



Austrian Bioenergy Centre (ABC)

Aus dem Bereich der thermischen Biomassenutzung hat sich unter der Koordination von Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Ingwald Obernberger (Institut für Grundlagen der Verfahrenstechnik und Anlagentechnik, Technische Universität Graz) eine Proponentengruppe mit zahlreichen Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft gebildet, die die Errichtung des K plus - Kompetenzzentrums Austrian Bioenergy Centre (ABC) im Rahmen der dritten Ausschreibungsrunde des K plus - Kompetenz-zentrenprogrammes beantragte. Im Jänner 2002 erfolgte die Genehmigung durch das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT).

Das ABC wird seinen Sitz an der Technischen Universität Graz mit einer Außenstelle bei der Bundesanstalt für Landtechnik in Wieselburg haben und durch die Bildung kritischer Massen unter der Nutzung von Synergien qualitativ hoch stehende und international konkurrenzfähige Forschung und Entwicklung auf allen wesentlichen Forschungsgebieten der thermischen Biomassenutzung (Biomasseverbrennung und energetische Nutzung, Biomassevergasung und energetische Nutzung, Brennstoffanalytik und -charakterisierung sowie Modellierung und Simulation) durchführen. Durch die Ansiedlung des Austrian Bioenergy Centre an der TUG kommt es zu einer Konzentration von Partnerinstituten in nächster Umgebung des Zentrums, wodurch eine sinnvolle Nutzung existierender Teststände und Laboratorien ermöglicht wird. Die Außenstelle des Austrian Bioenergy Centre an der Bundesanstalt für Landtechnik in Wieselburg verfügt über erfahrenes Personal, gut ausgestattete Teststände und Laboratorien sowie über ausgezeichnete Kontakte zu österreichischen Herstellern von Biomasse-Kleinfeuerungsanlagen.

Durch die direkte Zusammenarbeit der Forschungseinrichtungen mit den beteiligten Unternehmenspartnern soll ein Technologievorsprung und Wettbewerbsvorteil in der Wachstumsbranche „Energetische Biomassenutzung“ erreicht werden. Darüber hinaus soll das ABC als Motor für internationalen Technologietransfer sowie nationale und internationale F&E-Kooperationen wirken.

Durch den parallelen Aufbau eines Non K plus - Bereiches soll der Fortbestand des ABC nach Auslaufen der K plus - Förderung nach 7 Jahren gewährleistet werden.

Insgesamt sind am ABC 11 wissenschaftliche Partner beteiligt, wobei 5 wissenschaftliche Partner Institute der TUG sind. Drei dieser Partnerinstitute sind ab Zentrumsstart in Projektarbeiten integriert. Es sind dies

- das Institut für Grundlagen der Verfahrenstechnik und Anlagentechnik,
- das Institut für Wärmetechnik
- sowie das Forschungsinstitut für Elektronenmikroskopie und Feinstrukturforschung.

Die folgenden zwei wissenschaftlichen Partnerinstitute der TUG haben Interessenerklärungen für die zukünftige Mitarbeit am ABC abgegeben:

- Institut für Thermische Verfahrenstechnik und Umwelttechnik
- Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik

Dadurch ist eine starke Anbindung des ABC an die TUG gegeben. Neben den wissenschaftlichen Partnern sind insgesamt 29 Unternehmenspartner aller Größen und aus allen für die thermische Nutzung fester Biomasse relevanten Branchen (Hersteller von Kleinfeuerungsanlagen, mittelgroßen und großen Feuerungsanlagen; Energieversorgungsbetriebe; Produzenten von Biomassebrennstoffen; Hersteller von KWK-Technologien sowie von Emissionsminderungstechnologien) beteiligt.

Für den Betrieb des Forschungszentrums werden im Vollausbau etwa 50 High-Tech Arbeitsplätze geschaffen. Das genehmigte Gesamtbudget des ABC beträgt für die ersten vier Jahre insgesamt 12,3 Mio. €. Entsprechend den Förderrichtlinien werden 40% der Kosten durch die beteiligten Unternehmungen getragen. Die restlichen 60% werden durch das BMVIT (35%), die Länder Steiermark und Niederösterreich sowie die Stadt Graz (zusammen 20%) und die beteiligten Forschungsinstitute (5%) gedeckt. Die Bundesförderungen werden - mit einer Zwischenevaluierung nach 4 Jahren - für einen Zeitraum von 7 Jahren gewährt.

Die Relevanz der energetischen Biomassenutzung für Österreich und die EU - sowohl im Bereich der Wirtschaft als auch der Energiepolitik - sei durch folgende Schlagwörter verdeutlicht:

- Prognostizierte Erhöhung des Marktvolumens von Biomasse-Verbrennungs- und Vergasungstechnologien in der EU auf 1.000 Mill.US\$ bis 2005 (1995: 709 Mill.US\$ - Marktstudie von Frost & Sullivan Ltd.).
- Erfüllung der EIWOG-Ziele (4% der Stromerzeugung aus Biomasse, Biogas, Deponiegas... bis 2007).
- Geplanter stufenweiser Kernenergieausstieg in der BRD und Schweden, wodurch zusätzlicher Bedarf an energetischer Biomassenutzung entsteht.
- Weißbuch der EU (geplante Verdreifachung der energetischen Biomassenutzung in Europa bis 2010).
- Kyoto Protokoll (Reduktion der Emissionen der Treibhausgase Kohlendioxid, Methan, Distickstoffoxid, teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe, perfluorierte Kohlenwasserstoffe und Schwefelhexafluorid in Österreich gegenüber 1990 um 13% im Zeitraum 2008 bis 2012). Als eine wichtige Möglichkeit zur Erreichung dieses Zieles wird der Umstieg von fossilen Energieträgern auf Biomasse angesehen.



Abb. 1 (Figure 1): Forschungsbereiche und deren Zusammenspiel im Austrian Bioenergy Centre

Das ABC trägt mit seiner Forschungstätigkeit zur Sicherung des Forschungsstandortes Österreich, einer Steigerung der Forschungsintensität der Wirtschaft sowie zu einer Erhöhung der österreichischen Teilnahmechancen an internationalen Forschungsprogrammen bei. Weiters trägt das ABC zur Erreichung der oben genannten nationalen als auch internationalen Ziele bei und eröffnet beteiligten Partnern die Chance, an der prognostizierten Steigerung der energetischen Biomassenutzung zu partizipieren.

Die Hauptziele des ABC sind die Durchführung von Grundlagenforschung, industrieller Forschung und vorwettbewerblicher Entwicklung auf dem Gebiet der thermischen Nutzung fester Biomasse, die Stärkung der direkten Zusammenarbeit zwischen Firmen sowie eine verstärkte Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.

Die Struktur des ABC ist gekennzeichnet durch die Aufteilung in drei Haupt-Forschungsbereiche, wovon zwei Bereiche in weitere

Unterbereiche aufgeteilt sind. Es sind dies „Biomasse-Verbrennung und energetische Nutzung“, „Biomasse-Vergasung und energetische Nutzung“ sowie „Modellierung und Simulation“. Die Struktur der Forschungsbereiche des ABC ist in Abb. 1 dargestellt.

Der Forschungsbereich „Biomasse-Verbrennung und energetische Nutzung“ umfasst die Unterbereiche „Kleinanlagen“ und „Mittelgroße Anlagen und Großanlagen“. Die wesentlichen Forschungsaktivitäten in diesen Bereichen betreffen die Entwicklung von Feuerungsanlagen und Technologien zur Emissionsreduktion, aschebedingte Probleme (wie Depositionen, Verschlackung und Aerosolemissionen) sowie die Entwicklung und Optimierung von Prozesssteuerungen und KWK-Technologien. Im Bereich der Kleinfeuerungsanlagen sind Forschungsschwerpunkte insbesondere die Verbesserung der Automatisierung, der Emissionen und der Zuverlässigkeit. Abb. 2 zeigt ein vormontiertes ORC-Modul bei der Anlieferung als Beispiel einer innovativen KWK-Technologie für dezentrale Biomasse-Heizkraftwerke.



Abb. 2 (Figure 2): ORC-ProzessQuelle: BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH, Graz, Österreich und Turboden s.r.l., Brescia, Italien

Der Forschungsbereich „Biomasse-Vergasung und energetische Nutzung“ umfasst die Unterbereiche „Gasproduktion“, „Gasreinigung“ und „Gasnutzung“. Der Bereich der Gasproduktion wird sich mit der Weiterentwicklung der Wirbelschichtvergasung, im speziellen mit druckbeaufschlagter Wirbelschichtvergasung sowie der Verwendung von katalytischen Bettmaterial und Additiven beschäftigen. Die Gasreinigung wird sich mit trockener und nasser Gasreinigung, Abwasserbehandlung und Prozessintegration auseinandersetzen. Im Bereich der Gasnutzung werden Technologien zur Nutzung von Gas aus Biomasse wie Motoren, Turbinen, Brennstoffzellen sowie Technologien zur Wasserstoffherzeugung und Methanolsynthese entwickelt. Abb. 3 zeigt die Biomasse-Vergasungsanlage in Güssing, die eine Wirbelschichtvergasung benutzt.

Im Bereich der „Modellierung und Simulation“ wird an der Entwicklung von geeigneten Modellen für die CFD-Simulation von Prozessschritten und an der Modellierung und Simulation von chemischen, physikalischen und thermodynamischen Prozessen gearbeitet. Die Modelle und Simulationsroutinen werden sowohl im Bereich Biomasse-Verbrennung als auch im Bereich Biomasse-Vergasung Anwendung finden, womit dieser Forschungsschwerpunkt ein starkes Bindeglied zwischen den beiden anderen Forschungsbereichen darstellt. Abb. 4 zeigt das Ergebnis einer CFD-Simulation einer Biomasse-Rostfeuerung (CO-Profil).

Neben den drei Forschungsbereichen wird die Arbeitsgruppe Daten, Analytik und Messtechnik eingerichtet. Der Aufgabenbe-



Abb. 3 (Figure 3): Biomasse-Vergasungsanlage in Güssing (Wirbelschichtvergasung)
Quelle: Technische Universität Wien

reich dieser Arbeitsgruppe umfasst die Durchführung von Analysen, Messungen sowie das Management dieser Daten für die drei Areas. Damit bildet diese Arbeitsgruppe ein zentrales Element im Zentrum, das alle Forschungsbereiche unterstützt und damit auch die zentrumsinternen Netzwerkstrukturen und die Zusammenarbeit innerhalb der Forschungsbereiche stärkt.

Die Errichtung des ABC führt durch interdisziplinäre Forschung und verbesserter Kooperation zwischen Forschungsinstitutionen, durch die Bearbeitung von Multi-Firm Projekten, durch die Bildung kritischer Massen, durch hochwertige F&E-Infrastruktur und hohe Kompetenz der beteiligten Partner sowie durch die direkte Kooperation und den Wissenstransfer zwischen verschiedenen Forschungsbereichen zu einem bedeutenden „Added value“ für alle beteiligten Partner des ABC sowie für die Forschung auf dem Bereich der thermischen Biomassenutzung insgesamt.

Austrian Bioenergy Centre

A group of proponents formed from numerous partners from science and industry applied for the establishment of the Kplus – Centre of Competence Austrian Bioenergy Centre (ABC) in the framework of the third call for proposals according to the guidelines for the establishment and financing of Competence Centres „Kplus“. The speaker of the group of proposers is Dr. Ingwald Oberberger (Institute of Chemical Engineering Fundamentals and Plant Engineering, Graz University of Technology). The Austrian Bioenergy Centre has been approved in January 2002 by the Ministry of Transport, Innovation and Technology (BMVIT).

The ABC will have its main location at Graz University of Technology and a second location at the Federal Institute of Agricultural Engineering in Wieselburg. The ABC will perform excellent and internationally competitive research and development work in all areas of thermo-chemical conversion of solid biomass relevant for Austria (combustion and energy utilisation, gasification and energy utilisation, fuel analyses and characterisation as well as modelling and simulation). Due to the main location of the ABC at Graz University of Technology a strong concentration of scientific partners in the surroundings of the ABC is given and therefore already existing testing facilities and laboratories can be used. The second location in Wieselburg has also well-equipped infrastructure (especially testing facilities and laboratories), experienced staff and excellent contacts to small-scale furnace and boiler manufacturers.

The direct cooperation of research institutions and business partners should assure an increased technological know-how and international competitiveness. Furthermore, the ABC should act as a nucleus and motor for international technology transfer as well as international R&D cooperations.

A non Kplus area should be established in order to operate the ABC without Kplus subsidies after 7 years.

In total 11 scientific partners and 29 industrial partners are involved in the Centre. Five scientific partners are institutes of Graz University of Technology. The industrial partners cover all sizes and all areas relevant for the thermal biomass utilisation in Austria (small, medium and large-scale furnace and boiler manufacturers; utilities; producers of biofuels; manufacturers of CHP-technologies as well as emission reduction and emission control technologies).

About 50 high-tech jobs will be provided by the ABC. The total budget of the ABC amounts to 12,3 million € for the first

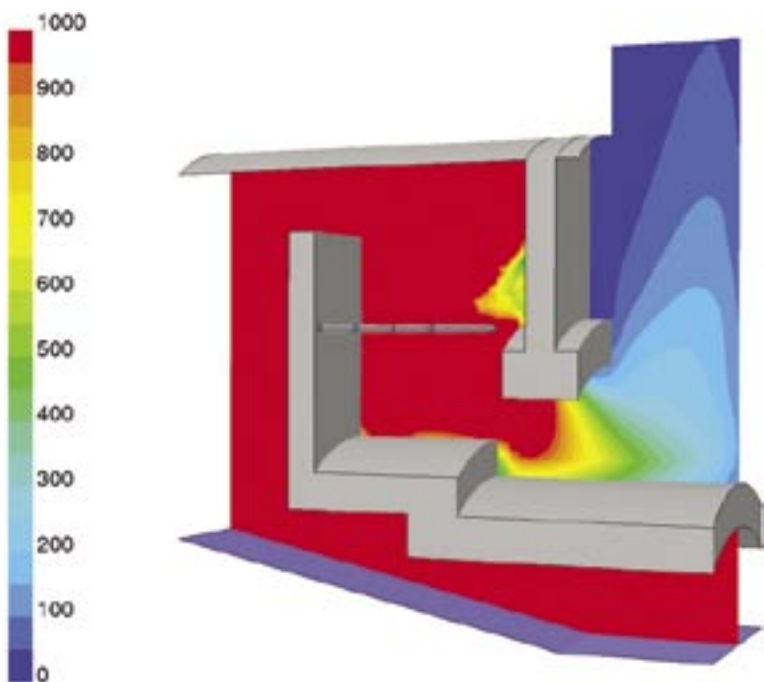


Abb. 4 (Figure 4): Ergebnis einer CFD-Simulation einer Biomasse-Rostfeuerung (CO-Profile in ppmv) Copyright: BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH, Graz

four years. According to the guidelines, the ABC will be funded by the industrial partners (40%), the Ministry of Transport, Innovation and Technology (35%), the state governments of Styria and Lower Austria as well as of the City of Graz (together 20%) and the participating research institutions (5%). The public funds are granted for 7 years, with an intermediate evaluation after 4 years.

The importance of the thermal biomass utilisation for Austria and the European Union both in economy and energy policy is shown as follows:

- Increase of the market volume of biomass combustion and gasification in Europe to over 1,000 million US\$ by the year 2005 (1995: 709 million US\$ – Frost and Sullivan market study).
- ELWOG (Austrian Electricity Supply Act): additional 4 % of overall electricity production from renewable energy (excluding hydropower).
- Planned phase out of nuclear power plants in several European countries (e.g. Germany, Sweden,...).
- White Paper on Energy Policy of the European Commission: tripling the energy production from biomass by the year 2010.
- Kyoto protocol: obligation to reduce greenhouse gas emissions, especially CO₂ (one important possibility for fulfilling these goals is the changeover from fossil fuels to biomass).

The ABC contributes to ensure the internationally recognised leading position of Austria in the thermal utilisation of solid biomass and to increase the research activities of the industry active in this field. In addition, the chances of the Austrian industry to participate in international research programmes can be enhanced. Furthermore, the ABC contributes to achieve the national and international goals mentioned above and gives the partners the opportunity to participate from the market development forecasted.

The main goals of the ABC are the performance of basic research, industrial research and pre-competitive development in the field of thermal utilisation of solid biomass, to strengthen the cooperation between companies and to increase the cooperation between science and industry.

The research programme of the ABC is divided into three divisions (research areas), two of them are further broken down into sub-areas (i.e. „combustion and energy utilisation“ with the sub-areas „small-scale systems“ and „medium and large-scale systems“; „gasification and energy utilisation“ with the sub-areas „gas production“, „gas cleaning“ and „gas utilisation“; „modelling and simulation“). The structure of the research programme is shown in Figure 1.

The main topics in the research area „combustion and energy utilisation“ will be the development of furnaces and emission reduction technologies, ash related problems (deposit formation, slagging, aerosol emissions) as well as the development and optimisation of process control systems and CHP-technologies (combined heat and power-technologies). The improvement of the level of automation, the reliability and the emission reduction for small-scale furnaces will be the main topics especially in the sub-area „small-scale systems“. An innovative CHP-technology for decentralised CHP systems, the ORC process, is shown in Figure 2.

The main topics in the research area „gasification and energy utilisation“ will be the development of advanced fluidised bed gasification systems, especially the pressurised fluidised bed gasification, the use of catalytic bed material and additives, dry and wet gas cleaning systems, waste water treatment, process integration, gas engines and turbines, fuel cells, hydrogen production and methanol synthesis. Figure 3 shows the biomass gasification plant in Güssing, based on the principle of fluidised bed gasification.

The development of appropriate models for the CFD-simulation of process steps and modelling and simulation of chemical, physical and thermodynamic processes will be the main topics in the research area „modelling and simulation“. The modelling and simulation tools will not only be applied within the area „modelling and simulation“ but also in the areas „combustion and energy utilisation“ and „gasification and energy utilisation“. The results of a CFD-simulation of a biomass grate furnace is shown in Figure 4 (CO-profiles).

For all chemical analyses and the majority of measurements to be performed within the various ongoing R&D projects a Centre-internal data, analyses and measurement group will be set up. The main goals of the working group „data, analyses and measurement techniques“ will be the performance of analyses and measurements as well as the management of data gained for the three research areas. This working group has therefore strong cross-links to all research areas thus supporting Centre-internal networking.

A significant added value for the partners of the ABC as well as for the research in the field of thermal utilisation of solid biomass can be achieved by the establishment of the ABC due to the interdisciplinary research and improved cooperation between R&D institutions, the multi-firm projects to be performed, the formation of critical masses, the high value R&D infrastructure and expertise and the direct cooperation and knowledge transfer between different R&D areas.