mertens, A.; Brosowski, A.; Thrän, D. (2019). Nachhaltige Mobilisierung der Ressource Stroh in Deutschland. In: Thrän, D.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) 8. Statuskonferenz: *Energetische Biomassenutzung. Bioenergie: Der X-Factor!* [online]. Leipzig: DBFZ. (Reader Energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-27-6. S. 23.
- Szarka, N.; Hänsel, K.; Schmid, C. (2019). Bewertung von „Smart Bioenergy“ Konzepten. In: Thrän, D.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) 8. Statuskonferenz: *Energetische Biomassenutzung. Bioenergie: Der X-Factor!* [online]. Leipzig: DBFZ. (Reader Energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-27-6. S. 53–54.
- Thrän, D. (2019). Biomasse im Spannungsfeld zwischen Energie- und Klimapolitik: Strategien für eine nachhaltige Bioenergienutzung. In: Thrän, D.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) 8. Statuskonferenz: *Energetische Biomassenutzung. Bioenergie: Der X-Factor!* [online]. Leipzig: DBFZ. (Reader Energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-27-6. S. 20.
- Weinrich, S.; Koch, S.; Bonk, F.; Popp, D.; Benndorf, D.; Klamt, S.; Centler, F. (2019). Opening the Black Box: Coupling ADM1 with constraint-based methods to include intracellular activity in anaerobic digestion modeling. In: Liebetrau, J.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) *IV. Conference on Monitoring & Process Control of Anaerobic Digestion Plants: March 26–27, 2019 in Leipzig, Germany*. Leipzig: DBFZ. (Reader des Förderprogramms für energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-39-9. S. 20.
- Weinrich, S.; Schäfer, F.; Pröter, J.; Liebetrau, J. (2019). Value of batch tests for estimating biogas potentials and degradation kinetics in anaerobic digestion. In: Liebetrau, J.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) *IV. Conference on Monitoring & Process Control of Anaerobic Digestion Plants: March 26–27, 2019 in Leipzig, Germany*. Leipzig: DBFZ. (Reader des Förderprogramms für energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-39-9. S. 29–30.
- Zeng, T.; Lesche, S.; Kuptz, D.; Pollex, A.; Kuffer, G.; Mühlenberg, J.; Lenz, V.; Hartmann, H. (2019). Aufbereitung von niedrig qualitativen Holzhackschnitzeln zur Steigerung der Effizienz und Betriebssicherheit von Biomasse-vergasungsanlagen im kleinen und mittleren Leistungsbereich. In: Thrän, D.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) 8. Statuskonferenz: *Energetische Biomassenutzung. Bioenergie: Der X-Factor!* [online]. Leipzig: DBFZ. (Reader Energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-27-6. S. 60–61.
- Zeymer, M.; Thrän, D. (2019). Kosteneffiziente THG-Minderung durch die energetische Nutzung von Holz: eine Bewertung unter Nutzengleichheit. In: Thrän, D.; Pfeiffer, Diana (Hrsg.) 8. Statuskonferenz: *Energetische Biomassenutzung. Bioenergie: Der X-Factor!* [online]. Leipzig: DBFZ. (Reader Energetische Biomassenutzung). ISBN: 978-3-946629-27-6. S. 51–52.

Zeitschriftenartikel (peer reviewed)

- Antwi, E.; Engler, N.; Nelles, M.; Schüch, A. (2019). „Anaerobic digestion and the effect of hydrothermal pretreatment on the biogas yield of cocoa pods residues“. *Waste Management* (ISSN: 0956-053X), Nr. 88. S. 131–140. DOI: 10.1016/j.wasman.2019.03.034.
- Budzinski, M.; Cavalett, O.; Nitzsche, R.; Strömman, A. H. (2019). „Assessment of lignocellulosic biorefineries in Germany using a hybrid LCA multi-objective optimization model“. *Journal of Industrial Ecology* (ISSN: 1088-1980), Vol. 53, Nr. 5. S. 1172–1185. DOI: 10.1111/jiec.12857.
- Bunzel, K.; Bovet, J.; Thrän, D.; Eichhorn, M. (2019). „Hidden outlaws in the forest?: A legal and spatial analysis of onshore wind energy in Germany“. *Energy Research & Social Science* (ISSN: 2214-6296), Nr. 55. S. 14–25. DOI: 10.1016/j.erss.2019.04.009.
- Dahlin, J.; Beuthner, C.; Halbherr, V.; Kurz, P.; Nelles, M.; Herbes, C. (2019). „Sustainable compost and potting soil marketing: Private garde-

- ner preferences“. *Journal of Cleaner Production* (ISSN: 0959-6526), Nr. 208. S. 1603–1612. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.10.068.
- Dernbecher, A.; Dieguez-Alonso, A.; Ortwein, A.; Tabet, F. (2019). „Review on modelling approaches based on computational fluid dynamics for biomass combustion systems: Focus on fixed bed and moving grate systems“. *Biomass Conversion and Biorefinery* (ISSN: 2190-6815), Vol. 9, Nr. 1. S. 129–182. DOI: 10.1007/s13399-019-00370-z.
- Hildebrandt, J.; Budzinski, M.; Nitzsche, R.; Weber, A.; Krombholz, A.; Thrän, D.; Bezama, A. (2019). „Assessing the technical and environmental performance of wood-based fiber laminates with lignin based phenolic resin systems“. *Resources, Conservation and Recycling* (ISSN: 0921-3449), Nr. 141. S. 455–464. DOI: 10.1016/j.resconrec.2018.10.029.
- Hildebrandt, J.; O’Keefe, S.; Bezama, A.; Thrän, D. (2019). „Revealing the Environmental Advantages of Industrial Symbiosis in Wood-Based Bioeconomy Networks: An Assessment From a Life Cycle Perspective“. *Journal of Industrial Ecology* (ISSN: 1088-1980), Vol. 23, Nr. 4. S. 808–822. DOI: 10.1111/jiec.12818.
- Horschig, T.; Welfle, A.; Billig, E.; Thrän, D. (2019). „From Paris agreement to business cases for upgraded biogas: Analysis of potential market uptake for biomethane plants in Germany using biogenic carbon capture and utilization technologies“. *Biomass and Bioenergy* (ISSN: 0961-9534), Nr. 120. S. 313–323. DOI: 10.1016/j.biombioe.2018.11.022.
- Hübner, T.; Herrmann, A.; Kretzschmar, J.; Harnisch, F. (2019). „Suitability of fecal sludge from composting toilets as feedstock for carbonization“. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development* (ISSN: 2043-9083), Vol. 9, Nr. 4. S. 616–626. DOI: 10.2166/was-hdev.2019.047.
- Janke, L.; McCabe, B. K.; Harris, P.; Hill, A.; Lee, S.; Weinrich, S.; Marchuk, S.; Baillie, C. (2019). „Ensiling fermentation reveals pre-treatment effects for anaerobic digestion of sugarcane biomass: An assessment of ensiling additives on methane potential“. *Bioresource Technology* (ISSN: 0960-8524), Nr. 279. S. 398–403. DOI: 10.1016/j.biortech.2019.01.143.
- Janke, L.; Weinrich, S.; Leite, A. F.; Sträuber, H.; Nikolausz, M.; Nelles, M.; Stinner, W. (2019).

- „Pre-treatment of filter cake for anaerobic digestion in sugarcane biorefineries: Assessment of batch versus semi-continuous experiments“. *Renewable Energy* (ISSN: 0960-1481), Vol. 143, Nr. 143. S. 1416–1426. DOI: 10.1016/j.renene.2019.05.029.
- Jordan, M.; Lenz, V.; Millinger, M.; Oehmichen, K.; Thrän, D. (2019). „Future competitive bioenergy technologies in the German heat sector: Findings from an economic optimization approach“. *Energy* (ISSN: 0360-5442), Nr. 189. DOI: 10.1016/j.energy.2019.116194.
- Kirchner, D.; Thrän, D. (2019). „Integrating Biogas Plants into Microgrids for Bridging Temporary Power Supply Interruptions“. *Chemical Engineering & Technology* (ISSN: 0930-7516), Vol. 42, Nr. 5. S. 1078–1087. DOI: 10.1002/ceat.201800154.
- Köchermann, J.; Schreiber, J.; Klemm, M. (2019). „Conversion of d-Xylose and Hemicellulose in Water/Ethanol Mixtures“. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering* (ISSN: 2168-0485), Vol. 7, Nr. 14. S. 12323–12330. DOI: 10.1021/acscuschemeng.9b01697.
- König, M.; Eisinger, K.; Hartmann, I.; Müller, M. (2019). „Combined removal of particulate matter and nitrogen oxides from the exhaust gas of small-scale biomass combustion“. *Biomass Conversion and Biorefinery* (ISSN: 2190-6815), Vol. 9, Nr. 1. S. 201–212. DOI: 10.1007/s13399-018-0303-0.
- Koók, L.; Bakonyi, P.; Harnisch, F.; Kretzschmar, J.; Chae, K.-J.; Zhen, G.; Kumar, G.; Rózsénberszki, T.; Tóth, G.; Nemestóthy, N.; Bélafi-Bakó, K. (2019). „Biofouling of membranes in microbial electrochemical technologies: Causes, characterization methods and mitigation strategies“. *Bioresource Technology* (ISSN: 0960-8524), Nr. 279. S. 327–338. DOI: 10.1016/j.biortech.2019.02.001.
- Kuptz, D.; Schreiber, K.; Schulmeyer, F.; Lesche, S.; Zeng, T.; Ahrens, F.; Zelinski, V.; Schön, C.; Pollex, A.; Borchert, H.; Lenz, V.; Loewen, A.; Nelles, M.; Hartmann, H. (2019). „Evaluation of combined screening and drying steps for the improvement of the fuel quality of forest residue wood chips: Results from six case studies“. *Biomass Conversion and Biorefinery* (ISSN: 2190-6815), Vol. 9, Nr. 1. S. 83–98. DOI: 10.1007/s13399-019-00389-2.
- Lv, Z.; Leite, A. F.; Harms, H.; Glaser, K.; Liebe-

- trau, J.; Kleinstaub, S.; Nikolaus, M. (2019). „Microbial community shifts in biogas reactors upon complete or partial ammonia inhibition“. *Applied Microbiology and Biotechnology* (ISSN: 0175-7598), Vol. 103, Nr. 1. S. 519–533. DOI: 10.1007/s00253-018-9444-0.
- Millinger, M.; Meisel, K.; Thrän, D. (2019). „Greenhouse gas abatement optimal deployment of biofuels from crops in Germany“. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* (ISSN: 1361-9209), Nr. 69. S. 265–275. DOI: 10.1016/j.trd.2019.02.005.
- Rönsch, S.; Auer, B. (2019). „Fixed-Bed Heat Storage: Mathematical Modeling Approaches“. *Chemical Engineering & Technology* (ISSN: 0930-7516), Vol. 42, Nr. 11. S. 2331–2339. DOI: 10.1002/ceat.201800540.
- Schulze, A.-L.; Büchner, D.; Klux, V.; Lenz, V.; Kaltschmitt, M. (2019). „Biological effects of particulate matter emissions from residential pellet boilers in bacterial assays: Influence of an electrostatic precipitation“. *Biomass Conversion and Biorefinery* (ISSN: 2190-6815), Vol. 9, Nr. 1. S. 227–239. DOI: 10.1007/s13399-018-0358-y.
- Schumacher, B.; Wedwitschka, H.; Weinrich, S.; Mühlberg, J.; Gallegos, D.; Oehmichen, K.; Liebetrau, J. (2019). „The influence of pressure swing conditioning pre-treatment of chicken manure on nitrogen content and methane yield“. *Renewable Energy* (ISSN: 0960-1481), Nr. 143. S. 1554–1565. DOI: 10.1016/j.renene.2019.04.163.
- Sun, H.; Cui, X.; Stinner, W.; Shah, G. M.; Cheng, H.; Shan, S.; Guo, J.; Dong, R. (2019). „Synergistic effect of combined ensiling of freshly harvested and excessively wilted maize stover for efficient biogas production“. *Bioresour. Technol.* (ISSN: 0960-8524), Nr. 285. DOI: 10.1016/j.biortech.2019.121338.
- Szarka, N.; Lenz, V.; Thrän, D. (2019). „The crucial role of biomass-based heat in a climate-friendly Germany – A scenario analysis“. *Energy* (ISSN: 0360-5442), Vol. 186. DOI: 10.1016/j.energy.2019.115859.
- Zech, K.; Schneider, U. A. (2019). „Carbon leakage and limited efficiency of greenhouse gas taxes on food products“. *Journal of Cleaner Production* (ISSN: 0959-6526), Nr. 213. S. 99–103. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.12.139.
- Zech, K.; Schneider, U. A. (2019). „Technical bio-fuel production and GHG mitigation potentials through healthy diets in the EU“. *Agricultural Systems* (ISSN: 0308-521X), Nr. 168. S. 27–35. DOI: 10.1016/j.jagsy.2018.10.004.
- Zeng, T.; Kuptz, D.; Schreiber, K.; Schön, C.; Schulmeyer, F.; Zelinski, V.; Pollex, A.; Borchert, H.; Loewen, A.; Hartmann, H.; Lenz, V.; Nelles, M. (2019). „Impact of adhering soil and other extraneous impurities on the combustion and emission behavior of forest residue wood chips in an automatically stoked small-scale boiler“. *Biomass Conversion and Biorefinery* (ISSN: 2190-6815), Vol. 9, Nr. 1. S. 99–116. DOI: 10.1007/s13399-018-00368-z.

Open Access Zeitschriftenartikel (peer reviewed)

- Beidaghy Dizaji, H.; Zeng, T.; Hartmann, I.; Enke, D.; Schliermann, T.; Lenz, V.; Bidabadi, M. (2019). „Generation of High Quality Biogenic Silica by Combustion of Rice Husk and Rice Straw Combined with Pre- and Post-Treatment Strategies: A Review“. *Applied Sciences* (ISSN: 2076-3417), Vol. 9, Nr. 6. DOI: 10.3390/app9061083.
- Bezama, A.; Inrago, C.; O’Keefe, S.; Thrän, D. (2019). „Resources, Collaborators, and Neighbors: The Three-Pronged Challenge in the Implementation of Bioeconomy Regions“. *Sustainability* (ISSN: 2071-1050), Vol. 11, Nr. 24. DOI: 10.3390/su11247235.
- Bienert, K.; Schumacher, B.; Rojas Arboleda, M.; Billig, E.; Shakya, S.; Rogstrand, G.; Zielinski, M.; Dębowski, M. (2019). „Multi-Indikator Assessment of Innovative Small-scale Biomethane Technologies in Europe“. *Energies* (ISSN: 1996-1073), Vol. 12, Nr. 7. DOI: 10.3390/en12071321.
- Billig, E.; Decker, M.; Benzinger, W.; Ketelsen, F.; Pfeifer, P.; Peters, R.; Stolten, D.; Thrän, D. (2019). „Non-fossil CO₂ recycling: The technical potential for the present and future utilization for fuels in Germany“. *Journal of CO₂ Utilization* (ISSN: 2212-9820), Nr. 30. S. 130–141. DOI: 10.1016/j.jcou.2019.01.012.
- Bonk, F.; Popp, D.; Weinrich, S.; Sträuber, H.; Becker, D.; Kleinstaub, S.; Harms, H.; Centler, F. (2019). „Determination of Microbial Maintenance in Acetogenesis and Methanogenesis

- by Experimental and Modeling Techniques“. *Frontiers in Microbiology* (ISSN: 1664-302X), Vol. 10. DOI: 10.3389/fmicb.2019.00166.
- Brosowski, A.; Krause, T.; Mantau, U.; Mahro, B.; Noke, A.; Richter, F.; Raussen, T.; Bischof, R.; Hering, T.; Blanke, C.; Müller, P.; Thrän, D. (2019). „How to measure the impact of biogenic residues, wastes and by-products: Development of a national resource monitoring based on the example of Germany“. *Biomass and Bioenergy* (ISSN: 0961-9534), Nr. 127. DOI: 10.1016/j.biombioe.2019.105275.
- Budzinski, M.; Siska, M.; Thrän, D. (2019). „Consequential LCA and LCC using linear programming: An illustrative example of biorefineries“. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, Vol. 24, Nr. 12. S. 2191–2205. DOI: 10.1007/s11367-019-01650-6.
- Chaabane, W.; Nassour, A.; Bartnik, S.; Büne-mann, A.; Nelles, M. (2019). „Shifting Towards Sustainable Tourism: Organizational and Financial Scenarios for Solid Waste Management in Tourism Destinations in Tunisia“. *Sustainability* (ISSN: 2071-1050), Vol. 11, Nr. 13. DOI: 10.3390/su11133591.
- Dotzauer, M.; Pfeiffer, D.; Lauer, M.; Pohl, M.; Mauky, E.; Bär, K.; Sonnleitner, M.; Zörner, W.; Hudde, J.; Schwarz, B.; Faßauer, B.; Dahmen, M.; Rieke, C.; Herbert, J.; Thrän, D. (2019). „How to measure flexibility: performance indicators for demand driven power generation from biogas plants“. *Renewable Energy* (ISSN: 0960-1481), Nr. 134. S. 135–146. DOI: 10.1016/j.renene.2018.10.021.
- Eichhorn, M.; Masurowski, F.; Becker, R.; Thrän, D. (2019). „Wind energy expansion scenarios: A spatial sustainability assessment“. *Energy* (ISSN: 0360-5442), Nr. 180. S. 367–375. DOI: 10.1016/j.energy.2019.05.054.
- Eichhorn, M.; Scheffelowitz, M.; Reichmuth, M.; Lorenz, C.; Louca, K.; Schiffer, A.; Keuneke, R.; Bauschmann, M.; Ponitka, J.; Manske, D.; Thrän, D. (2019). „Spatial Distribution of Wind Turbines, Photovoltaic Field Systems, Bioenergy, and River Hydro Power Plants in Germany“. *Data* (ISSN: 2306-5729), Vol. 4, Nr. 1. DOI: 10.3390/data4010029.
- Junginger, H. M.; Mai-Moulin, T.; Daioglou, V.; Fritsche, U.; Guisson, R.; Hennig, C.; Thrän, D.; Heinimö, J.; Hess, J. R.; Lamers, P.; Li, C.; Kwant, K.; Olsson, O.; Proskurina, S.; Ranta, T.; Schipfer, F.; Wild, M. (2019). „The future of biomass and bioenergy deployment and trade: A synthesis of 15 years IEA Bioenergy Task 40 on sustainable bioenergy trade“. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining* (ISSN: 1932-1031), Vol. 13, Nr. 2. S. 247–266. DOI: 10.1002/bbb.1993.
- Kröger, M.; Klemm, M.; Nelles, M. (2019). „Extraction Behavior of Different Conditioned S. Rubescens“. *Energies* (ISSN: 1996-1073), Vol. 12, Nr. 7. DOI: 10.3390/en12071336.
- Liu, D.; Seeburg, D.; Kreft, S.; Bindig, R.; Hartmann, I.; Schneider, D.; Enke, D.; Wohlrab, S. (2019). „Rice Husk Derived Porous Silica as Support for Pd and CeO₂ for Low Temperature Catalytic Methane Combustion“. *Catalysts* (ISSN: 2073-4344), Vol. 9, Nr. 1. DOI: 10.3390/catal9010026.
- Meisel, K.; Clemens, A.; Fühner, C.; Breulmann, M.; Majer, S.; Thrän, D. (2019). „Comparative Life Cycle Assessment of HTC Concepts Valorizing Sewage Sludge for Energetic and Agricultural Use“. *Energies* (ISSN: 1996-1073), Vol. 12, Nr. 5. DOI: 10.3390/en12050786.
- Müller-Langer, F.; Oehmichen, K.; Dietrich, S.; Zech, K.; Reichmuth, M.; Weindorf, W. (2019). „PTG-HEFA Hybrid Refinery as Example of a SynBioPTx Concept: Results of a Feasibility Analysis“. *Applied Sciences* (ISSN: 2076-3417), Vol. 9, Nr. 19. DOI: 10.3390/app9194047.
- Nitzsche, R.; Gröngroft, A.; Kraume, M. (2019). „Separation of lignin from beech wood hydrolysate using polymeric resins and zeolites: Determination and application of adsorption isotherms“. *Separation and Purification Technology* (ISSN: 1383-5866), Vol. 209. S. 491–502. DOI: 10.1016/j.seppur.2018.07.077.
- O’Keefe, S.; Franko, U.; Oehmichen, K.; Daniel-Gromke, J.; Thrän, D. (2019). „Give them credit: the greenhouse gas performance of regional biogas systems“. *GCB Bioenergy* (ISSN: 1757-1693), Vol. 11, Nr. 6. S. 791–808. DOI: 10.1111/gcbb.12603.
- Ruiz, P.; Nijss, W.; Tarvydas, D.; Sgobbi, A.; Zucker, A.; Pilli, R.; Jonsson, R.; Camia, A.; Thiel, C.; Hoyer-Klick, C.; Dalla Longa, F.; Kober, T.; Badger, J.; Volker, P.; Elbersen, B. S.; Brosowski, A.; Thrän, D. (2019). „ENSPRESO: An open, EU-28 wide, transparent and coherent database of wind, solar and biomass energy potentials“. *Energy Strategy Reviews* (ISSN: 2211-467X), Vol. 26. DOI: 10.1016/j.esr.2019.100379.

- Schmid, C.; Horschig, T.; Pfeiffer, A.; Szarka, N.; Thrän, D. (2019). „Biogas Upgrading: A Review of National Biomethane Strategies and Support Policies in Selected Countries“. *Energies* (ISSN: 1996-1073), Vol. 12, Nr. 19. DOI: 10.3390/en12193803.
- Szubel, M.; Dernbecher, A.; Dziok, T. (2019). „Determination of kinetic parameters of pyrolysis of wheat straw using thermogravimetry and mathematical models“. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (ISSN: 1755-1307), Nr. 214. DOI: 10.1088/1755-1315/214/1/012131.
- Tafarte, P.; Eichhorn, M.; Thrän, D. (2019). „Capacity Expansion Pathways for a Wind and Solar Based Power Supply and the Impact of Advanced Technology: A Case Study for Germany“. *Energies* (ISSN: 1996-1073), Vol. 12, Nr. 2. DOI: 10.3390/en12020324.
- Thrän, D.; Schaubach, K.; Peetz, D.; Junginger, M.; Mai-Moulin, T.; Schipfer, F.; Olsson, O.; Lamers, P. (2019). „The dynamics of the global wood pellet markets and trade: key regions, developments and impact factors“. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining* (ISSN: 1932-1031), Vol. 13, Nr. 2. S. 267–280. DOI: 10.1002/bbb.1910.
- Weinrich, S.; Koch, S.; Bonk, F.; Popp, D.; Benndorf, D.; Klamt, S.; Centler, F. (2019). „Augmenting Biogas Process Modeling by Resolving Intracellular Metabolic Activity“. *Frontiers in Microbiology* (ISSN: 1664-302X), Vol. 10. DOI: 10.3389/fmicb.2019.01095.
- Wilches, C.; Vaske, M.; Hartmann, K.; Nelles, M. (2019). „Representative Sampling Implementation in Online VFA/TIC Monitoring for Anaerobic Digestion“. *Energies* (ISSN: 1996-1073), Vol. 12, Nr. 6. DOI: 10.3390/en12061179.
- Zeug, W.; Bezama, A.; Moesenfechtel, U.; Jähkel, A.; Thrän, D. (2019). „Stakeholders' Interests and Perceptions of Bioeconomy Monitoring Using a Sustainable Development Goal Framework“. *Sustainability* (ISSN: 2071-1050), Vol. 11, Nr. 6. DOI: 10.3390/su11061511.
- Clauß, T. (2019). „Evaluation and reduction of methane emissions from different European biogas plant (EvEmBi)“. *Newsletter ERA-NET Bioenergy/BESTF3*, Nr. October. S. 13–14.
- Klemm, M.; Köchermann, J.; Lühmann, T.; Nelles, M. (2019). „Status und Perspektiven der hydrothermalen Carbonisierung (HTC) für biogene Abfälle und Reststoffe“. *Müll und Abfall* (ISSN: 0027-2957), Vol. 51, Nr. 4. S. 182–189.
- Lenz, V.; Naumann, K.; Denysenko, V.; Daniel-Gromke, J.; Rensberg, N.; Janczik, S.; Maslaton, M.; Hilgedieck, J.; Christ, D.; Kaltschmitt, M. (2019). „Erneuerbare Energien“. *BWK: Das Energie-Fachmagazin*, Vol. 71, Nr. 6. S. 60–88.
- Nelles, M. (2019). „Editorial: Mehr Engagement aus Deutschland in der internationalen Abfallwirtschaft gefragt!“. *Müll und Abfall*, Vol. 51, Nr. 4. S. 165.
- Nelles, M.; Ekanthalu, V. S.; Narra, S.; Morscheck, G. (2019). „Abfallwirtschaft in Indien: Stand und Entwicklung“. *Müll und Abfall* (ISSN: 0027-2957), Vol. 51, Nr. 4. S. 168–174.
- Reinelt, T.; Clauß, T.; Liebetrau, J. (2019). „Methodenvereinheitlichung bei der Bestimmung diffuser Methanemissionen aus Biogasanlagen“. *Immissionsschutz* (ISSN: 1430-9262), Nr. 2. S. 72–75.
- Schröder, J.; Dietrich, M.; Winkler, M.; Wicht, R. (2019). „Element Contents in Biodiesel“. *MTZ Worldwide* (ISSN: 2192-9114), Vol. 80, Nr. 10. S. 64–68. DOI: 10.1007/s38313-019-0099-8.
- Schröder, J.; Dietrich, M.; Winkler, M.; Wicht, R. (2019). „Elementbelastung durch Biodiesel“. *MTZ – Motortechnische Zeitschrift* (ISSN: 0024-8525), Vol. 80, Nr. 10. S. 68–72.
- Waczowicz, S.; Müller-Langer, F.; Kröner, M.; Steubing, M.; Fishedick, M.; Weigel, P.; Hagenmeyer, V. (2019). „Chancen der Digitalisierung für die Energiewende“. *GWf. Gas + Energie* (ISSN: 0016-4909), Nr. 1. S. 1–5.

Berichte, Reports, Hintergrundpapiere, Stellungnahmen usw.

- Bullerdiek, N.; Buse, J.; Dögnitz, N.; Feige, A.; Halling, A.-M.; Hauschild, S.; Hawighorst, P.; Kaltschmitt, M.; Kuchling, T.; Kureti, S.; Majer, S.; Marquardt, C.; Müller-Langer, F.; Neuling, U.; Oehmichen, K.; Pechstein, J.; Posselt, D.;

Zeitschriftenartikel (nicht peer reviewed)

- Candra, D. I.; Hartmann, K.; Nelles, M. (2019). „Von einer fluktuierenden zur verlässlichen Stromerzeugung“. *EW* (ISSN: 1619-5795), Nr. 4. S. 42–44.

- Scheuermann, S.; Schripp, T.; Stein, H.; Zschocke, A. (2019). *Einsatz von Multiblend-JET-A-1 in der Praxis: Zusammenfassung der Ergebnisse aus dem Modellvorhaben der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie*. Leipzig, DBFZ. XIII, 117 S. *Jahresbericht 2018* (2019). Leipzig, DBFZ. 181 S. ISBN: 978-3-946629-37-5.
- Klepper, G.; Thrän, D.; Cramon-Taubadel, S. v.; Dahmen, M.; Erb, K.; Geden, O.; Haberl, H.; Hirschl, B.; Heinbach, K.; Krautkremer, B.; Liebscher, A.; Sauer, J.; Schulze, E.-D.; Schweizer-Ries, P.; Rau, I.; Strefler, J.; Baur, F.; Erlach, B.; Hennig, C.; Schünemann, F. (2019). *Biomasse im Spannungsfeld zwischen Energie- und Klimapolitik: Strategien für eine nachhaltige Bioenergienutzung. Stellungnahme*. (Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft). München et al.: Acatech et al. 105 S. ISBN: 978-3-8047-3917-8.
- Klepper, G.; Thrän, D. (Hrsg.) (2019). Klepper, G.; Thrän, D.; Cramon-Taubadel, S. von; Dahmen, N.; Erb, K.; Geden, O.; Haberl, H.; Hirschl, B.; Heinbach, K.; Katharina; Krautkremer, B.; Liebscher, Axel; Sauer, J.; Schulze, E.-D.; Schweizer-Ries, P.; Rau, I.; Hildebrand, J.; Strefler, J.; Baur, F.; Nelles, M.; Erlach, B.; Hennig, C.; Schünemann, F. *Biomasse im Spannungsfeld zwischen Energie- und Klimapolitik: Potenziale – Technologien – Zielkonflikte. Analyse*. (Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft). München et al.: Acatech et al. 112 S. ISBN: 978-3-9820053-0-0.
- Pfeiffer, A.; Krause, T.; Horschig, T.; Avdibegović, M.; Čustović, H.; Ljuša, M.; Čović, D.; Mrkobrada, A.; Mitschke, T.; Mutabdžija Bećirović, S.; Ponjavić, M.; Karabegović, A.; Brosowski, A. (2019). *Report on Biomass Potential Monitoring in Bosnia and Herzegovina*. [s.l.]. [s.n.]. 98 S.
- Pfeiffer, A.; Mertens, A.; Brosowski, A.; Thrän, D. (2019). *Der Strohmarkt in Deutschland: Markt-schreiber 4.0*. Leipzig, DBFZ. 12 S.
- Thrän, D. (Hrsg.) (2019). Thrän, D.; Dahmen, N.; Erlach, B.; Hirschl, B.; Heinbach, K.; Hennig, C.; Majer, S.; Oehmichen, K.; Schweizer-Ries, P.; Rau, I.; Hildebrand, J. *Interdisziplinäres Bewertungsinstrument für Bioenergie-Entwicklungspfade: Materialien zur Analyse „Biomasse im Spannungsfeld zwischen Energie- und Klimapolitik. Potenziale – Technologien – Zielkonflikte“*. (Schriftenreihe Energiesys-

teme der Zukunft). München et al.: Acatech et al. 35 S.

Vorträge

- Adam, R. (2019). *Rest- und Abfallstoffe zur Herstellung biogener Festbrennstoffe*. Vortrag gehalten: HTWK Kolloquium „Regenerative Energien“, Leipzig, 29.05.2019.
- Adam, R. (2019). *Genehmigungrechtliche Rahmenbedingungen bei der thermischen Verwertung von HTC-Kohle*. Vortrag gehalten: 5. HTP-Fachforum, Leipzig, 25.–26.09.2019.
- Adam, R.; Zeng, T. (2019). *Grünschnittpellets: Biomassenutzung ohne Flächenkonkurrenz. Ein qualitativ hochwertiger Brennstoff für Wärmerversorgungssysteme?* Vortrag gehalten: Treffen des Energieeffizienz-Netzwerkes des Leipziger Energie- und Umweltclusters, Leipzig, 04.06.2019.
- Barchmann, T.; Dotzauer, M.; Steubing, M. (2019). *Geschäftsmodell „Flexibilisierung von Biogasanlagen und optimierte Wärmenutzungskonzepte“*. Vortrag gehalten: BIOGAS Convention, Nürnberg, 10.–12.12.2019.
- Beidaghy Dizaji, H.; Zareihassangheshlaghi, A.; Zeng, T.; Hartmann, I.; Enke, D.; Lenz, V. (2019). *Systematical study of most relevant parameters on the quality of biogenic silica obtained from thermochemical conversion of rice husk*. Vortrag gehalten: 2. Deutsches Doktorandenkolloquium, Nürnberg, 30.09.–01.10.2019.
- Bindig, R.; Hartmann, I. (2019). *Prisvindende brændeovn som en forgasningsovn – Award-winning stove as a gasification stove*. Vortrag gehalten: Fagligt seminar 2019: „Biomassekedler og brændeovene“, Aarhus (Dänemark), 12.06.2019.
- Böttger, D.; Dotzauer, M.; Gils, H. C.; Medjroubi, W.; Wittwer, C.; Brendel, R.; Niepelt, R.; Linssen, J.; Robinius, M.; Fuss, M.; Brown, T. (2019). *Der Stromsektor als Rückgrat der zukünftigen Energieversorgung*. Vortrag gehalten: FVEE-Jahrestagung, Berlin, 22.–23.10.2019.
- Braune, M.; Sträuber, H. (2019). *Von der Biogasanlage zur Biorafinerie: kombinierte Produktion von mittelkettigen Fettsäuren und Biogas*. Vortrag gehalten: 12. Biogas-Innovationskongress, Osnabrück, 21.–22.05.2019.
- Brosowski, A.; Bellot, F.-F.; Kraus, H. (2019). *Bio-*

- massepotenziale auf Knopfdruck: Der Bioenergie-Atlas in Kooperation mit der IPM GmbH. Vortrag gehalten: 22. Esri-Anwendertreffen Mitteldeutschland, Leipzig, 23.05.2019.
- Brosowski, A.; Krause, T.; Mantau, U.; Mahro, B.; Noke, A.; Richter, F.; Raussen, T.; Bischof, R.; Hering, T.; Blanke, C.; Thrän, D. (2019). *Aufbau eines systematischen Monitorings der Bioökonomie: Dimension 1: Ressourcenbasis und Nachhaltigkeit/Erzeugung der Biomasse*. Vortrag gehalten: Berlin, 19.09.2019.
- Brosowski, A.; Müller-Langer, F.; Liebetrau, J.; Lenz, V.; Hartmann, I.; Nelles, M.; Thrän, D. (2019). *Bioenergy: Status Quo and (Research) Challenges in Germany*. Vortrag gehalten: Buenos Aires (Argentinien), 26.03.2019.
- Brosowski, A.; Pfeiffer, A.; Krause, T.; Avdibegović, M.; Custović, H.; Ljuša, M.; Čomić, D.; Mrkobrada, A.; Ponjavić, M.; Karabegović, A.; Mutabdžija Bećirović, S.; Mitschke, T. (2019). *Biomass Potential Monitoring System BiH: Outcomes and reflection on the future utilization*. Vortrag gehalten: Fifth Energy Summit in Bosnia and Herzegovina, Neum (Bosnien), 17.04.2019.
- Brosowski, A.; Pfeiffer, A.; Krause, T.; Horschig, T. (2019). *Biomass Potential Mapping in Bosnia-Herzegovina*. Vortrag gehalten: Outcomes, Methodology and Reflection, Vlačić (Bosnien), 12.03.2019.
- Clauß, T. (2019). *Methane emission reduction strategies and determination of emission factors at biogas plants*. Vortrag gehalten: Industrial Methane Measurement Conference, Rotterdam (Niederlande), 22.-23.05.2019.
- Clauß, T.; Daniel-Gromke, J.; Reinelt, T.; Liebetrau, J. (2019). *Emissionen und THG Bilanzen im Biogassektor*. Vortrag gehalten: Biogas in der Landwirtschaft, Leipzig, 09.-10.09.2019.
- Clauß, T.; Reinelt, T.; Rensberg, N.; Liebetrau, J. (2019). *Strategien zur Minderung diffuser Methanemissionen an Biogasanlagen*. Vortrag gehalten: VDI-Wissensforum „Diffuse Emissionen“, Düsseldorf, 14.-15.05.2019.
- Clauß, T.; Reinelt, T.; Rensberg, N.; Liebetrau, J. (2019). *Methanemissionen des deutschen Biogasanlagenbestands und geeignete Minderungsmaßnahmen*. Vortrag gehalten: 13. Rostocker Bioenergieforum, Rostock, 13.-14.06.2019.
- Daniel-Gromke, J.; Denysenko, V.; Rensberg, N.; Oehmichen, K.; Barchmann, T.; Beil, M.; Beyrich, W.; Reinholz, T. (2019). *Biomethane as fuel: political framework and potential in Germany*. Vortrag gehalten: International Conference „Progress in Biomethane Mobility“, Schwäbisch Hall, 15.10.2019.
- Daniel-Gromke, J.; Oehmichen, K.; Barchmann, T.; Rensberg, N.; Denysenko, V.; Beil, M.; Beyrich, W.; Reinholz, T.; Trommler, M.; Rühr, C.; Vollbrecht, J. (2019). *EVUPlan-Vorhaben „Optionen für Biogas-Bestandsanlagen bis 2030 aus ökonomischer und energiewirtschaftlicher Sicht“*. Vortrag gehalten: Dessau, 22.05.2019.
- Daniel-Gromke, J.; Oehmichen, K.; Barchmann, T.; Rensberg, N.; Denysenko, V.; Beil, M.; Beyrich, W.; Reinholz, T.; Trommler, M.; Rühr, C.; Vollbrecht, J. (2019). *BIOGAS2030: Options for existing biogas plants and further development of Biogas production in Germany*. Vortrag gehalten: 27th European Biomass Conference and Exhibition, Lissabon (Portugal), 27.-30.05.2019.
- Daniel-Gromke, J.; Rensberg, N.; Denysenko, V.; Barchmann, T.; Beil, M.; Oehmichen, K. (2019). *Projekt Biogas2030: Optionen für Biogas-Bestandsanlagen*. Vortrag gehalten: Informationsveranstaltung „Impuls für 2019 – mit Biogas flexibel in die Zukunft“, Leipzig, 28.03.2019.
- Daniel-Gromke, J.; Rensberg, N.; Denysenko, V.; Beil, M.; Oehmichen, K. (2019). *Welche Optionen gibt es für den Weiterbetrieb unserer Biogasanlagen?* Vortrag gehalten: Beratergemeinschaft Hildesheimer Land, Harsum, 21.03.2019.
- Daniel-Gromke, J.; Rensberg, N.; Denysenko, V.; Stinner, W. (2019). *Aktuelle Entwicklung und Perspektiven der Biogasproduktion: Welche Empfehlungen leiten sich hieraus für Post-EEG-Geschäftsmodelle ab?* Vortrag gehalten: Biogas-Praxisseminar „Bio2020Plus“, Hannover, 05.11.2019.
- Daniel-Gromke, J.; Rensberg, N.; Denysenko, V.; Stinner, W. (2019). *Status Quo der Gülle- und Handlungsoptionen zukünftiger Gülle- und Handlungsoptionen in Biogasanlagen*. Vortrag gehalten: Biogasfachgespräch „Nutzungsoptionen und handlungsempfehlungen für den Erhalt und den Ausbau der Gülle- und Handlungsoptionen in Biogasanlagen“, Leipzig, 27.11.2019.
- Denysenko, V.; Daniel-Gromke, J.; Rensberg, N.; Stinner, W. (2019). *Baseload generation from biomass (agricultural residues and leftovers*

- from food processing industry) in Germany and how it is applicable to Indonesia*. Vortrag gehalten: Conference on biomass utilization: Sustainable energy solutions from residues from the agricultural and food-producing industry, Jakarta (Indonesien), 08.-12.04.2019.
- Dietrich, S.; Görsch, K.; Müller-Langer, F. (2019). *Wasserstoff für Biokraftstoffe*. Vortrag gehalten: Innovationsforum Wasserstoff – Elevator Pitch, Freiburg, 29.10.2019.
- Dögnitz, N. (2019). *Sustainable alternative fuels & energy carriers: DEMO-SPK. Research and Demonstration Project on the Use of Renewable Kerosene at Airport Leipzig/Halle*. Vortrag gehalten: Aeroday, Bukarest (Rumänien), 27.-30.05.2019.
- Dotzauer, M. (2019). *Wie wirtschaftlich sind Flexibilisierungsoptionen für Bioenergieanlagen?* Vortrag gehalten: Fachworkshop „Flexibilität für den Strommarkt der Zukunft“, Berlin, 19.11.2019.
- Dotzauer, M.; Daniel-Gromke, J. (2019). *Was wäre wenn?: Auswirkungen rückläufiger Marktanteile von Biogasanlagen auf das 65 %-EE-Ausbau-Ziel*. Vortrag gehalten: Biogas-Praxisseminar „Bio2020Plus“, Hannover, 04.11.2019.
- Dotzauer, M.; Daniel-Gromke, J. (2019). *Was wäre wenn?: Auswirkungen rückläufiger Marktanteile von Biogasanlagen auf das 65 %-EE-Ausbau-Ziel*. Vortrag gehalten: Biogas-Praxisseminar „Bio2020Plus“, Hannover, 05.11.2019.
- Dotzauer, M.; Pfeiffer, D. (2019). *How to Measure Flexibility: Performance Indicators for Demand Driven Biogas Plants*. Vortrag gehalten: 27th European Biomass Conference and Exhibition, Lissabon (Portugal), 27.-30.05.2019.
- Dotzauer, M.; Steubing, M. (2019). *Systemdienstleister Bioenergie: Potenziale und Strategien für Anlagen zur Stromerzeugung nach 2020*. Vortrag gehalten: Zukunftsforum Energiewende, Kassel, 20.11.2019.
- Görsch, K.; Müller-Langer, F.; Meisel, K.; Schröder, J.; Millinger, M. (2019). *Current developments and challenges in the field of biofuels*. Vortrag gehalten: IEA Workshop on Green Fuels, Paris (Frankreich), 21.-22.10.2019.
- Hahn, A. (2019). *The representation of biomass-based carbon mitigation & removal options in German energy scenarios*. Vortrag gehalten: 2nd German Doctoral Colloquium Bioenergy, Nürnberg, 30.09.-1.10.2019.
- Hartmann, I. (2019). *Erfahrungsbericht von der Wood Stove Design Challenge 2018: Scheitholzföfen zur gekoppelten Strom- und Wärme-erzeugung*. Vortrag gehalten: 10. Fachgespräch Partikelabscheider in häuslichen Feuerungen, Straubing, 20.03.2019.
- Hartmann, I.; König, M. (2019). *Nachrüstbare Abgasnachbehandlung auf Basis von Katalysator, Abgaswärmeübertrager und Elektroabscheider*. Vortrag gehalten: 10. Fachgespräch Partikelabscheider in häuslichen Feuerungen, Straubing, 20.03.2019.
- Hartmann, I.; Lenz, V. (2019). *Die Zukunft der Biomassefeuerungen: Handlungsbedarf für eine emissionsfreie Technik unter Praxisbedingungen*. Vortrag gehalten: Fachgruppentagung EFA e.V., Leipzig, 15.05.2019.
- Hartmann, I.; Lenz, V.; Bindig, R. (2019). *Erfahrungen der Teilnahme am Wood Stove Design Challenge 2018 mit der Anlage „Seebeck 250“*. Vortrag gehalten: Fachgespräch „Kleinfeuerungen mit extrem niedrigen Schadstoffemissionen“ des Lenkungs Ausschusses „Feste Bioenergeträger“, Berlin, 15.05.2019.
- Hartmann, I.; Lenz, V.; Bindig, R. (2019). *Erfahrungen der Teilnahme am Wood Stove Design Challenge 2018 mit der Anlage „Seebeck 250“*. Vortrag gehalten: Fachgespräch „Kleinfeuerungen mit extrem niedrigen Schadstoffemissionen“ des Lenkungs Ausschusses „Feste Bioenergeträger“, Berlin, 16.05.2019.
- Helka, J.; Majer, S.; Thrän, D. (2019). *Combining Product Certification and Regional Risk Assessment: A conceptual approach using the example of palm oil in the Bioeconomy*. Vortrag gehalten: Ravello (Italien), 05.06.2019.
- Hennig, C.; Thrän, D.; Rau, I.; Heinbach, K.; Dahmen, N.; Majer, S.; Hirsch, B.; Erlach, B.; Hildebrand, J.; Oehmichen, K.; Schweizer-Ries, P. (2019). *Assessment Framework for Integrated Bioenergy Strategies*. Vortrag gehalten: 27th European Biomass Conference and Exhibition, Lissabon (Portugal), 27.-30.05.2019.
- Hofmann, J.; Liebetrau, J.; Weinrich, S.; Müller, L.; Schumacher, B. (2019). *Bewertung von Desintegration zur Steigerung des Gasertrages auf Basis von Experimenten*. Vortrag gehalten: 12. Innovationskongress, Osnabrück, 21.-22.05.2019.
- Hofmann, J.; Pröter, J.; Weinrich, S.; Liebetrau, J. (2019). *Unabhängige Bewertung von Substra-*

- taufschlussverfahren. Vortrag gehalten: Biogas in der Landwirtschaft – Stand und Perspektiven, Leipzig, 09.–10.09.2019.
- Horschig, T. (2019). *How to decarbonize the natural gas market*. Vortrag gehalten: DGSD Jahrestagung, Braunschweig, 24.05.2019.
- Horschig, T.; Habersetzer, A.; Penke, C.; Jaumann, A.; Brosowski, A. (2019). *Spatially explicit assessment of local HTL potential from urban waste streams in Europe*. Vortrag gehalten: 14th SDEWES, Dubrovnik (Kroatien), 01.–06.10.2019.
- Kalcher, J.; Bellot, F.-F.; Brosowski, A. (2019). *DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gGmbH*. Vortrag gehalten: B2B mit Delegation Long An, Leipzig, 02.07.2019.
- Kalcher, J.; Bellot, F.-F.; Brosowski, A. (2019). *Machbarkeitsstudie Biogaspotenzial in An Giang/Vietnam: Analyse des Biomassepotenzials*. Vortrag gehalten: International Workshop „Feasibility study of biogas production from agricultural residues and biomass“, An Giang (Vietnam), 08.08.2019.
- Kalcher, J.; Pfeiffer, A. (2019). *Das Projekt OpenGeoEdu: From Open Data to Maps*. Vortrag gehalten: Physisch-geographisches Kolloquium, Leipzig, 22.05.2019.
- Kalcher, J.; Pfeiffer, A.; Brosowski, A. (2019). *Von offenen Daten zur Karte: Berechnung und Darstellung von räumlich hochaufgelösten Biomassepotenzialen*. Vortrag gehalten: 13. Rostocker Bioenergieforum, Rostock, 13.–14.06.2019.
- Kalcher, J.; Pfeiffer, A.; Hirschheydt, J. (2019.). *Das Projekt OpenGeoEdu: From Open Data to Maps*. Vortrag gehalten: 16. Sächsische GIS-Forum des GDI Sachsen e.V., Dresden, 30.01.2019.
- Klüpfel, C. (2019). *Kinetische Untersuchung verschiedener Brønsted- und Lewis-Säuren zur Herstellung von Lävulinensäure aus Stärke*. Vortrag gehalten: 5. HTP-Fachforum, Leipzig, 25.–26.09.2019.
- König, M. (2019). *Technische und wirtschaftliche Aspekte der Minderung von Staub- und Stickoxidemissionen bei der energetischen Nutzung von Holz und Halmgut*. Vortrag gehalten: 24. Fachtagung Nachwachsende Rohstoffe, Dresden, 21.–22.03.2019.
- König, M. (2019). *Emission reduction process for the energetic use of biogenic residues*. Vortrag gehalten: 3rd International Conference on the Sustainable Energy and Environment

- Development (SEED), Krakow (Poland), 16.–18.10.2019.
- Kornatz, P. (2019). *Respecte finem! Die Zukunft der flexiblen systemdienlichen Stromerzeugung aus Biogas. Was es zu bedenken gilt*. Vortrag gehalten: Parlamentarisches Fachseminar „Strom aus flexiblen Biogasanlagen“, Berlin, 05.03.2019.
- Kornatz, P. (2019). *Betriebswirtschaftliche Bewertung und Entwicklung von Betriebskonzepten zur Kopplung von Biogas und Geothermie: Bio2Geo – Entwicklung und Demonstration eines innovativen ökologischen Hybridkraftwerks für die Kopplung von Geothermie zur Versorgung unterschiedlicher Abnehmerstrukturen*. FKZ 03ET1593B. Vortrag gehalten: 8. Statuskonferenz „Energetische Biomassenutzung“, Leipzig, 17.–18.09.2019.
- Kornatz, P. (2019). *Wirtschaftliche Bewertung von Substrataufschluss mit dem ELIRAS Konzept: ELIRAS – Entwicklung eines Leitfadens zur Auswahl von standortspezifisch angepassten Rühr- und Substrataufschlussverfahren für Biogasanlagen*. FKZ 03KB106A. Vortrag gehalten: 8. Statuskonferenz „Energetische Biomassenutzung“, Leipzig, 17.–18.09.2019.
- Kornatz, P. (2019). *Betriebswirtschaftliche Bewertung und Entwicklung von Betriebskonzepten zur Kopplung von Biogas und Geothermie: Bio2Geo – Entwicklung und Demonstration eines innovativen ökologischen Hybridkraftwerks für die Kopplung von Geothermie zur Versorgung unterschiedlicher Abnehmerstrukturen*. FKZ 03ET1593B. Vortrag gehalten: 8. Statuskonferenz „Energetische Biomassenutzung“, Leipzig, 18.09.2019.
- Kornatz, P.; Barchmann, T.; Dotzauer, M. (2019). *Betriebswirtschaftliches Potenzial des flexiblen Anlagenbetriebs: Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen am Beispiel dreier sächsischer Biogasanlagen*. Vortrag gehalten: Leipziger Biogas-Fachgespräch, Nossen, 06.02.2019.
- Kornatz, P.; Daniel-Gromke, J.; Rensberg, N.; Denysenko, V.; Beil, M.; Oehmichen, K. (2019). *Was wird aus meiner Anlage?: Herausforderungen, Perspektiven und Wege für Biogas. Welche Optionen gibt es?* Vortrag gehalten: GUTcert EEG Exzellenznetzwerk, Berlin, 10.04.2019.
- Kretschmar, J.; Harnisch, F. (2019). *Dreams are (only?) my reality: state of the art of microbial electrochemical sensors for AD process cont-*

- rol*. Vortrag gehalten: 16th IWA World Conference on Anaerobic Digestion, Delft (Niederlande), 23.–27.06.2019.
- Kurth, M.; Repke, J.-U.; Rönsch, S. (2019). *Fabrication, characterization and modeling of water selective membranes for methanation reactors*. Vortrag gehalten: 2nd German Doctoral Colloquium Bioenergy, Nürnberg, 30.09.–01.10.2019.
- Kurth, M.; Rönsch, S. (2019). *Herstellung, Charakterisierung und Modellierung von wasserselektiven Membranen zur Umsatzsteigerung der Methanisierung*. Vortrag gehalten: Jahrestreffen der ProcessNet-Fachgruppe Energieverfahrenstechnik und des Arbeitsausschusses Thermische Energiespeicherung, Frankfurt am Main, 06.03.2019.
- Lenz, V. (2019). *Leadership panel: Securing the role of pellets in the energy transition*. Vortrag gehalten: World Sustainable Energy Days, Wels (Österreich), 27.–28.02.2019.
- Lenz, V. (2019). *Leadership panel: Securing the role of pellets in the energy transition*. Vortrag gehalten: European Pellet Conference, Wels (Österreich), 27.–28.02.2019.
- Lenz, V. (2019). *Smart Bioenergy and its opportunities for Jordan*. Vortrag gehalten: Visit to GJU, Amman (Jordanien), 26.03.2019.
- Lenz, V. (2019). *Werkzeuge zur optimierten Auslegung von Quartierswärmesystemen*. Vortrag gehalten: FVEE: Neue Wege für die Quartierswärmerversorgung, Berlin, 21.05.2019.
- Lenz, V. (2019). *Introduction to DBFZ with special focus on thermo-chemical conversion*. Vortrag gehalten: Visiting Group Prof. Dr. Ninomiya at the DBFZ, Leipzig, 16.09.2019.
- Lenz, V.; Büchner, D. (2019). *Zukunftsperspektiven der häuslichen Bioenergienutzung und Projektvorstellung OptDienE*. Vortrag gehalten: HKI-Mitgliederversammlung, Heimbuchenthal, 11.11.2019.
- Lenz, V.; Hartmann, I. (2019). *Zukunft der Kleinfeuerungen*. Vortrag gehalten: 23. Arbeitskreis Holzfeuerung, Straubing, 05.06.2019.
- Lenz, V.; Hartmann, I. (2019). *Kaminöfen der Zukunft*. Vortrag gehalten: 13. Rostocker Bioenergieforum, Rostock, 13.–14.06.2019.
- Lenz, V.; Hartmann, I. (2019). *Zukunft der Kleinfeuerungsanlagen für biogene Festbrennstoffe*. Vortrag gehalten: 8. Statuskonferenz „Energetische Biomassenutzung“, Leipzig, 17.–18.09.2019.

- Lenz, V.; Hartmann, I. (2019). *Zukunft der Kleinfeuerungsanlagen für biogene Festbrennstoffe*. Vortrag gehalten: Bericht aus Berlin, Leipzig, 07.10.2019.
- Lenz, V.; Hartmann, I. (2019). *Technologieentwicklungen bei Emissionsminderungsmaßnahmen (bei Kleinfeuerungsanlagen)*. Vortrag gehalten: 2. HKI-Forum Heiz- und Kochgeräte „Luftqualität und Technologieentwicklung in Zeiten der, Frankfurt am Main, 08.10.2019.
- Lenz, V.; Wurdinger, K. (2019). *Arbeitsgruppe Wärmemarkt: Hintergrund & Aktivitäten*. Vortrag gehalten: 8. Statuskonferenz „Energetische Biomassenutzung“, Leipzig, 17.–18.09.2019.
- Lenz, V.; Zeng, T. (2019). *Chancen und Risiken bei der Erweiterung der Brennstoffpalette*. Vortrag gehalten: VDI Wissensforum, Aalen, 08.05.2019.
- Lesche, S.; Kuptz, D.; Zeng, T.; Pollex, A.; Kuffer, G.; Mühlenberg, J.; Hartmann, H. (2019). *Evaluation of screening and drying to improve fuel properties of low quality wood chips for the use in small wood gasifier CHP-plants*. Vortrag gehalten: 52nd International Symposium on Forestry Mechanization, Sopron (Ungarn), 06.–10.10.2019.
- Liebetrau, J. (2019). *Güllenutzung in Biogasanlagen in Deutschland*. Vortrag gehalten: Runder Tisch zur Steigerung der Wirtschaftsdüngervergärung, Berlin, 06.03.2019.
- Liebetrau, J. (2019). *Future of biogas in Germany: How monitoring & process control tip the scales of anaerobic digestion plants*. Vortrag gehalten: IV. CMP International Conference on Monitoring and Process Control of Anaerobic Digestion Plants, Leipzig, 26.–27.03.2019.
- Liebetrau, J. (2019). *Perspektiven der Biogasantwicklung in Deutschland*. Vortrag gehalten: Biogas in der Landwirtschaft, Leipzig, 09.–10.09.2019.
- Liebetrau, J.; Daniel-Gromke, J.; Denysenko, V.; Rensberg, N.; Kornatz, P.; Nelles, M. (2019). *Biogasanlagen in Deutschland: Stand und Perspektiven*. Vortrag gehalten: 12. Biogas-Innovationskongress, Osnabrück, 21.–22.05.2019.
- Liebetrau, J.; Mauky, E.; Weinrich, S.; Daniel-Gromke, J. (2019). *Flexible Biogas Systems*. Vortrag gehalten: Biosystems Engineering Conference, Tartu (Estland), 09.05.2019.
- Lühmann, T.; Klemm, M.; Seiffert, M.; Schindler, U.; Eulenstein, F.; Frerichs, M. (2019). *Hydro-*

- thermal conversion of landscape conservation material for the production of peat substitutes: HYTORF.* Vortrag gehalten: 2nd International Symposium on Hydrothermal Carbonization, Berlin, 14.–16.05.2019.
- Majer, S.; Balugani, E.; Sumfleth, B.; Marazza, D.; Merloni, E.; Thrän, D. (2019). *Identification and Certification of Low Indirect Land Use Impact Biomass for the EU Bioeconomy.* Vortrag gehalten: 27th European Biomass Conference and Exhibition, Lissabon (Portugal), 27.–30.05.2019.
- Mauky, E. (2019). *Thermodynamic modelling of gas storages for optimized demand-driven operation of anaerobic digestion plants.* Vortrag gehalten: IV. CMP International Conference on Monitoring and Process Control of Anaerobic Digestion Plants, Leipzig, 26.–27.03.2019.
- Mauky, E. (2019). *Demand-driven biogas production: Flexibility potentials and process stability.* Vortrag gehalten: carboxAID Workshop, Leipzig, 09.07.2019.
- Mauky, E.; Weinrich, S.; Winkler, M.; Liebetrau, J. (2019). *Demand-driven biogas production by substrate management: Investigations in process stability at different scales.* Vortrag gehalten: 16th World Congress on Anaerobic Digestion, Delft (Niederlande), 23.–27.06.2019.
- Meisel, K.; Clemens, A. (2019). *CARBOWERT: LCA of different HTC concepts producing hydrochar for energetic and agricultural use.* Vortrag gehalten: 2nd International Symposium on Hydrothermal Carbonization, Berlin, 14.–16.05.2019.
- Meisel, K.; Müller-Langer, F.; Millinger, M. (2019). *Klimaschutzziel 2030 im Verkehr: Maßnahmen und Chancen für Biokraftstoffe aus Raps.* Vortrag gehalten: UFOP. Perspektivforum 2019. Klima „wandelt“, der Stellenwert von Raps und Körnerleguminosen steigt!, Berlin, 25.09.2019.
- Meisel, K.; Müller-Langer, F.; Millinger, M. (2019). *Eine globale Roadmap für Powerfuels: Powerfuels' place in the sustainability and recycling debate.* Vortrag gehalten: DENA – Energiewende-Kongress, Berlin, 25.–26.11.2019.
- Meisel, K.; Müller-Langer, F.; Naumann, K.; Millinger, M. (2019). *Status quo and biofuel scenarios for Germany.* Vortrag gehalten: 7th International Conference „Fuel Science. From Production to Propulsion“, Aachen, 13.–15.05.2019.
- Millinger, M.; Meisel, K.; Thrän, D. (2019). *Greenhouse Gas Abatement Optimal Crop Usage for Biofuels Across Transport Sectors in Germany.* Vortrag gehalten: 27th European Biomass Conference and Exhibition, Lissabon (Portugal), 27.–30.05.2019.
- Müller, N. (2019). *Der Biomeiler: Wärme- und Kompostgewinnung aus dem aeroben Abbau von Biomasse. Schließung von Stoffkreisläufen durch die stofflich-energetische Nutzung von Reststoffen.* Vortrag gehalten: NABU-Umweltbildung, Bremen, 05.03.2019.
- Müller, N. (2019). *Gas emissions from compost reactors and flexible aeration solutions: Results of the Leipzig-Project 2018/19 and further tasks.* Vortrag gehalten: 4th Biomeiler Congress, Amsterdam (Niederlande), 07.09.2019.
- Müller-Langer, F.; Meisel, K.; Naumann, K. (2019). *Importance of biofuels within the Renewable Energy Directive (RED II) as a contribution to climate protection in transport.* Vortrag gehalten: 16th International Conference on Renewable Mobility „Fuels of the Future“, Berlin, 21.–22.01.2019.
- Müller-Langer, F.; Meisel, K.; Naumann, K. (2019). *Renewable fuel options for Germany within RED-II frame.* Vortrag gehalten: Seminar „What mix of renewable fuels will do the RED-II job?“, Amsterdam (Niederlande), 06.03.2019.
- Müller-Langer, F.; Meisel, K.; Naumann, K. (2019). *Perspektiven Erneuerbare Kraftstoffe im Spannungsfeld der Erneuerbaren-Energien-Direktive und nationalen Klimaschutzziele.* Vortrag gehalten: 2. FAD-Workshop „Kraftstoffe für nachhaltige Mobilität“, Dresden, 15.03.2019.
- Müller-Langer, F.; Schröder, J.; Meisel, K.; Millinger, M. (2019). *The Contribution of Advanced Renewable Transport Fuels to Transport Decarbonisation in 2030 and beyond: Country report for Germany.* Vortrag gehalten: Workshop „AMF Transport Decarbonisation“, Brüssel (Belgien), 18.11.2019.
- Nelles, M.; Etzold, H.; Klemm, M.; Lühmann, T.; Wirth, B. (2019). *Status and prospects of hydrothermal carbonization (HTC) for biogenic waste and residues.* Vortrag gehalten: 17th International Waste Management and Landfill Symposium, Cagliari (Italien), 30.09.–04.10.2019.
- Nelles, M.; Etzold, H.; Klemm, M.; Lühmann, T.; Wirth, B. (2019). *Status and prospects of hydrothermal carbonization (HTC) for biogenic waste and residues.* Vortrag gehalten: ISWA, Bilbao (Spanien), 07.–09.10.2019.
- Nelles, M.; Glowacki, R.; Hartmann, I.; Lenz, V.; Liebetrau, J.; Müller-Langer, F.; Narra, S.; Thrän, D. (2019). *Bioenergie heute und was kann/muss die energetische Biomasseverwertung bis 2030 bzw. 2050 leisten?* Vortrag gehalten: DPG-Frühjahrstagung, Rostock, 11.–15.03.2019.
- Nelles, M.; Glowacki, R.; Hartmann, I.; Lenz, V.; Liebetrau, J.; Müller-Langer, F.; Narra, S.; Thrän, D. (2019). *Bioenergie heute und was kann/muss die energetische Biomasseverwertung bis 2050 leisten!* Vortrag gehalten: 13. Rostocker Bioenergieforum, Rostock, 13.–14.06.2019.
- Nelles, M.; Wirth, B.; Klemm, M.; Etzold, H. (2019). *HTP: Schlüsseltechnologie für die Energiewende und in der Bioökonomie.* Vortrag gehalten: 5. HTP-Fachforum, Leipzig, 25.–26.09.2019.
- Nitzsche, R.; Köchermann, J.; Gröngroft, A.; Klemm, M. (2019). *Gewinnung und Aufreinigung von C5-Zuckern aus Holzhydrolysaten mittels hydrothormaler Prozesse und Membranfiltration.* Vortrag gehalten: 5. HTP-Fachforum, Leipzig, 25.–26.09.2019.
- Oehmichen, K.; Majer, S.; Müller-Langer, F. (2019). *Comprehensive LCA of a Jet A-1 Multiblend Aviation Fuel Containing Different Renewable Kerosenes.* Vortrag gehalten: 27th European Biomass Conference and Exhibition, Lissabon (Portugal), 27.–30.05.2019.
- Pfeiffer, A.; Brosowski, A.; Kalcher, J.; Horschig, T. (2019). *Biomass Potentials & Resource Mobilisation.* Vortrag gehalten: Renewable Energy Growth Forum – Chandigarh Chapter, Chandigarh (Indien), 23.01.2019.
- Pfeiffer, A.; Brosowski, A.; Mertens, A.; Thrän, D. (2019). *Mobilisation of Straw as an Energetic Resource the Danish Straw Auction Model.* Vortrag gehalten: 27th European Biomass Conference and Exhibition, Lissabon (Portugal), 27.–30.05.2019.
- Pfeiffer, A.; Cyffka, C.; Brosowski, A. (2019). *The Role of Bioenergy in a Canadian Context: From Current State to Future Joint Efforts.* Vortrag gehalten: BMWi Study Trip Wood Based Power and Heat Generation, Canada, 13.11.2019.
- Pfeiffer, A.; Kalcher, J.; Brosowski, A.; Krause, T.; Bellot, F.-F. (2019). *Biomass Potentials, Open Data & Maps.* Vortrag gehalten: Workshop with HTW Berlin & ISEI Minsk, Leipzig, 09.08.2019.
- Pfeiffer, A.; Mertens, A. (2019). *Nachhaltige Nutzung von Stroh: Status Quo des deutschen Strohmarktes.* Vortrag gehalten: Biogas aus Stroh, Heiden, 28.–30.08.2019.
- Pfeiffer, A.; Mertens, A. (2019). *Nachhaltige Mobilisierung der Ressource Stroh in Deutschland.* Vortrag gehalten: 8. Statuskonferenz „Energetische Biomassennutzung“, Leipzig, 17.–18.9.2019.
- Pfeiffer, A.; Oehmichen, K.; Brosowski, A.; Majer, S. (2019). *Research Insights from DBFZ.* Vortrag gehalten: Workshop of the Sustainable Shipping Initiative, London, 11.07.2019.
- Pröter, J.; Weinrich, S.; Mauky, E.; Liebetrau, J. (2019). *Prozessflexibilisierung an landwirtschaftlichen Biogasanlagen: Möglichkeiten und Herausforderungen zur bedarfsgerechten Stromerzeugung.* Vortrag gehalten: Co-Vergärung. Chance oder Risiko? Aktuelle Entwicklungen in Deutschland und Österreich, Ottobrunn, 18.09.2019.
- Pujan, R. (2019). *Meanwhile in Norway...: Experiences in Partitioning PhD Studies over DBFZ and NTNU.* Vortrag gehalten: PhD-Coffee, Leipzig, 06.06.2019.
- Reinelt, T. (2019). *Bewertung der Emissionssituation bei der Bioabfallvergärung.* Vortrag gehalten: Workshop „Klimaschutz in der Bioabfallverwertung. Situation und Entwicklungspotenziale“, Dessau, 05.02.2019.
- Reinelt, T. (2019). *Quantification and mitigation of methane emissions from biogas plants.* Vortrag gehalten: 2nd Doctoral Colloquium Bioenergy, Nürnberg, 30.09.–01.10.2019.
- Reinelt, T.; Clauß, T.; Rensberg, N.; Liebetrau, J. (2019). *Gasverluste an Biogasanlagen erkennen und reduzieren.* Vortrag gehalten: Biogas Infotage, Ulm, 30.–31.01.2019.
- Robinius, M.; Dietrich, R.-U.; Gauglitz, P.; Graf, F.; Groß, B.; Grube, T.; Hoyer-Klick, C.; Kost, C.; Lehmann, P.; Millinger, M.; Müller-Langer, F.; Ott, S.; Schmidt, M.; Stolten, D. (2019). *Die Verkehrswende erreichen: Vermeiden, verlagern, verbessern.* Vortrag gehalten: FVEE-Jahrestagung, Berlin, 22.–23.10.2019.
- Schneider, J.; Köchermann, J.; Dietrich, S. (2019). *Optionen zur Bereitstellung der Grundchemikalien Ethen und Propen aus 100 % erneuerbaren Rohstoffen.* Vortrag gehalten: ProcessNet Jahrestreffen Energieverfahrenstechnik, Frankfurt am Main, 06.–07.03.2019.
- Schumacher, B.; Pröter, J.; Liebetrau, J.; Nelles, M. (2019). *Valorisation of lignocellulosic agricul-*

- tural residues via physical pretreatment and anaerobic digestion*. Vortrag gehalten: International workshop on „Valorisation of agricultural residues via anaerobic digestion: from biogas to carboxylates“, Leipzig, 09.07.2019.
- Simon, S.; Pregger, T.; Schlegel, T.; Kost, C.; Robinius, M.; Markewitz, P.; Thrän, D.; Millinger, M.; Viebahn, P. (2019). *Lösungspfade aus der Systemforschung: Pfade für das Gesamtsystem und Modellierungsansätze*. Vortrag gehalten: FVEE-Jahrestagung, Berlin, 22.–23.10.2019.
- Stinner, W. (2019). *Biogas: Chance für nachhaltige Landwirtschaft + Naturschutz*. Vortrag gehalten: Parlamentarisches Fachseminar Biogas, Berlin, 05.03.2019.
- Stinner, W.; Denysenko, V.; Rensberg, N.; Daniel-Gromke, J. (2019). *Strohvergärung für die Praxis: Herausforderungen, Perspektiven und Chancen*. Vortrag gehalten: Humusersatz und Strohvergärung: Widerspruch oder Patentlösung?, Witzhausen, 26.02.2019.
- Stinner, W.; Nelles, M.; Liebetrau, J. (2019). *Bioenergy: Chance for sustainable agriculture, energy provision and rural development*. Vortrag gehalten: Visit REEA Delegation, Leipzig, 25.04.2019.
- Sträuber, H.; Braune, M. (2019). *Beyond biogas: Production of platform chemicals with anaerobic microbiomes*. Vortrag gehalten: 8th International Bioeconomy Conference, Halle, 13.–14.05.2019.
- Sträuber, H.; Braune, M.; Denysenko, V.; Kleinstaub, S. (2019). *The carboxylate platform: chances and challenges for retrofitting biogas plants*. Vortrag gehalten: International Seminar on Sustainable 2-G Biorefinery Platforms, Kalkutta (Indien), 10.–12.12.2019.
- Sumfleth, B. (2019). *Standards and certification for bio-based products and their use in the construction sector*. Vortrag gehalten: STAR-Pro-Bio Summer School, Göteborg (Schweden), 05.09.2019.
- Sumfleth, B. (2019). *Low Indirect Land Use Change Risk Indicators for Certification: Current Status*. Vortrag gehalten: 2nd German Doctoral Colloquium Bioenergy, Nürnberg, 30.09.–01.10.2019.
- Szarka, N. (2019). *Bewertung von Smart Bioenergy Konzepten: 3330040 – SmarKt Bewertung des Marktpotenzials und Systembeitrags von integrierten Bioenergiekonzepten*. Vortrag gehalten: 8. Statuskonferenz „Energetische Biomassenutzung“, Leipzig, 17.–18.9.2019.
- Szarka, N.; Dotzauer, M.; Liebetrau, J.; Thrän, D.; Krautkremer, B.; Mercker, O.; Matschoss, P.; Dahmen, N.; Steubing, M.; Arnold, K. (2019). *Bioenergie: intelligenter Baustein für ein nachhaltiges Energiesystem*. Vortrag gehalten: FVEE-Jahrestagung, Berlin, 22.–23.10.2019.
- Thiele, K.; Rößiger, B.; Unkelbach, G.; Nitzsche, R.; Etzold, H.; Meisel, K.; Pufky-Heinrich, D. (2019). *Katalytische Umwandlung von Lignin zu bioaromatischen Verbindungen: Prozessdesign und Bewertung für die industrielle Umsetzung*. Vortrag gehalten: 5. HTP-Fachforum, Leipzig, 25.09.2019.
- Thrän, D. (2019). *Wie bestimmen Innovationen die Bioökonomie von morgen? Vortrag gehalten: Nachhaltige Bioökonomie in Brandenburg*, Potsdam, 04.04.2019.
- Thrän, D. (2019). *Development of a framework for monitoring the bioeconomy*. Vortrag gehalten: Bioeconomy Conference, Halle, 13.05.2019.
- Thrän, D. (2019). *Impulsvortrag und Diskussion im Forum Nachhaltigkeit: Wie wollen wir morgen leben? Wie können wir morgen leben? Und wovon wollen wir morgen leben? Vortrag gehalten: 33. Bundesdelegiertentag der Frauen Union der CDU Deutschlands, Leipzig, 15.09.2019.*
- Thrän, D. (2019). *Biomasse im Spannungsfeld zwischen Energie- und Klimapolitik: Strategien für eine nachhaltige Bioenergienutzung*. Vortrag gehalten: 8. Statuskonferenz „Energetische Biomassenutzung“, Leipzig, 17.–18.9.2019.
- Thrän, D. (2019). *Holzenergie im Spannungsfeld zwischen Energie- und Klimapolitik*. Vortrag gehalten: 19. Fachkongress für Holzenergie, Würzburg, 25.09.2019.
- Thrän, D. (2019). *Nachhaltigkeit einer verstärkten Nutzung von fester Biomasse*. Vortrag gehalten: Runder Tisch Festbrennstoffe, Berlin, 13.09.2019.
- Thrän, D. (2019). *Renewable Gases in Sustainable Energy Systems*. Vortrag gehalten: Economic Commission for Europe. Committee on Sustainable Energy, Genf (Schweiz), 28.09.2019.
- Thrän, D. (2019). *Energy and Bioeconomy*. Vortrag gehalten: UFZ Energy Days, Leipzig, 08.–09.10.2019.
- Thrän, D. (2019). *Monitoring the bioeconomy*. Vortrag gehalten: [Treffen mit internationalem Forschungsinstitut aus Afrika], Berlin, 12.12.2019.
- Thrän, D.; Angelova, E. (2019). *Introductory Presentation*. Vortrag gehalten: 2nd German Doctoral Colloquium Bioenergy, Nürnberg, 30.09.–1.10.2019.
- Thrän, D.; Brosowski, A.; Müller-Langer, F.; Daniel-Gromke, J.; Nelles, M. (2019). *Agricultural waste for energy: status, development and research activities in Germany*. Vortrag gehalten: Great Cycle, Beijing (China), 18.–20.10.2019.
- Thrän, D.; Budzinski, M.; Zeug, W.; Mittelstädt, N.; Moesenfechtel, U.; Meisel, K.; Majer, S.; Helka, J. (2019). *Treiber und Kaskadennutzung*. Vortrag gehalten: SYMOBIO Statuskonferenz, Berlin, 19.09.2019.
- Thrän, D.; Dotzauer, M. (2019). *Zukunft der EEG-Bioenergieanlagen*. Vortrag gehalten: Parlamentarisches Frühstück „Beitrag der Bioenergie zum 65%-Ziel“, Berlin, 13.02.2019.
- Thrän, D.; Klepper, G.; Erlach, B.; Hennig, C. (2019). *Three switch points on the road to a long term sustainable bioenergy strategy: Strategies for sustainable bioenergy use*. Vortrag gehalten: 27th European Biomass Conference and Exhibition, Lissabon (Portugal), 27.–30.05.2019.
- Thrän, D.; Nelles, M.; Brosowski, A.; Daniel-Gromke, J. (2019). *DBFZ – Smart Bioenergy: Integration of agricultural waste into renewable energy systems in Germany*. Vortrag gehalten: Great Cycle, Beijing (China), 18.–20.10.2019.
- Ugarte, S.; Moosmann, D.; Majer, S.; Ladu, L.; Wurster, S. (2019). *Task 9.1: Strengths and Gaps of the Current EU Bioeconomy Framework for the Sustainability Assessment of Bio-Based Products*. Vortrag gehalten: 27th European Biomass Conference and Exhibition, Lissabon (Portugal), 27.–30.05.2019.
- Ulbricht, T. (2019). *Richtiges Heizen und technische Entwicklungen*. Vortrag gehalten: Eröffnungsveranstaltung zur Ausstellung „Clean Heat“, Leipzig, 06.02.2019.
- Ulbricht, T. (2019). *Heizen mit Holz: Entstehung von Emissionen und deren Minderung*. Vortrag gehalten: Veranstaltungsreihe zur Ausstellung „Clean Heat“, Leipzig, 20.02.2019.
- Wedwitschka, H.; Gallegos, D.; Stinner, W.; Moeller, L.; Roth, S.; Brummer, V.; Röhl, M.; Herbes, C.; Zehndorf, A. (2019). *AquaMak: Energetic biomass use of aquatic macrophytes*. Vortrag gehalten: International workshop on „Valorisation of agricultural residues via anaerobic digestion: from biogas to carboxylates“, Leipzig, 2019.
- Weinrich, S.; Schäfer, F.; Pröter, J.; Liebetrau, J. (2019). *Value of batch tests for estimating biogas potentials and degradation kinetics in anaerobic digestion*. Vortrag gehalten: IV. CMP International Conference on Monitoring and Process Control of Anaerobic Digestion Plants, Leipzig, 26.–27.03.2019.
- Weinrich, S.; Schäfer, F.; Pröter, J.; Paterson, M.; Liebetrau, J. (2019). *Methodenvergleich zur Substrat- und Effizienzbewertung an Biogasanlagen*. Vortrag gehalten: Biogas in der Landwirtschaft, Leipzig, 09.–10.09.2019.
- Winkler, M. (2019). *Model-based Process Optimization of Biogas Plant Operation: Poster-Speepresentation*. Vortrag gehalten: IV. CMP International Conference on Monitoring and Process Control of Anaerobic Digestion Plants, Leipzig, 26.–27.03.2019.
- Yalcin, E.; Subrata, A.; Pohl, M.; Wirth, B. (2019). *Entwicklung eines integrierten Verfahrens zur Carbonisierung von Klärschlamm, Erzeugung von Biogas und Rückgewinnung von Phosphorin industriellem Maßstab*. Vortrag gehalten: 5. HTP-Fachforum, Leipzig, 25.–26.09.2019.
- Yoshida, T. (2019). *Establishment of value-adding products from woody biomass toward low carbon emission*. Vortrag gehalten: [DBFZ intern], Leipzig, 03.12.2019.
- Zeng, T. (2019). *Small scale combustion of pelletized low quality wood: Impact of the additives on ash characteristics and emission behaviour*. Vortrag gehalten: World Sustainable Energy Days, Wels (Österreich), 27.–28.02.2019.
- Zeng, T.; Lesche, S.; Kuptz, D.; Pollex, A.; Kuffer, G.; Mühlenberg, J.; Lenz, V.; Hartmann, H. (2019). *VergaOpt: Aufbereitung von niedrig qualitativen Holzhackschnitzeln zur Steigerung der Effizienz und Betriebssicherheit von Biomassevergasungsanlagen im kleinen und mittleren Leistungsbereich*. Vortrag gehalten: 8. Statuskonferenz „Energetische Biomassenutzung“, Leipzig, 17.–18.09.2019.

Poster

- Beidaghy Dizaji, H.; Zarehassangheshlaghi, A.; Zeng, T.; Hartmann, I.; Enke, D.; Lenz, V. (2019). *Systematical study of most relevant parameters on the quality of biogenic silica obtained from thermochemical conversion of rice husk*.

- Poster präsentiert: 2. Deutsches Doktorandenkolloquium, Nürnberg, 30.09.–01.10.2019.
- Braune, M.; Sträuber, H. (2019). *Von der Biogasanlage zur Bioraffinerie: Kombinierte Produktion von mittelkettigen Fettsäuren und Biogas*. Poster präsentiert: BIO-raffiniert X, Oberhausen, 26.–27.02.2019.
- Braune, M.; Yuan, B. (2019). *Untersuchung der Flüssig-Flüssig-Extraktion mittelkettiger Carbonsäuren aus einer Fermentationsbrühe*. Poster präsentiert: Jahrestreffen der Process-Net-Fachgruppen Phytoextrakte und Extraktion, Muttenz (Schweiz), 07.–08.02.2019.
- Brosowski, A. (2019). *National Resource Monitoring: Biogenic Residues, Wastes and By-products*. Poster präsentiert: Joint DBFZ/UFZ Bioenergy Systems PhD Colloquium, Leipzig, 09.04.2019.
- Clauß, T.; Liebetrau, J.; Decorte, M. (2019). *EvEm-Bi: Evaluation and reduction of methane emissions at biogas plants*. Poster präsentiert: European Biogas Conference, Brüssel (Belgien), 19.09.2019.
- Dernbecher, A. (2019). *Strömungsmechanische Untersuchung einer Scheitholzfeuerung mit integrierter Schaumkeramik*. Poster präsentiert: 8. Statuskonferenz „Energetische Biomassennutzung“, Leipzig, 17.–18.09.2019.
- Dietrich, S.; Nieß, S. (2019). *Synthesis of Light Hydrocarbons from Biogas and Electrolytic Hydrogen*. Poster präsentiert: 2nd German Doctoral Colloquium Bioenergy, Nürnberg, 30.09.–1.10.2019.
- Dietrich, S.; Nieß, S.; Kurth, M.; Rönsch, S. (2019). *Synthesis of light hydrocarbons from carbon monoxide/biogas and electrolytic hydrogen*. Poster präsentiert: 6th International Conference on Renewable Energy Gas Technology, Malmö (Schweden), 20.–21.05.2019.
- Hartmann, I.; König, M.; Müller, M.; Pomraenke, A.; Schmid, H.-J.; Prill, F.; Schneider, P.; Fellner, A.; Hellmich, C.; Biermann, J.; Zettl, R.; Weigel, M. (2019). *Optimierung und Validierung von Verfahren zur kombinierten Reduktion von Feinstaub und sauren Schadgasen an Biomassefeuern*. Poster präsentiert: 8. Statuskonferenz „Energetische Biomassennutzung“, Leipzig, 17.–18.09.2019.
- Jordan, M.; Lenz, V.; Millinger, M.; Oehmichen, K.; Thrän, D. (2019). *Competitive Biomass Key Applications to Fulfill Climate Targets in the German Heat Sector: Findings from Optimization Modelling*. Poster präsentiert: 27th European Biomass Conference and Exhibition, Lissabon (Portugal), 27.–30.05.2019.
- Kirstein, N. (2019). *Status Quo of Solid Biogenic Fuels in the European Union: Overview on Qualities, Standards and Applications*. Poster präsentiert: 2nd German Doctoral Colloquium Bioenergy, Nürnberg, 30.09.–01.10.2019.
- Köchermann, J.; Klemm, M. (2019). *Hydrothermal conversion of D-xylose and organosolv hemicellulose catalyzed by a kegg'in-type heteropoly acid under N₂ and CO₂ atmosphere*. Poster präsentiert: 2nd International Symposium on Hydrothermal Carbonization, Berlin, 14.–16.05.2019.
- König, M. (2019). *Development and application of novel SCR catalysts for the low-temperature denitrification of exhaust gases from the thermo-chemical conversion of biogenic solid fuels*. Poster präsentiert: 2. Deutsches Doktorandenkolloquium, Nürnberg, 30.09.–01.10.2019.
- Kurth, M.; Buba, S.; Waldhäusl, J. (2019). *Fabrication, characterization and modeling of water selective membranes for methanation reactors*. Poster präsentiert: 2nd German Doctoral Colloquium Bioenergy, Nürnberg, 30.09.–01.10.2019.
- Müller, L.; Zerback, T. R.; Gottlieb, M.; Liebetrau, J. (2019). *Optimierung des Biogasprozesses durch effizientere Enzyme: Ziele und Ergebnisse des H2020-Projekts DEMETER*. Poster präsentiert: Biogas in der Landwirtschaft, Leipzig, 09.–10.09.2019.
- Müller, M. (2019). *Catalyst characterization and integration at small-scale biomass combustion systems*. Poster präsentiert: 2. Deutsches Doktorandenkolloquium, Nürnberg, 30.09.–01.10.2019.
- Müller, M.; Hartmann, I.; Lenz, R. (2019). *Biomasse-Kleinstfeuerung für Niedrigenergie- und Passivhäuser*. Poster präsentiert: 8. Statuskonferenz „Energetische Biomassennutzung“, Leipzig, 17.–18.09.2019.
- Musonda, F.; Millinger, M.; Thrän, D. (2019). *The Potential Role of Biochemicals for German Climate Targets*. Poster präsentiert: 27th European Biomass Conference and Exhibition, 27.–30.05.2019.
- Pujan, R.; Nitzsche, R.; Köchermann, J.; Preisig, H. A. (2019). *Systematic Modelling of the Pro-*

- duction and Purification of Monomeric C5 Sugars from Wood Hydrolysates*. Poster präsentiert: Bio4Fuels Days, Göteborg (Schweden), 04.–06.11.2019.
- Rensberg, N.; Daniel-Gromke, J.; Stinner, W.; Denysenko, V.; Liebetrau, J.; Grope, J.; Scholwin, F. (2019). *Manure Utilization in biogas plants in Germany: Status quo, barriers and eligibility conditions*. Poster präsentiert: 27th European Biomass Conference and Exhibition, Lissabon (Portugal), 27.–30.05.2019.
- Schäfer, F.; Janke, L. (2019). *NovoHTK: Neuartiges Verfahren zur Monovergärung von Hühnertröckenkot*. Poster präsentiert: 8. Statuskonferenz „Energetische Biomassennutzung“, Leipzig, 17.–18.09.2019.
- Schliermann, T. (2019). *Inwertsetzung von Si-reichen Verbrennungs- bzw. Vergaseraschen und Kokslen*. Poster präsentiert: 2. Deutsches Doktorandenkolloquium, Nürnberg, 30.09.–01.10.2019.
- Schliermann, T.; Herrmann, A.; Hartmann, I.; Wiest, W.; Ho, J.; Köster, F.; Zimmermann, J. (2019). *GASASH: Thermo-chemische Konversion von Reststoffen in einem Vergaser-BHKW mit gekoppelter Aschegewinnung*. Poster prä-

- sentiert: 8. Statuskonferenz „Energetische Biomassennutzung“, Leipzig, 17.–18.09.2019.
- Stolze, B.; Hartmann, I. (2019). *Zeitliche Darstellung des Alterungsverhaltens eines Oxidationskatalysators in einem Biogas-BHKW*. Poster präsentiert: 8. Statuskonferenz „Energetische Biomassennutzung“, Leipzig, 18.–19.09.2019.
- Sumfleth, B. (2019). *Certification of low iLUC risks of biobased products*. Poster präsentiert: Joint DBFZ/UFZ Bioenergy Systems PhD Colloquium, Leipzig, 09.04.2019.
- Winkler, M.; Mauky, E.; Weinrich, S. (2019). *Model-based Process Optimization of Biogas Plant Operation*. Poster präsentiert: IV. CMP International Conference on Monitoring and Process Control of Anaerobic Digestion Plants, Leipzig, 26.–27.03.2019.

Forschungsdaten

- Lenz, V.; Jordan, M. (2019). *Technical and economic data of renewable heat supply systems for different heat sub-sectors*. Mendeley Data, v1. DOI: 10.17632/v2c93n28rj.1.

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: 978-3-946629-50-4

Druck: Osiris Druck, gedruckt auf Recyclingpapier.

Bilder: Sofern nicht am Bild vermerkt: DBFZ,
Privat, Jan Gutzeit, Kai und Kristin Fotografie,
Johannes Amm, Adobe Stock. Titelseite: DBFZ/
Adobe Stock: Данияр Айбеков (o.l.), Countrypixel
(o. M.)/Johannes Amm (u. M.)

Gestaltung/Desktop Publishing: Stefanie Bader

© **Copyright:** DBFZ 2020

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

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages





DBFZ JAHRESTAGUNG 2020
BIOENERGIE ZWISCHEN KLIMAPAKET
UND BIOÖKONOMIESTRATEGIE

Am 16./17. September 2020 am DBFZ

Weitere Informationen unter:

www.bioenergiekonferenz.de

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

