



Eigenenergieversorgung in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie über die nachhaltige Biogasproduktion aus organischen Reststoffen

Workshop, 25.02.2015



IEE/13/477/SI2.675801

Legal disclaimer: The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

Vorstellung RENAC

- RENAC, mit Sitz in Berlin, ist auf Weiterbildung im Bereich Erneuerbare Energien und Energieeffizienz spezialisiert
- Mittlerweile arbeiten wir mit Teilnehmern in über 130 Ländern
- Die Themen decken technische, finanzielle und rechtliche Aspekte sowie Projektmanagement ab
- Wir unterstützen Dritte, zur Stärkung der eigenen Fähigkeiten im Bereich EE und EnEff (Aufbau von Trainings Centern/Laboren, Train-the-Trainer Seminaren)



Vorstellung RENAC

Training, Weiterbildung und Dienstleistung

TRAININGS KURSE	CAPACITY BUILDING SERVICES
Open training	Entwicklung von Lehrinhalten
Training "À la Carte"	Turnkey Training Center
RENAC Online	Train-the-Trainer Programme
	Capacity Needs Assessment
	Qualitätssicherung
MASTER ABSCHLÜSSE	MARKTENTWICKLUNG UND BERATUNG
MBA Renewables	Geschäftspartnervermittlung
GPE New Energy	Delegationsprogramme
ERE International	Beratung
	Kurzzeit Experten

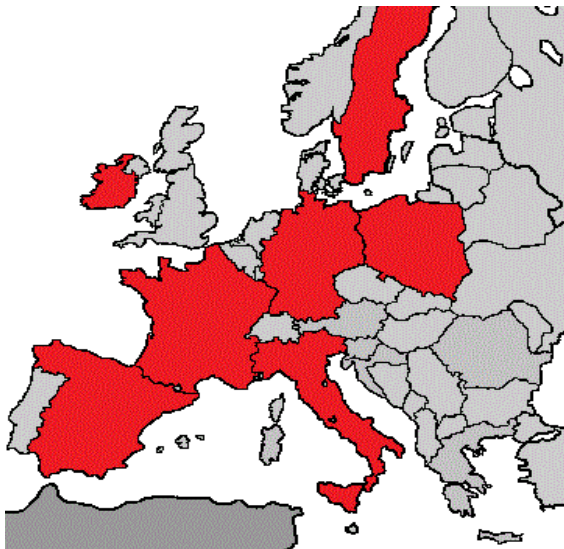
Über BIOGAS³

- Das Projekt Biogas3 wird im Rahmen des EU-Programms “Intelligent Energy Europe” durchgeführt und fördert die Verbreitung von Kleinbiogasanlagen in der Ernährungsindustrie



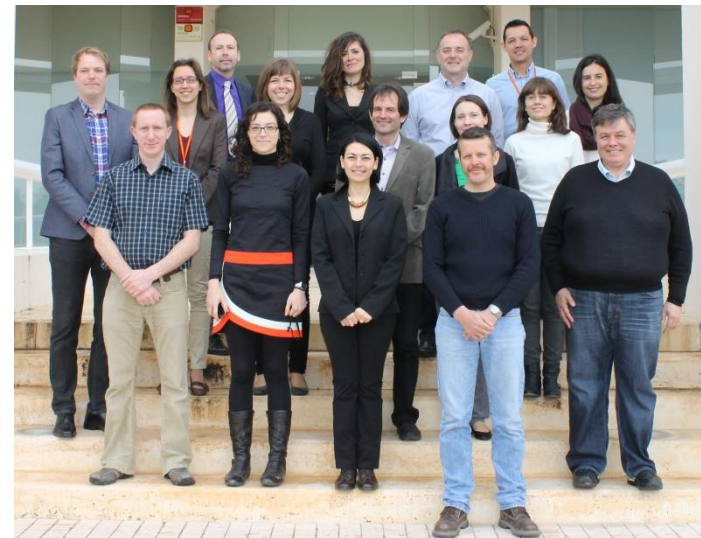
Durch die Förderung von neuen erneuerbaren Energiequellen und der Diversifikation des Energiemixes, leistet es einen Beitrag für ein sicheres, nachhaltiges und im Energiepreis wettbewerbsfähiges Europa.

Das Team der BIOGAS³



Partner Organisationen:

AINIA, FIAB (Spanien)
 ACTIA, IFIP (Frankreich)
 TCA, DEIAFA (Italien)
 RENAC (Deutschland)
 FUNDEKO (Polen)
 JTI (Schweden)
 IrBEA (Irland)



ainia
 centro tecnológico

FIAB
 ALIMENTAMOS
 EL FUTURO
 2020

UNIVERSITÀ
 DEGLI STUDI
 DI TORINO
 ALMA UNIVERSITAS
 TAURINENSIS



TECNOALIMENTI

FundEko

irbea | irish
 bioenergy
 association

ifip

ACTIA

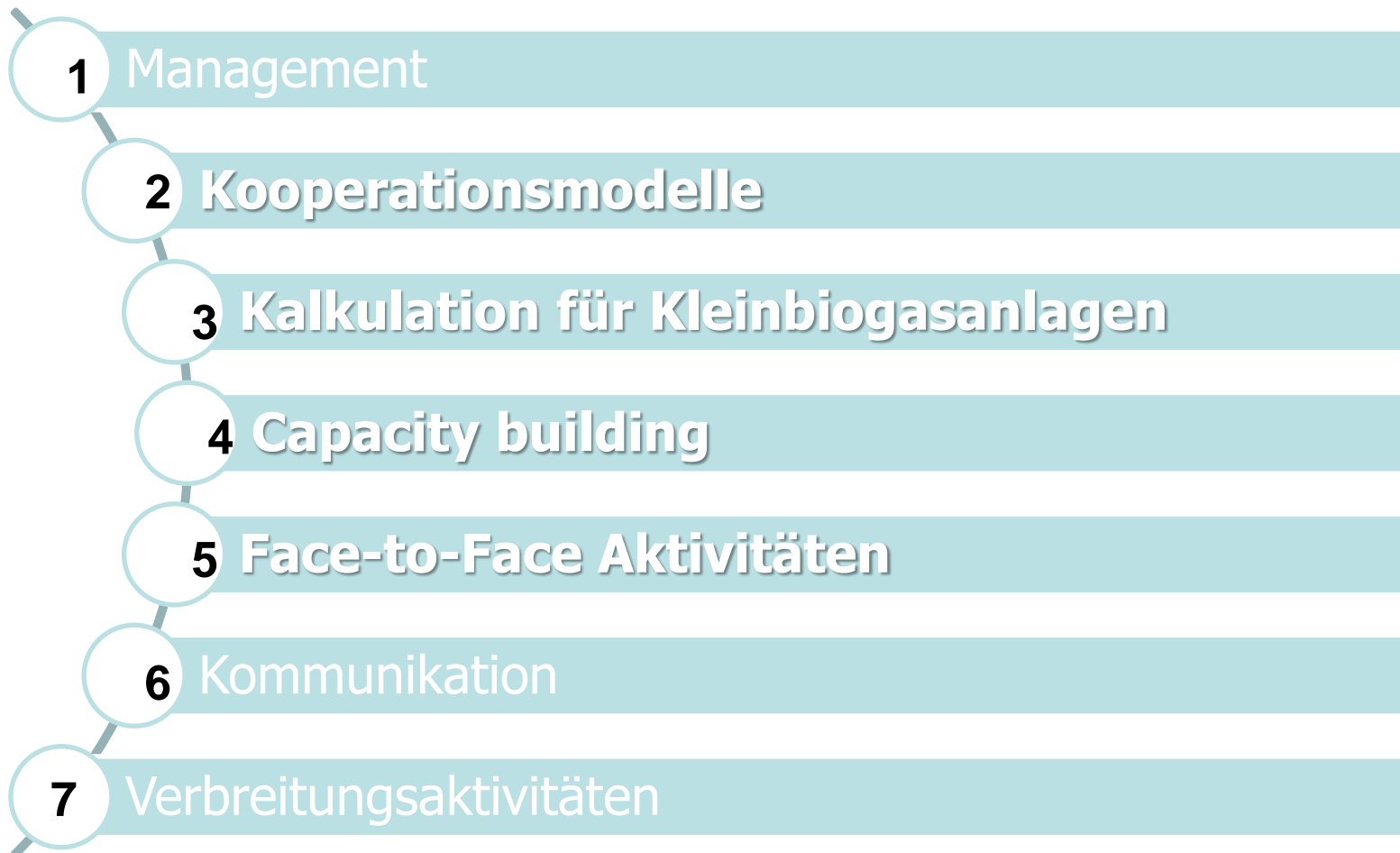
renac
 renewables academy



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
 Programme of the European Union

www.biogas3.eu

Inhalt BIOGAS³



Hintergrund von BIOGAS³

Deutsche Ernährungsindustrie in Zahlen

Umsatz:

• **175,2 Mrd. €**

(national + international 2013)

• **+1%** Reale Umsatzentwicklung

Industrie:

• **4.** größter deutscher Industriezweig in allen Regionen Deutschlands

Unternehmensstruktur:

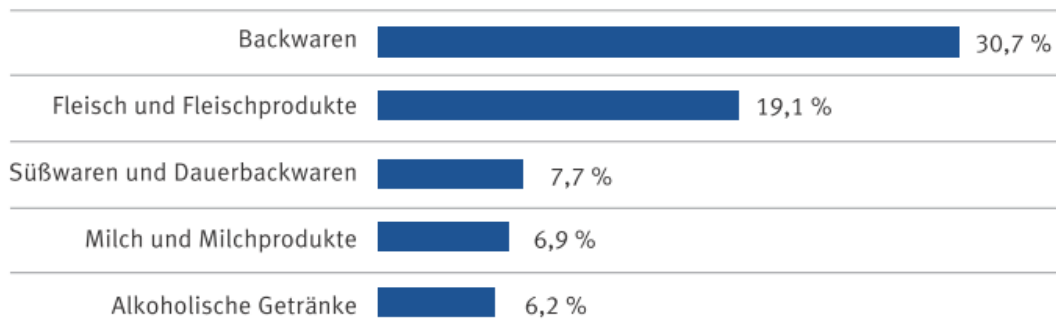
• **555.300** Beschäftigte

• **5.290** Unternehmen

• Struktur meist klein- und mittelständisch

Die Top-5 Arbeitgeber der Ernährungsindustrie 2013

Anteil an allen Beschäftigten der Ernährungsindustrie



Quelle: Statistisches Bundesamt, BVE

Hintergrund von BIOGAS³

Deutscher Kaffeemarkt in Zahlen

Markt:

- **584.560 t** Gesamtmarktvolumen (2013)
(92% Röstkaffee, 8,8% löslicher Kaffee)

Unternehmensstruktur:

- **8.320** Beschäftigte (2009)
- **Ca. 70** Kaffee produzierende Unternehmen (Verbandsmitglieder)

Verbrauch:

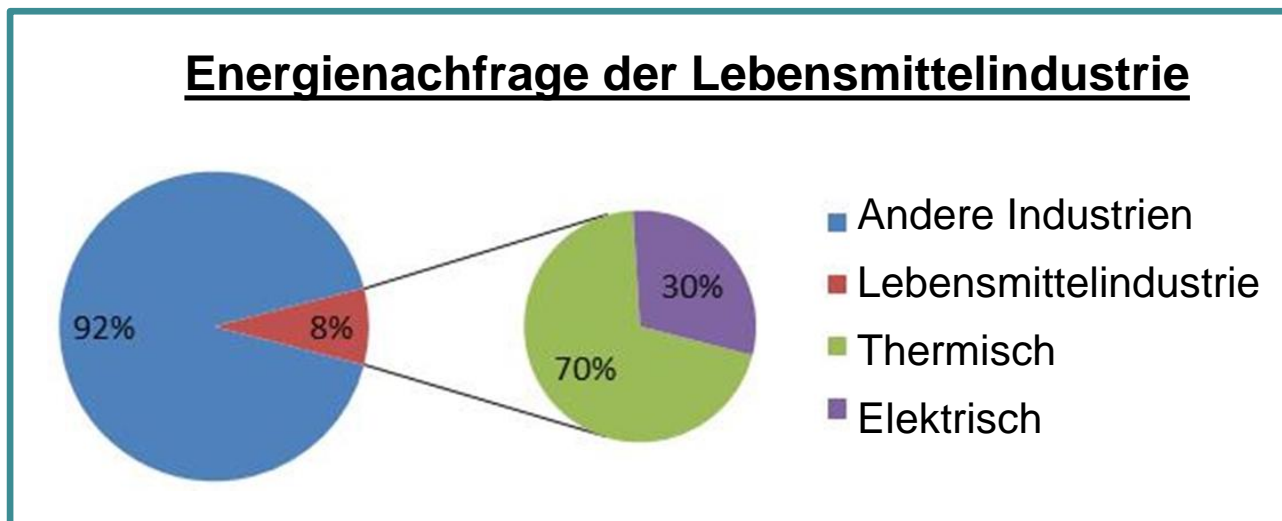
- **3.** größter Konsummarkt der Welt
(Inlandskonsum 2012/2013)
- **7,27 kg/a** Pro-Kopf-Verbrauch
an Rohkaffee (2012) (~ 165 l)



Source: Deutscher Kaffeeverband

Hintergrund von BIOGAS³

- Charakteristika der deutschen Ernährungsindustrie:
 - Industriesektor mit großer Nachfrage an Energie



- Hoher thermischer Energiebedarf der Kaffeeindustrie:
 - Röstanlagen (sensible Industrieanlagen)
 - Energieträger muss zuverlässig sein (Gas/Öl)

Verwertungswege der Kaffeereststoffe

Reststoff	Eigenschaft	Nutzungsmöglichkeiten
Silberhäutchen (1% vom Rohkaffee)	große Volumina, ölhaltig, oft zu Pellets gepresst	<ul style="list-style-type: none"> - Heizpellets - Futtermittel - Kompostierung - Biomasseheizkraftwerk - Vergärung zu Biogas - Kommunale Biotonne
Rohkaffeestaub (0,3 – 0,5% vom Rohkaffee)	<ul style="list-style-type: none"> - Kann Störstoffe enthalten (Flusen, Steinchen) - Besondere Vorsicht bei Verarbeitung (Atem-, Explosionsschutz) 	<ul style="list-style-type: none"> - Biomasseheizkraftwerk - Vergärung zu Biogas
Fehlkaffee (0,5% vom Rohkaffee)	Ungerösteter, verkohlter Kaffee (Entspricht nicht den Qualitätskriterien)	Zur Wiedergewinnung der Kaffeesteuer schreibt Zoll bescheinigte Vernichtung vor

Hintergrund von BIOGAS³

- Charakteristika der deutschen Ernährungsindustrie:
 - Industrie mit einer großen Menge an Reststoffen/Abfällen
 - Fragestellung: Was ist bei der Entsorgung bzw. Weiterverwertung zu beachten?

Weiterverwertung
vs.
Entsorgung

Zuverlässigkeit

Kostenfaktor
Einnahmen oder
Ausgaben?

Transportfähigkeit
Eigener Transport oder
Abholung?

Berücksichtigung von
rechtlichen
Rahmenbedingungen
(Gesetze, Verordnungen etc.)

Biogas Technologie

Anaerobe Vergärung in der Ernährungsindustrie?

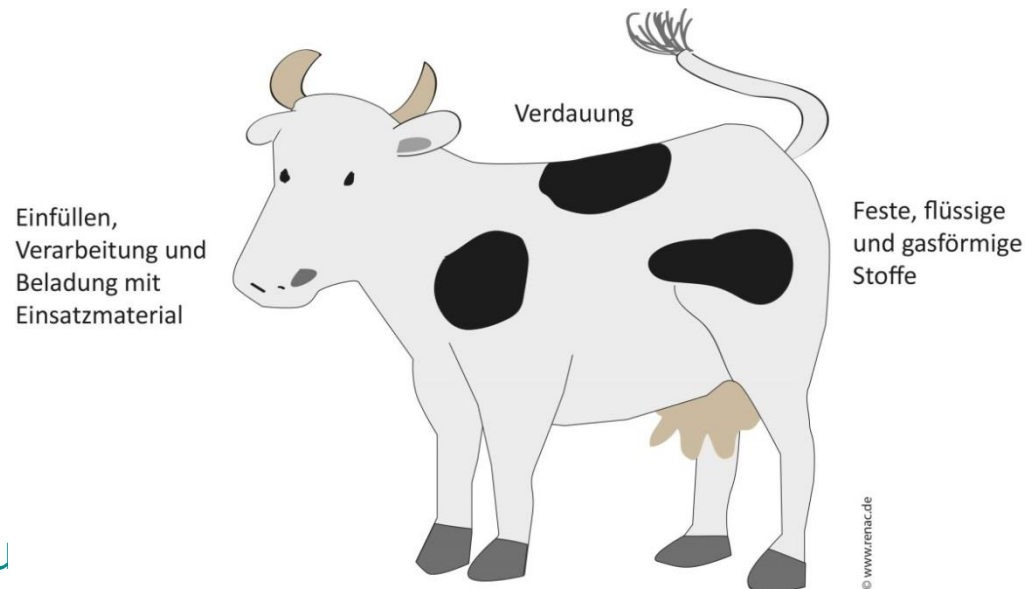
- Recycling organischer Reststoffe → Zeit- und Kosten sparend
- Versorgt Unternehmen mit selbstproduzierten Strom und Wärme
 - Reststoffe müssen nicht teuer entsorgt werden
 - Deckt den Energiebedarf von Unternehmen und trägt zur Energieautarkie bei
 - Verbesserung der Energieeffizienz des Unternehmens
 - Unabhängigkeit von Energieversorgern und Marktpreisen (z.B. Einspeisevergütung)
 - Reduzierung der Energiekosten
 - Nachhaltigkeit von Prozessen



Source: RENAC

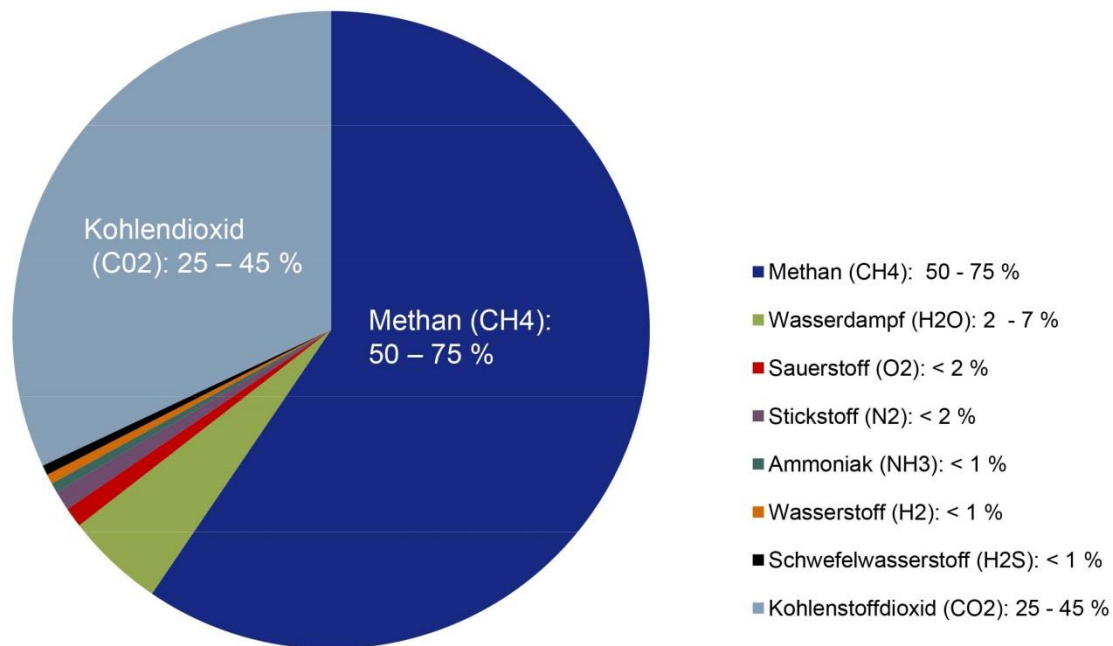
Anaerobe Vergärung

- Umsetzung organischen Materials in Biogas, unter Ausschluss von Sauerstoff
- Anaerobe Vergärung ist ein komplexer mikrobiologischer Prozess
(kommt auch in der Natur vor: Kuhmagen, Sümpfen)
- Der Klimaeffekt von Methan ist 21mal größer als das von CO₂
(Biogas besteht zu 50 – 70 % aus Methan)
- Produzierte Energieformen:
 - Strom
 - Wärme
 - Kraftstoff



Voraussetzung zur Anaeroben Vergärung

- Sauerstoffausschluss
- Temperatur
 - Psychrophil ($\sim 10\text{-}25\text{ }^{\circ}\text{C}$) HRT $>40\text{-}60$ Tage
 - Mesophil ($\sim 35\text{-}38\text{ }^{\circ}\text{C}$), HRT $\sim 25\text{-}35$ Tage
 - Thermophil ($\sim 55\text{-}58\text{ }^{\circ}\text{C}$), HRT $\sim 15\text{-}25$ Tage
- pH-Wert zwischen 6,6 - 8



Was ist vergärbar?

- **Landwirtschaftliche Reststoffe**
 - Wirtschaftsdünger
 - Ernterückstände
 - Zwischenfrüchte/ Gras
- **Reststoffe der Nahrungsmittelverarbeitung**
 - Fisch-/Fleischverarbeitungsrückstände
 - Molkereiabfälle
 - Treber in der Brauerei
 - Pflanzliche Abfälle
 - Abfall von Speisezubereitungsbetrieben
 - Klärschlamm
 - **Silberhäutchen/ Rohkaffeestaub**
- **Was ist nicht/schwer vergärbar?**
 - Ligninhaltige Biomasse: Holz, Sägespäne etc.



Potentielle Substrate

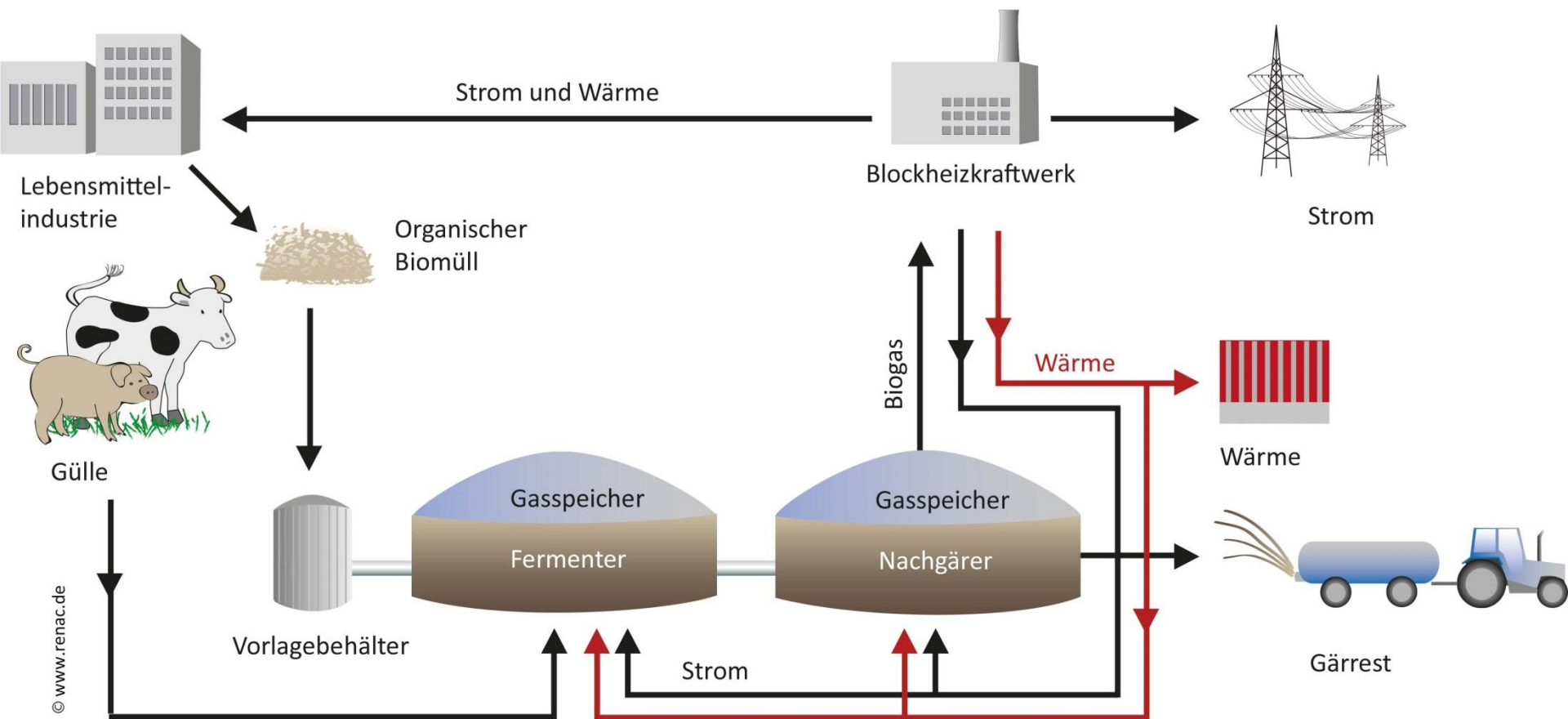
Substrate	Trocken- substanz	Biogas	Methan- gehalt	Primär- energie	Strom (netto) 35%	Wärme (netto) 40%	Wert Strom 16ct/kWh	Wert Wärme 5ct/kWh
Einheit:	[%]	[m ³ /ton FM]	%	kWh/Tonne	kWh/Tonne	kWh/Tonne		
Schweinegülle	6	20	60	120	42	48	6,72 €	2,40 €
Molke	8,5	58,5	53	310	109	124	17,44 €	6,20 €
Bierhefe (gepresst, gekocht)	25	152	62	942	330	357	52,77 €	17,85 €
Kartoffelpulpe	19	108	50	525	184	210	29,44 €	10,50 €
Kakaoschalen (natürlich getrocknet)	90	343	55	1881	658	752	105,28 €	37,60 €
Weizenkleie	88	437	55	2396	839	958	134,24 €	47,90 €
Maissilage	35	216	52	1123	393	449	62,88 €	22,45 €

Verwertungsziele von Reststoffen

- Bisherige Möglichkeiten:
 - Entsorgungsservice (zuverlässige Abholung mit Vergütung)
 - Kommunale Entsorgung (Biotonne, KMUs)
 - Futtermittelproduktion
- Rechtskonforme Entsorgung/ Verwertung
 - Kaffee ist ein Bioabfall gem. §2 Nr. 1 („Bioabfälle, die keiner Zustimmung bedürfen“)
- Zuverlässige Abholung
- Finanzielle Attraktivität

Biogasanlage eingebettet in die Lebensmittelindustrie

Ein ganzheitlicher Ansatz



Beispiel einer Kleinbiogasanlage eines Bauernhofs

Quelle: Report von Bio4Gas GmbH

Molkereibetrieb, Gießen (Deutschland)



Kleinbiogasanlage (installierte Kapazität 75 kW).
Einsatzstoff: Rindergülle (10.950 m³/Jahr)
Energieverbrauch: Wärme für den **Eigenverbrauch**,
elektrische Energie wird in das lokale Stromnetz **eingespeist**.

Fermenter:	600 m³
BHKW:	75 kW
Energieproduktion :	630 MWh_{el}/a; 740 MWh_{th}/a
Investitionskosten:	€500.000,--

Geschätzte Amortisationszeit = 6 Jahre

Beispiel einer Kleinbiogasanlage aus Lebensmittelabfällen

Quelle: SEAB energy (seabenergy.com)

Universität Southampton Science Park (GB)



Kleinbiogascontainer

Einsatzstoff: 410 l/Tag aus Küchenresten (Lebensmittelabfälle, Speiseöl und alkoholischen Getränken).

Energieverbrauch: Strom und Wärme wird im Business-Park Büros und Forschungslaboren genutzt.

BHKW:	8 kW KWK-Motor.
Biogasproduktion:	46 m3/Tag
Stromproduktion:	35 MWh/Jahr
Investitionskosten:	€ 120.000,--
Jährlichen Betriebs- und Wartungskosten:	6.000 €
Energieeinsparung:	3.380 €
Heizkosteneinsparung:	1.810 €
Abfallentsorgungseinsparung:	12.470 €
Wert der Gärreste:	1.170 €

Amortisationszeit: 4 Jahre (mit Einspeisevergütung). Ohne Einspeisevergütung ca. 9 Jahre.

Was kann BIOGAS³ für mich tun?

- **Kostenlose Schulungen & Workshops**
 - On-line und Face-to-Face Training
 - Workshops, Webinare...
- **Individuelle Machbarkeitsstudien**
 - Überprüfen Sie, ob Ihre Einsatzstoffe, der Standort und die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen anhand des Tools SmallBIOGAS für Sie passen.
- **Networking and Face-to-face-Aktivitäten**
 - Beratung und Unterstützungsleistung: Für geeignete Anwendungsfälle können konkrete technische und wirtschaftliche Analysen zur Optimierung Ihres Abfall- und Energiemanagements kostenfrei bereit gestellt werden
- **Umsetzung von neuen Kleinbiogasanlagen**



BIOGAS³ Publikationen

- Bericht zur Biogasproduktion in Unternehmen der Lebensmittelindustrie: Potenziale und Hindernisse



BIOGAS³ Publikationen

- Bericht zur Biogasproduktion in Unternehmen der Lebensmittelindustrie: Potenziale und Hindernisse
- EU Rechts- und Finanzrahmen für die Durchführung von Kleinbiogasanlagen in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie




BIOGAS³ Publikationen

- Bericht zur Biogasproduktion in Unternehmen der Lebensmittelindustrie: Potenziale und Hindernisse
- EU Rechts- und Finanzrahmen für die Durchführung von Kleinbiogasanlagen in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie
- Kooperationsmodelle für Kleinbiogasanlagen

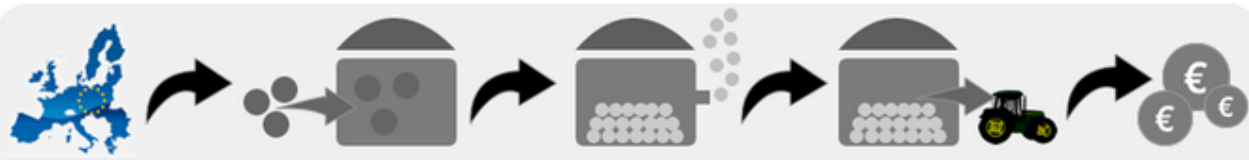


SmallBiogas Software Tool

[New study](#) | [My studies](#) | [Logout](#)



New study



1 Where?

General data

Name:

Country: Ireland

Spain
 France
 Italy
 Germany
 Poland
 Ireland
 Sweden

Administrative division

Munster

Annual average temperature (°C): 9,9

The results obtained from the use of the tool provide to the user an orientation about the viability of a small-scale biogas plant. For this reason, the authors recommend further consultation with expert centres before carrying out a project of biogas plant and are not responsible for any damages resulting from the use made of the tool smallBIOGAS.

☐ Accept conditions



[next >>](#)

2

3

4

5

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

'smallBIOGAS'

Usage guide to use the software and interpret the results

BIOGAS³

Sustainable small-scale biogas production from agro-food waste for energy self-sufficiency

Date:
August 2014

Authors:
BIOGAS³ Consortium

DATA OF THE PROJECT: Programme: Intelligent Energy Europe (IEE) - ALTENER Key action: Promotion and dissemination projects Grant Agreement: IEE/13/477/SI2.675801 Start / end date: 1 st March 2014 – 28 th February 2016	CONTACT: Coordinator: Begonia Ruiz (AINIA) Telephone: +34 961366090 E-mail: bruz@ainia.es Website: www.biogas3.eu
--	--

Biogas³ Handbuch

SUSTAINABLE SMALL-SCALE BIOGAS FROM AGRI-FOOD WASTE FOR ENERGY SELF-SUFFICIENCY



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union
Contract No: IEE-13-477



> HANDBOOK <

organic matter in the input
materials: from 5 to 15%.
Main technical parameters:
• a rectangular, welded and air-
tight carbon steel tank (inside
dimensions: 2.5 x 2.5 x 12 m;

Nominal power (kW _{el})	Price range (€)	O&M cost (Euro/year)
10 kW	75.000 – 100.000	3.000 – 6.000



all-in-one



eGmina, Infrastruktura,
Energetyka Sp. z o.o.
Established since: 2006



Złota 54, 45-643 Opole
POLAND



Tel/Fax: +48 77 416 70 84
Mobile: +48 662 389 472



www.egie.pl
kontakt@egie.pl



Number of small-scale plants
sold this far: < 5



> REGULATIONS RELATED TO USE OF HEAT

Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG-Gesetz, §3
Abs. 2; §4 Abs. 1, 4)
EEG 2014 (§23)

Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)
Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)
Düngegesetz (DüngeG)

> NITRATE LEACHING

EG91/676/EEG, Nitrates Regulation
Wasserhaushaltsgesetz (WHG, §2, 44, 47)
Oberflächengewässerverordnung (OGewV)
Grundwasserverordnung (GrWV)

> RISK OF EMISSION OF METHANE AND AMMONIA DURING APPLICATION

DüngemittelV (§6-Schadstoffgrenzwerte
Contamination limits)
Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

> ODOUROUS COMPOUNDS

Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG, §3)
Codice Civile (gute landwirtschaftliche Praxis)

> TRANSPORT SYSTEM

Düngemittelverkehrskontrolle (DVK)
Verordnung über das Inverkehrbringen und
Befördern von Wirtschaftsdünger (WdÜngV)

Ich bin Interessiert, wie kann ich mitmachen?

- Kontaktieren Sie Ihren lokalen Partner!



Volker Jaensch
jaensch@renac.de
030 – 526 8958-85



Katharina Hartmann
hartmann@renac.de
030 – 526 8958-95

Danke für die Aufmerksamkeit!



ainia
centro tecnológico

FLAB
ALIMENTAMOS
EL FUTURO
2020

TECNOALIMENTI

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO
ALMA UNIVERSITAS
TAURINENSIS



irbea | irish
bioenergy
association



ACTIA



renac
renewables academy

FundEko

ifip

www.biogas3.eu



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union