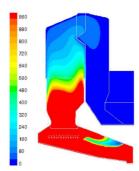


# **BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH**

# Unternehmensinformation, Highlights

# und ausgewählte Referenzen

















## **Inhaltsverzeichnis**

Eckdaten	3
Tätigkeitsbereich	4
Firmenphilosophie	4
Firmenstruktur	5
Arbeitsbereiche Planung und Optimierung	6
Arbeitsbereiche Forschung und Entwicklung	7
Arbeitsbereiche Beratung, Begutachtung, QM-Holzheizwerke	7
Highlights	8
Auszeichnungen	8
Veröffentlichungen und abgewickelte Projekte	9
Wichtige nationale und internationale Entwicklungs- und Demonstrationsprojekte	
für neue Biomasse-Feuerungs- und Kraft-Wärme-Kopplungstechnologien	10
Bei BIOS durchgeführte weltweit neue Entwicklungen – ausgewählte Beispiele	13

ANHANG: Referenzen (nur digital auf der Website verfügbar)

#### **Eckdaten**

Das Unternehmen wurde im Jahr 1995 als Spin-off der TU Graz in Form einer Personengesellschaft (OEG) gegründet und im Jahr 2001, aufgrund der steigenden Umsätze sowie einer Einbindung führender Mitarbeiter in die Gesellschaft, in eine GmbH umgewandelt.

Geschäftsführer und Firmengründer ist Prof. Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Ingwald Obernberger, der 51% der Gesellschaftsanteile hält. Die weiteren Gesellschaftsanteile sind auf 5 führende Mitarbeiter/innen aufgeteilt, wodurch eine solide Basis für die Weiterentwicklung der Firma geschaffen wurde.

Die BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH umfasst derzeit 25 Mitarbeiter/innen, 21 davon sind Akademiker (Bereich Verfahrenstechnik, Energie- und Umwelttechnik, Chemie). Der Umsatz betrug 2020 rund 5 Mio. EUR.

Firmensitz ist Graz.

Kontaktadresse:

BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH Hedwig-Katschinka-Straße 4 AT – 8020 GRAZ

TEL: +43 316 481300

E-MAIL: office@bios-bioenergy.at

HOMEPAGE: www.bios-bioenergy.at (enthält umfassende Informationen zum Unternehmen)



### **Tätigkeitsbereich**

Die BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH beschäftigt sich intensiv mit der Forschung, Entwicklung, Planung und Optimierung von Prozessen und Anlagen zur energetischen Biomassenutzung zur Wärme-, Kälte- und Stromerzeugung (auf Basis Verbrennung, Vergasung und Pyrolyse), mit Verfahren und Prozessen zur Biomasseaufbereitung (Pelletierung, Torrefikation, Verkohlung) sowie mit zukunftsweisenden industriellen energietechnischen Lösungen und Abwärmenutzung.

Ein weiteres spezielles Kompetenzfeld von BIOS ist die **CFD-Simulation von Biomasseverbrennungs-, Biomassevergasungs- und Pyrolyseprozessen** zur gezielten und optimierten Entwicklung neuer Technologien, wie auch zur Verbesserung und Sanierung bestehender Anlagen. CFD-Simulationen werden praktisch bei allen Technologieentwicklungen eingesetzt und verbessern das Verständnis der ablaufenden Prozesse und der dafür relevanten Einflussgrößen maßgeblich. Im Bereich der thermischen Biomassenutzung hat sich BIOS bezüglich der entwickelten CFD-Simulationsmodelle eine internationale Spitzenposition aufgebaut.

Seit Oktober 2015 hat BIOS sein **neues Innovationszentrum** bezogen, das neben rund 800 m² Bürofläche auch über rund 400 m² Versuchshallen- und Laborflächen verfügt und so eine sehr gute Infrastruktur für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten bietet.

Durch die umfassende Forschungs- und Entwicklungstätigkeit in Kooperation mit nationalen und internationalen Partnern, sowie eine **eigene Messtechnik- und Analytikabteilung** (BIOS führt fast alle im Zuge der Entwicklungsarbeiten erforderlichen Messungen und Analysen selbst durch), zeichnet sich BIOS besonders aus und ermöglicht seinen Mitarbeiter/innen, sowie insbesondere auch seinen Kunden/innen, immer von neuesten Entwicklungen und Erkenntnissen zu profitieren.

Im Ingenieurbüro BIOS ist ein kompetentes Team von Ingenieuren tätig, das einschlägige und langjährige Erfahrung im gesamten Tätigkeitsfeld aufweist und auf eine Vielzahl realisierter Anlagen und erfolgreicher Entwicklungen zurückblicken kann.

Die gewonnenen Erfahrungen aus bereits realisierten Projekten sowie das detaillierte Fachwissen bezüglich der Planung und Auslegung von energietechnischen Systemen stellen sicher, dass Lösungen von BIOS dem neuesten Stand der Technik entsprechen und die höchstmöglichen Standards hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit erreicht werden.

Die BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH ist ein kompetenter und zuverlässiger Partner für alle Bereiche der effizienten und nachhaltigen Energieversorgung. Sie bietet Lösungen an, die sich immer an den neuesten Entwicklungen orientieren und in jeder Hinsicht zufriedenstellend sind.

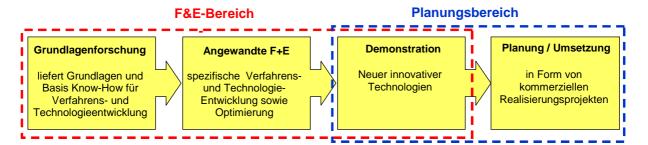
## Firmenphilosophie

BIOS will mit seinen Forschungs-, Entwicklungs- und Planungstätigkeiten zu einem nachhaltigen und CO2-neutralen Energiesystem der Zukunft beitragen und hat dazu durch seine mehr als 20-jährige Arbeit auch schon viele und wichtige Beiträge geliefert.

BIOS hat es sich zum Ziel gesetzt der Konkurrenz immer zumindest einen Schritt voraus zu sein, was technologische Neuentwicklungen und Know-How-Aufbau betrifft – das ist innerhalb der letzten 20 Jahre immer gelungen und spiegelt sich in den vielen Highlights von BIOS (siehe entsprechendes Kapitel) wieder. Das wird einerseits durch eine enge Kooperation mit nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen und andererseits durch die Kopplung und enge Zusammenarbeit zwischen der firmeninternen Forschungs- und Planungsabteilung sichergestellt.

#### **Firmenstruktur**

Dem Tätigkeitsbereich von BIOS folgend ist die Firma in eine Forschungs- und eine Planungsgruppe unterteilt. Diese Struktur stellt einen wesentlichen Vorteil von BIOS gegenüber anderen Ingenieurbüros sowie Forschungsinstitutionen dar, da BIOS mit seinen Arbeitsschwerpunkten die gesamte Entwicklungskette innovativer Verfahren und Produkte bis hin zur Umsetzung abdeckt und dadurch zwischen F&E- und Planungsbereich wichtige Synergien bestehen, weshalb anwendungsorientierter entwickelt bzw. innovativer geplant werden kann.



Diese beiden Arbeitsbereiche bilden die wesentlichen Säulen des Unternehmens und befruchten sich gegenseitig. Neue Technologien, die für Kunden in der Forschungsgruppe entwickelt werden, können später durch die Planungsgruppe durch eine erste großtechnische Demonstration in den Markt eingeführt werden. Simulationsrechnungen der Forschungsgruppe können die Planungsgruppe bei der technischen Konzeption von Anlagen entsprechend unterstützen. Messungen und Analysen der Forschungsgruppe sind bei der Prüfung und Bewertung von Anlagen durch die Planungsgruppe eine wichtige Unterstützung. Die Kunden profitieren vom Mehrwert und den Synergien der beiden Gruppen und den praxisbezogenen Entwicklungen, die BIOS dadurch ermöglicht.

Projekteams bestehen, je nach Projektgröße, aus typischerweise zwischen 2 und 6 Mitarbeitern. Projekte werden jeweils von einem Projektleiter mit mehrjähriger und einschlägiger Berufserfahrung geleitet. Den Abteilungen Forschung und Planung, sowie den zur Forschungsabteilung gehörigen Bereichen Messtechnik und Analytik, sowie CFD-Simulationen, stehen erfahrene Abteilungs- bzw. Bereichsleiter vor. Diese kommunizieren direkt mit der Geschäftsführung.









### **Arbeitsbereiche Planung und Optimierung**

- Anlagen zur Wärme- bzw. Wärme-/Kälte- und Stromerzeugung aus Biomasse
  - Einsatz unterschiedlichster Systeme
     (ORC, Dampfturbine, Holzvergasung und Gasmotor, Dampfschraubenmotor, Stirlingmotor, thermoelektrische Generatoren, ...)
  - o Einsatz von festen, flüssigen und gasförmigen Biomasse-Brennstoffen und Substraten
- Wärmerückgewinnungsanlagen
  - o z.B. nach Biomassefeuerungen, Industrieprozessen, Gasturbinen,...
- Wärmepumpen-, Kälte- und Kühlanlagen
- Energiezentralen
- Prozesswärmesysteme
- Hybridanlagen (Kombination verschiedener Technologien)
  - o Solarenergie / Biomasse
  - o Solarenergie / Wärmepumpe / Biomasse
  - o Industrielle Abwärme / Biomasse
  - Industrielle Abwärme / Wärmepumpe / Biomasse
- Wärmespeichersysteme
  - Nieder- und Hochtemperaturspeicher, Latentwärmespeicher
- Fernwärmenetze
- Pelletsproduktionsanlagen
- Biomasse-Torrefikationsanlagen
- Bioraffineriekonzepte auf Basis Biomassepyrolyse

### **Arbeitsbereiche Forschung und Entwicklung**

- Entwicklung, Planung und Optimierung von Feuerungen, Kesseln, Öfen, Vergasungs- und Pyrolyseprozessen, Rauchgasreinigungssystemen, Wärmespeichern und Kühlern mittels speziell auf diese Prozesse abgestimmten Werkzeugen:
- CFD-Simulationsrechnungen (Computational Fluid Dynamics) mit technologiespezifischen Programmen
- Konzeption und Test von Versuchsanlagen
- Wirkungsgrad- und Emissionsmessungen für die Prüfungen und Bewertung neuer Technologien
- Analysen (Biomassebrennstoffe, Asche und Aerosole, Abwasser)
- Brennstoff-, Asche- und Staubcharakterisierung
- Erarbeitung von Konzepten für nachhaltige Aschenutzung
- Entwicklung von Berechnungssoftware und Datenbanken

## Arbeitsbereiche Beratung, Begutachtung, QM-Holzheizwerke

- Monitoring als Basis für Anlagenoptimierungen
- Erarbeitung und Umsetzung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz
- Beratung in Fragen des Energieeffizienzgesetzes
- Koordination und Teilnahme an nationalen und internationalen Forschungs-, Entwicklungsund Demonstrationsprojekten
- Beantragung und Abwicklung nationaler und internationaler Projektförderungen
- Qualitätsmanagement entsprechend "QM-Holzheizwerke" in Österreich
- Erstellung von Gutachten über aschebedingte Fragestellungen, spezielle
   Biomassebrennstoffe, Biomasse-Verbrennungs-, Vergasungs- und Pyrolysetechnologien sowie bzgl. Prozessregelung und hydraulischen Verschaltungen

### **Highlights**

#### Auszeichnungen

- Als Co-Veranstalter der 4. Mitteleuropäischen Biomassekonferenz, von 15. bis 18. Jänner 2014, im MSC Graz, mit rund 1300 Teilnehmern aus 45 Ländern, wurde BIOS gemeinsam mit dem österreichischen Biomasseverband mit dem Congress Award Graz ausgezeichnet.
- In der Kategorie "11 bis 100 MitarbeiterInnen" wurde der BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH aufgrund seiner Innovationskraft der **Hidden Champion 2013/2014** verliehen.
- Als Resultat vieler durchgeführter Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Kooperation mit der steirischen Firma KWB - Kraft und Wärme aus Biomasse GmbH, in St. Margarethen an der Raab, wurde BIOS gemeinsam mit KWB für den VERBUND-E-Novation Award 2015 für den "KWB Multifire – neue Brennertechnologie zur Verwertung von Reststoffen aus der Landwirtschaft" nominiert.
- Der von BIOS mitentwickelte TDS Powerfire Hackgutkessel der Firma KWB wurde mit den Innovationspreisen "Energie Genie" und "Energy Globe Award" ausgezeichnet.
- Die von BIOS mitentwickelte neue Zero-Dust-Biomasse-Verbrennungstechnologie der Firma Windhager (puroWIN-Technologie) wurde mit den Innovationspreisen "plusXAward" und "Energy Globe Award" ausgezeichnet.
- Die von BIOS entwickelte Biomasse-befeuerte KWK-Technologie auf Basis Organic Rankine Cycle (ORC), die EU-weit erstmals in der Holzindustrie Admont im Zuge eines EU-Demonstrationsprojektes realisiert wurde und die dann anschließend im Zuge eines weiteren EU-Demonstrationsprojektes im Biomasse-Heizkraftwerk Lienz aufskaliert und optimiert wurde, wurde mit dem "Energy Globe Award" ausgezeichnet.
- Die von BIOS mitentwickelte neue Hybrid-Biomassekesseltechnik der Fa. SL Technik GmbH (ECOS-Technologie) stellte 2020 Weltrekorde bzgl. des erreichbaren Wirkungsgrades auf (Guinness World Records Holder), wurde für den "Energy Globe Award" nominiert und erhielt mehrfache "plusXAward" Innovationspreise.
- Auf Grund besonderer Leistungen im Interesse des Landes Steiermark hat die steirische Landesregierung 2019 der BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH das Recht zur Führung des Steirischen Landeswappens verliehen. Bei der Firmenfeier zum 25-Jahre-Jubiläum von BIOS übergab Landeshauptmann Hermann Schützenhöfer dem Geschäftsführer Ingwald Obernberger die hohe Landesauszeichnung am Unternehmenssitz in Graz. Diese Auszeichnung drückt aus, dass BIOS sich durch außergewöhnliche Leistungen um die steirische Wirtschaft Verdienste erworben hat und eine führende und allgemein geachtete Stellung einnimmt.



#### Veröffentlichungen und abgewickelte Projekte

Aufgrund seiner umfassenden F&E-Tätigkeit erfolgten bisher von BIOS bisher bereits

- Mehr als 250 Publikationen in internationalen Fachzeitschriften und Konferenz-Tagungsbänden
- 6 Publikationen von Büchern
- Rund 300 nationale und internationale wissenschaftliche Vorträge in über 160 Biomasse-Konferenzen, Symposien, Fachtagungen, Seminaren und Workshops
- Mehr als 20 Keynote Lectures des Geschäftsführers, Dr. Ingwald Obernberger, auf internationalen Konferenzen

BIOS war, bzw. ist, an mehr als 20 abgeschlossenen/laufenden EU-geförderten F&E-Projekten beteiligt und hat dabei in mehreren Projekten auch die Koordination übernommen, was die hohe internationale Reputation von BIOS sowie die intensive internationale Vernetzung und Kooperation von BIOS unterstreicht.

Die BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH hat bisher bereits rund 400 nationale und internationale F&E-bzw. Planungsprojekte durchgeführt (siehe beiliegende Referenzliste).



# <u>Wichtige nationale und internationale Entwicklungs- und Demonstrationsprojekte für</u> neue Biomasse-Feuerungs- und Kraft-Wärme-Kopplungstechnologien

- Entwicklung einer neuen und effizienten Technologie für Biomasse-Fernheizwerke in Tamsweg (Salzburg). Von der EU gefördertes Demonstrationsprojekt. Die Innovationen umfassen eine neue Biomasse-Vortrocknungstechnik mit Abwärme aus der Rauchgaskondensation, eine neue Low-NO<sub>x</sub>-Feuerungstechnologie sowie eine direkt in die Fernwärmeauskopplung integrierte Rauchgaskondensationstechnologie zur effizienten Wärmerückgewinnung.
- Entwicklung und Demonstration der EU-weit ersten Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplungsanlage mittels ORC-Prozess und Fuzzy-Logic-Regelung für die Stadtwärme Lienz (Tirol). Wichtige Innovationen dabei betreffen den erstmaligem Einsatz eines Systems zur Wärmerückgewinnung bei einer Thermoölanlage zur Steigerung des elektrischen Wirkungsgrades, den Einsatz einer Fuzzy-Logic-Regelung zur Regelungsoptimierung sowie eine effiziente mehrstufige Rauchgasreinigung durch Kombination eines Multizyklons, Nasselektrofilters und einer Rauchgaskondensationsanlage. Dieses Projekt wurde durch die EU im Rahmen des EU-Demonstrationsprogrammes gefördert und erhielt den Austrian Energy Globe Award.





Bild der ORC-Anlage und der Turbine – Biomasse-Heizkraftwerk Lienz

 Weltweit erste Entwicklung und Demonstration einer Biomasse-Kraft-Wärmekopplungsanlage auf Basis eines 8-Zylinder Stirlingmotors in Kooperation mit der Fa. MAWERA (Hard, Vorarlberg) und der Technischen Universität Kopenhagen. Das Projekt wurde im Rahmen des EU-F&E-Programmes gefördert.





Pilotanlage des mit Biomasse befeuerten Stirlingmotors

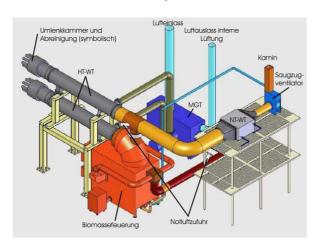
 Entwicklung und Demonstration der EU-weit ersten Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplungsanlage mittels Dampf-Schraubenmotor-Prozess im Biomasse-Heizkraftwerk Hartberg

Durch das EU-Demonstrationsprogramm gefördertes Projekt.



Dampfschraubenmotor (730 kWel) in der Biomasse KWK-Anlage Hartberg; Kooperationsprojekt mit der Universität Dortmund (DE)

 Entwicklung einer mit Biomasse befeuerten Mikrogasturbine. EU-Entwicklungs- und Demonstrationsprojekt, das in Kooperation mit MAWERA (AT), der Fa. Ansaldo (IT) und der Universität Florenz durchgeführt wurde.



Biomasse-KWK-Anlage mit einer indirekt mit Biomasse befeuerten 100 kWel Mikrogasturbine

 EU-SUNSTORE - Entwicklung einer Fernwärmeversorgung auf Basis Solarenergie, Großwärmespeicher, Wärmepumpe und Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplung.
 EU-Demonstrationsprojekt, das in Marstal (DK) realisiert wurde und einen solaren Deckungsgrad von rund 50% erreicht.



Bild der Großsolaranlage und des Großwärmespeichers mit Folienabdeckung sowie des Biomasse-Heizkraftwerkes in Marstal (DK)

Projekt in Kooperation mit dem österreichischen Scheitholz- und Pelletofenhersteller RIKA sowie deutschen und schwedischen Partnern. Der thermoelektrische Generator wurde erfolgreich entwickelt und getestet, er ermöglicht einen energieautarken Betrieb des Pelletkaminofens.





Bild eines thermoelektrischen Elements sowie der Kaminofen-Versuchsanlage mit thermoelektrischem Generator am Teststand bei BIOS

Entwicklung von innovativen Verfahren zur Holzascheverwertung im Rahmen des 4-jährigen
"Collective Research" Projektes der FFG in Kooperation mit der LandesLandwirtschaftskammer Steiermark, des österr. Fachverbandes der Holzindustrie und der
Universität für Bodenkultur, Wien. Im Rahmen des Projektes wurden innovative Methoden
der Holzaschenutzung zur Kompostierung sowie zur Bodenstabilisierung im Forstwege- und
Straßenbau entwickelt und auch getestet.





Errichtung eines neuen Straßenabschnittes mit Holzasche als Stabilisierungsmaterial in der Steiermark

#### Bei BIOS durchgeführte weltweit neue Entwicklungen – ausgewählte Beispiele

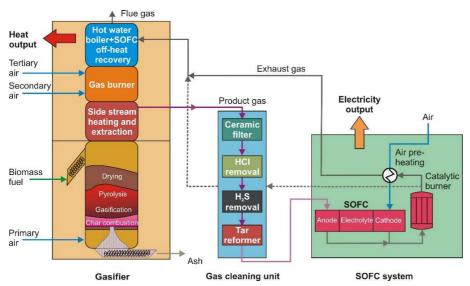


#### EU Horizon2020 Projekt "FlexiFuel-SOFC" (http://www.flexifuelsofc.eu):

Entwicklung eines neuen und hocheffizienten Mikro-KWK-Systems auf Basis Biomassevergasung und einer Festoxidbrennstoffzelle (Solid Oxide Fuel Cell - SOFC). Im Projekt erfolgt die Kopplung eines Biomasse-Festbettvergasers, einer neuartigen Gasreinigung und einer SOFC. Der Biomasse-Gegenstromvergaser soll sehr brennstoffflexibel arbeiten können, die Kopplung mit der neuartigen Gasreinigung und der Brennstoffzelle sollen ein hocheffizientes System sicherstellen, das elektrische Wirkungsgrade über 40% (auf die Brennstoffzelle bezogen) und durch Auskopplung der Abwärme einen Gesamtwirkungsgrad von über 90% (auf die mit dem Brennstoff zugeführte Energie bezogen) erreicht. Weiters soll das System praktisch schadstofffrei sein. Es wird für Kleinanlagen entwickelt (25 bis 150 kW thermische Leistung) und soll somit Wohngebäude zukünftig auf Basis erneuerbarer Energie hocheffizient und praktisch emissionsfrei versorgen.

FlexiFuel-SOFC ist ein EU-Forschungsprojekt das BIOS in Kooperation mit Windhager Zentralheizung Technik GmbH, AT, der TUD (Delft University of Technology, NL), HYG (Hygear BV, NL), Fraunhofer (Fraunhofer Institut IKTS, DE), der AVL List GmbH, Graz, AT, WIKUE (Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, DE) und UU (University Utrecht, NL) durchführt.

Eine erste Versuchsanlage wurde bei BIOS errichtet und erfolgreich betrieben. Die elektrische Nennleistung der SOFC von 6 kWel konnte dabei bei reinem Biomasse-Betrieb erreicht werden, was eine Weltneuheit darstellt. Nachfolgend ist ein Schema und ein Bild der Versuchsanlage im Innovationszentrum von BIOS dargestellt.



Schematische Darstellung der neuartigen KWK-Technologie auf Basis einer Biomasse-Vergasung, einer Heißgasreinigung und einer SOFC-Brennstoffzelle

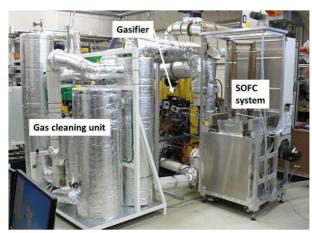


Bild der Flexi-Fuel-SOFC-Versuchsanlage im Innovationszentrum von BIOS



#### EU Horizon2020 Projekt "FlexiFuel CHX" (http://www.flexifuelchx.eu):

Entwicklung einer hocheffizienten und brennstoffflexiblen Biomasse-Kleinfeuerungstechnologie mit extrem niedrigen Emissionen auf Basis extremer Luftstufung und Integration einer Rauchgaskondensation. lm Projekt erfolgt die Entwicklung einer Verbrennungstechnologie die auf dem Prinzip der extremen Luftstufung (Gegenstromvergaser gekoppelt mit einem hocheffizienten Gasbrenner und einem Kessel mit integrierter Rauchgaskondensation). Dadurch werden ein praktisch vollständiger Ausbrand, extrem niedrige Staubemissionen (praktisch an der Nachweisgrenze) und sehr hohe Wirkungsgrade von über 100% (bezogen auf den Heizwert des zugeführten Brennstoffs). Die Technologie ist für Kleinanlagen entwickelt worden (25 bis 100 kW thermische Leistung) und stellt einen technologischen Meilenstein in Hinblick auf Effizienz und Emissionsreduktion für Biomasse-Kleinfeuerungen dar.

FlexiFuel-CHX ist ein EU-Forschungsprojekt das BIOS in Kooperation mit Windhager Zentralheizung Technik GmbH, AT, der Fa. Evoplan (CH), CIEMAT (ES), der Technischen Universität München, WIKUE (Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, DE) und der UU (University Utrecht, NL) erfolgreich durchgeführt hat.

Es wurden bei BIOS, der Fa. Windhager und in Spanien beim Partner CIEMAT Versuchsanlagen errichtet und mit unterschiedlichen biogenen Festbrennstoffen getestet – dabei konnte gezeigt werden, dass die extrem niedrigen Emissionen und hohen Wirkungsgrade für ein breites Brennstoffspektrum erreichbar sind. Nachfolgend ist ein Schema der neuen Technologie sowie Bilder der einsetzbaren Brennstoffe dargestellt.



Bild der Flexi-Fuel-CHX-Technologie, sowie unterschiedlicher einsetzbarer Biomasse-Brennstoffe (Mandelschalen, Hackgut, Pellets, Olivenkerne)