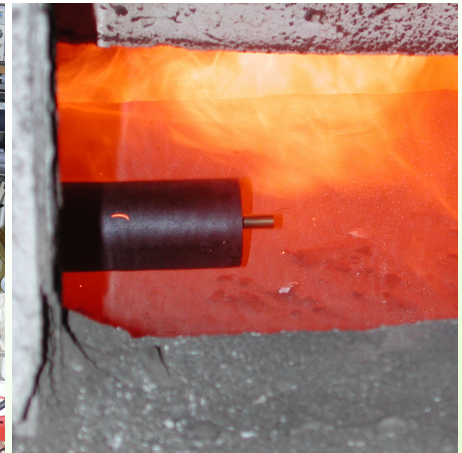


Testläufe, Messungen und Analysen



8020 Graz, Hedwig-Katschinka-Straße 4, AUSTRIA

T: +43 (316) 481300

office@bios-bioenergy.at | www.bios-bioenergy.at

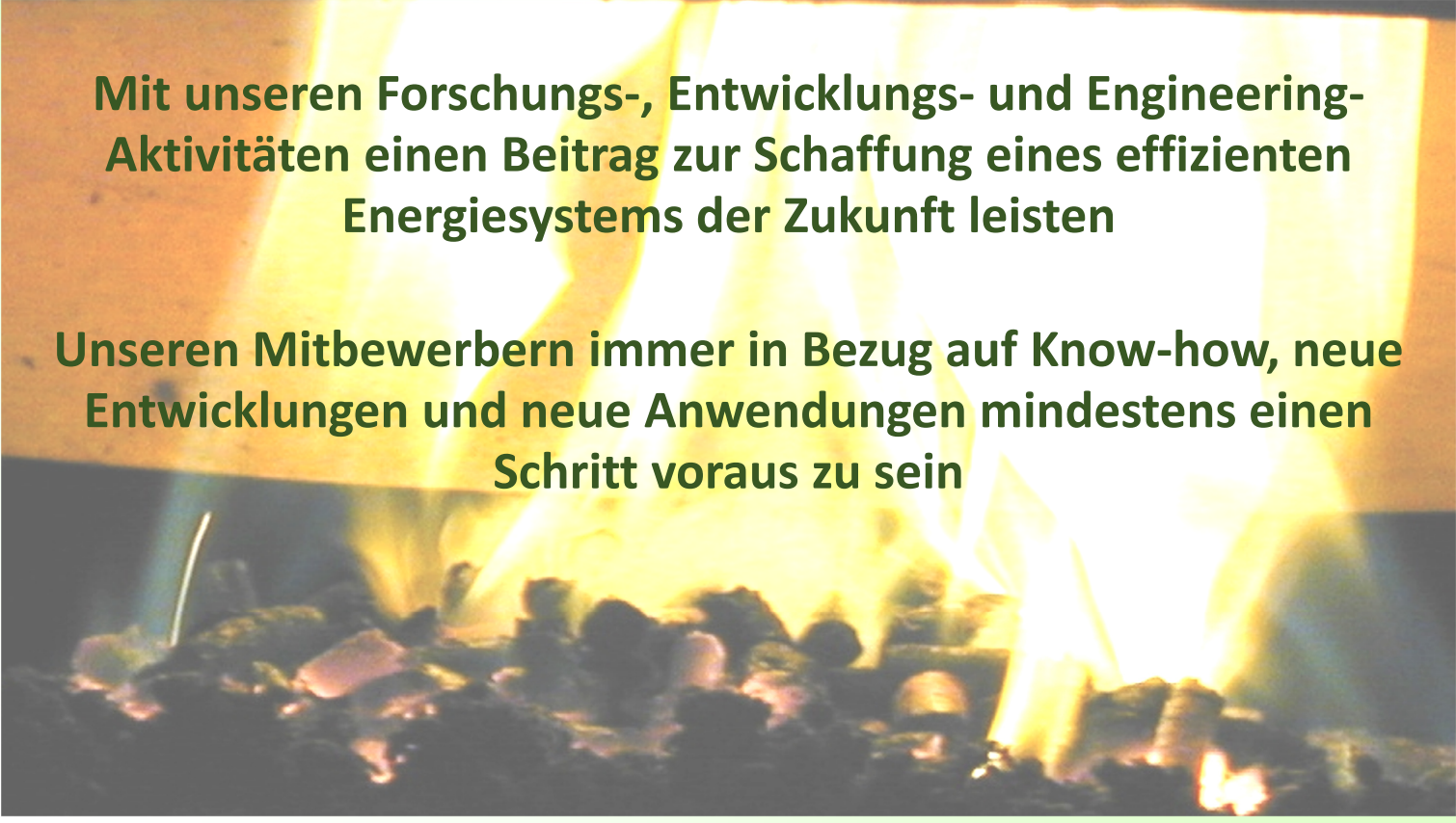


BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH Basisinformationen



- Gegründet 1995 als Spin-off der Technischen Universität Graz
- Umgründung in GmbH im Jahre 2001
- 2015 Eröffnung des BIOS-Innovationszentrums
- Geschäftsführer:
Prof. Dr. Ingwald Obernberger

- Mitarbeiterstand: 25 (21 Akademiker)
- Gesamtumsatz 2020: ca. 5,0 Mio €
- Märkte: Österreich, Deutschland, Italien, Schweiz sowie Belgien, Dänemark, Estland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Kroatien, Montenegro, Niederlande, Norwegen, Serbien, Slowakei, Spanien, Tschechien, Ungarn, Bangladesch, Barbados, Belarus, Chile, Honduras, Kanada, Russland, Südafrika, Taiwan, USA



Mit unseren Forschungs-, Entwicklungs- und Engineering-Aktivitäten einen Beitrag zur Schaffung eines effizienten Energiesystems der Zukunft leisten

Unseren Mitbewerbern immer in Bezug auf Know-how, neue Entwicklungen und neue Anwendungen mindestens einen Schritt voraus zu sein

- Die BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH verfügt über umfangreiche Ausrüstung zur Durchführung von Teststand-Messungen und Feldmessungen an Feuerungs-, Vergasungs- und Pyrolyseanlagen.
- Der Gerätepark von BIOS umfasst
 - konventionelle Gasanalytik und Partikelmesstechnik
 - innovative, zum Teil selbst entwickelte Geräte und Methoden die speziell für Flugaschen-, Aerosol- und Depositionsprobenahmen sowie für Heißgasmessungen (Messungen und Probenahmen in Reaktoren bei bis zu 1.200°C) sowie Niedertemperatur-Korrosionsmessungen 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
Emissionsmessungen an Biomassefeuerungsanlagen: O ₂ , CO, CO ₂ , NO _x , NO ₂ , org.C, Staub, Feinstaub, HCl, SO _x , NH ₃ , gasförmige Schwermetalle	• Konventionelle Gasanalytik kontinuierliche Verfahren • Konventionelle Gasanalytik diskontinuierliche Verfahren
Bestimmung der Gaszusammensetzung in Biomasse-Vergasungs- und Pyrolyseanlagen: CO, CO ₂ , H ₂ , H ₂ O, CH ₄ , C _x H _y , Teere, Staub und Ruß (samt Teer- und Partikelanalysen)	• Konventionelle Gasanalytik kontinuierliche Verfahren • Konventionelle Gasanalytik diskontinuierliche Verfahren
Messungen der Gastemperaturen in Vergasungs- und Pyrolyse- reaktoren, Feuerungen und Kesseln mittels Absaugpyrometer	• Konventionelle Messtechnik kontinuierliche Verfahren

Messung	Verfahren
Bestimmung der Korngrößenverteilung und Konzentration von Flugaschen und Feinstaub (Aerosolen) im Gas	• Diskontinuierliche Verfahren Partikelmesstechnik • Kontinuierliche Verfahren, elektrischer Niederdruck-Kaskadenimpaktor
Aschen-, Flugaschen- und Feinstaubprobenahmen aus Biomasse- Konversionsprozessen zur nasschemischen und elektronenmikroskopischen Analyse	• Partikelsammlung und Analyse
Heißgasprobenahme von Partikeln aus dem Reaktor	• Heißgas-Partikelprobenahme
Probenahme und Analyse von Aschedepositionen in Biomassefeuerungen und Kesseln	• Depositionsprobenahme
Bestimmung des Niedertemperatur-Korrosionspotentials von Rauchgasen	• Kontinuierliches Verfahren Niedertemperatur-Korrosionssonde

▪ **Rauchgas-, Produktgas- bzw. Pyrolysegasanalytik und Messungen –
kontinuierliche Verfahren**

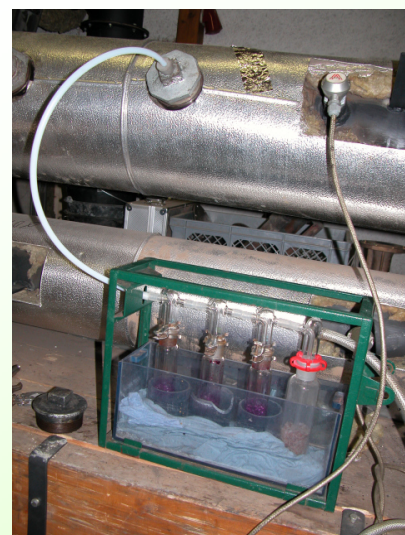
Parameter	Messprinzip	Gerät
O ₂	Paramagnetisch	Emerson NGA 2000
CO/CO ₂	ND-IR	Emerson NGA 2000 ABB URAS26
Org. C	Flammenionisationsdetektor	ErsaTec SmartFID Environment S.A. Graphite 52M
H ₂	Wärmeleitfähigkeit	ABB CALDOS27
NO/NO _x /NO ₂	Chemielumineszenz ND-IR	ECO Physics CLD 700 EL ht Emerson NGA 2000
CO, NO, NO ₂ , N ₂ O, HCN, HCl, SO ₂ , NH ₃ , CH ₄ , verschiedene Kohlenwasserstoffe	FT-IR	Sicom DX-4000
Absolutdruck, Differenzdruck	Zweileiter-Messumformer	div. Hersteller
Temperatur	Widerstand, Wärmespannung	div. Hersteller
Gasfeuchte	Thermo-Hygrometer	div. Hersteller
Gasgeschwindigkeit	Staudruck, Kalorimetrisch	div. Hersteller



7

▪ **Rauchgasanalytik in Verbrennungsanlagen –
diskontinuierliche Verfahren**

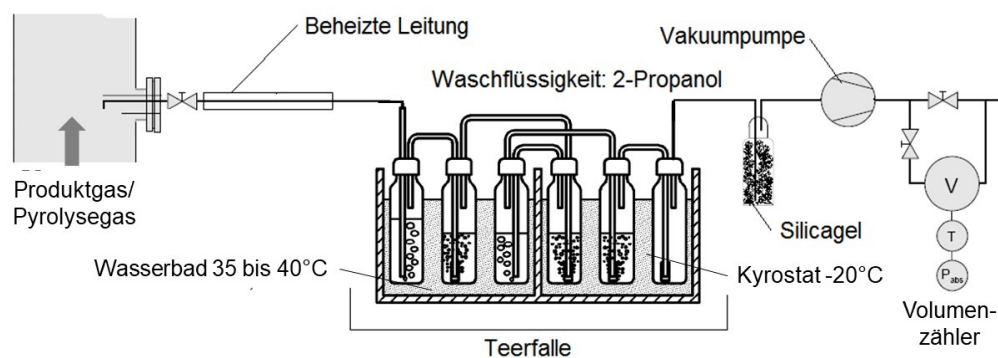
Parameter	Messprinzip
SO _x - und HCl- Konzentration im Rauchgas	Verfahren nach VDI 3480. Gasentnahme über eine beheizte Entnahmesonde, Staubfilterung und Sammlung der sauren Komponenten des Gases in hintereinander geschalteten Vorlagen von destilliertem Wasser und mit H ₂ O ₂ versetzter, verdünnter 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).



8

▪ Produktgasanalytik in Vergasungs- und Pyrolyseanlagen – diskontinuierliche Verfahren

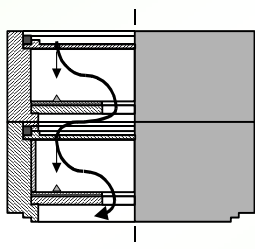
Parameter	Messprinzip
Teerprobenahme und Teeranalysen	Gravimetrisches Verfahren in Anlehnung an CEN/TS 15439:2006, Biomassevergasung – Teer und Staub in Produktgasen – Probenahme und analytische Bestimmung Adsorption der Teere in 5 mit 2-Propanol befüllten Waschflaschen bei 40°C bzw. -20°C, danach Verdampfung des Solvents im Vakuumtrockenschrank und nachfolgende gravimetrische Bestimmung sowie C-, H-, N-Analyse der Teere.
Gasaus	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



9

▪ Partikelmesstechnik – diskontinuierliche Verfahren

Parameter	Messprinzip
Gesamtstaubgehalt in Gasen	Messprinzip: Gesamtstaubmessung nach dem gravimetrischen Verfahren gemäß VDI 2066 Kurzbeschreibung des Messprinzips: Absaugung eines Teilgasstroms aus dem Hauptgasstrom und Filterung des darin enthaltenen Staubs in Filter. Der Staubgehalt im Gas 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.
Korngrößenverteilung und Konzentration von Aerosolen im Gas	Messprinzip: Niederdruck-Kaskadenimpaktor Gerät: Hauke LPI30, Trennkörner: 8/4/2/1/0,5/0,25/0,125/0,0625 µm Kurzbeschreibung des Messprinzips: Aus dem zu untersuchenden Gasstrom 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.



Partikelabscheidung im Impaktor



Aufbau einer Impaktorstufe

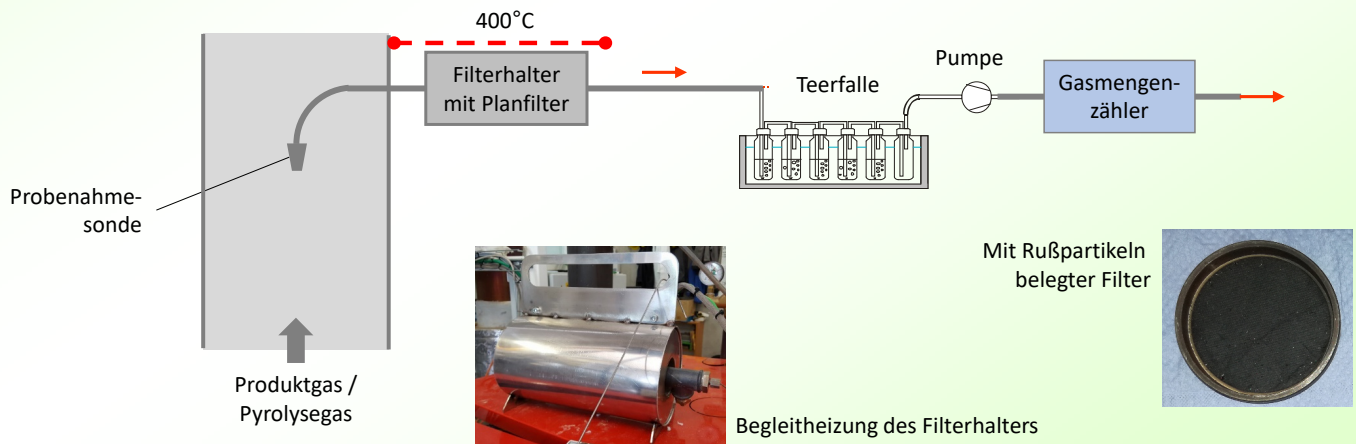
zusammengesetzter Kaskadenimpaktor



10

Partikelmesstechnik – diskontinuierliche Verfahren

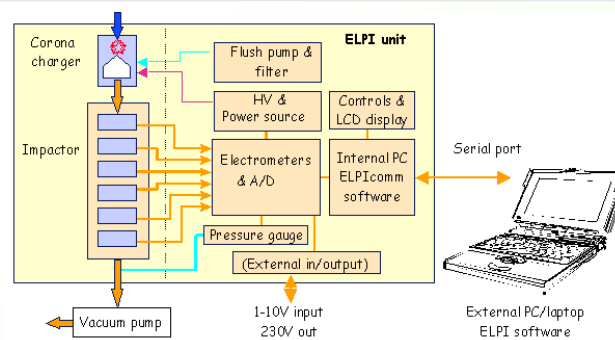
Parameter	Messprinzip
Heißgas-Staub/Rußmessungen in Gasen von Vergasungs- und Pyrolyseanlagen	Messprinzip: gravimetrisches Verfahren (Filtermessung) Kurzbeschreibung des Messprinzips: Absaugung eines Teilgasstroms aus dem Hauptgasstrom und Filterung der darin enthaltenen Staub- bzw. Rußpartikel in einem Filter. Der Staub-/Rußgehalt im Gas wird aus der abgeschiedenen Staub-/Rußmasse und dem Volumen des abgesaugten Teilgasstromes berechnet. Um bei der Messung die Kondensation von Teeren zu vermeiden, werden die Probenahmesonde sowie der Filterhalter samt Filter auf 400°C vorgeheizt und während der Messung begleitetgeheizt. Der Filterhalter ist dazu mit speziellen Hochtemperaturdichtungen ausgestattet.



11

Partikelmesstechnik – kontinuierliches Verfahren

Parameter	Messprinzip
Korngrößenverteilung und Konzentration von Aerosolen im Gas (kontinuierliche Methode)	Messprinzip: Elektrischer Niederdruck-Kaskadenimpaktor (ELPI) Gerät: Dekati, 10 lpm Kurzbeschreibung des Messprinzips: 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. Mit dem ELPI ist es somit möglich, die Korngrößenverteilung von Partikeln (insbesondere von Feinstaub) im Gas 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 Biomasse-Konversionsprozessen.



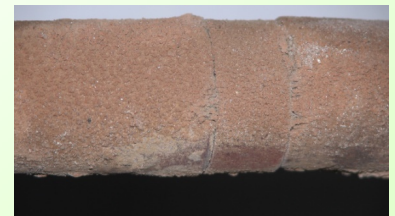
12

■ Depositionssonde

Parameter	Messprinzip
Depositions- probenahme und Analyse	Messprinzip: Depositionsprobenahme mit einer luftgekühlten Depositionssonde und nachfolgende SEM/EDX-Analyse Gerät: Eigenbau Kurzbeschreibung des Messprinzips: • 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 $\text{g/m}^2/\text{h}$ 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



Probenahmering nach
Depositionsprobenahme

13

■ Heißgas-Partikelprobenahmen

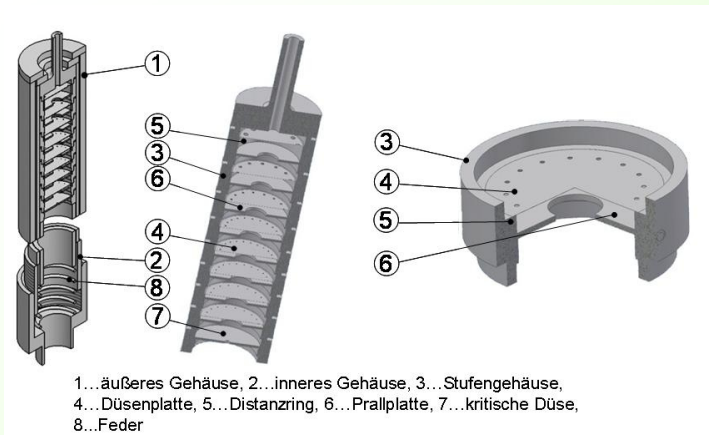
- Um Partikelsammlungen für nachfolgende Analysen auch im heißen Rauchgas (Feuerraum) durchführen zu können, wurde ein Hochtemperatur-Niederdruck Kaskadenimpaktor entwickelt.
- Mit diesem Gerät können in-situ Partikelbeprobungen bei Temperaturen bis zu ca. 1.000°C durchgeführt werden.



Hochtemperatur-Impaktor
im Einsatz



Hochtemperatur-Impaktor
unmittelbar nach erfolgter
Probenahme

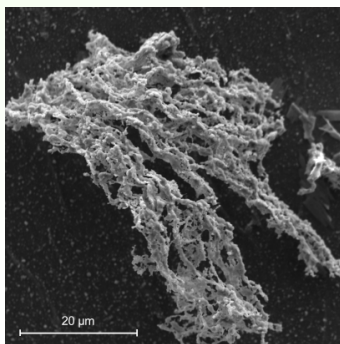


Aufbau des Hochtemperatur-Impaktors

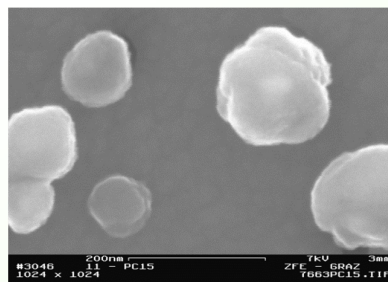
14

Partikelsammlung für nachfolgende nasschemische und elektronenmikroskopische Analysen

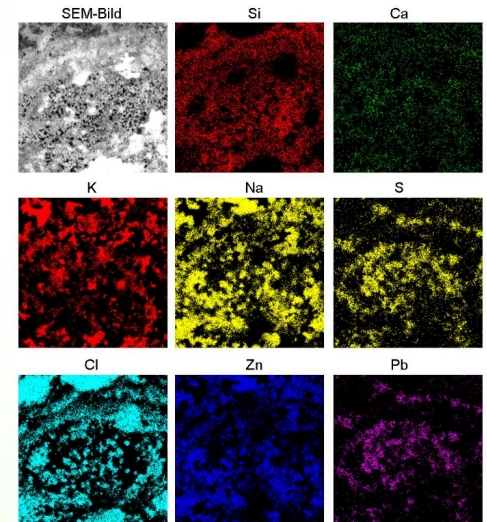
- Nasschemische Untersuchung der mit der Gesamtstaubmessausrüstung sowie mit Impaktoren gesammelten Staub- und Feinstaubproben.
- Untersuchung von Flugaschen- und Aerosolpartikel sowie Depositionen mittels Scanning Electron Microscopy (SEM) und Energy Dispersive X-Ray Spectrometry (EDX).



SEM-Bild eines groben Flugaschenpartikels aus der Verbrennung von Buchenhackgut



SEM-Bild von Aerosolen aus der Rindenverbrennung

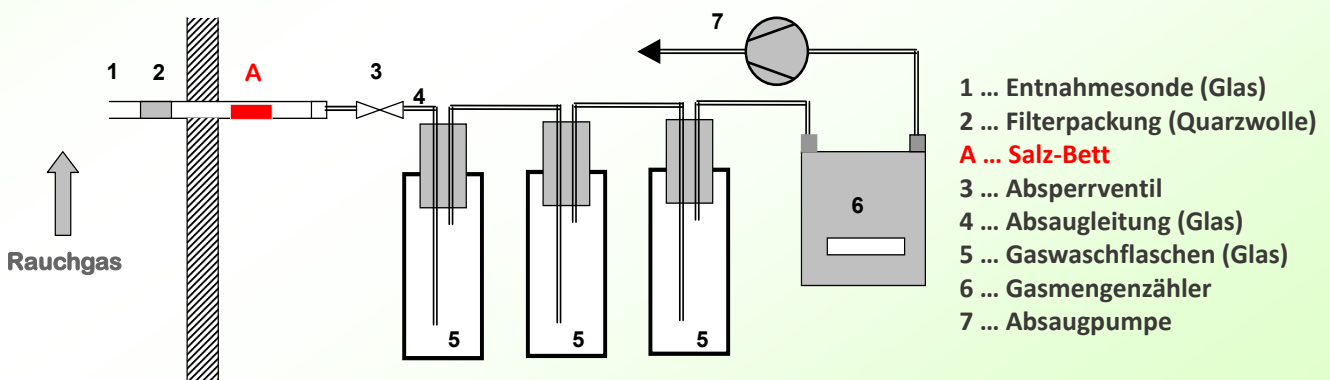


SEM-Bild und Element-Mapping von Aerosolen, die mit dem Hochtemperatur-Impaktor im heißen Rauchgas vor Eintritt in den Überhitzer einer Müllverbrennungsanlage gezogen wurden (höhere Farbtintensität bedeutet höhere Elementkonzentration)

15

SO₂/SO₃ Messung in Gasen

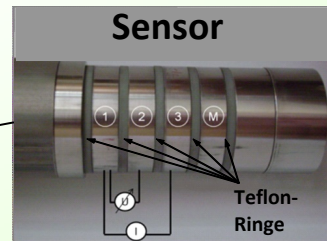
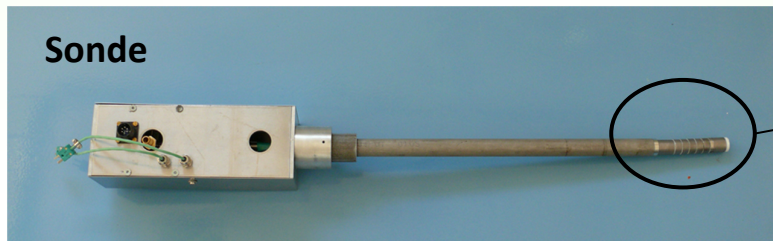
- Der SO₃ Gehalt in Rauchgasen ist auf Grund seines Einflusses auf Niedertemperatur-Korrosionsmechanismen eine relevante Messgröße
- Daher wurde von BIOS eine diskontinuierliche extraktive Methode zur Bestimmung des SO₃-Gehaltes, die „Salz-Methode“ weiterentwickelt
- Bestimmung von SO₃ (als S), das mit einem Salzbett (Chloride) reagiert, mittels ICP-OES
- Bestimmung von SO₂-Ionen, die in Waschflaschen abgeschieden werden mittels HPLC (Vorlagen von destilliertem Wasser und mit H₂O₂ versetzter, verdünnter Natronlauge)



16

On-line Niedertemperatur-Korrosionssonde

Parameter	Messprinzip
Niedertemperatur Korrosionspotential	Anwendung: Bestimmung des Säuretaupunktes und Bestimmung des Taupunktes hygroskopischer Salze (jeweils durch ein einsetzendes Korrosionssignal) Hersteller: Babcock Borsig Steinmüller GmbH, DE Kurzbeschreibung des Messprinzips: - Der Sensorkopf ist mit Stahlringen ausgestattet die durch Teflon-Isolatoren getrennt sind - Einer davon kann zur Bestimmung des Masseverlustes nach Langzeitmessungen herangezogen werden (M – Kalibrierring zur Kalibrierung des Messsignals) - Die Potentialdifferenz zwischen der Arbeitselektrode und der Referenzelektrode sollte Null sein - Bildet sich ein Elektrolyt (durch Kondensation) wird dieses Gleichgewicht gestört und es kann eine Spannung gemessen werden (Korrosionspotential) - Legt man zwischen der Arbeitselektrode und der Gegenelektrode eine Spannung an, kann ein Stromfluss zwischen der Arbeitselektrode und der Gegenelektrode gemessen werden (Korrosionssignal bzw. Korrosionsleitwert), der proportional zur Korrosionsrate ist



- 1) Arbeitselektrode
- 2) Referenzelektrode
- 3) Gegenelektrode
- 4) Kalibrierring

17

Laborreaktoren zur Brennstoffcharakterisierung und für Konversionstests (I)

Thermische Analyse

- Einwaagebereich: bis zu 5 g
- Temperaturbereich: 25 - 1.050°C
- Mit dieser Apparatur können
 - Biomassebrennstoffe
 - torrefizierte Biomasse
 - Biokohlen

bezüglich ihres thermischen Zersetzungsverhaltens in unterschiedlichen Atmosphären untersucht werden.



18

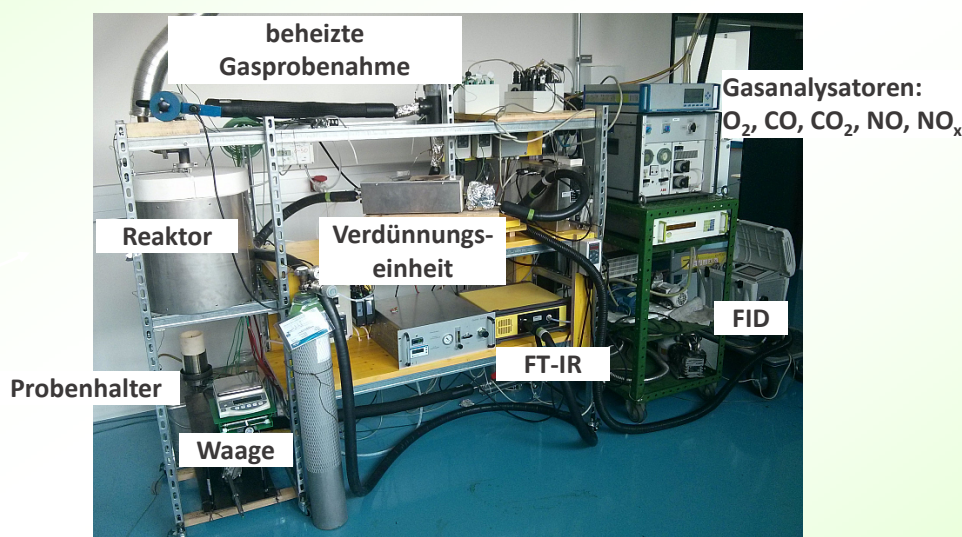
■ Laborreaktor (I)

- Laborreaktor zur Bestimmung relevanter Parameter hinsichtlich der thermischen Zersetzung von Biomasse-Brennstoffen (Eigenentwicklung von BIOS).
- Einsatzmöglichkeiten
 - Bestimmung des thermischen Konversionsverhaltens verschiedener Biomasse-Brennstoffe.
 - Bestimmung des Freisetungsverhaltens flüchtiger Brennstoffanteile während der Pyrolyse, Vergasung und Verbrennung.
 - Bestimmung des Freisetungsverhaltens semivolatiler und leicht flüchtiger Aschebildner
 - Bewertung des Ascheschmelzverhaltens.
- Aufbau
 - Der Laborreaktor besteht aus einer Alsint 99.7-Retorte, die von außen elektrisch beheizt wird. Alsint 99.7 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 (Innendurchmesser: 12 cm).
 - Die Halterung und die Umrandung des Brennstoffbettes (Durchmesser 9,5 cm und Höhe 10 cm) sind ebenfalls aus Alsint 99.7 ausgeführt und stehen auf einem Untersatz, der sich auf der Waage befindet. Reaktionsgas (z.B. Luft, N₂) werden von unten dem Brennstoffbett zugeführt. Die mechanische Entkoppelung der Waage von der Retorte erfolgt 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.

19

■ Laborreaktor (II)

- 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 Freisetungsverhalten auch für anorganische Komponenten genau quantifiziert werden kann



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



Brennstoff und Rückstände (Aschen) bei einem Testlauf mit Weizenstroh Pellets

20

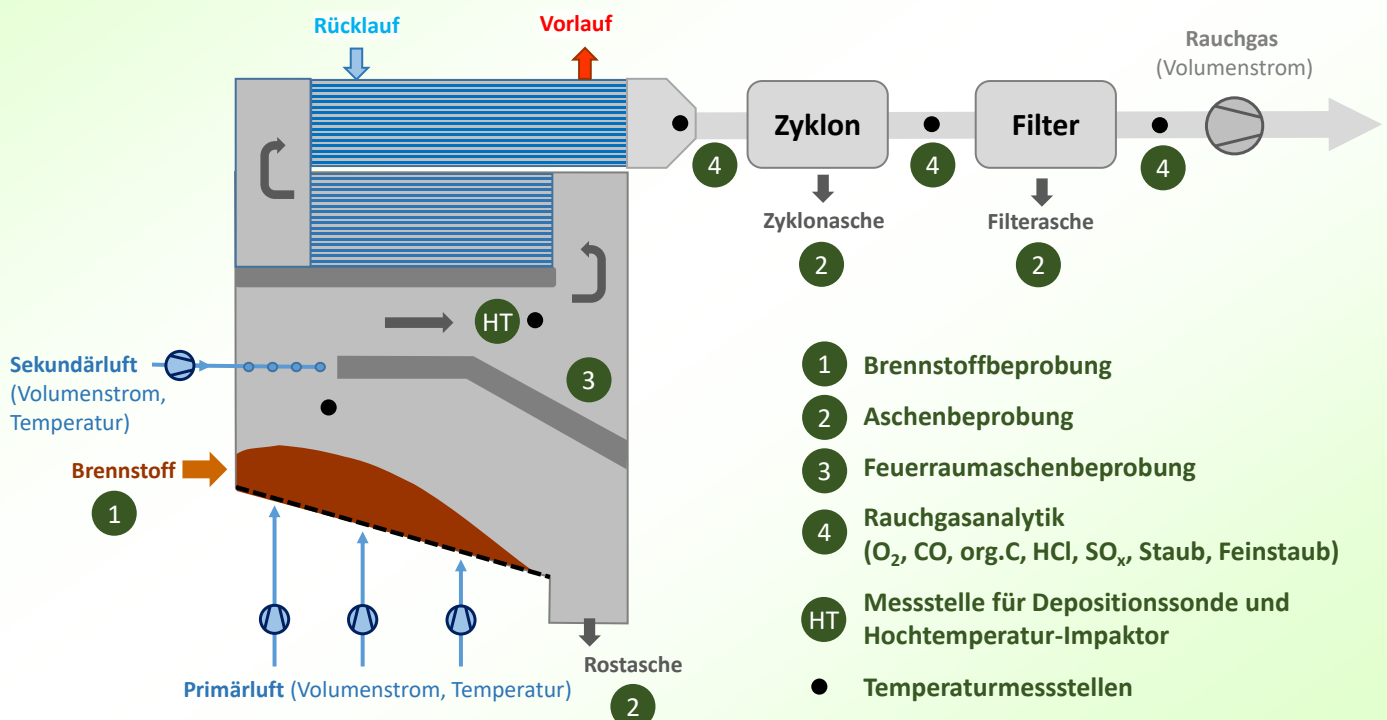
- **Durchführung von Testläufe an Biomasse-Feuerungen, Vergasungs- und Pyrolyseanlagen zur Technologieentwicklung, -Evaluierung und -Optimierung**
- **Während gezielter Testläufe werden über mehrere Stunden vom Prozessleitsystem aufgezeichnete Betriebsdaten gesammelt und ausgewertet sowie alle relevanten eintretenden und austretenden Ströme beprobt. Üblicherweise werden folgende Messungen/Probenahmen durchgeführt:**
 - Rauchgaszusammensetzung (in Feuerungen) bzw. Gaszusammensetzungen (in Pyrolyse- und Vergasungsanlagen) entlang des Gas-Strömungswegs durch die Anlage
 - Temperaturen und Volumenströme der zugeführten Verbrennungs- bzw. Vergasungsluft sowie der Gase in den einzelnen Anlagenabschnitten
 - Gastemperaturen in den Konversionsreaktoren und am Ein- und Austritt der anschließenden Wärmetauscher bzw. Gaskühler sowie Gasreinigungsanlagen
 - Depositionsaufbau in den Konversionsreaktoren sowie in Wärmetauschern (mittels Depositionssonden)
 - Korngrößenverteilung und Konzentration von Stäuben und Feinstäuben in unterschiedlichen Anlagenabschnitten
 - Teer- und Rußgehalte in verschiedenen Abschnitten von Vergasungs- und Pyrolyseanlagen
 - Brennstoff- und Aschenprobenahmen zur nachfolgenden Analyse

- **In der nachfolgenden Auswertung werden zuerst auf Basis der Mess- und Analyseergebnisse Massen-, Element- und Energiebilanzen um die Anlage berechnet. Diese Bilanzen dienen einerseits zur Absicherung der Plausibilität der Mess- und Analyseergebnisse und andererseits zur Erstellung von Elementstromanalysen.**
- **In weiterer Folge werden die Messungen und Analysen bezüglich folgender Schwerpunkte ausgewertet:**
 - Prozessstabilität und Konversionsverhalten des Brennstoffes
 - Verschlackungstendenzen im Brennstoffbett und in den Konversionsreaktoren
 - Bzgl. Feuerungsanlagen:
 - Bildung und Minderung gasförmiger Emissionen (CO, org.C, NO_x, HCl, SO_x, Schwermetalle)
 - Bildung und Minderung von Gesamtstaub- und Feinstaubemissionen
 - Depositionsaufbau und chemische Charakterisierung von Depositionen im Kessel und daraus abgeleitete Beurteilung von Korrosionsrisiken
 - Bzgl. Vergasungs- und Pyrolyseanlagen
 - Beurteilung der Gasqualität (Heizwert, Teergehalt, Rußgehalt, HCl- und H₂S-Gehalt)
 - Beurteilung der Effizienz von Reaktoren zur Produktgasreinigung
 - Beurteilung der Ausbrandqualität von Aschen (Vergaser) bzw. der Biokohlequalität (Pyrolyseanlagen)

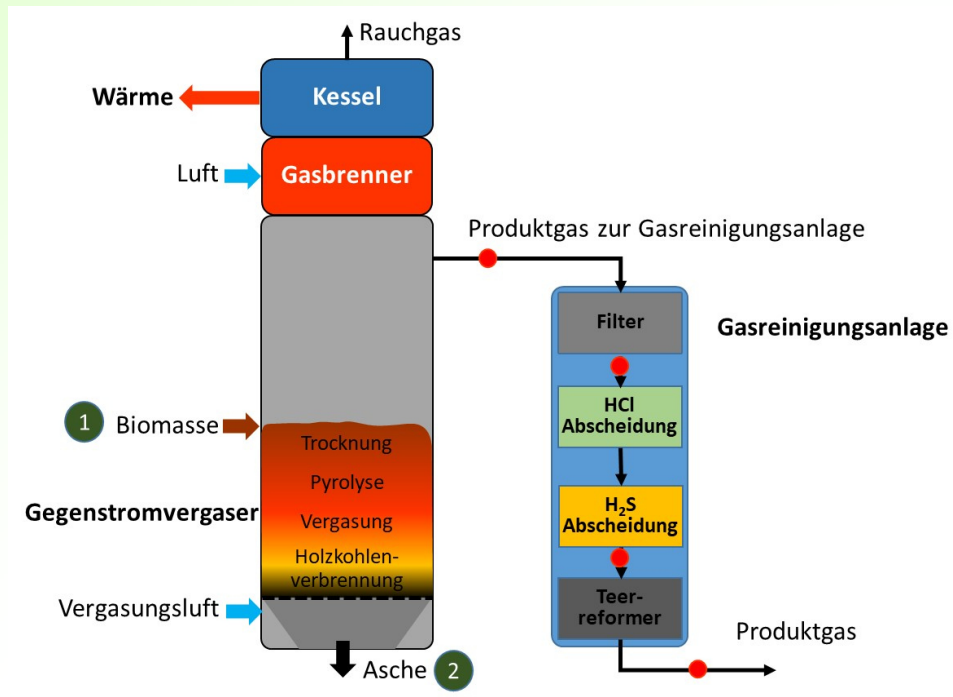
Die so erlangten Daten bilden eine wichtige Basis zur

- Entwicklung und Konzeption neuer Biomassekonversionstechnologien und -Anlagen (auf Basis Verbrennung, Vergasung und Pyrolyse)
- Entwicklung und Konzeption entsprechender Rauchgas- bzw. Produktgas-Reinigungsanlagen
- Evaluierung und Optimierung von Bestandsanlagen
- Evaluierung und gegebenenfalls Anpassung bestehender Anlagen bzgl. des Einsatzes neuer Biomasse-Brennstoffsortimente

Typische Versuchsanordnung für einen Testlauf an einer Feuerungsanlage



Typische Versuchsanordnung für einen Testlauf an einem Vergaser mit einer Seitenstrom-Gasreinigungsanlage



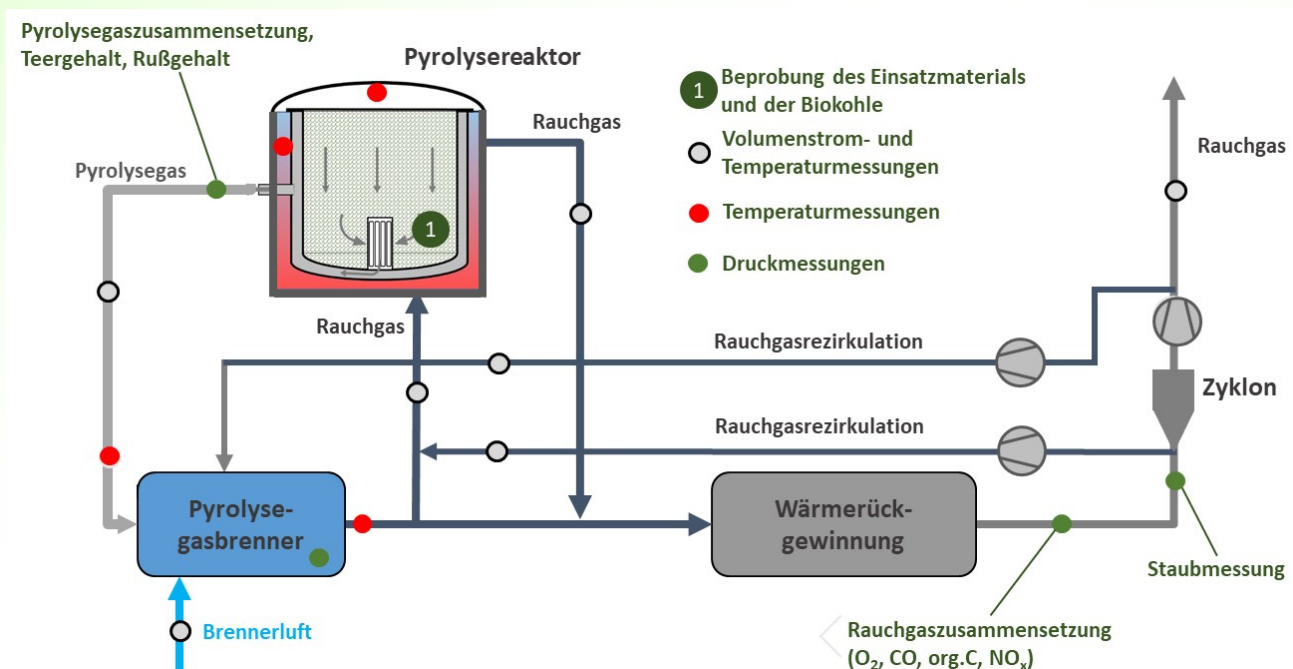
1 ... Brennstoffbeprobung

2 ... Aschenbeprobung

- Probenahmestellen zur Gasentnahme für die Bestimmung der
 - Gaszusammensetzung
 - HCl Gehalte
 - H₂S Gehalte
 - Teer und Rußgehalte

25

Versuchsanordnung für einen Testlauf an einem Pyrolyse-Batch-Reaktor zur Biokohleerzeugung mit Pyrolysegasverbrennung und nachgeschalteter Wärmerückgewinnung



26

- BIOS bietet chemische und elektronenmikroskopische Analysen auf breiter Basis an.
- Bezüglich elektronenmikroskopischer Analysen besteht dabei 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.

Hauptgebiete im Bereich der chemischen Analytik

- Chemische Analysen von
 - Brennstoffen
 - Substraten
 - Aschen und Feinstäuben (Aerosolen)
 - Teeren
 - Depositionen und Schlacken
 - Kondensaten
 - 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, organ. Trockensubstanz (OTS), chem. Sauerstoffbedarf (CSB), SO_3 , SO_4 , NH_3 , NH_4 , NO_3 , NO_2 etc.

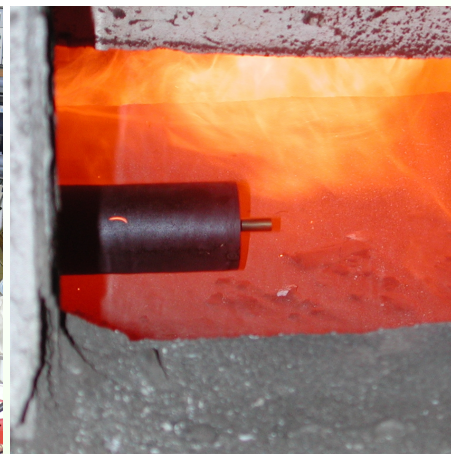




BIOENERGIESYSTEME GmbH

Ihr Partner für energetische Biomassenutzung und Energieeffizienz
Forschung • Entwicklung • Planung

TESTLÄUFE, MESSUNGEN und ANALYSEN



8020 Graz, Hedwig-Katschinka-Straße 4, AUSTRIA
T: +43 (316) 481300
office@bios-bioenergy.at | www.bios-bioenergy.at

