Intelligente Energie (IE) in der Landwirtschaft

Klimaschutz und Anpassung der Landwirtschaft an die Energiewende:

Energie- und CO_2-Einsparmöglichkeiten und Anpassung an die Energiewende in der Landwirtschaft unter den sich stark verändernden Strom- und Wärmepreisen

Kurztitel: Intelligente Energie (IE) in der Landwirtschaft

Projekt 1 **b) Wissenschaftliche Begleitung:**

Fachhochschule Köln
Institut für Landmaschinentechnik und Regenerative Energien
Frau Prof. Dr. Christiane Rieker

FH Köln

<u>Gründungsjahr</u>: 1971
<u>Standorte</u>:
Ingenieurwissenschaftliches Zentrum (IWZ) - *Deutz*
Geisteswissenschaftliches Zentrum (GWZ) - *Südstadt*
Campus Gummersbach – *Gummersbach*
Campus Leverkusen – Leverkusen Opladen

Institut für Landmaschinentechnik und Regenerative Energien (LTRE)

in der Fakultät 09: Fakultät für Anlagen, Energie- und Maschinensysteme

- **Personal**
  - 10 Professoren/Professorinnen
  - 35 wiss. /nicht-wiss. Mitarbeiter in Lehre und Forschung
- **Studierende (Bachelor)**
  in den Studiengängen
  Maschinenbau/Landmaschinentechnik sowie Erneuerbare Energien
  - ca. 400 eingeschriebene Studierende
    150 Erstsemester (Bachelor)
  - Geplant: Institutsgründung CIRE

Studium Erneuerbare Energien

Voraussetzungen

- Fachhochschulreife oder vergleichbar
  Lehre oder Praktikum 12 Wochen (davon mind. 8 Wochen vor Studienbeginn)

Studienverlauf

- **Grundstudium:** 3 Semester (überwiegend maschinenbauliche Fächer und Grundlagen)
- **Fachstudium Erneuerbare Energien :** 3 Semester (Bioenergie, Photovoltaik, Solarthermie, Windenergie, Energeieffizienz, dezentrale Energieversorgung) , Projekte
- **1 Praxissemester** im 4. Semester
- **Bachelorarbeit:** im 7. Semester

Regelstudienzeit: **7 Semester**

Abschluß: **Bachelor of Engineering**

Weitere 3 Semester: **Masterstudium Erneuerbare Energien (M.Sc.)**

Labor für Bioenergie am Institut LTRE

Leitung: Prof. Dr. Christiane Rieker

Kerngebiet:
Nutzung von Biomasse (nachwachsende Rohstoffe sowie Reststoffe aus Land- Forst-, Abfall-, Kommunal- und Abwasserwirtschaft) zur Erzeugung von Energie auf der Basis nachhaltiger Systeme (Stoffkreisläufe)

Institut LTRE hat lange Tradition in Verbindung mit Landmaschinentechnik
Interdisziplinarität durch Verbindung von Bereitstellungstechnik für Biomasse (nachwachsende Rohstoffe von landwirtschaftlichen Flächen sowie Reststoffe aus Land- und Forstwirtschaft), Verarbeitung und Nutzung.

Labor für Bioenergie Köln: Das Team

Prof. Dr. Christiane Rieker

Prof. (em.) Dr. Dagmar Gaese

Dipl.-Ing. Thomas Mockenhaupt

Dipl.-Ing. Özgur Inan Metin

Dipl.-Ing. Robert Steinbüchel

Dr. Jamile Bursche

B.Eng. Marcus Oberle

M.Sc. Agustin Fonque Gamboa

Forschung im Labor für Bioenergie

Allgemein:
Optimierung von Prozessen zur Erzeugung von Energie aus Biomasse bezüglich maschineller und verfahrenstechnischer Durchführung, sowie die Auswahl geeigneter Mess- und Analysemethoden zur Prozess-steuerung und –regelung.

Ziel:
Anwendungsentwicklung hinsichtlich maschinenbaulicher Eignung von Anlagentechnik, Verweilzeiten, Emissionen, Wirkungsgrade und Wirtschaftlichkeit.

Speziell:
Mischbrennstoffe - Energiearme Herstellung und Prüfung auf Verbrennungseignung
Biogas - Optimierte Biogaserzeugung durch Vorbehandlungsprozesse

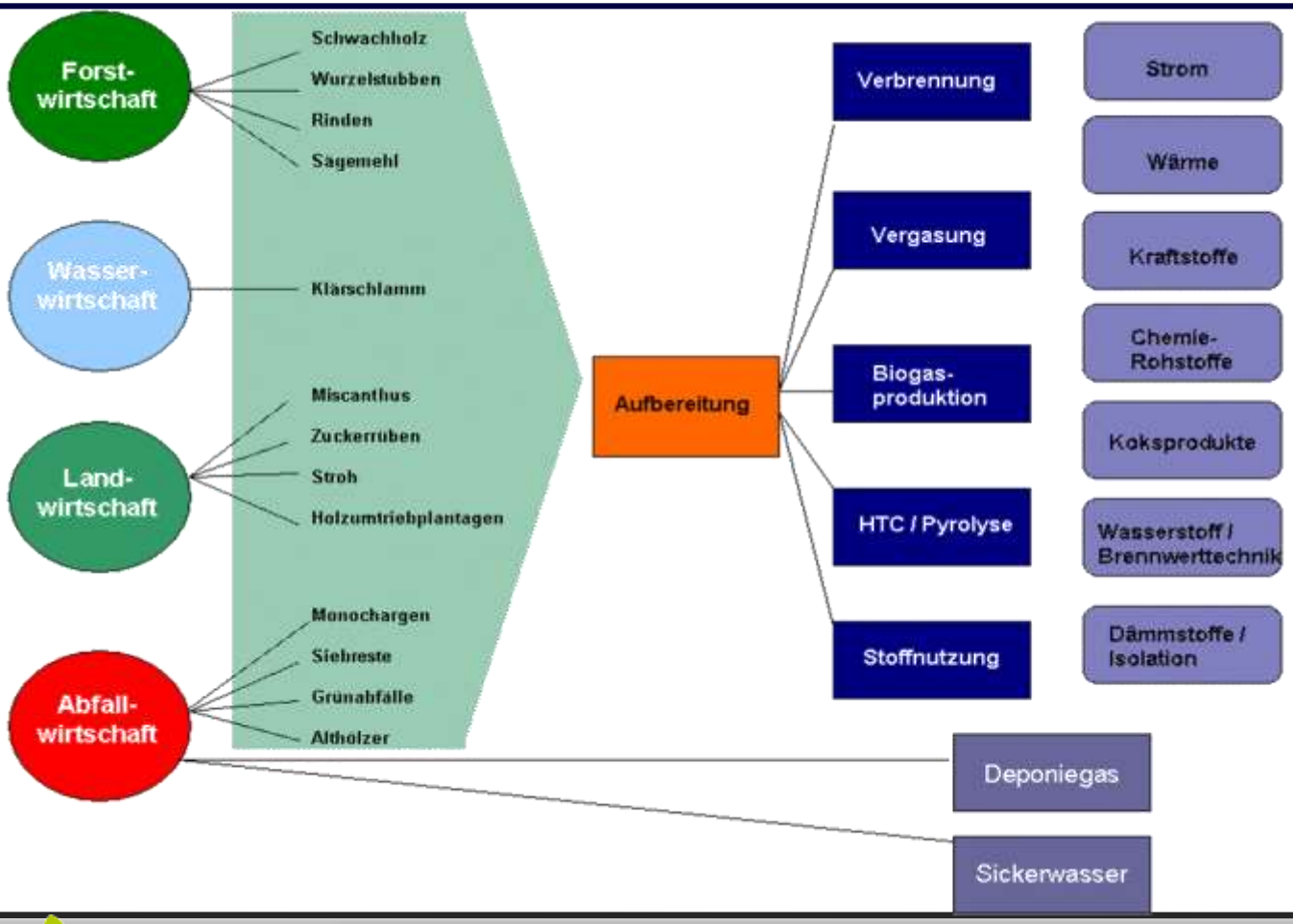
Aktuelle Forschungsprojekte

Forschungsprojekt :metabolon
Vom Entsorgungszentrum zum Kompetenzstandort für Stoffumwandlung (Projekt Regionale 2010)

Errichtung und Betrieb eines außerhochschulischen Lernorts auf der Deponie Leppe Engelskirchen des Bergischen Abfallverbandes

Errichtung eines
außerhochschulischen
Lern-und
Forschungsstandorts
auf der Deponi Leppe in
Engelskirchen

:metabolon Pilotanlagen zur Energiegewinnung aus Biomasse



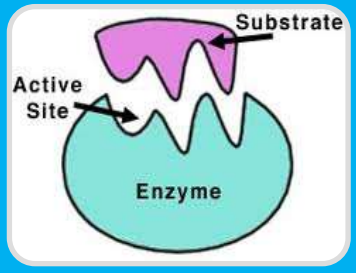
Substrataufbereitung /Substratvorbehandlung

Substrataufbereitung flüssiger Substrate

- Störstoffabtrennung
- Fest-Flüssig-Trennung
- Trocknung
- Homogenisieren, Suspendieren, Anmaischen

Substrataufbereitung fester Substrate

- Störstoffabtrennung
- Trocknung
- Mischen
- Pelletieren, Brikttieren



Substratvorbehandlung zur Optimierung des biologischen Abbaus

- Mechanisch (Nass- und Trockenzerkleinerung)
- Chemisch(Lauge, Säure)
- Enzymatisch (Hydrolasen, Cellulasen)
- Thermisch (Pasteurisierung, Dampfdruckbehandlung, Erhitzung)

Aufbereitung von Feststoffen

Zerkleinerung:

- Zerkleinern vom Eingangsmaterial (≤ G50) auf Korngrößen < 10 mm
- Ermöglicht eine Weiterverarbeitung in der Pelletpresse
- Verbessert die Mischeigenschaften

Siebung:

- Zur Trennung von zerkleinertem Material
- Für eine definierte Korngrößenverteilung bei der Weiterverarbeitung
- Zur qualifizierten Aussage über das Ergebnis verschiedener Zerkleinerungsmethoden
- Zur Qualitätsprüfung von Pellets

Zerkleinerungsapparaturen

Zerspaner
Leitung: 22 kW
Wirkprinzip:
Zerschlagen

Zerfaserer
Leitung: 22 kW
Wirkprinzip:
Zerschneiden

Kollermühle
Leitung: 30 kW
Wirkprinzip:
Zermahlen

GKM Siebmaschine KTS-V 600

Technische Merkmale:

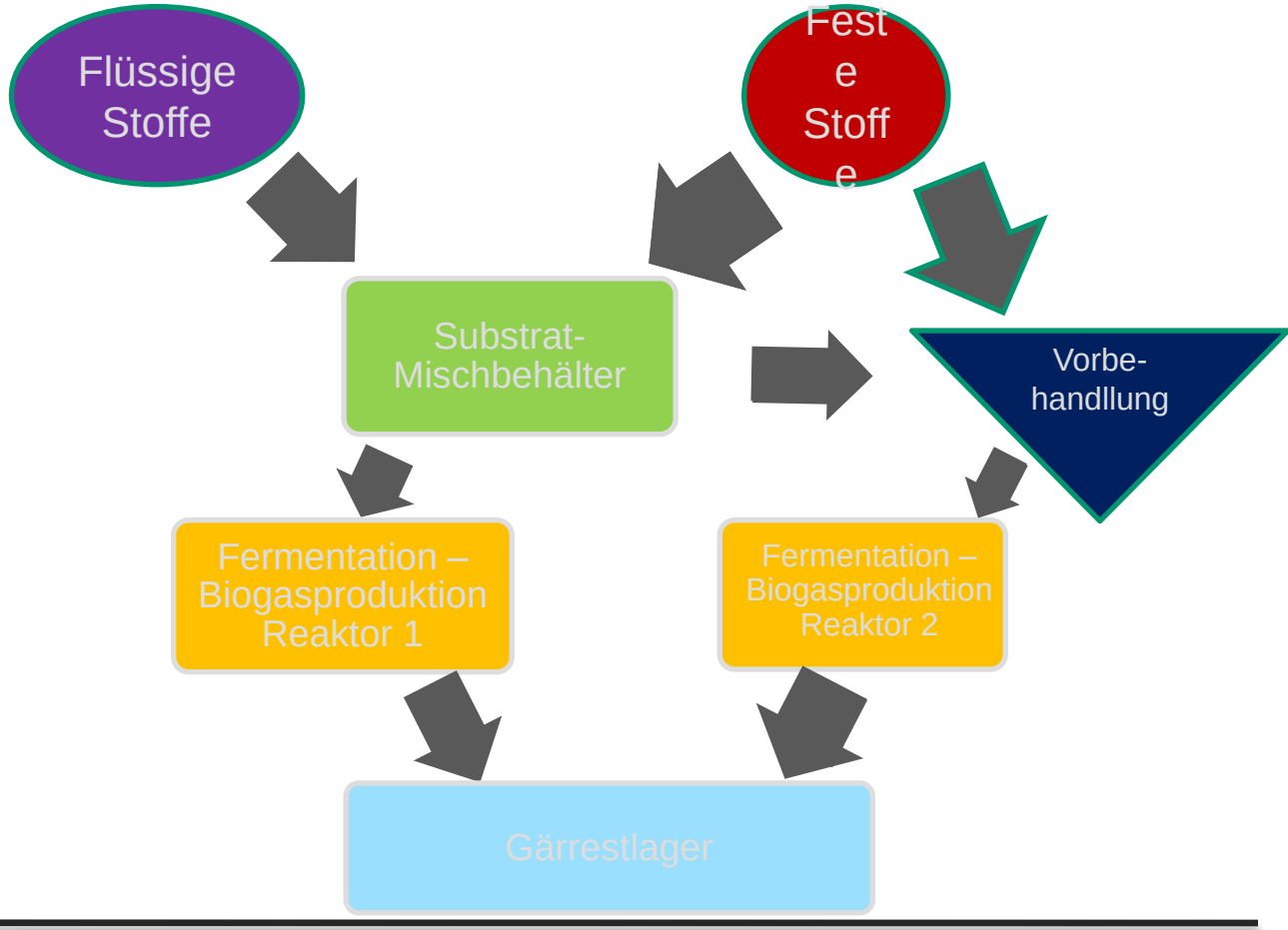
- 3 bespannbare Siebdecks
- Jedes Siebdeck verfügt über einen Auslass
- Kontinuierlicher Betrieb möglich

Metabolon - Pelletieranlage

Schema der **Biogas**-Versuchsanlage auf der Deponie Leppe

Vorteile dieser Anlage:

- **Vergleichende Tests**
- **Technikums-Massstab**
- **Einfluss verschiedener Vorbehandlungen auf die Biogasausbeute**



Mini-Biogasanlage im Bergischen Energiekompetenzzentrum metabolon

Aktuelle Forschungsprojekte

C4- Kompakt
Entwicklung einer optimierten Produktionskette für die Bereitstellung von Miscanthus- Mischpellets zur Nutzung in Biomassefeuerungsanlagen

Forschungsprojekt im Rahmen des FNR-Förderschwerpunktes „Alternative pelletierte Biobrennstoffe für Biomassefeuerungsanlagen im Geltungsbereich der 1. BImSchV"

in Kooperation mit der Universität Bonn, Prof. Pude

Projektlaufzeit: 1.8.2010 bis 31.9.2013

Projekt C4 Kompakt (FNR)

- **Ziel**: Entwicklung einer **optimierten Produktionskette** zur Bereitstellung von Miscanthus-Mischpellets als **Normbrennstoff für Kleinfeuerungs-anlagen** (KFA)

- Ermittlung des **maximal möglichen Zumischanteils** von Miscanthus in Mischpellets unter Berücksichtigung **qualitativer, wirtschaftlicher und emissionsrechtlicher Aspekte**

- **Optimierung der Brennstoffqualität** durch die Verfahren der Zerkleinerung, Konditionierung und Mischung mit anderen biogenen und mineralischen Komponenten sowie durch eine **Anpassung des Pelletierungsvorganges**

- **Verbrennungstests** mit geeigneter Messtechnik (Emissionen, Wirkungsgrade) in eigenen Biomasseanlagen und außerhalb

Pelletierung

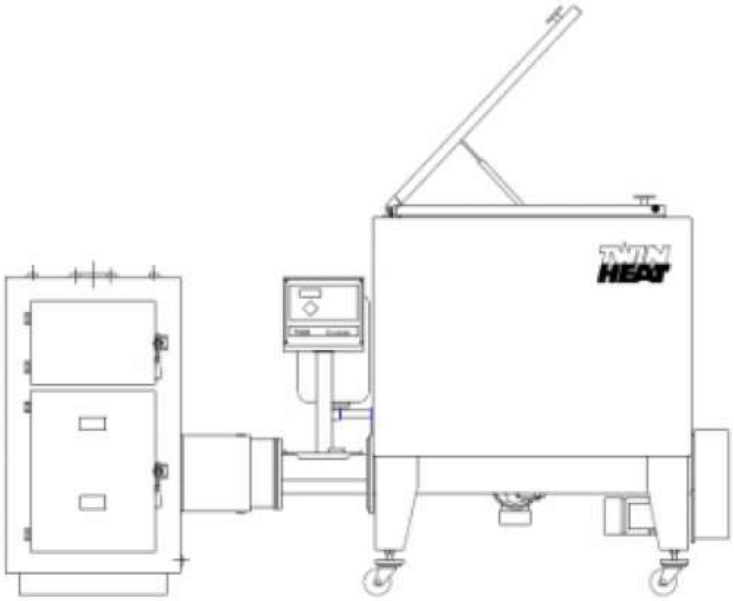
Zielgrößen nach DIN EN 14961-2:

- Maße
- Wassergehalt
- Aschegehalt
- Mechanische Festigkeit/Feinanteile
- Heizwert

Einflussgrößen:

- Matrize – Verhältnis vom Durchmesser zur Presskanallänge
- Kollerdruck
- Kollerspalt
- Durchsatz
- Matrizentemperatur
- Wassergehalt vom Substrat

Pellet- Kessel „Twin Heat“ Farmerfire (DK), Fa. Helbig, FHK



- Nenn-Leistung: 29 kW
- Halmgutfeuerung
- Wassergekühlter Brennerkopf

Pellet- Kessel HDG (Kipprostfeuerung), Fa. Thom

Zeitplan Projekt IE

1. Jahr	Auswahl der Betriebe	Einbau Strom- und Wärmemesser	Test der Kommunikationswege	Messen Strom- und Wärmemengen	Betriebsaufnahme / -behegung	Auswertungen	Strategien Wärme- & Stromeinsparung	Zwischenbericht	Endbericht
1. Monat	x								
2. Monat	x	x							
3. Monat		x	x		x				
4. Monat		x	x	x	x				
5. Monat			x	x	x				
6. Monat			x	x	x				
7. Monat			x	x	x	x			
8. Monat				x		x			
9. Monat				x		x			
10. Monat				x		x		x	
11. Monat				x				x	
12. Monat				x				x	
2. Jahr									
1. Monat				x					
2. Monat				x		x			
3. Monat				x		x			
4. Monat				x		x	x		
5. Monat				x		x	x		
6. Monat				x			x		
7. Monat				x			x		
8. Monat				x			x		x
9. Monat				x					x
10. Monat									x
11. Monat									x
12. Monat									x

Aufgaben der FH Köln im Projekt IE

- ✓ Sammlung der Daten der Strom- und Wärme-Bedarfsmessungen in landw. Betriebe
- ✓ Geeignete Datenaufnahme, -speicherung und -verwertung
- ✓ Einbindung bereits vorhandener Messdaten in die Auswertung
- ✓ Einbindung von Daten der Betriebsanalyse
- ✓ Datenauswertung mittels geeigneter Software/Algorithmen
- ✓ Identifizierung geeigneter Lastverschiebungsmöglichkeiten
- ✓ Überprüfung der Energieeffizienz der verwendeten Anlagen und Geräte (v.a. Pumpen und Ventilatoren)
- ✓ Empfehlungen bezüglich Einsatz energieeffizienterer Anlagen
- ✓ Empfehlungen zur Verlagerung stromintensiver Tätigkeiten auf Zeiten mit geringen Strombezugskosten bzw. hoher Eigenstromproduktion

Vielen Dank für Ihr Interesse!