

IEA Bioenergy Task 32: Biomasseverbrennung und -mitverbrennung Arbeitsperiode 2013 – 2015

I. Obernberger
T. Brunner

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

21/2016

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 Bioenergy Task 32: Biomasseverbrennung und -mitverbrennung Arbeitsperiode 2013 – 2015

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

Graz, Februar 2016

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 gewährleistet wird.

Dipl. Ing. Michael Paula

Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung.....	4
Abstract.....	5
1 Einleitung.....	6
1.1 Allgemeine Einführung in die Thematik.....	6
1.2 Ausgangssituation/Motivation des Projektes.....	6
1.3 Beschreibung des Standes der Technik in dem Forschungsgebiet.....	8
1.4 Beschreibung der Vorarbeiten zum Thema.....	10
2 Hintergrundinformation zum Projekttinhalt	13
2.1 Darstellung des gesamten Kooperationsprojektes.....	13
2.2 Beschreibung der Projektziele.....	14
2.3 Beschreibung der verwendeten Methodik, Daten und Vorgangsweise	15
3 Ergebnisse des Projektes.....	16
3.1 Ergebnisse der Arbeitsperiode 2013 - 2015.....	16
3.2 „Highlights“ der Projektarbeiten.....	24
3.3 Übersicht über die veröffentlichten Ergebnisse der Task 32.....	25
4 Vernetzung und Ergebnistransfer.....	26
4.1 Darstellung der österreichischen Zielgruppe, für die die Projektergebnisse relevant sind ...	26
4.2 Wie wurden die relevanten Stakeholder in das Projekt eingebunden?.....	27
4.3 Beschreibung der Relevanz und des Nutzens der Projektergebnisse.....	29
5 Schlussfolgerungen, Ausblick und Empfehlungen	30
5.1 Schlußfolgerungen	30
5.2 Ausblick und Empfehlungen	31
6 Literaturverzeichnis	32
7 Anhang	35

Kurzfassung

Ziel des vorliegenden Projektes war es, in der Arbeitsperiode 2013 - 2015 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 wird 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 werden 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 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 2013 – 2015 waren folgende fachliche Schwerpunkte vorgesehen: Brennstoffvorbehandlung und Brennstoffcharakterisierung, „Next Generation“ Biomassefeuerungen im kleinen und mittleren Leistungsbereich, Biomassegroßanlagen (KWK und Fernwärme) und Biomasse-Mitverbrennung. Zu spezifischen Themen dieser Schwerpunkte wurden internationale Workshops organisiert und Task-Projekte definiert. In diesem Zusammenhang wurden in der Arbeitsperiode 2013 – 2015 5 Workshops und eine Konferenz abgehalten. Im Rahmen der Task-Arbeiten wurden weiters insgesamt 6 Berichte, Studien und Positionspapiere erstellt. Österreich arbeitete bei den meisten Arbeitsinhalten der Task aktiv mit. Task-Schwerpunkte, an denen in Österreich nicht aktiv gearbeitet wird, wurden beobachtet.

Die Informationsverbreitung und Öffentlichkeitsarbeit in Österreich stellte einen wesentlichen Schwerpunkt im Arbeitsprogramm der österreichischen Beteiligung am Task 32 dar. In diesem Zusammenhang wurden in den „Bioenergiefachgesprächen“ österreichischen F&E-Experten im Bereich der Bioenergie über die Task-Arbeit informiert und weiters die Ergebnisse im Rahmen von nationalen Informationsveranstaltungen präsentiert. Weiters wurde im jährlichen Abstand ein Newsletter an interessierte Vertreter von Forschung und Industrie versendet und in regelmäßigen Abständen die Informationen über die Task auf der Homepage <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea> aktualisiert und aktuelle Task-Veranstaltungen angekündigt. Zusätzlich stellt die Task-Homepage (<http://www.ieabcc.nl>) eine effiziente Informationsplattform dar, über die Berichte zu Task-Projekten, Minutes der Task-Meetings und Proceedings der Task-Workshops sowie Softwaretools und Datenbanken zum Download verfügbar sind und an deren periodischer Aktualisierung der österreichische Task-Delegierte mitarbeitete.

Abstract

The goal of the project proposed was the participation in Task 32 "Biomass Combustion and Cofiring" in the working period 2013 - 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 cofiring. In addition, results of Austrian research activities were presented to an international audience and integrated in international activities of the Task.

The objectives of the 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 (utilizing the synergies with Austrian R&D activities).
- Direct integration of interested Austrian research institutions and companies in Task projects and workshops.
- 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.
- Annual reporting and presentation of the work performed and the results obtained in Task 32.
- Initiation of international research projects and co-operations with R&D institutions and companies based on the work of Task 32.

In the working period 2013 – 2015 the following priority topics were defined: fuel characterisation, pre-treatment and supply, "next generation" small- and medium-scale biomass combustion, industrial and utility-scale biomass combustion and power generation as well as biomass cofiring. Task 32 organised international workshops covering specific issues derived from the priority topics defined. In the working period 2013 – 2015 5 workshops and a Conference have been organised. Within the scope of the priority topics, in total 6 reports, studies and position papers have been compiled. Austria actively contributed to Task projects which were of relevance for Austria as well as observed and gathered information regarding Task topics on which no active work has been ongoing in Austria.

The dissemination of results of the participation in Task 32 and of interesting international research results and developments in the field of biomass combustion and cofiring on a national basis is an important goal within the scope of work of the Austrian Task delegate. In this regard, the results have been presented at different national information events, and an email-newsletter presenting important results from the Task has been compiled and mailed to interested representatives from science and especially from industry in Austria annually. General information regarding the Task has been updated on the webpage <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea> at regular intervals and interesting Task events have been announced there. Furthermore, the Task homepage (<http://www.ieabcc.nl>) is an important information platform containing the minutes of the Task meetings, the proceedings of Task workshops, Task reports as well as databases and software tools which have been developed within the Task.

1 Einleitung

1.1 Allgemeine Einführung in die Thematik

Aufgabe von IEA Bioenergy ist es, einen Beitrag zur Beseitigung von umweltbezogenen, institutionellen, technologischen und finanziellen Barrieren für den Einsatz von Bioenergietechnologien in der Zukunft zu leisten. Im Zentrum stehen dabei die Initiierung, Koordinierung und Förderung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsprojekten durch internationale Zusammenarbeit und der gezielte Informationsaustausch zwischen Experten aus Forschung, Industrie und Politik in den teilnehmenden Ländern. Diese Strategie soll dazu beitragen, die Entwicklung und Vermarktung von umweltfreundlichen, effizienten und kostengünstigen Bioenergietechnologien voranzutreiben.

Die Zusammenarbeit wird in Form von thematischen Netzwerken ("Tasks") durchgeführt und von einem Executive Committee geleitet, in das die teilnehmenden Länder einen Vertreter entsenden. Österreich ist seit 1978 Mitglied von IEA-Bioenergy. Die Teilnahme wird vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) finanziert.

Neben Österreich nehmen heute weitere 20 Länder aus Europa und Übersee sowie die Europäische Kommission an IEA Bioenergy teil. Die Kooperation ermöglicht damit einen weltweiten Informationstransfer und die Koordination nationaler Programme und Forschungsarbeiten im Bereich der Bioenergienutzung.

In IEA Bioenergy arbeiten nationale Experten aus Forschung, Politik und Industrie mit Experten aus anderen Ländern eng zusammen. 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
- Verstärkte Zusammenarbeit mit internationalen Energie- und Umweltinstitutionen (FAO, World Bank, IPCC, GBEP, IRENA)

Die Mitarbeit Österreichs an IEA Bioenergy unterstützt und fördert:

- die österreichischen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten durch den internationalen Wissensaustausch
- die internationale Verbreitung der Ergebnisse der österreichischen Arbeiten
- die Anbahnung internationaler F&E-Projekte und wissenschaftlicher Austauschprogramme und
- den Aufbau von Kontakten österreichischer Unternehmen zu internationalen Firmen mit dem Ziel von Kooperationen.

Informationen über die Arbeiten in den Tasks werden aktiv verbreitet: einerseits durch Vorträge bei nationalen und internationalen Veranstaltungen, der Durchführung einer eigenen IEA Bioenergy Konferenz im 3-Jahres-Rhythmus sowie Artikeln in Fachmedien, andererseits sind Berichte und Informationen bei den österreichischen Vertretern in den jeweiligen Tasks und über das BMVIT erhältlich. Mit dieser aktiven Informationspolitik soll auch Institutionen, die nicht direkt an den Tasks beteiligt sind, Zugang zum aktuellen Stand des Wissens auf internationaler Ebene ermöglicht werden.

Im aktuellen Strategic Plan 2010 – 2016, der auf der Webpage <http://ieabioenergy.com> veröffentlicht wurde, werden folgende strategische Schwerpunkte genannt: Die Vision ist, dass die Bioenergie einen substantiellen Beitrag zur Energieversorgung liefern, damit die Versorgungssicherheit erhöhen und die Treibhausgasemissionen reduzieren soll. Als Voraussetzung dafür wird die Marktentwicklung von umweltverträglichen, sozial akzeptierten und wirtschaftlich konkurrenzfähigen Technologien zur Bioenergienutzung angestrebt. Für Entscheidungsträger in Politik und Wirtschaft soll Beratung angeboten werden. IEA Bioenergy dient als Plattform zum Erfahrungsaustausch und zur Entwicklung von Vorzeigeprojekten, die in Publikationen international vorgestellt werden.

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 CO₂ 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 CO₂-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_{th} 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 2013 – 2015 fungierte Jaap Koppejan, der aus den Niederlanden kommt, wo er in der Procede Group BV arbeitet. Insgesamt 12 Staaten nahmen in dieser Arbeitsperiode an der Task 32 „Biomass Combustion and Co-firing“ teil (Österreich, Belgien, Dänemark, Deutschland, Großbritannien, Irland, Japan, Niederlande, Norwegen, Schweden, die Schweiz und Südafrika). 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_x-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_xH_y, Ruß und 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_x-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 erarbeiten und zu testen.

NO_x-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 Kleinf Feuerungsbereich 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. Auch sind im Bereich der toxikologischen Auswirkungen von Aerosolen auf die menschliche Gesundheit noch wesentliche Fragen zu klären.

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 bzw. überhaupt in Richtung vollständiger Substitution fossiler Brennstoffe.

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 auch sehr gute persönliche Kontakte aufgebaut wurden.

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 und im Jahr 2010 fertig gestellt wurde, und des „Handbook of Biomass Combustion and Co-firing“. In beide Handbücher flossen Beiträge von vielen Task-Mitgliedsländern ein. Weiters wird laufend im Rahmen von Task-Projekten intensiv auf internationaler Basis kooperiert.

Um einen Eindruck über die Aktivitäten der Task in den vorangegangenen Arbeitsperioden zu vermitteln, werden nachfolgend wesentliche für Österreich interessante Schwerpunktthemen der Task 32 kurz dargestellt und auch deren Relevanz für Österreich erläutert.

- Endbearbeitung und Veröffentlichung des "Pellet Handbook":

Ein wichtiges Ergebnis der österreichischen Task-Arbeiten in den vorangegangenen Arbeitsperioden betraf die Endbearbeitung und Veröffentlichung des "Pellet Handbook", das im Rahmen der Arbeitsperiode 2007 – 2009 erstellt wurde. Die Veröffentlichung erfolgte im Oktober 2010. Das 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. 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.

- Task-Projekt „Aktueller Stand der Staubabscheidetechnologien für Biomasse-Kleinfeuerungen“:

Im Rahmen dieses Task-Projektes, das von österreichischer Seite koordiniert wurde, wurde ein Bericht mit dem Titel „Aktueller Stand der Staubabscheidetechnologien für Biomasse-Kleinfeuerungen mit einer Nennleistung bis zu 50 kW in den IEA Bioenergy Task 32-

Mitgliedsländern“ erstellt. Der erste Teil des Berichtes behandelt die Emissionssituation und die gültigen Emissionsgrenzwerte in den verschiedenen Task 32-Mitgliedsländern. Weiters wird ein Überblick über Fördermaßnahmen für Staubabscheidetechnologien im kleinen Leistungsbereich und aktuelle Forschungsaktivitäten gegeben. Im zweiten Teil werden verschiedene Staubabscheidetechnologien für Biomasse-Kleinfeuerungen aus technologischen und ökonomischen Gesichtspunkten bewertet. Insgesamt werden 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-Kleinfeuerungen darstellt, wenn Sekundärmaßnahmen erforderlich sind.

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 von österreichischer Seite federführend bearbeitet und koordiniert und 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 ein 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:

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 Kleinfeuerungen 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 EU-Projekte (BIOASH, BIOMASS-PM), die sich mit diesen Fragestellungen beschäftigten, von österreichischer Seite (vom Task-Delegierten) koordiniert bzw. federführend bearbeitet. Im Rahmen der *„Mittleuropäischen Biomassekonferenz 2011“* wurde der Workshop „Aerosols from small-scale biomass combustion plants“ abgehalten, der von österreichischer Seite koordiniert und wissenschaftlich begleitet wurde.

- „Aschenutzung“:

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 wurden 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).

- „Torrifikation von Biomasse und Verbrennung von torrifizierten Brennstoffen“:

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). Ein zweiter Workshop wurde 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“:

Im Rahmen dieses Task-Projektes, das von SP, Schweden, koordiniert wurde, wurde ein Bericht erstellt, der vom ExCo als Task-übergreifendes Projekt mitfinanziert wurde, wobei neben Task 32, die Tasks 36, 37 und 40 mitarbeiteten. Der Bericht wurde im Jahr 2013 veröffentlicht. Österreich hat sich insbesondere bezüglich aktuellen am BIOENERGY 2020+ laufenden Forschungsarbeiten zum Themenbereich „Off-Gasing“ in Pelletlagern eingebracht.

- „Innovative Biomasse-Kleinfeuerungsanlagen“:

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 und liefen 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“, die im Rahmen der „IEA Bioenergy Conference 2012“ im November 2012 in Wien stattfand, präsentiert wurden.

- „Neue KWK-Konzepte im kleinen Leistungsbereich“:

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.

- 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

die zwei im Rahmen der Mitteleuropäischen Biomassekonferenz im Jänner 2011 in Graz abgehaltenen Task-Workshops zu den Themen „Aerosols from small-scale biomass combustion plants“ und „Development of torrefaction technologies and impacts on global bioenergy use and international bioenergy trade“ zu nennen. Der Workshop „Aerosols from small-scale biomass combustion plants“ wurde von österreichischer Seite organisiert und wissenschaftlich geleitet.

2 Hintergrundinformation zum Projektinhalt

2.1 Darstellung des gesamten Kooperationsprojektes

In der Arbeitsperiode 2013 bis 2015 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 2013 bis 2015 übernommen.

Folgende 12 Staaten nahmen in der Arbeitsperiode 2013 bis 2015 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
- Belgien
- Dänemark
- Deutschland
- Großbritannien
- Irland
- Japan
- Niederlande
- Norwegen
- Schweden
- die Schweiz
- Südafrika

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

Durch die österreichische Beteiligung an Task 32 „Biomass Combustion and Cofiring“ soll ein intensiver Kontakt und Erfahrungsaustausch mit internationalen Institutionen in Forschungsbereichen aufgebaut und gepflegt werden, die für die österreichische Bioenergieforschung wie auch für die österreichische Wirtschaft im Bereich Bioenergie insbesondere auf dem Gebiet der Biomasseverbrennung und -mitverbrennung relevant sind. Zusätzlich soll die Beteiligung an Task 32 die österreichischen Forschungsinhalte und -ergebnisse sowie Marktentwicklungen im internationalen Umfeld einordnen und einem internationalen Fachpublikum bekannt machen. 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 2013 – 2015 folgende Task-Schwerpunkte definiert, die von allen Task-Mitgliedern gemeinsam abgestimmt wurden:

- Task-Schwerpunkt 1: Brennstoffvorbehandlung und Brennstoffcharakterisierung
- Task-Schwerpunkt 2: "Next Generation" Biomassefeuerungen im kleinen und mittleren Leistungsbereich
- Task-Schwerpunkt 3: Biomassegroßanlagen (KWK und Fernwärme)
- Task-Schwerpunkt 4: Biomasse-Mitverbrennung

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 2013 – 2015 insgesamt 5 Workshops und eine Konferenz in Zusammenarbeit mit VGB PowerTech abgehalten.

Ein weiterer Arbeitsinhalt der Task 32 „Biomass Combustion and Cofiring“ ist die Teilnahme an den Task-Meetings, die in halbjährlichen Abständen abgehalten werden. Im Rahmen dieser Meetings wird von jedem Task-Teilnehmer eine kurze Präsentation über die aktuellen Forschungsaktivitäten und über weitere relevante Entwicklungen im jeweiligen Land gegeben (sogenannte „Country Reports“). Zusätzlich werden im Rahmen der Task-Meetings die Inhalte und Ergebnisse der verschiedenen Task-Schwerpunkte präsentiert und diskutiert.

Die Informationsverbreitung und Öffentlichkeitsarbeit in Österreich stellt eine wesentliche Zielsetzung im Arbeitsprogramm der österreichischen Beteiligung am Task 32 dar. In diesem Zusammenhang wurden bei den „Bioenergiefachgesprächen“ österreichische F&E-Experten im Bereich der Bioenergie über die Task-Arbeit informiert und die Ergebnisse im Rahmen von nationalen Informationsveranstaltungen präsentiert. Weiters wurde im jährlichen Abstand ein Newsletter an interessierte Vertreter von Forschung und Industrie versendet und in regelmäßigen Abständen die Informationen über die Task auf der Homepage <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea> aktualisiert und aktuelle Task-Veranstaltungen angekündigt.

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 in der Regel halbjährlich abgehaltenen 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 (auch bezüglich der Anbahnung von Kontakten zu anderen relevanten Forschungsinstitutionen im jeweiligen Land) und eine frühzeitige Kontaktaufnahme und internationale Konsortienbildung möglich ist.

3 Ergebnisse des Projektes

3.1 Ergebnisse der Task 32 in der Arbeitsperiode 2013 - 2015

Nachfolgend werden die von der Task 32 in der Arbeitsperiode 2013 – 2015 bearbeiteten Themen dargestellt und die österreichischen Beiträge beschrieben.

- **Übersicht über die Task- Projekte und -Berichte:**

- Task-Projekt „Neue Methoden zur Brennstoffcharakterisierung“
(Task-Schwerpunkt 1 „Brennstoffvorbehandlung und Brennstoffcharakterisierung“)

Dieses Projekt, das im Frühjahr 2013 gestartet und von österreichischer Seite koordiniert und federführend bearbeitet wurde, ist international auf großes Interesse gestoßen. Neben Task 32 arbeitete Task 33 „Thermal Gasification of Biomass“ an dem Projekt mit (taskübergreifendes Projekt). Mehrere nationale und internationale Projekte zu diesem Themengebiet lieferten eine wesentliche Basis für die Erstellung des Berichts (Titel „Advanced Characterisation Methods for Solid Biomass Fuels“), der neue Charakterisierungsmethoden mit den Schwerpunkten Brennstoffindexe, Freisetzung von Aschebildnern, N-Freisetzung und Ascheschmelzverhalten behandelt.

Durch das verstärkte Interesse an der Nutzung sogenannter “neuer” Biomasse-Brennstoffe, die oft als verbrennungstechnisch problematisch eingestuft werden müssen, gewinnt der Einsatz neuer Methoden zur effizienten Charakterisierung des Verbrennungsverhaltens zunehmend an Bedeutung. Neue interessante Biomasse-Brennstoffe sind Kurzumtriebsholz (Pappel, Weide), landwirtschaftliche Brennstoffe (Miscanthus, Gräser, Maiskolben, etc.), Rückstände aus der Lebensmittelindustrie und landwirtschaftlichen Industrie (Kerne, Schalen) sowie 2nd Generation Biomass Fuels (torrefizierte Biomasse, Pyrolysekoks, hydrolytisches Lignin). Diese Brennstoffsortimente weisen im Vergleich zu konventionellen holzartigen Brennstoffen meist deutlich höhere N-, S- und Cl-Gehalte auf, wodurch höhere NO_x-, SO_x-

und HCl-Emissionen zu erwarten sind. Weiters verursachen die in diesen Brennstoffen enthaltenen höheren Aschegehalte sowie im speziellen die höheren Si-, K- und P-Gehalte verstärkte Depositionsbildung, erhöhtes Verschlackungsrisiko und erhöhte Feinstaubbildung.

Zur Bewertung der feuerungstechnischen Auswirkungen neuer Biomasse-Brennstoffe ist eine umfassende Brennstoffcharakterisierung notwendig, wobei diese sowohl für das Design neuer Feuerungsanlagen bezüglich Brennstoffbettkühlung (zur Vermeidung von Verschlackungen), Materialwahl für Wärmetauscher, Festlegung von Dampfparametern (Reduktion von Hochtemperatur-Cl-Korrosion) und Rauchgasreinigung (NO_x, SO₂, HCl, Feinstaub), als auch für die Entscheidungsfindung, welche Brennstoffsoriments-Erweiterungen in bestehenden Feuerungsanlagen möglich sind, wesentlich sind.

Im Jahr 2013 wurde ein Fragebogen zu den Themen neue Methoden zur Brennstoffcharakterisierung, deren Anwendungsfelder, verfügbare Erfahrungen sowie empfohlene Anwendungsgebiete von österreichischer Seite ausgearbeitet. Ende 2013 wurde dieser an interessierte Task-Mitglieder und weitere relevante Institutionen, die auf diesem Gebiet tätig sind, versendet. Basierend auf den Rückmeldungen von insgesamt 22 Institutionen auf den Fragebogen und der Daten aus den auf diesem Gebiet laufenden nationalen und internationalen F&E-Projekten wurde im Sommer/Herbst 2014 von österreichischer Seite der Draft-Bericht ausgearbeitet, der Ende 2014 an die Task-Mitglieder und teilnehmende F&E-Institute versendet wurde. Die Rückmeldungen der Partner trafen bis Ende Februar 2015 ein. Die Endbearbeitung und Finalisierung erfolgte dann Anfang 2015 und die Veröffentlichung des Berichtes im Juni 2015 (Link zum kostenlosen Download, siehe Kapitel 3.3). Weiters wurden die Ergebnisse des Berichtes vom österreichischen Task-Delegierten auf der IEA Bioenergy Conference, Oktober 2015 in Berlin präsentiert (Link zum Vortrag, siehe Kapitel 6).

- Statusbericht "Status overview of torrefaction technologies - update 2015"
(Task-Schwerpunkt 1 „Brennstoffvorbehandlung und Brennstoffcharakterisierung“)

Dieser Bericht ist im Wesentlichen ein Update eines im Jahr 2012 von der Task 32 erstellten Berichtes. Er wurde in Zusammenarbeit mit der Task 40 „Sustainable International Bioenergy Trade - Securing Supply and Demand“ und dem EU-Sector Projekt erstellt. Er stellt den aktuellen weltweiten Stand der Entwicklung der Torrefikationstechnologie übersichtlich dar und diskutiert kritisch die aufgetretenen technologischen und wirtschaftlichen Probleme. In den Bericht flossen auch die Ergebnisse des Workshops zum Thema „Torrefaction of biomass“ ein. Der Bericht wurde von niederländischer Seite koordiniert und im Dezember 2015 veröffentlicht (Link zum kostenlosen Download, siehe Kapitel 3.3).

- Bericht „Techno-economic evaluation of selected decentralised CHP applications based on biomass combustion with steam turbine and ORC processes“
(Task-Schwerpunkt 3 „Industrielle Biomassefeuerungen“)

Dieser Bericht, der von der BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH, Graz koordiniert und federführend bearbeitet wurde, ist ein Update von zwei im Jahr 2004 erstellten Berichten zum Thema dezentrale KWK-Technologien auf Basis Biomasseverbrennung, wobei der Focus des

neuen Berichtes auf den aktuell erfolgreichsten und marktrelevantesten Technologien, nämlich dem Dampfturbinen- und dem ORC-Prozess, lag. In diesem Zusammenhang wurden die technologischen Weiterentwicklungen diskutiert und die aktuellen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen beleuchtet, wobei 3 „Best-Practise“-Beispiele aus 3 verschiedenen Ländern einer techno-ökonomischen Bewertung unterzogen wurden (eine österreichische Dampfturbinenanlage mit einer elektrischen Nennleistung von 5 MW und 2 ORC-Anlagen mit 2,05 MW_{el}-, „Split-Cycle“ sowie mit 90 kW_{el}-, „Direct-Heat-Exchange“). Die Technologien dieser Anlagen werden im Rahmen des Berichtes detailliert beschrieben und berechnete Stoff- und Energiebilanzen sowie die Vor- und Nachteile der untersuchten Technologien bezüglich Betriebsverhalten, Wartungsaufwand, Regelungssystem, Wirkungsgraden und ökologischen Aspekten (Emissionen) diskutiert. Weiters wurden Wirtschaftlichkeitsberechnungen auf Basis VDI2067 und Sensitivitätsanalysen bezüglich der wichtigsten wirtschaftlichen Einflussparameter durchgeführt und diskutiert. Der Bericht wurde im Dezember 2015 veröffentlicht (Link zum kostenlosen Download, siehe Kapitel 3.3). Die Ergebnisse des Berichtes wurden auch auf der IEA Bioenergy Conference, Oktober 2015 in Berlin präsentiert (Link zum Vortrag, siehe Kapitel 6).

- Studie zum Thema „Optimierte Auslegung von Biomasse-Nahwärmesystemen“ (Task-Schwerpunkt 3 „Industrielle Biomassefeuerungen“)

Die Studie zum Thema „Optimierte Auslegung von Biomasse-Nahwärmesystemen“, die von Schweizer Seite koordiniert wurde, ist in 2 Teile gegliedert, wobei Teil 1 (Titel: „Status Report on District Heating Systems in IEA Bioenergy Member Countries“) einen Überblick über den aktuellen Stand von Biomasse-Nahwärmesystemen in verschiedenen Task 32-Mitgliedsländern (Schweiz, Österreich, Deutschland, Dänemark und Finnland) gibt und sich Teil 2 (Titel: „Sensitivity of System Design on Heat Distribution Costs in District Heating“) mit einer Sensitivitätsanalyse von verschiedenen Parametern auf die Wärmeverteilungskosten beschäftigt. Unter anderem wurden statistische Daten von 52 Anlagen aus der Schweiz und von 100 Anlagen aus Österreich analysiert und bewertet, wobei Österreich aktuelle Informationen bezüglich der nationalen Anlagendaten an den Schweizer Projektkoordinator lieferte. Die beiden Studien wurden im Dezember 2014 veröffentlicht (Link zum kostenlosen Download, siehe Kapitel 3.3).

- Aktualisierung der bestehenden Datenbank für Biomasse-Mitverbrennungsanlagen (Task-Schwerpunkt 4: Biomasse-Mitverbrennung)

Die von der Task 32 bereits über mehrere Jahre gepflegte Datenbank für Biomasse-Mitverbrennungsanlagen wurde im Rahmen der Arbeitsperiode 2013 – 2015 aktualisiert und bezüglich Datenformat konvertiert und in eine gemeinsame IEA-Projekt-Datenbank, die von der Bioenergy2020+ GmbH koordiniert wird, integriert. Österreich hat aktualisierte Informationen bezüglich der nationalen Anlagendaten an den niederländischen Projektkoordinator geliefert. Es ist geplant die neue Datenbank Anfang 2016 auf <http://www.ieabcc.nl/database/cofiring.html> online zu stellen.

- Bericht "Technical report on biomass milling and combustion in pulverised fuel boilers"
(Task-Schwerpunkt 4: Biomasse-Mitverbrennung)

Dieser Bericht, der von Paul Livingston, UK, koordiniert und erstellt wird, beinhaltet Erfahrungen aus verschiedenen Task 32-Mitgliedsländern zu diesem Thema. Dieser Bericht diskutiert Aspekte der gesamten Verarbeitungskette der Biomasse von der Mahlung über den Transport der gemahlten Biomasse bis zur Verbrennung in Staubfeuerungen (Kraftwerksanlagen) und soll dem Leser einen Überblick über technische Fragestellungen und deren Lösung auf diesem Gebiet geben (Arten der eingesetzten Biomassen, Mahlung und nachfolgende Verbrennung von Biomasse, Sicherheitstechnik, aschebedingte Probleme sowie umweltrelevante und emissionsbedingte Probleme). Weiters sind Fallstudien aus den Ländern Dänemark, den Niederlanden und Großbritannien im Bericht enthalten. Er liegt bereits in der Endfassung vor und soll im Februar 2016 auf der Task-Homepage veröffentlicht werden. Österreich hat bei diesem Bericht nicht direkt mitgearbeitet (da Biomasse-Staubfeuerungen in Österreich nicht betrieben werden), hat aber Anmerkungen zu den Draft-Versionen eingebracht.

- "Überblicksbericht bezüglich des Standes des Wissens und möglicher zukünftiger Entwicklungen zur Standardisierung von Messmethoden für Partikelemissionen"
(Task-Schwerpunkt 2: „Next Generation“ Biomassefeuerungen im kleinen und mittleren Leistungsbereich“)

Dieser Überblicksbericht, der von deutscher Seite koordiniert wird, soll den aktuellen Stand des Wissens und möglicher zukünftiger Entwicklungen zur Standardisierung von Messmethoden für Partikelemissionen zusammenfassen und diskutieren. Die Bearbeitung und Veröffentlichung des Berichtes war ursprünglich in der Arbeitsperiode 2013 – 2015 geplant. Um jedoch wesentliche Ergebnisse des Projektes EN-PME-Test und nationaler deutscher Projekte berücksichtigen zu können, wurde die Veröffentlichung auf das Jahr 2016 verschoben.

- Positionspapier "Gesundheitsaspekte von Aerosolen aus der Biomasseverbrennung"
(Task-Schwerpunkt 2: „Next Generation“ Biomassefeuerungen im kleinen und mittleren Leistungsbereich“)

Im Rahmen dieses Positionspapiers sollen die Gesundheitsaspekte von Aerosolen aus der Biomasseverbrennung umfassend beleuchtet und diskutiert werden. Auch dieser Bericht sollte laut ursprünglicher Planung in der Arbeitsperiode 2013 – 2015 bearbeitet und veröffentlicht werden. Da jedoch Veröffentlichungen aus dem EU-Projekt BIOHEALTH, die bis Ende 2015 noch nicht vorlagen, und auch Resultate einer Mitte 2016 geplanten Nanoparticle-Konferenz in der Schweiz berücksichtigt werden sollen, wurde die Erstellung des Positionspapiers auf das Jahr 2016 verschoben.

- **Übersicht über die Workshops und Konferenzen der Task 32:**

Österreich arbeitet traditionell sehr aktiv an den Task-Workshops in Form von Beiträgen mit. In der letzten Arbeitsperiode 2013 – 2015 sind in diesem Zusammenhang vor allem die Workshops zu den Themen „CFD for design of industrial biomass combustion technologies“, „Torrefaction of

biomass“, "Opportunities for Biomass in South Africa" und „Highly Efficient and Clean Wood Log Stoves“ hervorzuheben, bei denen sich Österreich in Form von Beiträgen eingebracht hat und die teilweise von österreichischer Seite organisiert und wissenschaftlich begleitet wurden. Die Proceedings zu den einzelnen Workshops sind auf <http://www.ieabcc.nl/workshops.html> kostenlos verfügbar und in Kapitel 3.3 aufgelistet.

In der Arbeitsperiode 2013 – 2015 wurden von der Task 32 folgende 5 Workshops und eine Konferenz organisiert:

- Expert Workshop “CFD as a tool to optimise geometry of biomass combustion systems”, 6. Juni 2013 in Kopenhagen, Dänemark.

Dieser Workshop, der im Rahmen der 21st European Biomass Conference and Exhibition am 6. Juni 2013 in Kopenhagen, Dänemark abgehalten wurde, wurde von österreichischer Seite wissenschaftlich geleitet und koordiniert. Der österreichische Delegierte der Task 32 Prof. Ingwald Obernberger fungierte auch als Chairmen. Der Workshop gab einen Überblick über den Einsatz von CFD-Simulationstechnik für die Entwicklung von Biomassefeuerungsanlagen, behandelte praktische Erfahrungen mit der CFD-Simulationstechnik sowie mit Emissionsmodellierung (SO_x, NO_x) und zeigte die aktuellen Möglichkeiten und Grenzen von CFD-basierten Design von industriellen Biomassefeuerungsanlagen auf. Vortragsthemen:

- Welcome (Jaap Koppejan, Procede Biomass BV, NL)
- Workshop content and objectives (Ingwald Obernberger, TU Graz/BIOS, AT)
- Overview - CFD simulations of biomass combustion plants – present applications (Kristian Andersen, Force Technology, DK)
- Overview - CFD simulation of biomass combustion plants - new developments (Robert Scharler, BE2020+/TU Graz, AT)
- Single particle modelling for implementation into CFD (Henrik Thunman, Chalmers University, SE)
- Coupled CFD/DEM simulation of reacting solid biomass on grates (Siegmar Wirtz, Ruhr-University Bochum, DE)
- 3D CFD modelling of solid biomass combustion in grate furnaces (Ramin Mehrabian, BE2020+, AT)
- Moving Grate Combustion Optimisation with CFD and PIV (Thomas Nussbaumer, ETH Zürich, Verenum, CH)
- Modelling of SO_x formation and subsequent sulphation for CFD applications (Glarborg, DTU, DK)
- CFD simulation of NO_x formation in fixed-bed biomass combustion plants (Claudia Benesch, BIOS, AT)
- 3D CFD Modeling of Biomass Co-Firing and Conversion to 100% Biomass for pulverized fuel boilers including validation of NO_x and burnout predictions (Benedetto Risio, RECOM Services GmbH, DE)
- CFD Simulation for Biomass Co-Firing Development and Application (Marcel Cremers - KEMA, NL)

- CFD simulation of pulverized fuel combustion, gasification and ash deposition in entrained flow reactors (Halama, Kleinhans and Prof. Hartmut Spliethoff, TU Munich, DE)
- Automatic CFD optimisation of biomass combustion plants (Ali Shiehnejad, BE2020+, AT)
- CFD modelling of fluidised bed combustion plants (Marko Huttunen, Perttu Jukola, VTT, FI)
- VGB Konferenz "Challenges of Biomass Combustion 2013", 13. bis 14. November 2013 in Berlin, Deutschland.

Diese 2-tägige Konferenz, die von VGB PowerTech in Zusammenarbeit mit der Task 32 organisiert wurde, wurde im Kraftwerk Klingenberg, Berlin abgehalten. Im Rahmen der Konferenz wurden Langzeiterfahrungen beim Einsatz von Altholz und Stroh, der Umbau von Kohle- auf Biomasse-Kraftwerke, Hochtemperatur-Korrosion, Additiveinsatz sowie Feuer- und Explosionsschutz behandelt. Vortragsthemen:

- Welcome (Sven Kaast, Vattenfall Europe Wärme AG, DE)
- VGB activities in the field of biomass (Erland Christensen, VGB PowerTech e.V., DE)
- Conversion of Ironbridge power plant (Andy Carling, E.ON Climate & Renewables, Coventry, UK)
- Polaniec Green Unit (Jarek Duda, GDF Suez Energia Polska S.A., PL)
- Fynsvaerket straw fired CHP unit (Niels Kirkegaard, Vattenfall A/S, DK)
- Biomass in RWE Essent: Over ten years of development and experience (Wim Willeboer, RWE Essent Productie B.V., NL)
- Operational experience with a 15 MW_{th} biomass burner – investigation of combustion and emission performance (Patrick Moenkert, Alstom Boiler Deutschland GmbH, DE)
- Utilisation of biomass ash – an European overview (Rea Oikkonen, Pohjolan Voima Oy, FI)
- The biomass technology roadmap of the RHC platform: Priorities for high efficient large-scale CHP units (Panagiotis Grammelis, Center for Research & Technology Hellas CERTH, GR)
- High temperature chlorine corrosion and its damage mechanism (Christian Ullrich, Peter Körner, VGB Materials Laboratory, DE)
- Operational experiences from the ChlorOut concept (Magnus Berg, ChlorOut AB, SE)
- Additives as method for preventing fouling – results of large scale tests (Henryk Kubiczek, EDF Polska S.A., PL)
- Operational experiences with coal fly ash injection (Bo Sanders, Dong Energy Thermal Power, DK)
- VGB – Standard: Fire and explosion prevention in biomass fired power plants (Sebastian Zimmerling, VGB PowerTech e.V., DE)
- Biomass: Fire and explosions - prevention measurements (Jan van den Auweele, Laborelec, Linkebeek, BE)

- Fire and explosion protection in milling systems of coal power plants with biomass co-firing (Manfred Ersing, EDF Polska S.A, PL)
- Fire and explosion protection at Boehringer Ingelheim power plant (Lothar Wollner, Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG, DE)
- Fire fighting in silos (Henry Persson, SP Technical Research Institute of Sweden, SE)
- Joint workshop mit Task 40 und dem EU-Sector Projekt "Development of torrefaction technologies and impacts on global bioenergy use and international bioenergy trade", 17. Jänner 2014 in Graz.

Dieser Workshop, der von der Task 32 in Zusammenarbeit mit der Task 40 „Sustainable International Bioenergy Trade - Securing Supply and Demand“ und dem EU-Sector-Projekt organisiert wurde, wurde im Rahmen der 4. Mitteleuropäischen Biomassekonferenz am 17. Jänner 2014 in Graz abgehalten. Österreich hat intensiv an der Organisation dieses Workshops mitgearbeitet. Der Workshop behandelte neue Erkenntnisse hinsichtlich der Eigenschaften von torrefizierten Brennstoffen, laufende internationale Entwicklungen, die Logistik sowie aktuelle Informationen zu laufenden Demonstrationsprojekten.

Vortragsthemen:

- Task 32 Opening (Jaap Koppejan, Procede Biomass BV, NL)
- International overall view of developments in the torrefaction sector (Michael Wild, Internat. Biomass Torrefaction Council, AT)
- Densification of torrefied materials (Wolfgang Stelte, Danish Technological Institute, DK)
- Characteristics of torrefied products and their dependence on process conditions (Ute Wolfesberger-Schwabl, OFI Technologie & Innovation GmbH, AT)
- Advantages and drawbacks for international trade of torrefied products (Mark Beekes, KEMA Nederland BV, NL)
- First experiences from large-scale combustion and co-firing tests with refined biomass fuels (Nader Padban, Vattenfall, SE)
- Andritz torrefaction technologies and summary of pilot plant operation in Austria and Denmark (Klaus Trattner, Andritz AG, AT)
- River Basin Accelerating the adoption of second generation solid biomass (Andy Piers, River Basin Energy, Highlands Ranch, CO, USA)
- AREVA's pathway to an industrially-proven torrefaction process (Hervé Chauvin, Areva, FR)
- Workshop "High Temperature Corrosion in Biomass Combustion Installations", 4. Juni 2014 in Jönköping, Schweden.

Dieser Workshop wurde von der Task 32 als Side-Event im Rahmen der „World Bioenergy Conference 2014“ organisiert. Im Rahmen des Workshops, der sich an Hersteller, Forscher und Anlagenbetreiber wandte, wurden verschiedene Maßnahmen zur Reduktion des Hochtemperatur-Korrosionsrisikos bei KWK-Anlagen auf Basis Biomasseverbrennung sowohl durch Änderungen des Anlagendesigns als auch durch Änderung der Betriebsparameter für neue und auch bestehende Anlagen behandelt. Vortragsthemen:

- Welcome and introduction (Jaap Koppejan, IEA Bioenergy Task 32, NL)
- Keynote lecture on HT Corrosion (Lars-Gunnar Johansson, Chalmers, SE)
- Corrosion in grate fired biomass plants (Søren Klinggaard, Force, DK)
- Furnace wall corrosion and ways to mitigate it (Anders Hjörnhede, SP, SE)
- A comparison of options for mitigation of HT SH corrosion (Sandy Sharp, SharpConsultant, USA)
- Overlay welding (Hans Bengtsson, AZZ Welding Services, SE)
- Experiences with high temperature corrosion at straw-firing power plants in Denmark (Melanie Montgomery, COWI, DK)
- Practical experiences with HT corrosion in Vattenfall's boilers (Michal Glazer, Vattenfall, SE)

- Workshop "Opportunities for Biomass in South Africa", 4. November 2014 in Johannesburg, Südafrika.

Dieser Workshop, der von der Task 32 und dem südafrikanischen Energieversorger ESKOM am 4. November 2014 in Johannesburg, Südafrika organisiert wurde, war in 3 Sessions unterteilt. Die erste Session behandelte die Rahmenbedingungen in Südafrika im Bereich der Biomassenutzung, in Session 2 wurden verschiedene Technologien der Biomasseverbrennung und –mitverbrennung vorgestellt und im Session 3 wurden die Möglichkeiten und Barrieren für die Biomassenutzung zur Stromproduktion in Südafrika diskutiert. Vortragsthemen:

- Welcome and Introduction (Yokesh Singh, Eskom, ZA)
- Biomass Action Plan for electricity generation in South Africa, a bilateral G2G project, (Kees Kwant, RVO, NL)
- Biomass Availability in South Africa (William Stafford, CSIR, ZA)
- Municipal Waste to Energy (Thembakazi Mali, SANEDI, ZA)
- Overview of Biomass Related Activities at Eskom (Yokesh Singh, Eskom, ZA)
- Torrefaction (Jaap Koppejan, Procede Biomass BV, NL)
- Biomass Cofiring and Full Conversion (Mark Beekes, DNV-GL, NL)
- Industrial Biomass Combustion - reached developments and future outlook (Ingwald Obernberger, BIOS/TU Graz, AT)
- Rural Energy: Improved Charcoal Production and Woodstoves (Michael Temmerman, CRA Gembloux, BE)

- Workshop "Highly Efficient and Clean Wood Log Stoves", 29. Oktober 2015 in Berlin, Deutschland.

Am 29. Oktober 2015 fand der Workshop zum Thema "Highly Efficient and Clean Wood Log Stoves" statt, der als Side-Event im Rahmen der „IEA Bioenergy Conference 2015“ abgehalten wurde. Der Workshop stieß auf großes Fachpublikumsinteresse (rund 70 Teilnehmer). Im Rahmen des Workshops, der von der Task 32 in Zusammenarbeit mit verschiedenen nationalen und europäischen Branchenvertretungen für Scheitholz- und Pelletkaminöfen vom deutschen Task-Delegierten organisiert wurde, wurden verschiedene technologische Maßnahmen zur Erhöhung der Effizienz und zur Reduktion der Emissionen

von Holzöfen präsentiert, der Einsatz von CFD-Simulationstechnik für die Entwicklung von Holzöfen diskutiert, ein Marktüberblick gegeben und neue Prüfmethode für Scheitholz- und Pelletkaminöfen vorgestellt. Vortragsthemen:

- Welcome / Introduction (Hans Hartmann, TFZ, DE)
 - Market development and perspectives (Frank Kienle, HKI, DE)
 - Black carbon emissions from wood stoves (Morten Seljeskog SINTEF Energy Research, NO)
 - Real life stove testing for European label development - The BeReal-project (Christoph Schmidl, BE2020+, AT)
 - Guidelines and relevant issues for stove development (Ingwald Obernberger, BIOS/TU Graz, AT)
 - Wood stoves for future's energy efficient buildings (Laurent Georges, Norwegian University of Science and Technology, NO)
 - CFD as an efficient design tool for log wood stoves (Øyvind Skreiberg, SINTEF Energy Research, NO)
 - Transient CFD simulation of log wood stoves (Martina Blank, BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH, AT)
 - Advanced combustion control for a log wood stove (Jytte Illerup, DTU, Denmark)
 - Emission abatement using integrated catalysts in log wood stoves (Ingo Hartmann, DBFZ, DE)
 - Performance of foam ceramic elements in log wood stoves (Hans Hartmann, TFZ, DE)
- Aktive Teilnahme an den Task-Meetings:

In der Arbeitsperiode 2013 bis 2015 wurden von der Task 32 7 Task-Meetings 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.

3.2 „Highlights“ der Projektarbeiten

Die Arbeitsperiode 2012 – 2015 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:

- Koordination und federführende Bearbeitung des Berichtes zum Thema „Advanced Characterisation Methods for Solid Biomass Fuels“. Die Veröffentlichung erfolgte im Juni 2015
- Koordination und federführende Bearbeitung des Berichtes zum Thema „Techno-economic evaluation of selected decentralised CHP applications based on biomass combustion with steam turbine and ORC processes“, der im Dezember 2015 veröffentlicht wurde
- Mitarbeit bei der zweiteiligen Studie zum Thema „Optimierte Auslegung von Biomasse-Nahwärmesystemen“

- Organisation und wissenschaftliche Leitung des Task-Workshops „CFD for design of industrial biomass combustion technologies“ im Juni 2013 in Kopenhagen, Dänemark
- Organisation des Task-Workshops „Torrefaction of biomass“ im Jänner 2014 in Graz
- Erstellung von Beiträgen für die Task-Workshops „CFD for design of industrial biomass combustion technologies“, "Opportunities for Biomass in South Africa" und "Highly Efficient and Clean Wood Log Stoves"
- 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-Horizon2020-Programmes und des ERA-NET-Bioenergy-Programmes
- Erstellung eines nationalen Newsletters 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
- Regelmäßige Aktualisierung der nationalen Homepage <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea/> bezüglich neuer Veröffentlichungen, Workshopankündigungen und Aktivitäten der Task 32

3.3 Übersicht über die veröffentlichten Ergebnisse der Task 32

Nachfolgend wird ein kurzer Überblick über alle von der Task 32 „Biomass Combustion and Cofiring“ in der Arbeitsperiode 2013 – 2015 veröffentlichten Berichte und Proceedings gegeben (eine Beschreibung dieser Publikationen ist Kapitel 3.1 zu entnehmen):

- OBERNBERGER Ingwald, BRUNNER Thomas, 2015: Advanced Characterisation Methods for Solid Biomass Fuels. IEA Bioenergy Task 32 report (Link: http://www.ieabcc.nl/publications/IEA_Bioenergy_T32_Advanced_characterisation_methods_for_solid_biomass_fuels.pdf)
- OBERNBERGER Ingwald, HAMMERSCHMID Alfred, FORSTINGER Michaela, 2015: Techno-economic evaluation of selected decentralised CHP applications based on biomass combustion with steam turbine and ORC processes. IEA Bioenergy Task 32 report (Link: http://www.ieabcc.nl/publications/TEA_CHP_2015.pdf)
- KOPPEJAN Jaap, CREMERS Marcel, SOKHANSANJ Shahab, MELIN Staffan, MADRALI Sebnem, 2015: "Status overview of torrefaction technologies - update 2015". IEA Bioenergy Task 32 report (Link: http://www.ieabcc.nl/publications/IEA_Bioenergy_T32_Torrefaction_update_2015b.pdf)

- NUSSBAUMER Thomas, THALMANN Stefan, 2014: Status Report on District Heating Systems in IEA Bioenergy Member Countries. IEA Bioenergy Task 32 report (Link: http://www.ieabcc.nl/publications/IEA_Task_32_DHS_Status_Report.pdf)
- NUSSBAUMER Thomas, THALMANN Stefan, 2014: Sensitivity of System Design on Heat Distribution Cost in District Heating. IEA Bioenergy Task 32 report (Link: http://www.ieabcc.nl/publications/IEA_Task_32_DHS_Cost_Analysis.pdf)
- LIVINGSTON Paul, et.at., 2016: "Technical report on biomass milling and combustion in pulverised fuel boilers". IEA Bioenergy Task 32 report, (Veröffentlichung geplant: Februar 2016 auf <http://www.ieabcc.nl>)
- CFD as a tool to optimise geometry of biomass combustion systems. Proc. of the internat. Workshop within the 21st European Biomass Conference and Exhibition, 06.06.2013, Copenhagen, Denmark. Procede Biomass BV (ed), Netherlands (Link: http://www.ieabcc.nl/workshops/Task_32_2013_CPH/index.html)
- Challenges of Biomass Combustion 2013. Proc. of the internat. Conference at the Vattenfall Power Plant Klingenberg, Germany, 13. – 14.10.2013, Berlin, Germany. Procede Biomass BV, Netherlands and VGB PowerTech e.V., Germany (ed), (die Proceedings sind nicht öffentlich verfügbar)
- Development of torrefaction technologies and impacts on global bioenergy use and international bioenergy trade. Proc. of the internat. Workshop within the 4th Central European Biomass Conference, 17.01.2014, Graz, Austria. Procede Biomass BV (ed), Netherlands (Link: http://www.ieabcc.nl/workshops/Task32_2014_graz_torrefaction/index.html)
- High Temperature Corrosion in Biomass Combustion Installations. Proc. of the internat. Workshop within the World Bioenergy Conference 2014, 04.06.2014, Jönköping, Sweden. Procede Biomass BV (ed), Netherlands (Link: http://www.ieabcc.nl/workshops/Task_32_2014_jonkoping_htc/index.html)
- Opportunities for Biomass in South Africa. Proc. of the internat. Workshop, 04.11.2014, Johannesburg, South Africa. Procede Biomass BV (ed), Netherlands (Link: http://www.ieabcc.nl/workshops/Task_32_2014_johannesburg/index.html)
- Highly Efficient and Clean Wood Log Stoves. Proc. of the internat. Workshop, 29.10.2015, Berlin, Germany. Procede Biomass BV (ed), Netherlands (Link: http://www.ieabcc.nl/workshops/Task_32_2015_Berlin/index.html)

4 Vernetzung und Ergebnistransfer

4.1 Darstellung der österreichischen Zielgruppe, für die die Projektergebnisse relevant sind

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 IEA Task 32 „Biomass Combustion and Cofiring“ – Arbeitsperiode 2013 – 2015 - Ergebnisbericht Seite 26 von 36

-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. Es 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.

4.2 Wie wurden die relevanten Stakeholder in das Projekt eingebunden?

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 mehr als 20 Jahren als Experte im Bereich der energetischen Biomassennutzung 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, Urbas und Windhager. 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 über Informationsveranstaltungen (IEA – Vernetzungstreffen, Fachgespräche Bioenergieforschung), über den jährlich versendeten 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.

Weiters werden österreichische F&E-Institutionen, die in diesem Bereich tätig sind, über die Fachgespräche Bioenergieforschung, über die nationalen Newsletters, über direkte Einladung zur Mitarbeit bei Task-Workshops und Task-Projekten, über die nationale Homepage <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea/> und die an die FFG und das BMVIT versendeten nationalen Task-Berichte über die Aktivitäten der Task 32 informiert und in diese auch direkt eingebunden.

Bezüglich Einbindung der wesentlichen österreichischen Akteure und nationale Informationsverbreitung wurden in der Arbeitsperiode 2013 bis 2015 im Detail folgende Tätigkeiten durchgeführt:

- Organisation eines Task-Meetings und eines Task-Workshops in Österreich (Graz), wodurch ein sehr effizienter Informationstransfer nach Österreich erfolgte.
- Berichte über die Task-Arbeit wurden in jährlichen Abständen erstellt und vom österreichischen Task-Delegierten an die FFG übermittelt. Weiters wurden vom österreichischen Task-Delegierten die erforderlichen jährlichen Abrechnungsunterlagen erstellt.
- Im Rahmen der von Seiten des BMVIT organisierten „IEA – Vernetzungstreffen“ und den „Fachgesprächen Bioenergieforschung“ wurden vom österreichischen Delegierten Ingwald Oberberger ein Überblick über die Arbeitsinhalte der Task 32 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 wurde 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.
- Zweimal jährlich wurden aktuelle Task-Beiträge für den Newsletter „BioBased Future“ erstellt. Dieser Newsletter wird halbjährlich veröffentlicht. Zielpublikum sind hauptsächlich österreichische Forschungsinstitutionen, Firmen, Interessenvertretungen und Energieberatungsstellen, die im Bereich der energetischen Biomassenutzung tätig sind.
- Weiters wurden und werden allgemeine Informationen über die Task, Links zu aktuellen Veröffentlichungen und Veranstaltungsankündigungen auf der Webpage <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea/> regelmäßig zur Verfügung gestellt. Die allgemeinen Informationen über die Task werden im jährlichen Abstand aktualisiert.
- Direkte Einbindung von österreichischen Firmen und F&E-Institutionen in Form von Vorträgen in die internationalen Task-Workshops.
- Einbindung von österreichischen Firmen und F&E-Institutionen in die Arbeiten innerhalb von Task-Projekten.

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 über die innerhalb der Task definierten Arbeitsschwerpunkte auch Ansatzpunkte für neue EU- bzw. ERA-NET-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- bzw. ERA-NET-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-BioChipFeeding (Proj.-Nr.: 606464, Koordination: HET – Heiztechnik und Energie-Entwicklungs GmbH, Österreich, österr. Partner: Technische Universität Graz, Institute of Logistics Engineering, BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH), Schwerpunkt: Entwicklung eines neuartigen automatischen Beschickungssystems für Hackgut für kleine Biomasse-Heizwerke
- EU-BiomasudPlus (Proj.-Nr.: 691763, Koordination: ASOCIACION ESPANOLA DE LA VALORIZACION ENERGETICA DE LA BIOMASA, Spanien, österr. Partner: BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH), Schwerpunkt: Entwicklung eines nachhaltigen Marktes für feste in Kleinanlagen genutzte Biomassebrennstoffe in Südeuropa
- ERANET-Small-Scale-CHP (Proj.-Nr.: 843799, Koordination: BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH, Österreich, österr. Partner: RIKA Innovative Ofentechnik GmbH), Schwerpunkt: Entwicklung von innovativen Biomasse-Klein/Mikro-KWK-Technologien
- ERANET-Woodstoves2020 (Proj.-Nr.: 466076, Koordination: Technologie- und Förderzentrum, Deutschland, österr. Partner: RIKA Innovative Ofentechnik GmbH, BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH), Schwerpunkt: Entwicklung der nächsten Generation von sauberen Kaminöfen
- ERANET-Bioflex (Proj.-Nr.: 852050, Koordination: SP Technical Research Institute of Sweden, österr. Partner: POLYTECHNIK Luft- und Feuerungstechnik GmbH, BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH, KWB Kraft und Wärme aus Biomasse GmbH), Schwerpunkt: Untersuchung des Einsatzes von neuen verbrennungstechnisch problematischen Biomasse-Brennstoffen in kleinen und mittleren Anlagen

4.3 Beschreibung der Relevanz und des Nutzens der Projektergebnisse

Österreich ist im Bereich der Biomasseverbrennung im kleinen und mittleren Leistungsbereich weltweit Technologieführer und auch wesentlicher Themenführer bei der Vorgabe neuer Forschungsbereiche. Durch das effiziente weltweite Expertennetzwerk der Task 32 können neue internationale Entwicklungen und neue Forschungsbereiche frühzeitig erkannt und in die österreichischen F&E-Aktivitäten und Strategien integriert werden. Über die durchgeführten Task-Projekte stehen Österreich umfassende Informationen zu wichtigen Entwicklungsschwerpunkten zur Verfügung, die wiederum in nationalen Entwicklungen und Produkten genutzt werden können.

Die im Rahmen der Task-Schwerpunkte für die Arbeitsperiode 2013 – 2015 definierten Themengebiete weisen eine hohe inhaltliche Relevanz für Österreich auf und es laufen eine Vielzahl

von nationalen Projekten sowie EU- bzw. ERA-NET-Projekten zu diesen Themengebieten in Österreich. Nationale Ergebnisse können über die Task-Arbeiten mit internationalen Ergebnissen und Expertisen kombiniert werden, es entsteht dadurch ein wesentlicher Mehrwert. Weiters können im Rahmen der internationalen Task-Workshops vorhandene österreichische Forschungsergebnisse und Know-How effizient einem internationalen Fachpublikum vermittelt werden. Damit Österreich seine Technologieführerschaft halten kann, ist eine internationale Vernetzung und Zusammenarbeit im F&E-Bereich sehr wichtig. IEA Bioenergy ist in diesem Zusammenhang von großer Relevanz, da dadurch eine starke und gute internationale Vernetzung sichergestellt wird und ein guter Zugang zu relevanten F&E- sowie Marktentwicklungen besteht. Durch die gute internationale Vernetzung können auch F&E-Kooperationen auf EU- bzw. ERA-NET-Ebene leichter angebahnt und Technologietransfers für österreichische Firmen initiiert werden.

5 Schlussfolgerungen, Ausblick und Empfehlungen

5.1 Schlussfolgerungen

Die ursprünglich laut Antrag definierten Ziele der österreichischen Beteiligung an der Task 32 in der Arbeitsperiode 2013 bis 2015 konnten erreicht werden. Auch das für die Task 32 geplante Arbeitsprogramm konnte größtenteils zeitgerecht bearbeitet und abgeschlossen werden. Änderungen ergaben sich im Bereich der Erstellung eines Übersichtsberichtes bezüglich des Standes des Wissens und möglicher zukünftiger Entwicklungen zur Standardisierung von Messmethoden für Partikelemissionen. Die Bearbeitung dieses Berichtes sollte eigentlich im Jahr 2013 starten, wurde jedoch verschoben, um wesentliche Ergebnisse des internationalen Projektes EN-PME-Test und nationaler deutscher Projekte berücksichtigen zu können. Die Fertigstellung des Berichtes soll im Jahr 2016 erfolgen. Auch die Bearbeitung des Positionspapiers zum Thema "Gesundheitsaspekte von Aerosolen aus der Biomasseverbrennung" hat sich verzögert. Es soll laut aktueller Planung im Jahr 2016 erstellt werden. Die Verzögerungen bei beiden Berichten wurde jedoch durch internationale Partner bedingt und lag nicht im Einflussbereich des österreichischen Task-Delegierten.

Im Rahmen der Arbeitsperiode 2013 – 2015 wurden von der Task 32 im Rahmen von Task-Projekten insgesamt 6 Berichte erfolgreich bearbeitet und veröffentlicht sowie 5 Task-Workshops und eine Konferenz (in Zusammenarbeit mit VGB Powertech) organisiert.

Als wesentliche Ergebnisse der österreichischen Arbeiten an der Task 32 in der Periode 2013 – 2015 sind vor allem die Koordination und federführende Bearbeitung der Berichte „Advanced Characterisation Methods for Solid Biomass Fuels“ und „Techno-economic evaluation of selected decentralised CHP applications based on biomass combustion with steam turbine and ORC processes“ sowie die wissenschaftliche Leitung und Koordination des Workshops „CFD for design of industrial biomass combustion technologies“, die Organisation des Workshops „Torrefaction of biomass“ und die Erstellung von Beiträgen für mehrere weitere Workshops zu nennen. Weiters wurde auch bei weiteren Task-Projekten intensiv und erfolgreich mitgearbeitet.

Auch die Informationsverbreitung und Öffentlichkeitsarbeit in Österreich gestaltete sich auch aufgrund der langjährigen Erfahrung des Task-Delegierten Ingwald Obernberger in diesem Bereich sehr

IEA Task 32 „Biomass Combustion and Cofiring“ – Arbeitsperiode 2013 – 2015 - Ergebnisbericht Seite 30 von 36

erfolgreich, wobei sich die angewandte Strategie (jährliche Aussendung eines Newsletters, Teilnahme bei den „IEA – Vernetzungstreffen“ und den „Fachgesprächen Bioenergieforschung“, Erstellung von Beiträgen für die Zeitschrift „Biobased Future“, regelmäßiges Update der Webpage <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea/> und direkte Kontakte mit den im Bereich Biomasseverbrennung tätigen Firmen und Institutionen) als sehr effizient erwiesen hat.

Als wichtiges Resultat ist auch zu nennen, dass über die Task-Arbeit 2 EU- und 3 ERA-NET-Projekte erfolgreich angebahnt werden konnten, an denen österreichische F&E-Institutionen und Firmen beteiligt sind.

5.2 Ausblick und Empfehlungen

Die Arbeiten der Task 32 „Biomass Combustion and Cofiring“ werden auch in der kommenden Arbeitsperiode 2016 – 2018 fortgeführt, wobei aktuell folgende Arbeitsschwerpunkte geplant sind:

- Dezentrale Wärmeproduktion aus Biomasse
- Effiziente industrielle Biomasseverbrennung und KWK-Anlagen
- „Near-Zero“-Emissionen bei der Biomasseverbrennung
- Biomasse-Mitverbrennung und vollständige Substitution von fossilen Brennstoffen durch Biomasse in Großanlagen
- Verbrennungstechnisch problematische Brennstoffe und Brennstoffvorbehandlung
- Klimaauswirkungen der Biomasseverbrennung sowie Technologien zur CO₂-Abscheidung in Biomassefeuerungen (Bio-CCS)
- Verbreitungs- und Task-Erweiterungsaktivitäten

Dr. Obernberger, der Österreich in der Task 32 in den letzten 18 Jahren vertreten hat, hat dieses Arbeitsprogramm für das kommende Triennium wesentlich mitgestaltet und sich aktiv in dessen Vorbereitung eingebracht. Leider wird Dr. Obernberger in der kommenden Arbeitsperiode Österreich nicht mehr vertreten, obwohl er sich darum beworben hat. Der bisherige Task-Delegierte bedauert diese Entscheidung des Fördergebers.

Durch die internationalen Kooperationen im Rahmen der Task 32 wird die österreichische Forschungs- und Entwicklungskompetenz im Bereich der Biomasseverbrennung und -mitverbrennung weiter gestärkt. 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. Somit erscheint eine Fortführung der österreichischen Beteiligung an Task 32 aufgrund des großen Gewinnes an Informationen und der internationalen Kooperationen als sehr sinnvoll.

6 Literaturverzeichnis

Minutes of Meeting

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

KOPPEJAN Jaap (ed), 2013: Minutes of the Task 32 Working Group Meeting Biomass Combustion and Cofiring. 05.06.2013, Copenhagen, Denmark. Procede Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

KOPPEJAN Jaap (ed), 2013: Minutes of the Task 32 Working Group Meeting Biomass Combustion and Cofiring. 12.11.2013, Berlin, Germany. Procede Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

KOPPEJAN Jaap (ed), 2014: Minutes of the Task 32 Working Group Meeting Biomass Combustion and Cofiring. 17.01.2014, Graz, Austria. Procede Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

KOPPEJAN Jaap (ed), 2014: Minutes of the Task 32 Working Group Meeting Biomass Combustion and Cofiring. 05.06.2014, Gothenburg, Sweden. Procede Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

KOPPEJAN Jaap (ed), 2014: Minutes of the Task 32 Working Group Meeting Biomass Combustion and Cofiring. 05. - 06.11.2014, Johannesburg und Sabie, South Africa. Procede Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

KOPPEJAN Jaap (ed), 2015: Minutes of the Task 32 Working Group Meeting Biomass Combustion and Cofiring. 11.- 12.06.2015, Yorkshire, UK. Procede Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

KOPPEJAN Jaap (ed), 2015: Minutes of the Task 32 Working Group Meeting Biomass Combustion and Cofiring. 30.10.2015, Berlin, Germany. Procede Biomass BV (ed), <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

Proceedings zu Task-Workshops und Konferenzen

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

CFD as a tool to optimise geometry of biomass combustion systems. Proc. of the internat. Workshop within the 21st European Biomass Conference and Exhibition, 06.06.2013, Copenhagen, Denmark. Procede Biomass BV (ed), Netherlands (Link: http://www.ieabcc.nl/workshops/Task_32_2013_CPH/index.html)

Challenges of Biomass Combustion 2013. Proc. of the internat. Conference at the Vattenfall Power Plant Klingenberg, Germany, 13. – 14.10.2013, Berlin, Germany. Procede Biomass BV, Netherlands and VGB PowerTech e.V., Germany (ed) (Proceedings sind nicht öffentlich verfügbar)

Development of torrefaction technologies and impacts on global bioenergy use and international bioenergy trade. Proc. of the internat. Workshop within the 4th Central European Biomass Conference, 17.01.2014, Graz, Austria. Procede Biomass BV (ed), Netherlands (Link: http://www.ieabcc.nl/workshops/Task_32_2014_graz_torrefaction/index.html)

High Temperature Corrosion in Biomass Combustion Installations. Proc. of the internat. Workshop within the World Bioenergy Conference 2014, 04.06.2014, Jönköping, Sweden. Procede Biomass BV (ed), Netherlands (Link: http://www.ieabcc.nl/workshops/Task_32_2014_jonkoping_htc/index.html)

Opportunities for Biomass in South Africa. Proc. of the internat. Workshop, 04.11.2014, Johannesburg, South Africa. Procede Biomass BV (ed), Netherlands (Link: http://www.ieabcc.nl/workshops/Task_32_2014_johannesburg/index.html)

Highly Efficient and Clean Wood Log Stoves. Proc. of the internat. Workshop, 29.10.2015, Berlin, Germany. Procede Biomass BV (ed), Netherlands (Link: http://www.ieabcc.nl/workshops/Task_32_2015_Berlin/index.html)

Bücher und Berichte mit österreichischer Beteiligung - 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, BRUNNER Thomas, 2015: Advanced Characterisation Methods for Solid Biomass Fuels. IEA Bioenergy Task 32 report, <http://www.ieabcc.nl>, Netherlands

OBERNBERGER Ingwald, HAMMERSCHMID Alfred, FORSTINGER Michaela, 2015: Techno-economic evaluation of selected decentralised CHP applications based on biomass combustion with steam turbine and ORC processes. 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

SCHARLER Robert, 2013: CFD simulation of biomass combustion plants - new developments. In: Proc. of the internat. Workshop "CFD as a tool to optimise geometry of biomass combustion systems", 06.06.2013, Copenhagen, Denmark. Procede Biomass BV (ed), Netherlands

MEHRABIAN Ramin, 2013: 3D CFD modelling of solid biomass combustion in grate furnaces. In: Proc. of the internat. Workshop "CFD as a tool to optimise geometry of biomass combustion systems", 06.06.2013, Copenhagen, Denmark. Procede Biomass BV (ed), Netherlands

BENESCH Claudia, 2013: CFD simulation of NO_x formation in fixed-bed biomass combustion plants. In: Proc. of the internat. Workshop "CFD as a tool to optimise geometry of biomass combustion systems", 06.06.2013, Copenhagen, Denmark. Procede Biomass BV (ed), Netherlands

SHIEHNEJAD Ali, 2013: Automatic CFD optimisation of biomass combustion plants. In: Proc. of the internat. Workshop "CFD as a tool to optimise geometry of biomass combustion systems", 06.06.2013, Copenhagen, Denmark. Procede Biomass BV (ed), Netherlands

MEHRABIAN Ramin, ANCA-COUCÉ Andrés, SCHARLER Robert, OBERNBERGER Ingwald, JANISCH Wolfgang, TRATTNER Klaus, 2013: Release of Gaseous Compounds During Torrefaction - Results from Test Runs and Modelling. In: Proc. of the 21st European Biomass Conference and Exhibition, June 2013, Copenhagen, Denmark, ISBN 978-88-89407-53-0 (ISSN 2282-5819), pp. 1407-1412, (paper DOI 10.5071/21stEUBCE2013-3EO.2.2), ETA-Florence Renewable Energies (Ed.), Florence, Italy

BENESCH Claudia, BLANK Martina, SCHARLER Robert, KOESSL Manuel, OBERNBERGER Ingwald, 2013: Transient CFD Simulation of Wood Log Stoves with Heat Storage Devices. In: Proc. of the 21st European Biomass Conference and Exhibition, June 2013, Copenhagen, Denmark, ISBN 978-88-89407-53-0 (ISSN 2282-5819), pp. 578-584, (paper DOI 10.5071/21stEUBCE2013-2CO.7.1), ETA-Florence Renewable Energies (Ed.), Florence, Italy

MANDL Christoph, BRUNNER Thomas, OBERNBERGER Ingwald, KOESSL Manuel, 2013: Optimisation of Logwood Fired Stoves by Means of Innovative Primary Measures. In: Proc. of the 21st European Biomass Conference and Exhibition, June 2013, Copenhagen, Denmark, ISBN 978-88-89407-53-0 (ISSN 2282-5819), pp. 562-567, (paper DOI 10.5071/21stEUBCE2013-2CO.4.4), ETA-Florence Renewable Energies (Ed.), Florence, Italy

WILD Michael, 2014: IBTC/Task 40 International overall view of developments in the torrefaction sector. In: Proc. of the internat. Workshop "Development of torrefaction technologies and impacts on global bioenergy use and international bioenergy trade", 17.01.2014, Graz, Austria. Procede Biomass BV (ed), Netherlands

WOLFESBERGER-SCHWABL Ute, 2014: Characteristics of torrefied products and their dependence on process conditions. In: Proc. of the internat. Workshop "Development of torrefaction technologies and impacts on global bioenergy use and international bioenergy trade", 17.01.2014, Graz, Austria. Procede Biomass BV (ed), Netherlands

- TRATTNER , 2014: Andritz torrefaction technologies and summary of pilot plant operation in Austria and Denmark. In: Proc. of the internat. Workshop “Development of torrefaction technologies and impacts on global bioenergy use and international bioenergy trade”, 17.01.2014, Graz, Austria. Procede Biomass BV (ed), Netherlands
- OBERNBERGER Ingwald, 2014: Industrial Biomass Combustion - reached developments and future outlook. In: Proc. of the internat. Workshop “Opportunities for Biomass in South Africa”, 04.11.2014, Johannesburg, South Africa. Procede Biomass BV (ed), Netherlands
- OBERNBERGER Ingwald, 2015: Guidelines and relevant issues for stove development. In: Proc. of the internat. Workshop “Highly Efficient and Clean Wood Log Stoves”, 29.10.2015, Berlin, Germany. Procede Biomass BV (ed), Netherlands
- BLANK Martina, 2015: Transient CFD simulation of log wood stoves. In: Proc. of the internat. Workshop “Highly Efficient and Clean Wood Log Stoves”, 29.10.2015, Berlin, Germany. Procede Biomass BV (ed), Netherlands
- SCHMIDL Christoph, 2015: Real life stove testing for European label development - The BeReal-project. In: Proc. of the internat. Workshop “Highly Efficient and Clean Wood Log Stoves”, 29.10.2015, Berlin, Germany. Procede Biomass BV (ed), Netherlands
- OBERNBERGER Ingwald, 2015: Advanced fuel characterisation methods. In: Proc. of the IEA Bioenergy Conference 2015, October 2015, Berlin, Germany, (https://ieabioenergy2015.org/fileadmin/veranstaltungen/2015/IEA_Bioenergy_Conference/S4-1_Obernberger.pdf), IEA Bioenergy (ed.), Paris, France
- HAMMERSCHMID Alfred, 2015: Techno-economic evaluation of selected decentralised CHP applications based on biomass combustion with steam turbine and ORC processes. In: Proc. of the IEA Bioenergy Conference 2015, October 2015, Berlin, Germany, (https://ieabioenergy2015.org/fileadmin/veranstaltungen/2015/IEA_Bioenergy_Conference/S04-4-Hammerschmid.pdf), IEA Bioenergy (ed.), Paris, France

7 Anhang

7.1 Adressen der Task-Delegierten der einzelnen Mitgliedsländer (Stand: Ende 2015)

Mitgliedsland	Nationaler Delegierter	Adresse
Österreich	Ingwald Obernberger	Graz University of Technology Institute for Process and Particle Engineering Working Group Energetic Biomass Utilisation Hedwig-Katschinka-Straße 4 A-8020 Graz tel. +43 316 48 1300 12 fax +43 316 48 1300 4 email: ingwald.obernberger@tugraz.at www.ippt.tugraz.at
Belgien	Mike Temmerman	Walloon Agricultural Research Centre 146, Chaussée de Namur 5030, Gembloux tel. +32 81 62 71 57 email: temmerman@cra.wallonie.be http://www.cra.wallonie.be/
Dänemark	Morten Tony Hansen	Force Technology Hjortekærsvej 99 DK-2800 Lyngby tel. +45 72 15 77 55 fax +45 72 15 77 01 email: mth@force.dk http://www.forcetechnology.com
Deutschland	Hans Hartmann	Technologie- und Förderzentrum Dr. Hans Hartmann Schulgasse 18 D-94315 Straubing tel: +49 9421300112 Fax: +49 9421 300211 email: hans.hartmann@tfz.bayern.de www.tfz.bayern.de
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: blivingston@doosanbabcock.com www.doosanbabcock.com
Irland	William Smith	University College of Dublin UCD School of Mechanical and Materials Engineering Belfield, Dublin 4 tel: +353 (1) 716 1902 email: william.smith@ucd.ie http://www.ucd.ie/

Mitgliedsland	Nationaler Delegierter	Adresse
Japan	Nobuyuki Tahara	New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO) 18F Muza Kawasaki Building 1310 Omiya-cho, Saiwai-ku Kawasaki City Kanagawa 212-8554 tel +81-44-520-5271 fax +81-44-520-5275 email: taharanby@nedo.go.jp http://www.nedo.go.jp/english/index.html
Niederlande	Jaap Koppejan (Task Leader)	Procede Biomass BV PO Box 328 7500 AH Enschede T +31 53 711 2519 F +31 53 711 2599 email: jaap.koppejan@procede.nl www.procede.nl
Niederlande	Kees Kwant	RVO PO Box 8242 3503 RE Utrecht tel. + 31 88 602 2458 email: kees.kwant@RVO.nl http://english.rvo.nl/
Norwegen	Øyvind Skreiberg	SINTEF Energy Research AS Sem Sælands vei 11 Postboks 4761 Sluppen 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
Südafrika	Titus Mathe	ESKOM RSA P.O. BOX 1091 Johannesburg 2000 Tel: +11 800 5028 mathezt@eskom.co.za http://www.eskom.co.za/