

# IEA Bioenergieprogramm 2010-2012

## Task 32: Verbrennung und Zufeuerung von Biomasse

I. Obernberger

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

# 35/2013

## **Impressum:**

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter  
<http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

# IEA Bioenergieprogramm 2010-2012

## Task 32: Verbrennung und Zufeuerung von Biomasse

Prof. Univ.-Doz. DI Dr. Ingwald Obernberger,  
DI Dr. Thomas Brunner  
Institut für Prozess- und Partikeltechnik,  
Technische Universität Graz

Graz, März 2013

**Ein Projektbericht im Rahmen der Programmlinie**

**IEA** FORSCHUNGS  
KOOPERATION

Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie



## Vorbemerkung

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Programm FORSCHUNGSKOOPERATION INTERNATIONALE ENERGIEAGENTUR. Es wurde vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie initiiert, um Österreichische Forschungsbeiträge zu den Projekten der Internationalen Energieagentur (IEA) zu finanzieren.

Seit dem Beitritt Österreichs zur IEA im Jahre 1975 beteiligt sich Österreich aktiv mit Forschungsbeiträgen zu verschiedenen Themen in den Bereichen erneuerbare Energieträger, Endverbrauchstechnologien und fossile Energieträger. Für die Österreichische Energieforschung ergeben sich durch die Beteiligung an den Forschungsaktivitäten der IEA viele Vorteile: Viele Entwicklungen können durch internationale Kooperationen effizienter bearbeitet werden, neue Arbeitsbereiche können mit internationaler Unterstützung aufgebaut sowie internationale Entwicklungen rascher und besser wahrgenommen werden.

Dank des überdurchschnittlichen Engagements der beteiligten Forschungseinrichtungen ist Österreich erfolgreich in der IEA verankert. Durch viele IEA Projekte entstanden bereits wertvolle Inputs für europäische und nationale Energieinnovationen und auch in der Marktumsetzung konnten bereits richtungsweisende Ergebnisse erzielt werden.

Ein wichtiges Anliegen des Programms ist es, die Projektergebnisse einer interessierten Fachöffentlichkeit zugänglich zu machen, was durch die Publikationsreihe und die entsprechende Homepage [www.nachhaltigwirtschaften.at](http://www.nachhaltigwirtschaften.at) gewährleistet wird.

Dipl. Ing. Michael Paula

Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie



# Inhaltsverzeichnis

<b>KURZFASSUNG</b> .....	<b>2</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>3</b>
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	<b>4</b>
1.1 ALLGEMEINE EINFÜHRUNG IN DIE THEMATIK .....	4
1.2 AUSGANGSSITUATION/MOTIVATION DES PROJEKTES .....	5
1.3 BESCHREIBUNG DES STANDES DER TECHNIK IN DEM FORSCHUNGSGEBIET .....	6
1.4 BESCHREIBUNG DER VORARBEITEN ZUM THEMA .....	7
<b>2 HINTERGRUNDINFORMATION ZUM PROJEKTINHALT</b> .....	<b>10</b>
2.1 DARSTELLUNG DES GESAMTEN KOOPERATIONSPROJEKTES .....	10
2.2 BESCHREIBUNG DER PROJEKTZIELE .....	11
2.3 BESCHREIBUNG DER VERWENDETEN METHODIK, DATEN UND VORGANGSWEISE .....	13
<b>3 ERGEBNISSE DES PROJEKTES</b> .....	<b>14</b>
3.1 ERGEBNISSE DER IN DER ARBEITPERIODE 2010 BIS 2012 BEARBEITETEN THEMEN .....	14
3.2 BESCHREIBUNG DER „HIGHLIGHTS“ UND MEILENSTEINE .....	22
<b>4 DETAILANGABEN IN BEZUG AUF DIE FORSCHUNGSKOOPERATION</b> <b>INTERNATIONALE ENERGIEAGENTUR (IEA)</b> .....	<b>23</b>
<b>5 SCHLUSSFOLGERUNGEN ZU DEN PROJEKTERGEBNISSEN</b> .....	<b>26</b>
<b>6 AUSBLICK UND EMPFEHLUNGEN</b> .....	<b>28</b>
<b>7 LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	<b>30</b>
<b>8 ANHANG</b> .....	<b>36</b>
8.1 ADRESSEN DER TASK-DELEGIERTEN DER EINZELNEN MITGLIEDSLÄNDER (STAND: ENDE 2012) .....	36





## Kurzfassung

Ziel des vorliegenden Projektes war es, in der Arbeitsperiode 2010 - 2012 von IEA Bioenergy Österreich in der Task 32 „Biomass Combustion and Cofiring“ zu vertreten und aktiv dort mitzuarbeiten. Durch die österreichische Beteiligung am Task 32 wurde ein intensiver Kontakt und Erfahrungsaustausch mit internationalen F&E-Institutionen und Firmen aufgebaut und gepflegt, die auf dem Gebiet der Biomasseverbrennung und -mitverbrennung tätig sind. Zusätzlich wurden durch die Beteiligung am Task 32 österreichische Forschungsinhalte und -ergebnisse sowie Entwicklungen und Anlagentechnik im internationalen Umfeld eingeordnet und einem internationalen Fachpublikum bekannt gemacht.

Die allgemeinen Ziele der Task 32 „Biomass Combustion and Cofiring“ für die Arbeitsperiode 2010 - 2012 waren die Förderung der Weiterentwicklung der energetischen Nutzung von Biomasse im Bereich der Biomasseverbrennung und -mitverbrennung durch Sammlung, Analyse und Verbreitung von strategischen technischen und nicht-technischen Informationen, wobei die Akzeptanz und Effizienz dieser Technologien hinsichtlich Umweltrelevanz, Kosteneffizienz und Funktionssicherheit weiter verbessert werden soll. Weiters wurde ein internationales Netzwerk von Experten aus der Industrie und der Wissenschaft auf dem Gebiet der Biomasseverbrennung und -mitverbrennung aufgebaut, erweitert und gepflegt. Die Arbeitsinhalte der österreichischen Beteiligung an Task 32 umfassten folgende Tätigkeiten:

- Vorbereitungen für, Teilnahme an und Aufbereitung der Ergebnisse von Task-Meetings und Task-Workshops, die in halbjährlichen Abständen stattfinden.
- Mitarbeit an im Rahmen der Task von den Mitgliedsländern gemeinsam definierten Projekten zu Task-Arbeitsschwerpunkten, die für Österreich von Relevanz sind und zu denen in Österreich ebenfalls Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten laufen.
- Einbindung nationaler F&E-Organisationen und Firmen in Task-Projekte und -Workshops
- Gezielte nationale Informationsverbreitung an österreichische Experten, interessierte Firmen / Institutionen und sonstigen Interessenten über die Arbeiten der Task 32 und über interessante internationale Entwicklungen.
- Jährliche schriftliche Zusammenstellung und Präsentation der durchgeführten Arbeiten und erzielten Ergebnisse von Task 32, in Berichtform sowie jährliche Erstellung der Abrechnungsunterlagen.
- Anbahnung von internationalen Forschungsprojekten und Firmenkooperationen auf Basis der Arbeiten in Task 32.

Im Rahmen der Arbeitsperiode 2010 – 2012 wurden folgende fachliche Schwerpunkte bearbeitet: Aerosol-emissionen aus Biomasse-Kleinfeuerungsanlagen (Inhalte: intern. Workshop zum Thema „Aerosole aus Biomasse-Kleinfeuerungsanlagen“, Erstellung eines Berichtes zum Thema „Aktueller Stand der Staubabscheidetechnologien für Biomasse-Kleinfeuerungen mit einer Nennleistung bis zu 50 kW in den IEA Bioenergy Task32-Mitgliedsländern“), Einsatz von neuen, nicht-holzartigen Brennstoffen und dabei auftretende aschebedingte Probleme (Inhalte: intern. Workshop zum Thema „Verbrennung von neuen Biomasse-Brennstoffen“), Vorbehandlung, Lagerung, Logistik und Nachhaltigkeit von Biomasse-Brennstoffen (Inhalte: Berichte zu den Themen „Gesundheits- und Sicherheitsaspekte beim Transport, bei der Lagerung und bei der Förderung von fester Biomasse“ und „Grundlagen der Biomasse-Torrifikation und Verbrennungseigenschaften von torrifizierten Brennstoffen“, 2 intern. Workshops zum Thema „Biomasse-Torrifikation“), neue KWK-Konzepte im kleinen Leistungsbereich (Inhalte: intern. Workshop zu diesem Thema), Aschenutzung (Inhalte: Bericht zum Thema Aschenutzung), Innovative Biomasse-Kleinfeuerungen (Inhalte: intern. Session im Rahmen der IEA Bioenergy Conference 2012 zu diesem Thema) und Erhöhung des Biomasseanteiles bei der Biomassemitverbrennung (Inhalte: Workshop zum Thema „Verwendungsmöglichkeiten von festen Sekundärbrennstoffen“, Workshop zum Thema „Mitverbrennung von Biomasse mit Kohle“).

Als Highlights der österreichischen Arbeiten in Task 32 in der Arbeitsperiode 2010 – 2012 sind folgende Punkte zu nennen:

- Koordination und federführende Bearbeitung des Task-Berichtes zum Thema „Aktueller Stand der Staubabscheidetechnologien für Biomasse-Kleinfeuerungen mit einer Nennleistung bis zu 50 kW in den IEA Bioenergy Task32-Mitgliedsländern“, der im Dezember 2011 veröffentlicht wurde
- Publikation des „Pellet Handbook“ im Jahr 2010, das von Österreich koordiniert und federführend bearbeitet wurde
- Erstellung eines Beitrages für den thematischen Abschnitt des IEA Jahresberichtes 2011 auf Basis einer Zusammenfassung des „Pellet Handbook“
- Organisation und wissenschaftliche Leitung des Task-Workshops „Aerosols from small-scale biomass combustion plants“ im Jänner 2011 in Graz
- Aktive Teilnahme an den Task-Meetings und Task-Workshops
- Aktive Mitarbeit bei der Erstellung verschiedener Task-Berichte, wobei vor allem die intensive österreichische Mitarbeit beim Bericht zum Thema „Aschenutzung“ hervorzuheben ist
- Aktive Öffentlichkeitsarbeit auf nationaler Ebene durch den österreichischen Task-Delegierten. In diesem Zusammenhang sind die Erstellung von vier Beiträgen für die Newsletters „Nachwachsende Rohstoffe“ und „Biobased Future“, die Versendung von nationalen Task-Newsletters (einmal jährlich) und die Teilnahme an den nationalen Veranstaltungen „IEA – Vernetzungstreffen“ und „Fachgespräch Bioenergieforschung“ besonders hervorzuheben

- Erfolgreiche Beantragung von mehreren internationalen F&E-Projekten auf Basis der Task-Arbeiten

In der Arbeitsperiode 2013 bis 2015 sollen die erfolgreichen Arbeiten der Vorperioden weitergeführt werden, wobei folgende gemeinsam unter den Task-Mitgliedern abgestimmte Schwerpunktthemen bearbeitet werden sollen: Brennstoffvorbehandlung und Brennstoffcharakterisierung, "Next Generation" Biomassefeuerungen im kleinen und mittleren Leistungsbereich, Biomassegroßanlagen (KWK und Fernwärme) und Biomasse-Mitverbrennung.

## Abstract

The goal of the present project was the participation of Austria in Task 32 "Biomass Combustion and Cofiring" in the working period 2010 - 2012. It was foreseen to actively participate in the Task and to establish a good contact and an exchange of information with international experts in the field of biomass combustion and co-firing. In addition, results of Austrian research activities have been presented to an international audience and integrated in international activities of the Task.

The overall objectives of Task 32 for the working period 2010 – 2012 to collect, analyse, share and disseminate strategic technical and non-technical information on biomass combustion and co-firing, leading to increased acceptance and performance in terms of environment, costs and reliability. The objectives of the Austrian participation in Task 32 "Biomass Combustion and Cofiring" comprised the following topics:

- Preparation for and participation in Task meetings and workshops every 6 months and compilation of the results of these meetings and workshops.
- Contributions to defined Task projects, especially to topics which are of relevance for Austria (utilising the synergies with Austrian R&D activities).
- Targeted dissemination of information of the Task work in Austria to R&D institutions as well as companies and other institutions active in the field of biomass combustion.
- Direct integration of interested Austrian research institutions and companies in Task projects and workshops.
- Annual reporting and presentation of the work performed and the results obtained in Task 32.
- Initiation of international research projects and co-operations with companies based on the work of Task 32.

In the working period 2010 – 2012 the following topics have been covered by the Task work: aerosol emissions from residential solid fuel appliances (intern. workshop on "aerosols from small-scale biomass combustion plants", "Survey on the present state of particle precipitation devices for residential biomass combustion", coordination: Austria), use of non-woody biomass types and ash-related problems (intern. workshop on „combustion of challenging biomass fuels“), pre-treatment, storage, handling and sustainability of biomass resources (reports on the topics "Health and safety aspects of solid biomass storage, transportation and feeding" and "Fundamentals of biomass torrefaction", 2 intern. workshop dealing with biomass torrefaction), new CHP concepts for small-scale applications (intern. workshop covering this topic), utilisation of biomass ashes (preparation of a report on biomass ash utilisation), biomass combustion - small scale systems (intern. workshop covering this topic) and biomass co-firing (2 intern. workshops on "Processing options for solid recovered fuels" and „Cofiring Biomass with Coal“).

The highlights of the Austrian participation in Task 32 in the triennium 2010 – 2012 have been:

- Preparation and coordination of the "Survey on the present state of particle precipitation devices for residential biomass combustion with a nominal capacity up to 50 kW in IEA Bioenergy Task32 member countries". The survey was published in December 2011.
- Publication of "Pellet Handbook" in 2010 which was coordinated and compiled by the Austrian Task delegate
- Preparation of a contribution to the thematic section within the annual report 2011 of IEA Bioenergy based on a summary of "Pellet Handbook"
- Organisation and scientific guidance of the Task workshop "Aerosols from small-scale biomass combustion plants" in January 2011 in Graz
- Active participation in Task meetings and Task workshops
- Active participation in the preparation of several Task reports including the intensive Austrian contribution to the report on ash utilization
- Dissemination of results of Task 32 on a national basis. Four articles for the Austrian newsletters "Erneuerbare Energieträger" and "Biobased Future" have been prepared, national Task-newsletters have been compiled and distributed annually as well as the national events „IEA – Vernetzungstreffens“ and "Fachgespräch Bioenergieforschung" have been attended.
- Successful initiation of several international R&D projects

In the working period 2013 – 2015 the successful work of the Task will be continued with the main focus on the following topics: Fuel characterisation, pretreatment and supply, small scale biomass combustion, industrial and utility scale biomass combustion and power generation and biomass co-firing.

# 1 Einleitung

## 1.1 Allgemeine Einführung in die Thematik

Ziel von IEA Bioenergy ist es, dass die Bioenergie einen signifikanten Beitrag zur Deckung des weltweiten Energiebedarfs leisten kann. Das soll dadurch erreicht werden, dass Bioenergie verstärkt bereitgestellt und genutzt wird. Diese Bioenergieproduktion und –nutzung muss nachhaltig, Umwelt und sozial verträglich und zu Kosten erfolgen, sodass Bioenergie konkurrenzfähig im Energiemarkt wird. Damit kann Bioenergie die Versorgungssicherheit erhöhen und gleichzeitig einen Beitrag zur Treibhausgasreduzierung leisten. Die Arbeiten in IEA Bioenergy zielen deshalb ab auf:

- Unterstützung der Marktentwicklung und -durchdringung von Technologien und Anlagen zur Bereitstellung von Bioenergie
- Erforschung des Potenzials der Bioenergie zur Treibhausgasreduzierung, Auswahl und Verbreitung der besten Möglichkeiten, um in der Praxis signifikante Treibhausgasreduzierungen zu erreichen
- Beratung von Regierungen und Entscheidungsträgern auf Basis wissenschaftlich fundierter und unabhängiger Ergebnisse und Daten
- Schaffung von Kommunikationsstrukturen für die Teilnehmerländer mit den IEA Institutionen, Industrievertretern, Stakeholder, Netzwerken und interessierten Stellen
- Vernetzung von Forschungs- und Entwicklungsstellen, Demonstrationsprojekten, Ausbildungsinstitutionen zur effizienten Verbreitung von Informationen zu Bioenergie
- Verstärkung der Präsenz und Teilnahme der Industrie in IEA Bioenergy
- Ausweitung der Teilnahme in IEA Bioenergy auf neue Länder mit starker F&E-Struktur
- Verstärkte Zusammenarbeit mit internationalen Energie- und Umweltinstitutionen (FAO, World Bank, IPCC, GBEP, IRENA)

Die im Rahmen der Internationalen Energieagentur (IEA) seit 1978 laufenden Forschungsarbeiten zum Thema Bioenergie werden auf der Basis einer „Durchführungsvereinbarung“ (Implementing Agreement) abgewickelt. Gegenwärtig haben 23 Mitgliedsländer der IEA (darunter Österreich) und die Europäische Kommission das „Implementing Agreement for a Programme of Research, Development and Demonstration on Bioenergy“ (IEA Bioenergy) unterschrieben ([www.ieabioenergy.com](http://www.ieabioenergy.com)). Ein neuer Strategic Plan 2010-2016 (03/2009) (<http://www.ieabioenergy.com/DocSet.aspx?id=6338&ret=lib>) wurde veröffentlicht.

Das „Executive Committee“ (ExCo) trifft sich zweimal jährlich zu Sitzungen. Bei diesen Sitzungen werden Workshops zu aktuellen Themen abgehalten, die Fortschrittsberichte der Tasks vorgelegt sowie über Beitrittsanträge und neue Tasks abgestimmt. Als österreichischer Vertreter im ExCo soll Prof. Josef Spitzer fungieren.

Die Arbeiten von IEA Bioenergy laufen in sogenannten „Tasks“ ab. Das Arbeitsprogramm der Tasks wird von den Delegierten der beteiligten Länder (National Team Leader, NTL) gemeinsam mit dem Leiter der Tasks („Task-Leader“) festgelegt und vom ExCo genehmigt. Die Aufgabe der Task Leader

ist es, die Arbeiten der Task zu koordinieren und die Berichte der Beteiligten zu einem Gesamtbericht zusammenzufassen, der jährlich dem ExCo vorgelegt werden muss. Hierzu werden vom Task Leader ein- bis zweimal pro Jahr Besprechungen aller Beteiligten (sogenannte Task-Meetings) abgehalten.

## **1.2 Ausgangssituation/Motivation des Projektes**

Unter den erneuerbaren Energieträgern (die Wasserkraft ausgenommen), besitzt Biomasse mittelfristig weltweit das größte derzeitige und auch zukünftige Anwendungspotential zur Erzeugung von Wärme, Strom und Treibstoff. Biomasse ist weiters der einzige erneuerbare Energieträger, der CO<sub>2</sub> direkt aus der Atmosphäre aufnehmen und im Zuge der Photosynthese umsetzen kann. Aus diesem Grund kommt der Biomasse auch besondere Bedeutung hinsichtlich der Reduktion der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen zu.

Die Verbrennung von fester Biomasse stellt die älteste und ausgereifteste Technologie zur thermischen Nutzung fester Biomasse dar und bildet die Hauptquelle zur Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energieträgern. Die Technologie der Biomasseverbrennung deckt ein weites Anwendungsfeld von Kleinf Feuerungen zur Wärmeversorgung von Wohnhäusern in einem Leistungsbereich von einigen kW bis zur Versorgung von Fernwärmenetzen und Prozesswärmeabnehmern mit Nennleistungen von bis zu mehreren 100 MW<sub>th</sub> ab.

Zusätzlich zur Nutzung von Biomasse zur Wärmeproduktion weist die Stromproduktion aus fester Biomasse einen hohen Stellenwert auf. Zur Stromproduktion kommt bei Großanlagen derzeit hauptsächlich der Dampfturbinenprozess zum Einsatz. Für kleine und mittlere Anlagengrößen stehen der Organic Rankine Cycle (ORC) Prozess, industrielle Gasturbinenprozesse und der Stirlingmotorprozess zur Verfügung. Der ORC-Prozess ist bereits erfolgreich im Markt eingeführt, während sich industrielle Gasturbinenprozesse und der Stirlingmotorprozess im Demonstrationsstadium befinden. Auch im Bereich der Mikro-KWK-Anlagen wurden in den letzten Jahren einige interessante Technologien entwickelt, die aber derzeit noch keine Marktreife erlangt haben. Derzeit laufen nationale und internationale Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Bereich der Mikro-KWK-Anlagen auf Basis Stirlingmotor, thermoelektrischer Generator, Mikrodampfmotor, Klein-ORC, Brennstoffzelle und Mikro-gasturbine.

In Österreich weisen Biomasseverbrennungstechnologien traditionell einen hohen Stellenwert auf. Weiters ist Österreich im Bereich der kleinen und mittelgroßen Biomassefeuerungsanlagen Technologie- und teilweise Marktführer in Europa. Österreich nimmt auch seit vielen Jahren erfolgreich an Task 32 „Biomass Combustion and Cofiring“ teil, wodurch ein weltweiter, intensiver Informationsaustausch mit den anderen Task-Mitgliedern sichergestellt wird und österreichische Technologien und Know-How einem internationalen Publikum bekannt gemacht werden. Als Task-Leader in der Arbeitsperiode 2010 – 2012 fungierte Jaap Koppejan, der aus den Niederlanden kommt, wo er in der Procede Group BV arbeitet. In der Arbeitsperiode 2010 - 2012 nahmen insgesamt 13 Staaten an der Task 32 „Biomass Combustion and Co-firing“ teil (Dänemark, Deutschland, Finnland, Großbritannien, Irland, Italien, Kanada, Niederlande, Norwegen, Österreich, Schweden, Schweiz und die Türkei). Die Task verfügt über eine gut funktionierende und erprobte Kooperationsstruktur. Die meisten Task-Teilnehmer sind bereits seit mehreren Arbeitsperioden nationale Task-Delegierte für ihr Land,

wodurch sich auch ein guter persönlicher Kontakt entwickelt hat. Weiters werden Informationen über die nationalen Entwicklungen im Bereich der Biomasseverbrennung und -mitverbrennung im Rahmen der Task-Meetings effizient an die anderen Task-Teilnehmer weitergeleitet.

### **1.3 Beschreibung des Standes der Technik in dem Forschungsgebiet**

Obwohl die Verbrennung von fester Biomasse eine ausgereifte Technologie darstellt (im Vergleich zur Vergasung und Pyrolyse), sind dennoch große An- und Herausforderungen hinsichtlich der Entwicklung neuer, energetisch effizienterer und umweltverträglicherer Anlagen gegeben. Die treibenden Kräfte dafür sind der Einsatz neuer Brennstoffe (Stroh, Getreide-Ganzpflanzen, Energiepflanzen, industrielle biogene Reststoffe), die spezielle Feuerungs- und Regelungstechnologien erfordern sowie Maßnahmen zur Reduktion von Emissionen (Schwerpunkt: Aerosol- und NO<sub>x</sub>-Emissionen). Ziel ist die Entwicklung in Richtung „Low-Emission“-Anlagen und die Steigerung der Jahresnutzungsgrade von Biomassefeuerungen sowie der elektrischen Wirkungsgrade von KWK-Anlagen (z.B. durch Steigerung der Dampftemperatur, was bezüglich aschebedingter Probleme eine Herausforderung darstellt).

Die Reduktion von Emissionen aus Biomassefeuerungen stellt in diesem Zusammenhang wesentliche Anforderungen an Forschung und Entwicklung. Schadstoffemissionen werden durch unvollständige Verbrennung und durch Freisetzung und chemische Umwandlung von den im Brennstoff enthaltenen Verbindungen hervorgerufen. Unvollständige Verbrennung führt zu hohen Emissionen von CO, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, Ruß and PAH. Diesbezüglich wurden bereits wesentliche Verbesserungen zur Reduktion dieser Emissionen durch Automatisierungen der Feuerungssysteme erreicht, jedoch ist noch weiteres regelungstechnisches Verbesserungspotential, insbesondere im Kleinf Feuerungsbereich, vorhanden. Große Fortschritte bei der Feuerungsentwicklung und -optimierung wurden und werden weiters durch den Einsatz von CFD-Simulationen (Computational Fluid Dynamics) erreicht. In diesem Zusammenhang werden aktuell neben der klassischen Gasphasensimulation auch erweiterte Simulationstools entwickelt und bereits getestet (Brennstoffbettsimulation, Depositionssimulation, Simulation der Aerosolbildung, automatisierte CFD-gestützte Optimierung von Feuerungen, NO<sub>x</sub>-Simulation).

Da die Verfügbarkeit von holzartiger Biomasse begrenzt ist, erlangen nicht-holzartige Biomasse-Brennstoffe (z.B. Stroh, Getreide-Ganzpflanzen, Energiepflanzen, Gräser, industrielle biogene Reststoffe) steigende Bedeutung. Diese Brennstoffe stellen aufgrund ihrer verbrennungstechnisch im Vergleich zu holzartiger Biomasse problematischeren Eigenschaften vor allem bezüglich aschebedingter Probleme höhere Ansprüche an die eingesetzten Feuerungstechnologien. Diesbezüglich ist die Forschung und Entwicklung gefordert neue Verbrennungstechnologien zu entwickeln aber auch bezüglich chemischer, physikalischer und verbrennungstechnischer Charakterisierung von Biomasse-Brennstoffen neue und effizientere Methoden zu entwickeln und zu testen. Weiters werden derzeit neue Methoden zur Brennstoffaufbereitung (z.B. Torrifikation) entwickelt. Die Torrifikation ist ein thermochemischer Prozess zur Behandlung von Biomasse, der bei Temperaturen zwischen 200 °C und 300 °C unter Ausschluss von Sauerstoff und bei annähernd atmosphärischem Druck abläuft. Torrifizierte Biomasse ist wasserabweisend, braun bis dunkelbraun

und besitzt eine höhere Energiedichte als konventionelle Biomasse. Technologien zur Herstellung von torrifizierten Brennstoffen sind aber noch nicht am Markt verfügbar.

NO<sub>x</sub>-Emissionen können durch Primärmaßnahmen, wie Luftstufung und Brennstoffstufung sowie durch Sekundärmaßnahmen deutlich reduziert werden, jedoch werden entsprechende Technologien derzeit nur in einem geringen Maße von Feuerungsherstellern eingesetzt. Diesbezüglich stellt die entsprechende Anpassung und Optimierung der Feuerraumgeometrie und des Regelungssystems hohe Anforderungen an die Entwicklung. Bezüglich Partikelemissionen sind effiziente Staubabscheidetechnologien am Markt verfügbar, jedoch sind diese derzeit nur für mittlere und große Anlagen wirtschaftlich tragbar. Insbesondere im Kleinfeuerungsbereich ist in diesem Zusammenhang noch ein wesentlicher Entwicklungsbedarf vorhanden. Diesbezüglich ist die Entwicklung von effizienten Technologien zur Reduktion von Aerosolemissionen durch Primärmaßnahmen und durch Sekundärmaßnahmen von besonderer Relevanz. Weiters sind im Bereich der toxikologischen Auswirkungen von Aerosolen auf die menschliche Gesundheit noch wesentliche Fragen zu klären.

Biomasse-KWK-Anlagen und Biomasse-Fernwärmesysteme sind in Europa weit verbreitete Technologien. Jedoch gibt es systembedingte Schwachstellen und auch Schwachstellen bei der Dimensionierung. In diesem Zusammenhang ist ein internationaler Informationsaustausch als Basis für die Erstellung von „Best Practise Guidelines“ für den Betrieb und die Auslegung dieser Systeme von großer Bedeutung.

Die Mitverbrennung von Biomasse in mit fossilen Brennstoffen befeuerten Kraftwerken bzw. Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen stellt eine attraktive Möglichkeit zur Erhöhung des Anteils der energetischen Nutzung von Biomasse dar, was hauptsächlich darauf zurückzuführen ist, dass ein hohes Potential zur Umrüstung von bestehenden Kohlekraftwerksanlagen auf Mitverbrennung besteht und die Investitionskosten und die Stromgestehungskosten im Vergleich zu dezentralen Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen niedriger liegen. Die Gründe für die derzeit nur moderate Anwendung der Biomassemitverbrennung sind sowohl nicht-technischer (z.B.: Brennstoffverfügbarkeit) als auch technischer (z.B.: Aschedepositionen, Korrosion, Deaktivierung von Katalysatoren) Natur. Weiters sind fehlende bzw. wirtschaftlich unattraktive gesetzliche Regulierungen bezüglich der Stromeinspeisetarife aus erneuerbaren Energieträgern in vielen Staaten (leider auch in Österreich) als Hinderungsgrund zu nennen. Der Trend bei der Biomasse-Mitverbrennung geht derzeit in Richtung Erhöhung des Biomasseanteiles, wobei in diesem Zusammenhang zukünftig torrefizierte Brennstoffe eine wesentliche Rolle spielen könnten.

#### **1.4 Beschreibung der Vorarbeiten zum Thema**

Österreich nimmt seit vielen Jahren erfolgreich an Task 32 „Biomass Combustion and Co-firing“ teil, wodurch ein weltweiter, intensiver Informationsaustausch mit den anderen Task-Mitgliedern sichergestellt wird. Die Task verfügt über eine gut funktionierende und erprobte Kooperationsstruktur. Die meisten Task-Teilnehmer sind bereits seit mehreren Arbeitsperioden nationale Task-Delegierte für ihr Land, wodurch sich auch ein guter persönlicher Kontakt ergibt.

Der gute Informationsaustausch im Rahmen der Aktivitäten der Task 32 „Biomass Combustion and Co-firing“ zeigt sich sehr gut in der Erstellung und Publikation des „Pellet Handbook“, das von

Österreich koordiniert wird und im Jahr 2010 fertig gestellt wurde, und des „Handbook of Biomass Combustion and Co-firing“. In beide Handbücher flossen Beiträge von vielen Task-Mitgliedern ein.

Auf der bereits sehr umfangreichen Task-Homepage (<http://www.ieabcc.nl/>) werden alle Protokolle der Task-Meetings, Workshop-Proceedings und aktuelle Veröffentlichungen zum Download bereitgestellt. Diese Homepage ist bereits langjährig etabliert und wird sehr intensiv genutzt.

Die Arbeitsgebiete und –Schwerpunkte der Task werden jeweils auf die Erfordernisse und Entwicklungen der F&E und des Marktes angepasst und für jede Arbeitsperiode von den Task-Mitgliedern gemeinsam und aktuell festgelegt. Der Schwerpunkt Biomasseverbrennung nimmt im Rahmen des IEA Bioenergy Agreements traditionell eine zentrale Stellung ein, was auf die intensiven weltweiten Forschungsaktivitäten in diesem Bereich und auf das breite Anwendungsfeld der Biomasseverbrennung zurückzuführen ist. Dies schlägt sich auch auf das große weltweite Interesse an dieser Task nieder, was durch die hohe Mitgliederzahl der Task unterstrichen wird. Um einen Eindruck über die Aktivitäten der Task zu vermitteln, werden nachfolgend wesentliche für Österreich interessante Schwerpunktthemen der Task 32, die im Rahmen der vorangegangenen Arbeitsperioden bearbeitet wurden, kurz dargestellt und auch deren Relevanz für Österreich erläutert.

- Partikel(Aerosol-)emissionen und -bildung:  
Österreich arbeitete und arbeitet an diesem Themenschwerpunkt intensiv mit, wobei der Schwerpunkt der österreichischen Arbeiten auf dem Gebiet der Aerosolbildung und Aerosolcharakterisierung in Biomasse-Festbettfeuerungen und in Kleinf Feuerungen liegt, da diese Anlagen in Österreich von besonderer nationaler Relevanz sind. Aufgrund der großen Bedeutung dieses Themenkreises für Österreich und auch international werden diese Arbeiten im Rahmen eines neuen Task-Schwerpunktes in der Arbeitsperiode 2010 - 2012 weitergeführt. Weiters bildet dieser Task-Schwerpunkt eine aktive Unterstützung wichtiger F+E-Vorhaben auf diesem Gebiet in Österreich. In diesem Zusammenhang wurden und werden mehrere EU-Projekte, die sich mit diesen Fragestellungen beschäftigen, von österreichischer Seite (vom Task-Delegierten) federführend bearbeitet und teilweise auch koordiniert. Weiters laufen am Bioenergy 2020+ und am Institut für Partikel- und Prozesstechnik, TU Graz umfangreiche Forschungsprojekte mit österreichischer Firmenbeteiligung bezüglich der Charakterisierung, Modellierung und Reduktion von Aerosolemissionen aus Biomasse-Kleinf Feuerungsanlagen.

Im März 2005 wurde in Graz ein internationaler Workshop zu Themenstellungen betreffend Aerosolbildung und Aerosolemissionen aus Biomassefeuerungsanlagen abgehalten, der vom österreichischen Task-Delegierten organisiert wurde. Dabei wurden sowohl technische als auch humantoxikologische und gesetzliche Aspekte bezüglich Aerosol- und Feinstaubemissionen und -immissionen im Rahmen von Vorträgen internationaler Experten beleuchtet. Im Jahr 2007 wurde ein weiterer Task-Workshop zum Thema „Aerosols from Biomass Combustion“ in Jyväskylä, Finnland, abgehalten, bei dem Österreich mit 3 Beiträgen stark vertreten war.

- „Innovative Biomasse-Kleinfeuerungsanlagen“:  
Im Rahmen dieses Task-Schwerpunktes wurden in den letzten Jahren die internationalen Entwicklungen auf dem Gebiet der Kleinfeuerungstechnologien erfasst und bewertet. Österreich ist auf diesem Gebiet international anerkannter Technologieführer, was die große Bedeutung dieses Themas für Österreich unterstreicht. Auch laufen unter anderem am BLT Wieselburg, an der TU Wien, am Bioenergy 2020+ und am Institut für Partikel- und Prozesstechnik, TU Graz intensive Forschungsaktivitäten auf diesem Gebiet, die auch bei einem Task-Workshops zu diesem Themenkreis 2008 in Amsterdam präsentiert wurden.
- „Optimierung der Brennstofflogistik, -behandlung, -lagerung und -förderung“:  
Im Rahmen dieses Task-Schwerpunktes wurde die Kette Brennstofflogistik, -behandlung, -lagerung und -förderung für verschiedene Brennstoffe untersucht, Arbeiten und Ergebnisse dazu aus den Task-Mitgliedsländern präsentiert und diskutiert. Weiters wurde ein Workshop zum Thema Brennstoffflexibilität organisiert. Für Österreich sind diese Fragestellungen von großer Bedeutung, vor allem vor dem Hintergrund, dass Waldhackgut, Energiepflanzen (Pappel, Weide) und auch landwirtschaftliche Biomasse-Brennstoffe zukünftig in Österreich verstärkt genutzt werden sollen. Auf Grund der hohen Aktualität der Fragestellung wurden die Arbeiten zu diesem Thema auch in der Arbeitsperiode 2010 – 2012 im Rahmen des Task-Schwerpunktes „Vorbehandlung, Lagerung, Logistik und Nachhaltigkeit von Biomasse-Brennstoffen“ weitergeführt. Derzeit laufen Forschungsaktivitäten in diesem Bereich an der TU Graz und der TU Wien in Kooperation mit Firmenpartnern und österreichische Forschungs- und Demonstrationsaktivitäten im Bereich der Torrefikation. Ein internationaler Informationsaustausch ist in diesem Zusammenhang von großer Bedeutung.
- Erstellung des „Pellet Handbook“:  
Ziel diesen Themenschwerpunktes war es das „Pellet Handbook“ zu erstellen, das federführend von österreichischer Seite bearbeitet wurde. Die Erstellung dieses Handbuchs wurde vom österreichischen Task-Delegierten koordiniert. Als Basis für dieses Handbuch diente das in deutscher Sprache verfasste Buch „Herstellung und Nutzung von Pellets - Produktionsprozess, Eigenschaften, Feuerungstechnik, Ökologie und Wirtschaftlichkeit“, das Anfang 2009 publiziert wurde. Dieses Buch wurde in Englisch übersetzt, auf eine internationale Basis gebracht und um relevante Aspekte und Beiträge aus anderen Task-Mitgliedsländern erweitert. Zusätzlich wurden Beiträge für das Handbuch von den IEA Bioenergy Tasks 29, 31 und 40 erstellt. Dadurch wurde ein internationales Handbuch verfügbar und österreichisches Know-How und österreichische Technik einem internationalen Publikum bekannt gemacht. Das Handbuch wurde im Herbst 2010 veröffentlicht. Die Erstellung dieses Handbuchs war in der Arbeitsperiode 2007 bis 2009 das größte Projekt im Rahmen von IEA Bioenergy.
- Erstellung des „Handbook of Biomass Combustion and Co-firing“:  
Der österreichische Task-Delegierte konnte mit seinen Beiträgen zu diesem Buch österreichisches Know-How einbringen und dadurch die fachliche Kompetenz der österreichischen



Forschungsinstitutionen und das Know-How österreichischer Firmen im Bereich der Biomasseverbrennung und -mitverbrennung international einem breiten Publikum bekannt machen. Die 1. Edition dieses Buches wurde im Jahr 2002 veröffentlicht, die 2. Edition, die um 2 neue Kapitel erweitert wurde, im Jahr 2008. Von österreichischer Seite wurden 3 Kapitel federführend bearbeitet sowie Beiträge zu 3 weiteren Kapiteln erstellt.

- **Kraft-Wärme-Kopplungen auf Biomasse-Basis:**  
Im Rahmen dieses Task-Projektes, das in der Arbeitsperiode 2001-2003 bearbeitet und am Beginn der Arbeitsperiode 2004 – 2006 abgeschlossen wurde, wurden Informationen über innovative Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplungstechnologien und -Projekte in den einzelnen Task-Mitgliedsländern gesammelt, wobei der Schwerpunkt auf der Betrachtung von Technologien für dezentrale Anwendungen (elektrische Nennleistung kleiner 1,0 MW) lag. Das Projekt wurde von österreichischer Seite koordiniert. Ziel der Arbeiten war es den Stand der Technik und Entwicklung dieser Technologien zu erfassen, bestehende Demonstrationsanlagen näher zu beschreiben und eine technische und wirtschaftliche Evaluierung der einzelnen Technologien durchzuführen. Die Endergebnisse des Projektes wurden in Form von 2 Berichten zusammengefasst, die über die Task-Homepage kostenlos zu beziehen sind. Da Österreich in diesem Bereich der Forschung und Entwicklung sehr aktiv ist (aktuell laufen in Österreich Entwicklungen im Bereich von KWK-Anlagen auf Basis Stirlingmotor, Klein-ORC, Mikrogasturbine, Lineargenerator und thermoelektrischer Generator), ist es besonders wichtig über die weltweiten Entwicklungen in diesem Bereich auf dem aktuellen Stand zu sein. Im Rahmen der Arbeitsperiode 2010 – 2012 wurde in diesem Zusammenhang ein neuer Task-Schwerpunkt zum Thema „Neue KWK-Konzepte im kleinen Leistungsbereich“ definiert, der einen wichtigen internationalen Informationsaustausch im Zuge eines Workshops erbrachte.
- **Biomasse-Mitverbrennung (Co-firing):**  
Der Untersuchung und der Optimierung von Biomasse-Mitverbrennungstechnologien wird bereits seit 2 Arbeitperioden ein eigener Task-Schwerpunkt gewidmet. Im Rahmen dieses Schwerpunktes wurden Berichte bezüglich Rahmenbedingungen und Möglichkeiten der verstärkten Zufeuerung von Biomasse in mit fossilen Brennstoffen befeuerten Kraftwerken und bezüglich neuer und optimierter Technologien zur Biomasse-Mitverbrennung erstellt. Weiters wurde eine Datenbank über weltweite Anwendungen und Erfahrungen mit verschiedenen Technologien zur Biomasse-Mitverbrennung erweitert und aktualisiert.

## **2 Hintergrundinformation zum Projektinhalt**

### **2.1 Darstellung des gesamten Kooperationsprojektes**

In der Arbeitsperiode 2010 bis 2012 leitete Jaap Koppejan aus den Niederlanden die Task 32. Er ist Direktor der Procede Biomass BV, einem F&E-Unternehmen, das auf die Entwicklung und die Markteinführung von Technologien zur thermo-chemischen Biomassekonversion spezialisiert ist. Er war auch schon in der letzten Arbeitsperiode der Task-Leader, wodurch eine gute Erfahrungsbasis bei

der Organisation und Abwicklung der Task-Arbeiten vorhanden ist. Prof. Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Ingwald Obernberger, Technische Universität Graz, Institut für Prozess- und Partikeltechnik, der bereits seit 1998 österreichischer Delegierter für Task 32 „Biomass Combustion and Cofiring“ ist, hat diese Aufgabe auch für die Arbeitsperiode 2010 bis 2012 übernommen.

Folgende 13 Staaten nahmen in der Arbeitsperiode 2010 bis 2012 an der Task 32 „Biomass Combustion and Cofiring“ teil, wobei die rege Beteiligung den hohen Stellenwert unterstreicht, der der Biomasseverbrennung und -mitverbrennung weltweit beigemessen wird:

- Österreich
- Dänemark
- Deutschland
- Finnland
- Großbritannien
- Irland
- Italien
- Kanada
- Niederlande
- Norwegen
- Schweden
- Schweiz
- Türkei

Die Aufgaben der einzelnen Task-Teilnehmer bestehen in der Teilnahme an den Task-Meetings sowie der Teilnahme und der Erstellung von Beiträgen zu den geplanten Task-Workshops. Weiters wird im Rahmen definierter Task-Projekte intensiv miteinander zusammengearbeitet. Die Koordination der Task erfolgt durch den Task-Leader, der auch an den ExCo-Sitzungen teilnimmt und die Task-Teilnehmer über die Ergebnisse dieser Sitzungen informiert.

Die Task verfügt über eine gut funktionierende und erprobte Kooperationsstruktur. Dies zeigt sich auch darin, dass viele der Task-Teilnehmer gemeinsam an internationalen Forschungsprojekten arbeiten. Die meisten Task-Teilnehmer sind bereits seit mehreren Arbeitsperioden nationale Task-Delegierte für ihr Land, wodurch auch ein guter persönlicher Kontakt gegeben ist. Weiters werden Informationen über die nationalen Entwicklungen im Bereich der Biomasseverbrennung und – mitverbrennung im Rahmen der Task-Meetings effizient an die anderen Task-Teilnehmer weitergeleitet („Country Reports“). Eine weitere wichtige Aufgabe der Task-Teilnehmer ist die nationale Verbreitung von Informationen und von Ergebnissen der Task-Arbeiten in ihren Ländern.

## **2.2 Beschreibung der Projektziele**

Für die Task 32 „Biomass Combustion and Cofiring“ wurden vom Task-Leader in Abstimmung mit allen Task-Mitgliedern folgende allgemeinen Zielsetzungen für die Arbeitsperiode 2010 – 2012 definiert:

- Förderung der Weiterentwicklung der energetischen Nutzung von Biomasse im Bereich der Biomasseverbrennung und -mitverbrennung durch Sammlung, Analyse und Verbreitung von strategischen Informationen, wobei die Akzeptanz und Effizienz dieser Technologien hinsichtlich Umweltrelevanz, Kosteneffizienz und Funktionssicherheit weiter verbessert werden soll.
- Aufbau, Erweiterung und Pflege eines internationalen Netzwerkes von Experten aus der Industrie und der Wissenschaft auf dem Gebiet der Biomasseverbrennung und -mitverbrennung.

Die österreichische Teilnahme an Task 32 „Biomass Combustion and Cofiring“ umfasste folgende Zielsetzungen:

- Internationale Zusammenarbeit in Task-Projekten, die gemeinsam definierte Arbeitsschwerpunkte für die 3-Jahresperiode beinhalten, sowie intensiver Kontakt mit Forschungsinstitutionen anderer Länder (auf weltweiter Basis).
- Informations- und Erfahrungsaustausch auf internationaler Basis.
- Repräsentanz und Verbreitung österreichischer Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten und des Know-How und der Kompetenz österreichischer Firmen im Fachgebiet auf internationaler Ebene.
- Möglichkeit von Projektanbahnungen auf internationaler Basis (z.B. bzgl. EU-Projektanträgen und Forschungsaufenthalten).
- Schaffung von für die Industrie relevanten Kontakten bzw. Informationen über interessante Marktpotentiale für österreichische Firmen in anderen Task-Mitgliedsländern.
- Schaffung von Informationsvorsprüngen und leichtere Anbahnung von Technologietransfers für heimische Firmen auf internationaler Basis.
- Verbreitung von Informationen über die Arbeitsinhalte der Task sowie über die aktuellen weltweiten Aktivitäten und Entwicklungen im Bereich der Biomasseverbrennung und -mitverbrennung an die relevanten österreichischen Forschungsinstitutionen und an die in diesem Bereich tätigen Anlagenhersteller und –betreiber.

Die Inhalte der Task 32 „Biomass Combustion and Cofiring“ behandeln den gesamten Themenkreis der Biomasseverbrennung und -mitverbrennung sowie die derzeit anstehenden Probleme und aktuelle Entwicklungsziele. Die Arbeitsinhalte, die im Rahmen der Beteiligung an der Task 32 „Biomass Combustion and Co-firing“ bearbeitet werden, beinhalten Aktivitäten im Bereich der Informationssammlung, -austausch und -verbreitung sowie des Aufbaus und der Pflege von internationalen Kontakten. Weiters wird themenbezogen in verschiedenen Task-Projekten und -Schwerpunkten mit den anderen Task-Mitgliedern zusammengearbeitet. In diesem Zusammenhang wurden für die Arbeitsperiode 2010 – 2012 folgende Task-Schwerpunkte und -Arbeiten definiert, die von allen Task-Mitgliedern gemeinsam abgestimmt wurden:

- Aerosolemissionen aus Biomasse-Kleinfeuerungsanlagen (Inhalte: Bericht zum Thema „Aktueller Stand der Staubabscheidetechnologien für Biomasse-Kleinfeuerungen mit einer Nennleistung bis zu 50 kW in den IEA Bioenergy Task32-Mitgliedsländern“, intern. Workshop zum Thema „Aerosole aus Biomasse-Kleinfeuerungsanlagen“)

- Einsatz von neuen, nicht-holzartigen Brennstoffen und dabei auftretende aschebedingte Probleme (Inhalte: intern. Workshop zum Thema „Verbrennung von neuen Biomasse-Brennstoffen“)
- Vorbehandlung, Lagerung, Logistik und Nachhaltigkeit von Biomasse-Brennstoffen (Inhalte: Berichte zu den Themen „Gesundheits- und Sicherheitsaspekte beim Transport, bei der Lagerung und bei der Förderung von fester Biomasse“ und „Grundlagen der Biomasse-Torrifikation und Verbrennungseigenschaften von torrifizierten Brennstoffen“, 2 intern. Workshops zum Thema „Biomasse-Torrifikation“)
- Neue KWK-Konzepte im kleinen Leistungsbereich (Inhalte: intern. Workshop zu diesem Thema)
- Aschenutzung (Inhalte: Bericht zu diesem Thema)
- Innovative Biomasse-Kleinfeuerungen (Inhalte: intern. Session im Rahmen der IEA Bioenergy Conference 2012 zu diesem Thema)
- Erhöhung des Biomasseanteiles bei der Biomassemitverbrennung (Inhalte: Workshops zu den Themen „Verwendungsmöglichkeiten von festen Sekundärbrennstoffen“ und „Mitverbrennung von Biomasse mit Kohle“)

Einen wesentlichen inhaltlichen Schwerpunkt der Task-Arbeiten stellen die Organisation und Abhaltung von Task-Workshops zu verschiedenen aktuellen Themen der Biomasseverbrennung und -mitverbrennung dar, die sich als sehr effizient bezüglich Informationsverbreitung erwiesen haben. In diesem Zusammenhang wurde in der Arbeitsperiode 2010 – 2012 insgesamt 9 Workshops abgehalten.

### **2.3 Beschreibung der verwendeten Methodik, Daten und Vorgangsweise**

Für die Arbeiten im Rahmen der Beteiligung an der Task 32 wurde folgende Methodik angewandt:

- Im Rahmen der halbjährlich stattfindenden Task-Meetings erfolgt ein effizienter Informationsaustausch mit den anderen Task-Mitgliedern. Diese Task-Meetings bieten den Vorteil, dass ein guter Informationsaustausch bezüglich internationaler Entwicklungen erfolgt und zusätzlich Kontakte mit den anderen Task-Mitgliedern auch auf informeller Ebene gepflegt werden können.
- Bei den halbjährlich geplanten internationalen Task-Workshops werden spezielle Themenschwerpunkte aus dem Bereich der Biomasseverbrennung und –mitverbrennung behandelt, wodurch eine effiziente und umfassende Informationsbereitstellung zum jeweiligen Themenschwerpunkt möglich ist.
- Die Wissensverbreitung auf nationaler Ebene erfolgt wie in Kapitel 4 erläutert.
- Im Rahmen der Zusammenarbeit in den verschiedenen Task-Projekten werden Informationen über die auf nationaler Ebene von den verschiedenen Task-Mitgliedern bearbeiteten Forschungsprojekte zusammengeführt und bearbeitet bzw. ausgewertet. In diesem Zusammenhang kommt es themenbezogen zu effizienten Kooperationen zwischen den einzelnen Task-Mitgliedern und zu einem guten Informationsaustausch auf internationaler Ebene.

Weiters können F&E-Erfordernisse definiert und gemeinsame internationale F&E-Projekte vorbereitet werden. Die Task-Projekte werden jeweils von einem Task-Mitglied koordiniert.

- Bezüglich der Initiierung von internationalen Forschungsprojekten hat sich die Beteiligung an der Task 32 als sehr effizient erwiesen. Der große Vorteil ist dabei, dass anerkannte Experten aus den jeweiligen Ländern als Task-Delegierte entsandt werden und dadurch eine hohe fachliche Expertise in der Task vorhanden ist (auch bezüglich der Anbahnung von Kontakten zu anderen relevanten Forschungsinstitutionen im jeweiligen Land).

### 3 Ergebnisse des Projektes

#### 3.1 Ergebnisse der in der Arbeitsperiode 2010 bis 2012 bearbeiteten Themen

Nachfolgend werden die von der Task 32 in der Arbeitsperiode 2010 – 2012 bearbeiteten Themen dargestellt und die österreichischen Beiträge beschrieben.

- Endbearbeitung und Veröffentlichung des "Pellet Handbook" (Task-Projekt, österreichische Leitung):

Das wichtigste Ergebnis der österreichischen Task-Arbeiten im Jahr 2010 betraf die Endbearbeitung und Veröffentlichung des "Pellet Handbook", das im Rahmen der Arbeitsperiode 2007 – 2009 erstellt wurde. Die Bearbeitung des Handbuchs wurde im Frühjahr 2010 abgeschlossen. Die Veröffentlichung erfolgte im Oktober 2010. In diesem Zusammenhang wurde Anfang 2010 von österreichischer Seite intensiv an der Enderstellung des Handbuchs gearbeitet, das im April 2010 an den Herausgeber Earthscan übermittelt wurde. In weiterer Folge wurden die von Earthscan übermittelten Letztkorrekturen eingearbeitet und das Endlayout erstellt. Das neue Buch stellt die weltweit umfassendste und fundierteste Grundlage bezüglich der Herstellung und energetischen Nutzung von Pellets dar und erhielt international große Anerkennung. Das Buch wurde federführend von österreichischer Seite erstellt und stellt die hohe österreichische Kompetenz in diesem Bereich umfassend dar. Unterstützt wurde die Bucherstellung durch die Mitarbeit internationaler Experten aus der IEA Bioenergy (Task 32 federführend, Tasks 29, 31 und 40 unterstützend) sowie zahlreicher externer Experten.

Das Buch richtet sich an alle Akteure im Bereich des Pelletsmarktes von Rohstoffproduzenten bzw. -lieferanten über Pelletsproduzenten und -händler, Hersteller von Pelletsfeuerungsanlagen und Pelletieranlagen, Installateuren, Planern, Energieberatern bis hin zu Endverbrauchern in allen Größen- und Leistungsbereichen und soll durch entsprechende Informationsverbreitung einen Beitrag zur verstärkten Nutzung von Pellets im Energiesektor leisten. Das Handbuch kann unter <http://www.earthscan.co.uk/> bestellt werden.

Weiters wurde vom österreichischen Task-Delegierten ein Beitrag für den thematischen Abschnitt des IEA Bioenergy Jahresberichtes 2011 auf Basis einer Zusammenfassung des „Pellet Handbook“ erstellt und an das ExCo versendet. Die Aufnahme dieses umfassenden Beitrages in den thematischen Abschnitt des IEA Jahresberichtes 2011 verdeutlicht auch den hohen Stellenwert, der diesem Handbuch in IEA Bioenergy beigemessen wird.

- „Aktueller Stand der Staubabscheidetechnologien für Biomasse-Kleinf Feuerungen“ (Task-Projekt, österreichische Leitung):

Im Rahmen dieses Task-Projektes, das von österreichischer Seite koordiniert wurde, wurde ein Bericht mit dem Titel „Aktueller Stand der Staubabscheidetechnologien für Biomasse-Kleinf Feuerungen mit einer Nennleistung bis zu 50 kW in den IEA Bioenergy Task32-Mitgliedsländern“ erstellt. Der erste Teil des Berichtes behandelt die Emissionssituation und die gültigen Emissionsgrenzwerte in den verschiedenen Task32-Mitgliedsländern. Weiters wird ein Überblick über Fördermaßnahmen für Staubabscheidetechnologien im kleinen Leistungsbereich und aktuelle Forschungsaktivitäten gegeben. Im zweiten Teil werden verschiedene Staubabscheidetechnologien für Biomasse-Kleinf Feuerungen aus technologischen und ökonomischen Gesichtspunkten bewertet. Insgesamt wurden 12 Elektrofilter, 2 katalytische Konverter, 2 keramische Filter, 3 Kondensationsanlagen und die sogenannte „Fluegas Dwell“ untersucht. Es zeigt sich, dass derzeit die Elektrofiltertechnologie den vielversprechendsten Ansatz zur Reduktion der Staubemissionen von Biomasse-Kleinf Feuerungen darstellt.

Daten und Informationen von insgesamt 9 Task-Mitgliedsländern (Deutschland, Dänemark, Finnland, Irland, Kanada, Niederlande, Österreich, Schweden und Schweiz) flossen in den Bericht ein. Der Bericht, der einen umfassenden und internationalen Überblick über dieses aktuelle Thema gibt, wurde im Dezember 2011 von der Task 32 „Biomass Combustion and Cofiring“ veröffentlicht. Er ist auf der Task-Homepage kostenlos verfügbar (<http://www.ieabcc.nl/publications/Filter-study-IEA-final-version.pdf>). Weiters wurde auf Basis der Ergebnisse dieses Berichtes auch einen Beitrag für die 20. Europäische Biomassekonferenz, die im Juni 2012 in Mailand stattfand, sowie für die IEA-Konferenz in Wien im November 2012 erstellt.

- Partikel(Aerosol-)emissionen und –bildung (Task-Workshop, österreichische Leitung):

Österreich arbeitete an diesem Task-Schwerpunkt intensiv mit, wobei der Schwerpunkt der österreichischen Arbeiten auf dem Gebiet der Aerosolbildung und Aerosolcharakterisierung in Biomasse-Festbettfeuerungen und in Kleinf Feuerungen lag, da diese Anlagen in Österreich von besonderer nationaler Relevanz sind. Weiters bildete dieser Task-Schwerpunkt eine aktive Unterstützung wichtiger F+E-Vorhaben auf diesem Gebiet in Österreich. In diesem Zusammenhang wurden und werden mehrere EU-Projekte (BIOASH, BIOMASS-PM), die sich mit diesen Fragestellungen beschäftigen, von österreichischer Seite (vom Task-Delegierten) koordiniert bzw. federführend bearbeitet. Weiters laufen am Bioenergy 2020+ und am Institut für Partikel- und Prozesstechnik, TU Graz umfangreiche Forschungsprojekte mit österreichischer Firmenbeteiligung bezüglich der Charakterisierung, Modellierung und Reduktion von Aerosolemissionen aus Biomasse-Kleinf Feuerungsanlagen. Im Rahmen dieses Schwerpunktes wurde im Rahmen der *„Mitteleuropäischen Biomassekonferenz 2011“* der Workshop „Aerosols from small-scale biomass combustion plants“ abgehalten, der von österreichischer Seite koordiniert und wissenschaftlich begleitet wurde.

- „Aschenutzung“ (Task-Projekt, österreichische Mitarbeit):

Im Rahmen dieses Task-Projektes, das von KEMA, Niederlande koordiniert wurde, wurde ein Bericht erstellt, an dem von österreichischer Seite die BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH gemeinsam mit dem Institut für Prozess- und Partikeltechnik, TU Graz federführend mitbearbeitete. Der Bericht behandelt die Aschebildung und Aschecharakterisierung sowie die Möglichkeiten der Aschenutzung für Biomasse-Verbrennungs- und -mitverbrennungsanlagen. Weiters werden Empfehlungen bezüglich Möglichkeiten der Aschenutzung ausgearbeitet und ein Überblick über laufende F&E-Aktivitäten auf internationaler Basis gegeben. Der Bericht wurde im Herbst 2012 veröffentlicht und ist auf der Task-Homepage kostenlos verfügbar ([http://www.ieabcc.nl/publications/Ash\\_Utilization\\_KEMA.pdf](http://www.ieabcc.nl/publications/Ash_Utilization_KEMA.pdf)).

- „Torrifikation von Biomasse und Verbrennung von torrifizierten Brennstoffen“ (Task-Projekt, 2 Task-Workshops, österreichische Beteiligung):

Im Rahmen dieses Task-Projektes wurde ein Bericht erstellt, der federführend von den Niederlanden und Kanada bearbeitet wurde und die Grundlagen der Biomasse-Torrifikation, die verschiedenen Verfahren zur Herstellung von torrifizierter Biomasse, Marktentwicklungen sowie ökonomische und ökologische Aspekte behandelt. Weiters wurde der internationale Workshop „Development of torrefaction technologies and impacts on global bioenergy use and international bioenergy trade“ im Jänner 2011 in Graz abgehalten, der zusätzlichen Input für den Bericht lieferte. Der österreichische Task-Delegierte brachte sich bezüglich Informationen, Daten und Erfahrungen der in Österreich laufenden Aktivitäten auf diesem Gebiet in den Bericht ein. Dabei wurde eng mit der Andritz AG, die eine neuartige Torrifikationstechnologie entwickelt, zusammengearbeitet. Der Bericht wurde Ende 2012 veröffentlicht und steht auf der Task-Homepage zum Download bereit ([http://www.ieabcc.nl/publications/IEA\\_Bioenergy\\_T32\\_Torrefaction\\_review.pdf](http://www.ieabcc.nl/publications/IEA_Bioenergy_T32_Torrefaction_review.pdf)). Weiters wurde ein zweiter Workshop in Zusammenarbeit mit dem EU SECTOR Projekt zum Thema „Biomass Torrefaction“ im Frühjahr 2012 organisiert.

- „Gesundheits- und Sicherheitsaspekte beim Transport, bei der Lagerung und bei der Förderung von fester Biomasse“ (Task-Projekt, österreichische Beteiligung):

Im Rahmen dieses Task-Projektes, das von SP, Schweden, koordiniert wurde, wird ein Bericht erstellt, der vom ExCo als Task-übergreifendes Projekt mitfinanziert wurde, wobei neben Task 32, die Tasks 36, 37 und 40 mitarbeiten. Die Veröffentlichung des Berichtes war für Ende 2012 geplant, ein Draft liegt bereits vor. Durch die Vielzahl der mitarbeitenden Institutionen ist es aber zu einer Verzögerung der Finalisierung gekommen. Aktuell ist geplant diesen Bericht im ersten Quartal 2013 abzuschließen und dann auf der Task-Homepage zu veröffentlichen. Österreich hat sich insbesondere bezüglich aktuellen am BIOENERGY 2020+ laufenden Forschungsarbeiten zum Themenbereich „Off-Gasing“ in Pelletlagern eingebracht.

- „Innovative Biomasse-Kleinfeuerungsanlagen“ (Task-Workshop, österreichische Beteiligung):

Im Rahmen dieses Task-Schwerpunktes wurden die internationalen Entwicklungen auf dem Gebiet der Kleinfeuerungsstechnologien erfasst und bewertet. Österreich ist auf diesem Gebiet international anerkannter Technologieführer, was die große Bedeutung dieses Themas für Österreich unterstreicht. Auch laufen unter anderem am BLT Wieselburg, an der TU Wien, am Bioenergy 2020+ und am Institut für Partikel- und Prozesstechnik, TU Graz intensive

Forschungsaktivitäten auf diesem Gebiet, die auch in einer eigenen Session zum Thema „Biomass Combustion - Small scale systems“, der im Rahmen der „IEA Bioenergy Conference 2012“ im November 2012 in Wien stattfand, präsentiert wurden.

- „Neue KWK-Konzepte im kleinen Leistungsbereich“ (Task-Workshop, österreichische Beteiligung):

Zu diesem Thema wurde im Jahr 2010 in Kopenhagen der Task-Workshop „State-of-the-art technologies for small biomass co-generation“ organisiert, bei dem Österreich aktuelle F&E-Ergebnisse im Bereich Thermoelektrischer Generator und Biomasse-Vergasungstechnologien präsentierte.

- „Erhöhung des Biomasseanteiles bei der Biomassemitverbrennung“ (2 Task-Workshops):

Im Rahmen dieses Task-Schwerpunktes wurde ein Workshop zum Thema „Mitverbrennung von festen Sekundärrohstoffen“ in Kooperation mit Task 36 „Integrating Energy Recovery Into Solid Waste Management Systems“ im Herbst 2011 in Dublin organisiert. Ein weiterer Workshop zum Thema „Mitverbrennung von Biomasse mit Kohle“ wurde in Kooperation mit VGB Powertech im April 2012 in Kopenhagen organisiert. Zusätzlich wurde die Datenbank bezüglich der weltweiten Biomasse-Mitverbrennungsanlagen kontinuierlich aktualisiert, die auf der Task-Homepage allen Interessierten einen laufenden aktuellen Überblick gibt.

Im Rahmen dieses Task-Schwerpunktes wurde vom österreichischen Task-Delegierten nicht aktiv mitgearbeitet, da dieses Themengebiet für Österreich derzeit keine große Relevanz aufweist. Die Aktivitäten wurden aber beobachtet und wichtige Informationen über wesentliche neue internationale Entwicklungen auf diesem Gebiet wurden in Österreich verbreitet, da diese insbesondere für Kraftwerksbauer und Energieversorgungsunternehmen von Bedeutung sein können.

- Aktive Teilnahme an den Task-Workshops:

Österreich arbeitet traditionell sehr aktiv an den Task-Workshops in Form von Beiträgen mit. In der letzten Arbeitsperiode 2010 – 2012 sind unter Anderem in diesem Zusammenhang besonders der im Rahmen der Mitteleuropäischen Biomassekonferenz im Jänner 2011 in Graz abgehaltene Task-Workshop zum Thema „Aerosols from small-scale biomass combustion plants“ zu nennen, der von österreichischer Seite organisiert und wissenschaftlich geleitet wurde. Weiters hat Österreich in der letzten Arbeitsperiode 2010 – 2012 auf verschiedenen Task-Workshops und internationalen Konferenzen mehr als 30 Publikationen und Konferenzbeiträge veröffentlicht, was die hohe österreichische Aktivität in diesem Bereich unterstreicht. Insgesamt wurden von der Task32 in der Arbeitsperiode 2010 – 2012 folgende 9 Workshops organisiert:

- Internationaler Task-Workshop zum Thema „Combustion of Challenging Biomass Fuels“:4. Mai 2010 in Lyon, Frankreich. Vortragsthemen:
  - Introduction (Jaap Koppejan, Procede Biomass BV, Niederlande)
  - The Fuel Handbook- How to introduce new varieties of bio-fuel in a plant (Birgitta Strömberg, Värmevorsk, Schweden)



- European standards for solid biofuels - case pellets from agribiomass (Eija Alakangas, VTT, Finland)
- Variations in biomass composition (David Baxter, JRC, Niederlande)
- Combustion characteristics of Miscanthus based on lab-scale and pilot plant combustion trials in Austria (Thomas Brunner, BIOS Bioenergiesysteme GmbH, Österreich)
- Operation experience from combustion of biomass at elevated steam temperatures with the focus on challenging biomass fuels (Markus Bolhär-Nordenkamp, AE&E, Österreich)
- First experiences with chicken litter fired BFB combustion plant at Moerdijk, Netherlands (Ria Kalf, KEMA, Niederlande)
- Plant experience with the firing and co-firing of challenging biomass fuels (Bill Livingston, Doosan Babcock, UK)

Proceedings: [http://ieabcc.nl/workshops/task32\\_Lyon/index.html](http://ieabcc.nl/workshops/task32_Lyon/index.html)

- Internationaler Task-Workshop zum Thema „State-of-the-art technologies for small biomass co-generation“: 7. Oktober 2010 in Kopenhagen, Dänemark. Vortragsthemen:
  - Welcome and introduction: Why small scale CHP and where is the market? (Jaap Koppejan, Procede Biomass BV, Niederlande)
  - Next Generation of Pellet Combustion with Thermoelectric Power Generation (Wilhelm Moser, Bioenergy 2020+ GmbH, Österreich)
  - Gasification in Stirling engine applications (Lars Jagd, Stirling.dk, Dänemark)
  - Staged gasification with gas engine, the Viking Gasifier (Morten Grøn, Weiss A/S, Dänemark)
  - Steam engines (Till Augustin, Spilling Energie GmbH, Deutschland)
  - State-of-the-art of ORC technology for biomass plants (Roberto Bini, Turboden, Italien)
  - Downdraft gasification with gas engine (Herbert Gemperle, Pyroforce, Schweiz)
  - Updraft gasification with gas engine (Robert Heeb, Babcock & Wilcox Vølund A/S, Dänemark)
  - Indirect gasifier (Reinhard Rauch, TU Wien, Österreich)
  - Upscaling the LTCFB (Low Temperature Circulating Fluid Bed) gasifier (Anders Boisen, DONG Energy, Dänemark)
  - The Skive plant (BFB gasification): status and perspectives (Bettina Skjoldborg, Aaen consulting, Dänemark)
  - Steam turbines: what is the lower limit for feasibility, recent developments to reduce costs and increase efficiency in small steam turbine systems (Reiner Schenk, Siemens Frankenthal, Deutschland)
  - Perspectives to data collected through the Danish follow-up program for biomass CHP (Henrik Flyver Christiansen, Danish Energy Agency, Dänemark)

Proceedings: [http://ieabcc.nl/workshops/task32\\_Copenhagen/index.html](http://ieabcc.nl/workshops/task32_Copenhagen/index.html)

- Internationaler Task-Workshop zum Thema „Aerosols from small-scale biomass combustion plants“: 27. Jänner 2011 in Graz (Organisation und wissenschaftliche Leitung: Österreich). Vortragsthemen:
  - Introduction (Ingwald Obernberger, Institut für Prozess- und Partikeltechnik, Österreich)
  - The effect of gasification-combustion technology on emissions (Jorma Jokaniemi, University of Eastern Finland, Finnland)
  - Primary measures for low-dust combustion - relevant findings (Thomas Brunner, BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH, BIOENERGY2020+ GmbH, Österreich)
  - Reduction of particle emissions by using additives (Linda Bäfver, SP Technical Research Institute of Sweden, Schweden)
  - Evaluation of small-scale precipitators in Denmark - results of lab- / field tests (Ole Schleicher, FORCE Technology, Dänemark)
  - Electrostatic precipitators for small-scale wood combustion systems - results from lab- and field tests (Hans Hartmann, TFZ, Germany)
  - Characterisation of particles from wood combustion with respect to health relevance and electrostatic precipitation (Thomas Nussbaumer, Verenum, Schweiz)
  - Development of a measurement method for health effects of PM-emissions from biomass combustion and evaluation of results achieved (Volker Lenz, German Biomass Research Center, Deutschland)
  - Influence of combustion conditions on the genotoxic potential of fine particle emissions from small-scale wood combustion (Thomas Brunner, BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH, BIOENERGY2020+ GmbH, Österreich)
  - Health related toxicological effects of aerosols from small-scale biomass combustion systems (Maija-Riitta Hirvonen, University of Eastern Finland, Finnland)

Proceedings: [http://www.ieabcc.nl/meetings/task32\\_2011\\_graz\\_aerosols/index.html](http://www.ieabcc.nl/meetings/task32_2011_graz_aerosols/index.html)
- Internationaler Task-Workshop zum Thema „Development of torrefaction technologies and impacts on global bioenergy use and international bioenergy trade“: 28. Jänner 2011 in Graz. Vortragsthemen:
  - Introduction (Jaap Koppejan, Procede Biomass BV, Niederlande)
  - Task 40 overview of international developments in torrefaction (Chris Kleinschmidt, KEMA, Niederlande)
  - The ratio behind torrefaction: trade-off between additional investment & energy use vs. logistical & end-use advantages (Michael Wild, EBES AG, Österreich)
  - Fundamentals and basic principles of torrefaction (Martin Englisch, ÖFI, Austria)
  - Pilot-scale biomass torrefaction - an extensive parametric study (Anders Nordin, Umea University, Schweden)
  - ECN's torrefaction-based BO2-technology – from pilot to demo (Jaap Kiel, ECN, Niederlande)
  - Presentation of the Torrbed process (Robin van der Burg, Topell, Niederlande)
  - Presentation of the Torr Coal process (Jan Brouwers, Torr Coal, Niederlande)

- Presentation of the ACB process (Klaus Trattner, Andritz AG, Österreich)
- Regional/global biomass potentials that are currently unutilized and that may be accessed through torrefaction (Hubert Röder, Pöyry, Germany)
- Possibilities and bottlenecks for long-distance transport and storage of torrefied material (Ger Ostermeijer, Petersen, Niederlande)
- Case study: exports of torrefied and non-torrefied biomass from a Latin American country to Rotterdam Comparison of costs and GHG emissions (Andre Faaij, University Utrecht, Niederlande)
- The technical aspects of the firing and co-firing of torrefied biomass in large pulverised fuel-fired boilers (William Livingston, Doosan Babcock Energy Limited, UK)

Proceedings: [http://www.ieabcc.nl/meetings/task32\\_2011\\_graz\\_torrefaction/index.html](http://www.ieabcc.nl/meetings/task32_2011_graz_torrefaction/index.html)

- Nationaler Workshop zum Thema „Local developments in small-scale biomass combustion“: 18. Oktober 2011 in Dublin, Irland. Vortragsthemen:

- Introduction and welcome (Jaap Koppejan, Procede Biomass BV, Niederlande)
- Market developments in small scale biomass combustion in Ireland (Pearse Buckley, Sustainable Energy Ireland, Irland)
- EcoDesign and other EU regulations (Eric Smit, Interfocos BV, Niederlande)
- State of the art-small scale biomass combustion in boilers (Ingwald Obernberger, BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH, Bioenergy2020+ GmbH, Österreich)
- State of the art-small scale biomass combustion in stoves (Hans Hartmann, TFZ, Deutschland)
- Health issues in biomass combustion (Thomas Nussbaumer, Verenum, Schweiz)
- Safety aspects in small scale biomass combustion (Jaap Koppejan, Procede Biomass BV, Niederlande)

Proceedings: [http://www.ieabcc.nl/meetings/task32\\_Dublin\\_SSC/index.html](http://www.ieabcc.nl/meetings/task32_Dublin_SSC/index.html)

- Gemeinsamer Workshop von Task32 und Task36 zum Thema „Production and utilisation options for Solid Recovered Fuels“: 21. Oktober 2011 in Dublin, Irland. Vortragsthemen:

- Introduction (John Finnan, Teagasc, Irland)
- Overview SRF production and use in Europe: Overview (Geert Cuperus, European Recovered Fuels Organisation, Niederlande)
- SRF: a practical example from the EU-project "RECOMBIO" (Thomas Glorius, Remondis, Deutschland)
- The current situation and future opportunities for SRF in Ireland
- Brendan O'Neill, Department of Environment, Heritage and Local Government (Brendan O'Neill, Department of Environment, Irland)
- SRF – Experience in UK (Euston Ling AEA, England)
- SRF – CEN standards, definitions and biogenic content (Martin Frankenhaeuser (Chairman CEN TC 343)
- The valorization of SRF in Cement Kilns (Juliet Currie, Hanson-Heidelberg Cement, England)
- Combustion of SRF (Kai Keldenich, Steag, Deutschland)

- Torrefaction of SRF (Jan Brouwers, Torrcoal, Niederlande)
  - Gasification of SRF (Matti Nieminen, VTT, Finnland)^
- Proceedings: [http://www.ieabcc.nl/meetings/task32\\_Dublin\\_SRF/index.html](http://www.ieabcc.nl/meetings/task32_Dublin_SRF/index.html)
- Task-Workshop in Zusammenarbeit mit dem EU SECTOR Projekt zum Thema „Biomass Torrefaction“: 21. Juni 2012 in Mailand, Italien. Vortragsthemen:
    - Scientific and technical development of Torrefaction and the contribution of SECTOR (Anders Nordin, Umeå, Schweden)
    - Torrefaction by ECN (Jaap Kiel and Robin Zwart, ECN, Niederlande)
    - Torrefaction by Topell (Robin Post van der Burg, Topell, Niederlande)
    - Densification Concepts (Jonas Dahl, DTI, Dänemark)
    - Industrial technology process development for torrefied materials - ACB technology (Klaus Trattner, Andritz, Österreich)
    - Developments in North America (Shahab Skhansanj, ORNL and UBC, Kanada)

Proceedings: [http://ieabcc.nl/workshops/task32\\_2012\\_Milan/index.html](http://ieabcc.nl/workshops/task32_2012_Milan/index.html)
  - Task-Workshop zum Thema „Cofiring Biomass with Coal“: 21. März 2012 in Kopenhagen, Dänemark. Vortragsthemen:
    - Session 1: Status of cofiring
    - Session 2: Operational experience
    - Session 3: Biomass fuels and processing
    - Session 4: Combustion/gasification
    - Session 5: Emissions and ash
    - Session 6: Future of cofiring

Proceedings: [http://ieabcc.nl/workshops/task32\\_2012\\_Copenhagen/index.html](http://ieabcc.nl/workshops/task32_2012_Copenhagen/index.html)
  - Session im Rahmen der „IEA Bioenergy Conference 2012“ zum Thema „Small Scale Combustion“, 13 November 2012 in Wien. Vortragsthemen:
    - Annual efficiency of small scale biomass combustion systems (Walter Haslinger, BIOENERGY2020+ GmbH, Österreich)
    - Modern logwood stoves – requirements, development and evaluation (Christoph Schmidl, BIOENERGY2020+ GmbH, Österreich)
    - State-of-the-art and assessment of filter technologies for residential biomass combustion systems (Ingwald Obernberger, Institut für Prozess- und Partikeltechnik, Technische Universität Graz, Österreich)
    - Particulate matter emissions from small-scale biomass combustion systems – characterisation and primary measures for emission reduction (Thomas Brunner, BIOENERGY2020+ GmbH, Österreich)
    - Toxicological characteristics of particulate emissions from biomass combustion (Maija-Riitta Hirvonen, University of Eastern Finland, Finnland)

Proceedings: [http://ieabcc.nl/workshops/task32\\_2012\\_Vienna/index.html](http://ieabcc.nl/workshops/task32_2012_Vienna/index.html)
- Aktive Teilnahme an den Task-Meetings:

Task-Meetings der Task 32 wurden in der Arbeitsperiode 2010 bis 2012 in halbjährlichen Abständen abgehalten, wobei diese möglichst mit aktuellen Konferenzveranstaltungen kombiniert wurden. Im Rahmen der Task-Meetings wurde der aktuelle Stand der Task-Arbeiten diskutiert und von jedem Task-Mitglied jeweils ein aktualisierter Länderbericht präsentiert, in dem relevante nationale Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten sowie Initiativen auf dem Gebiet der Biomasseverbrennung und Biomasse-Mitverbrennung vorgestellt werden. Die Minutes der einzelnen Task-Meetings inklusive der Länderberichte sind unter <http://www.ieabcc.nl/meetings.html> verfügbar.

### 3.2 Beschreibung der „Highlights“ und Meilensteine

Die Arbeitsperiode 2010 – 2012 der Task 32 war durch eine intensive und effiziente Zusammenarbeit in der Task geprägt. Als Meilensteine und Highlights der österreichischen Arbeiten in Task 32 sind folgende wesentliche Punkte zu nennen:

- Endbearbeitung und Veröffentlichung des "Pellet Handbook", das von österreichischer Seite koordiniert und federführend bearbeitet wurde. Die Veröffentlichung erfolgte im Oktober 2010. Das Buch kann auf <http://www.earthscan.co.uk> bestellt werden
- Erstellung eines Beitrages für den thematischen Abschnitt des IEA Jahresberichtes 2011 auf Basis einer Zusammenfassung des „Pellet Handbooks“
- Koordination und federführende Bearbeitung des Berichtes zum Thema „Aktueller Stand der Staubabscheidetechnologien für Biomasse-Kleinfeuerungen mit einer Nennleistung bis zu 50 kW in den IEA Bioenergy Task32-Mitgliedsländern“, der im Dezember 2011 veröffentlicht wurde (<http://www.ieabcc.nl/publications/Filter-study-IEA-final-version.pdf>)
- Intensive Mitarbeit bei der Erstellung des Berichtes zum Thema „Aschenutzung“, der im Frühjahr 2012 veröffentlicht wurde ([http://www.ieabcc.nl/publications/Ash\\_Utilization\\_KEMA.pdf](http://www.ieabcc.nl/publications/Ash_Utilization_KEMA.pdf))
- Mitarbeit bei der Erstellung des Statusberichtes zum Thema Bewertung einzelner Torrifikationstechnologien, der Ende 2012 veröffentlicht wurde ([http://www.ieabcc.nl/publications/IEA\\_Bioenergy\\_T32\\_Torrefaction\\_review.pdf](http://www.ieabcc.nl/publications/IEA_Bioenergy_T32_Torrefaction_review.pdf))
- Mitarbeit bei der Erstellung des Berichtes „Gesundheits- und Sicherheitsaspekte beim Transport, bei der Lagerung und bei der Förderung von fester Biomasse“. Die Veröffentlichung ist in Quartal1/2013 geplant
- Organisation und wissenschaftliche Leitung des Task-Workshops „Aerosols from small-scale biomass combustion plants“ im Jänner 2011 in Graz
- Aktive Teilnahme an den Task-Meetings und Task-Workshops
- Halbjährlich aktualisierte „Country Reports“ der einzelnen Task-Mitglieder, die jeweils in den Minutes der Task-Meetings enthalten sind (<http://ieabcc.nl/meetings.html>)
- Erfolgreiche Anbahnung von mehreren internationalen F&E-Projekten im Rahmen des EU-FP7-Programmes und des ERA-NET-Bioenergy-Programmes

- Erstellung einer nationalen Newsletter für interessierte Personen der Legislative, der Wissenschaft, der Industrie und der Wirtschaft im jährlichen Abstand (aktuell enthält die Mailingliste rund 1.500 Personen)
- Aktive Öffentlichkeitsarbeit auf nationaler Ebene durch den österreichischen Task-Delegierten. In diesem Zusammenhang sind die Teilnahme an den nationalen Veranstaltungen „IEA – Vernetzungstreffen“ und "Fachgespräch Bioenergieforschung“ besonders hervorzuheben

## **4 Detailangaben in Bezug auf die Forschungskooperation Internationale Energieagentur (IEA)**

Die relevanten Zielgruppen für die von der Task 32 generierten Berichte, Handbücher, Technologiestatements und Proceedings zu den verschiedenen Workshops sind in Österreich Entscheidungsträger, Forschungsinstitutionen, Förder- und Energieberatungsstellen, Firmen, Anlagenbauer und –betreiber. Die internationalen Kooperationen im Rahmen der Task stärken die österreichische Forschungs- und Entwicklungskompetenz im Bereich der Biomasseverbrennung und -mitverbrennung, da mit anerkannten Wissenschaftlern aus verschiedenen Ländern, die sich mit diesem Themenbereich beschäftigen, weltweit zusammengearbeitet werden kann. Österreich kann sein Know-how und seine Kompetenz im Bereich der Biomasseverbrennung und -mitverbrennung international präsentieren und dadurch seinen Ruf und seine Reputation stärken. Weiters werden interessante internationale Entwicklungen frühzeitig bekannt. Diese Informationen können dann im Rahmen von Forschungs- und Firmenkooperationen genutzt werden (Know-How-Vorsprung, Marktvorteile). In diesem Zusammenhang können Technologietransfers auf internationaler Basis eingeleitet und EU-Projekte sowie internationaler Personalaustausch angebahnt werden. Er ergeben sich dadurch wertvolle und wichtige internationale Synergien bezüglich Forschung und Entwicklung, was zu einer Steigerung der Effizienz der in diesem Bereich tätigen nationalen Institutionen beiträgt. Weiters kann österreichischen Firmen ein Zugang zu Informationen über interessante internationale Märkte und Entwicklungen gegeben und die richtigen Ansprechpartner vermittelt werden.

Die Einbindung der österreichischen Akteure, die auf dem Gebiet der Biomasseverbrennung und -mitverbrennung tätig sind, stellt eine wesentliche Aufgabenstellung im Rahmen der österreichischen Teilnahme an Task 32 „Biomass Combustion and Cofiring“ dar. Der österreichische Task-Delegierte hat sich in Österreich bereits seit nunmehr fast 20 Jahren als Experte im Bereich der energetischen Biomassenutzung etabliert und verfügt über sehr gute Kontakte zu den in diesem Bereich tätigen Forschungsinstitutionen und Firmen. In Österreich sind wichtige Hersteller von Biomassefeuerungen unter anderem die Andritz AG, Binder, Bertsch, Fröling, KÖB, KWB, ETA, Herz, Ökofen, Solarfocus, Kohlbach, Mawera, Polytechnik, Rika, Scheuch und Urbas. Mehrere Biomassefeuerungshersteller sowie weitere wichtige im Bioenergiebereich tätige industrielle Akteure sind auch Mitglieder des Firmenvereins des Bioenergy 2020+ (derzeit insgesamt 27) und dadurch im regelmäßigen Kontaktaustausch mit dem österreichischen Task-Delegierten, der Key Researcher im Bioenergy 2020+ für die Bereiche „Biomasse-Verbrennung und energetische Nutzung: mittelgroße Anlagen und Großanla-

gen“ sowie „Modellierung und Simulation“ ist. Die Informationsverbreitung über die Task-Arbeiten und über interessante internationale Entwicklungen auf dem Gebiet der Biomasseverbrennung und –mitverbrennung an Firmen und an die Industrie erfolgt somit einerseits über den Firmenverein und über das Strategy Board der Bioenergy 2020+ GmbH sowie weiters über Informationsveranstaltungen (IEA – Vernetzungstreffen, Fachgespräche Bioenergieforschung) und über die jährlich versendete Email-Newsletter sowie natürlich über direkte persönliche Kontakte und Projektkooperationen. Weiters können die Informationen bezüglich Anbahnung internationaler Firmenkooperationen und Projektanbahnungen aufgrund der guten Kontakte des österreichischen Task-Delegierten zu Firmen und zur Industrie direkt auf persönlicher Ebene verbreitet werden. Themenbezogen erfolgt auch die Einbindung von Firmen in Task-Arbeiten und -Workshops.

Bezüglich Einbindung der wesentlichen österreichischen Akteure und nationale Informationsverbreitung wurden in der Arbeitsperiode 2010 bis 2013 im Detail folgende Tätigkeiten durchgeführt:

- Berichte über die Task-Arbeit werden in jährlichen Abständen erstellt und vom österreichischen Task-Delegierten an die FFG übermittelt. Weiters werden vom österreichischen Task-Delegierten die erforderlichen jährlichen Abrechnungsunterlagen erstellt.
- Im Rahmen der von Seiten des BMVIT organisierten „IEA – Vernetzungstreffen“ und den „Fachgesprächen Bioenergieforschung“ wird vom österreichischen Delegierten Ingwald Obernberger ein Überblick über die Arbeitsinhalte der Task32 gegeben.
- Für interessierte Personen der Legislative, der Wissenschaft, der Industrie und der Wirtschaft wurde vom Task-Delegierten eine Mailingliste erstellt, die aktuell mehr als 1.500 österreichische Adressen enthält. An diese Personen und Institutionen wird einmal jährlich ein Newsletter per Email versendet, der die wichtigsten Ergebnisse der Task-Arbeiten und Veranstaltungsankündigungen enthält sowie Links zu Berichten und Informationen der Task, die auf der Task-Homepage verfügbar sind, zur Verfügung stellt. Die durch die Beteiligung an der Task 32 bereits gewonnenen Erfahrungen haben gezeigt, dass diese Informationsverbreitung vor allem für Vertreter der Industrie und der Wirtschaft sehr wichtig ist, um diese über neue Markt- und Technologieentwicklungen sowie Kooperationsmöglichkeiten aktuell informiert zu halten.
- Ein- bis zweimal jährlich wurden aktuelle Task-Beiträge für den Newsletter „Erneuerbare Energieträger“, der von der Bundesanstalt für Landtechnik Wieselburg bis Ende 2011 herausgegeben wurde, erstellt. Dieser Newsletter wurde vierteljährlich in einer Auflage von 1.100 Exemplaren veröffentlicht und wurde hauptsächlich an österreichische Forschungsinstitutionen, Firmen, Interessenvertretungen und Energieberatungsstellen, die im Bereich der energetischen Biomassenutzung tätig sind, versendet.
- Weiters wurden und werden allgemeine Informationen über die Task, Links zu aktuellen Veröffentlichungen und Veranstaltungsankündigungen auf der Webpage <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea/> zur Verfügung gestellt. Die allgemeinen Informationen über die Task werden im jährlichen Abstand aktualisiert.

- Im Oktober 2010 wurde das „Pellet Handbook“ veröffentlicht, das auf ein sehr positives internationales mediales Echo gestoßen ist. Im Rahmen der Erstellung dieses Handbuches erfolgte ein intensiver Kontakt und Informationsaustausch mit österreichischen Pelletsproduzenten, Pelletkessel- und –öfenhersteller, wissenschaftlichen Institutionen und Interessenvertretern, um alle relevanten Informationen aus Österreich in das Handbuch mit aufzunehmen.
- Direkte Einladung von Firmenvertretern zu Vorträgen auf den internationalen Workshops.

Die Verbreitung von Forschungsergebnissen und Marktentwicklungen wird durch die Teilnahme an IEA Bioenergy auf internationaler Ebene intensiviert und verbessert. Dies fördert die effiziente und rasche Umsetzung bzw. Nutzung von Forschungsergebnissen. Österreichische Firmen erhalten Zugang zu aktuellsten technischen Entwicklungen und die Möglichkeit der Anbahnung/Realisierung internationaler Kooperationen (z.B. Technologietransfers). Wesentliches Ziel ist und war es den Kontakt mit der österreichischen Industrie weiter zu intensivieren und der österreichischen Forschung und Wirtschaft aktuelle Informationen bezüglich international laufender Forschung und Entwicklung sowie Marktentwicklung im vertretenen Fachgebiet zu geben.

Weiters wurden und werden über die innerhalb der Task definierten Arbeitsschwerpunkte auch Ansatzpunkte für neue EU-Projekte und entsprechende Partnerstrukturen geschaffen. Dadurch werden zukünftige EU-Projektanträge vereinfacht und die Anbahnungsarbeiten durch den intensiven und direkten Kontakt mit vielen Forschungsinstitutionen und Firmen auf internationaler Ebene wesentlich erleichtert. Folgende EU-Forschungsprojekte, an denen der österreichische Vertreter in der Task 32 sowie weitere österreichische F&E-Institutionen und Firmen mitarbeiten, wurden im Rahmen der Task 32 in den letzten 3 Jahren erfolgreich angebahnt:

- EU-SUNSTORE (Proj.-Nr.: 249800; Koordination: Fachhochschule Trier, Deutschland; österr. Partner: BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH), Schwerpunkt: Demonstration einer innovativen Anlagentechnologie zur Strom- und Wärmeerzeugung, die auf Solarthermienutzung, Langzeitwärmespeicher, Biomassefeuerung und ORC-Modul basiert.
- „EU-UltraLowDust“ (Proj.-Nr.: 268189; Koordination: BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH, Österreich; österr. Partner: Windhager Zentralheizung Technik GmbH, Institut für Prozess- und Partikeltechnik, TU Graz), Schwerpunkt: Demonstration von neuen, extrem emissionsarmen Technologien und Produkten im Biomasse-Kleinfeuerungssektor.
- „EU-BioMaxEff“ (Proj.-Nr.: 268217; Koordination: BIOENERGY 2020+ GmbH, Österreich; österr. Partner: BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH, Windhager Zentralheizung Technik GmbH, Windhager Zentralheizung GmbH, Elk Fertighaus AG), Demonstration von kosteneffizienten Biomasse-Kleinfeuerungen mit optimierten Jahresnutzungsgraden und niedrigen Emissionen.
- Cost efficient biomass boiler systems with maximum annual efficiency and lowest emissions
- EU-SECTOR (Proj.-Nr.: 282826; Koordination: DBFZ DEUTSCHES BIOMASSEFORSCHUNGSZENTRUM GEMEINNUETZIGE GMBH, Deutschland; österr.



Partner: BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH, BIOENERGY 2020+ GmbH, ofi - Österreichisches Forschungsinstitut für Chemie und Technik), Schwerpunkt: Weiterentwicklung von Torrifikationsprozessen, Charakterisierung von torrifizierten Brennstoffen und begleitende Markteinführung von torrifizierten Brennstoffen.

- EU-BRISK (Proj.-Nr.: 284498; Koordination: KUNGLIGA TEKNISKA HOEGSKOLAN, Schweden; österr. Partner: TU Graz, TU Wien, BIOENERGY 2020+ GmbH), Schwerpunkt: ein großes Forschungs-Infrastrukturprojekt, das zum Ziel hat bestehende F&E-Infrastrukturen gemeinsam effizienter zu nutzen, die im Zuge der Forschung an diesen Infrastrukturen angewendeten Methoden weiter zu entwickeln und zu verbessern und der Industrie den Zugang zu diesen Infrastrukturen zu erleichtern.
- EU-PITAGORAS (Proposal.-Nr.: 314596, Koordination: TECNALIA, Spanien; österr. Partner: BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH, S.O.L.I.D., Solar Nahwaerme Energiecontracting GmbH, Stadt Graz). Schwerpunkt: Effiziente Integration von urbanen Gebieten mit Industrieansiedelungen auf Basis von „Smart Grids“ mit dem Ziel nachhaltige Niedrigenergie-Stadtteile zu entwickeln. Derzeit laufen die Vertragsverhandlungen.

Weiters wurden folgende 3 F&E-Projekte im Rahmen des ERA-NET BIOENERGY Programms mit reger österreichischer Firmenbeteiligung erfolgreich angebahnt und durchgeführt:

- FUTUREBIOTEC (Proj.-Nr.: 823296; Koordination: BIOENERGY 2020+ GmbH, Österreich), Schwerpunkt: Forschung und Entwicklung im Bereich von neuen "Low-Emission"- Biomasse-Feuerungssystemen (Öfen und automatische Feuerungen)
- BIOHEALTH (Proj.-Nr.: 823297; Koordination: University of Eastern Finland; österr. Partner: BIOENERGY 2020+, Institut für Prozess- und Partikeltechnik, TUG), Schwerpunkt: Erforschung von toxikologischen Aspekten von Aerosolemissionen aus Biomassefeuerungen.
- SCITOBICOM (Proj.-Nr.: 825790; Koordination: Technische Universität Dänemark; österr. Partner: BIOENERGY 2020+ GmbH, Institut für Prozess- und Partikeltechnik, TUG), Schwerpunkt: Entwicklung von neuen Charakterisierungsmethoden für verschiedene Biomasse-Brennstoffe und von neuen CFD-Modellen, die den Abbrand fester Biomasse in verschiedenen Feuerungstechnologien beschreiben und durch die die Freisetzung von Aschebildnern und die NO<sub>x</sub>-Bildung simuliert werden können.

Die Vielzahl der erfolgreich angebahnten internationalen Projekte verdeutlicht den großen Multiplikatoreffekt für die im Rahmen der österreichischen Beteiligung an der Task 32 eingesetzten Mittel. Die guten internationalen Kontakte des österreichischen Task-Delegierten werden auch zukünftig intensiv zur Initiierung und Realisierung von internationalen Forschungsvorhaben genutzt.

## **5 Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen**

Die Arbeitsperiode 2010 bis 2012 war durch eine intensive Zusammenarbeit in der Task 32 geprägt, was durch die Veröffentlichung des "Pellet Handbook"; die Erstellung eines Beitrages für den themati-

schen Abschnitt des IEA Jahresberichtes 2011 und die Veröffentlichung von 3 Task-Berichten zu den Themen „Aktueller Stand der Staubabscheidetechnologien für Biomasse-Kleinfeuerungen mit einer Nennleistung bis zu 50 kW in den IEA Bioenergy Task32-Mitgliedsländern“, „Aschenutzung“ und „Bewertung einzelner Torrifikationstechnologien“ eindrucksvoll untermauert wird. Ein weiterer Bericht zum Thema „Gesundheits- und Sicherheitsaspekte beim Transport, bei der Lagerung und bei der Förderung von fester Biomasse“ soll in Kürze veröffentlicht werden.

Weiters wurden in der Arbeitsperiode 2010 bis 2012 von der Task 32 insgesamt 9 Workshops organisiert, wobei die meisten Workshopthemen für Österreich von großer Relevanz und großem Interesse waren. Bei den meisten dieser Workshops war Österreich in Form von Präsentationen stark vertreten und konnte dadurch das österreichische Know-How und die österreichische Forschungskompetenz einem breiten internationalen Publikum präsentieren. Weiters wurde der Workshop zum Thema „Aerosols from small-scale biomass combustion plants“ von Österreich organisiert und wissenschaftlich geleitet. Detail wurden folgende Workshops abgehalten:

- Schwerpunktthema: „Einsatz von neuen, nicht-holzartigen Brennstoffen“; Task-Workshop: „Combustion of Challenging Biomass Fuels“ (österreich. Beiträge: 2 Präsentationen)
- Schwerpunktthema: „Neue KWK-Konzepte im kleinen Leistungsbereich“; Task-Workshop: „State-of-the-art technologies for small biomass co-generation“ (österreich. Beiträge: 2 Präsentationen)
- Schwerpunktthema: „Partikel(Aerosol-)emissionen und –bildung“; Task-Workshop: „Aerosols from small-scale biomass combustion plants“ (österreich. Beiträge: Workshopleitung und 2 Präsentationen)
- Schwerpunktthema: „Vorbehandlung, Lagerung, Logistik und Nachhaltigkeit von Biomasse-Brennstoffen“; Task-Workshop: „Development of torrefaction technologies and impacts on global bioenergy use and international bioenergy trade“ (österreich. Beiträge: 3 Präsentationen)
- Nationaler irischer Workshop zum Thema „Local developments in small-scale biomass combustion“ (österreich. Beiträge: 1 Präsentation)
- Schwerpunktthema: „Erhöhung des Biomasseanteiles bei der Biomassemitverbrennung“; Task-Workshop: „Production and utilisation options for Solid Recovered Fuels“
- Schwerpunktthema: „Vorbehandlung, Lagerung, Logistik und Nachhaltigkeit von Biomasse-Brennstoffen“; Task-Workshop: „Biomass Torrefaction“ (österreich. Beiträge: 1 Präsentation)
- Schwerpunktthema: „Erhöhung des Biomasseanteiles bei der Biomassemitverbrennung“; Task-Workshop: „Cofiring Biomass with Coal“
- Schwerpunktthema: „Innovative Biomasse-Kleinfeuerungsanlagen“; Session im Rahmen der IEA Bioenergy Conference 2012: „Small Scale Combustion“ (österreich. Beiträge: 4 Präsentationen)

Da alle Task-Arbeiten in Zusammenarbeit von international anerkannten Experten auf dem Gebiet der Biomasseverbrennung und –mitverbrennung durchgeführt werden, zeichnen sich die generierten Ergebnisse durch eine hohe fachliche Qualität aus. Für Österreich ergeben sich wesentliche neue Erkenntnisse und Synergieeffekte. Die Ergebnisse der Task-Arbeiten können effizient für nationale Forschungs- und Entwicklungsvorhaben genutzt und in diese eingegliedert werden. Die Ergebnisse

der Task 32 bilden auch eine gute Grundlagenbasis für zukünftige Forschungsvorhaben in Österreich. In diesem Zusammenhang sei hervorgehoben, dass praktisch alle von der Task 32 in der Arbeitsperiode 2010 bis 2012 behandelten Themen für Österreich von großem Interesse sind (nur die Biomasse-Mitverbrennung ist für Österreich derzeit von geringer Relevanz). Bezüglich Nutzung der erarbeitenden Ergebnisse stehen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- Pellet Handbook: Dieses Handbuch hat sich bereits als anerkanntes Nachschlagewerk zu diesem Thema etabliert und ist für Pelletskesselhersteller und in diesem Bereich tätigen Forscher und Entwickler in Österreich von großer Relevanz
- Bericht „Aktueller Stand der Staubabscheidetechnologien für Biomasse-Kleinfeuerungen mit einer Nennleistung bis zu 50 kW in den IEA Bioenergy Task32-Mitgliedsländern“. In Österreich läuft aktuell bezüglich Bewertung von Filtertechnologien ein Projekt an der BIOENERGY2020+ GmbH. Weiters ist das Thema Staubabscheidetechnologien für Biomasse-Kleinfeuerungen aufgrund der strenger werdenden Grenzwerte bezüglich Staubemissionen für österreichische Kesselhersteller und Filterentwickler von großer Relevanz (z.B. hat die Firma Windhager in Kooperation mit der BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH und der TU Graz bereits einen Klein-Elektrofilter entwickelt).
- Bericht „Bewertung einzelner Torrifikationstechnologien“. Es wird erwartet, dass die Torrifikation von Biomasse in den nächsten Jahren einen immer größeren Stellenwert bekommen wird. In Österreich wird aktuell von der Andritz AG eine Torrifikationstechnologie entwickelt und bereits eine Demonstrationsanlage in Frohnleiten bei Graz errichtet.
- Bericht „Aschenutzung“. Zu diesem Thema läuft in Österreich aktuell ein großes F&E-Projekt, das von der Branche der Holzbe- und -verarbeitenden Industrie sowie der ÖBF koordiniert und mitfinanziert wird.
- Bericht „Gesundheits- und Sicherheitsaspekte beim Transport, bei der Lagerung und bei der Förderung von fester Biomasse“. Diesbezüglich laufen bei Bioenergy2020+ GmbH Untersuchungen bezüglich „Off-Gasing“ in Pelletslagern. Der Bericht wird auch für österreichische Kesselhersteller und Energieversorger sowie Behörden und Normungsausschüsse von großem Interesse sein.
- Weiters liefern die Proceedings zu den verschiedenen Task-Workshops wertvolle Informationen für die im Bereich der Biomasseverbrennung tätigen Firmen und Institutionen.
- Über die halbjährlich aktualisierten „Country Reports“ der einzelnen Task-Mitglieder können sich österreichische Firmen und Forschungsinstitutionen über die Entwicklungen in den einzelnen Ländern informieren (<http://ieabcc.nl/meetings.html>).

## 6 Ausblick und Empfehlungen

Alle ursprünglich laut Antrag definierten Ziele der österreichischen Beteiligung an der Task 32 in der Arbeitsperiode 2010 bis 2012 konnten vollständig erreicht werden. Auch das für die Task 32 geplante Arbeitsprogramm konnte größtenteils zeitgerecht bearbeitet und abgeschlossen werden. Nur beim Bericht „Gesundheits- und Sicherheitsaspekte beim Transport, bei der Lagerung und bei der Förderung von fester Biomasse“ kam es zu einer Verzögerung, die vor allem auf die komplexe

Zusammenarbeit mit mehreren anderen IEA Tasks zurückzuführen war. Die Veröffentlichung des Berichtes war für das Ende der der Arbeitsperiode 2010 – 2012 geplant. Aktuell ist angepeilt diesen Bericht im ersten Quartal 2013 auf der Task-Homepage zu veröffentlichen.

In der aktuellen Arbeitsperiode 2013 bis 2015 sollen die erfolgreichen Arbeiten der Vorperioden mit intensiver österreichischer Beteiligung weitergeführt werden, wobei insgesamt 13 Staaten an der Task teilnehmen (Belgien, Dänemark, Deutschland, England, Finnland, Irland, Japan, Niederlande, Norwegen, Südafrika, Schweden, Schweiz und Österreich). Als Task-Leader in der Arbeitsperiode 2013 – 2015 fungiert wieder Jaap Koppejan. Die Inhalte der Task 32 „Biomass Combustion and Cofiring“ behandeln die Themengebiete Biomasseverbrennung und –mitverbrennung, insbesondere die diesbezüglich relevanten Problemstellungen und aktuellen Entwicklungsziele. Neben regelmäßigen internationalen Informationsaustausch über sogenannte „Country Reports“ erfolgt die Task-Arbeit über internationale Task-Projekte und Task-Workshops, wobei in der Arbeitsperiode 2013 bis 2015 folgende, gemeinsam unter den Task-Mitgliedern abgestimmte Schwerpunktthemen bearbeitet werden sollen:

- Brennstoffvorbehandlung und Brennstoffcharakterisierung
- “Next Generation” Biomassefeuerungen im kleinen und mittleren Leistungsbereich
- Biomassegroßanlagen (KWK und Fernwärme)
- Biomasse-Mitverbrennung

Folgende österreichische Beiträge an verschiedenen Arbeiten bei Task-Schwerpunkten und -Projekten sind geplant:

- Task-Projekt: Neue Methoden zur Brennstoffcharakterisierung (Koordination und federführende Bearbeitung eines Berichtes zu diesem Thema)
- Task-Projekt: Statusberichtes zum Thema “Torrifikation und weitere Technologien zur Brennstoffvorbehandlung“ (Mitarbeit)
- Erstellung eines Positionspapiers bezüglich des Standes des Wissens und möglicher zukünftiger Entwicklungen zur Standardisierung der Messmethoden für Partikelemissionen (Mitarbeit)
- Erstellung eines Positionspapiers zum Thema “Gesundheitsaspekte von Aerosolen aus der Biomasseverbrennung“ (Mitarbeit)
- Task-Projekt: Erstellung einer Studie zur „Optimierten Auslegung von Biomasse-Nahwärmesystemen“ (Mitarbeit)
- Task-Projekt: Erstellung eines Berichtes zum Thema „Best Practise Guidelines für die Auslegung und den Betrieb von Biomasse-KWK-Anlagen“ (Mitarbeit)
- Task-Projekt: Erstellung eines technologischen Vergleiches von Klein-KWK-Anlagen auf Basis Verbrennung, Vergasung und Pyrolyse (Mitarbeit)

- Workshop: „CFD als Werkzeug zur optimierten Auslegung von Biomassefeuerungen“ im Juni 2013 in Kopenhagen (Koordination, wissenschaftliche Leitung und Beitragserstellung)
- Workshop: „Torrefaction of biomass“ im Jänner 2014 in Graz (Koordination, wissenschaftliche Leitung und Beitragserstellung)
- Workshop: „Hoch effiziente und emissionsarme Kessel und Öfen“ (Beitragserstellung)
- Workshop: „Neue Ansätze zur Verbrennung von neuen biogenen Brennstoffen“ (Beitragserstellung)

Weiters ist die Teilnahme an den Task-Meetings und Task-Workshops geplant, wobei in diesem Zusammenhang ein intensiver internationaler Kontaktaustausch im Rahmen der Task-Meetings und die Erstellung von Beiträgen zu verschiedenen Task-Workshops zu Themen, die für Österreich von besonderer Relevanz sind, vorgesehen ist. Im Rahmen der Informationsverbreitung und Öffentlichkeitsarbeit in Österreich sind folgende Arbeiten geplant:

- Präsentation der Task-Arbeiten im Rahmen von Informationsveranstaltungen (z.B. „Highlights der Biomasseforschung“)
- Aussendung eines Email-Newsletter an interessierte Personen der Wissenschaft, der Industrie und der Wirtschaft (einmal jährlich)
- Teilnahme an den „Bioenergiefachgesprächen“
- Aktualisierung der Homepage <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea> bezüglich der Inhalte der Task 32 und Ankündigung von aktuellen Veranstaltungen der Task 32

In der aktuellen Arbeitsperiode 2013 bis 2015 sollen im Rahmen der geplanten Task-Arbeiten die für die Biomasseverbrennung relevanten Themen konsequent weiter verfolgt und die erfolgreiche Arbeit der Task 32 weitergeführt werden. Durch die internationalen Kooperationen im Rahmen der Task 32 soll die österreichischen Forschungs- und Entwicklungskompetenz im Bereich der Biomasseverbrennung und -mitverbrennung weiter gestärkt werden. Österreich kann sein Know-how und seine Kompetenz im Bereich der Biomasseverbrennung und -mitverbrennung international präsentieren und dadurch seinen Ruf und seine Reputation im Bereich der Forschung und Entwicklung sowie der Industrie stärken. Weiters werden interessante internationale Entwicklungen frühzeitig bekannt. Diese Informationen können dann im Rahmen von Forschungs- und Firmenkooperationen genutzt werden (Know-How-Vorsprung, Marktvorteile).

## 7 Literaturverzeichnis

### Minutes of Meeting

(verfügbar unter <http://ieabcc.nl/meetings.html>):

KOPPEJAN Jaap (ed), 2010: Minutes of the Task 32 Working Group Meeting Biomass Combustion and Cofiring. 04.-05.05.2010, Lyon, France. Procede Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

KOPPEJAN Jaap (ed), 2010: Minutes of the Task 32 Working Group Meeting Biomass Combustion and Cofiring. 07.-08.09.2010, Copenhagen, Denmark. Procede Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

- KOPPEJAN Jaap (ed), 2011: Minutes of the Task 32 Working Group Meeting Biomass Combustion and Cofiring. 26.-28.01.2011, Graz, Österreich. Procede Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands
- KOPPEJAN Jaap (ed), 2011: Minutes of the Task 32 Working Group Meeting Biomass Combustion and Cofiring. 18.-21.10.2011, Carlow, Irland. Procede Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands
- KOPPEJAN Jaap (ed), 2012: Minutes of the Task 32 Working Group Meeting Biomass Combustion and Cofiring. 19.-21.06.2012, Mailand, Italien. Procede Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands
- KOPPEJAN Jaap (ed), 2012: Minutes of the Task 32 Working Group Meeting Biomass Combustion and Cofiring. 12.-15.11.2012 Wien, Österreich, Procede Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

## **Proceedings zu Task-Workshops**

(verfügbar unter <http://ieabcc.nl/workshops.html>):

KOPPEJAN Jaap (ed), 2010: Combustion of Challenging Biomass Fuels. Proc. of the internat. Workshop within the 18<sup>th</sup> European Biomass Conference, 04.05.2010, Lyon, France. Procédé Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

KOPPEJAN Jaap (ed), 2010: State-of-the-art technologies for small biomass co-generation. Proc. of the internat. Workshop, 07.10.2010, Copenhagen, Denmark. Procédé Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

Aerosols from small-scale biomass combustion plants. Proc. of the internat. Workshop within the Central European Biomass Conference 2011, 27.01.2011, Graz, Österreich. Procédé Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

Development of torrefaction technologies and impacts on global bioenergy use and international bioenergy trade. Proc. of the internat. Workshop within the Central European Biomass Conference 2011, 28.01.2011, Graz, Österreich. Procédé Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

Local developments in small scale biomass combustion. Proc. of the internat. Workshop, 18.10.2011, Dublin, Irland. Procédé Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

Processing routes for Solid Recovered Fuels. Proc. of the internat. Workshop, 20.10.2011, Dublin, Irland. Procédé Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

Biomass Torrefaction. Proc. of the internat. Workshop within the 20<sup>th</sup> European Biomass Conference and Exhibition, 21.06.2012, Milano, Italy. Procédé Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

Combustion - Small scale systems. Proc. of the internat. Workshop within the IEA Bioenergy Conference 2012, 13.11.2012, Vienna, Austria. Procédé Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

## **Bücher und Berichte - IEA Bioenergy Task 32**

(verfügbar unter <http://ieabcc.nl/publications.html> bzw. Buchbestellung unter <http://ieabcc.nl/handbook.html>)

VAN LOO Sjaak, KOPPEJAN Jaap (ed.), 2008: The Handbook of Biomass Combustion and Cofiring. ISBN 978-1-84407-249-1, Earthscan, London, UK

OBERNBERGER Ingwald, THEK Gerold, 2010: The Pellet Handbook - The Production and Thermal Utilization of Pellets. ISBN 978-1-84407-631-4, Earthscan, London, UK

OBERNBERGER Ingwald, MANDL Christoph, 2011: Survey on the present state of particle precipitation devices for residential biomass combustion with a nominal capacity up to 50 kW in IEA Bioenergy Task32 member countries. Procédé Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

OBERNBERGER Ingwald, MANDL Christoph, 2012: Survey on the present state of particle precipitation devices for residential biomass combustion with a nominal capacity up to 50 kW in IEA Bioenergy Task32 member countries. IEA Bioenergy Task 32 report, <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

VAN EIJK R.J., OBERNBERGER Ingwald, SUPANCIC Klaus, 2012: Options for increased utilization of ash from biomass combustion and co-firing. IEA Bioenergy Task 32 report, <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

OBERNBERGER Ingwald, MANDL Christoph, 2012: Survey on the present state of particle precipitation devices for residential biomass combustion with a nominal capacity up to 50 kW in IEA Bioenergy Task32 member countries. IEA Bioenergy Task 32 report, <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

## **Österreichische Veröffentlichungen des Task-Delegierten und im Rahmen von Task-Workshops zum Thema Biomasse-Verbrennung und –Mitverbrennung**

- MEHRABIAN Ramin, SCHARLER Robert, WEISSINGER Alexander, OBERNBERGER Ingwald, 2010: Optimisation of biomass grate furnaces with a new 3D packed bed combustion model - on example of a small-scale underfeed stoker furnace. In: Proc. of the 18<sup>th</sup> European Biomass Conference and Exhibition, May 2010, Lyon, France, ISBN 978-88-89407-56-5, pp. 1175-1183, ETA-Florence Renewable Energies (Ed.), Lyon, France
- THEK Gerold, BRUNNER Thomas, OBERNBERGER Ingwald, 2010: Externally with biomass and internally with natural gas fired micro gas turbine – system, furnace and high temperature heat exchanger design as well as performance data from first test runs. In: Proc. of the 18<sup>th</sup> European Biomass Conference and Exhibition, May 2010, Lyon, France ISBN 978-88-89407-56-5, pp. 1891-1899, ETA-Florence Renewable Energies (Ed.), Lyon, France
- KELZ Joachim, BRUNNER Thomas, OBERNBERGER Ingwald, HIRVONEN Maija-Riitta, JAVALA Pasi, 2010: PM emissions from old and modern biomass combustion systems and their health effects. In: Proc. of the 18<sup>th</sup> European Biomass Conference and Exhibition, May 2010, Lyon, France, ISBN 978-88-89407-56-5, pp. 1231-1243, ETA-Florence Renewable Energies (Ed.), Lyon, France
- MORADI Farzaneh, BRUNNER Thomas, OBERNBERGER Ingwald, 2010: Thermogravimetric Analysis and Devolatilisation Kinetics of New Biomass Fuels. In: Proc. of the 18<sup>th</sup> European Biomass Conference and Exhibition, May 2010, Lyon, France, ISBN 978-88-89407-56-5, pp. 986-992, ETA-Florence Renewable Energies (Ed.), Lyon, France
- OBERNBERGER Ingwald, 2010: Trends and opportunities of micro-CHP technologies based on biomass combustion. In: Proc. of the 18<sup>th</sup> European Biomass Conference and Exhibition, May 2010, Lyon, France, ISBN 978-88-89407-56-5, pp. 1-9, ETA-Florence Renewable Energies (Ed.), Lyon, France
- BRUNNER Thomas, BIEDERMANN Friedrich, OBERNBERGER Ingwald, 2010: Combustion characteristics of Miscanthus based on lab-scale and pilot plant combustion trials in Austria. In: Proc. of the internat. Workshop “Combustion of Challenging Biomass Fuels”, 4. Mai 2010, Lyon, Frankreich. Procede Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands
- BOLHÄR-NORDENKAMPF Markus, 2010: Operation experience from combustion of biomass at elevated steam temperatures with the focus on challenging biomass fuels. In: Proc. of the internat. Workshop “Combustion of Challenging Biomass Fuels”, 4. Mai 2010, Lyon, Frankreich. Procede Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands
- MOSER Wilhelm, 2010: Next Generation of Pellet Combustion with Thermoelectric Power Generation. In: Proc. of the internat. Workshop “State-of-the-art technologies for small biomass co-generation”, 7. Oktober 2010, Kopenhagen, Dänemark. Procede Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands
- RAUCH Reinhard, 2010: Indirect gasifier. In: Proc. of the internat. Workshop “State-of-the-art technologies for small biomass co-generation”, 7. Oktober 2010, Kopenhagen, Dänemark. Procede Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands
- SCHARLER Robert, BENESCH Claudia, OBERNBERGER Ingwald, 2011: CFD-Simulationen als innovatives Werkzeug für die Entwicklung und Optimierung von Biomasse-Kleinfeuerungsanlagen und Kaminöfen. In: Proc. of the Central European Biomass Conference 2011, Jan 2011, Graz, Austria, Austrian Biomass Association (Ed.), Austria
- BRUNNER Thomas, KANZIAN Werner, OBERNBERGER Ingwald, THEISSL Alexander, 2011: Maisspindelverbrennung – Erfahrungen aus Testläufen. In: Proc. of the Central European Biomass Conference 2011, Jan 2011, Graz, Austria, Austrian Biomass Association (Ed.), Austria
- BRUNNER Thomas, 2011: Primary measures for low-dust combustion - relevant findings. In: Proc. of the internat. Workshop “Aerosols from small-scale biomass combustion plants”, Jan 2011, Graz, Austria. Procede Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands



- BRUNNER Thomas, 2011: Influence of combustion conditions on the genotoxic potential of fine particle emissions from small-scale wood combustion. In: Proc. of the internat. Workshop "Aerosols from small-scale biomass combustion plants", Jan 2011, Graz, Austria. Procédé Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands
- WILD Michael, 2011: The ratio behind torrefaction: trade-off between additional investment & energy use vs. logistical & end-use advantages. In: Proc. of the internat. Workshop "Development of torrefaction technologies and impacts on global bioenergy use and international bioenergy trade", Jan 2011, Graz, Austria. Procédé Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands
- ENGLISCH Martin, 2011: Fundamentals and basic principles of torrefaction. In: Proc. of the internat. Workshop "Development of torrefaction technologies and impacts on global bioenergy use and international bioenergy trade", Jan 2011, Graz, Austria. Procédé Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands
- TRATTNER Klaus, 2011: Presentation of the ACB process. In: Proc. of the internat. Workshop "Development of torrefaction technologies and impacts on global bioenergy use and international bioenergy trade", Jan 2011, Graz, Austria. Procédé Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands
- OBERNBERGER Ingwald, 2011: State-of-the-art of small-scale biomass combustion in boilers. In: Proc. of the Workshop "Local developments in small scale biomass combustion", Jan 2011, Dublin, Ireland. Procédé Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands
- OBERNBERGER Ingwald, 2011: IEA Bioenergy Task 32: Biomass Combustion and Cofiring - Triennium 2010-2012. V., IEA – Vernetzungstreffens", März 2011, Wien. BMVIT (ed.), [http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea\\_pdf/events/20110309\\_vernetzungstreffen\\_tagungsband.pdf](http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea_pdf/events/20110309_vernetzungstreffen_tagungsband.pdf)
- MANDL Christoph, OBERNBERGER Ingwald, BIEDERMANN Friedrich, 2012: State-of-the-art and assessment of filter technologies for residential biomass combustion systems. In: Proceedings of the 20th European Biomass Conference & Exhibition, June 2012, Milano, Italy, ISBN 978-88-89407-54-7, pp 732-738, ETA-Renewable Energies (Ed.), Italy
- GÖLLES Markus, REITER Stefan, BRUNNER Thomas, DOURDOUMAS Nicolaos, OBERNBERGER Ingwald, 2012: Modeling of a small-scale biomass boiler as a basis for model based control strategies. In: Proceedings of the 20th European Biomass Conference & Exhibition, June 2012, Milano, Italy, ISBN 978-88-89407-54-7, pp 739-745, ETA-Renewable Energies (Ed.), Italy
- SHIEHNEJADHESAR Ali, SCHULZE Kai, SCHARLER Robert, OBERNBERGER Ingwald, 2012: Automatic CFD optimisation of biomass combustion plants. In: Proceedings of the 20th European Biomass Conference & Exhibition, June 2012, Milano, Italy, ISBN 978-88-89407-54-7, pp 756-760, ETA-Renewable Energies (Ed.), Italy
- EVIC Nikola, BRUNNER Thomas, OBERNBERGER Ingwald 2012: Prediction of biomass ash melting behaviour – correlation between the data obtained from thermodynamic equilibrium calculations and simultaneous thermal analysis (STA). In: Proceedings of the 20th European Biomass Conference & Exhibition, June 2012, Milano, Italy, ISBN 978-88-89407-54-7, pp 807-813, ETA-Renewable Energies (Ed.), Italy
- HIRT Harald, BRUNNER Thomas, OBERNBERGER Ingwald, 2012: Investigation of heavy metal removal from ashes from the gasification of composted sewage sludge and greenery waste by thermodynamic equilibrium calculations and lab-scale tests. In: Proceedings of the 20th European Biomass Conference & Exhibition, June 2012, Milano, Italy, ISBN 978-88-89407-54-7, pp 875-883, ETA-Renewable Energies (Ed.), Italy
- TRATTNER Klaus, 2012: Industrial technology process development for torrefied materials - ACB technology. In: Proc. of the internat. Workshop "Biomass Torrefaction", June 2012, Milano, Italy. Procédé Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands
- HASLINGER Walter, 2012: Annual efficiency of small scale biomass combustion systems. In: Proc. of the internat. Workshop "Combustion - Small scale systems", November 2012, Vienna, Austria. Procédé Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

- SCHMIDL Christoph, 2012: Modern logwood stoves – requirements, development and evaluation. In: Proc. of the internat. Workshop “Combustion - Small scale systems”, November 2012, Vienna, Austria. Procede Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands
- OBERNBERGER Ingwald, 2012: State-of-the-art and assessment of filter technologies for residential biomass combustion systems. In: Proc. of the internat. Workshop “Combustion - Small scale systems”, November 2012, Vienna, Austria. Procede Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands
- BRUNNER Thomas, 2012: Particulate matter emissions from small-scale biomass combustion systems – characterisation and primary measures for emission reduction. In: Proc. of the internat. Workshop “Combustion - Small scale systems”, November 2012, Vienna, Austria. Procede Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

## 8 Anhang

### 8.1 Adressen der Task-Delegierten der einzelnen Mitgliedsländer (Stand: Ende 2012)

Mitgliedsland	Nationaler Delegierter	Adresse
Österreich	Ingwald Obernberger	Graz University of Technology Institute for Process and Particle Engineering Working Group Energetic Biomass Utilisation Inffeldgasse 21b A-8010 Graz tel. +43 316 48 1300 12 fax +43 316 48 1300 4 email: <a href="mailto:ingwald.obernberger@tugraz.at">ingwald.obernberger@tugraz.at</a> <a href="http://www.ippt.tugraz.at">www.ippt.tugraz.at</a>
Dänemark	Anders Evald	Force Technology Hjortekærsvvej 99 DK-2800 Lyngby tel. + 45 72 15 77 50 fax + 45 72 15 77 01 email: <a href="mailto:aev@force.dk">aev@force.dk</a> <a href="http://www.force.dk">www.force.dk</a>
Deutschland	Hans Hartmann	Technologie- und Förderzentrum Dr. Hans Hartmann Schulgasse 18 D-94315 Straubing tel: +49 9421300112 Fax: +49 9421 300211 email: <a href="mailto:hans.hartmann@tfz.bayern.de">hans.hartmann@tfz.bayern.de</a> <a href="http://www.tfz.bayern.de">www.tfz.bayern.de</a>
Finnland	Jorma Jokiniemi	University of Eastern Finland Savilahdentie 5-6 PO Box 1627 Finland tel. +358 40 5050668 email: <a href="mailto:jorma.jokiniemi@uef.fi">jorma.jokiniemi@uef.fi</a> <a href="http://www.uku.fi/laitokset/ifk/">http://www.uku.fi/laitokset/ifk/</a>
Großbritannien	William Livingston	Doosan Babcock Energy Limited Technology Centre High Street RENFREW PA4 8UW tel. + 44 141 886 4141 fax +44 141 885 3370 email: <a href="mailto:blivingston@doosanbabcock.com">blivingston@doosanbabcock.com</a> <a href="http://www.doosanbabcock.com">www.doosanbabcock.com</a>
Irland	Johan Finnan	Teagasc Oak Park Carlow tel: +353 59 917 0253 email: <a href="mailto:john.finnan@teagasc.ie">john.finnan@teagasc.ie</a> <a href="http://www.teagasc.ie">http://www.teagasc.ie</a>

<b>Mitgliedsland</b>	<b>Nationaler Delegierter</b>	<b>Adresse</b>
Italien	Francesco De Luca	Enel - Ingegneria e Ricerca s.p.a. Technological Development and Scouting Litoranea Salentina, Tukuranò (BR) 72020 Brindisi Italy tel +39 0831 255676 francesco3.deluca@enel.com www.enel.com
Kanada	Sebnem Madrali	Canmet Energy Technology Centre-Ottawa (CETC-O) Renewable Energy Technologies Bioenergy Development 580 Booth Street, Ottawa Ontario K1A 0E4 Government of Canada tel. +1 613 996-3182 sebnem.madràli@nrcan-nrcan.gc.ca www.nrcan.gc.ca
Niederlande	Jaap Koppejan (Task Leader)	Procede Biomass BV PO Box 328 7500 AH Enschede The Netherlands T +31 53 711 2519 F +31 53 711 2599 email: jaap.koppejan@procede.nl www.procede.nl
Niederlande	Kees Kwant	AgentschapNL PO Box 8242 3503 RE Utrecht tel. + 31 88 602 2458 email: kees.kwant@agentschapnl.nl www.agentschapnl.nl
Norwegen	Øyvind Skreiberg	SINTEF Energy Research AS Sem Sælands vei 11, NO 7465 Trondheim tel. +47-735 93993 fax +47-735-92889 email: oyvind.skreiberg@sintef.no www.sintef.no
Schweden	Claes Tullin	SP Technical Research Institute of Sweden Energy Technology Box 857 S-501 15 Borås tel. +46 10 516 55 55 fax +46 33 13 19 79 email: claes.tullin@sp.se www.sp.se
Schweiz	Thomas Nussbaumer	Verenum Langmauerstrasse 109 CH-8006 Zürich tel +41 (0)44 377 70 70 email: thomas.nussbaumer@verenum.ch www.verenum.ch
Türkei	Alper Unlu	Tübytak Mam Energy Institute 41470 Gebze/Kocaeli Turkey tel +902626772737 email: alper.unlu@mam.gov.tr

