



BEST

Bioenergy and
Sustainable Technologies

COMET

Competence Centers for
Excellent Technologies

Ideen mit **Zukunft.**
Ideas with a future.



Impressum // Imprint

Für den Inhalt verantwortlich // Responsible for content:

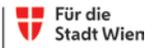
BEST - Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH, Inffeldgasse 21 b, 8010 Graz,

www.best-research.eu | Tel: +43 5 02378-9201 | office@best-research.eu

Bilder // Photos: BEST, Anton Badinger, Wolfgang Bledl, Andi Bruckner, Herwig Peuger,

Peter Rigaud, ecoplus, SMS group, IFA Tulln, Daniel Hinterramskogler

Grafische Gestaltung und Produktion // Graphic design and production: JS Österreich



Das COMET-Zentrum Best – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW, den Ländern Steiermark, Niederösterreich und Wien gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt.

The COMET Centre BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH is funded by the Federal Ministry for Transport, Innovation and Technology (BMVIT), the Federal Ministry for Digital and Economic Affairs (BMDW), and the regional governments of Styria, Lower Austria and Vienna under the COMET Programme (Competence Centers for Excellent Technologies). The COMET Programme is managed by the Austrian Research Promotion Agency (FFG).

Allgemein

Vorwort	04
Kompetenzen und Leistungen	06
Kooperieren und Profitieren	08
Das Kompetenzzentrum im Überblick	10

Kompetenzbereiche

AREA 1: Festbett-Konversionssysteme	13
AREA 2: Wirbelschicht-Konversionssysteme	16
AREA 3: Biokonversion und Biogassysteme	19
AREA 4: Modellierung und Simulation	22
AREA 5: Energie- und Bioökonomiesysteme	25
SUBAREA 5.1: Nachhaltige Versorgungs- und Wertschöpfungsketten	25
SUBAREA 5.2: Intelligente Strom- und Mikronetze	30
SUBAREA 5.3: Regelungs- und Automatisierungstechnik	33
Arbeitsgruppe Labor	38
BEST – das technische Equipment	40
BEST in der Internationalen Energieagentur	45
Forschung und Lehre	47
Nationale und internationale Partner	49
Technopol Wieselburg	50

General Information

Editorial	04
Expertise and Services	06
Cooperate and Benefit	08
The Competence Centre at a Glance	11

Expertise & Services

AREA 1: Fixed Bed Conversion Systems	13
AREA 2: Fluidized Bed Conversion Systems	17
AREA 3: Bioconversion and Biogas Systems	19
AREA 4: Modelling and Simulation	22
AREA 5: Energy and Bioeconomy Systems	25
SUBAREA 5.1: Sustainable Supply and Value Chains	25
SUBAREA 5.2: Smart and Microgrids	30
SUBAREA 5.3: Automation and Control	33
Lab Services	38
BEST – Technical Equipment / Research Infrastructures	40
BEST in the International Energy Agency	45
Research and Teaching	47
National and International Partners	49
Technopol Wieselburg	50

Sehr geehrte Damen und Herren, werte Leserinnen und Leser,

BEST vereint die Vorteile universitärer Grundlagenforschung mit anwendungsorientiertem technologischen Wissen. Wir erarbeiten mithilfe fortschrittlicher Methoden und eigener, moderner Infrastrukturen bedarfsorientierte, innovative technische Lösungen in Kooperation mit unseren Partnerunternehmen. Erfolgreiche Umsetzungen der gemeinsam von und mit uns entwickelten Verfahren und Produkte stellen technologische Meilensteine zur Erreichung der Klimaziele von Paris dar.

Aufbauend auf profunder wissenschaftlicher Basis betreiben wir anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung. Mit unserem umfassenden Leistungsangebot – Forschung, Analytik, Beratung, Schulung, Beantragung von Förderungen u. v. m. – positionieren wir uns als One-Stop-Shop für unsere Auftraggeber und bilden hochqualifiziertes Personal für Karrieren in Wissenschaft und Industrie aus.

Basierend auf unseren Kernkompetenzen in den Bereichen der Biomasseverbrennung und der Biomassevergasung, samt daran anschließender Synthesen, entwickeln wir uns laufend weiter. Auf der Rohstoffseite berücksichtigen wir zunehmend Reststoffe als Energieträger und Kohlenstoffquelle. Die Konversionstechnologien zielen auch auf nichtenergetische Anwendungen in der biobasierten Bioökonomie ab. Und in den Bereichen Microgrids und Automatisierungs- und Regelungstechnik verfolgen wir weitgehend technologieneutrale Zugänge. Um diesen Entwicklungen auch im Firmennamen gerecht zu werden, firmieren wir seit Herbst 2019 unter dem neuen Namen BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH.

Mit dieser Broschüre möchten wir Ihnen unser Unternehmen und unsere Forschungsgebiete gerne genauer vorstellen. Beim Lesen wünschen wir Ihnen gute Unterhaltung.

DI Dr. Walter Haslinger, Adj. Prof.
Geschäftsführer

Ing. Mag. Dr. Roman Schmid
Geschäftsführer



Dear Readers,

BEST combines the advantages of basic research undertaken at universities with application-oriented technological expertise. We use advanced methods and our in-house state-of-the-art infrastructure to develop customized, innovative technical solutions in close cooperation with our partners. The successful implementation of the processes and products developed by and with us are technological milestones on the path to achieving the climate goals set out in the Paris Agreement.

We use our thorough scientific know-how as the basis for application-oriented research and development. With our comprehensive range of services including research, analysis, consulting, training, funding applications, and much more, we have positioned ourselves as a one-stop shop for our clients, and train highly-qualified personnel for careers in science and industry.

We use our core competencies in biomass combustion and gasification, including subsequent syntheses, to enhance our range of services continuously. In terms of raw materials, we are increasingly turning to residues as a source of energy and carbon. The conversion technologies are also designed for non-energy applications in the bio-based bioeconomy. In the fields of microgrids and automation and control we take a predominantly technology-neutral approach. And to ensure that our company name reflects these developments, since autumn 2019 we have been operating under our new name: BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH.

This brochure introduces you to our company and explores our areas of research in more detail. We hope you enjoy reading it.

DI Dr. Walter Haslinger, Adj. Prof.
CEO

Ing. Mag. Dr. Roman Schmid
CEO





Unsere Kompetenzen: Forschung und Entwicklung

- » Verbrennung, Vergasung und Pyrolyse
- » Grünes Gas und grüne Treibstoffe
- » Grüne Grundstoffe für die chemische Industrie
- » Algenbasierte Bioraffinerien
- » Gasfermentation
- » Biogas
- » Wertstoffgewinnung aus Reststoffen und Abfällen
- » CO₂-neutrale und CO₂-negative Energiebereitstellungstechnologien
- » Simulationsgestützte Prozess- und Technologieentwicklung
- » Nachhaltige Versorgungs- und Wertschöpfungsketten
- » Planung und Regelung von intelligenten Strom- und Mikronetzen
- » Moderne Energiemanagementsysteme
- » Automatisierungs- und Regelungstechnik
- » Brennstoff- und Ascheanalytik

Unsere Leistungen für Sie:

- » Kooperative Forschung
- » Auftragsforschung
- » Beratung und Dienstleistung
 - » Nichtstandardisierte Analytaufgaben
 - » Analytische und experimentelle Bewertung von biogenen Reststoffen
 - » Markt- und Preisanalysen
 - » Technologiebewertung
 - » Funktionstests und Bewertung von Einzelkomponenten
 - » Studien und Expertisen
- » Zielgruppenspezifische Schulungen und Vorträge
- » Nationale und internationale Vernetzungsaktivitäten

Zudem unterstützen wir Sie bei der Suche und Auswahl der optimalen Förder- bzw. Finanzierungsschienen für unsere Dienstleistungen, übernehmen die Antragstellung von Forschungsförderanträgen teilweise oder zur Gänze und stehen Ihnen bei der administrativen Abwicklung geförderter Projekte zur Seite.



Our Expertise: Research & Development

- » Combustion, gasification and pyrolysis
- » Green gas and green fuels
- » Green raw materials for the chemical industry
- » Algal biorefineries
- » Gas fermentation
- » Biogas
- » Resource recovery from residues and waste
- » CO₂-neutral and CO₂-negative energy supply technologies
- » Simulation-based process and technology development
- » Sustainable supply and value chains
- » Planning and control of smart and microgrids
- » Modern energy management systems
- » Automation and control
- » Fuel and ash analysis

Our Services for You:

- » Cooperative research
- » Contract research
- » Consultancy and services
 - » Non-standardised analytical tasks
 - » Analytical and experimental assessment of biogenic residues
 - » Market and price analyses
 - » Technology evaluation
 - » Functional tests and evaluation of individual components
 - » Studies and expert reports
- » Target group-specific training and presentations
- » National and international networking activities

We also help you find and select the optimal funding and financing schemes for our services, prepare the entire or part of the relevant funding applications and assist you with the administrative processes involved in carrying out the funded projects.

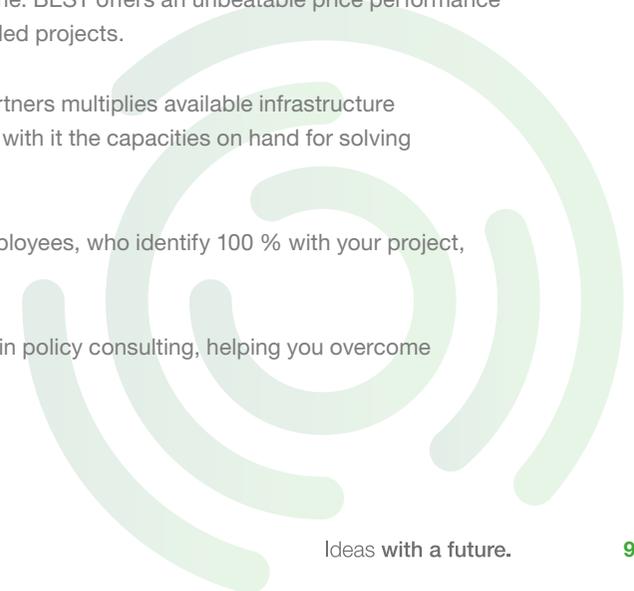


Kooperieren und Profitieren

- » Rund 100 technische und wissenschaftliche Mitarbeiter_innen arbeiten in BEST in interdisziplinären Teams an der Lösung Ihrer Fragestellungen.
- » Als COMET Kompetenzzentrum bildet BEST die Schnittstelle und das Bindeglied zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Sie als Auftraggeber nutzen die Forschungskompetenz des Zentrums für Ihren langfristigen ökonomischen Nutzen und BEST profitiert von Ihren wirtschaftlichen Möglichkeiten.
- » Durch persönliche Betreuung und enge Zusammenarbeit gelangen Sie schneller an Ihr Ziel.
- » Die hervorragenden nationalen und internationalen Netzwerke von BEST helfen Ihnen, Ihr Bestreben nach Internationalisierung voranzutreiben und passende Partner zu finden.
- » Moderne F&E-Infrastruktur, die man sonst teuer aufbauen müsste, ist im Kompetenzzentrum bereits vorhanden und kann jederzeit für Ihr Projekt verwendet werden. BEST bietet ein unschlagbares Preis-Leistungs-Verhältnis in COMET und sonstigen geförderten Projekten.
- » Die Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Partnern vervielfacht die verfügbaren infrastrukturellen und personellen Ressourcen und damit die verfügbaren Kapazitäten zur Lösung herausfordernder Aufgaben.
- » Engagierte und motivierte Mitarbeiter_innen, die sich zu 100 % mit den gemeinsamen Projekten identifizieren, sind unser Schlüssel zu Ihrem Erfolg.
- » BEST ist erfolgreich in der Politikberatung tätig und kann somit helfen, zusätzliche Barrieren zu beseitigen.

Cooperate and Benefit

- » Around 100 technical and scientific staff members at BEST work together in interdisciplinary teams to find solutions to your problems.
- » As a COMET competence centre, BEST functions as an interface and link between science and industry. You, the client, use the centre's scientific and technological expertise to support your long-term economic success, while BEST benefits from your business opportunities.
- » Personal mentoring and close cooperation help you reach your goal faster.
- » BEST's outstanding national and international networks support you in expanding your international business and in finding suitable partners.
- » Modern R&D infrastructure, which would otherwise have to be established at great expense, is already available at the competence centre and can be used for your project at any time. BEST offers an unbeatable price performance ratio in COMET and other funded projects.
- » Cooperating with scientific partners multiplies available infrastructure and personnel resources, and with it the capacities on hand for solving challenging tasks.
- » Committed and motivated employees, who identify 100 % with your project, are our key to your success.
- » BEST is successfully involved in policy consulting, helping you overcome additional barriers.



Das Kompetenzzentrum im Überblick

BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH ist ein K1-Kompetenzzentrum des COMET-Programms. BEST füllt die Lücke zwischen akademischer Forschung und Technologieentwicklung durch industriegetriebene, angewandte Forschung und Entwicklung der Bioenergie, der nachhaltigen biobasierten Ökonomie und der zukunftsfähigen Energiesysteme. BEST arbeitet an den wissenschaftlichen und technologischen Grundlagen für Prozesse, die zum einen aus Biomasse und Abfall Wärme, Strom, gasförmige und flüssige Energieträger und Grundstoffe für die chemische Industrie produzieren. Zum anderen forscht BEST an der gemeinsamen Nutzung von Bioenergie und anderen erneuerbaren Energiebereitstellungstechnologien für effiziente, umwelt- und klimafreundliche und wirtschaftliche Lösungen für das Energiesystem der Zukunft.

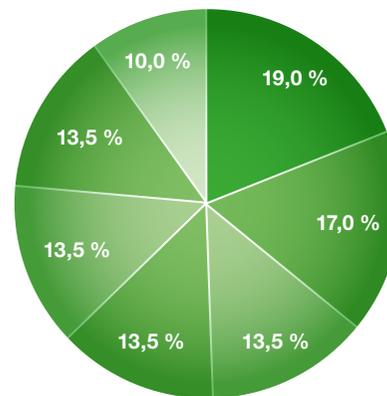
BEST befindet sich überwiegend in öffentlichem Eigentum, wodurch ein äquidistanter und glaubwürdiger Zugang zu Industriepartnern gewährleistet ist.

- 19 % Verein der Wirtschaftspartner im K1-Zentrum BIOENERGY 2020+
- 17 % Technische Universität Graz
- 13,5 % Technische Universität Wien
- 13,5 % Universität für Bodenkultur Wien
- 13,5 % Fachhochschulstudiengänge Burgenland GmbH
- 13,5 % Republik Österreich, FJ/BLT Wieselburg
- 10 % JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

Neben der Zentrale in Graz verfügt das Zentrum über Niederlassungen in Wieselburg und Wien sowie über Forschungsstätten in Tulln und Wien.

Fünf verschiedene Areas bilden die verschiedenen thematischen Schwerpunkte ab:

- AREA 1** Festbett-Konversionssysteme
- AREA 2** Wirbelschicht-Konversionssysteme
- AREA 3** Biokonversion & Biogassysteme
- AREA 4** Modellierung und Simulation
- AREA 5** Energie- und Bioökonomiesysteme
 - SUBAREA 5.1 Nachhaltige Versorgungs- und Wertschöpfungsketten
 - SUBAREA 5.2 Intelligente Strom- und Mikronetze
 - SUBAREA 5.3 Regelungs- und Automatisierungstechnik



Unsere Geschichte

Das Unternehmen wird im Jahr 2003 als „Austrian Bioenergy Centre GmbH“ im Rahmen des **Kplus**-Förderprogramms gegründet. Im Jahr 2008 erfolgt die Fusion mit RENET Austria, dem Schwester-Kompetenznetzwerk. Anlässlich der Genehmigung als K1-Zentrum im COMET-Programm wird der Firmennamen auf BIOENERGY 2020+ GmbH geändert. Nach erfolgreicher Einreichung im Rahmen der 3. Ausschreibung für K1-Zentren startet das Zentrum im April 2015 in eine weitere COMET Förderperiode von 4+4 Jahren. Die erfolgreiche Zwischenevaluierung im Jahr 2018 sichert die COMET-Förderung bis zum Jahr 2023. 2019 erfolgt die Änderung des Firmennamens auf BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH. Im selben Jahr erhält BEST den Zuschlag für ein COMET-Modul zum Aufbau des Forschungsbereichs Chemical Looping.

- 19 % Association of industry partners
- 17 % Graz University of Technology
- 13,5 % Vienna University of Technology
- 13,5 % University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna
- 13,5 % University of Applied Science Wr. Neustadt
- 13,5 % Republic Austria, FJ/BLT Wieselburg
- 10 % JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

BEST in Zahlen*

Gründungsjahr	Mitarbeiter_innen	Umsatz	Patente/Lizenzen	Standorte
2003	98 Köpfe / 74,3 VZÄ	9,7 Mio. EUR / Jahr	5 Patente, 2 Lizenzen	3 Standorte, 2 Forschungsstätten

The Competence Centre at a Glance

BEST - Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH is a K1 Competence Centre in the Austrian COMET programme. BEST closes the gap between academic research and industrial technology development by undertaking industry-driven applied research and development in the fields of bioenergy, the sustainable bio-based economy, and future-proof energy systems. BEST is working on the scientific and technological basis for processes which use biomass and waste to produce heat, electricity, gaseous and liquid energy carriers and sources, and basic materials for the chemical industry. The company also carries out research on the joint use of bioenergy and other renewable energy supply technologies as a means of providing efficient, sustainable and economic solutions for the energy system of the future.

BEST is predominantly in public ownership: This allows for equidistant and credible access to industry partners.

In addition to its headquarters in Graz, the centre has subsidiaries in Vienna and Wieselburg, as well as research facilities in Tulln and Vienna.

The company undertakes research in five different areas:

- AREA 1** Fixed Bed Conversion Systems
- AREA 2** Fluidized Bed Conversion Systems
- AREA 3** Bioconversion and Biogas Systems
- AREA 4** Modelling and Simulation
- AREA 5** Energy and Bioeconomy Systems
 - SUBAREA 5.1 Sustainable Supply and Value Chains
 - SUBAREA 5.2 Smart and Microgrids
 - SUBAREA 5.3 Automation and Control

History

The company was founded in 2003 as the Austrian Bioenergy Centre GmbH as centre of competence and funded within the **Kplus** programme. In 2008 it was merged with RENET Austria, the sister network of competence funded within the Knet programme. The company was renamed BIOENERGY 2020+ when starting its research activities as a K1 centre as part of the COMET programme. After a successful submission in the 3rd call for K1 centres, the centre started into a second COMET funding period of 4+4 years in April 2015. The successful mid-term evaluation carried out in 2018 secures the continuation of COMET funding until 2023. In 2019, the company name was changed to BEST - Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH. In the same year, BEST was granted funding for a COMET Module to establish the research field of chemical looping.



Facts and Figures*

Founding year 2003	Employees 98 heads / 74,3 FTE	Turnover 9,7 mill. EUR / year	Patents / licences 5 patents, 2 licences	Locations 3 locations, 2 research sites
-----------------------	----------------------------------	----------------------------------	---	--

* on 31 March 2019



Christof Industries is a partner in the development, construction and upkeep of industrial plants across the globe.

Our 360° portfolio of services covers the entire life cycle of industrial plants and is characterised by utmost technical perfection.

170 years of experience, a passion for innovation and our commitment as a family-run enterprise to the environment are the hallmarks of our company.

Thinking forward. Acting ahead.

www.christof.com

Headquarters Austria • T +43 502080 • office@christof.com



AREA 1: Festbett-Konversionssysteme

Die Kerntechnologien in diesem Kompetenzbereich bilden die Biomasseverbrennung und die Biomassevergasung im Festbett. Unser umfangreiches technologisches Know-how deckt dabei den gesamten Leistungsbereich von Einzelraumfeuerstätten über Kleinf Feuerungen/-vergaser bis hin zu großen thermischen Biomasseanlagen ab. Unsere Expertise bildet dabei die Grundlage für eine Vielzahl angrenzender Forschungs- und Entwicklungsthemen (z. B. Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), Systemintegration weiterer Wärmebereitstellungstechnologien etc.).

Aktuelle Herausforderungen für Anlagen kleiner Leistung liegen in der Emissionsreduktion im realen Betrieb sowie in der Reduktion der Wärmeabgabe, angepasst an den geringen Wärmebedarf von modernen Gebäuden. Bei Biomasseanlagen und KWKs im mittleren und großen Leistungsbereich bestehen die Herausforderungen vor allem in der Brennstoffflexibilität, der Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit und der Erzeugung eines bedarfsorientierten Produktmixes (Strom, Wärme, Produktgas).

Daraus leiten sich folgende Entwicklungsfelder ab:

Maßgeschneiderte Konversionstechnologien

- » Brennstoff: anwendungsorientierte Charakterisierungsmethoden & Design
- » Technologie: Entwicklung & Evaluierung
- » Anwendung: Wärme, Kälte, Strom und stoffliche Produkte im häuslichen bis industriellen Maßstab

Nutzer_innen und Umwelt

- » Real-Life-Performance & Prüfmethode
- » Systemintegration
- » Emissionen und Immissionen
- » Effizienz und Nachhaltigkeit

Wertstoffe und Kreislaufwirtschaft

- » Biokohle und Pyrolyseöl: Herstellung, Modifikation, Anwendung
- » Wertstoffrückgewinnung in thermischen Prozessen
- » Wertschöpfung aus Biomassereststoffen und -nebenprodukten

AREA 1: Fixed Bed Conversion Systems

This competence area focuses on the core technologies of fixed-bed biomass combustion and biomass gasification. Our extensive technological expertise covers the entire range from single fireplaces and stoves to small-scale boilers and gasifiers or large biomass combustion systems. Our expertise in these fields provides the basis for an extensive range of associated research and development topics (e.g. combined heat and power (CHP), system integration of other heat supply technologies, etc.).

The current challenges for small-scale biomass combustion include lowering emissions in real-life operation and reducing heat output to take account of the low heat demand of modern buildings. Medium to large-scale biomass conversion and CHP systems present challenges in terms of fuel flexibility, system availability and provision of a customized product mix (electricity, heat, product gas).

This leads to the following development fields:

Customized conversion technologies

- » Fuel: Application oriented characterization methods & design
- » Technology: development & evaluation
- » Application: heating, cooling, power and materials at scales from domestic to industrial

User and environment

- » Real-life performance & testing methods
- » System integration
- » Emissions and immissions
- » Efficiency and sustainability

Resources and circular economy

- » Biochar and pyrolysis oil; production, modification, application
- » Resource recovery through thermal processes
- » Valorization of biomass residues and by-products

Leistungsbeschreibung AREA 1:

Feste Biomassebrennstoffe, Verbrennungsprodukte und -rückstände

- » Charakterisierung mittels Standardanalytik (Brennstoff, Abgas und Asche) sowie eigens entwickelter innovativer anwendungsorientierter Methoden (Charakterisierung von Offgassing-Aktivität, Korrosionspotential, Pyrolysegas- und Produktgasanalyse, Biokohleanalytik)
- » Optimierung und Design durch Blending, Additivierung, mechanische oder thermische Aufbereitung

Brennstoffflexible, zuverlässige Feuerungen und KWKs der nächsten Generation

- » Neue Brennerkonzepte, Kleinstvergasung und Wärmespeicher- und Wärmeverteilungslösungen für effiziente und schadstoffarme Verbrennung und Wärmebereitstellung im kleinen Leistungsbereich
- » Systemintegration und -optimierung von thermoelektrischen Generatoren, Stirlingmotor und Dampfprozessen für Mikro- und Klein-KWK-Anlagen
- » Weiterentwicklung von Festbettvergasungssystemen (Brennstoffflexibilität, Produktflexibilität)
- » Entwicklung innovativer, CO₂-negativer Konversionssysteme basierend auf Chemical-Looping-Prozessen
- » Prozessgasaufbereitung für fortschrittliche Gasanwendungen (Brennstoffzelle, Produktion von biomassebasiertem H₂, Synthesegasprozesse)
- » Reduktion aschebedingter Probleme in Konversionsanlagen (Ascheschmelzen, Verschlackung, Depositionen)

- » Optimierung von Werkstoffwahl für Wärmetauscher und Betriebsbedingungen zur Vermeidung von Hoch- und Niedertemperaturkorrosion im mittleren und großen Leistungsbereich

Hybride Wärmebereitstellungssysteme

- » Entwicklung und Optimierung von modular aufgebauten oder integrierten Wärmebereitstellungssystemen bestehend aus verschiedenen Technologiekombinationen

Realitätsnahe Bewertungsmethoden

- » Entwicklung, Optimierung und Anwendung von realitätsnahen Technologie- und Systemcharakterisierungs- und -bewertungsmethoden, Einsatz dieser Methoden bei der Technologie- und Systementwicklung

Entwicklung neuer Produkte und Verfahren mithilfe thermischer Umwandlungsprozesse

- » Optimierte Produktion und Verbesserung der Eigenschaften von Biokohle aus Festbettvergasung und Pyrolyse
- » Pyrolyseölgewinnung und Recycling von Nebenprodukten durch thermische Behandlung

engines for
biogenic fuels | extreme lean gases | waste fuels

www.frauscher-motors.com

 **frauscher**
thermal motors
advanced power generation

frauscher thermal motors GmbH
A-4774 St. Marienkirchen | Gewerbestr.7
T: +43 7711 318 20-0 | E: info@frauscher-motors.com

Scope of services AREA 1:

Solid biomass fuels, combustion products and residues

- » Characterization using standard analytical methods (fuel, flue gas and ash) and specially developed innovative and application-oriented methods (characterization of off-gassing activity, corrosion potential, pyrolysis and product gas analysis, biochar analysis)
- » Optimization and design by blending, additives, mechanical or thermal upgrading.

Reliable, multi-fuel fixed-bed conversion technologies of the next generation

- » New burner concepts, micro gasification and heat storage and heat distribution solutions for efficient low-emission combustion and heat supply in small-scale systems
- » System integration and optimization of thermoelectric generators, Stirling engines and steam processes for micro and small-scale CHP systems
- » Further development of fixed-bed gasification systems (fuel flexibility, customized product mix)
- » Development of innovative CO₂-negative conversion systems based on chemical looping processes
- » Process gas treatment for advanced gas applications (fuel cell, production of biomass-based H₂, synthesis gas processes)
- » Reduction of ash-related problems in conversion plants (slagging, depositions)
- » Optimized material selection for heat exchangers and operating conditions for avoiding high- and low-temperature corrosion in medium and large-scale systems

Hybrid heat supply systems

- » Development and optimization of modular or integrated heat supply systems combining various technology solutions

Real life evaluation methods

- » Development, optimization and application of real life technology and system characterization and evaluation methods, deployment of these methods for technology and system development

Development of new products and methods using thermal conversion processes

- » Optimizing the production process and enhancing properties of biochar from fixed-bed gasification and pyrolysis
- » Process optimization in pyrolysis oil production and recycling of by-products by thermal treatment





AREA 2: Wirbelschicht-Konversionssysteme

Die Schwerpunkte in diesem Kompetenzbereich liegen in der thermischen Vergasung und den nachfolgenden Synthesen. Als Inputmaterial für die Vergasung kommen Biomasse und Reststoffe zum Einsatz. Durch den Vergasungsprozess werden die Ausgangsstoffe als Produktgas nutzbar, aus dem synthetische Treibstoffe (FT-Diesel, FT-Kerosin, Methanol), gasförmige Energieträger (Wasserstoff und synthetisches Erdgas) oder Chemikalien hergestellt werden können. Bei der Verwendung von erneuerbaren Rohstoffen (Biomasse, Klärschlamm etc.) ist die Herstellung und Nutzung dieser Produkte weitgehend CO₂-neutral. In unserer Vision einer zukunftsfähigen und nachhaltigen Energieversorgung spielt diese Umwandlung von Reststoffen in speicherfähige Energieträger eine wichtige Rolle. Auch (Überschuss-)Strom von Wind- und Solarkraftwerken kann in Form von zusätzlichem Wasserstoff für die Synthesen genutzt und dadurch gespeichert werden.

Zwar wird das Produktgas auch direkt zur Erzeugung von Strom und Wärme genutzt – in verschiedenen industriellen Einsatzfällen kann man z. B. aus aschereichen Reststoffen ein sauberes, aschefreies und vor allem hochkalorisches Brenngas

machen – die Weiterverarbeitung des Produktgases zu speicherfähigen Energieträgern wird jedoch immer wichtiger, weil dafür bereits existierende Infrastrukturen für flüssige Treibstoffe und Erdgas genutzt werden können (Drop-in Fuels im Automobilbereich und das bestehende Erdgasnetz).

Die Entwicklung und die Optimierung der einzelnen Verfahren wird entlang der Prozesskette in die drei Bereiche Gasproduktion (thermische Vergasung), Gasaufbereitung und Gasnutzung (z. B. Synthesen) unterteilt, in denen eine Reihe von notwendigen Neu- und Weiterentwicklungen von Verfahrensstufen, von Gesamtverfahren und von den erforderlichen Infrastrukturen erfolgt. BEST verfügt über das Know-how und die notwendigen Infrastrukturen zur Beforschung vollständiger Prozessketten. Durch deren laufende Weiterentwicklung und Ergänzung um First-of-its-kind-Anlagen haben wir uns eine internationale Ausnahmestellung erarbeitet, die mit langjähriger Erfahrung in der Optimierung industrieller Biomassevergasungsprozesse untermauert wird.

AREA 2: Fluidized Bed Conversion Systems

This competence area focuses on thermal gasification and subsequent synthesis. Biomass and residuals are used as input material for gasification. The gasification process converts the feedstock into product gas, which BEST uses to produce synthetic fuels (FT diesel, FT kerosene, methanol), gaseous energy sources (hydrogen and synthetic natural gas) or chemicals. The production and use of these is largely CO₂ neutral if the process is based on renewable resources (biomass, sewage sludge, ...). This conversion of residuals into storable energy sources plays an important role in our vision of a sustainable and future-proof energy supply. (Excess) power from wind and solar power plants can also be stored in the form of additional hydrogen used for synthesis.

The product gas is also used directly for heat and power production; for example, ash-rich residuals can be converted into a clean, ash-free and above all high-calorific fuel gas for various industrial applications. Processing the product gas into storable energy sources, however, is becoming ever more important, not least because it allows use of existing infrastructure for liquid fuels and natural gas (drop-in fuels in the automotive sector and the existing natural gas network).

The individual methods are developed and optimized in three fields along the process chain: gas production (thermal gasification), gas treatment and gas application and use (synthesis). Our research involves developing and advancing individual process steps, overall processes and the infrastructure required. BEST has the expertise and infrastructure needed to investigate complete process chains. By continuously expanding our knowledge and cutting-edge facilities we have achieved an internationally leading position in industrial biomass gasification based on long standing experience in the field.



Cycleenergy with more than one decade of experience in supplying customers with high-quality wood pellets and electricity, heat and steam from biomass.

Your challenge is our mission!

CYCLEENERGY GROUP

www.cycleenergy.com

Schönbrunner Straße 218-220/A/4.03, A-1120 Vienna, Austria | T +43 1 537 03-0 | E office@cycleenergy.com

Leistungsbeschreibung AREA 2:

Gasproduktion

- » Weiterentwicklung der Wirbelschichtvergasung, gestufte Vergasung zur thermischen Konversion von biogenen Rohstoffen, Reststoffen und Abfällen zu Produkt- und Synthesegasen

Gasaufbereitung

- » Entwicklung und Anwendung geeigneter Verfahren zur Aufbereitung von Produkt- und Synthesegas, abhängig von Erzeugung und Anwendung

Gasanwendung

- » Untersuchung verschiedener Anwendungsbereiche für die Produkt- und Synthesegasanwendung in der Industrie

Verfahrensentwicklung und Optimierung

- » Optimierung aller oben genannten Bereiche, sowie die Einbindung in Upstream- und Downstream-Prozesse wie beispielsweise CO₂-Abtrennung, Power-to-X Power-to-X(PtX)-Konzepte und technische Verwendbarkeit von Syntheseprodukten.

Technisches Consulting

- » Beratung von Unternehmen mit Interesse an diesen Umwandlungstechnologien mit techno-ökonomischen Studien sowie bei konkreten Fragestellungen und Optimierungen von Anlagen. Wir beraten Unternehmen mit Interesse an diesen Umwandlungstechnologien mit techno-ökonomischen Studien sowie bei konkreten Fragestellungen und Optimierungen von Anlagen.

Highlight „Wirbelschichtsysteme & Synthesen“ Waste2Value

Die Zwei-Bett-Wirbelschicht(DFB)-Dampfvergasung wurde im Rahmen unserer Arbeit bisher ausschließlich mit Holz(-artigem) als Brennstoff betrieben. Am Standort Wien-Simmering wird nun eine Testanlage verwirklicht, um den Übergang auf die Vergasung von Reststoffen entscheidend voranzutreiben. Zu unseren Projektzielen zählen die Entwicklung des Designs und die Errichtung eines neuartigen DFB-Pilot-Vergasers mit Fokus auf der Verarbeitung von Reststoffen, die Demonstration der Vergasung von Reststoffen und die Verfeinerung der Berechnungsmodelle für die Umwandlung der Rohstoffe entlang der Wertschöpfungskette zu den verschiedenen Produkten. Weiters sollen die gesamte Prozesskette vom Reststoff bis zur stofflichen Nutzung wissenschaftlich beurteilt und eine Datenbasis zum weiteren Scale-up hin zur industriellen Anlage erarbeitet werden.

Scope of services AREA 2:

Gas production

- » Further development of fluidized bed gasification, staged gasification for thermal conversion of biogenic raw materials, residuals and waste into product and synthesis gases.

Gas treatment

- » Development and application of methods suitable for cleaning and upgrading product and synthesis gas, depending on production and application.

Gas application

- » Investigation of different industrial applications for product and synthesis gas.

Process development and optimization

- » Optimization of all the above areas and integration in upstream and downstream processes such as CO₂ separation, power-to-X (PtX) concepts and technical feasibility of synthesis products.

Technical consulting

- » We advise companies interested in these conversion technologies by providing techno-economic studies and assist them in solving specific problems and in plant optimization.

Highlight Waste2Value

To date the dual fluidized bed (DFB) steam gasification system used in our work has been exclusively run on wood and wood-based fuels. Now a demonstration facility is being established at the site in Vienna's Simmering district, taking the shift to the gasification of residues a decisive step forward. Our project objectives include the design and construction of a new form of DFB pilot gasifier with a focus on the processing of residues, demonstrating the gasification of residues, and refining the calculation models for converting raw materials to various products along the value chain. Furthermore, it is intended to scientifically evaluate the entire process chain, from the residue through to material use, and to develop a database for use in subsequently scaling up to industrial plant dimensions.



AREA 3: Biokonversion und Biogassysteme

Die biotechnologische Konversion von Biomasse zu Energieträgern und stofflichen Produkten ermöglicht die kaskadische und somit nachhaltige Nutzung von Ressourcen. Wir entwickeln biotechnologische Verfahren zur Umwandlung von Reststoffen (CO₂, Abwässer, industrielle und landwirtschaftliche Reststoffe, Gärreste, Gülle etc.) zu verschiedenen Produkten wie Energieträgern (gasförmig oder flüssig), Basischemikalien (Alkohole, Essigsäure etc.), höherwertigen Produkten für die chemische Industrie (Biokunststoffe, Pigmente) oder Biodünger. Einen weiteren Fokus legen wir auf die Entwicklung von wirtschaftlichen Energie- und Abfallmanagementkonzepten für Mittel- und Großbetriebe.

Unsere Schwerpunkte umfassen:

- » Biogastechnologie
- » Industrielle und landwirtschaftliche Reststoffverwertung
- » Algenbiotechnologie
- » Gas-Fermentationen (z. B. CO₂-basierte)
- » Abwassertechnik
- » Biodüngerherstellung

AREA 3: Bioconversion and Biogas Systems

The biotechnological conversion of biomass to energy and/or materials enables a cascading and sustainable use of resources. We develop biotechnological methods for converting residues (CO₂, wastewater, industrial and agricultural residues, digestates, manure, ...) to a broad range of different products including energy carriers (gaseous or liquid), basic chemicals (alcohols, acetic acid, ...), high-quality products for the chemical industry (bioplastics, pigments) or biofertilizers. Another focus is on the development of efficient energy and waste management concepts for medium and large-sized companies.

Our key areas include:

- » Biogas technology
- » Recycling of industrial and agricultural residues
- » Algae biotechnology
- » Gas fermentation (e.g. based on CO₂)
- » Wastewater technology
- » Biofertilizer production

Leistungsbeschreibung AREA 3:

Biogastechnologie

- » Chem. Charakterisierung unterschiedlicher Substrate für Biogasprozesse (Trockensubstanz, organische Trockensubstanz, CSB – chemischer Sauerstoffbedarf, Gesamtstickstoff, NH_4 -Stickstoff etc.)
- » Bestimmung von Biomethan ausbeuten im Rahmen von Batchtests
- » Potentialstudien für Biogasprojekte
- » Optimierung des Vergärungsprozesses in kontinuierlichen Biogasversuchen
- » Bioverfügbarkeit von Spurenelementen
- » Vergärung problematischer Substrate (Schlachtabfälle, lignocellulosehaltige Reststoffe)
- » Messung und Vermeidung von Methanemissionen an Biogasanlagen

Industrielle und landwirtschaftliche Reststoffverwertung

- » Evaluierung der Zusammensetzung und des Anfalls von Reststoffen
- » Biotechnologische Veredelung von Reststoffen (zu Energieträgern, Biokunststoffen, Basischemikalien, Biodüngern etc.)
- » Vorbehandlung und Aufschluss von Reststoffen
- » Scale-up innovativer Prozesse in den Pilotmaßstab zur Bereitstellung belastbarer Zahlen zur Bewertung der Prozesse
- » Begleitung und Optimierung von Industrieanlagen
- » Wirtschaftlichkeitsanalysen
- » Prozessintegration und Energiemanagement in Betrieben

Mikroalgenbiotechnologie

- » Screening von Mikroalgen- und Cyanobakterienstämmen
- » Test und Vergleich unterschiedlicher Kultivierungssysteme (Röhren-, Flachplatten- und Flachbett-, Rührkessel-Photobioreaktor)
- » Optimierung des Kultivierungsprozesses (Prozesswasserrückführung und -aufbereitung)
- » Scale-up des Prozesses vom Labormaßstab in den Pilot-Maßstab
- » Heterotrophe Kultivierung
- » Aufbereitung von Reststoffen für die Kultivierung von Mikroalgen und Cyanobakterien

Scope of services AREA 3:

Biogas technology

- » Chemical characterization of different substrates for biogas processes (dry matter, organic dry matter, COD/chemical oxygen demand, total nitrogen, NH_4 nitrogen, etc.)
- » Determination of biomethane yields using batch tests
- » Feasibility studies for biogas projects
- » Optimization of the digestion process in continuous biogas experiments
- » Bioavailability of trace elements
- » Digestion of challenging substrates (slaughterhouse waste, lignocellulosic residues)
- » Measurement and reduction of methane emissions from biogas plants

Recycling of industrial and agricultural residues

- » Evaluation of the composition and amount of residues
- » Biotechnological valorization of residues (to energy carriers, bioplastics, basic chemicals, biofertilizers, etc.)
- » Pretreatment and digestion of residues
- » Scale-up of innovative processes to pilot scale to provide reliable data for process evaluation
- » Monitoring and optimization of industrial plants
- » Cost-benefit analysis
- » Process integration and energy management in companies



Mit 11.000 Mitarbeitern an über 200 Standorten in Europa ist die SARIA-Gruppe das größte familiengeführte Unternehmen im Bereich der Schlachtabfall- bzw. Tierkörperbeseitigung und Verwertung.



Gas-Fermentation

- » Biomethanisierung und biologisches Upgrading von Biogas zu Biomethan
- » Biologische Umwandlung von Wasserstoff und Kohlendioxid zu Essigsäure
- » Prozessoptimierung im Labor- und Pilotmaßstab (0,5 m³ automatisierter Rieselbettreaktor)

Abwassertechnik und Biodüngerherstellung

- » Schließen von Nährstoffkreisläufen
- » Behandlung von Industrieabwässern
- » Verfahrenstechnik zur Aufbereitung von Reststoffen/Abwässern zu Biodüngern (Siebung, Zentrifugation, Einsatz von Fällungsmitteln, Membranverfahren etc.)
- » Weiterentwicklung von Prozessen zur Nährstoffrückgewinnung (Ammoniak, Phosphat, Schwefel, Mikroelemente)

Microalgae biotechnology

- » Screening of microalgae and cyanobacteria strains
- » Testing and comparison of different cultivation systems (tubular, flat panel, flat bed, stirred tank photobioreactor)
- » Optimization of the cultivation process (process water recycling and processing)
- » Process scale-up from lab scale to pilot scale
- » Heterotrophic cultivation
- » Processing of residues for the cultivation of microalgae and cyanobacteria
- » Downstream processing (harvesting, biomass processing, extraction of valuable substances, etc.)
- » Supply of algal biomass
- » Further development of algae biorefinery processes

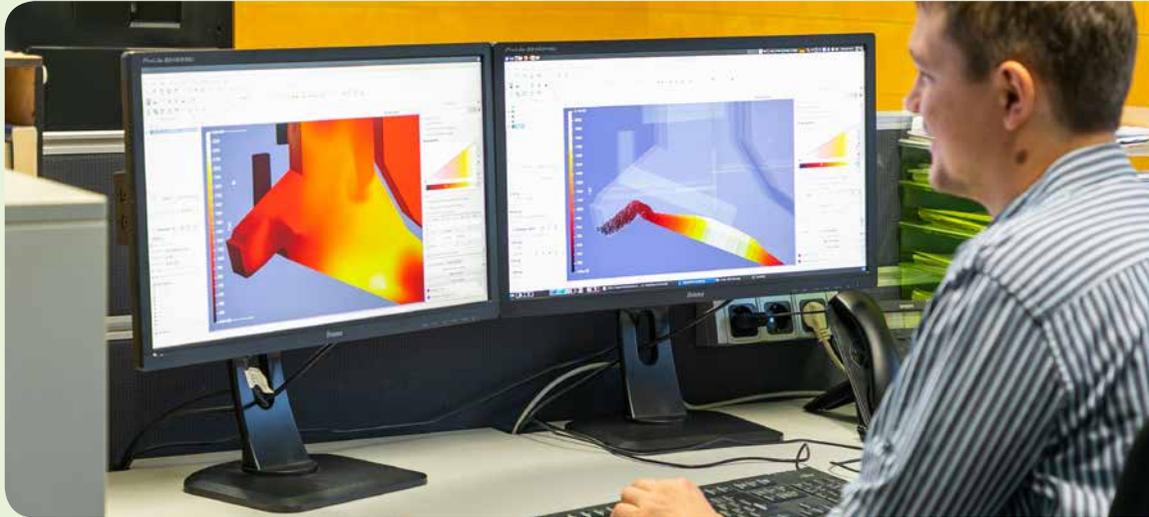
Gas fermentation

- » Biomethanation and biological upgrading of biogas to biomethane
- » Biological conversion of hydrogen and carbon dioxide to acetic acid
- » Process optimization at lab and pilot scale (0.5 m³ automated trickle bed reactor)

Wastewater engineering and biofertilizer production

- » Closing of nutrient cycles
- » Treatment of industrial wastewater
- » Process engineering for processing residue/wastewater to biofertilizers (sieving, centrifugation, use of flocculants, membranes, etc.)
- » Further development of nutrient recovery processes (ammonia, phosphate, sulfur, microelements)





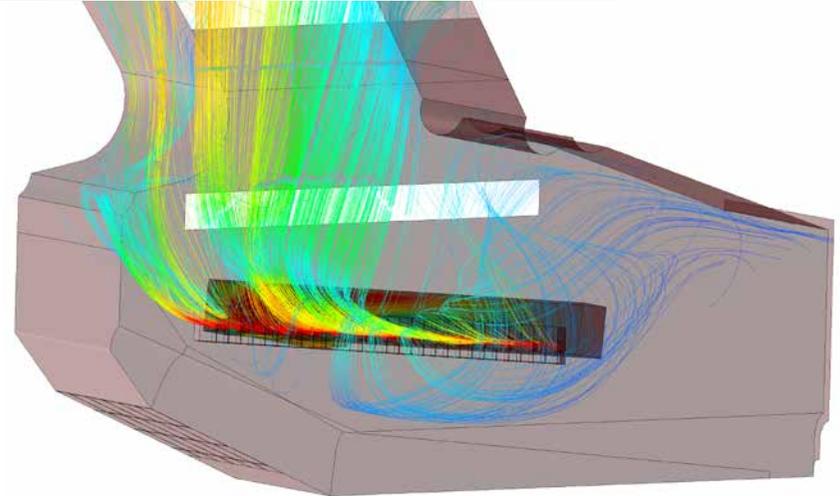
AREA 4: Modellierung und Simulation

In diesem Kompetenzbereich erarbeiten, validieren und wenden wir innovative Simulationstools an, die in der Bioenergiebranche für die Entwicklung und Optimierung von neuen Anlagen-Technologien zum Einsatz kommen. BEST hat langjährige Erfahrung in den Bereichen der CFD-Modellierung sowie der Durchführung von reaktionskinetischen und thermodynamischen Simulationen. Diese Modelltechniken bilden die Basis für die schrittweise und kontinuierliche Entwicklung von fortgeschrittenen mehrdimensionalen Modellen, mit dem letztendlichen Ziel, die Umsetzung der virtuellen Biomasse-Konversionsanlage voranzutreiben.

Die Modellentwicklung folgt dem industriellen Bedarf und behandelt derzeit folgende Themenstellungen:

- » Thermische Konversion fester Biomasse
- » Aschebedingte Probleme
- » Gasphasenreaktionen und Emissionen
- » Maßgeschneiderte Softwareentwicklung

Darüber hinaus verfügt BEST auch über langjährige Erfahrung in der Anwendung der Modelle zur Unterstützung von Technologieentwicklungen und Anlagenoptimierungen. Diese Forschungsarbeiten werden in enger Kooperation mit den anderen Areas des Zentrums und den Unternehmenspartnern durchgeführt. Dadurch können möglichst zielgerichtete Simulationen sowie eine effiziente und praxisgerechte Umsetzung der Simulationsergebnisse gewährleistet werden.



AREA 4: Modelling and Simulation

The Centre's expertise covers the development, validation and application of innovative simulation tools for developing and optimising new technologies for the energetic utilisation of a broad spectrum of biomass fuels. BEST has many years of experience in CFD modelling and in the implementation of reaction kinetics and thermodynamic simulations. These modelling techniques form the basis for the step-wise and continuous development of advanced, multidimensional models, following the vision of developing the virtual biomass conversion plant.

Model development in subarea modelling and simulation is driven by industry demand and currently deals with the following topics:

- » Thermal conversion of solid biomass
- » Ash-related problems
- » Gas phase reactions and emissions
- » Tailor-made software development

In addition to developing models, BEST has many years of experience in applying the models to support technology developments and plant optimisation. Such work was carried out in close cooperation with the other areas in the centre and the company partners in order to ensure a targeted performance of the simulations and the efficient and applicable implementation of their results.

Leistungsbeschreibung AREA 4:

Simulation der thermischen Konversion fester Biomasse (Verbrennung, Vergasung, Pyrolyse)

- » Simulation der Rostfeuerungen mit detailliertem 3D-CFD-Festbettmodell, Modellierung der wesentlichen Prozesse im Brennstoffbett, Simulation von Staubfeuerungen, Optimierung der Geometrie von biomassebefeuerten Kesseln und Öfen, Sensitivitätsanalyse der relevanten Einflussparameter auf den Abbrand der Biomasse am Rost

Analyse von aschebedingten Problemstellungen

- » Untersuchung der Emission von groben Flugaschepartikeln (Silikat- und Salzpartikel) und Feinstaub, Simulation der Depositionsbildung (Kondensation von aschebildenden Dämpfen sowie Ablagerung von Fein- und Grobstaub), Untersuchung der Hochtemperatur-Korrosion in biomassebefeuerten Kesseln

Gasphasenreaktionen und Emissionen

- » Simulation der Gasemissionen (z. B. CO und NO_x) in Biomassefeuerungsanlagen, Hybrid-Modell für die Gasphasen-Verbrennung (für laminare bis stark turbulente Strömungen mit detaillierten Reaktionsmechanismen), Strahlenmodell, um die Wirkung von Gasstrahlen aus dem Brennstoffbett auf Durchmischung und Reaktionsrate zu berücksichtigen, CFD-Modelle für die Bildung und Zerstörung von PAK und Ruß, Optimierung der Düsen zur Einblasung von Sekundärluft und rezirkuliertem Rauchgas

Automatisierung der CFD-Simulationen

- » Entwicklung eines Werkzeuges zur automatischen Durchführung von CFD-basierten Parameterstudien zur Optimierung von Biomassefeuerungen (Minimierung des Feuerungsvolumens, Reduktion des Luftüberschusses und des Rezirkulationsverhältnisses (Wirkungsgrad, Betriebskosten), Reduktion der CO- und NO_x-Emissionen sowie von Temperatur- und Rauchgas-Geschwindigkeitsspitzen)

Maßgeschneiderte Softwareentwicklungen und Schulungen

- » Entwicklung maßgeschneiderter Software basierend auf OpenFOAM und ANSYS Fluent sowie individuelle Schulungen auf unterschiedlichem Niveau

Scope of services AREA 4:

Simulation of thermal conversion of solid biomass (combustion, gasification, pyrolysis, torrefaction)

- » Simulation of grate furnaces with detailed 3D CFD packed bed model; modelling the principal processes in the fuel bed, simulation of pulverised burners, optimisation of the geometry of biomass-fired boilers and furnaces, sensitivity analyses of the relevant influencing parameters on biomass combustion on the grate;

Analysis of ash-related problems

- » Investigation of the emissions of coarse fly ash particles (silicate and salt particles) and fine particles; simulation of deposit formation (condensation of ash-forming vapours, and fine and coarse particulate deposits); investigation of high-temperature corrosion in biomass-fired boilers

Gas phase reactions and emissions

- » Simulation of gas emissions (e.g. CO and NO_x) in biomass combustion systems; hybrid model for gas phase combustion (for laminar to highly turbulent flows with detailed reaction mechanisms), streak formation model for considering the effect of gas streaks raised from the fuel bed on mixing and the reaction rate; CFD models for the formation and destruction of PAH and soot; optimisation of injection system for secondary air and recirculated flue gas

Automation of CFD simulations

- » Development of a tool for automatic execution of CFD-based parameter studies for optimising biomass furnaces (minimisation of volume of combustion chamber, reduction of excess air and the recirculation ratio (efficiency, operating costs), reduction of CO and NO_x emissions, as well as temperature and flue gas velocity peaks)

Tailor-made software development and training

- » Development of tailor-made software based on OpenFOAM and ANSYS FLUENT, as well as training at different levels

Highlight**Chemical Looping mit Biomasse als CO₂-negative Emissionstechnologie**

Die Reduktion von Treibhausgasen zählt zu einer der größten globalen Herausforderungen. Einen Beitrag dazu stellt der Einsatz von Biomasse als CO₂-neutrale Energiequelle dar, weil zwar bei der Verbrennung CO₂ freigesetzt wird, dieses jedoch beim Wachsen der Pflanzen grundsätzlich eingebunden wird. Mit Hilfe einer neuartigen Technologie, genannt Chemical Looping (CL), kann darüber hinaus anstelle von Luft ein Feststoff (Metalloxid) zur Verbrennung und Vergasung der Biomasse verwendet werden. Dadurch kann das CO₂ einfach und kostengünstig abgeschieden und auch als hochwertiger Grundstoff für eine Weiterverarbeitung bereitgestellt werden. Somit steht eine CO₂-negative Emissionstechnologie zur Verfügung, da das beim Pflanzenwachstum gebundene Kohlendioxid nicht mehr in die Atmosphäre freigesetzt wird. In Kombination mit Biomasse kann man mit diesem Verfahren eine negative CO₂-Bilanz erzielen.

Mithilfe des Projekts „BIO-LOOP“, unter der Leitung von BEST, soll diese vielversprechende Methode mit aktuell sehr geringem Technologie-Reifegrad fokussiert und vorangetrieben werden. Hierfür werden verschiedene Varianten dieser Technologie untersucht, wobei die Produktion von Strom und Wärme, hochreinem Wasserstoff für Brennstoffzellenautos sowie von Gasen als Rohstoffe für moderne Biotreibstoffe und biobasierte Materialien im Mittelpunkt steht.

In den kommenden vier Jahren soll die Tauglichkeit der Chemical-Looping-Technologie für den Biomassebereich nachgewiesen werden und mit einer dafür entwickelten CFD-Simulations-Toolbox zur Prozessanalyse von Strömungen, Temperaturen und chemischen Reaktionen technologisch beherrschbar gemacht werden.

Highlight**Chemical looping with biomass as a negative CO₂ emissions technology**

Reducing greenhouse gases is one of the greatest global challenges. One method designed to help achieve this goal is to use biomass as a CO₂-neutral energy source. Although biomass releases carbon dioxide on combustion, this carbon dioxide had already been effectively captured during plant growth. Furthermore, applying a novel technology called chemical looping (CL) allows air to be replaced by a solid material (metal oxide) in the biomass combustion and gasification process. This enables the CO₂ to be simply and economically separated, and made available as a high-quality basic material for further processing. The outcome is a CO₂-negative emissions technology because the carbon dioxide captured by plant growth is no longer released into the atmosphere. Combined with biomass, chemical looping can be used to achieve a negative CO₂ balance.

Alternativ: This results in CO₂-negative emissions because the carbon dioxide captured by plant growth is no longer released in to the atmosphere. When combined with biomass, chemical looping can thus be used to achieve a negative CO₂ balance. The BIO-LOOP project directed by BEST focuses on this highly promising method and aims to advance it to a higher technology readiness level. In order to do so, several varieties of this technology are being examined, with the focus being placed on the production of electricity and heat, high purity hydrogen for fuel cell vehicles, and gases as raw materials for modern biofuels and bio-based materials. Over the coming four years the project will work to prove that the chemical looping technology is suitable for use in the biomass sector, and will apply a specially developed CFD simulation toolbox for the process analysis of flows, temperatures and chemical reactions in order to control the technology.



AREA 5: Energie- und Bioökonomiesysteme

SUBAREA 5.1: Nachhaltige Versorgungs- und Wertschöpfungsketten

In diesem Bereich beschäftigt sich BEST mit jenen Aspekten der Bioenergie, welche die gesamte Wertschöpfungskette vom Rohstoff bis zum finalen Produkt und dessen Markt betrachten. Die Wertschöpfungskette beginnt mit den Biomasseressourcen, die aus der Land- und Forstwirtschaft, aus der Abfallwirtschaft oder sonstigen Bereichen anfallen, wie z. B. Algen. Diese Ressourcen werden in der erforderlichen Qualität für verschiedenste Nutzungen wie z. B. in Öfen, Kesseln, Biomasseheizkraftwerken, Biotreibstoffproduktionsanlagen oder Biogasanlagen bereitgestellt. Aus der Vorbehandlung und anschließenden Umwandlung der Biomasse entstehen je nach Technologie verschiedene Arten von Energie (Wärme, Strom) und Energieträgern (Brennstoff, Gas oder Treibstoff). In sogenannten Bioraffinerien werden auch Produkte zur stofflichen Nutzung wie z. B. Chemikalien und Biokunststoffe hergestellt.

AREA 5: Energy und Bioeconomy Systems

SUBAREA 5.1: Sustainable Supply and Value Chains

This competence area focuses on bioenergy aspects involving the entire value chain, from the resource to the final product, and its market. The value chain starts with the biomass resources, which may originate from agriculture and forestry, waste management or from other sources such as algae biorefineries. These resources are provided in the necessary quality for a variety of facilities such as stoves, boilers, biomass-fired CHP, biofuels production facilities or biogas plants. The pretreatment and conversion of biomass produces different types of energy (heat, power) and energy carriers (solid fuel, gas or transport fuel), depending on the technology used. Biorefineries may also provide products for non-energy applications, such as chemicals or bioplastics.

Entwicklungsfelder und Anwendungsgebiete

Für neue oder zu optimierende Wertschöpfungsketten im Bereich der stofflichen und energetischen Nutzung von Biomasse respektive der Bioökonomie:

- » Analyse und Modellierung von Märkten (sowohl für Ressourcen / Einsatzstoffe als auch Produkte)
- » Untersuchung von Preisen und Preisbildungsmechanismen
- » Untersuchung der Kundenanforderungen und des Kundenverhaltens
- » Informationsaustausch mit Experten und Stakeholdern
- » Maßgeschneiderte Trainings- und Wissensvermittlungsangebote

Fragestellungen

- » Welche Ressourcen gibt es und wie müssen diese aufbereitet/umgewandelt werden, damit ein Industriebetrieb oder eine Branche seine fossilen Rohstoffe durch erneuerbare ersetzen kann?
- » Wie kann der Umstieg auf Bioenergie erleichtert werden?
- » Welche nichttechnischen Hürden oder fördernde Umstände gibt es für potentielle Bioökonomielösungen?
- » Wie kann für einen speziellen Rohstoff (z. B. Hartholz) die Gesamtwertschöpfung gesteigert werden?
- » Wie werden sich der Klimawandel und eine veränderte Nachfrage durch die Bioökonomie auf unterschiedliche Biomasse-Wertschöpfungsketten auswirken?

Fields of development and application

Our research focuses on developing and optimising value chains for energy and material use of biomass respectively the bioeconomy:

- » Analysis and modelling of markets (both for resources/raw materials and products)
- » Studying prices and pricing mechanisms
- » Analysis of customer demands and customer behaviour
- » Exchange of information with experts and stakeholders
- » Customized training

Research questions

- » What resources are available and what treatment/conversion methods must be applied to enable industries to replace their fossil resources with renewable ones?
- » How can the transition to bioenergy be facilitated?
- » What are the non-technical barriers and supporting factors for potential bioeconomy solutions?
- » How can the total value added of a specific resource (e.g. hardwood) be increased?
- » What impact will climate change and changes in demand brought about by the bioeconomy have on different biomass value chains?



Leistungsbeschreibung SUBAREA 5.1:

Begutachtung von Biomasseressourcen

- » Bewertung von Potentialen, Entwicklung von Logistik- und Supply-Chain-Konzepten

Entwicklung und Untersuchung von Vorbehandlungs- und Upgrading-Technologien

- » Sowohl mechanisch durch Zerkleinerung, Sortierung, Pelletierung als auch thermisch durch Trocknung, Torrefizierung, Pyrolyse

Ökologische Bewertung

- » Erstellung von Treibhausgasbilanzen bis hin zum vollständigen Life Cycle Assessment (LCA)

Techno-ökonomische Bewertung von biobasierten Wertschöpfungsketten

- » Für neuartige Bioenergie-Wertschöpfungsketten, z. B. basierend auf torrefizierter Biomasse und für alternative Nutzungspfade im Sinne von Bioraffinerien

Marktanalyse

- » Analyse von Bioenergie- und Bioökonomiemärkten, Stakeholder-Befragungen, Erstellung von Markt- und Preismodellen inklusive Szenarienbildung

Networking und Unterstützung für die Markteinführung

- » Vernetzung und Informationsverbreitung auf nationaler und internationaler Ebene (z. B. IEA-AMF Sekretariat Teilnahme an IEA Bioenergy)

Wissensvermittlung

- » Konzipierung und Abhaltung von maßgeschneiderten Veranstaltungen und Workshops für verschiedene Zielgruppen (Kinder und Jugendliche, Endnutzer_innen, Entscheidungsträger_innen, Expert_innen, Techniker_innen)

Scope of services SUBAREA 5.1:

Survey of biomass resources

- » Assessment of potentials, development of logistics and supply chain concepts

Development and investigation of pre-treatment and upgrading technologies

- » Mechanical technologies: shredding, sorting, pelletization; thermal technologies: drying, torrefaction, pyrolysis

Ecological evaluation

- » Calculation of greenhouse gas balances through to complete life-cycle assessment (LCA)

Techno-economic evaluation of biobased value chains

- » Evaluations for innovative bioenergy value chains, e.g. based on torrefied biomass and for alternative utilization paths, e.g. biorefineries

Market analysis

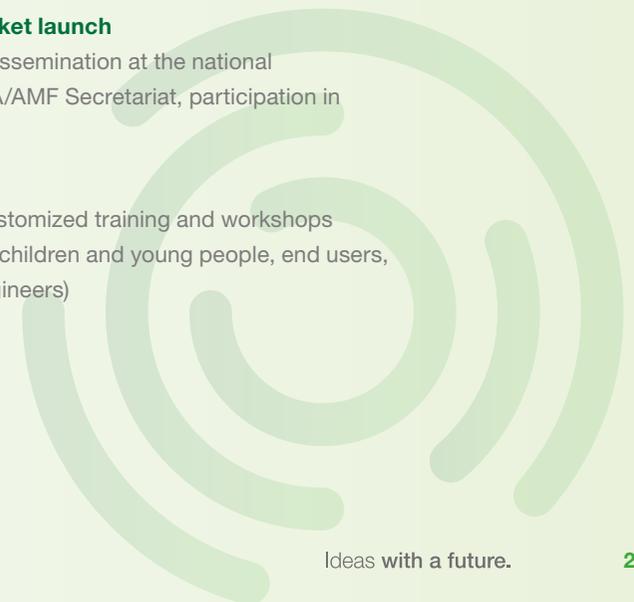
- » Analysis of bioenergy and bioeconomy markets, stakeholder surveys, compilation of market and price models including scenario modelling

Networking and support for market launch

- » Networking and information dissemination at the national and international level (e.g. IEA/AMF Secretariat, participation in IEA Bioenergy)

Knowledge dissemination

- » Developing and presenting customized training and workshops for different target audiences (children and young people, end users, decision-makers, experts, engineers)



Erneuerbare Energie, renewable energy, l'énergie renouvelable, las energías renovables, obnovljivih virov energije, megújuló energia, поновлювані джерела енергії, vedvarende energi, odnawialne źródła energii, 可再生能源, energia rinnovabile, возобновляемые источники энергии, الطاقة المتجددة

Zukunftsweisende Energieplanung liegt bei uns in der Natur.

Mit über 200 Projekten, sorgen wir mit langjähriger Planungserfahrung für Erneuerbare Energie. Wir begleiten Sie gerne langfristig als kompetenter Partner — über die Errichtung Ihrer Nahwärme-, Biomasseverstromungs-, Solarthermie- oder Photovoltaikanlage hinaus — in allen Belangen der Optimierung Ihres bestehenden Energiesystems, Ihres Nahwärmenetzes und der jeweilig vorhandenen Gebäudeausstattung. Sprechen auch Sie mit uns über Erneuerbare Energie — das Natürlichste der Welt.

BÜRO FÜR ERNEUERBARE ENERGIE
ING. LEO RIEBENBAUER

www.riebenbauer.at · office@riebenbauer.at · T +43 3339 25 113



Ohne Umwege. Wir achten auf Regionalität.



NAWARO setzt auf regionale Wertschöpfung und geringe Transportdistanzen. Darum stammen unsere Rohstofflieferungen zu mehr als 90% aus der Region. Als Leitbetrieb im Waldviertel versorgen wir rund 30.000 Haushalte mit Energie aus Waldhackgut.

Einfach sicher - erneuerbare Energie für eine lebenswerte gemeinsame Zukunft.

www.nawaro-energie.at

NAWARO
ENERGIE

Natürlich sicher.



- + Vertritt die Interessen der Betreiber von Holzkraftwerken
- + Setzt sich für optimale rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen ein
- + Unterstützt branchenrelevante Forschungs- und Entwicklungsprojekte

www.ig-holzskraft.at

Highlight

GRÜNER STAHL – Biomasse als Reduktionsmittel im Hochofen

Bei der Roheisenherstellung in Hochofen werden Eisenoxide mithilfe von Koks und Kohle reduziert, was zu hohen Treibhausgasemissionen (THG) führt. Eine Möglichkeit zur Senkung der THG-Emissionen bei der Eisenherstellung besteht darin, fossile Reduktionsmittel durch solche aus Biomasse, sogenannte biobasierte Reduktionsmittel (engl. Bioreducer), zu ersetzen.

Die Herausforderung besteht darin, ein anwendungsspezifisches Verfahren zur Vorbehandlung von Biomasse mittels Pyrolyse zu entwickeln, um ein biobasiertes Reduktionsmittel herzustellen. Dieses muss die Qualitätsanforderungen der Stahlindustrie erfüllen und Rohstoffe, wie z. B. Holz aus der Kurzumtriebsforstwirtschaft und andere bisher wenig genutzte Ressourcen, zur Produktion von Bioreducer nutzen. Die Hauptmethoden im Projekt sind thermogravimetrische Untersuchungen, Batch-Experimente in Muffelöfen, kontinuierliche Experimente in einem Pilotreaktor, Experimente zu Mahlbarkeit, Mischbarkeit, Fluidisierungsverhalten und pneumatischer Förderung in verschiedenen Maßstäben (Labor, Technikum und Pilot).

Highlight

GREEN STEEL – Injection of pulverized biochar

Steel production via blast furnace (BF) utilizes coke and coal to reduce iron oxides which results in high greenhouse gas (GHG) emissions. One possibility to mitigate fossil GHG emissions in ironmaking is to replace fossil reducing agents by biomass-based reducing agents (bioreducers).

The objectives are to develop an application tailored biomass pre-treatment procedure via pyrolysis to produce a bioreducer which meets the quality needs of the company partner from steel industry and to use feedstocks like wood from short rotation forestry and other so far rather underutilized resources for the bioreducer production. The main methodologies in the project are thermogravimetric studies, batch experiments in muffle furnace, continuous experiments in a pilot-scale reactor, experiments regarding grindability, miscibility and pneumatic conveying on different scales. The resulting final experiments could possibly be performed in an industrial scale BF.



SUBAREA 5.2: Intelligente Strom- und Mikronetze

Die 2017 neu gegründete Area „Smart- und Microgrids“ beschäftigt sich mit der konzeptionellen Planung und Steuerung von dezentralen Energieversorgungsprojekten und Microgrids. Dazu werden theoretische, physikalische und wissenschaftliche Zusammenhänge im Bereich der Planung und Steuerung von Smart- und Microgrids erforscht und experimentell entwickelt. Die angewandten Methoden inkludieren Mixed Integer Linear Programming (MILP) oder linearisierte MILP sowie Model-Predictive-Control(MPC)-Methoden. Eine ganzheitliche Betrachtung (Konzeptionierung und Betrieb) von Multi-Energiesystemen (Strom, Wärme, Kälte für Gebäude sowie für kommunale und industrielle Anwendungen) stellt eine komplexe Herausforderung dar, die nur durch den Einsatz der genannten Methoden nachhaltig lösbar ist.

Das Hauptziel besteht darin, den Grad der Autonomie der Systeme auf allen hierarchischen Ebenen (einzelne Gebäude, Siedlungen, Energiegemeinschaften, Subnetze, Regionen) und in allen Sektoren des Energiesystems zu erhöhen. Dadurch steigert sich die Gesamteffizienz nachhaltig und die überregionale Infrastruktur wird entlastet. Die Arbeiten dienen als Grundlage für die Entwicklung von Werkzeugen, von welchen das gesamte Energiesystem langfristig profitieren soll.

Entwicklungsfelder und Anwendungsgebiete

- » Entwicklung von Methoden und Tools für die Energiesystemplanung und die sektorenübergreifende Energieinfrastruktur sowie die Identifizierung von Schwachstellen
- » Schaffung einer prädiktiven Steuerung via MPC, die die Wechselwirkungen zwischen den Sektoren berücksichtigt und durch den Einsatz von Speichern und Lastverschiebungen mehr Flexibilität und Stabilität im Energiesystem bietet

SUBAREA 5.2: Smart and Microgrids

This research area was established in 2017 and focuses on the design and control of distributed energy resources (DER) projects and Microgrids. The research group explores theoretical, physical and scientific relationships involved in the planning and control of Smart and Microgrids and engages in their experimental development. The methods applied include mixed-integer linear programming (MILP) or linearized MILP and model predictive control (MPC) methods. These methods are essential for solving the complex challenge of taking a comprehensive approach (design and operation) to multi-energy systems (electricity, heating and cooling for buildings, municipal and industrial applications).

The main goal is to increase the degree of system autonomy at all hierarchical levels (individual buildings, neighbourhoods, energy communities, subgrids, regions) and in all sectors of the energy system. This leads to a sustainable increase in overall efficiency and reduces the burden on the higher-level infrastructure. This research provides the basis for the development of tools which will benefit the entire energy system in the long term.

Development and application fields

- » Development of methods and tools for Microgrid and DER energy system planning and the integrated energy infrastructure planning and identification of bottlenecks in the distribution system.
- » Establishing predictive control via MPC, taking into account the interactions between the sectors and using storage systems as well as load shifting to provide more flexibility and stability in the energy system.

Leistungsbeschreibung SUBAREA 5.2:

Entwicklung von optimierungsbasierten Planungstools zur Energieplanung

- » Mixed Integer Linear oder linearisierte Optimierungsmethoden in Kombination mit Lastflussanalysen werden eingesetzt, um die optimale Verteilung von dezentralen Technologien (wie z. B. PV, elektrische Speicher, Wärmepumpen, KWK, Elektromobilität etc.) in Verteilnetz, Energiegemeinschaft oder Industrie zu bestimmen.

Konzeptionierung von Energiesystemen

- » Mit dem von BEST entwickelten Optimierungstool OptEnGrid, einer fortschrittlichen Dimensionierungs- und Optimierungssoftware für dezentrale Energiesysteme, kann eine umfassende und technologieneutrale Analyse für einen beliebigen Standort durchgeführt werden. Die Ergebnisse führen zu Maßnahmen für die betrachteten Testsysteme. Diese beinhalten Konzepte für das Energiesystem, die übergeordnete Regelung und eine Abschätzung des wirtschaftlichen und ökologischen Potentials.

Sektorübergreifende Microgrid-Regelung

- » Vorausschauende Regelung auf Basis des IEEE 2030.7-Standards werden entwickelt und eingesetzt. Der Forschungsbereich beschäftigt sich in diesem Kontext auch mit Strommarktthemen und optimalen Handelsstrategien für Energieversorger und Marktteilnehmer.

Testen und Weiterentwickeln von Microgrid Controllern im eigenen Microgrid Lab

- » Entwickelte Algorithmen und Steuerungseinheiten können im Labor getestet und weiterentwickelt werden. Das „Forschungslabor Microgrid Wieselburg“ ermöglicht die Verbindung zwischen wissenschaftlich erarbeitetem Know-how und der Umsetzung und Anwendung in der Produktentwicklung für neue Dienstleistungen.

Scope of services SUBAREA 5.2:

Development of optimization-based energy planning tools

- » Mixed-integer linear or linearized optimization methods are combined with load flow analyses to determine the optimal distribution of decentralized technologies (e. g. PV, battery storage, heat pumps, CHP, electric mobility etc.) in the distribution network, energy community or industry.

Design of energy systems

- » OptEnGrid, an advanced design and optimization software for decentralized energy systems developed by BEST, allows comprehensive technology-neutral analyses to be carried out for any site. The results can be used to derive measures for the test systems analysed. These include concepts for the energy system, the control system and an assessment of the economic and ecological potential.

Integrated microgrid control

- » Predictive control systems based on the IEEE 2030.7 standard are being developed and deployed. In this context, the research area also focuses on electricity market topics and optimal action strategies for energy providers and market participants

Testing and optimization of microgrid controllers in the Microgrid Lab

- » The algorithms and control units developed can be tested and optimized in our in-house laboratory. The Microgrid Research Lab in Wieselburg combines scientific know-how with implementation and application expertise in product development for new services.

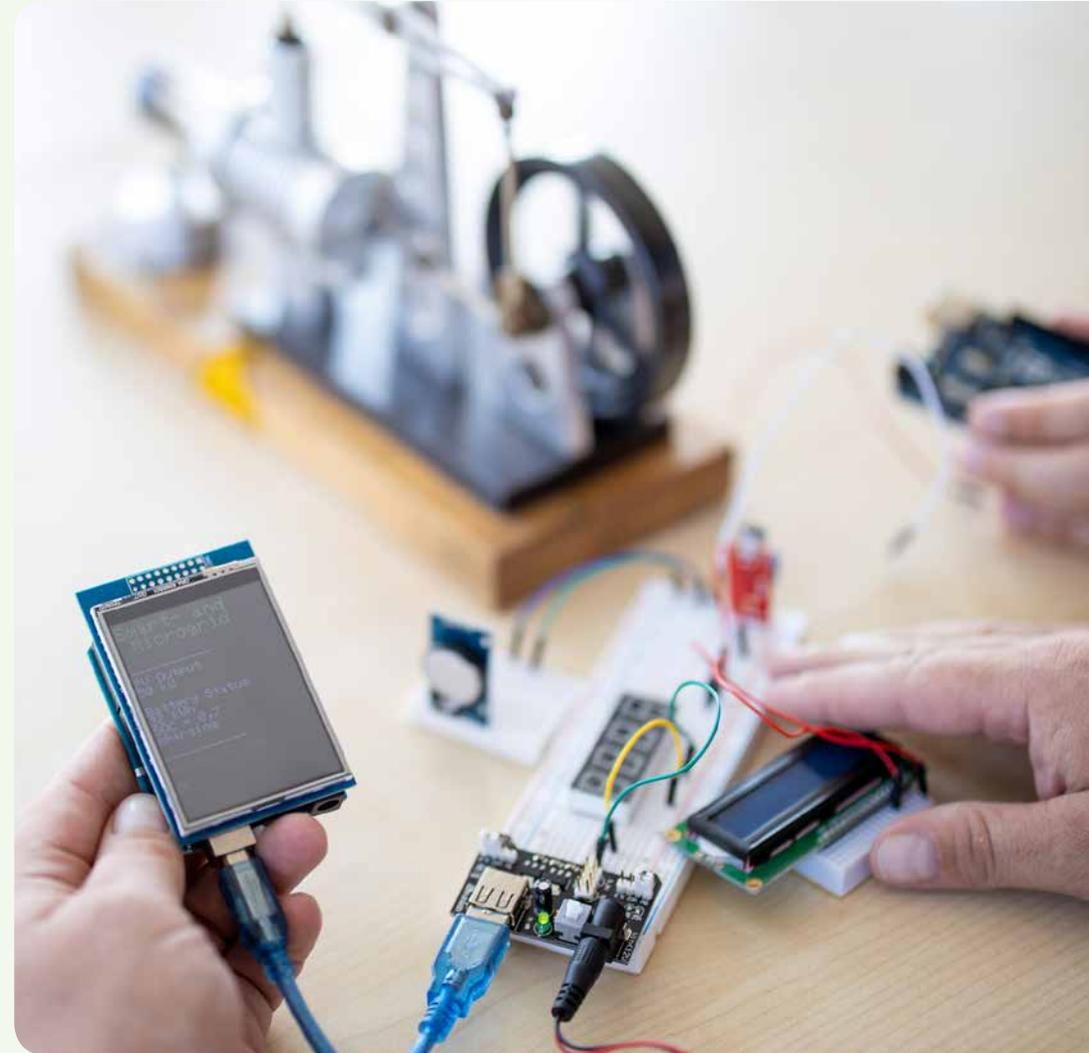


Highlight**Microgrid Forschungslabor Wieselburg**

Im Projekt Microgrid Lab 100 % werden erstmalig Microgrids in einem realen Umfeld evaluiert und wissenschaftlich unter Laborbedingungen weiterentwickelt. Projektinhalte sind die Planung und Inbetriebnahme des Microgrid Forschungslabors am Standort Wieselburg, das Monitoring aller Energieverbraucher und -lieferanten (u. a. Biomassekessel, Photovoltaik, Stromspeicher, E-Ladestationen, Absorptionskältemaschine), die Entwicklung von Testzyklen und die Weiterentwicklung der Steuerungs- und Optimierungsalgorithmen. Mit dem Microgrid Lab 100 % wird ein Forschungslabor geschaffen, das die Implementierung von Optimierungsalgorithmen, Echtzeittests und deren kontinuierliche Weiterentwicklung ermöglicht. Für Institutionen und Firmen wird das gewonnene Know-how für die Entwicklung innovativer Produkte und neuer Dienstleistungen zur Verfügung stehen.

Highlight**Microgrid Research Laboratory at Wieselburg**

The Microgrid Lab 100 % project has been launched to evaluate and further develop microgrids in a real-life environment under laboratory conditions. The project includes the planning and operation of the Microgrid Research Lab at Wieselburg, the monitoring of all energy consumers and suppliers (e.g. biomass boilers, photovoltaic systems, batteries, e-charging stations, absorption chillers), the development of test cycles and control and optimization algorithms. Microgrid Lab 100 % aims to establish a research laboratory for the implementation of optimization algorithms, real-time testing and ongoing development. The expertise acquired will be made available to institutions and companies seeking to develop innovative products and new services.





SUBAREA 5.3: Regelungs- und Automatisierungstechnik

Das übergeordnete Ziel dieser Subarea liegt darin, den Übergang unseres Energie- und Ressourcensystems zu einem effizienten, nachhaltigen und sektorübergreifenden System durch fortschrittliche Regelungs- und Automatisierungstechnik zu unterstützen. Mithilfe intelligenter Regelungen wollen wir einen flexiblen und effizienten Betrieb sowie ein optimales Zusammenspiel der verschiedenen Anlagen, Technologien und Sektoren erreichen. Durch die ganzheitliche Betrachtung aller Regelungsebenen (Komponenten-, Technologie-/Anlagen-, Systemebene) und insbesondere der Schnittstellen zwischen den Ebenen soll ein flexibler und effizienter Betrieb des Gesamtsystems gewährleistet werden.

Um ein breites Wirkungsfeld der entwickelten Methoden zu erreichen, wird zum einen ein methodischer Ansatz unter Verwendung mathematischer Modelle für die einzelnen Komponenten und Anlagen verwendet. Zum anderen wird bewusst darauf geachtet, die ganze Kette der Produktentwicklung zu betrachten – von ersten phänomenologischen Untersuchungen über die Entwicklung von grundlegenden Methoden und Konzepten bis hin zu Demonstrationsanlagen und der Markteinführung durch unsere Unternehmenspartner.

SUBAREA 5.3: Automation and Control

The overall goal of this Subarea is to develop advanced control and automation strategies to support the transition of our energy and resource system to an efficient, sustainable and integrated system. Smart control solutions are designed to achieve flexible and efficient operation and optimal interaction between different facilities, technologies and sectors. We follow an integrated approach taking all control levels into account (component, technology/plant, system) with a special focus on the interfaces between these levels with the aim to ensure flexible and efficient operation of the overall system.

Our methodological approach is based on developing mathematical models for the individual components and facilities in order to ensure a wide field of applications. At the same time, special attention is paid to considering the entire product development chain – from initial phenomenological investigations and the development of basic methods and concepts through to demonstration plants and market introduction by our company partners.

Unsere Kompetenzen

- » Mathematische Modellierung
- » Numerische Simulation
- » Methoden zur Onlineschätzung nicht messbarer Größen
- » Modellbasierte Regelung von Komponenten, Technologien/Anlagen und Systemen
- » Übergeordnete Strategien für Betriebsoptimierung
- » Modulares, sektorübergreifendes, optimierungsbasiertes Energie- und Ressourcenmanagement

Tätigkeitsfelder

- » Thermochemische Biomassekonversion
- » Verbrennung und Vergasung
- » Festbett- und Wirbelschichtreaktoren
- » Biotechnologische Biomassekonversion
- » Synthesen
- » Wärmetechnik
 - » Solarthermie (und Langzeitspeicher)
 - » Wärmepumpen
 - » Wärmenetze (generell hydraulische Wärmeverteilungssysteme)
 - » Fernheizwerke
 - » SIL/HIL Entwicklungsumgebungen für Wärmeerzeuger
- » Großtechnische Produktionsprozesse

Our expertise

- » Mathematical modelling
- » Numerical simulation
- » Methods for online estimation of non-measurable quantities
- » Model-based control of components, technologies/plants and systems
- » Comprehensive strategies for operation optimization
- » Modular, integrated, optimization-based energy and resource management

Fields of activity

- » Thermochemical biomass conversion
- » Combustion and gasification
- » Fixed-bed and fluidized-bed reactors
- » Biotechnological biomass conversion
- » Syntheses
- » Thermal engineering
 - » Solar thermal (+ long-term storage)
 - » Heat pumps
 - » Heating networks (hydraulic heat distribution systems in general)
 - » District heating plants
 - » SIL/HIL development environments for heat generators
- » Industrial production processes

POLYTECHNIK - die Experten für Klimaschutz, wenn es um die Energieerzeugung aus biogenen Fest-Brennstoffen geht

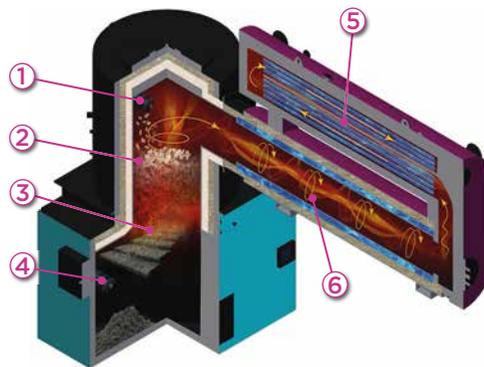
POLYTECHNIK
Biomass Energy

55 Jahre Erfahrung

- mehr als 3200 Anlagen installiert, weltweit tätig
- Erfahrung mit mehr als 200 verschiedenen Festbrennstoffen

Alle Energien

- Kesselanlagen für Heizwärme und Prozesswärme
- Rostfeuerungen - Kesselleistung 300kW bis 30.000kW
- Warmwasser, Heißwasser, Dampf, Thermoöl, Kälte, Strom
- Carbonisierungsanlagen



1. EINSCHUB
2. BRENNSTOFFBETT
3. VERGASERROST

4. ENTASCHUNG
5. WÄRMETAUSCHER
6. SPEZ. LOW-NO_x BRENNER

Bewährte Technologie

- Gegenstrom-System mit integriertem Rost
- Leistungsgrößen 400 / 600 / 1000 / 1500kW

Flexibel beim Rohstoffeinsatz

- Waldhackschnitzel, Altholz, Landschaftspflegeholz
- Agrarabfälle, Briketts, Pellets
- Brennstoff-Wassergehalt bis zu 45 Gew-%

Effizient und sauber

- Wirkungsgrad $\geq 92\%$
- Geringer Eigenstrombedarf
- Niedrige NO_x- und Staub-Emissionen auch ohne Filter

Flexibel in der Anwendung

- Prozesswärme
- Heizwärme
- Strom
- Warmwasser
- Heißwasser
- Dampf
- Thermoöl

Flexibel im Betrieb

- Schnell regelbar, Regelbereich 25% - 100%

POLY-H.E.L.D. Verbrennungstechnologie im Leistungsbereich 400kW – 1500kW



POLYTECHNIK Luft- und Feuerungstechnik GmbH
Hainfelderstrasse 69, 2564 Weissenbach, Österreich, office@polytechnik.at, www.polytechnik.com, Tel. +43 (0) 2672 890-0, Fax. +43 (0) 2672 890-13

Leistungsbeschreibung SUBAREA 5.3:

Mess- und Automatisierungstechnik

- » Messung regelungstechnisch relevanter Prozessgrößen und Implementierung modellbasierter Regelungen in Basisautomatisierungen
- » Versuchs- und Prüfstandsautomatisierung zur zielgerichteten Versuchsdurchführung

Modellierung von dynamischen Eigenschaften

- » Entwicklung und Parametrierung mathematischer Modelle zur Beschreibung dynamischer Eigenschaften als Grundlage für modellbasierte Regelungsstrategien

Simulation des dynamischen Verhaltens

- » Numerische Simulation des dynamischen Verhaltens der untersuchten Prozesse und Systeme (mitunter als Werkzeug für die Regelungsentwicklung)

Signalverarbeitung und Signalanalyse

- » Bearbeitung und Analyse von Signalen zur Gewinnung und Nutzbarmachung enthaltener Informationen durch Verwendung geeigneter Methoden der digitalen Signalverarbeitung, Statistik, Informatik u. v. m.

Regelungsentwicklung

- » Entwicklung von (modellbasierten) Reglern für thermochemische, wärmetechnische und biotechnologische Prozesse und Systeme

Onlineschätzung nicht messbarer Größen

- » Entwicklung von Schätzern (auch Beobachter oder Softsensoren genannt) für während des Betriebs nicht messbare Prozessgrößen (auch für Monitoring und Fehlerdiagnose geeignet)

Numerische Optimierung – Optimierungsbasierte Energie- und Ressourcenmanagementsysteme

- » Entwicklung von modularen, optimierungsbasierten Energie- und Ressourcenmanagementsystemen, die ein optimales Zusammenspiel verschiedener Anlagen und Technologien bewerkstelligen

Scope of services SUBAREA 5.3:

Measurement and automation technology

- » Measurement of process variables relevant for control purposes and implementation of model-based control algorithms in basic automation systems
- » Testing and test bench automation for targeted test runs

Modelling of dynamic characteristics

- » Development and parametrization of mathematical models describing dynamic characteristics as a basis for model-based control strategies

Simulation of dynamic behaviour

- » Numerical simulation of the dynamic behaviour of the investigated processes and systems (primarily used as a tool for control development)

Signal processing and signal analysis

- » Processing and analysis of signals with the aim to extract valuable information using methods of digital signal processing, statistics, informatics etc.

Control development

- » Development of (model-based) controllers for thermochemical, thermal and biotechnological processes and systems

Online estimation of non-measurable quantities

- » Design of estimators (also referred to as observers or soft sensors) for process variables not measurable during operation (also suitable for monitoring and fault diagnostics)

Numerical optimization – optimization-based energy and resource management systems

- » Development of modular optimization-based energy and resource management systems ensuring optimal interaction between different facilities and technologies

Self-learning forecasting methods

- » Self-learning methods for forecasting future yields of volatile energy sources (e.g. photovoltaic or solar thermal) and future energy demands (e.g. electricity, heat)

Leistungsbeschreibung SUBAREA 5.3:

Selbstlernende Prognosemethoden

- » Selbstlernende Methoden zur Prognose zukünftiger Erträge volatiler Energieträger (z. B. Photovoltaik oder Solarthermie) sowie des zukünftigen Energiebedarfs der Verbraucher (z. B. Strombedarf oder Wärmebedarf)

Implementierung und Validierung

- » Praxistaugliche Implementierung der entwickelten Methoden (d. h. Regelungen, Softsensoren, Energiemanagementsystemen usw.) in Zusammenarbeit mit den Unternehmenspartnern
- » Prozesstechnische Bewertung des erzielten Regelungs- bzw. Betriebsverhaltens

Know-how-Transfer

- » Begleitung und Schulung von Unternehmenspartnern im Zuge der Entwicklung (zur Marktreife)

Scope of services SUBAREA 5.3:

Implementation and validation

- » Practical implementation of the methods developed (i.e. controllers, soft sensors, energy management systems etc.) in collaboration with our company partners
- » Evaluation of the process control and operating behaviour achieved

Know-how transfer

- » Support and training for company partners throughout the development phase up to market maturity

Highlight

Modulares, sektorübergreifendes, optimierungsbasiertes Energie- und Ressourcenmanagement

Die Energieversorgung der Zukunft wird zu einem großen Teil von erneuerbaren Quellen abhängen. Da diese jedoch naturgegebenen Schwankungen unterliegen, gewinnen eine vorausschauende Betriebsstrategie sowie eine sektorübergreifende Bewirtschaftung von Energiespeichern zunehmend an Bedeutung. Die daraus resultierende Komplexität ist eine wesentliche Herausforderung beim Betrieb solcher Energiesysteme. BEST hat deshalb ein optimierungsbasiertes Energiemanagementsystem entwickelt, welches durch seine modulare Bauweise schnell an verschiedene Anwendungsgebiete angepasst werden kann. So kommt es beispielsweise bereits bei der Regelung eines Gebäudeverbundes mit den unterschiedlichsten Wärme- und Stromquellen oder einem produzierenden Industriebetrieb zum Einsatz. Selbstlernende Prognosemethoden ermitteln eine Vorhersage des erwarteten Ertrages aus erneuerbaren Quellen sowie des erwarteten Bedarfs der Abnehmer. Mit Hilfe von mathematischen Modellen wird damit ein Optimierungsproblem formuliert, dessen Lösung eine optimale Betriebsstrategie liefert. Detaillierte Simulationsstudien für ein Stadtquartier haben ein finanzielles Einsparungspotential von etwa 6 % gezeigt, welches sich selbst gegenüber einer bereits gut geplanten konventionellen Energieversorgung erzielen lässt.

Highlight

Modular, integrated, optimization-based energy and resource management

The energy supply of the future will depend to a large extent on renewable sources. However, as these are subject to natural fluctuations, a forward-looking operating strategy and integrated energy storage management are becoming increasingly important. The resulting complexity is a major challenge for the operation of such energy systems. BEST has therefore developed an optimization-based energy management system that can be quickly adapted to various applications thanks to its modular design. For example, it is already being used in the control of a building network involving a wide variety of heat and power sources or an industrial manufacturing plant. Self-learning prediction methods provide a forecast of the expected yield from renewable sources as well as the expected demand of the customers. Mathematical models are used to formulate an optimization problem whose solution provides an optimal operating strategy. Detailed simulation studies for an urban quarter have shown a financial savings potential of around 6 %, which can be achieved even compared to a well planned conventional energy supply.



LAMTEC bietet:

- In-situ Rauchgas-Sensorik zur Messung von O_2 , CO_e , NO_x
- Modulare $CO-\lambda$ -Optimierung* für Biomassefeuerungen zur Reduzierung der Schadstoffe und Erhöhung des Wirkungsgrades

* Entwickelt in Zusammenarbeit mit der BIOENERGY 2020+ GmbH

LAMTEC
www.lamtec.de

LAMTEC innovation

JENBACHER
Waukesha

SO EIN GASMOTOR WIEGT 20 TONNEN.
**UND TROTZDEM KÖNNEN SIE IHN
ÜBERALL HIN MITNEHMEN.**

**TOMORROW
BELONGS TO
THE BOLD.**

Die Welt von INNIO* nur einen Klick entfernt – dank **myPlant****!
Die cloudbasierte Plattform ermöglicht einen noch nie dagewesenen Einblick in die Leistung von Gas-
motoren, motorgetriebenen Geräten und der Anlagenperipherie. Zudem hilft sie bei der Optimierung
von Energieanlagen, liefert historische und aktuelle Daten in Echtzeit, erstellt Auswertungen und
meldet Ereignisse. Ganz bequem per Smartphone oder Computer. Von überall und zu jeder Zeit.

*Kennzeichnet ein Warenzeichen.

INNIO



Arbeitsgruppe Labor

Mit der Erfahrung unserer qualifizierten Mitarbeiter_innen und moderner technischer Ausstattung unterstützen wir unsere Partner mit einem breiten Spektrum analytischer Methoden. Kooperationen mit wissenschaftlichen Partnern ermöglichen uns, im Bedarfsfall auch externe Ressourcen zu nutzen.

Für im laufenden Forschungsbetrieb auftretende Fragestellungen erarbeiten wir gemeinsam projektspezifische Analysenstrategien und Lösungen für messtechnische Fragestellungen.

Unsere Arbeiten konzentrieren sich auf folgende Schwerpunkte:

- » Materialien (Brennstoffanalytik, Brennstoff- und Kohledesign, Katalysatoren)
- » Prozesse (Biomassekonditionierung, thermische Konversionsprozesse, Gasreinigung)
- » Wertschöpfungssteigerung durch fraktionierte Biomassenutzung

Lab Services

We offer our partners a wide range of analytical methods based on the long standing experience of our qualified staff and state-of-the-art equipment. Cooperation agreements with scientific partners allow us to use external resources if required.

We jointly develop project-specific analysis strategies and solutions for measurement-related questions arising in the course of the research process.

Our work focuses on the following issues:

- » Materials (fuel analysis, fuel and charcoal design, catalysts)
- » Processes (biomass conditioning, thermal conversion processes, gas purification)
- » Added value through fractionated biomass utilisation

Ausgehend von wenigen mg Probe können wir Zusammensetzung und Materialeigenschaften bestimmen und dadurch sowohl Eignung für, als auch mögliche Probleme bei technischen Anwendungen vorhersagen.

Regelmäßige Teilnahmen an Laborvergleichsversuchen stellen die Leistungsfähigkeit unseres Labors sicher und gewährleisten die Richtigkeit unserer Analyseergebnisse.

Durch internationale Kooperationen schaffen wir eine konsistente Datenbasis für laufende Technologieentwicklungen und Simulationsarbeiten. Daten und Erfahrungen finden Eingang in die Erstellung internationaler Normen für biogene Rohstoffe sowie in den Aufbau einer umfassenden Biomasse- und Aschedatenbank.

Wir kombinieren experimentelle Ansätze in den Bereichen Analytik, Materialwissenschaft und Prozesstechnik mit modernster Simulations- und Regelungstechnik und wollen nachhaltig zu Lösungen für regenerative Energiesysteme und Innovationen in einer biobasierten Wirtschaft beitragen.

Mit unserer Arbeit unterstützen wir im Rahmen von Auftragsforschung unsere Industriepartner in allen Phasen der Wertschöpfung.

We determine the composition and characteristics of materials from only a few milligrams of sample and can thus predict their suitability and potential problems in technical applications.

Our regular participation in round robin tests ensures that our laboratory consistently delivers proficient and accurate analytical results.

International collaborations allow us to create a consistent database for ongoing technology developments and simulations. The data and experience gained are integrated into new international standards for biogenic raw materials and a comprehensive biomass and ash database.

We combine experimental approaches in analysis, materials science and process engineering with cutting-edge simulation and control technologies in order to make a sustainable contribution to the development of regenerative energy systems and innovations in a sustainable bio-based economy.

Our contract research services are designed to support our industrial partners in all phases of the value chain.





BEST – das technische Equipment

BEST verfügt über umfangreiche eigene Technikums- und Laborflächen an allen Standorten. Im Folgenden findet sich eine Auswahl der relevantesten F&E-Infrastrukturen von BEST:

Biomasse-Verbrennung

- » 350 kW_{th} Biomasse-Schleuderrad-Feuerung mit Heißwasserkessel
- » 180 kW_{th} Biomasse-Rostfeuerung mit Heißwasserkessel
- » 50 kW_{th} Rostfeuerung, gekoppelt mit einem elektrisch beheizten Fallrohr-Reaktor (drop tube)
- » Versuchsstände für F&E von Kesselanlagen bzw. Einzelraumfeuerstätten (wasserführend und nichtwasserführend)
- » messtechnisch umfassend bestückter Naturzugkamin mit variabler Zufuhr der Verbrennungsluft
- » Versuchsstand mit Verdünnungstunnel für Partikelemissionsmessungen nach EPA
- » Hydraulik-Versuchsstände zur Vorgabe definierter Lastzustände für wasserführende Versuchsstände
- » elektronisch geregelte Wärmeabnahmen zum Betrieb von Kesseln unter variierender Last und Simulation beliebiger Lastkurven

Technical Equipment / Research Infrastructures

BEST offers extensive pilot and laboratory facilities at all sites. The following is a selection of our key R&D infrastructure:

Biomass combustion

- » 350 kW_{th} biomass rotary wheel furnace with hot water boiler
- » 180 kW_{th} biomass grate furnace with hot water boiler
- » 50 kW_{th} grate furnace coupled with an electrically heated drop tube
- » R&D test stands for boilers and single-room fireplaces Natural draught chimney with variable combustion air supply and comprehensive measurement equipment
- » Test stand with dilution tunnel for particle emission measurements according to the EPA method
- » Mobile hydronic test benches providing defined load conditions for boilers on test stands
- » Electronically controlled hydronic test systems for operating boilers under varying loads and simulated load curves
- » Calorimetric chamber for direct determination of efficiency, evaluation of heat pump technologies for room heating appliances and determination of radiation losses in stoves

- » Messkabine zur direkten Bestimmung des Wirkungsgrades, der Evaluierung von Wärmespeicher-Technologien bei Raumheizgeräten und der Bestimmung von Abstrahlverlusten von Feuerungsanlagen
- » Klimakammer zur messtechnischen Evaluierung von Wärmeerzeugern unter einstellbaren Umgebungsbedingungen (12 m² Nutzfläche)
- » Boiler und Pufferspeicher für Systemtests von Gesamtanlagen inkl. Simulation einer sekundären Wärmequelle (thermische Solaranlage etc.)
- » Versuchsofen für Katalysatortests
- » Bestimmung der Freisetzungsraten von Ausgasungsprodukten bei der Brennstofflagerung (Kinetikapparatur)
- » Laborreaktor zur Simulation der Verbrennung in Rostfeuerungen sowie von Torrefikations-, Pyrolyse- und Vergasungsprozessen (Makro-TGA, 0,4 kg Brennstoff)
- » Single-Particle-Reaktor (SPR) mit Online-Kopplung diverser Detektoren zur Untersuchung des thermischen Konversionsverhaltens von Einzelpartikeln

- » Climatic chamber for measurement and evaluation of heat generators under adjustable environmental conditions (12 m² floor space)
- » Boiler and buffer storages for system tests of complete domestic heating and sanitary water supply systems incl. simulation of a secondary heat source (eg. solar system, etc.)
- » Test equipment for catalyst evaluations
- » Determination of release rates for off-gassing products in fuel storage (kinetic apparatus)
- » Lab reactor for combustion simulation in grate furnaces and torrefaction, pyrolysis and gasification processes (macro-TGA, 0.4 kg fuel)
- » Single-particle reactor (SPR) with various online-coupled detectors for analysing the thermal conversion behaviour of single particles

Biomasse – Vergasung / Gasreinigung / Synthese-Anlagen

- » 1 MWth Zwei-Bett-Wirbelschicht-Dampfvergasungsanlage
- » 5 kWth Wirbelschicht für Verbrennungs- und Vergasungsversuche
- » Gasaufbereitung auf Synthesegasqualität für 40 Nm³/h Produktgas (Entfernung von Katalysatorgiften, wie z. B. Schwefel, Kompression auf 25 bar)
- » Heißgasfiltration mit Entschwefelung und CO-Shift-Katalyse (5 m³/h)
- » Heißgasaufbereitung für Hochtemperatur-Brennstoffzellen
- » Versuchsanlage zur Abtrennung von Wasserstoff aus Produktgas und Wasserstoff-Aufreinigung auf Brennstoffzellenqualität
- » Mobile Versuchsanlage zur CO₂-Abtrennung (5 kg/h CO₂)
- » Syntheseanlage zur Erzeugung von Fischer-Tropsch(FT)-Produkten wie Diesel, Kerosin und Biowachsen (1 Barrel pro Tag)
- » FT-Synthese von Flüssigtreibstoffen im Labormaßstab (5 Nm³/h Produktgas)
- » Synthese von gemischten Alkoholen im Labormaßstab (1-2 N m³/h Produktgas)
- » Vakuum-Rektifikation von synthetischen Flüssigtreibstoffen (20-Liter-Vorlage)

Biomass gasification / gas purification / synthesis

- » 1 MWth dual fluidized bed steam gasification plant
- » 5 kWth fluidized bed for combustion and gasification tests
- » Product gas pretreatment to synthesis gas quality for 40 Nm³/h of product gas (removal of catalyst poisons such as sulphur, compression to 25 bar)
- » Hot gas treatment for clean gas applications (e.g. synthesis processes, fuel cell) including filtration, desulphurization and CO shift catalysis (5 m³/h)
- » Test plant for separation of hydrogen from the product gas and purification of the hydrogen to fuel cell quality
- » Mobile test facility (amine scrubber) for CO₂ separation (5 kg/h CO₂)
- » Synthesis plant for the production of Fischer-Tropsch (FT) products such as diesel, kerosene and biowaxes (1 barrel per day)
- » FT synthesis of liquid fuels at lab scale (5 Nm³/h product gas)
- » Laboratory scale synthesis of mixed alcohols (1-2 N m³/h synthesis gas)
- » Vacuum rectification of synthetic liquid fuels (20 L)



Kompetenz für das Labor

Unser Lieferprogramm umfaßt:
Laborhilfsmittel und Arbeitsschutz, Chemikalien, Laborgeräte
bzw. Laborzubehör und Laboreinrichtungen

Jetzt gratis Katalog anfordern unter www.lactan.at!



8020 Graz, Puchstraße 85 | Tel.: 0316/323692-0 | Fax: 0316/382160
info@lactan.at | www.lactan.at

Biokonversion (teilweise im Eigentum des wissenschaftlichen Partners BOKU)

- » Automatisierte Biogas-Versuchsanlagen im Labor-, Pilot- und technischen Maßstab (2-500 L)
- » Membranbioreaktoren
- » Automatisierte Versuchsanlagen zur Abwasserreinigung im Labor-, Pilot- und technischen Maßstab (1 – 200 L)
- » Laboranlagen zur Algenkultivierung (0,1 – 10 L)
- » Tubulärer Photo-Bioreaktor (250 L)
- » vier Steril-Fermentationslinien im Labormaßstab inkl. Online-Gasanalytik (CH₄, CO₂, O₂, H₂)
- » Voll-automatisierter 10 L Reaktor für Gasfermentationen (z.B. Methanisierung)

Biomasseaufbereitung

- » Zerkleinerung fester Biomassebrennstoffe – Holzspalter/Schredder/ Schneidmühlen zur Herstellung von Versuchsbrennstoffen
- » Mischer für Fuel-Blending
- » Labor-Pelletpresse
- » Biomasseaufschlussanlagen (thermische und thermochemische Vorbehandlung von Substraten)

Messtechnik und Analytik

- » Messtechnik und Probenahme auch für industrielle Anwendungen

Bioconversion (partially property of scientific partner BOKU)

- » Automated test rigs from lab to pilot scale (2-500 L)
- » Membrane bioreactors
- » Automated test facilities for waste water purification at lab and pilot scale (1 – 200 L)
- » Lab facilities for algae cultivation (0.1 – 10 L)
- » Tubular photo-bioreactor (250 L)
- » 4 sterile laboratory fermentation reactors incl. online exhaust gas analysis (CH₄, CO₂, O₂, H₂)
- » Fully automated 10 L reactor for gas fermentation (e.g. methanation)

Biomass pretreatment

- » Size reduction of solid biomass fuels – wood splitters / shredders / cutting mills for production of test fuels
- » Mixers for fuel blending
- » Laboratory pellet press
- » Biomass digestion facilities (thermal and thermochemical pretreatment of substrates)

Measurement and analysis

- » Measurement and sampling equipment also for industrial applications



Hesse Instruments
Heating Microscopes

Precise · Reliable · Multifunctional

Automatic, thermo-optical analysis of

- ash fusibility according to standards
- sintering-, softening-, melting behaviour
- wetting behaviour
- thermal expansion behaviour

www.hesse-instruments.de

A detailed close-up photograph of a heating microscope. A light-colored, cylindrical sample is held within a complex metal chamber. A bright light source is directed at the sample, and a lens is positioned to observe it. The background is dark, highlighting the intricate mechanical details of the instrument.

Verbrennungsgase

- » Rauchgasanalysatoren (RGA) zur Analyse von O₂, CO, CO₂, NO, NO₂, NO_x, SO₂, H₂, CH₄
- » Kohlenwasserstoff-Analysator (FID)
- » Chemilumineszenz-Detektor (CLD) zur Bestimmung von Stickstoffoxiden (NO, NO₂)
- » FT-IR-Analysator zur Multikomponenten-Gasanalyse (z.B. HCl, HCN, H₂S ...)

Produkt- und Synthesegase

- » Produktgas-Analysator (PGA) zur Analyse von CH₄, H₂, CO₂, O₂, CO
- » Mikro-Gaschromatograph (Monitoring von CH₄, H₂, CO₂, O₂, CO, BTX, C₂ und C₃-Komponenten, H₂S und COS)
- » Gas-Chromatograph (GC-FID) zur Online-Analyse von BTX und Naphtalin
- » Gasprobenahme-Apparaturen zur Bestimmung von HCl, SO_x, NH₃ und Schwermetallen in Rauchgasen
- » Sampling-Equipment zur Bestimmung von Benzo(a)pyren in Abgasen
- » Methodik und Ausrüstung zur Bestimmung von Teer- und chemisch reaktiven Verbindungen in Produktgasen von Vergasungs-/Pyrolyseprozessen

Partikel

- » Verdünnungseinheiten (Porous Tube Diluter, turbulente Mischer)
- » Gesamtstaub nach VDI 2066
- » Zyklone zur Staubfraktionierung (Dekati)
- » Dekati Gravimetric Impactor (DGI)
- » Online-Partikelgrößenverteilung mittels elektrischem Kaskaden-Impaktor (ELPI)

Diverse

- » Online-Korrosionssonden für Hochtemperatur- und Niedertemperatureinsatz
- » Depositionssonden
- » Pyrometer für Bestimmung der strahlungskorrigierten Rauchgastemperatur
- » Wärmebildkamera (-50 bis 350 °C)
- » Messung von Strömungsgeschwindigkeiten, Temperaturen, Drücken und Feuchten in Gasen
- » Hardware und Software zur Messdatenerfassung und Messdatenauswertung für Langzeit-Monitoring

Combustion gases

- » Flue gas analysers for O₂, CO, CO₂, NO, NO₂, NO_x, SO₂, H₂, CH₄
- » Flame Ionization detector (FID) for analysis of volatile hydrocarbons
- » Chemiluminescence detector (CLD) for measuring nitrogen oxides (NO, NO₂)
- » FT-IR analyser for multi-component gas analysis (e.g. HCl, HCN, H₂S,...)

Product and synthesis gases

- » Product gas analyser for CH₄, H₂, CO₂, O₂, CO
- » Micro-GC system (monitoring of CH₄, H₂, CO₂, O₂, CO, BTX, C₂ and C₃ components, H₂S and COS)
- » Gas chromatography (GC-FID) for online analysis of BTX and naphthalene
- » Gas sampling apparatus for determining HCl, SO_x, NH₃ and heavy metals in flue gas
- » Sampling equipment for determining benzo(a)pyrene in exhaust gases
- » Methodology and equipment for measuring tar and chemically reactive compounds in product gases of gasification/pyrolysis processes

Particles in gases

- » Dilution units (porous tube diluter, turbulent mixers)
- » Total dust acc. to VDI 2066
- » Cyclones for dust fractionation (Dekati)
- » Dekati gravimetric impactor (DGI)
- » Online particle size distribution using an electric cascade impactor (ELPI)

Other equipment

- » Online corrosion probes for high-temperature and low-temperature application
- » Deposition probes
- » Pyrometer for determining radiation-corrected flue gas temperature
- » Thermal imaging camera (-50 to 350 °C)
- » Measuring flow rate, temperature, pressure and humidity in gases
- » Hardware and software for data recording and measurement data analysis for long-term monitoring

Speziell ausgestattetes Labor für Biomasse–Analytik

(Brennstoffe, Aschen, Kondensate, Teere, Substrate, ...)

- » Reinstwassersysteme
- » Probenhomogenisierung (Schneid-, Zentrifugal-, Planeten-, Schwing- und Kugelmöhlen)
- » Trockenschränke und Muffelöfen (verschiedene Atmosphären, Trockensubstanz, Aschegehalt, Glühverlust, Flüchtige ...)
- » Aufschlussgeräte (Mikrowellenaufschluss, Verbrennungsaufschluss)
- » Extraktion (Schüttler, Rotavapor, Soxhlet, Mikrowellenextraktion)
- » Heizwertbestimmung mittels Kalorimeter
- » Multiphasen-Elementaranalysatoren zur fraktionierten Bestimmung von C und H
- » Bestimmung von N-Gehalten (Elementaranalysator und nach Kjeldahl)
- » Anorganische Elementanalytik für die Bestimmung von Haupt-, Neben- und Spurenelementen mittels AAS, ICP-OES und ICP-MS
- » Ascheerweichungsverhalten mittels Erhitzungsmikroskop und automatischer Bildanalyse
- » Thermogravimetriesysteme
 - » TGA/DTG/DSC mit MS-Kopplung zur Ermittlung kinetischer Daten in der thermischen Biomassekonversion und zum Monitoring flüchtiger Verbindungen
 - » TGA mit Wasserdampföfen zur Simulation thermischer Konversionsprozesse mit feuchter Atmosphäre (z. B. Dampfvergasung, Kohleaktivierung)
- » Flüssigkeitschromatographen (LC) mit Leitfähigkeitsdetektion (Ionenchromatographie für Anionen) und MWD-Detektor (PAK, flüchtige organische Säuren etc.)
- » Gaschromatographen (GC mit Gas- und Flüssiginjektion, Headspace, SPME)
 - » Bestimmung von CO₂, CO, CH₄, VOC (FID/TCD)
 - » Analyse von Produkt- und Synthesegasen inkl. Kohlenwasserstoffe bis C₄ (FID/TCD)
 - » Analyse von Schwefel Spurenverbindungen mit einer Nachweisgrenze von 10 ppb (SCD)
 - » simulierte Destillation von C₉-C₆₀ Kohlenwasserstoffen (FID)
 - » Analyse von organischen Spurenstoffen (BT_x, Teerbestandteile etc.) und Identifizierung Unbekannter (MS)

Specially equipped laboratory for biomass analysis

(fuels, ashes, condensates, tars, substrates, ...)

- » Water purification systems
- » Sample homogenization (cutting, centrifugal, planetary ball, mixer and ball mills)
- » Drying ovens and muffle furnaces (different atmospheres; dry matter, ash content, loss on ignition, volatiles, ...)
- » Digestion equipment (microwave assisted digestion, combustion digestion)
- » Extraction (shaker, rotavapor, Soxhlet, microwave extraction)
- » Calorimeter for heating value determination
- » Multi-phase elemental analysers for fractionated determination of C and H
- » Determination of N content (elemental analyser and acc. to Kjeldahl)
- » Inorganic elemental analysis for determining main, minor and trace elements using AAS, ICP-OES and ICP-MS
- » Ash melting behaviour using a heating microscope and automatic image analysis
- » Thermogravimetric systems
 - » TGA/DTG/DSC coupled with MS for determining kinetic data in thermal biomass conversion and monitoring of volatile compounds
 - » TGA with water vapor furnace for the simulation of thermal conversion processes in humid atmosphere (e.g. steam gasification, coal activation)
- » Liquid chromatography (LC) including conductivity detection (ion chromatography for anions) and MWD detector (PAH, volatile organic acids etc.)
- » Gas chromatography (GC with gas and liquid injection, headspace, SPME)
 - » Determination of CO₂, CO, CH₄, VOC (FID/TCD)
 - » Analysis of product and synthesis gases including hydrocarbons up to C₄ (FID/TCD)
 - » Analysis of sulphur compounds with a detection limit of 10 ppb (SCD)
 - » Simulated distillation of C₉-C₆₀ hydrocarbons (FID)
 - » Analysis of organic trace elements (BTX, tar components, etc.) and identification of unknown substances (MS)
- » UV/VIS spectrometer (ammonium, sulfide, cyanide, phenol index, silica, phosphate, nitrate, chromate, etc.)
- » Titration (buffer capacity, Fe (II)/(III), ...)

- » UV/VIS-Spektrometer (Ammonium, Sulfid, Cyanid, Phenolindex, Kieselsäure, Phosphat, Nitrat, Chromat etc.)
- » Titration (Pufferkapazität, Fe (II)/(III) ...)
- » Partikelcharakterisierung (Partikelgrößen und Partikelform – mittels Siebtechnik, Laserbeugung, optischer Bilderkennung; Partikeldichten, Fließ- und Fluidisierungsverhalten; Kooperation mit TU Graz / RCPE)
- » Elektronenmikroskopie, Phasenanalysen mittels Pulver-Diffraktometrie (Kooperation mit TU Graz und FELMI)
- » Umfangreiche Ausstattung für die analytischen Erfordernisse der Biogas- und Algenforschung, z. B. Eudiometer-Gärstation zur Bestimmung der Biomethanausbeute, chemische Analysen (CSB, TS, oTS, TKN, NH₄-N), OD, Partikelgrößenverteilung (Kooperation mit BOKU)

- » Particle characterization (particle size and particle form – by means of screening, laser diffraction, optical image recognition; particle densities, flow and fluidization behaviour; cooperation with TU Graz / RCPE)
- » Electron microscopy, phase analysis by means of powder diffractometry (cooperation with TU Graz and FELMI)
- » Extensive equipment for analytical requirements of biogas and algae research, e. g. Eudiometer fermentation system for determining biomethane yield, chemical analyses (COD, DM, oDM, TKN, NH₄-N), OD, particle size distribution (cooperation with BOKU)

BEST in der Internationalen Energieagentur

Die Entwicklung nachhaltiger Energiesysteme ist eine weltweite Herausforderung, der sich BEST unter anderem durch die Teilnahme an Technologie-Kooperations-Programmen der Internationalen Energieagentur (IEA) stellt. Das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit) finanziert die Teilnahme österreichischer Forscher in sogenannten „Technology Collaboration Programmes (TCP)“.

BEST ist vor allem im Programm IEA Bioenergy aktiv und vertritt Österreich gemeinsam mit seinem wissenschaftlichen Partner Universität für Bodenkultur im:

- » Exekutivkomitee, dem Steuerungsgremium des Agreements (Dina Bacovsky)
- » Task 32 – „Biomass Combustion and Co-firing“ (Christoph Schmidl)
- » Task 37 – „Energy from Biogas“ (Bernhard Drosig)
- » Task 39 – „Commercialising Conventional and Advanced Liquid Biofuels from Biomass“ (Dina Bacovsky)
- » Task 44 – „Flexible Bioenergy and System Integration“ (Ernst Höftberger)

BEST in the International Energy Agency

The development of sustainable energy systems is a global challenge, which BEST is addressing by participating in International Energy Agency (IEA) Technology Collaboration Programmes. The Austrian Federal Ministry for Transport, Innovation and Technology (Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie [bmvit]) funds the participation of Austrian researchers in “Technology Collaboration Programmes (TCP)”.

Together with its scientific partner University of Natural Resources and Life Science, Vienna, BEST represents Austria in:

- » the IEA Bioenergy Executive Committee, the agreement's controlling body (Dina Bacovsky)
- » Task 32 – Biomass Combustion and Co-firing (Christoph Schmidl)
- » Task 37 – Energy from Biogas (Bernhard Drosig)
- » Task 39 – Commercializing Conventional and Advanced Liquid Biofuels from Biomass (Dina Bacovsky)
- » Task 44 – Flexible Bioenergy and System Integration (Ernst Höftberger)

Als Teil österreichischer Konsortien arbeiten wir im Task 55 des Solar Heating & Cooling Programmes (Markus Gölles) und im Annex TS3 „Hybride Energie-Netze“ des District Heating & Cooling Programmes (Daniel Muschick) mit. Darüber hinaus leitet BEST das Sekretariat des Advanced Motor Fuels TCP. Dieses IEA-Netzwerk widmet sich der Dekarbonisierung des Transportsektors durch alternative Treibstoffe, die in modernen Verbrennungsmotoren zur Anwendung kommen.

In allen diesen Netzwerken werden aktuelle Entwicklungen diskutiert, Forschungsbedarf ermittelt und die Barrieren für die Verbreitung innovativer Technologien identifiziert. Bei Bedarf werden Studien und Übersichten erstellt. Die österreichischen Vertreter machen österreichische Aktivitäten international bekannt und leiten Informationen aus den Netzen an das bmvit und an nationale Stakeholder weiter. Darüber hinaus fließen aggregierte Erkenntnisse und Analysen in technologiepolitische Empfehlungen der IEA ein. IEA-Publikationen wie der „World Energy Outlook“ und „Energy Technology Perspectives“ beruhen nicht zuletzt auf Beiträgen und Arbeiten der Experten in diesen Technologieinitiativen.

BEST und seine Partner profitieren von den Teilnahmen an IEA-Programmen:

- » Wir nehmen internationale Trends in Politik, Wirtschaft, Industrie und Wissenschaft frühzeitig wahr.
- » Unsere Informationen helfen der österreichischen FTE-Politik bei der Ausrichtung der Programme und den Förderstellen beim Setzen von F&E-Prioritäten.
- » Der Austausch mit Wissenschaftlern_innen erweitert den Horizont unserer Mitarbeiter_innen und ermöglicht F&E auf internationalem Spitzenniveau.
- » Die Überleitung wissenschaftlicher Erkenntnisse in internationale Standards wird erleichtert.
- » Die Kontakte führen zu gemeinsamen Projekten, die Ergebnisse unserer Forschungen weltweit bekannt und somit zugänglich gemacht
- » Wir verbreiten Informationen über Know-how und Technologien unserer Firmenpartner weltweit und helfen, Exportchancen zu steigern.

As part of Austrian consortia we contribute to Task 55 of the IEA Solar Heating & Cooling programme (Markus Gölles) and to Annex TS3 “Hybrid energy networks” of the IEA District Heating & Cooling programme (Daniel Muschick). In addition, BEST heads the secretariat of the Advanced Motor Fuels TCP. This IEA network is dedicated to the decarbonisation of the transport sector by using alternative fuels employed in modern combustion engines.

In all these networks, recent developments are discussed, research demand is determined and the barriers against dissemination of innovative technologies are identified. Where necessary, studies and reviews are compiled. The Austrian representatives publicise Austrian activities internationally and forward information from the networks to bmvit and national stakeholders. In addition, the cumulated knowledge and analyses are incorporated in IEA technology policy recommendations. IEA publications such as the World Energy Outlook and Energy Technology Perspectives are based in part on contributions and work by the experts of these technology initiatives.

BEST and its partners profit multiply from participation in the IEA Bioenergy and Advanced Motor Fuels networks:

- » We are aware at an early stage of international policy, economic, industry and business trends.
- » The information we provide helps Austrian RTD policy in focussing its programmes and the funding bodies in defining R&D priorities.
- » The exchange of views with other scientists expands our staff’s horizons and facilitates R&D at the highest international level.
- » This simplifies the transfer of scientific knowledge into international standards.
- » The contacts made lead to joint projects, the results of our research are made known, and thus accessible, globally.
- » We distribute information on the expertise and technologies of our corporate partners and help to increase export.

Forschung und Lehre

Unsere Arbeiten dienen auch der akademischen Aus- und Weiterbildung unserer Mitarbeiter_innen sowie der Weitergabe und Vermittlung von Wissen an Dritte.

- » 27 abgeschlossene und 21 laufende Dissertationen
- » 45 abgeschlossene und 22 laufende Diplomarbeiten
- » 128 reviewed papers
- » 199 Konferenzbeiträge

(seit Beginn der Förderperiode (01.04.2015). Stand: 31.03.2019)

Unsere Mitarbeiter_innen haben Lehraufträge an folgenden Institutionen:

- » Fachhochschule Wiener Neustadt
- » Universität für Bodenkultur Wien
- » Fachhochschule Campus Wien
- » Technische Universität Graz
- » Technische Universität Wien
- » Fachhochschule Joanneum
- » Fachhochschule Wels
- » Donau-Universität Krems
- » University of California, San Diego

Research and Teaching

Our projects are also designed to support the academic education of our staff and knowledge transfer to other organisations.

- » 27 completed and 21 ongoing dissertations
- » 45 completed and 22 ongoing degree papers
- » 128 reviewed papers
- » 199 presentations at conferences

Since the beginning of the COMET programme (01-04-2015). Status: 31-03-2019

Our staff has teaching positions at the following institutions:

- » University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna
- » University of Applied Sciences Wiener Neustadt
- » University of Applied Sciences Campus Vienna
- » Graz University of Technology
- » University of Applied Sciences Joanneum
- » University of Applied Sciences Wels
- » Danube University Krems
- » University of California at San Diego
- » Vienna University of Technology





Profitieren auch Sie von den Vorteilen der Stadtwärme Lienz:

- Einmalige Investition
- Ersparnis bei den Wartungskosten
- Kostengünstig im Betrieb
- Sauber und bequem
- Geringer Platzbedarf
- Sichere Wärmeversorgung
- Lebensqualität und Komfort
- Verbesserung der Luftgüte
- Biomasse als Energieträger
- Regionale Wertschöpfung
- Mit der Stadtwärme bekommen Sie auch das ultraschnelle RegioNet ins Haus

Informationen unter:

Stadtwärme Lienz,
Produktions- und Vertriebs-GmbH
A-9900 Lienz, Aguntstraße 54
Tel.: +43 / (0)4852 / 67080-0
e-mail: info@stadtwaerme-lienz.at
www.stadtwaerme-lienz.at



Ein Unternehmen
der TIWAG-Gruppe



GRAZ-RAABA
Gewerbe und Industrie

EFM
VERSICHERUNGSMAKLER

graz-raaba@efm.at
0316/407458
www.efm.at/graz-raaba

EFM - MIT ÜBER 50 STANDORTEN DIE NR. 1 IN ÖSTERREICH



Nationale und internationale Partner

Für die effiziente Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten betreibt BEST weltweiten Technologietransfer. In diesem Rahmen kooperiert das Kompetenzzentrum mit rund 238 namhaften Unternehmen in 27 verschiedenen Nationen.

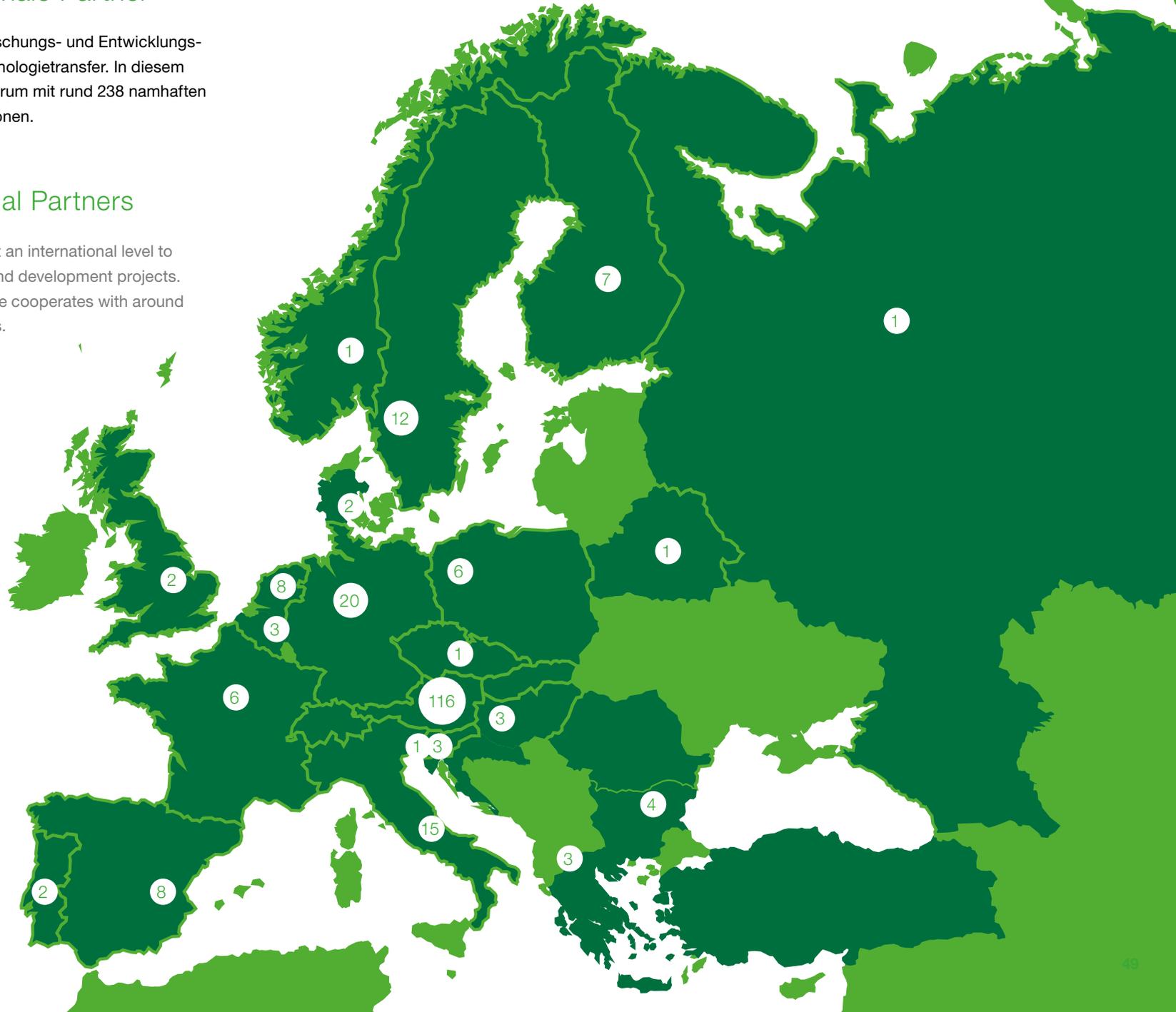
National and International Partners

BEST undertakes technology transfer at an international level to enhance the efficiency of its research and development projects. For this purpose, the competence centre cooperates with around 238 high-profile partners in 27 countries.

Weitere Kooperationspartner in Asien und der USA

Further cooperation partners in Asia and the United States

- 2 China
- 2 USA



Technopol Wieselburg

Wenn Forschungsinstitute, Ausbildungseinrichtungen und Wirtschaftsunternehmen an einem Standort eine Einheit bilden, um international anerkannte Spitzenforschung zu betreiben und Wirtschaftsimpulse zu setzen, dann sprechen wir von Technopolstandorten mit zukunftsweisenden Maßstäben. Wieselburg ist der jüngste Technopolstandort in Niederösterreich und gilt als internationales Zentrum für Bioenergie, Agrar- und Lebensmitteltechnologie. Mit der Umsetzung des Technopolprogrammes ist ecoplus, die Wirtschaftsagentur des Landes Niederösterreich betraut.

Mit dem Kompetenzzentrum BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH hat sich im Technologie- und Forschungszentrum Wieselburg-Land (TFZ) eine international anerkannte Forschungsgruppe für die Bereiche Energieeffizienz und erneuerbare Energien angesiedelt.

Dass sich dieser Forschungsfokus und die Investitionen in eine aktive Technologiepolitik lohnen, bestätigen auch Studien des renommierten Economica Instituts für Wirtschaftsforschung. Die Technopole bringen hohe Bruttowertschöpfungseffekte, die wiederum direkt in Niederösterreich wirksam werden und so regionale Wertschöpfungsketten stärken.

Technopol Wieselburg

Wieselburg is the youngest Technopol location in Lower Austria and is regarded as an international centre for Bioenergy, agricultural and food technology. Seven R&D institutions, two training institutions in the tertiary education and well-known companies are part of the network of the Technopol Wieselburg. ecoplus, the business agency of the of the Province of Lower Austria implements the Technopol programme. This research focus and the investments in an active technology policy result in high gross value added effects, which in turn are directly effective in Lower Austria and thus strengthen regional value chains.

**wirtschaft, forschung
& bildung
an einem ort.
technopole**

Niederösterreich öffnet Türen ...
... für technologieorientierte Unternehmen und Forschungseinrichtungen, die gemeinsam an einem Ort ihr Wissen bündeln. An unseren Technopol-Standorten sorgen wir dafür, dass Niederösterreich sich als innovativer und erfolgreicher High-Tech-Standort positioniert.

ecoplus. Niederösterreichs Wirtschaftsagentur
Tel.: 02742 9000-19600 · E-Mail: technopol.programm@ecoplus.at

ecoplus.at

Europäische Union Investitionen in Wachstum & Beschäftigung, Österreich.

Technopol Wieselburg
Wieselburg ist der jüngste Technopolstandort in Niederösterreich und gilt als internationales Zentrum für Bioenergie, Agrar- und Lebensmitteltechnologie. Sieben F&E Einrichtungen, zwei Ausbildungseinrichtungen im tertiären Bereich und namhafte Unternehmen zählen zum Netzwerk des Technopol Wieselburg. Mit der Umsetzung des Technopolprogrammes ist ecoplus, die Wirtschaftsagentur des Landes Niederösterreich betraut. Dieser Forschungsfokus und die Investitionen in eine aktive Technologiepolitik bringen hohe Bruttowertschöpfungseffekte, die wiederum direkt in Niederösterreich wirksam werden und so regionale Wertschöpfungsketten stärken.



BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH

Graz (Head office)

Innfeldgasse 21 b
A-8010 Graz
E-mail: office@best-research.eu
Phone: +43 5 02378-9201

Location Wien

Mariahilferstraße 51/1/15 a
A-1060 Vienna
E-mail: office-wien@best-research.eu
Phone: +43 5 02378-9301

Location Wieselburg

Gewerbepark Haag 3
A-3250 Wieselburg-Land
E-mail: office-wieselburg@best-research.eu
Phone: +43 5 02378-9401

Research site Tulln

Konrad-Lorenz-Straße 20 | 3430 Tulln

Research site Wien-Simmering

11. Haidequerstraße 6 | 1110 Vienna