

Renewable energy from organic waste - the biogas plant Stellingermoor in Hamburg

BIOWERK Hamburg GmbH & Co. KG



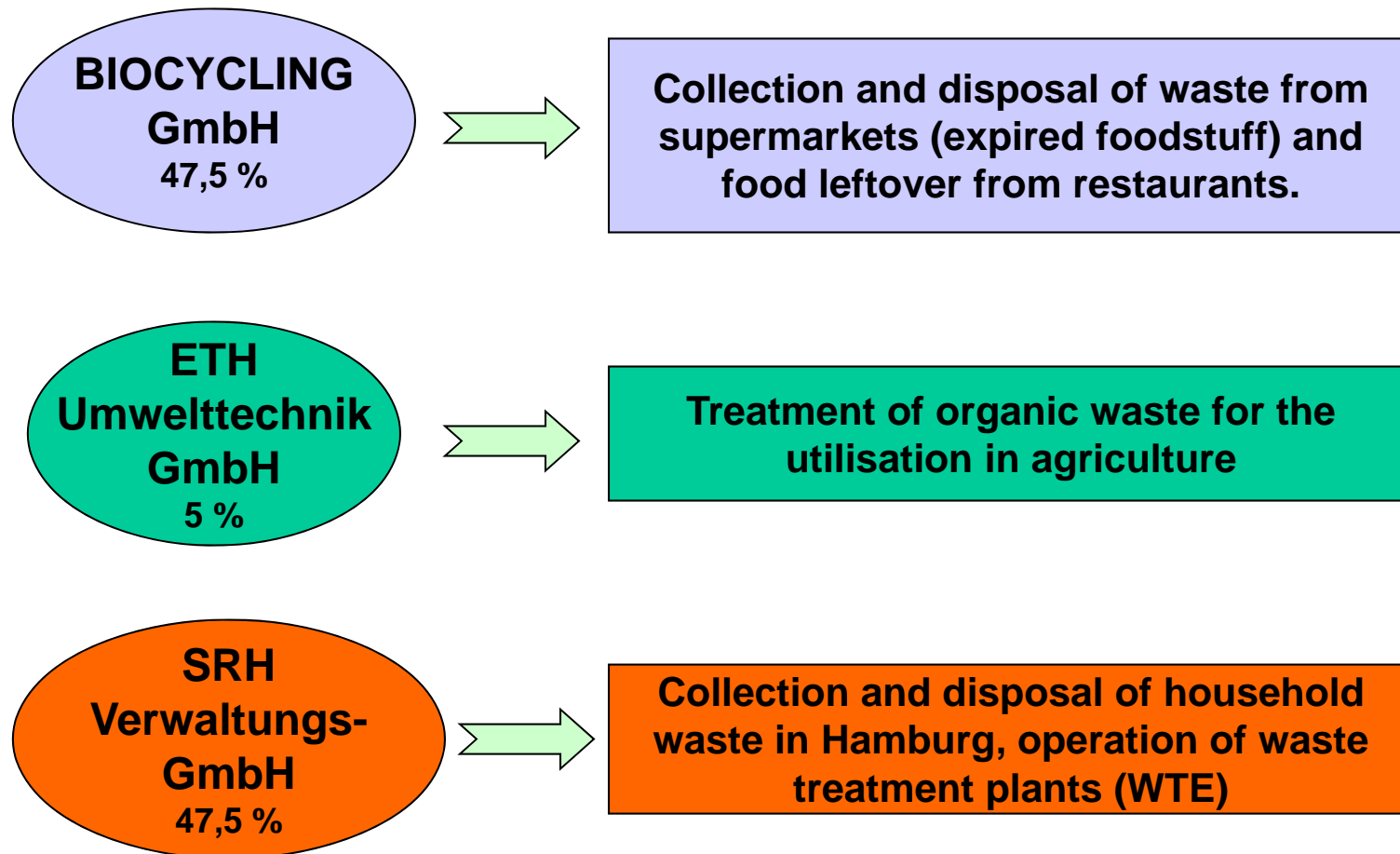
General conditions

- **Legal conditions**
 - German law for the disposal of animal by-products since the 25.1.2004 → implementation of the EU regulations for Animal-By-Products EG Nr. 1069/2009 (until 2002 No. 1774/2002).
- **Changes on the waste market**
 - Utilisation of leftover as feedstock instead animal feed.
 - The law leads to new disposal ways for animal by-products (esp. class 2 and 3 material).
- **Utilising renewable energy**
 - Fixed income for electricity output from biogas plants (German Renewable Energy Law)

Project goal

- **Strategic aspects**
 - Utilising legal changes on the waste market
 - Enhancing customer relationship
 - Creating a strategic alliance with new partners
- **Economic aspects**
 - Reducing the treatment costs for organic waste.
 - Creating additional income
 - Gaining a profit out of plant operation
- **Start in April 2006**

Partners and competence



Area view on the waste treatment facility



Characteristics of the location

- Approved for waste treatment facilities
- Existing location for waste treatment facilities since 1972
 - Waste transfer station, Pre-treatment, Incineration
- Short availability of suitable area
- Good infrastructure
 - Logistics (Motorway)
 - Technical support
 - Weighbridge
- Infrastructure for energy transfer (heat and electricity, in and out)

Typical input for biogas plants

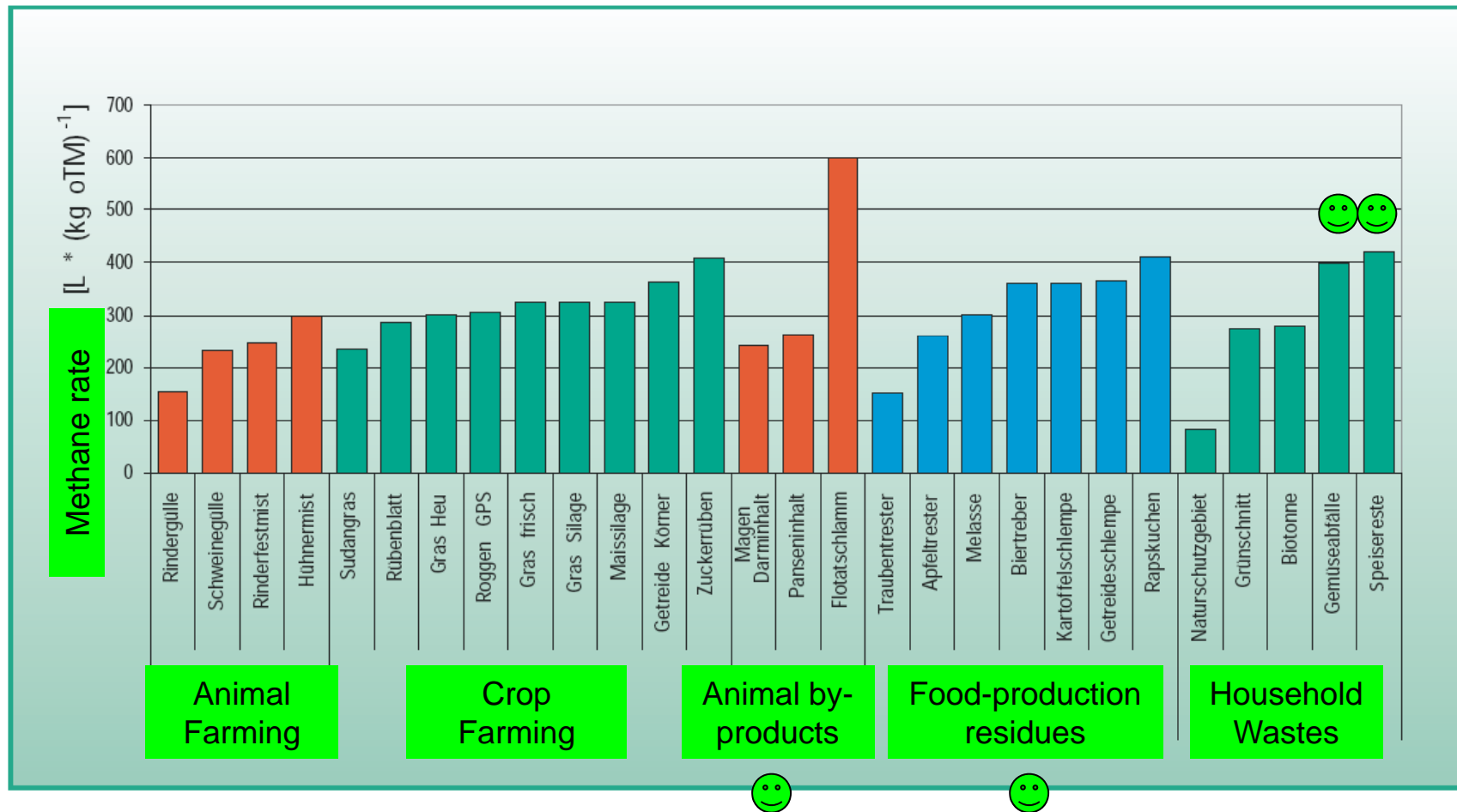


Abb. 5: Richtwerte für spezifische Biogaserträge

Typical biogas composition

Tab. 1: Zusammensetzung von Biogas

Komponente	Methan (CH ₄)	Kohlendi- oxid (CO ₂)	Wasser (H ₂ O)	Stick- stoff (N ₂)	Wasser- stoff (H ₂)	Sauer- stoff (O ₂)	Schwefel- wasserstoff (H ₂ S)
Anteil am Biogas [%]	50-75	25-45	2-7	0-2	0-1	0-2	0-2

Principals of biogas production

Four stages of anaerobic digestion:

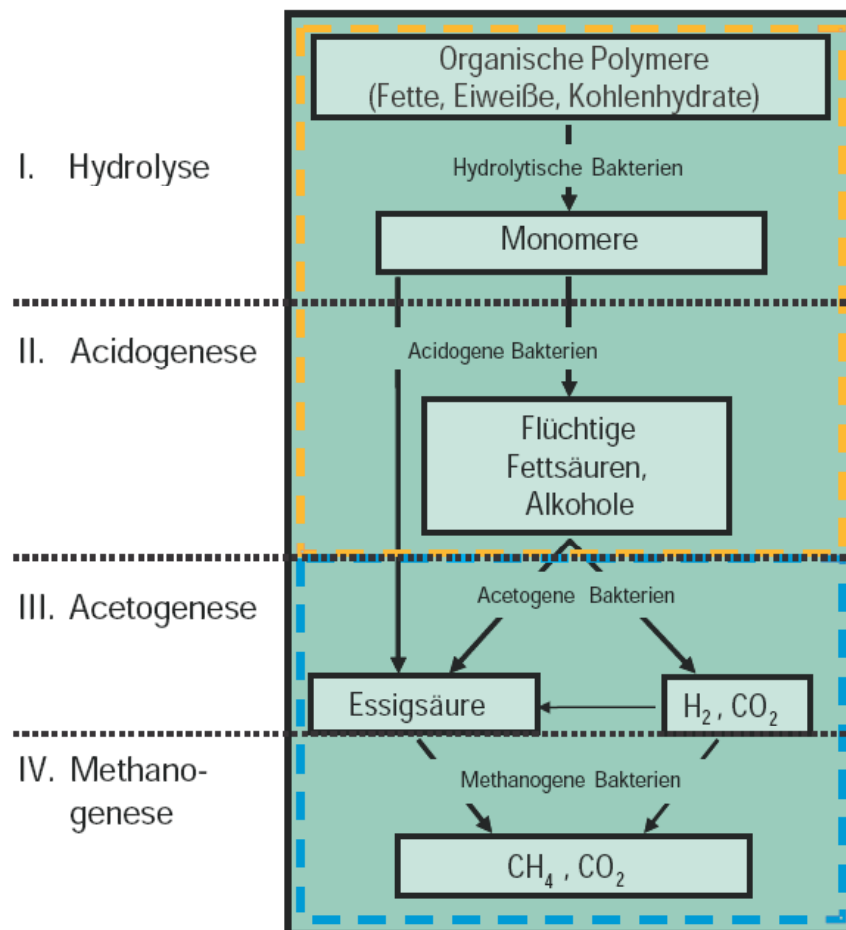
1. The first stage is **hydrolysis**, where complex organic molecules are broken down into simple sugars, amino acids, and fatty acids with the addition of hydroxyl groups.
2. The second stage is **acidogenesis** where a further breakdown into simpler molecules occurs, producing ammonia, carbon dioxide and hydrogen sulphide as by-products.
3. The third stage is **acetogenesis** where the simple molecules from acidogenesis are further digested to produce carbon dioxide, hydrogen and mainly acetic acid, although higher-molecular-weight organic acids (e.g., propionic, butyric, valeric) are also produced.



4. The fourth stage is **methanogenesis** where methane, carbon dioxide and water are produced.



Principals of biogas production



- Einstufiges Verfahren:
Gesamte Prozesskette in
einem Behälter

- Zweistufige Verfahren
Räumliche Trennung von
Vorversäuerung und
Methanogenese

Abb. 2:
Phasen der Biogasentstehung

Examples of input material



**Unpacked
waste**

Food left over

Fruits and vegetables

Meat



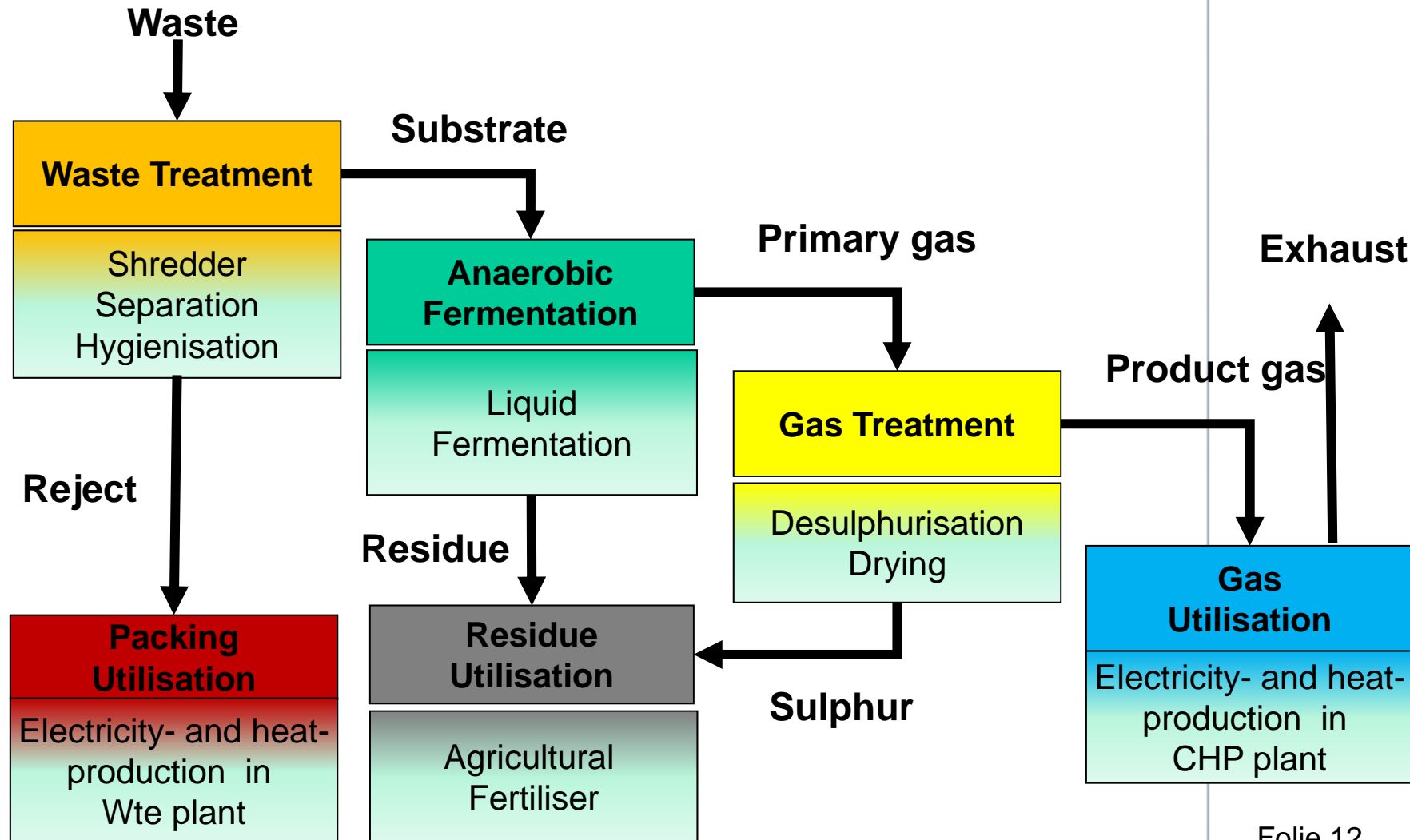
**Packed
waste**

Bakery

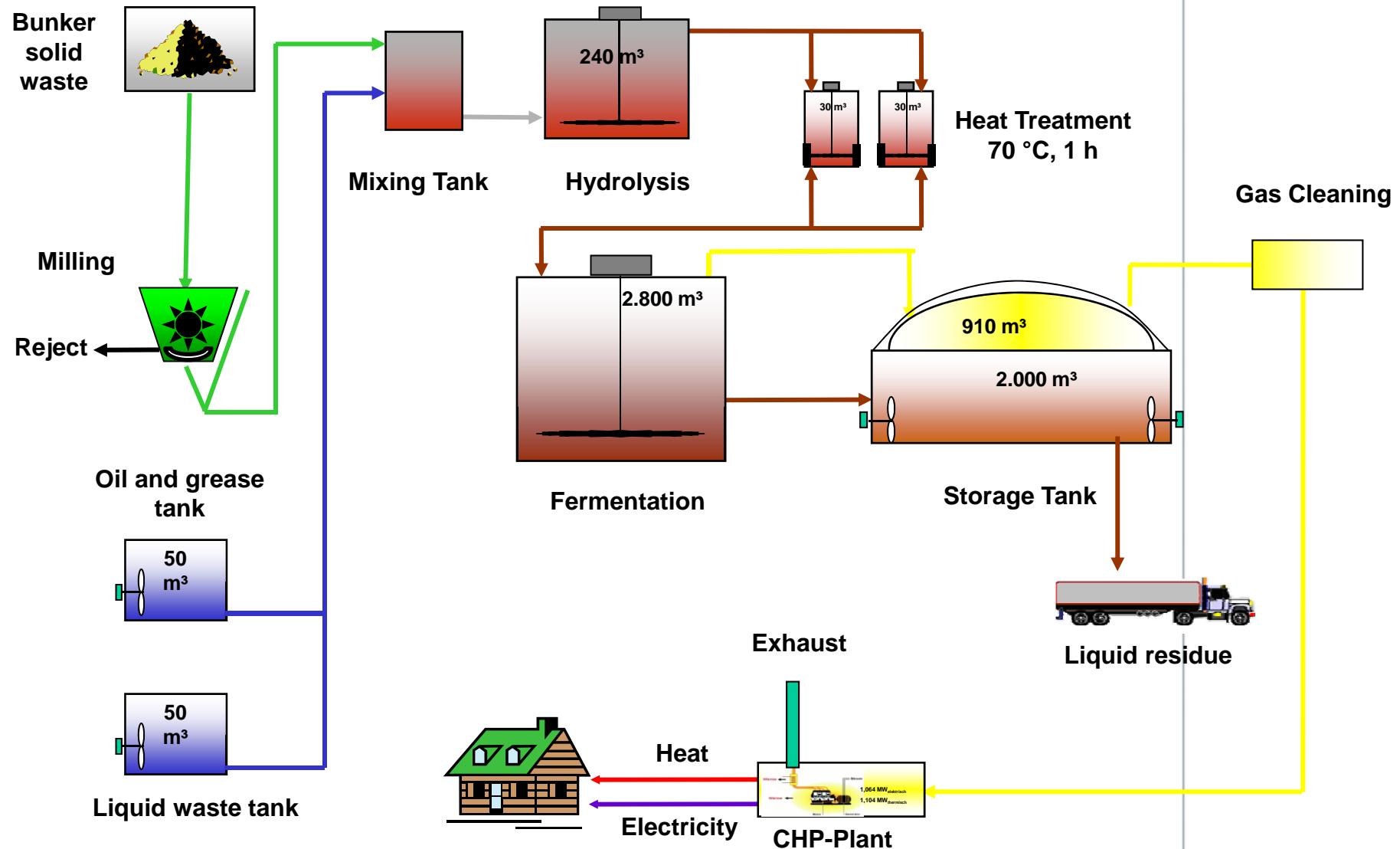
Meat and Eggs

Yoghurt and milk products

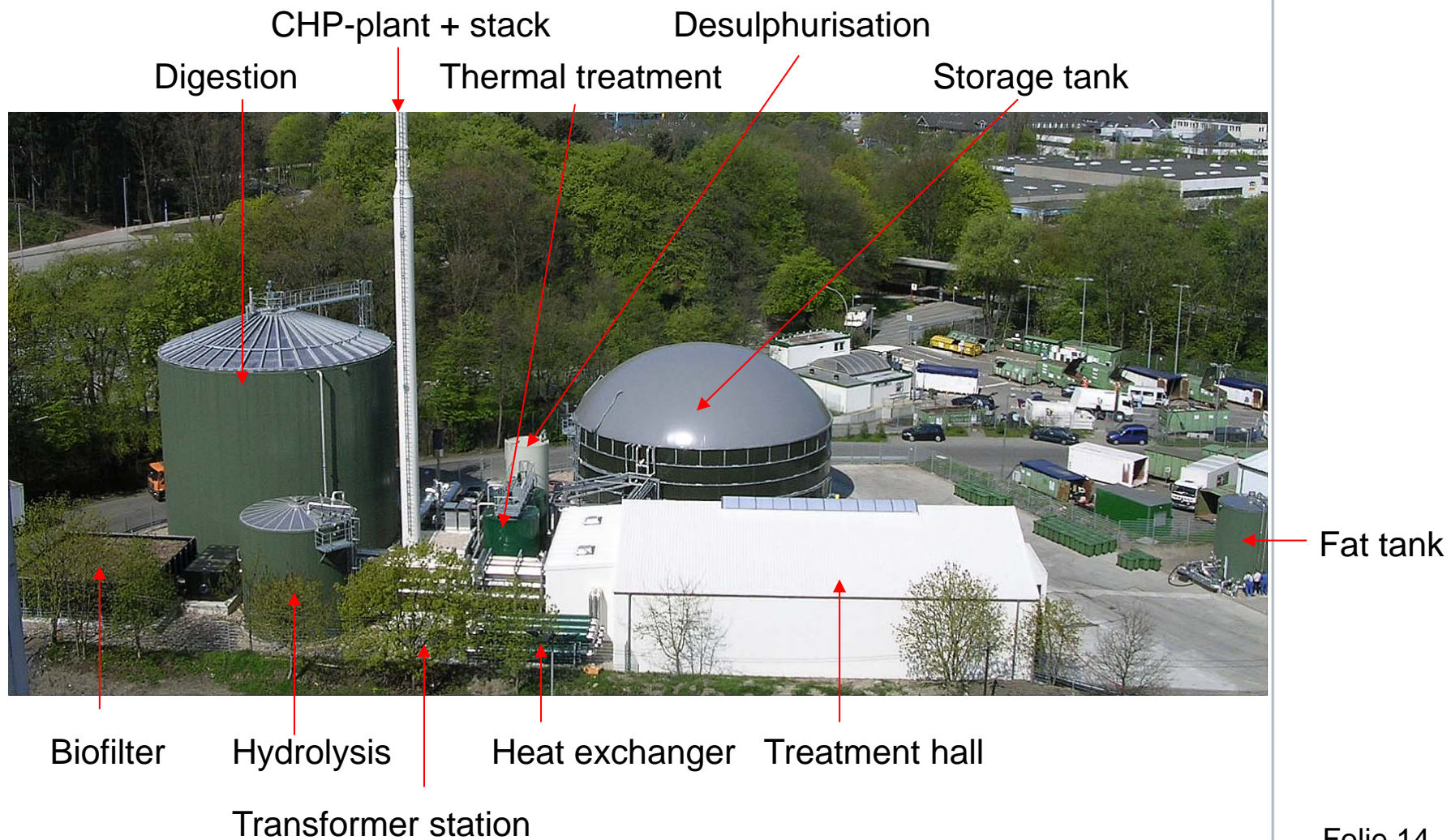
Process chain biogas plant for organic waste



Simplified flow chart



Outside view of biogas plant



Organic slurry



Gas production



Packaging Residue



Energy production



- Gas production rate 330 m³/h
- Energy content Biogas ca. 6,5 kWh/m³
- Engine MWM Deutz 12 Zylinder V
- 1.021 kW electrical power
- 1.070 kW thermal power
- Overall efficiency 82,6 %
- Ca. 6,7 Mio kWh/a Electricity
- Ca. 7,0 Mio kWh/a Heat

Design parameter biogas plant

- **Input**

– Foodstuff an other waste solid	18.927 Mg/a
– <u>Foodstuff and other waste liquid</u>	<u>6.067 Mg/a</u>
Total input	24.994 Mg/a

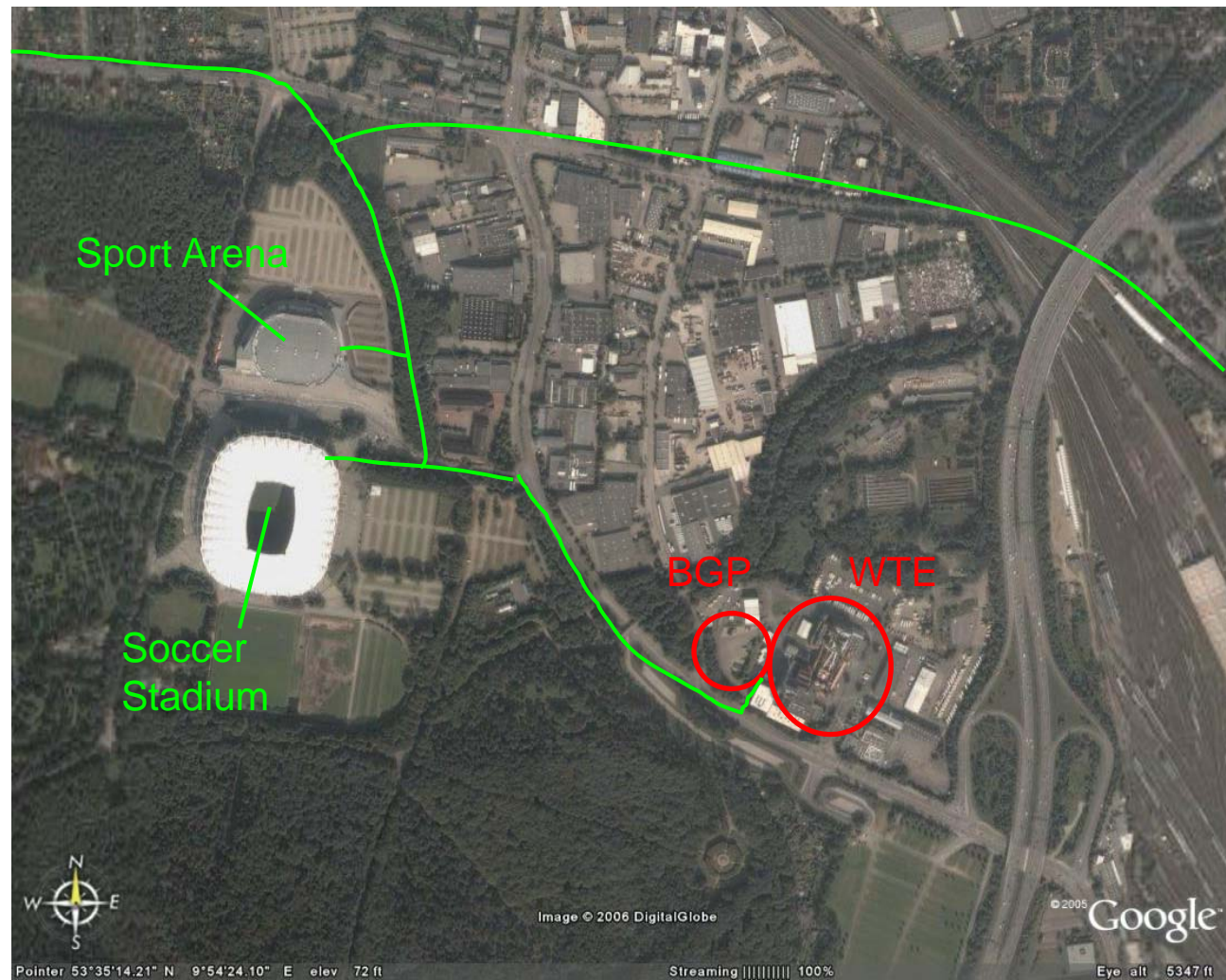
- **Output**

– Digestion Residue	7.333 Mg
– Digestion to Agriculture	12.817 Mg/a
– <u>Packaging and Metals</u>	<u>906 Mg/a</u>
Total output	21.056 Mg/a

- **Energy**

– Electrical energy	7,19 Mio kWh/a
– Thermal energy	6,82 Mio kWh/a

District heating



Quality of the Digestion Residue



RAL-GZ 245

Prüfzeugnis

PZ-Nr.: 8561-1106-001

Gärprodukt flüssig

RAL-Gütesicherung Gärprodukt
Chargenuntersuchung

Seite 1 von 3

Anlage Stellingener Moor
(BGK-Nr.: 8561)

Charge: 8561 Gärprodukt flüssig
Probenahme am 31.05.2011

Rechtsbestimmungen:

☒ Bioabfallverordnung

☒ Düngemittelverordnung

Regelwerke:

☒ RAL-Gütesicherung (RAL-GZ 245)
(Anerkennungsverfahren)

☒ Fremdüberwachung der BGK



Die Einhaltung der jeweiligen Norm wird mit einem Häkchen ausgewiesen.

Quality of the Digestion Residue

Warendeklaration der RAL-Gütesicherung¹⁾

Kennzeichnung

gemäß Düngemittelverordnung

Organischer NPK-Dünger flüssig
0,65-0,13-0,18
mit Spurennährstoffen
unter Verwendung von tierischen
Nebenprodukten, organischen Abfällen

0,65 % N Gesamtstickstoff
0,13 % P₂O₅ Gesamtphosphat
0,18 % K₂O Gesamtkaliumoxid
0,0007 % Zn Gesamtzink

**Nettomasse und ggfl. Volumen: siehe
Lieferschein**

Inverkehrbringer:

Biowerk Hamburg GmbH & Co. KG
Schnackenburgallee 100
22525 Hamburg

Ausgangsstoffe:

Tierische Nebenprodukte (Kategorie 3)
(69%), Küchen- und Speiseabfälle.
Nebenbestandteile: Fett und Fettrückstände.

Nebenbestandteile:

0,43 % N Ammoniumstickstoff
0,02 % S Schwefel
2,21 % Organische Substanz

Hinweise zur Lagerung:

Lagerung nur in geeigneten und zugelassenen
Behältern/Anlagen unter Berücksichtigung
anderer Rechtsbestimmungen. Vor der
Entnahme ausreichend durchmischen.

Hinweise zur Anwendung:

Hinweise zur sachgerechten Anwendung siehe
Anlage LW. Die Empfehlungen der amtlichen
Beratung sind vorrangig zu berücksichtigen.
Bei einer Aufbringung auf landwirtschaftlich
genutzten Flächen sind die Anwendungs- und
Mengenbeschränkungen aus abfallrechtlichen
Vorschriften (AbfKlärV, BioAbfV) zu beachten.

Anwendungsvorgaben:

Bei Anwendung dieses Düngemittels sind die
Sperfristen der Düngeverordnung in den
Wintermonaten zu beachten. Organisches
Düngemittel unter Verwendung von tierischen
Nebenprodukten - Zugang für Nutztiere zu den
behandelten Flächen während eines
Zeitraumes von 21 Tagen nach der
Ausbringung verboten. Bei Lagerung,
Transport und Ausbringung sind notwendige
Vorkehrungen zu treffen, um die Aufnahme
durch Nutztiere zu vermeiden.

Eigenschaften und Inhaltsstoffe in der Frischmasse

	kg/t	kg/m ³
Stickstoff gesamt (N)	6,53	6,53
Stickstoff löslich (N)	4,31	4,31
Stickstoff anrechenbar (N) ²⁾	4,42	4,42
Phosphat gesamt (P ₂ O ₅)	1,35	1,35
Kaliumoxid gesamt (K ₂ O)	1,85	1,85
Magnesiumoxid ges.(MgO)	0,09	0,09
Basisch wirksame Stoffe (CaO)	1,43	1,43

pH-Wert	7,8
Salzgehalt	25,03 g/l
Organische Substanz	22,2 kg/t
Humus-C	4 kg/t

Hygieneanforderungen eingehalten
Frei von keimfähigen Samen und austriebfähigen
Pflanzenteilen

Rohdichte	1000 kg/m ³
Trockenmasse	3,4 %

Düngewert ³⁾	7,07 €/t	7,07 €/m ³
Humuswert ⁴⁾	0,66 €/t	0,66 €/m ³

Stickstoff aus Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft	0,0 kg/t FM
---	-------------

Das Erzeugnis unterliegt der
RAL-Gütesicherung (RAL-GZ 245). Dieses
Zeugnis wurde elektronisch erstellt. Es gilt ohne
Unterschrift.



Quality of the Digestion Residue

Tabelle 2: Kalkulationswerte für Aufwandmengen

(hier: Orientierung am Bedarf an N¹⁾, Angaben gerundet)

N ¹⁾ kg/ha	Aufwand- menge	Damit verbundene Mengen an		
		P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)
10	2,3 t/ha 2,3 m ³ /ha	3,1	4,2	3,2
30	6,8 t/ha 6,8 m ³ /ha	9,2	13	9,71
50	11 kg/ha 11 m ³ /ha	15	21	16

Die Tabelle weist aus, welche Menge Gärprodukt erforderlich ist, um 10, 30 bzw. 50 kg N¹⁾ auszubringen. Spalten 3 bis 6 zeigen damit verbundene Mengen an anderen Pflanzennährstoffen.

Schwermetalle

Blei (Pb)	4,66 mg/kg TM
Cadmium (Cd)	0,62 mg/kg TM
Chrom (Cr)	11,4 mg/kg TM
Kupfer (Cu)	43,5 mg/kg TM
Nickel (Ni)	13,2 mg/kg TM
Quecksilber (Hg)	0,17 mg/kg TM
Zink (Zn)	223 mg/kg TM

Thank you for your interest !



Schnackenburgallee 100
22525 Hamburg

Tel: 040/2576-3091

Fax: 040/2576-3090

E-mail: biowerk@srhh.de

Internet: <http://www.biowerk-hh.de/>