

 **FRAUNHOFER-INNOVATIONSCLUSTER**
bioenergy

NACHHALTIGE VERSORGUNG MIT ROHSTOFFEN UND ENERGIE





Foto: MIVFDietmar Wadewitz

»Fortschritt gestalten bedeutet den Wohlstand und das Wohlergehen der Menschen zu erhalten, ohne dabei die ökologischen, wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Lebensgrundlagen aus dem Blick zu verlieren.«

*Svenja Schulze
Ministerin für Innovation, Wissenschaft und
Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen*

BIOENERGIE: MEHR VOM RICHTIGEN TUN

Unsere Welt ist im Wandel. Das fordert uns. Wir müssen das Klima schützen. Wir wollen uns umweltverträglich mit bezahlbarer Energie versorgen. Trotz zunehmender Ressourcenverknappung wollen wir unseren Lebensstandard und die Zukunftsperspektiven künftiger Generationen erhalten. Unser bisheriges Wissen, bekannte Strategien und erprobte Technologien helfen dabei nur bedingt. Umdenken ist gefragt, Fortschritt ist gefordert!

Wir müssen daher anfangen, mit den Mitteln und Möglichkeiten, die uns zur Verfügung stehen, mehr vom Richtigen zu tun. Und gerade NRW verfügt als starke Wirtschaftsregion mit bedeutendem Industriestandort, aber auch Wissensregion mit der höchsten Dichte an Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Europa über hervorragendes Potenzial, einen Beitrag zum sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Wandel für die Menschen, und genau das meint Fortschritt, zu leisten.

Im »Pakt für Forschung und Innovation« hat die Fraunhofer-Gesellschaft die Aufgabe übernommen, Innovationscluster zu konzipieren und umzusetzen, um die Kräfte in der Region zu bündeln und sie für die Lösung anspruchsvoller Aufgaben zu aktivieren. Im Fall des Fraunhofer-Innovationsclusters »Bioenergy«, das gemeinsam von Fraunhofer-Gesellschaft, innovativen Wirtschaftspartnern und meinem Haus getragen wird, lautet die Aufgabe: neue Nutzungskonzepte für Biomasse zu entwickeln, die essenziell zur Deckung des weltweiten Rohstoff- und Energiebedarfs beitragen. Gerne präsentiere ich Ihnen die technologischen Ansätze und Ziele des Clusters sowie die Partner aus Industrie und Forschung.

Ihre



Svenja Schulze



FRAUNHOFER-INNOVATIONSCLUSTER »BIOENERGY«

Deutschland verbraucht jährlich rund 440 Millionen Tonnen fossile Rohstoffe. Mehr als drei Viertel davon beansprucht der Energiesektor für sich. Knapp 15 Prozent werden zur Kraftstoffherstellung benötigt. Vier Prozent der fossilen Rohstoffe werden durch die chemische Industrie stofflich genutzt.¹ Doch Erdgas, Erdöl und Kohle sind endlich. Die stoffliche und energetische Nutzung von Biomasse ist essenziell zur Deckung des weltweiten Rohstoff- und Energiebedarfs. Ihre Nutzung reduziert nicht nur die Emission klimaschädlicher Gase, insbesondere CO₂, sondern verbreitert die Möglichkeit der Rohstoffversorgung und stabilisiert diese so langfristig.

Bestehende Nutzungskonzepte für Biomasse gehen derzeit entweder von lignocellulosearmer² Biomasse (Biogas, Bioethanol, Biodiesel, weiße Biotechnologie etc.) aus oder sind fokussiert auf trockene lignocellulosehaltige Biomasse (u. a. Verbrennung, Prozesse zur Biomasseverflüssigung). Weltweit fallen dezentral immense Mengen an nasser, lignocellulosehaltiger Biomasse an. Das Spektrum reicht von Gras- und Grünschnitt über Ernterückstände wie Rapsstroh, Verarbeitungsreste aus land- und forstwirtschaftlicher Produktion bis zu Bioabfällen aus Privathaushalten. Genutzt wird feuchte Biomasse bisher wenig intensiv. Grund ist zum einen der hohe Wassergehalt, der einen geringen Heizwert (niedrige Energiedichte) mit sich bringt sowie Transport und Lagerung aufwändig macht. Zudem erschweren die Inhomogenität und die zum Teil schlechte Verarbeitbarkeit die Nutzung feuchter Biomasse enorm. Daneben sind Biogasanlagen zur Konversion der schwer abbaubaren lignocellulosehaltigen Biomasse ohne weiteren Aufschluss der Einsatzstoffe nicht effizient.

¹ Quelle: Verband der chemischen Industrie e.V.: Rohstoffbasis der chemischen Industrie, 24.09.2014

² **Lignocellulose**, das Strukturmaterial in der Zellwand aller holzigen Pflanzen, ist der am häufigsten vorkommende nachwachsende Rohstoff. Sie ist Hauptbestandteil von Stroh oder Holz, die als Ausgangsmaterialien für Chemiegundstoffe nicht mit der Nahrungsmittelproduktion in Konflikt stehen.

ZIEL DES FRAUNHOFER-INNOVATIONSCUSTERS »BIOENERGY«

Fraunhofer-Innovationscluster werden von der Fraunhofer-Gesellschaft innerhalb des »Pakts für Forschung und Innovation« konzipiert und umgesetzt. Sie vernetzen bestehende Strukturen – Forschungseinrichtungen, Industriepartner und Universitäten – und fördern ein zukunftsträchtiges Forschungsgebiet speziell in einer Region. Im Fraunhofer-Innovationscluster »Bioenergy« in Oberhausen bündeln Industrie, Wissenschaft sowie das Land Nordrhein-Westfalen ihre Kompetenzen, um neue Nutzungskonzepte für Biomasse zu entwickeln. Das Ziel des Innovationsclusters ist die Bereitstellung von Technologien, die mobil oder dezentral eingesetzt werden können, um aus lignocellulosehaltiger und/oder feuchter Biomasse sowie entsprechenden Reststoffen lager- und transportwerte Zwischenprodukte herzustellen. Letztendlich sollen aus den zu leistenden Entwicklungsarbeiten entsprechende Technologien bis hin zu einem Demonstrator hervorgehen.

Das übergeordnete Ziel des Clusters ist, die Nahrungsmittelproduktion und Biomassenutzung in Einklang zu bringen, entsprechend eine Nutzungskonkurrenz strikt zu vermeiden. In diesem Kontext sollen neue verträgliche Optionen für die Energie- und Rohstoffversorgung geschaffen und Exporttechnologien für einen wachsenden Technologieweltmarkt bereitgestellt werden.

Das Projekt ist in zwei Phasen unterteilt. In den ersten drei Jahren erfolgt eine forschungsorientierte Entwicklung der Technologien bis zum Produkt- bzw. Prozessmuster. In einer zweiten Phase im vierten Jahr soll die Umsetzung in die industrielle Praxis bzw. die Herstellung der Marktfähigkeit vorbereitet werden. Der Fraunhofer-Innovationscluster »Bioenergy« wird vom Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (MIWF) aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) sowie der Fraunhofer-Gesellschaft und der Wirtschaft getragen. Wirtschaftsmittel werden auf Basis jeweils abgestimmter Vereinbarungen in konkreten Projekten eingesetzt.



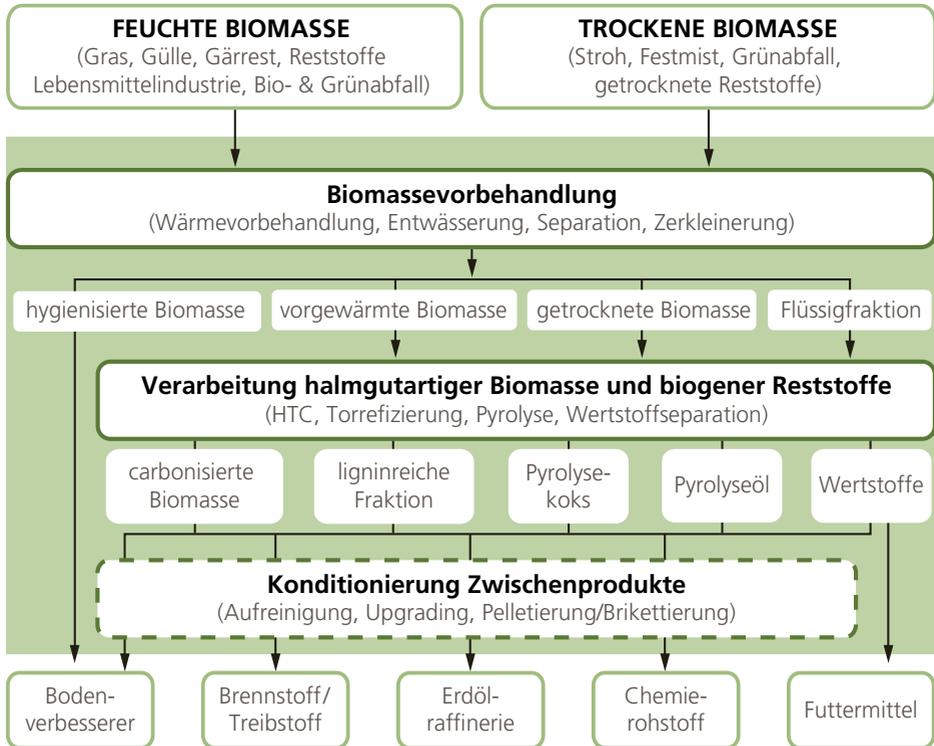
Ausgangsmaterial für Zwischenprodukte.



Neue Konversionstechnologien für biogene Reststoffe.

TECHNOLOGISCHE ANSÄTZE

Die Arbeiten des Fraunhofer-Innovationsclusters Bioenergy sind in drei Themenbereiche unterteilt, der Biomassevorbehandlung, der Behandlung halmgutartiger Biomasse und der Behandlung von biogenen Reststoffen. Die wesentlichen Inhalte sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



Projektkonzept und Technologiebausteine im Fraunhofer-Innovationscluster »Bioenergy«.

Vorbehandlung nasser Biomasse

Vor einer thermochemischen Konversion oder einer direkten Nutzung, aber auch für die Lagerung oder den Transport von nasser Biomasse, ist in der Regel eine Vorbehandlung zur Entwässerung, Trocknung, Hygienisierung, Vorwärmung oder Separation erforderlich.

Je nach anzustrebendem Entwässerungsgrad werden hierfür mechanische oder thermische Verfahren eingesetzt. Als wesentlicher Baustein der mechanischen Entwässerung wird im

Rahmen des Projekts eine Schneckenpresse verwendet. Die nasse Biomasse wird mithilfe dieses Verfahrens in eine Feststofffraktion und eine wässrige Fraktion aufgeteilt. Für die Weiterverarbeitung der bei Pressung anfallenden feuchten Biomasse oder auch zur Verarbeitung unvorbehandelter Biomasse wird als weiterer zentraler Technologiebaustein eine Einheit zur Wärmeverbehandlung verwendet. Je nach Anwendung kann das System zur Trocknung, aber auch zur Hygienisierung und Vorwärmung von Biomassen genutzt werden. Anschlussnutzungen sind beispielsweise die direkte Nutzung des Materials als Brennstoff (getrocknet) oder Bodenverbesserer (hygienisiert) sowie als Einsatzstoff für die hydrothermale Carbonisierung (vorgewärmt) bzw. die Torrefizierung (getrocknet). Parallel werden Prozesse zur Brennstoffseparation aus Grünabfallfraktionen erarbeitet und hinsichtlich der erzielbaren Brennstoffeigenschaften bewertet. Gerade für den Einsatz von neuen Brennstoffen in kleinen Feuerungen, aber auch in Großkraftwerken ist die Bewertung der entstehenden Emissionen von Bedeutung.



Bioabfälle



Grünabfälle



Brennstoffe

Verarbeitung halmgutartiger Biomasse

Stroh ist weltweit eine der in größten Mengen anfallenden Biomasse. Aufgrund des hohen Transportvolumens bei vergleichsweise geringem Gewicht entstehen jedoch hohe Logistikkosten, die einer wirtschaftlichen Nutzung häufig entgegenstehen.

Zur möglichst feldnahen Konversion von Stroh und anderen halmgutartigen Biomassen zu einem transportwerteren Zwischenprodukt wird in diesem Innovationsfeld die Flash-Pyrolyse weiterentwickelt. Bei der Flash-Pyrolyse wird Biomasse in wenigen Sekunden durch Kontakt mit einer heißen Fläche unter Sauerstoffausschluss in einen Pyrolysedampf mit kondensierbaren Bestandteilen (Pyrolyseöl) und einen stark verkohlten, festen Rückstand (Pyrolysekoks) umgewandelt. Diese Zwischenprodukte können in unterschiedlichen Prozessen eingesetzt werden, wie u. a. als Heizölersatz, nach Aufbereitung als Brennstoff in

stationären Motoren oder als Kraftstoff für vergleichsweise anspruchslose Motoren wie Schiffsdiesel. Perspektivisch kann die Pyrolyseflüssigkeit auch als Co-Feed in einer Raffinerie aufbereitet werden. Dazu sind aber noch technische und vor allem rechtliche/organisatorische Fragestellungen zu bearbeiten. Vorab ist aber schon einmal die Gewinnung von einzelnen Wertstoffen oder Wertstofffraktionen wie organischen Säuren oder Phenolen in eigenständigen Prozessen interessant. Der Pyrolysekoks enthält einen Großteil der im Eingangsmaterial vorzufindenden Nährstoffe und ist u.a. daher ein interessanter Einsatzstoff zur Bodenverbesserung in der Landwirtschaft. Des Weiteren besitzt er einen hohen Heizwert und ist aus diesem Grund auch ein wertvoller Brennstoff.

Auf Basis einer ersten größeren Versuchsanlage sollen wesentliche Erkenntnisse zur späteren Umsetzung der Technologie in eine mobile Einheit gewonnen werden. Dabei handelt es sich zunächst um eine Konversionseinheit, die für den Einsatz an verschiedenen Standorten – sowohl auf landwirtschaftlichen Höfen als auch möglicherweise direkt am Feldrand – konzipiert ist und regelmäßig von einem Standort zum anderen umgesetzt werden kann. Um das volle Potenzial zur Senkung der Logistikkosten heben zu können, wäre perspektivisch eine vollmobile Einheit erforderlich, die nach Möglichkeit über die landwirtschaftliche Fläche fahren kann und bei der die Umwandlung zu den Zwischenprodukten direkt bei der Aufnahme der Biomasse vom Ackerboden erfolgt.



Stroh



Pyrolyseöl



Koks

Verarbeitung sonstiger biogener Reststoffe

Die Nutzung von dezentral anfallender Biomasse aus der Landwirtschaft, der Biomüll- und Grünschnittbehandlung oder der Lebensmittelindustrie ist häufig aufgrund relativ hoher Wassergehalte, hohen Aschegehalten bzw. Störstoffgehalten oder fehlender Nutzungsmöglichkeiten in der Umgebung erschwert. Durch eine Carbonisierung wird unter anderem die Energiedichte von biogenen Reststoffen erhöht. Dazu werden im Rahmen des Clusters zwei Technologiebausteine untersucht und weiterentwickelt.

Ein Baustein ist die hydrothermale Carbonisierung (HTC). Sie ist die künstlich nachempfundene Inkohlung von Biomasse. Während des Inkohlungsprozesses wird unter Luftausschluss die Struktur der Biomasse aufgebrochen und Wasser entzogen. Je weiter fortgeschritten der Prozess ist, desto weniger pflanzenähnliche Struktur ist im inkohlten Produkt enthalten. Dies hat eine Anreicherung von Kohlenstoff und damit eine Erhöhung des Brennwertes zur Folge. Im Rahmen des Clusters werden der Prozess der Carbonisierung untersucht sowie Verfahrensbausteine für die hydrothermale Carbonisierung entwickelt.

Der zweite Baustein ist die Torrefizierung, d. h. die »Röstung« von Biomassen. Darunter ist eine thermische Behandlung bei moderaten Temperaturen zwischen 250 und 350°C in inerte Atmosphäre zu verstehen. Durch die Torrefizierung wird ein Anteil der flüchtigen Bestandteile ausgetrieben, wodurch der Heizwert erhöht wird. Durch eine anschließende Kompaktierung (z. B. durch Pelletierung) wird die Energiedichte im Vergleich zum Ausgangsmaterial signifikant erhöht. Das Torrefizieren verbessert zudem die Mahlbarkeit der Biomasse, was für die Einbringung in Kraftwerksfeuerungen von Bedeutung ist. Ziele sind die Optimierung der Torrefizierungsparameter und die Aufbereitung des carbonisierten Materials.

STANDORTVORTEIL NRW

Mit seinem Standort in Nordrhein-Westfalen (NRW) befindet sich der Fraunhofer-Innovationscluster »Bioenergy« in einer Region, die sowohl durch Landwirtschaft als auch energie- und die (petro-)chemische Industrie geprägt ist. So trägt NRW zu rund einem Drittel der deutschen Energieproduktion bei³. Gleichzeitig wird etwa die Hälfte der Landesfläche landwirtschaftlich genutzt⁴. In der Ernährungswirtschaft, die von der Landwirtschaft bis hin zu Lebensmitteleinzelhandel oder Gastronomie reicht, sind mehr als 850 000 Menschen in über 113 000 Betrieben beschäftigt⁵. Die ansässige chemische Industrie macht NRW zum bedeutendsten Chemiestandort Deutschlands, der gemessen am Umsatz mit 48,5 Milliarden Euro EU-weit Rang sechs und weltweit Rang 14 einnimmt⁶. Aber auch im Bereich erneuerbare Energien ist NRW gut aufgestellt. Nach einer Studie des Internationalen Wirtschaftsforums Regenerative Energien (IWR) waren im Jahr 2010 im Bereich erneuerbare Energien rund 26 500 Arbeitnehmer bei etwa 3 500 Firmen beschäftigt. Der Umsatz der NRW-Unternehmen des regenerativen Anlagen- und Systembaus erreichte über 8,3 Milliarden Euro⁷.

³ www.umwelt.nrw.de/klima

⁴ www.lanuv.nrw.de/landwirtschaft/landwirtschaft.htm

⁵ www.nrwinvest.com/nrwinvest_deutsch/Branchen/Ernaehrung/index.php

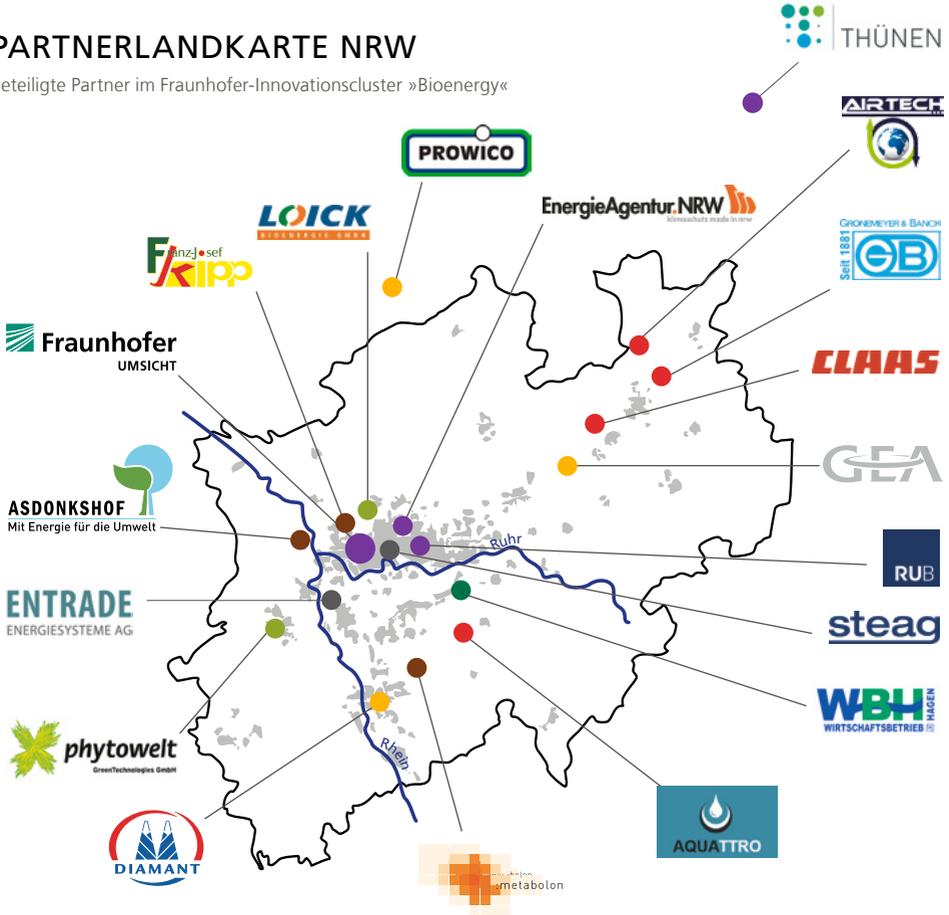
⁶ www.nrwinvest.com/nrwinvest_deutsch/Branchen/Chemie/index.php

⁷ www.energieagentur.nrw.de/presse/energieland-nrw-daten-fakten-und-zahlen-16651.asp

Viele namhafte Firmen haben in NRW ihren Hauptsitz oder eine Vertretung. Zudem bietet das verdichtete Netz aus Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen beste Zugangsmöglichkeiten für innovative Forschung. Über den Fraunhofer-Innovationscluster »Bioenergy« kann sich die Region als Schwerpunktregion für den Bereich Bioenergie präsentieren. Folgende Unternehmen sind an dem Cluster beteiligt:

PARTNERLANDKARTE NRW

Beteiligte Partner im Fraunhofer-Innovationscluster »Bioenergy«



	Landwirtschaft / Biomassebereitstellung		Entsorgungswirtschaft
	Lebensmittelindustrie		Forschung / Innovation
	(Land-)Maschinenbau		Kommunaler Wirtschaftsbetrieb
	Energieindustrie		

CLAAS

CLAAS KGAA MBH

CLAAS ist einer der führenden Hersteller von Agrarmaschinen weltweit. Das Familienunternehmen mit Hauptsitz im westfälischen Harsewinkel ist europäischer Marktführer bei Mähdreschern. Die Weltmarktführerschaft besitzt CLAAS mit seiner zweiten großen Produktgruppe, den selbstfahrenden Feldhäckslern. Darüber hinaus bietet CLAAS Maschinen für den gesamten landwirtschaftlichen Produktionsprozess der Nahrungs- und Futtermittel-erzeugung sowie Software-Lösungen für das Betriebsmanagement.

Die Nahrungsmittelproduktion war schon immer die wichtigste Aufgabe der Landwirtschaft und wird es bleiben. Im Hinblick auf die Endlichkeit fossiler Rohstoffe gewinnt Biomasse zur Lösung der Energie- und Rohstoffversorgung jedoch zunehmend an Bedeutung. CLAAS beschäftigt sich bereits seit mehr als 20 Jahren mit dem Thema nachwachsende Rohstoffe, und für uns gilt: Nahrung und Biomasse. Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit. Alle Verfahren der Ernte, der Logistik und der Landnutzung werden nach diesen Grundsätzen weiterentwickelt.

EnergieAgentur.NRW 
klimaschutz made in nrw

ENERGIEAGENTUR.NRW

Die EnergieAgentur.NRW arbeitet im Auftrag der Landesregierung von Nordrhein-Westfalen als operative Plattform mit breiter Kompetenz im Energiebereich: von der Energieforschung, technischen Entwicklung, Demonstration und Markteinführung über die Energieberatung bis hin zur beruflichen Weiterbildung. Die themenbezogenen Netzwerke und Cluster der EnergieAgentur.NRW setzen sich für die Einbindung weiterer NRW-Partner in den Innovationscluster »Bioenergy« ein und stärken Allianzen für eine biobasierte Wirtschaft. Darüber hinaus unterstützt sie den Informationsaustausch zu Konzepten dezentraler Biomasseverarbeitung und der Etablierung klimafreundlicher Technologien im Land.



FRANZ-JOSEF KIPP GMBH & CO. KG

Das Unternehmen Franz-Josef-Kipp GmbH & Co. KG beschäftigt sich seit Jahren intensiv mit dem Thema der regenerativen Energien. Im Laufe der Zeit hat sie sich zu einem der größten Verwerter in Nordrhein-Westfalen von Garten- und Parkabfällen und Abfällen aus der Forstwirtschaft entwickelt. Parallel dazu hat sich aufgrund der technischen Ausstattung der Unternehmung auch die Aufbereitung und Vermarktung von Altholz zu einem festen Bestandteil der Firmenstruktur entwickelt. Ob es sich um die Lösung rein logistischer Probleme handelt, individuelle Dienstleistungsaufträge in der Aufbereitung von Materialien oder die zuverlässige Versorgung von Kraftwerken mit Brennstoff. In jedem Bereich ist die FJK GmbH & Co. KG ein zuverlässiger Partner.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR UMWELT-, SICHERHEITS- UND ENERGIETECHNIK UMSICHT



Als Vorreiter für technische Neuerungen in den Bereichen Energie, Prozesse und Produkte will Fraunhofer UMSICHT nachhaltiges Wirtschaften, umweltschonende Technologien und innovatives Verhalten voranbringen, um die Lebensqualität der Menschen zu verbessern und die Innovationsfähigkeit der heimischen Wirtschaft zu fördern. Gemeinsam mit Auftraggebern aus Industrieunternehmen, Dienstleistungsunternehmen und öffentlicher Hand entwickelt und erforscht das Institut neuestes Wissen und transferiert es in industrielle Anwendungen und marktfähige Produkte. Im Innovationscluster »Bioenergy« arbeitet Fraunhofer UMSICHT an der Herstellung biogener Zwischenprodukte zur stofflichen und energetischen Verwertung.



GEA WESTFALIA SEPARATOR GROUP

Als Unternehmen der GEA Group Aktiengesellschaft hält die 1893 gegründete GEA Westfalia Separator Group mit weltweit mehr als 50 Vertriebs- und Servicegesellschaften eine Spitzenposition in der mechanischen Trenntechnik. Bei der Gewinnung und Verarbeitung von Ölen und Fetten, von Stärke und Proteinen, Fermentationsprodukten und Biokraftstoffen ermöglichen die trenntechnischen Systeme der GEA Westfalia Separator Group die nahezu restlose Verwertung der wertvollen Rohstoffe. Sie sichern den Herstellern damit nachhaltige Wirtschaftlichkeit und Wachstum. Basierend auf bewährten Kernkompetenzen, bietet die GEA Westfalia Separator Group innovative Lösungen und unterstützt den Kunden bei der Erschließung und Verwertung regenerativer Energieträger.



GRONEMEYER & BANCK GMBH & CO. KG

Die GRONEMEYER & BANCK GmbH & Co. Kommanditgesellschaft gehört in Deutschland zu den führenden Herstellern von großvolumigen Tanks und Druckbehältern. Mit ca. 120 Mitarbeitern werden anspruchsvolle und individuelle Produkte in Stahl und Edelstahl gefertigt, wie z. B. Tankbauwerke für die ober- und unterirdische Lagerung von Medien aller Art, Druckbehälter in stehender oder liegender Ausführung für die ober- oder unterirdische Lagerung flüssiger und gasförmiger Medien sowie Silos für die Lagerung von Schüttgütern und flüssigen Medien. Im Rahmen des Innovationsclusters »Bioenergy« bilden das breite Wissen und umfangreiche Erfahrungen auf dem Gebiet der Behältertechnik eine optimale Grundlage zur Entwicklung und Umsetzung von Reaktoren, z. B. für die hydrothermale Carbonisierung.

KREIS WESELER ABFALLGESELLSCHAFT MBH & CO. KG



Das Abfallentsorgungszentrum (AEZ) Asdonkshof wird von der Kreis Weseler Abfallgesellschaft mbH & Co. KG im Auftrag des Kreises Wesel betrieben. Durch die Kombination aus thermischer Behandlung, stofflichen Behandlungsanlagen und einer Deponie der Klasse II (DepV) entstand eines der modernsten Entsorgungszentren in Europa. Das hohe technische Niveau und der hervorragende Service wird von den Bürgern der 13 im Kreis Wesel liegenden Kommunen genauso wie von den gewerblichen Kunden geschätzt. Eine unserer Dienstleistungen ist die Verwertung von Bio- und Grünabfällen zu einem Kompost sowie die Herstellung und Vermarktung von naturbelassenen Brennstoffen. In dem Zusammenhang prüfen wir auch deren Einsatzmöglichkeiten in kleinen und mittleren Feuerungsanlagen.

LOICK BIOENERGIE GMBH



Die Loick Bioenergie GmbH, ein Tochterunternehmen der Loick AG für nachwachsende Rohstoffe, legt ihr Hauptaugenmerk auf die Projektentwicklung und den Betrieb von Bioenergie-/Biogasanlagen sowie die Erarbeitung von Stoffstromkonzepten. Seit 2001 betreibt die Loick Bioenergie GmbH eine eigene Biogasanlage am Standort in Dorsten-Lembeck, die ursprünglich als Demonstrationsprojekt errichtet wurde. Neben dem normalen Betrieb wird die Anlage heute auch zu Forschungszwecken eingesetzt, um innovative, neue Techniken zu testen und die Einsatzstoffe zu optimieren. In dem Zusammenspiel Landwirtschaft und Bioenergie ist die Vision, Ver- und Entsorger in geschlossenen Kreislaufwirtschaftssystemen zu sein, bereits seit Jahren an unserem Standort Dorsten-Lembeck Realität.



:metabolon
BERGISCHER ABFALLWIRTSCHAFTS-
VERBAND

Das Entsorgungszentrum Leppe zählt zu den modernsten Entsorgungsstandorten Europas und ist Referenzort eines internationalen Fachpublikums. Ziel des Projekts :metabolon ist die Neuausrichtung des Entsorgungszentrums zu einem Kompetenz-, Lern- und Innovationsort für Stoffumwandlung und standortbezogene Umwelttechnologie und -techniken.

Der Zukunftsstandort :metabolon soll vorhandene Kompetenzen integrieren, weiterentwickeln und neu in Szene setzen und gleichzeitig diese wirtschaftlichen Impulse mit neuen, weichen Standortfaktoren verknüpfen. Die Umstrukturierung des Standortes wurde mit zukunftsgerichteten, wirtschaftlich tragfähigen Nutzungsbausteinen kombiniert. Funktionsabläufe und Prozesse am Standort werden nachvollziehbar und erfahrbar gemacht, wodurch ein Imagewandel des Standortes erreicht wurde.



PFEIFER & LANGEN GMBH & CO. KG

Die Pfeifer & Langen Gruppe ist ein leistungsstarkes Familienunternehmen der Zuckerindustrie, das im Jahr 2011 mit 2254 Mitarbeitern einen Umsatz von 1261 Millionen Euro erwirtschaftete. Die vielfältige Produktpalette umfasst mit den Marken »Kölner Zucker« und »Diamant Zucker« Produkte für den Haushalt, aber auch ein breites und flexibles Angebot für die weiterverarbeitende Industrie. Koppel- und Nebenprodukte aus der Zuckerrübe wie Zuckerrübenschnitzel sind als Futtermittel wie in zunehmendem Maße auch zur Erzeugung regenerativer Energie beliebt. Die konsequente Weiterentwicklung der Nutzung dieser Stoffe zur nachhaltigen Energieerzeugung führt zum Engagement von P&L im Innovationscluster »Bioenergy«.

PHYTOWELT GREENTECHNOLOGIES GMBH



Phytowelt GreenTechnologies GmbH ist ein international tätiges Unternehmen mit Produkten und Dienstleistungen der industriellen Biotechnologie, insbesondere für die wirtschaftliche Nutzung von Enzymen. Zudem wurde in den letzten 15 Jahren ein breites Wissen zur Elektrofusion und Regeneration von Pflanzenprotoplasten für die gentechnikfreie Pflanzenzüchtung aufgebaut (»Baumzüchtung im Zeitraffer«). Durch unsere Hohertragspappellinien für den Kurzumtriebsanbau, die wir in den Innovationscluster »Bioenergy« einbringen, steht hochwertige Biomasse für die stoffliche und energetische Verwertung bereit. Durch die Verknüpfung unserer fermentativen Terpen-Produktionsprozesse mit Zuckern aus der Lignozellulose wird eine ganzheitliche Verwertung der Pappeln sichergestellt.

RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM, LEHRSTUHL VERFAHRENSTECHNISCHE TRANSPORTPROZESSE



Der Lehrstuhl Verfahrenstechnische Transportprozesse ist Teil der Fakultät Maschinenbau der Ruhr-Universität Bochum. Die Hauptforschungsarbeit des Lehrstuhls befasst sich mit der Aufklärung der nur ansatzweise bekannten Transporteigenschaften in Mehrstoffsystemen unter Druck. Hierzu werden grundlagenorientierte Untersuchungen zum Phasenverhalten und zu den fluiddynamischen Eigenschaften von Modellsubstanzen und von realen Stoffgemischen durchgeführt. Der Lehrstuhl ist am Fraunhofer-Innovationscluster »Bioenergy« mit der wissenschaftlichen Bearbeitung spezifischer Fragestellungen zur Pyrolyse, der hydrothermalen Carbonisierung und möglicher Verwertungspfade der Zwischenprodukte beteiligt.



STEAG GMBH

STEAG ist bereits seit 75 Jahren in der Energieerzeugung tätig und bietet ihren Kunden integrierte Lösungen im Bereich der Strom- und Wärmeerzeugung sowie technische Dienstleistungen an. Zu unseren Kernkompetenzen gehören Planung, Realisierung und Betrieb sowohl von Großkraftwerken als auch von dezentralen Anlagen sowie die kraftwerksbasierte Stromvermarktung. Grundlage für die Energieerzeugung sind sowohl fossile Brennstoffe als auch – seit bereits über einem Jahrzehnt – erneuerbare Energien. In dem Zusammenhang setzen wir Biomassen zur Verbrennung in unseren Biomasse-Kraftwerken ein und arbeiten an der Erweiterung und Optimierung des Brennstoffspektrums, wie z. B. durch Prüfung von torrefizierten Agrarreststoffen.



THÜNEN-INSTITUT FÜR HOLZFORSCHUNG (TI-HF)

Am Thünen-Institut für Holzforschung (TI-HF) wird seit mehr als 30 Jahren an der Entwicklung von Möglichkeiten zur thermochemischen Konversion von Lignocellulosen in überwiegend flüssige Produkte gearbeitet. Wir sind stolz darauf, an der Entwicklung von verschiedenen Prozessen und Reaktortypen mitgearbeitet zu haben. Erkenntnisse und Erfahrungen aus unseren Forschungsarbeiten bilden die Grundlage für das heutige bioliq®-Verfahren des Karlsruher Institute of Technology (KIT) sowie für das BTO®-Verfahren der Fa. PYTEC, Hamburg, die einen einzigartigen ablativen Flash-Pyrolyse-Reaktor nutzt. Eine artverwandte Technologie wird auch im Fraunhofer-Innovationscluster »Bioenergy« erprobt und weiterentwickelt.

WIRTSCHAFTSBETRIEB HAGEN WBH



Der WBH wurde zum 1. Januar 2011 als ein Tochterunternehmen der Stadt Hagen gebildet und ist für die Stadtentwässerung, den Bau und die Unterhaltung der Straßen, Brücken und Grünanlagen, die Bewirtschaftung der übertragenen Forstbereiche, den Betrieb der Grünabfallkompostierungsanlage sowie die Trägerschaft der kommunalen Friedhöfe und des Krematoriums zuständig. Mit einer Bilanzsumme von mehr als hundert Millionen Euro und mehr als 320 Mitarbeitern weist diese Stadt-Tochter eine beachtliche Größe auf. Im Rahmen des Clusters ist der WBH an der Stoffstromoptimierung kommunaler Grünabfälle, z. B. durch Separation von Brennstoffen und neue Verwertungskonzepte unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten, interessiert.


Dr. Frank-Michael Baumann

ENERGIEAGENTUR.NRW

»Die moderne Nutzung von Biomasse erfordert Innovationen und ein gutes Zusammenspiel relevanter Akteure. Der Innovationscluster »Bioenergy« schafft dazu die operative Plattform, um effiziente Produktionssysteme für transportwürdige biomassebasierte Zwischenprodukte zu entwickeln. Die beteiligten Partner unterstreichen damit ihren Anspruch, Nordrhein-Westfalen als führenden Standort bei der Entwicklung einer Bioökonomie zu etablieren. Die EnergieAgentur.NRW unterstützt mit ihren Clustern EnergieRegion.NRW und EnergieForschung.NRW den Wissenstransfer und die Entwicklung eines klimafreundlichen regionalen Energie- und Stoffstrommanagements.«


Dipl.-Ing. agr. Christian Knobloch

FRANZ-JOSEF-KIPP GMBH & CO.

»Die sinnvolle Verwertung biogener Reststoffe ist eine der gesellschaftlichen Herausforderungen zur Ressourcenschonung. Wir erhoffen uns aus unserer Teilnahme am Cluster, dass die entstehenden Synergien alle Teilnehmer (aus Wirtschaft und Wissenschaft) schneller zur Lösung Ihrer individuellen Problemfragen rund um das Thema Biomasse führen.«


Prof. Dr.-Ing. Görgo Deereberg

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR UMWELT-, SICHERHEITS- UND ENERGIETECHNIK UMSICHT

»Wir freuen uns sehr, dass wir die Möglichkeit erhalten haben, innerhalb eines Innovationsclusters die Verwertung von Biomasse voranzutreiben. Unser Ziel ist es, wertvolle Rohstoffe aus Biomasse für die Chemie- und Energieindustrie bereitzustellen, ohne eine Nutzungskonkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion aufzubauen.«



Dipl.-Ing. Thomas Moll

KREIS WESELER ABFALLGESELLSCHAFT MBH & CO. KG

»Die Energiewende kann nur gelingen, wenn Konzepte und Lösungen für eine ressourcenschonende dezentrale Wärmeversorgung gefunden werden. Hier leistet die Kreis Weseler Abfallgesellschaft seit vielen Jahren durch die Produktion und Vermarktung von Holzhackschnitzeln getreu dem Motto »Aus der Region für die Region« einen wichtigen Beitrag.«



Lichthagen-Wirths

:metabolon BERGISCHER ABFALLWIRTSCHAFTSVERBAND

Die möglichst hochwertige Nutzung biogener Reststoffe auf regionaler Ebene sowie der Wissenstransfer sind Kernthemen des Projektstandortes :metabolon mit dem Ziel regionale Stoffströme zu optimieren und Ressourcen zu schonen. Durch die Mitgliedschaft im Fraunhofer Innovationscluster erhoffen wir uns eine enge Zusammenarbeit mit zentralen Akteuren, Wissenstransfer und die Nutzung von Synergien, insbesondere im Bereich der Forschung.



Dr. Timo Koch

PFEIFER & LANGEN GMBH & CO. KG

»Der Innovationscluster »Bioenergy« ist eine perfekte Verknüpfung wissenschaftlicher Ideen zur Verwertung von Rest- und Abfallströmen mit der technischen Realität der Betriebe. Der regionale Bezug und die über wissenschaftliche Themen geschaffene Vernetzung unterschiedlichster Firmen sind für Pfeifer & Langen besonders spannend.«



Dr. Peter Welters

PHYTOWELT GREENTECHNOLOGIES GMBH

»Phytowelt GreenTechnologies ist Teil des Fraunhofer-Innovationsclusters »Bioenergy«, weil die Umstellung der Industrieproduktion auf nachwachsende Rohstoffe eines unserer grundlegenden Ziele darstellt. Beispiele dafür sind unsere Hohertragspappellinien für den Kurzumtriebsanbau, die schnell und nachhaltig hochwertige Biomasse zur Verfügung stellen.«



Dr. Dietrich Meier

THÜNEN-INSTITUT FÜR HOLZFORSCHUNG (TI-HF)

»Die Arbeitsgruppe um Dr. Meier im Institut für Holzforschung befasst sich neben der Prozessentwicklung zur Flash-Pyrolyse sehr stark mit der Produktcharakterisierung, vor allem der flüssigen Produkte (Bio-Öle). Im Laufe der Jahrzehnte wurde eine hohe Kompetenz aufgebaut, die wir im Rahmen des Clusters einbringen. Wir freuen uns daher auf eine fruchtbare Zusammenarbeit.«



Dipl.-Ing. Michael Haneke

WIRTSCHAFTSBETRIEB HAGEN WBH

»Der Wirtschaftsbetrieb Hagen (WBH) ist Betreiber einer Kompostierungsanlage und plant und baut auf dem eigenen Betriebsgelände eine Hackschnitzelheizung. In dem Zusammenhang möchten wir im Rahmen des Clusters die bislang etablierte Verwertungskette für Grünabfälle hinsichtlich einer besseren Ausnutzung der energetischen Potenziale optimieren.«



Pyrolyseöl



Brennstoff



Biokohle



Chemierohstoff

IMPRESSUM

Selbstverlag und Herausgeber

Fraunhofer-Institut für Umwelt-,
Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT
Osterfelder Straße 3
46047 Oberhausen
Telefon 0208 8598-0
Fax 0208 8598-1290
Internet www.umsicht.fraunhofer.de
E-Mail info@umsicht.fraunhofer.de

Fraunhofer UMSICHT ist eine rechtlich nicht selbstständige
Einrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung e.V.
Hansastr. 27c
80686 München

Redaktion

Dr.-Ing. Esther Stahl (verantwortlich)

Layout, Satz, Grafik

Silvia Lorenz

Illustrationen

Matthias Höllander

Druck

Basis-Druck GmbH, Duisburg

Papier

Circleoffset Premium White
(FSC®-zertifiziert, ausgezeichnet mit
dem EU Eco-Label/EU-Blume)
Auflage: 1000 Exemplare



Gefördert durch



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



...eine Chance durch Europa!

Förderhinweis

Der Fraunhofer-Innovationscluster »Bioenergy« wird vom
Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des
Landes Nordrhein-Westfalen (MIWF) aus Mitteln des Europä-
ischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und mit Mit-
teln der Fraunhofer-Gesellschaft gefördert.



www.umsicht.fraunhofer.de/de/bereiche/prozesse/projekte.html