

# Kaffee – Ressourcen aus Reststoffen

Kaffeeverband Hamburg, 25.02.2015

1

Kompetenz

2

Potenziale - Material

3

Nutzung - Material

4

Potenziale

5

Schlussfolgerungen



# 1. Kompetenz



## **novis GmbH, Germany**

Vor dem Kreuzberg 17, 72070 Tübingen  
Tel: +49 7071 79525-00, Fax: +49 7071 79525-09  
Web: [www.novis.de](http://www.novis.de) , E-Mail: [dialog@novis.de](mailto:dialog@novis.de)

Company CEO Mr. Dr. Thomas Helle



# NOVIS

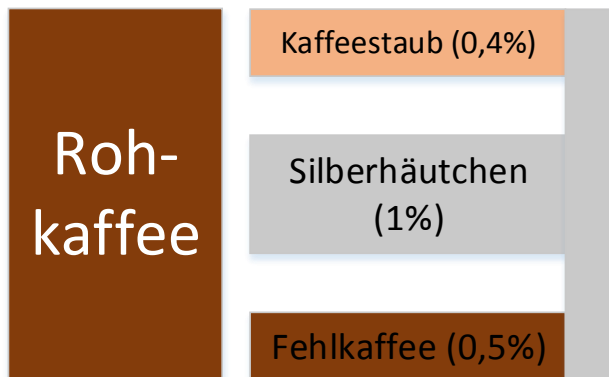
- Kompetenz in der organischen Nutzung von Reststoffen der Produktion
- Vergärung von Kakaoschalen, Kakaoschalen als Bäckereiprodukt
- Spezialisiert auf “schwierige” Substrate (Ananas, Gummibaum, Erdnussschalen, Bananenstauden, Pressreste der Safftherstellung, Palmöl, ... Schafmist, Champignonkompost).
-



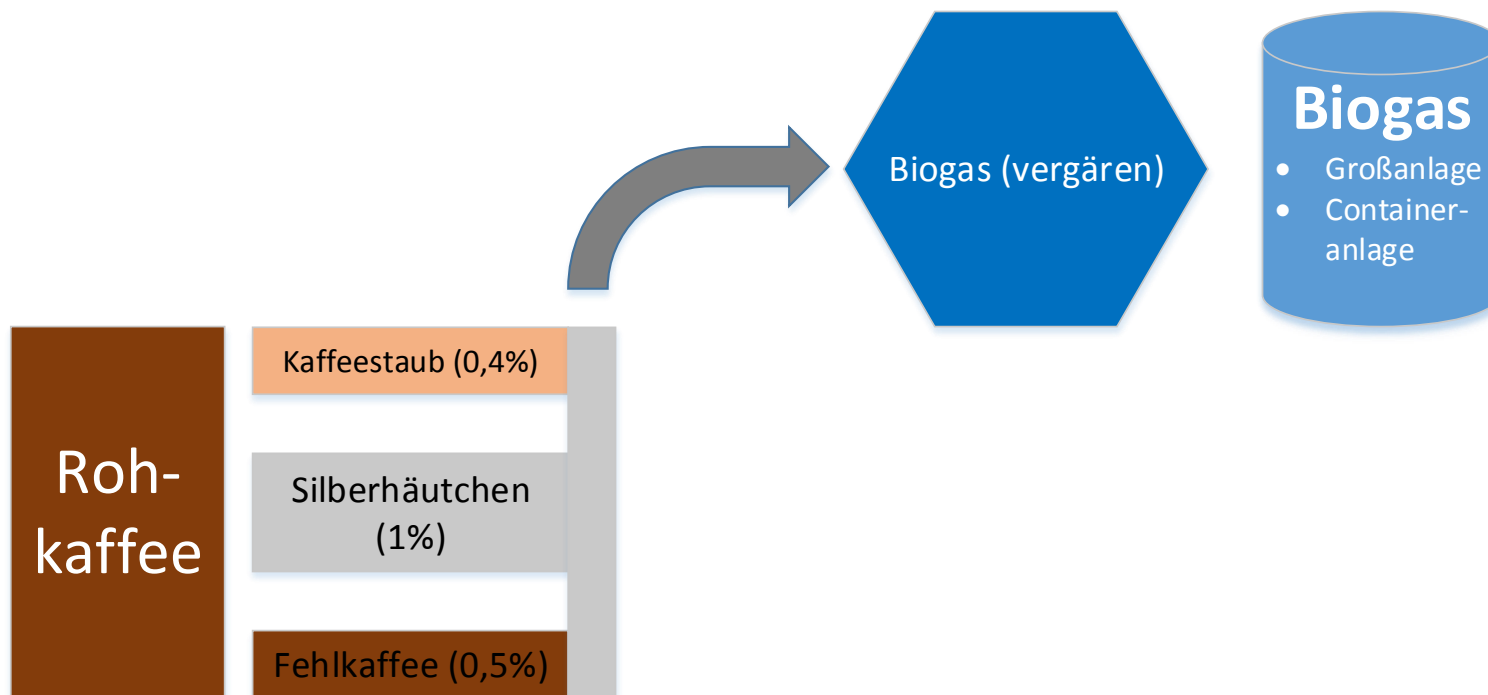
## 2. Potenziale - Material



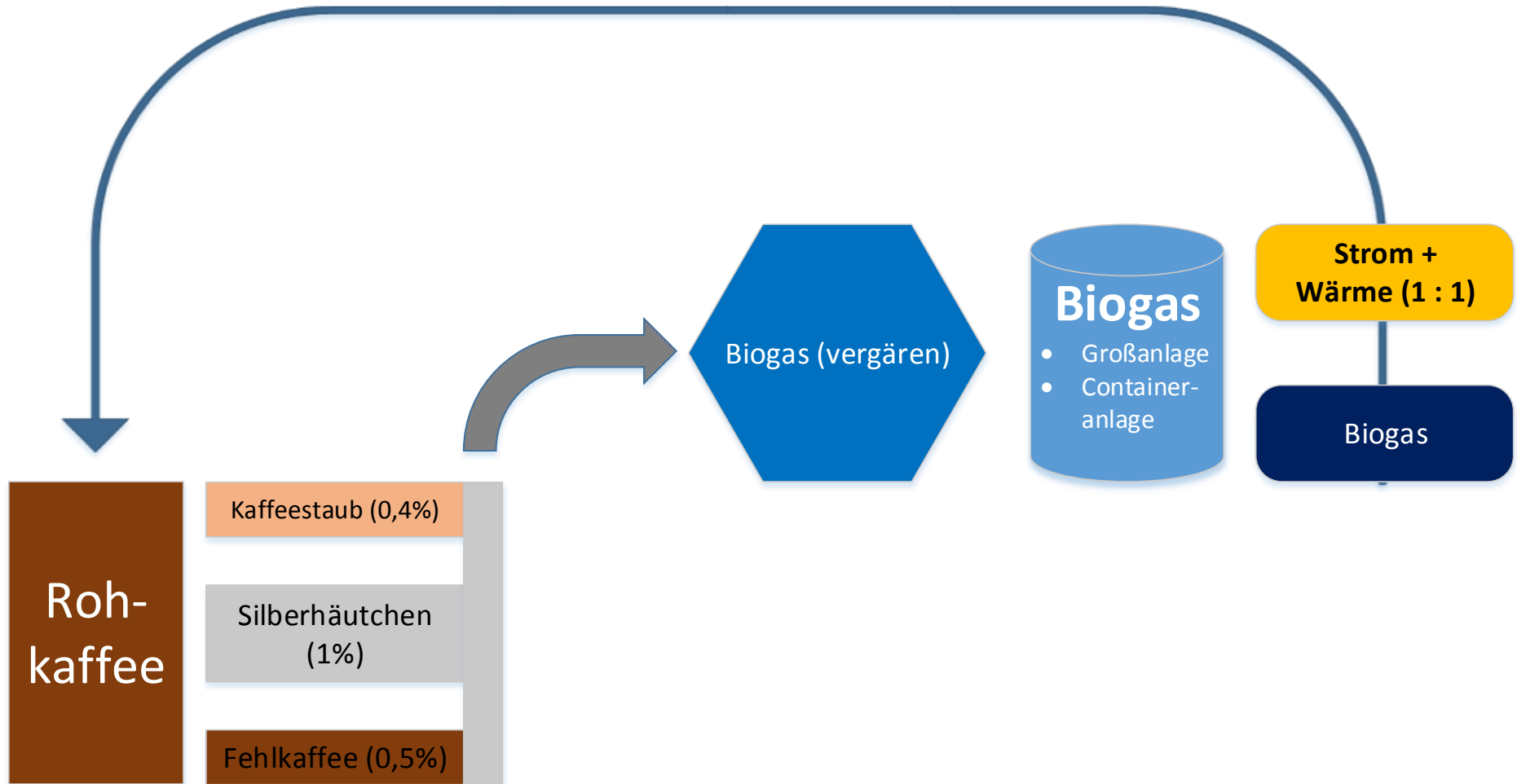
# Was kann ich verwenden?



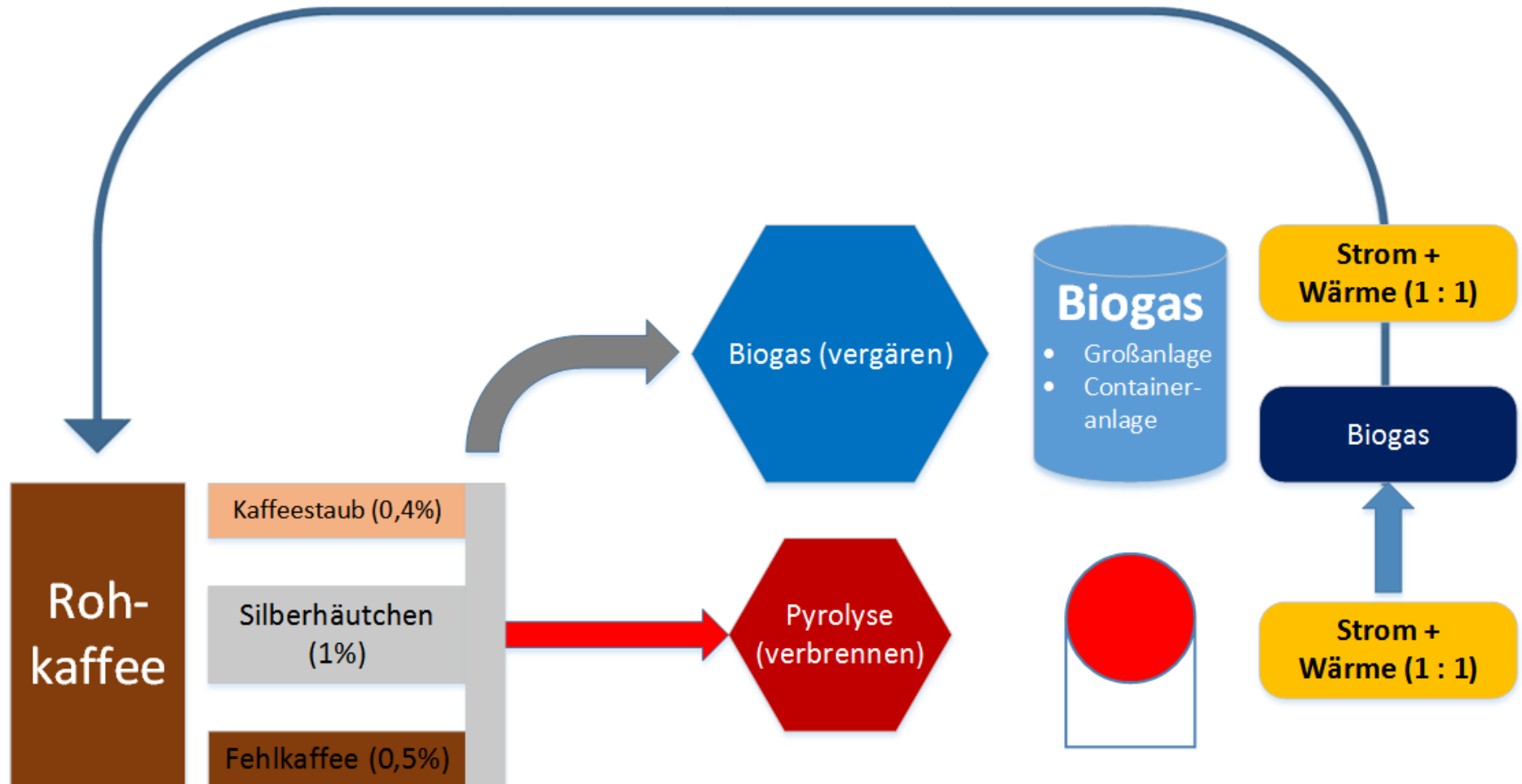
# Was bekomme ich davon? → Vergärung



# Was bekomme ich davon? → Vergärung

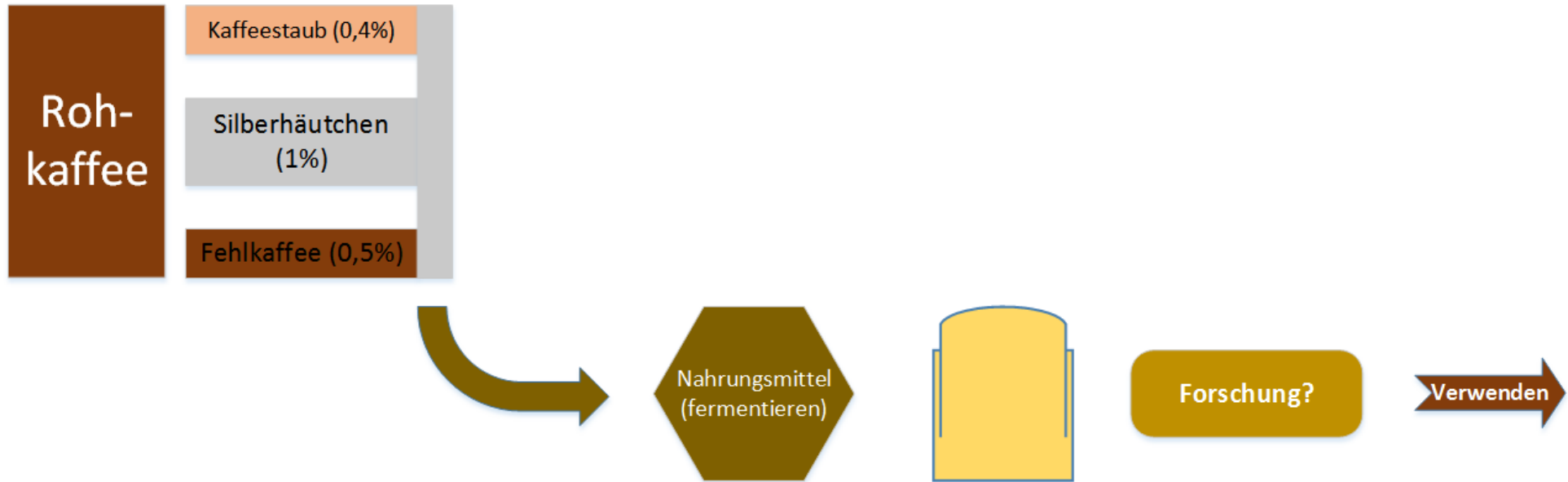


# Was bekomme ich davon? → Pyrolyse

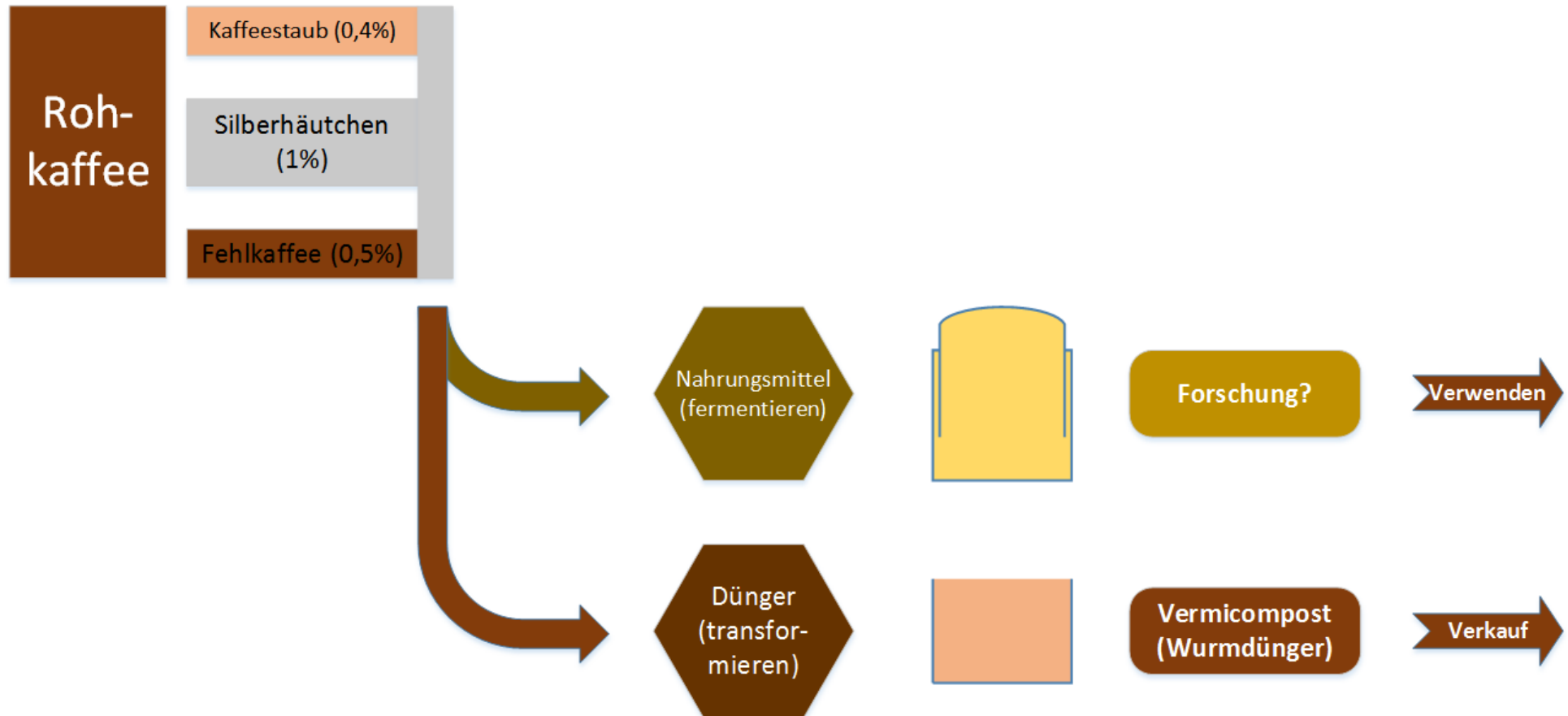




# Was bekomme ich davon? → Nahrungsmittel



# Was bekomme ich davon? → Dünger





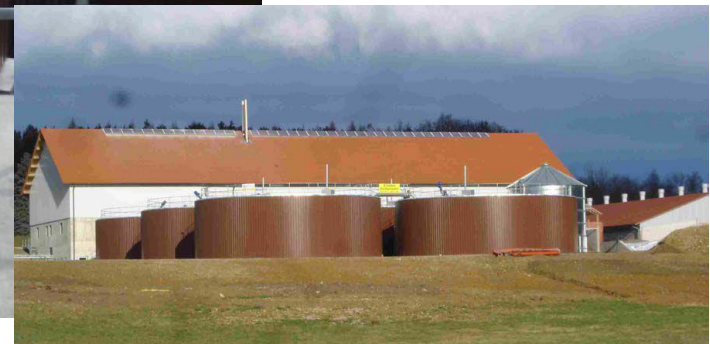
# 3. Nutzung – Material



# Biogas



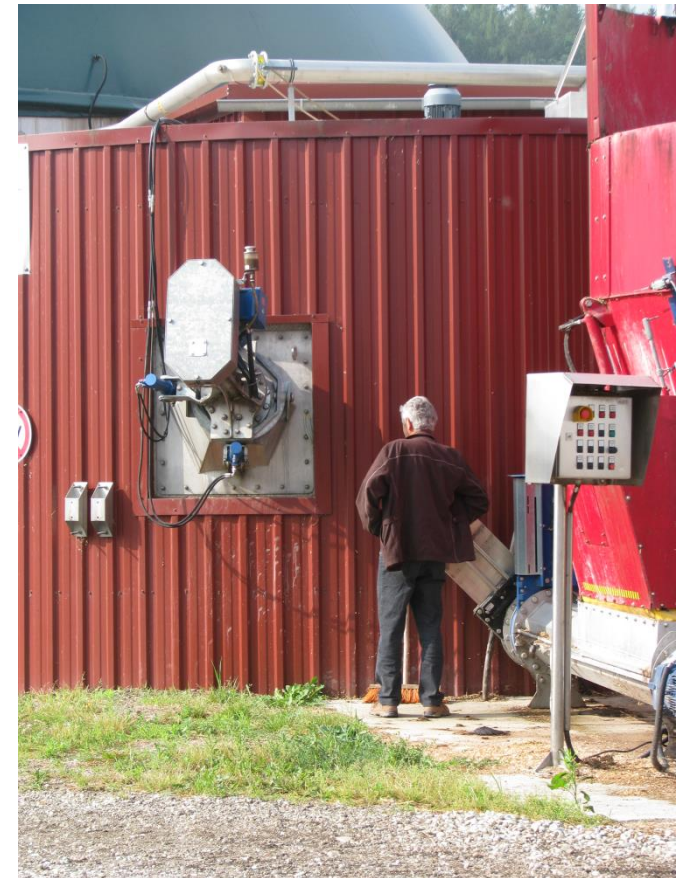
Biogas Plant Nebauer, Bavaria (2 MW)





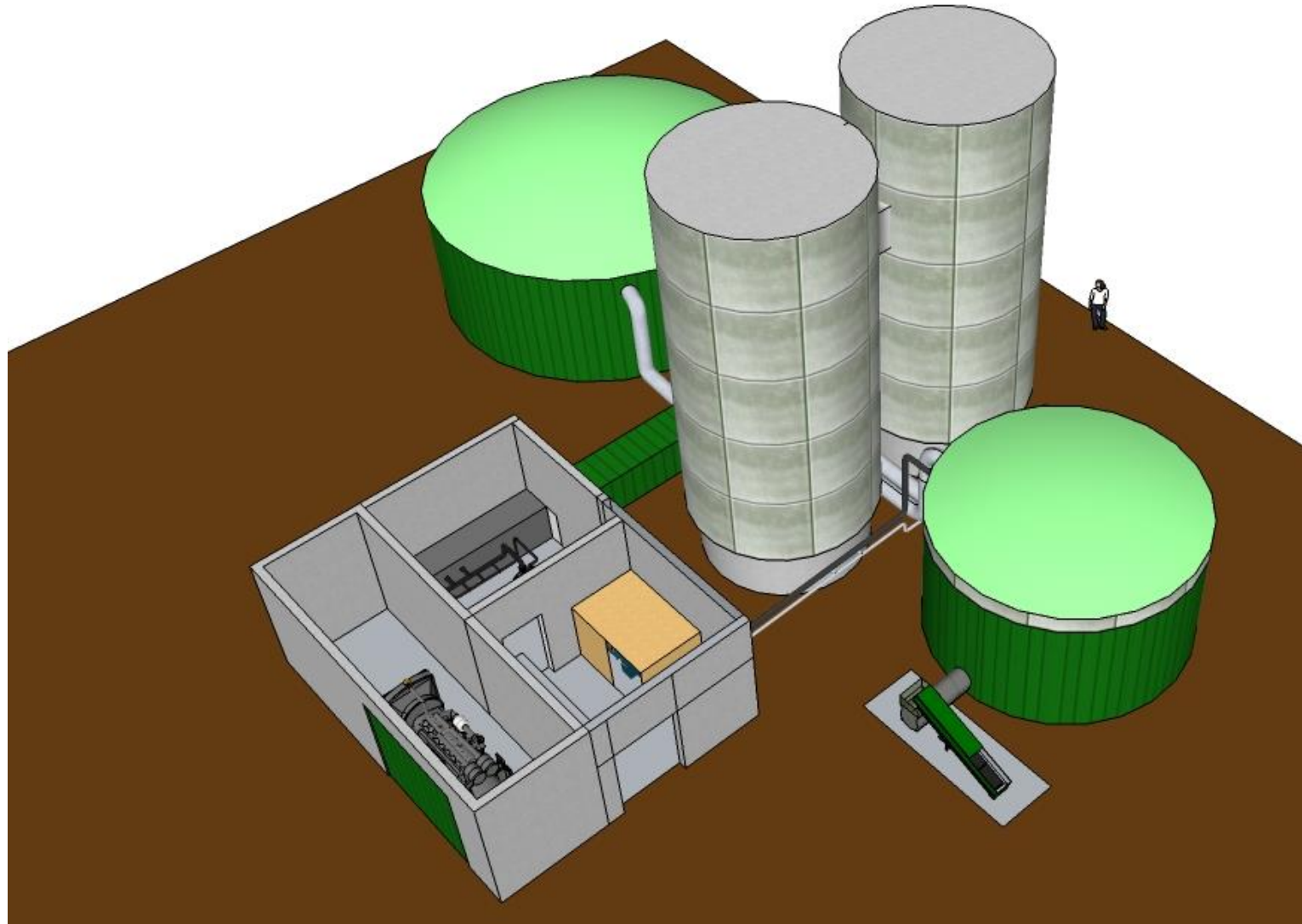


# Biogas





# Biogas





# Biogas





# Biogas



20150107\_090641 inn



# Pyrolyse



## Kennzahlen

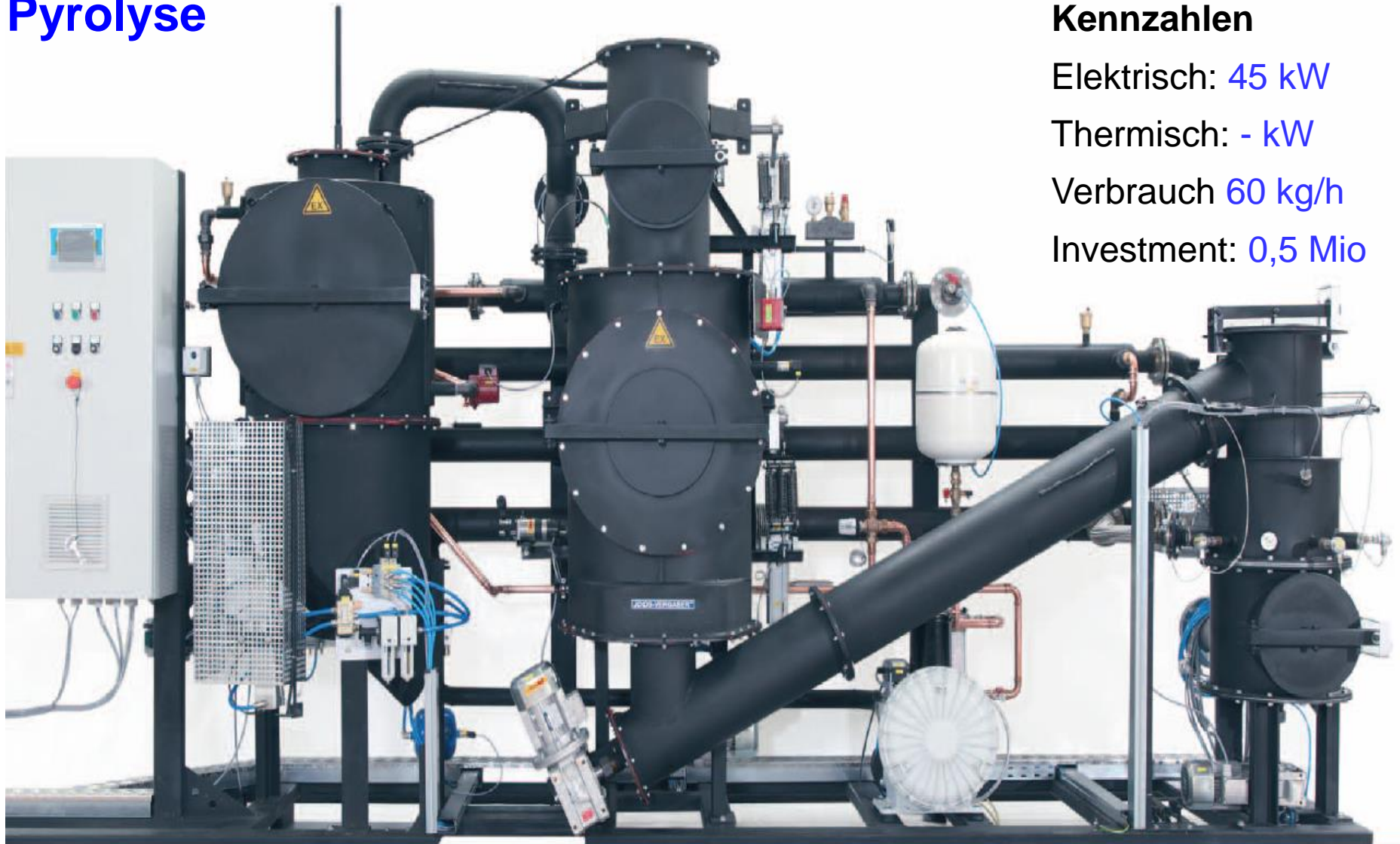
Elektrisch: 11 kW

Thermisch: 0 kW

Verbrauch 15 kg/h

Investment: 40.000€

# Pyrolyse



## Kennzahlen

Elektrisch: 45 kW

Thermisch: - kW

Verbrauch 60 kg/h

Investment: 0,5 Mio



# Pyrolyse



## Kennzahlen

Elektrisch: 180 kW

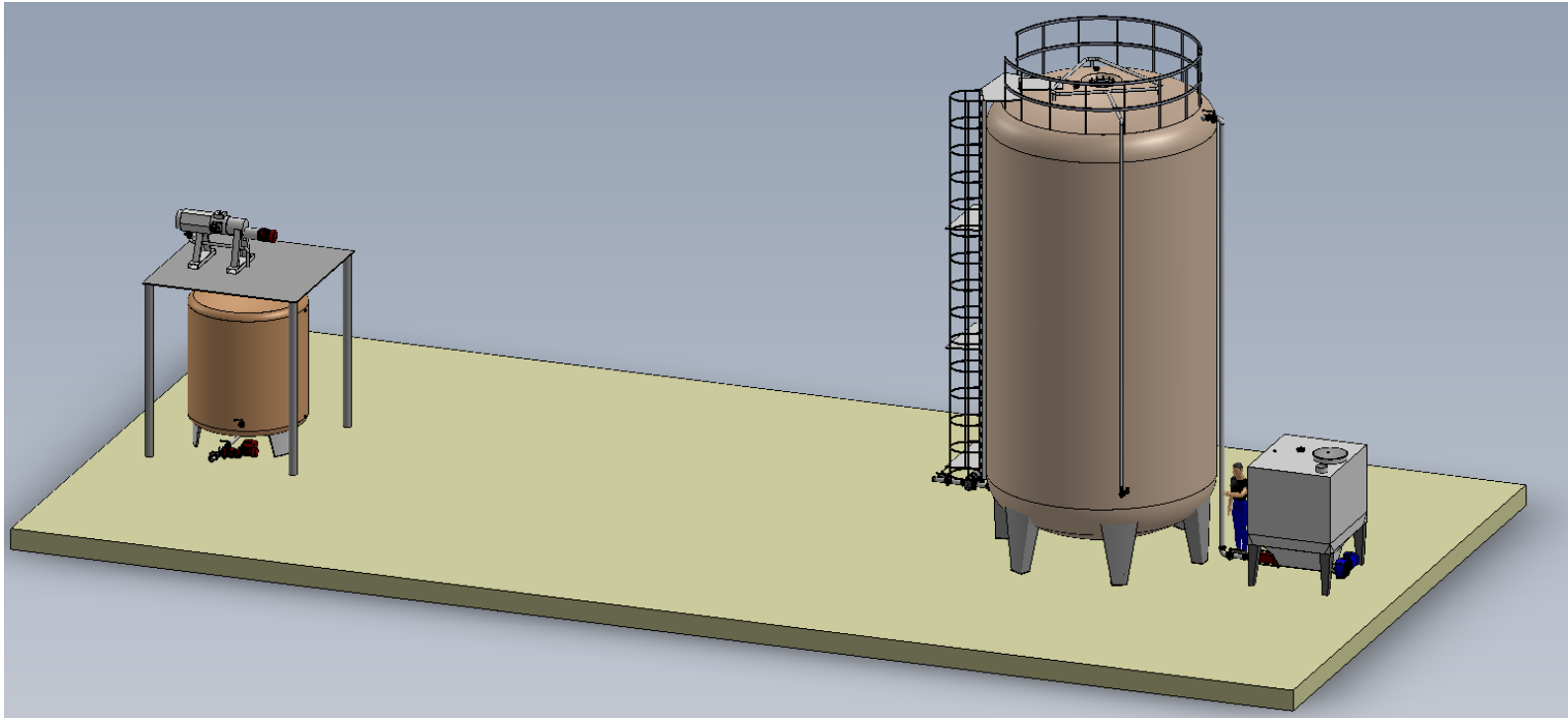
Thermisch: 250 kW

Verbrauch 250 kg/h

Investment: 1 Mio

Nur Pellets!

# Lebensmittel



Installation for preparing cocoa shells through a secondary fermentation process to fine cocoa fibre for blending purposes.

Pilot plant for a runtime of 8.600 hrs/p.a. with net 3.000 tons of DM throughput (June 2015).

Wertschöpfung netto ca. 1.000 € / t

# Dünger



**Vermicomposting unter industriellen Bedingungen.**  
**Würmer „lieben“ Kaffeeabfälle aller Art.**  
**VK Endprodukt: ca. 600 €/to**



# 4 Potenziale

## Vorabbericht – Sonderanalytik

Auftraggeber	: Novis GmbH Vor dem Kreuzberg 17 D-72070 Tübingen	Analysen-Nr. : siehe Tabelle
Probenart	: Kaffeehäutchen	
Entnahmestelle	: nicht angegeben	
Entnahmedatum	: 28.01.2015	Annahmedatum: 29.01.2015
Probenehmer	: Auftraggeber	Bearbeitungszeitraum: 29.01. – 09.02.2015

### Vorabbericht Nr. 215Novis01E

			2150129-001 Kaffeehäutchen
Parameter	Methode	Einheit	
Trockensubstanz	DIN EN 12880	%	89,5
Org. Trockensubstanz	DIN EN 12879	% FM	83,5
Org. Trockensubstanz	DIN EN 12879	% TM	93,3
pH-Wert	DIN EN ISO 10523		5,00
CSB gelöst	DIN 38409-H41	g/kg FM	143
CSB ungelöst	DIN 38409-H41-2	g/kg FM	398
CSB ungelöst	DIN 38409-H41-2	g/kg TM	444
Biogas Frischmasse-Substrat	CSB + [TC,TOC,TIC]	Nm³ Biogas/t FM	553
Methan Frischmasse-Substrat	CSB + [TC,TOC,TIC]	Nm³ Methan/t FM	288
Biogas org. Masse-Substrat	CSB + [TC,TOC,TIC]	Nm³ Biogas/t oTM	662
Methan org. Masse-Substrat	CSB + [TC,TOC,TIC]	Nm³ Methan/t oTM	345
Ausschöpfungsgrad	CSB - Glührückstand	%	74,5
Hemmstoffindex	DIN 38409-H16-3	g/kg TM	23,9
Methangehalt	berechnet	%	52,2
verfügbarer Energiegehalt	berechnet	KWh/t FM	2139

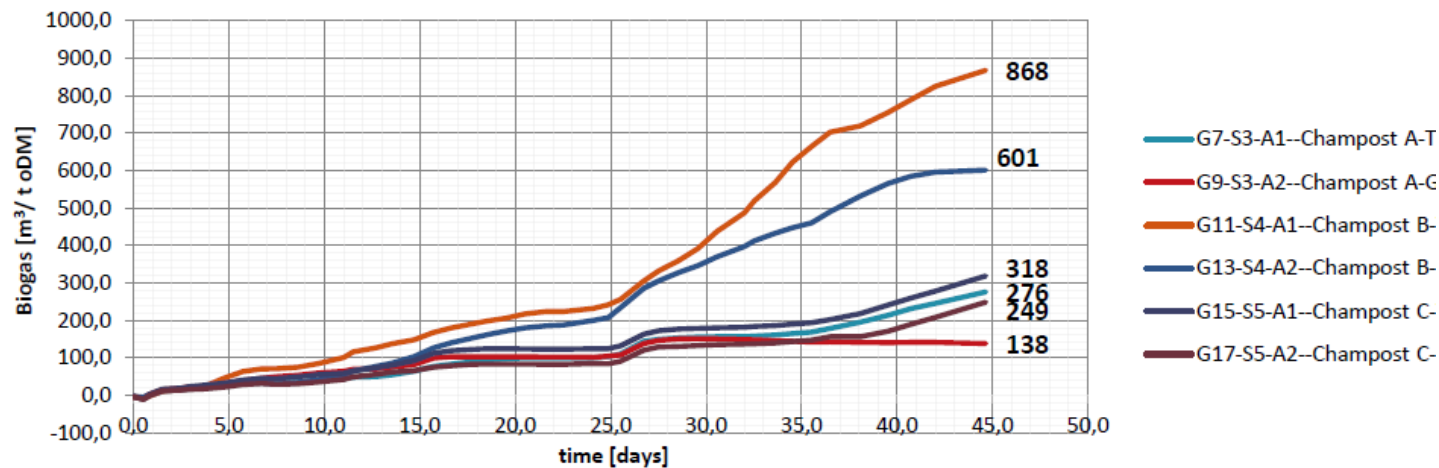


# Potenziale

Substrat [Name; Stadium]	Substrat Klasse	Menge [t FM/a]	Biogas [m <sup>3</sup> /a]	Generatorleistung P <sub>el</sub> [kW]	Wärmeleistung P <sub>th</sub> [kW]
Summe		4000	1.129.347	286	331
Durchschnitt					
Kakaoschalen; natürlich getrocknet	Körner Nachprodukte	1.000	343.401	90	104
Kaffehäutchen (Silber)	Körner, Nachprodukte	1.000	553.978	137	159
Champost	Abfall, Schlachtabfälle, Leb	1.000	46.679	13	15
Maissilage	Silage, Getreide, Mais, Rap	1.000	185.290	46	53

## Digestion Champost

Average Values





## Kostenkalkulation einer Hochleistungsbiogasanlage für Hamburg - Kaffeeverband

### 1. Auslegung der Biogasanlage

Die gesamten Einsatzstoffe der Biogasanlage bestehen aus den folgenden einzelnen Einsatzstoffen:

Substrat	Menge [tFM/a]	TS [% FM]	Kosten
Abwasser (häuslich)	1.900	89,5%	-45 €
<b>Gesamtmenge Einsatzstoffe</b>	<b>1900 [t/a]</b>		
<b>Durchschnittliche Trockensubstanz</b>		<b>89,50%</b>	
<b>Gesamtkosten der Einsatzstoffe</b>			<b>-85.500 €</b>

Errechnete Erträge durch die Fermentation der Einsatzstoffe:

Methangasertrag	549.436 m³/a
Biogasertrag	1.052.558 m³/a
Elektrische Energie	2.081.174 kWh/a*
Thermische Energie	2.409.780 kWh/a*
Dünger	2.476 t/a

Das ist ausreichend für einen Generator mit einer Leistung von 254 kW.

# Potenziale

## Gassubstitution

2.4 Einnahmen Erdgassubstitution	
Einkaufspreis Erdgas	0,59 €/m <sup>3</sup>
Substituierte Menge	547.500 m <sup>3</sup> /a
<b>Jährliche Einnahmen</b>	<b>320.288 €/a</b>
3.6 Gesamtausgaben	
3.1 Ausgaben Stromeinkauf	8.325,00 €/a
3.2 Ausgaben Einsatzstoffe	-83.500,00 €/a
3.3 Personalausgaben	29.188,10 €/a
3.4 Wartungsausgaben	10.357,55 €/a
3.5 Sonstige Ausgaben	7.927,28 €/a
<b>Jährliche Gesamtausgaben</b>	<b>-27.702,07 €/a</b>
4.1 Investitionskosten	
Kosten Engineering	135.339 €/a
Gebäudekosten	504.478 €/a
Technikkosten	265.638 €/a
BHKW-Kosten	0 €/a
<b>Kosten Gesamtinvestition</b>	<b>905.456 €/a</b>
<b>Kapitalwert</b>	<b>4.658.089 €</b>
<b>Amortisationszeit</b>	<b>3 a</b>
<b>Interner Zinsfuß</b>	<b>35,52%</b>

## Strom/Wärme

2.1 Einnahmen Stromverkauf	
Verkaufspreis Strom	0,18 €/kWh
Verkaufte kWh	2.081.174 kWh/a
<b>Jährliche Einnahmen</b>	<b>374.611 €/a</b>
3.6 Gesamtausgaben	
3.1 Ausgaben Stromeinkauf	8.324,70 €/a
3.2 Ausgaben Einsatzstoffe	-83.500,00 €/a
3.3 Personalausgaben	29.188,10 €/a
3.4 Wartungsausgaben	41.575,16 €/a
3.5 Sonstige Ausgaben	9.897,20 €/a
<b>Jährliche Gesamtausgaben</b>	<b>5.485,16 €/a</b>
4.1 Investitionskosten	
Kosten Engineering	135.339 €/a
Gebäudekosten	504.478 €/a
Technikkosten	265.638 €/a
BHKW-Kosten	393.985 €/a
<b>Kosten Gesamtinvestition</b>	<b>1.299.441 €/a</b>
<b>Kapitalwert</b>	<b>4.673.825 €</b>
<b>Amortisationszeit</b>	<b>4 a</b>
<b>Interner Zinsfuß</b>	<b>26,73%</b>



## Potenziale

**Gesamtpotenzial „nur“ 10.000 Tonnen p.a.!**

Wert Kaffeesilberhäutchen (Gasnutzung)	142 €
Wert Kaffeesilberhäutchen (Stromverkauf)	112 €
Wert Kakaoschale (Stromverkauf)	60 €
Wert Maissilage (Stromverkauf)	31 €
Wert Kaffeesilberhäutchen (Pyrolyse → Strom)	49 €
Wert Kaffeesilberhäutchen (Nahrungsmittel)	1.000 €
Wert Kaffeesilberhäutchen (Vermicomposting)	202 €



# 5 Schlussfolgerungen



## Schlussfolgerungen

- Kaffeeproduktionsreste lassen sich **dezentral energetisch nutzen**.
- **Containerisierte Biogasanlagen** ab ca. 45 kW (el) zweckmäßig, entsprechen etwa 350 Jahrestonnen.
- Sind **Nutzungsverbünde** denkbar? (Mehrere Röster betreiben gemeinsam eine zentrale Anlage)
- Frage Standort? Ziel: 1.500 m Umkreis wegen Transportkosten.
- Hohe Versorgungssicherheit durch Biogas in Kombination mit passender Hardware (Gasmischer).
- **Pyrolyse ist** betriebswirtschaftlich **sinnfrei** aber gut fürs Gewissen.
- **Vermicomposting** ebenfalls eine **interessante Option** → geschlossene Kreislaufwirtschaft.
- Verwendung als **Nahrungsmittel hochinteressant**, braucht aber Forschung.



# Kontakt



## **novis GmbH, Germany**

Vor dem Kreuzberg 17, 72070 Tübingen  
Tel: +49 7071 79525-00, Fax: +49 7071 79525-09  
Web: [www.novis.de](http://www.novis.de) , E-Mail: [dialog@novis.de](mailto:dialog@novis.de)