



# Biogas als Schlüsseltechnologie zur Energieautarkie eines Schlachtbetriebes

Markus Ortner (Institut für Umweltbiotechnologie, BOKU Wien)

Michael Harasek, Christian Maier, Tobias Pröll (Institut für Verfahrenstechnik, TU-Wien)



# Übersicht



- Einleitung
- Schlachthof Grossfurtner
- Einbindung Biogastechnologie
- Problemfelder
  - Wärmenutzung
  - Prozessstabilität
- Lösungsansätze
- Energiebilanz
  - Selbstversorgung mit Erneuerbarer Energie?
- Zusammenfassung

# Einleitung



- Anstieg der Energiekosten
- Zunehmendes Interesse an Erneuerbaren Energien
- Lebensmittelbetriebe generieren spezifischen organischen Abfall
- Flüssige, pastöse und feste Abfälle
- Aerobe/Anaerobe Abwasserbehandlung ist „state of the art“
- Pastöse und feste Abfälle müssen entsorgt werden
- Biogastechnologie Möglichkeit alle organischen Fraktionen zu verwerten
- Energieeinbindung in Produktionsprozess

# Schlachthof



- Energie intensiver Prozess
- Unterschiedliche Temp. Niveaus
- Auslegung → Spitzenlast
- Entsorgung Schlachthofabfälle sehr teuer (50-70 €/t)
- Tierische Nebenprodukt (TNP) – Verordnung 1774/2002
- Ca. 600.000 t/a TNP (Österreich)
  - 350.000 t Schlachthofabfälle
  - Hoher Energieinhalt
  - Co-Substrat (10-20% TNPs)



# Tierische Nebenprodukte in Österreich, BAWP 2006



Tierische Nebenprodukte	Aufkommen
Schlachtabfälle aus der Schlachtung	242.000
Schlachtabfälle aus der Fleischverarbeitung	105.000
Falltiere – Tierkörper *	23.300
Molkereiabfälle aus der Milchverarbeitung	122.000
Ehemalige Lebensmittel tierischen Ursprungs	37.000
Küchen- und Speiseabfälle	51.000
Speiseabfälle aus dem grenzüberschreitenden Verkehr	1.400
<b>Gesamt gerundet</b>	<b>582.000</b>

Verwertung, Beseitigung und Verbleib	in Tonnen
Tierkörperverwertungsanlagen	280.000
Biogasanlagen	90.000
Kompostierungsanlagen	15.500
Abkochanlagen	12.500
Verbrennung (Speiseabfälle aus int. Flugverkehr)	1.400
TNP aus Milchverarbeitung (z.B. Nutztierfutter ohne Abkochanlage)	116.000
Verwertung in der Lederverarbeitung	27.000
Sonstiger Verbleib (Gelatine, Heimtierfutter)	28.000
Export	12.000
<b>Gesamt</b>	<b>582.000</b>



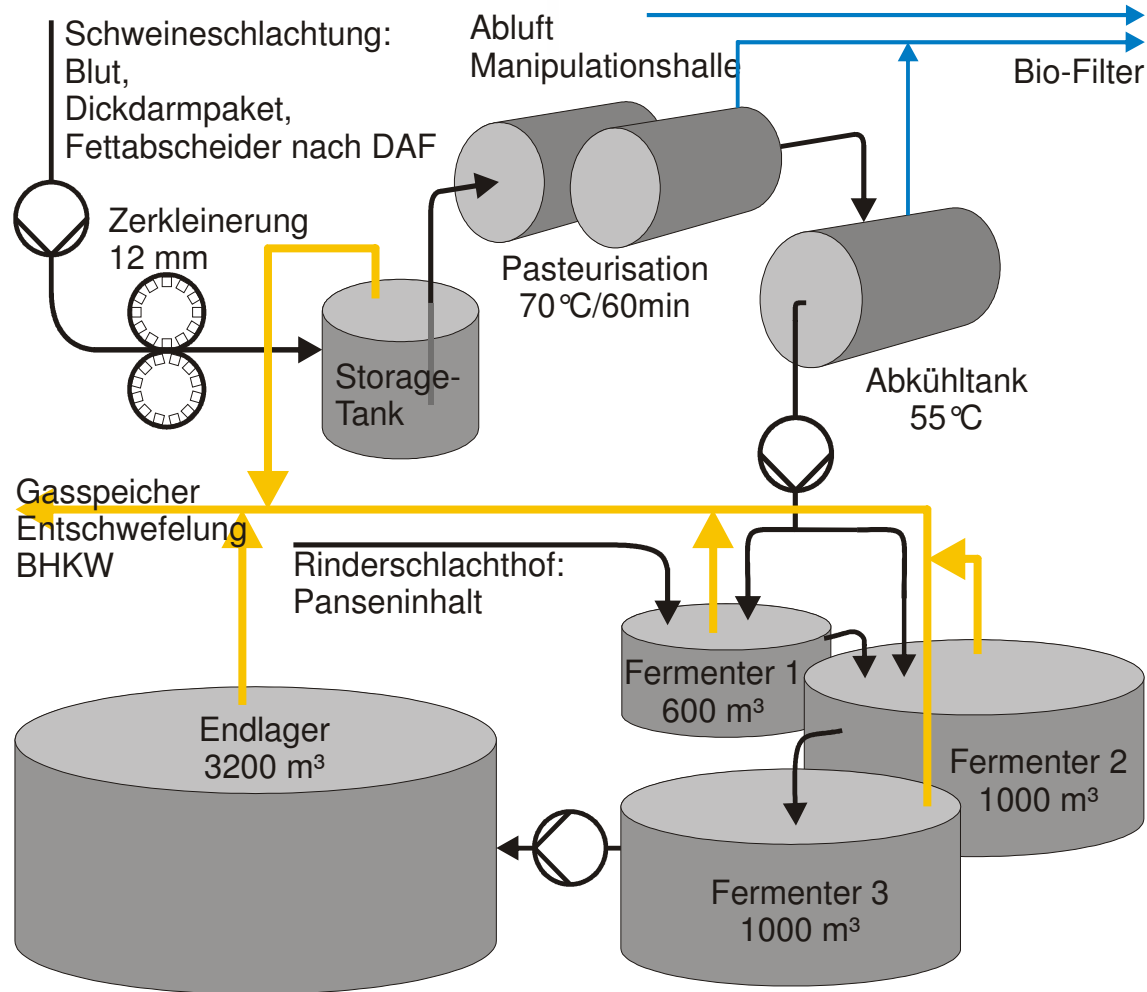
# Schlachthof Grossfurtner



- Schlachthof Grossfurtner (größter Schweine-Schlachthof in Österreich)
- 10.000 Schweine/Woche
- Abfallmenge ~150 - 200m<sup>3</sup>/Woche (Kostenfaktor!)
- Errichtung Biogasanlage (2003)
  - erste Anlage in Europa, die ausschließlich mit Schlachtabfällen betrieben wird
- zusätzlich: Geothermieanlage



# Fließbild Biogasanlage



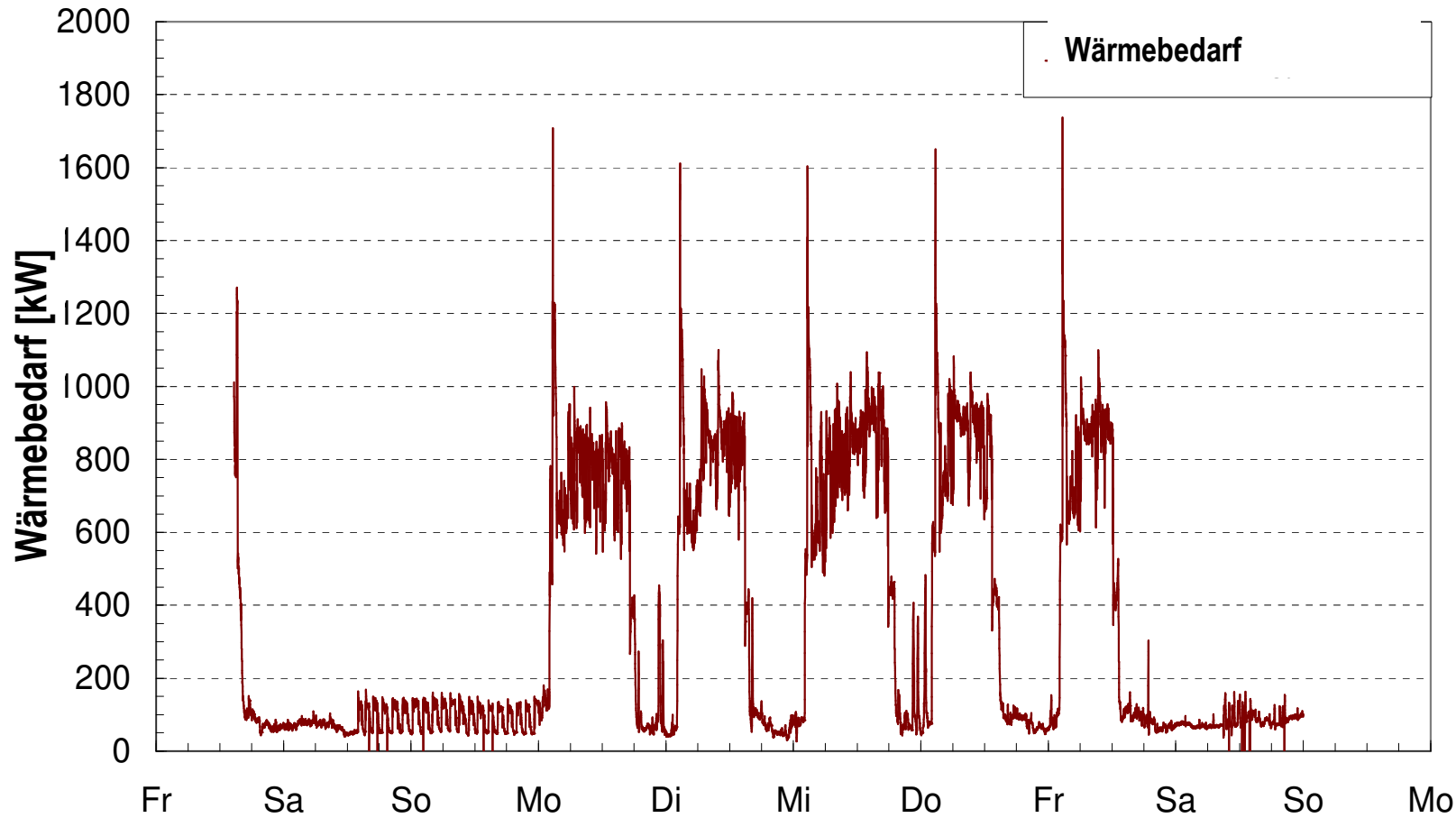
# Einbindung Biogastechnologie Schlachthof



- Vorteile
  - Senkung der Entsorgungskosten
  - „Grüne Energie“
  - CO<sub>2</sub>-Verringerung durch verringerten Einsatz von fossilen Brennstoffen (Erdgas)
  - Abwärme Nutzung vor Ort
  - Gärrest → hochwertiger landwirtschaftlicher Dünger
- Problemfelder
  - Vorbehandlung nach EU-VO 1774/2002
  - Hoher Stickstoffeintrag (Blut)
  - Mögliche Prozessinhibierung durch NH<sub>3</sub>
  - Schaum
  - Geruchsemissionen (FFS)
  - Wärmeeinbindung



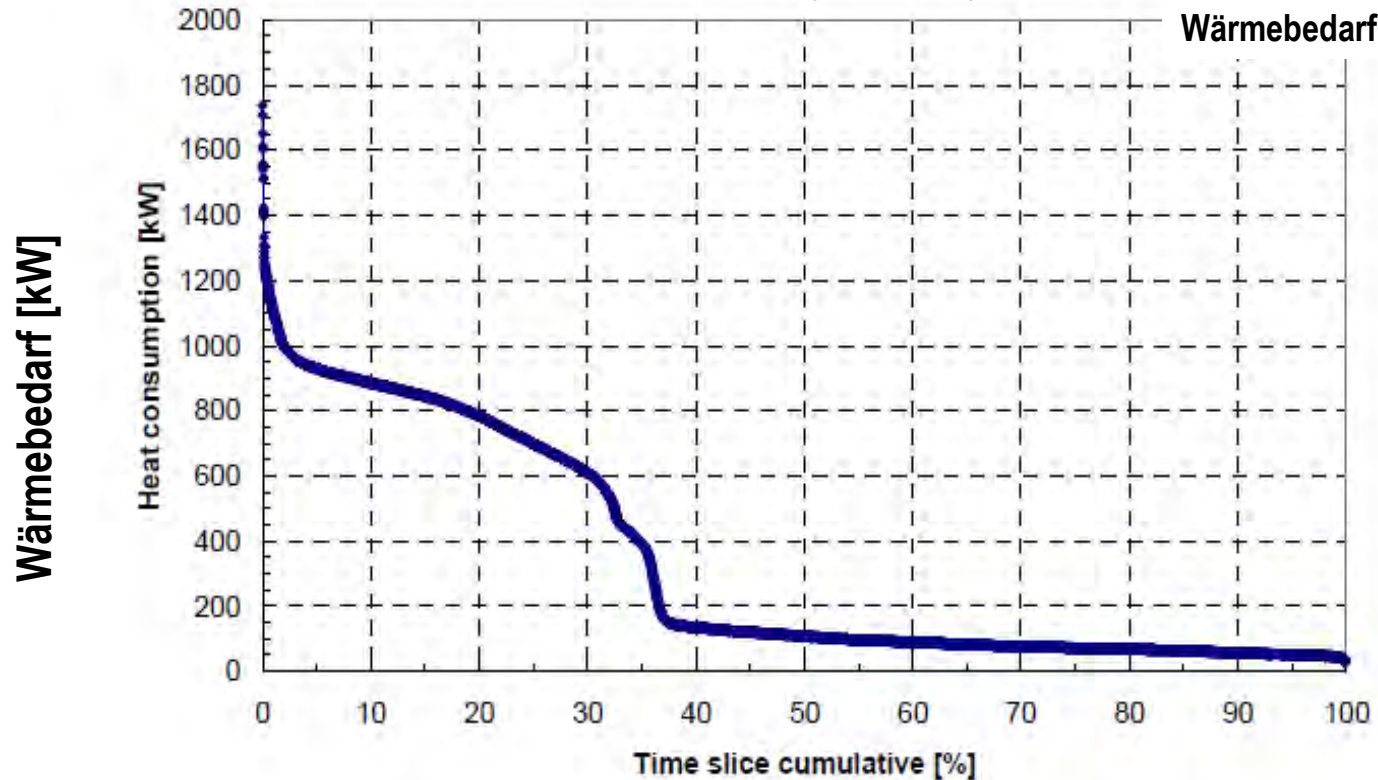
# Einbindung Biogastechnologie Schlachthof



# Einbindung Biogastechnologie Schlachthof

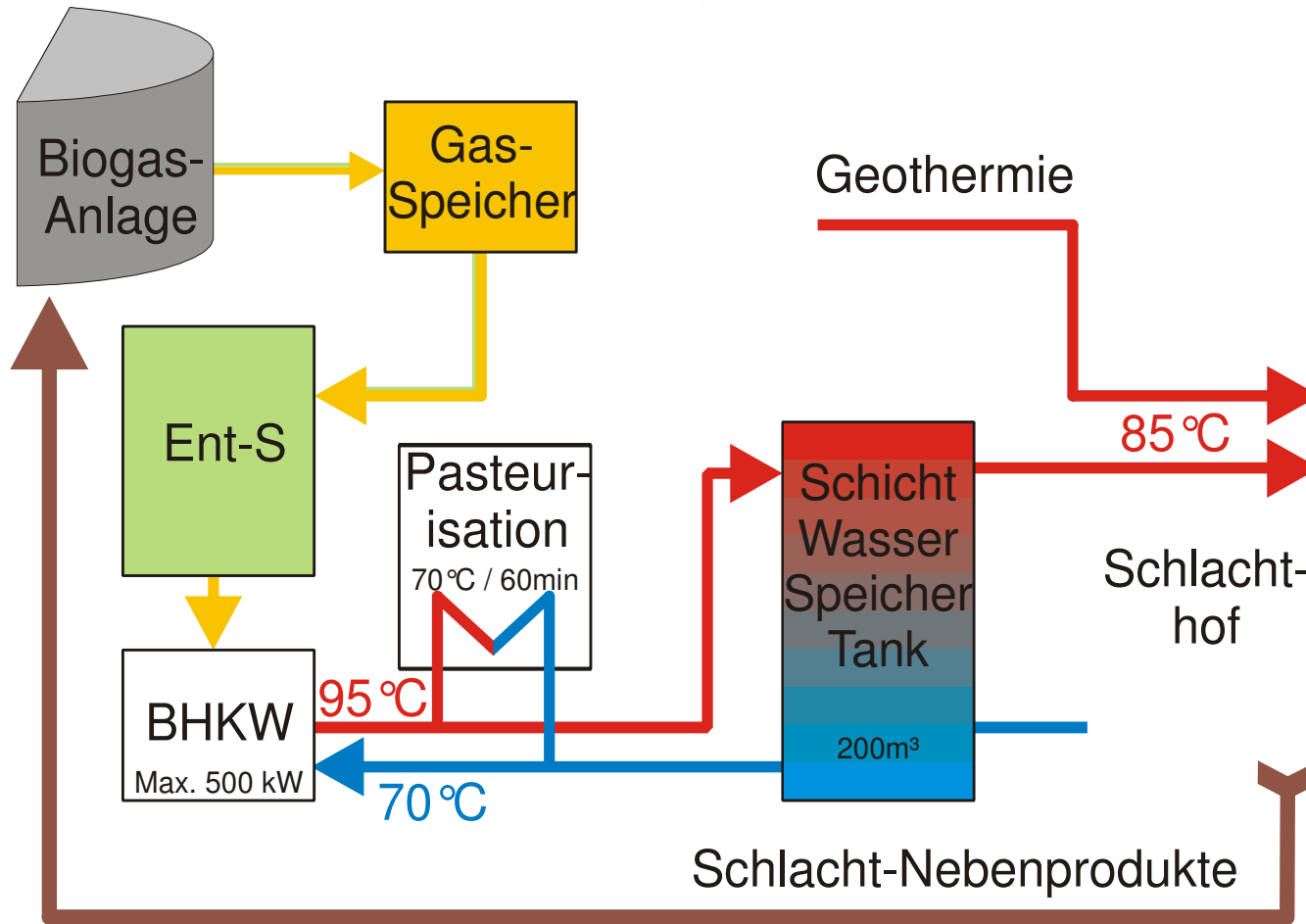


Wärmelastkurve (Woche)



4% > 1000kW  
20% > 800kW  
30% > 600kW  
35% > 200kW

# Wärmespeicherung



Schichtwasserspeicher (200m<sup>3</sup>)

# Weitere Problemfelder



- Pasteurisierung
  - Batch vs. Kontinuierlich
  - Schaumproblematik
- Wärmetauscher
  - Fouling
  - Parallel vs. Seriell
  - Wärmeübertragung
- Biogasprozessstabilität
  - Fettsäuremuster
  - Pufferfähigkeit bei Belastungsschwankung
- Stickstoffeintrag
  - Nach Hydrolyse  $\sim 8\text{kg/m}^3$  TKN (sehr hoch)
- Geruchsemissionen
  - Kurzkettige Fettsäuren

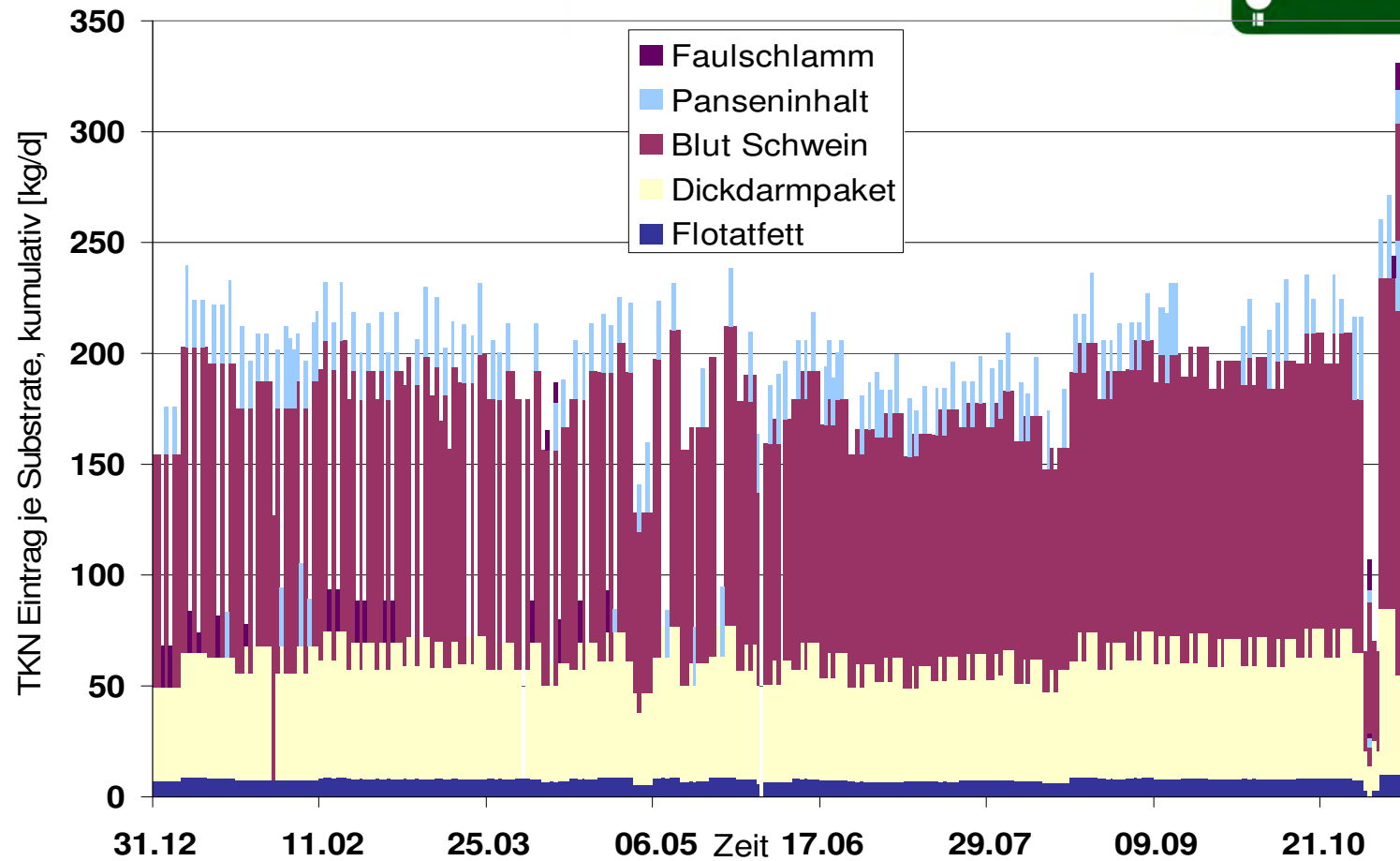
# Schlachtabfälle



## Zusammensetzung

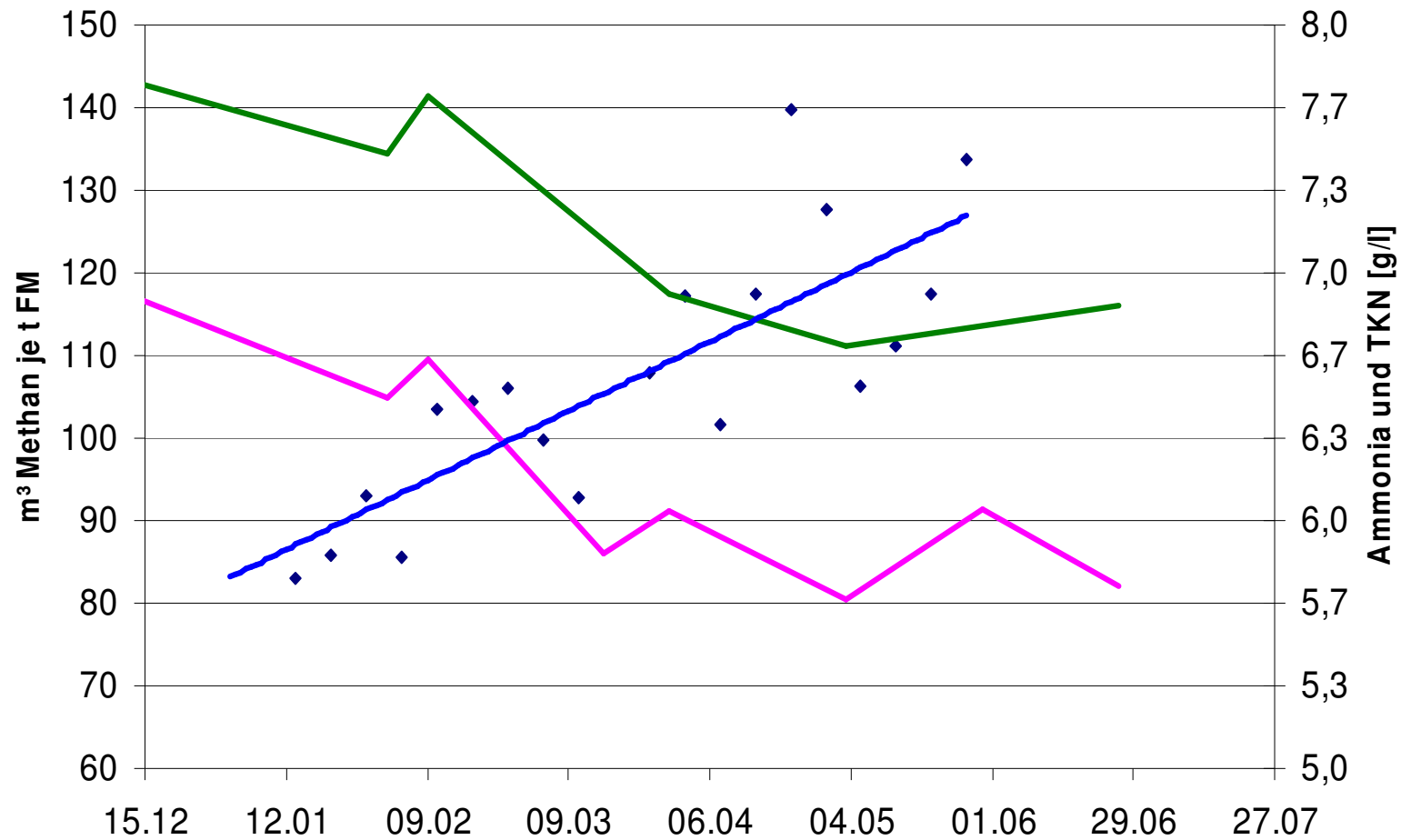
Substrate	COD [ g*kg <sup>-1</sup> ]	TKN [ g*kg <sup>-1</sup> ]	NH <sub>4</sub> -N [ g*kg <sup>-1</sup> ]	DM [ % ]	ODM [ % ]
Blood (swine)	389.17	33.13	2.23	21.48	20.44
Fat scrubber content	157.07	1.27	0.27	6.12	5.43
Colon (swine)	575.11	10.05	2.10	24.37	22.00
Stomach content (swine)	408.41	5.33	0.85	24.44	23.45
Rumen content	181.85	2.64	0.42	11.62	10.26
Blood (cattle)	358.52	28.29	0.39	19.28	18.44
Omasum	697.95	15.11	1.33	29.68	27.34

# Stickstoffeintrag





# Stickstoff-abhängige Biogasausbeute



# Einfluss auf die Prozessstabilität



- Beschickung
- Additive
- Biomasse Rezirkulation
- Stickstoffabreicherung



# Energiebilanz Schlachthof



	2006	2007	2008	2009*	<i>Maximum potential</i>
Energy Demand	MWh	MWh	MWh	MWh	<i>MWh</i>
Electricity	5,101	5,556	5,828	6,120	6,120
Natural gas	3,051	2,972	2,873	2,079	2,079
Thermal Power (AD-plant)	1,091	871	1,241	1,900	3,802
Thermal power (geothermal)	921	1,092	1,143	1,562	0
Annual Demand	10,164	10,491	11,085	11,661	12,001
Green energy production	MWh	MWh	MWh	MWh	<i>MWh</i>
Electricity (AD-Plant)	1,389	1,401	1,257	2,166	5,069
Thermal Power (AD-plant)	1,091	871	1,241	1,900	3,802
Thermal power (geothermal)	921	1,092	1,143	1,562	0
Annual production	3,401	3,364	3,641	5,628	8,871
Degree of self sufficiency	33%	32%	33%	48%	74%

# Zusammenfassung



- Einbindung Biogastechnologie in einen Schlachtbetrieb ist möglich
- Problemfelder sind lösbar
  - Wärmeeinbindung
  - Stickstoffproblematik
  - Prozessstabilität
- Energie-Selbstversorgung kann zu einem hohen Prozentsatz ermöglicht werden





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit...

- Vielen Dank an
  - Michael Harasek
  - Tobias Pröll
  - Christian Maier
  - Roland Kirchmayr
  - Reinhold Waltenberger
  - Rudolf Großfurtner
  - Alexander Schumergruber
  - Rudolf Braun



*Bundesministerium  
für Verkehr,  
Innovation und Technologie*







Markus Ortner

Biogas Forschungs- und Beratungsgruppe  
@ IFA-Tulln

Konrad Lorenz Straße 20 • 3430 Tulln •  
AUSTRIA

Tel: +43 (0)2272 66280-536 • Fax: -503  
[www.codigestion.com](http://www.codigestion.com)