

Messungen, Verbrennungstests und Analysen

Kurzinformation

BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH



Messungen und Verbrennungstests

Die BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH verfügt über umfangreiche Ausrüstung zur Durchführung von Feldmessungen an Feuerungsanlagen, Vergasungsanlagen und an Biogasanlagen. Der Gerätepark der BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH umfasst einerseits konventionelle Gasanalytik und Partikelmesstechnik aber auch innovative, zum Teil selbst entwickelte Geräte und Methoden, die speziell für Flugaschen-, Aerosol- und Depositionsprobenahmen sowie für Heißgasmessungen (Messungen und Probenahmen im Feuerraum bei bis zu 1.200°C) herangezogen werden können.

Durch den modularen Aufbau der Messdatenerfassung ist es möglich, in Anlagen an mehreren räumlich weit voneinander getrennten Orten EDV-gestützt gleichzeitig Daten aufzunehmen, zentral zu visualisieren und zu speichern. Dadurch wird eine hohe Flexibilität bezüglich der Lösung verschiedenster Messaufgaben gewährleistet. Zur Datenauswertung steht im Haus speziell entwickelte Software zur Verfügung.

Messung	Verfahren
<ul style="list-style-type: none"> • Emissionsmessungen an Biomassefeuerungsanlagen: O₂, CO, CO₂, NO_x, NO₂, TOC, Staub, HCl, SO_x, NH₃, gasförmige Schwermetalle 	<ul style="list-style-type: none"> • Konventionelle Rauchgasanalytik kontinuierliche Verfahren • Konventionelle Rauchgasanalytik diskontinuierliche Verfahren
<ul style="list-style-type: none"> • Emissionsmessungen an Biogasanlagen: CH₄, H₂, CO, CO₂, H₂S, NH₃, O₂ 	<ul style="list-style-type: none"> • Konventionelle Gasanalytik
<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung der Produktgaszusammensetzung in Biomasse-Vergasungsanlagen: CO, CO₂, H₂, CH₄, C_xH_y, Teere (samt Teeranalysen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Konventionelle Rauchgasanalytik kontinuierliche Verfahren • Konventionelle Rauchgasanalytik diskontinuierliche Verfahren
<ul style="list-style-type: none"> • Messungen der Rauchgastemperatur in Feuerraum und Kessel von Biomassefeuerungen mittels Absaugpyrometer 	<ul style="list-style-type: none"> • Konventionelle Rauchgasanalytik kontinuierliche Verfahren
<ul style="list-style-type: none"> • Messungen zur Erstellung von Stoff- und Energiebilanzen von Verbrennungsprozessen 	<ul style="list-style-type: none"> • Konventionelle Rauchgasanalytik kontinuierliche und diskontinuierliche Verfahren • Konventionelle Rauchgasanalytik, diskontinuierliche Verfahren
<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung der Korngrößenverteilung und Konzentration von Flugaschen und Feinstaub (Aerosolen) im Rauchgas 	<ul style="list-style-type: none"> • Diskontinuierliche Verfahren Partikelmesstechnik • Kontinuierliche Verfahren, elektrischer Niederdruck-Kaskadenimpaktor
<ul style="list-style-type: none"> • Aschen-, Flugaschen- und Feinstaub- (Aerosol-)probenahmen aus Biomasseverbrennungsprozessen zur nasschemischen und elektronenmikroskopischen Analyse 	<ul style="list-style-type: none"> • Partikelsammlung und Analyse
<ul style="list-style-type: none"> • Heißgasprobenahme von Partikeln aus dem Feuerraum 	<ul style="list-style-type: none"> • Heißgas-Partikelprobenahme
<ul style="list-style-type: none"> • Probenahme und Analyse von Aschedepositionen in Biomassefeuerungen und Kesseln 	<ul style="list-style-type: none"> • Depositionsprobenahme

Gerätepark

Konventionelle Gasanalytik und Messtechnik

Rauchgasanalytik, Produktgasanalytik und Messungen - kontinuierliche Verfahren

Parameter	Messprinzip	Gerät
O ₂	Paramagnetisch	Rosemount NGA 2000
CO/CO ₂	NDIR	Rosemount NGA 2000
Organ. C	Flammenionisationsdetektor	Rosemount NGA 2000
Organ. C	Flammenionisationsdetektor	Bernath Atomic 3005
NO _x /NO ₂	Chemielumineszenz	ECO Physics CLD 700 EL ht
O ₂ , CO, NO	Elektrochemische Messzellen	Testo 350
H ₂	Wärmeleitfähigkeitsdetektion	Rosemount NGA 2000
CH ₄ , CO ₂	Infrarotverfahren	GA2000+ Landfill gas analyser
CO, H ₂ S, NH ₃ , O ₂ , H ₂	Elektrochemische Messzellen	GA2000+ Landfill gas analyser
CO, NO, NO ₂ , N ₂ O, HCN, HCl, SO ₂ , NH ₃ , CH ₄ , verschiedene Kohlenwasserstoffe	FT-IR	Ansyco DX-4000
Absolutdruck	Zweileiter-Messumformer	Contrans P AMD 230
Überdruck	Zweileiter-Messumformer	Contrans P ASK 800
Temperatur	Widerstand, Wärmespannung	div. Hersteller
Gasfeuchte	Thermo-Hygrometer	Jumo B90.7023
Gasgeschwindigkeit	Staudruck, Kalorimetrisch	div. Hersteller



Rauchgasanalytik im Einsatz

Rauchgasanalytik in Verbrennungsanlagen - diskontinuierliche Verfahren

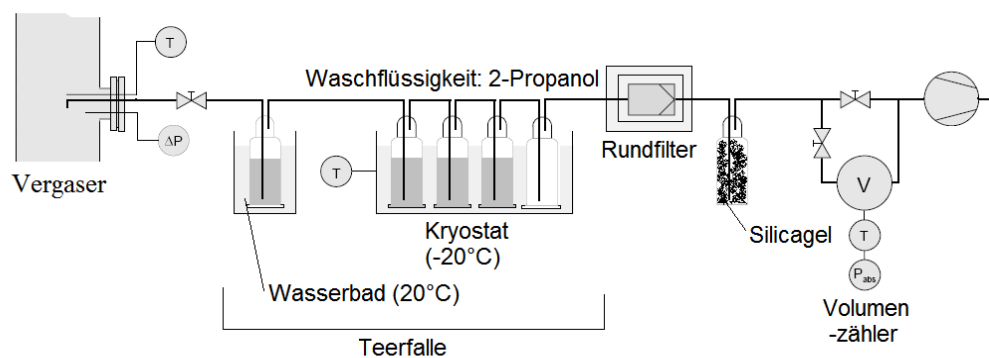
Parameter	Messprinzip
SO _x - und HCl-Konzentration im Rauchgas	Verfahren nach VDI 3480; Gasentnahme über eine beheizte Entnahmesonde, Staubfilterung und Sammlung der sauren Komponenten des Gases in hintereinander geschalteten Vorlagen von destilliertem Wasser und mit H ₂ O ₂ versetzter, verdünnter Natronlauge. Nachfolgende Analyse mittels Hochleistungsflüssigchromatographie (HPLC).
NH ₃ -Konzentration im Rauchgas	Gasentnahme über eine beheizte Entnahmesonde, Staubfilterung und Sammlung in drei hintereinander geschalteten Vorlagen von 0,05 molarer Schwefelsäure. Bestimmung nach Kjeldahl.
Hg-Konzentration im Rauchgas	Gasentnahme über eine beheizte Entnahmesonde, Sammlung der Schwermetalle in gekühlten Vorlagen von verdünnter Schwefelsäure mit Kaliumpermanganat. Nachfolgende Messung mittels Kaltdampftechnik (HGAAS) oder Massenspektrometrie (ICP-MS).
Gasförmige Schwermetalle im Rauchgas	Gasentnahme über eine beheizte Entnahmesonde, Sammlung der Schwermetalle in gekühlten Vorlagen von verdünnter Salpetersäure. Nachfolgende Analyse mittels Absorptionsspektrometrie (FAAS, ICP-OES oder GFAAS) oder mittels Massenspektrometrie (ICP-MS).



Gasentnahme und Gaswäsche zur Bestimmung der Konzentrationen an SO_x, HCl, NH₃, Hg und gasförmigen Schwermetallen im Rauchgas

Produktgasanalytik in Vergasungsanlagen - diskontinuierliche Verfahren

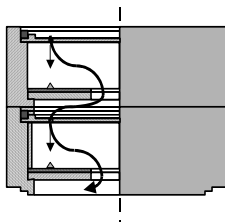
Parameter	Messprinzip
Teerprobenahme und Teeranalysen	Gravimetrisches Verfahren in Anlehnung an das „Tar Protocoll“. Adsorption der Teere in mit 2-Propanol befüllten Waschflaschen bei -20°C , danach Verdampfung des Solvents im Vakuumtrockenschrank und nachfolgende gravimetrische Bestimmung sowie C-, H-, N-Analyse der Teere.
Gasmaus	Diskontinuierliche Sammlung des Produktgases in Gassammelrohren, nachfolgende Analyse mittels Gaschromatographie und Massenspektrometrie (GC-MS) für die Gasspezies CO , CO_2 , H_2 , CH_4 , O_2 und N_2



Schematische Darstellung der Teerprobenahme

Partikelmesstechnik

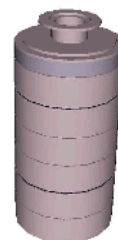
Parameter	Messprinzip
Gesamtstaubgehalt in Abgasen	<p><i>Messprinzip:</i> Gesamtstaubmessung nach dem gravimetrischen Verfahren gemäß VDI 2066</p> <p><i>Gerät:</i> Ströhlein ST E 4</p> <p><i>Kurzbeschreibung des Messprinzips:</i> Absaugung eines Teilgasstroms aus dem Hauptgasstrom und Filterung des darin enthaltenen Staubs in einem Quarzwollefilter. Der Staubgehalt im Rauchgas wird aus der abgeschiedenen Staubmasse und dem Volumen des abgesaugten Teilgasstromes berechnet. Zur repräsentativen Probenahme muss der Teilgasstrom mit der gleichen Geschwindigkeit, die der Hauptgasstrom im Probenahmequerschnitt hat (= isokinetisch), abgesaugt werden.</p>
Korngrößenverteilung und Konzentration von Aerosolen im Rauchgas (diskontinuierliche Methode)	<p><i>Messprinzip:</i> Niederdruck-Kaskadenimpaktor</p> <p><i>Geräte:</i> Hauke LPI30, Trennkörner: 8/4/2/1/0,5/0,25/0,125/0,0625 µm Dekati DGI, Trennkörner: 2,5/1/0,5/0,2 µm</p> <p><i>Kurzbeschreibung des Messprinzips:</i> Aus dem zu untersuchenden Rauchgasstrom wird ein Teilgasstrom isokinetisch abgezogen und durch den Impaktor geleitet. Der Impaktor besteht aus mehreren Stufen, die in Serie geschaltet sind. In einer Impaktorstufe wird dem Gasstrom eine Richtungsänderung aufgezwungen und Partikel, die auf Grund ihrer Größe dieser Richtungsänderung nicht folgen können, werden abgeschieden.</p>
Korngrößenverteilung und Konzentration von Aerosolen im Rauchgas (kontinuierliche Methode)	<p><i>Messprinzip:</i> Elektrischer Niederdruck-Kaskadenimpaktor (ELPI)</p> <p><i>Gerät:</i> Dekati, 10 lpm</p> <p><i>Kurzbeschreibung des Messprinzips:</i> Am Eintritt in den ELPI werden die Partikel elektrisch geladen. Der ELPI selbst ist wie ein Kaskadenimpaktor aufgebaut. Werden Partikel auf einer der Impaktorstufen abgeschieden, so geben sie dort ihre Ladung ab. Der daraus resultierende Strom wird gemessen und in eine Anzahl-Korngrößenverteilung umgerechnet.</p> <p>Mit dem EPLI ist es somit möglich, die Korngrößenverteilung von Partikeln (insbesondere von Feinstaub) im Rauchgas im Korngrößenbereich zwischen 0,03 und 8,97 µm im 1-sekundentakt quasikontinuierlich zu messen. Das Messgerät eignet sich besonders gut zur Überprüfung von Staubabscheidern, zur Prüfung von Einflussparametern und Betriebsbedingungen auf die Feinstaubbildung sowie für Grundlagenforschung im Bereich der Aerosolbildung bei Verbrennungsprozessen.</p>



Partikelabscheidung im Impaktor



Aufbau einer Impaktorstufe



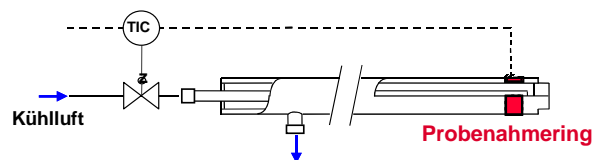
zusammengesetzter Kaskadenimpaktor

Depositionsprobenahme

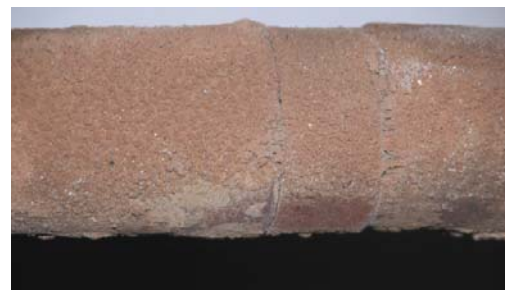
Parameter	Messprinzip
Depositionsprobenahme und Analyse	<p><i>Messprinzip:</i> Depositionsprobenahme mit einer luftgekühlten Depositionssonde und nachfolgende SEM/EDX-Analyse</p> <p><i>Gerät:</i> Eigenbau</p> <p><i>Kurzbeschreibung des Messprinzips:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Eine Depositionssonde besteht aus einem luftgekühlten Rohr, auf dem ein Probenahmering montiert ist.• Die Depositionssonde wird für eine bestimmte Zeit in die heiße Gasströmung eingebracht.• Die Oberflächentemperatur des Probenahmeringes wird mittels Kühlluft auf einen Vorgabewert hin geregelt. Es ist somit möglich, die Oberfläche eines Wärmetauscherrohres zu simulieren.• Der Probenahmering wird vor und nach der Messung gewogen und aus der Massendifferenz der Depositionsaufbau in $g/m^2/h$ bestimmt.• Flugaschen- und Aerosoldepositionen, die sich auf dem Probenahmering gebildet haben, können nachfolgend unter dem Elektronenmikroskop bezüglich ihrer Struktur und chemischen Zusammensetzung untersucht werden. Dies bildet die Grundlage zur Erarbeitung von Richtwerten bezüglich des Schmelzverhaltens von Aschendepositionen und der Korrosionsgefahr durch diese Depositionen.• Dadurch werden Beurteilungen des Depositionsbildungsrisikos bei Einsatz eines bestimmten Brennstoffes bei bestimmten Betriebsbedingungen ermöglicht.



Depositionssonde im Einsatz



Schematische Darstellung der Depositionssonde



Probenahmering nach Depositionsprobenahme

Innovative Verfahren

Heißgas-Partikelprobenahmen

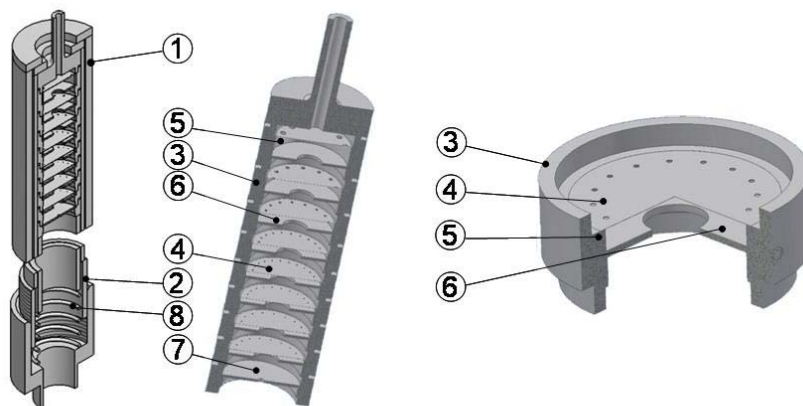
Um Partikelsammlungen für nachfolgende Analysen auch im heißen Rauchgas (Feuerraum) durchführen zu können, wurde in Kooperation mit dem Institut für Prozess- und Partikeltechnik, Technische Universität Graz ein Hochtemperatur Niederdruck Kaskadenimpaktor entwickelt. Mit diesem Gerät können in-situ Partikelbeprobungen bei Temperaturen bis zu ca. 1.000°C durchgeführt werden.



Der Hochtemperatur-Impaktor im Einsatz



Der Hochtemperatur-Impaktor unmittelbar nach erfolgter Probenahme



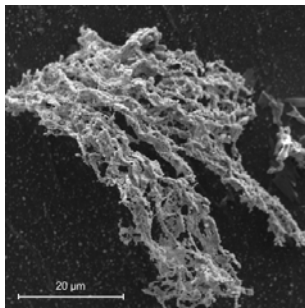
1...äußeres Gehäuse, 2...inneres Gehäuse, 3...Stufengehäuse,
4...Düsenplatte, 5...Distanzring, 6...Prallplatte, 7...kritische Düse,
8...Feder

Aufbau des Hochtemperatur-Impaktors

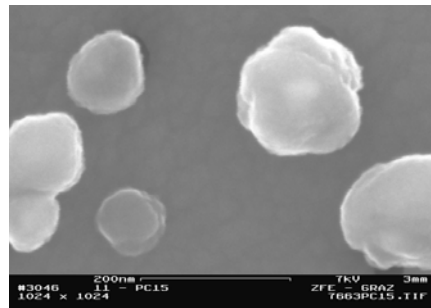
Partikelsammlung für nachfolgende nasschemische und elektronenmikroskopische Analysen

Der während der Messung mit der Gesamtstaubmessausrüstung laut VDI 2066 gesammelte Staub kann optional nachfolgend bezüglich seiner chemischen Zusammensetzung analysiert werden.

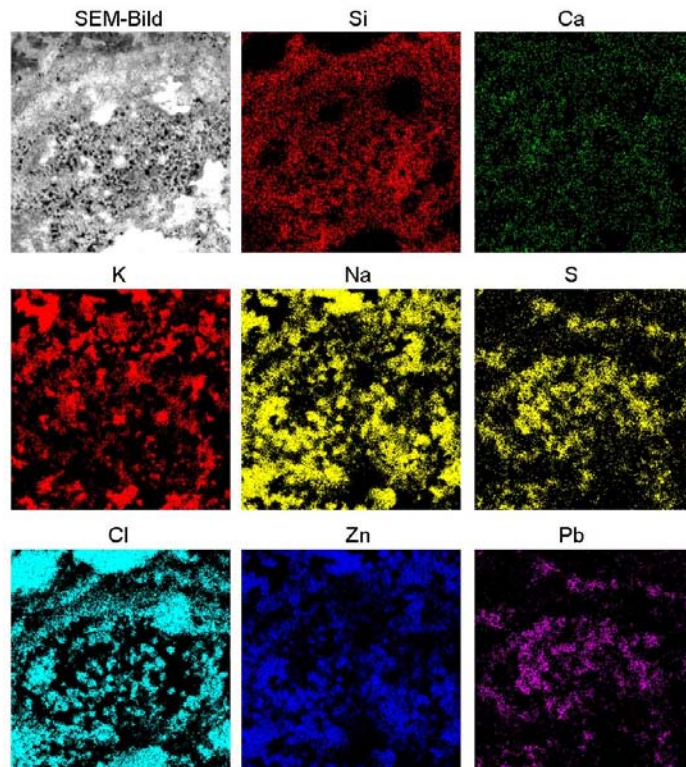
Die Aerosol- und Flugaschenproben, die mit dem Niederdruck Kaskadenimpaktor gesammelt werden, können ebenfalls nachfolgenden nasschemischen Analysen zugeführt werden. Des Weiteren wurde von der BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH in Zusammenarbeit mit dem Institut für Prozess- und Partikeltechnik, Technische Universität Graz, sowie dem Zentrum für Elektronenmikroskopie und Feinstrukturforchung, Technische Universität Graz, eine Methode entwickelt, Flugaschen- und Aerosolpartikel so zu sammeln, dass einzelne Partikel bezüglich ihrer Struktur und Zusammensetzung mittels Scanning Electron Microscopy (SEM) und Energy Dispersive X-Ray Spectrometry (EDX) untersucht werden können.



SEM-Bild eines groben Flugaschenpartikels aus der Verbrennung von Buchenhackgut



SEM-Bild von Aerosolen aus der Rindenverbrennung



SEM-Bild und Element-Mapping von Aerosolen, die mit dem Hochtemperatur-Impaktor im heißen Rauchgas vor Eintritt in den Überhitzer einer Müllverbrennungsanlage gezogen wurden (höhere Farbintensität bedeutet höhere Elementkonzentration)

Laborreaktoren zur Brennstoff- charakterisierung und für Abbrandtests

Thermische Analyse

Über die enge Kooperation mit der BIOENERGY 2020+ GmbH und dem Institut für Prozess- und Partikeltechnik, Technische Universität Graz, steht BIOS eine Hochtemperatur Simultan-Thermo-Analysen-Apparatur (STA 409 CD, NETZSCH) gekoppelt mit einem Massenspektrometer zur Verfügung. Die Apparatur verfügt über einen Einwaagebereich von bis zu 25 g und eine Auflösung von $<5 \mu\text{g}$ und kann im Temperaturbereich von 25 bis 1.450°C betrieben werden. Zusätzlich ist es möglich, unterschiedliche Atmosphären (oxidierend, reduzierend, angefeuchtet, Cl- oder S-haltig) im Probenraum einzustellen.

Mit dieser Apparatur können Biomassebrennstoffe, Aschen und Schlacken bezüglich ihres thermischen Zersetzungsverhaltens in unterschiedlichen Atmosphären untersucht werden. Durch die Kopplung mit einem Massenspektrometer ist es zusätzlich möglich, die chemische Zusammensetzung der Gasatmosphäre genau zu kontrollieren, und die, bei der jeweiligen Temperatur für den Massenabbau der Probe verantwortlichen Elemente, zu detektieren. Vor allem die Kopplung der Thermo-Analysen-Apparatur mit dem Massenspektrometer eröffnet in diesem Zusammenhang völlig neue Möglichkeiten bei der feuerungstechnischen Charakterisierung von Brennstoffen sowie bei der Untersuchung von Depositionen, Verschlackungen und Aschen.



Hochtemperatur Simultan-Thermo-Analysen-Apparatur mit Massenspektrometer

Laborreaktor

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Prozess- und Partikeltechnik, Technische Universität Graz, wurde ein Laborreaktor zur Bestimmung feuerungstechnisch relevanter Parameter von Biomasse-Brennstoffen konzipiert.

Einsatzmöglichkeiten

- Bestimmung des Abbrandverhaltens verschiedener Biomasse-Brennstoffe.
- Bestimmung des Freisetzungsverhaltens flüchtiger Brennstoffanteile.
- Bestimmung des Freisetzungsverhaltens semivolatiler und leicht flüchtiger Aschebildner
- Erstinformation bezüglich Ascheschmelzverhalten.

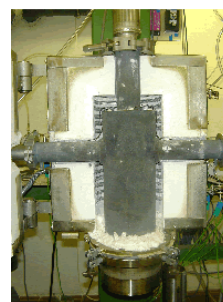
Aufbau

Der Laborreaktor besteht aus einer Siliziumkarbid (SiC) -Retorte, die von außen durch zwei getrennte PID-Regelkreise elektrisch beheizt wird. Kohlefaserverstärktes SiC ist ein unter reduzierenden und oxidierenden Bedingungen äußerst inertes Material, das verwendet wurde, um mögliche Reaktionen zwischen der Retorte und den Verbrennungsgasen zu unterbinden. Die Retorte ist zylindrisch ausgeführt und weist einen Innendurchmesser von 12 cm und eine Höhe von 35 cm auf. Die Halterung und die Umrandung des Brennstoffbettes (Durchmesser 9,5 cm und Höhe 10 cm) sind ebenfalls aus SiC ausgeführt und stehen auf einem Untersatz, der sich auf der Waage befindetet. Die Entkoppelung der Waage von der Retorte erfolgt mechanisch mittels einer Flüssigdichtung. Als Dichtungsmittel wird ein synthetisches Thermoöl (Therminol 66) verwendet. Die Probenschale ist auf einer Waage platziert, um den Gewichtsverlust der Probe während des Verbrennungs- bzw. Vergasungsprozesses bestimmen zu können. Zur Bestimmung der Gaszusammensetzung im Reaktor sowie im Abgas des Reaktors wird konventionelle Rauchgasanalytik eingesetzt.

Die zu untersuchende Biomasseprobe wird in den vorgeheizten Reaktor eingebracht. Es ist somit ein schnelles, und im Vergleich zu thermischen Konversionsprozessen in Realanlagen, realistisches Aufheizen der Probe gegeben. Die Einsatzprobe und die Rückstände werden chemischen Analysen unterzogen, wodurch das Freisetzungsverhalten auch für anorganische Komponenten genau quantifiziert werden kann.



Reaktor mit Regelungstechnik und FT-IR
Heißgasmessapparatur



SiC-Retorte mit FT-IR Messstutzen



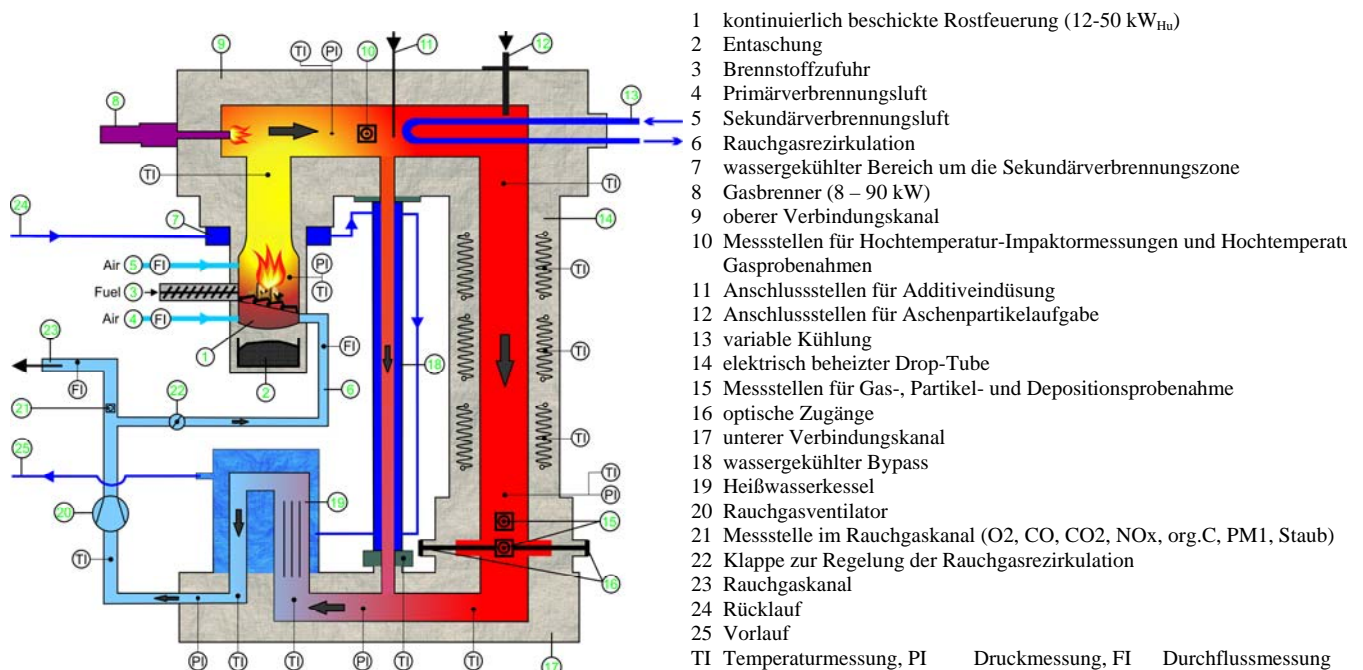
Brennstoff und Rückstände (Aschen) bei einem
Testlauf mit Buchen-Hackgut



Brennstoff und Rückstände (Aschen) bei einem
Testlauf mit Strohpellets

Biomassefeuerung gekoppelt mit einer Drop-Tube

Über Kooperationen mit der BIOENERGY 2020+ GmbH steht eine spezielle, in ihrer Form und Verwendung einzigartige Versuchsanlage zur Untersuchung des Abbrandverhaltens fester Biomassebrennstoffe sowie für Untersuchungen bezüglich Depositionsbildung, Erosion und Korrosion an Wärmetauscherrohren zur Verfügung. Die Anlage besteht aus einer kontinuierlich beschickten Rostfeuerung (Brennstoffwärmeleistung ca. 55 kW_{Hu}), die mit pelletierten oder gehackten Biomasse-Brennstoffen beschickt werden kann. Über eine gut isolierte Ausbrandzone und einen ebenfalls gut isolierten Übergangskanal wird das Rauchgas von der Feuerung in eine elektrisch beheizte Drop Tube eingebracht. Die Drop-Tube besteht aus einem 2 m langen SiC-Rohr und kann extern so beheizt werden, dass am Austritt aus der Drop-Tube definierte Rauchgastemperaturbedingungen sowie Rauchgasströmungsbedingungen vorherrschen. Dort befindet sich dann eine Messstelle für Gas-, Partikel- und Depositionsprobenahmen.



Biomassefeuerung gekoppelt mit einer Drop-Tube - schematische Darstellung

Im Rahmen von gezielten Versuchen kann somit für spezifische Biomasse-Brennstoffe das Abbrand- und Freisetzungsverhalten am Rost und insbesondere die Feinstaub- und Depositionsbildung im kontinuierlichen Betrieb im Detail untersucht werden. Da sowohl im Übergangsteil zwischen Feuerung und Drop-Tube über Kühlwendeln als auch im Drop-Tube über die elektrische Begleitheizung die Möglichkeit besteht, die Temperaturniveaus genau einzustellen, können an der Probenahmestelle Bedingungen wie zum Beispiel am Eintritt in einen Heißwasserkessel oder am Eintritt in die Überhitzerbündel einer Dampfkesselanlage simuliert werden.

Der Verbrennungsreaktor gekoppelt mit der Drop-Tube stellt somit eine effiziente und praxisnahe Möglichkeit dar, biogene Brennstoffe bezüglich ihres Abbrand- und Freisetzungsverhaltens sowie insbesondere bzgl. des Depositions-, Erosions- und Korrosionsverhaltens der gebildeten Flugaschen und kondensierbaren Aschendämpfe auf Wärmetauscherrohren im kontinuierlichen Betrieb zu untersuchen. Die so gewonnenen Daten bilden eine wertvolle Grundlage für die Brennstoffcharakterisierung und insbesondere auch für die Erstellung entsprechender Depositions- und Korrosionsmodelle.

Verbrennungstestläufe an Pilotanlagen

Über Kooperationen mit der BIOENERGY 2020+ GmbH und einem namhaften österreichischen Feuerungshersteller stehen Versuchsanlagen für Verbrennungstestläufe mit verschiedensten biogenen Brennstoffen zur Verfügung. Bei den Anlagen handelt es sich um Vorschubrostfeuerungen mit thermischen Nennleistungen von 180 kW und 350 kW, die speziell für den Testlaufbetrieb konzipiert und ausgestattet sind. Vor allem im Zuge der Feuerungsentwicklung für „neue“, feuerungstechnisch noch unbekannte, Biomasse-Brennstoffe sind Verbrennungstests an diesen Anlagen von besonderer Relevanz für die Beurteilung des Brennstoffes sowie für die nachfolgende Konzeption einer Großanlage.

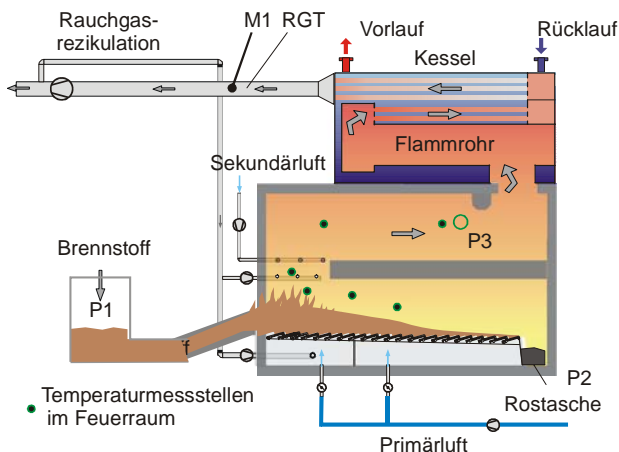
Im Rahmen von gezielten Testläufen an den Anlagen werden über mehrere Tage einerseits Betriebsdaten, die vom Prozessleitsystem aufgezeichnet werden, gesammelt und ausgewertet, und andererseits alle relevanten eintretenden und austretenden Ströme beprobt. Es werden üblicherweise folgende Messungen bzw. Probenahmen durchgeführt:

- Rauchgaszusammensetzung
- Temperaturen und Volumenströme der Rauchgase in den einzelnen Anlagenabschnitten
- Temperaturen im Feuerraum und im Kessel
- Depositionsaufbau im Feuerraum und Kessel (mittels Depositionssonden)
- Korngrößenverteilung und Konzentration von Stäuben und Feinstäuben in unterschiedlichen Anlagenabschnitten
- Brennstoff- und Aschenprobenahmen zur nachfolgenden Analyse

In der nachfolgenden Auswertung der Testläufe werden in einem ersten Schritt auf Basis der Mess- und Analysenergebnisse Massen-, Element- und Energiebilanzen um die Feuerung berechnet. Diese Bilanzen dienen einerseits zur Absicherung der Plausibilität der Mess- und Analysenergebnisse und andererseits zur Erstellung von Elementstromanalysen. In weiterer Folge werden die Messungen und Analysen bezüglich folgender Schwerpunkte ausgewertet:

- Abbrandverhalten des Brennstoffes
- Bildung gasförmiger Emissionen (NO_x , HCl , SO_x , Schwermetalle)
- Bildung von Gesamtstaub- und Feinstaubemissionen
- Depositionsaufbau und chemische Charakterisierung von Depositionen und daraus abgeleitete Beurteilung von Korrosionsrisiken
- Verschlackungstendenzen am Rost und im Feuerraum

Die so erlangten Daten bilden eine wichtige Basis zur Beurteilung eines neuen Brennstoffes sowie zur Entwicklung und Konzeption einer entsprechend auf diesen Brennstoff abgestimmten Feuerungsanlage samt Rauchgasreinigungskonzept.



Typische Mess- und Probenahmestellenanordnung im Rahmen eines Verbrennungstestlaufes

- P1 Brennstoffprobenahme
- P2 Rostaschenprobenahme
- P3 Depositionsprobenahme
- M1 Messstelle nach Kesselaustritt zur kontinuierlichen O_2 -, CO -, org. C- und NO_x -Messung, sowie zur diskontinuierlichen Bestimmung der HCl -, SO_x - und gasförmigen Schwermetallemissionen sowie der partikelförmigen Emissionen
- RGT Messung der Rauchgastemperatur

Analysen

Die BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH bietet Analysen im Bereich der chemischen und elektronenmikroskopischen Analytik auf breiter Basis an. Dies ist möglich, da außer den eigenen Einrichtungen über einen Kooperationsvertrag mit der BIOENERGY 2020+ GmbH in Graz auch externe Labors und Geräte mit benutzt werden können. Des Weiteren besteht eine enge Kooperation mit dem Forschungsinstitut für Elektronenmikroskopie und Feinstrukturforschung an der Technischen Universität Graz. Dadurch ist es möglich, im Bereich der energetischen Biomassenutzung umfassende analytische Lösungen zu verschiedenen Problemstellungen anzubieten.

Das Hauptgebiet der BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH im Bereich der chemischen Analytik umfasst:

Chemische Analysen von

- Brennstoffen
- Substraten
- Gärresten
- Aschen und Feinstäuben (Aerosolen)
- Teeren
- Depositionen
- Kondensatwasser und Kondensatschlamm
- Kesselwasser

bezüglich

- Hauptkomponenten (C, H, N, S, Cl)
- Nebenkomponten (wie z.B. Si, Ca, Mg, K, Na, Fe, P)
- Spurenelementen (wie z.B. Schwermetallen)
- probenspezifischen Parametern wie pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Brennwert, Wassergehalt, Aschegehalt, organischer und/oder anorganischer Kohlenstoff, organische Trocensubstanz (OTS), chem. Sauerstoffbedarf (CSB), SO_3 , SO_4 , NH_3 , NH_4 , NO_3 , NO_2 etc.



Hackgut (Fichte)



Späne



Holzpellets



Rinde



Altholz



Stroh



Switchgrass



Cynara



Miscanthus



Spuckstoffe aus der
Papierindustrie



Olivenreste

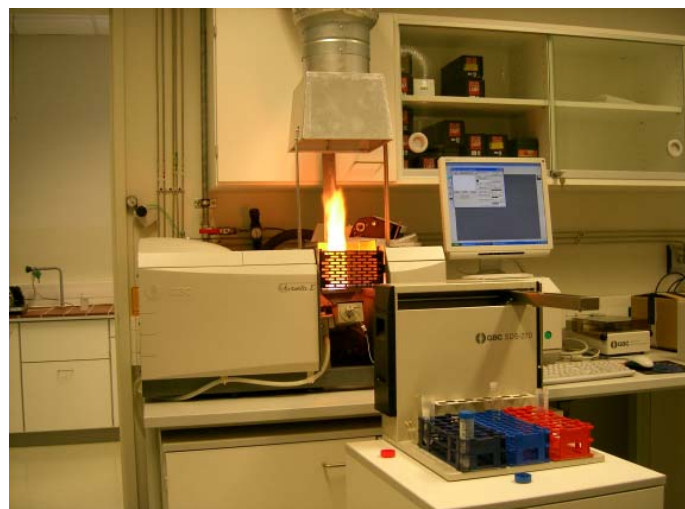


Produktionsabfall aus der
Baumwollerzeugung

Gerätepark - Analytik

Zur Abklärung einer Vielzahl von Problemstellungen steht außer den bereits angeführten Messgeräten eine große Anzahl von Analysengeräten zur Verfügung. Eine Zusammenstellung ist nachfolgender Aufstellung zu entnehmen.

- Induktiv-Gekoppeltes Argon-Plasma Emissionsspektrometer SPECTRO ARCOS
- Atomabsorptionsspektrometer (FAAS)
 - Flammen-Atomabsorptionsspektrometer GBC Avanta Sigma FAAS zur Routinebestimmung von Elementen
 - Grafitrohr-Atomabsorptionsspektrometer GBC Avanta Sigma zur Routinebestimmung von Elementen
- UV/VIS Spektrometer
 - GBC Cintra 20 mit thermostatisiertem sechsfachem Linearwechsler
- Elementaranalysator
 - C-, H-Analysator LECO RC-612-C
- Kalorimeter
 - IKA C200
- Aufschlussgeräte
 - Mikrowellenaufschlussgerät Paar Multiwave 3000
 - AOD 1 Aufschlussystem
- Flüssigkeitschromatographen
 - ICS 90 Dionex
 - AGILENT 1200
- Probenmahlung/Probenaufbereitung
 - Kraftschneidmühle Pulverisette 25 Fritsch
 - Rotor-Schnellmühle Pulverisette 14 Fritsch
 - Planeten-Monomühle Pulverisette 6 Fritsch
- Reinstwassersystem
 - TKA GenPure
 - TKA Pacific UP/UPW



FAAS im Messbetrieb