



Werkstoffliche Nutzung lignocellulosehaltiger Gärprodukte in Span- und Faserplatten

Fachtagung: Pflanzenbauliche Verwertung von
Gärrückständen aus Biogasanlagen
Berlin, 4. Juli 2018

Michael Carus
Geschäftsführer

nova-Institut GmbH, Hürth (Cologne), Germany



**Founded in 1994 as a private and independent research institute
30 employees – interdisciplinary, international team**





Projektpartner und Aufgaben Laufzeit 2012 bis 2014



BENAS Biogasanlagen GmbH, Ottersberg

- Produktion von Gärprodukten



GNS - Gesellschaft für Nachhaltige Stoffnutzung mbH, Halle

- Strippung der Gärprodukte



Glunz AG, Meppen

- Labor- und Betriebsversuche zur Produktion von Span-, MDF-, HDF-Platten und Laminat-Fußboden



nova-Institut GmbH, Hürth

- Projektleitung sowie techno-ökonomische und ökologische Begleitforschung

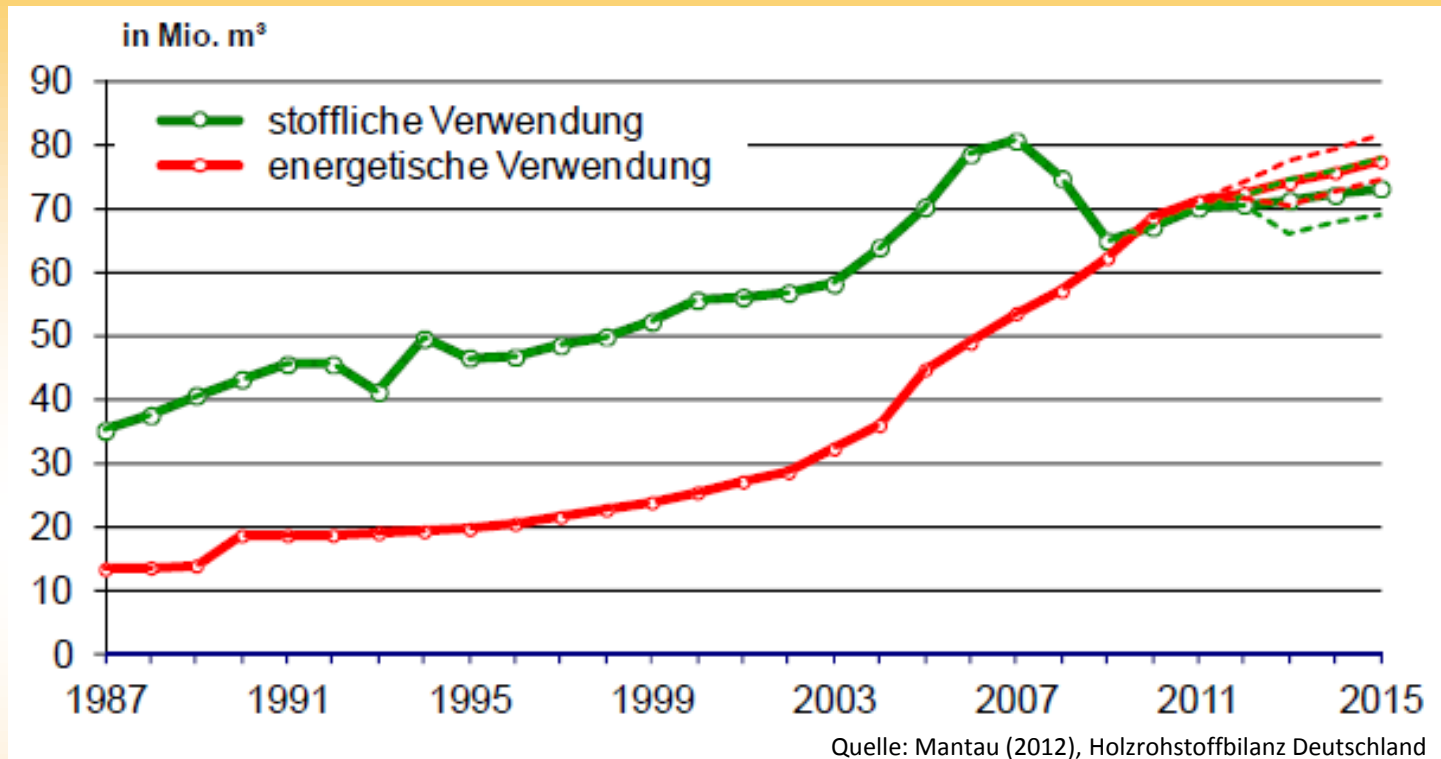


- Regional hohe **Nitratbelastung**
 - Düngeverbote
 - Stickstoff-Frachten
 - Ausbringungsflächen
- Zunehmender **Kostendruck**:
 - Lager-, Transport- und Ausbringungskosten
 - EEG Novelle
- Suche nach **Absatzmöglichkeiten** und **Inwertsetzung** der Gärprodukte





Situation der Holzwerkstoffindustrie



- **Verknappung** und **Verteuerung** von Holz
- **Keine** regionalen **Rohstoffalternativen**
- **Handlungsdruck** durch zu erwartende Versorgungslücke
 - 2015: 10 Mio. m³ Holz



■ Idee

- Gärprodukte als Rohstoff für die Holzwerkstoffindustrie
- Technisches Potenzial: ca. 1,5 Mill. Tonnen Trockenmasse

■ Problem

- Ammoniumstickstoff ($\text{NH}_4\text{-N}$) in Gärprodukten führt zu Ammoniak-Emissionen bei der Verarbeitung zu Spanplatten

■ Lösung

- Abtrennung („Strippen“) der festen, faserhaltigen Bestandteile von Gärprodukten

■ Projektförderung durch Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

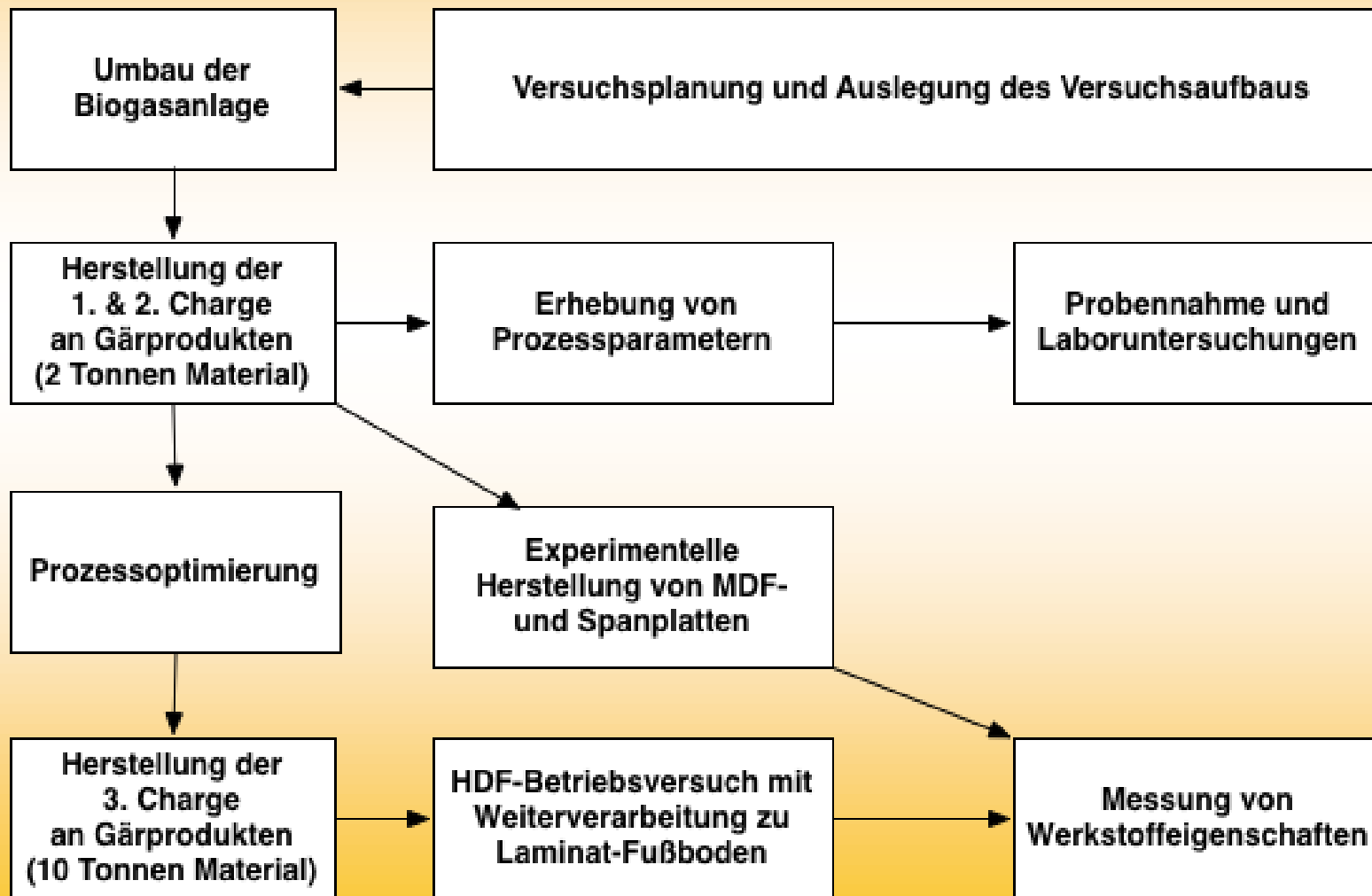
- Stoffliche Nutzung lignocellulosehaltiger Gärprodukte aus Biogasanlagen für Holzwerkstoffe (Az. 28691-34)

- www.bio-based.eu/technology



Vorgehensweise

ARBEITSSCHRITTE UND METHODEN



Ökonomische & ökologische
Begleitforschung



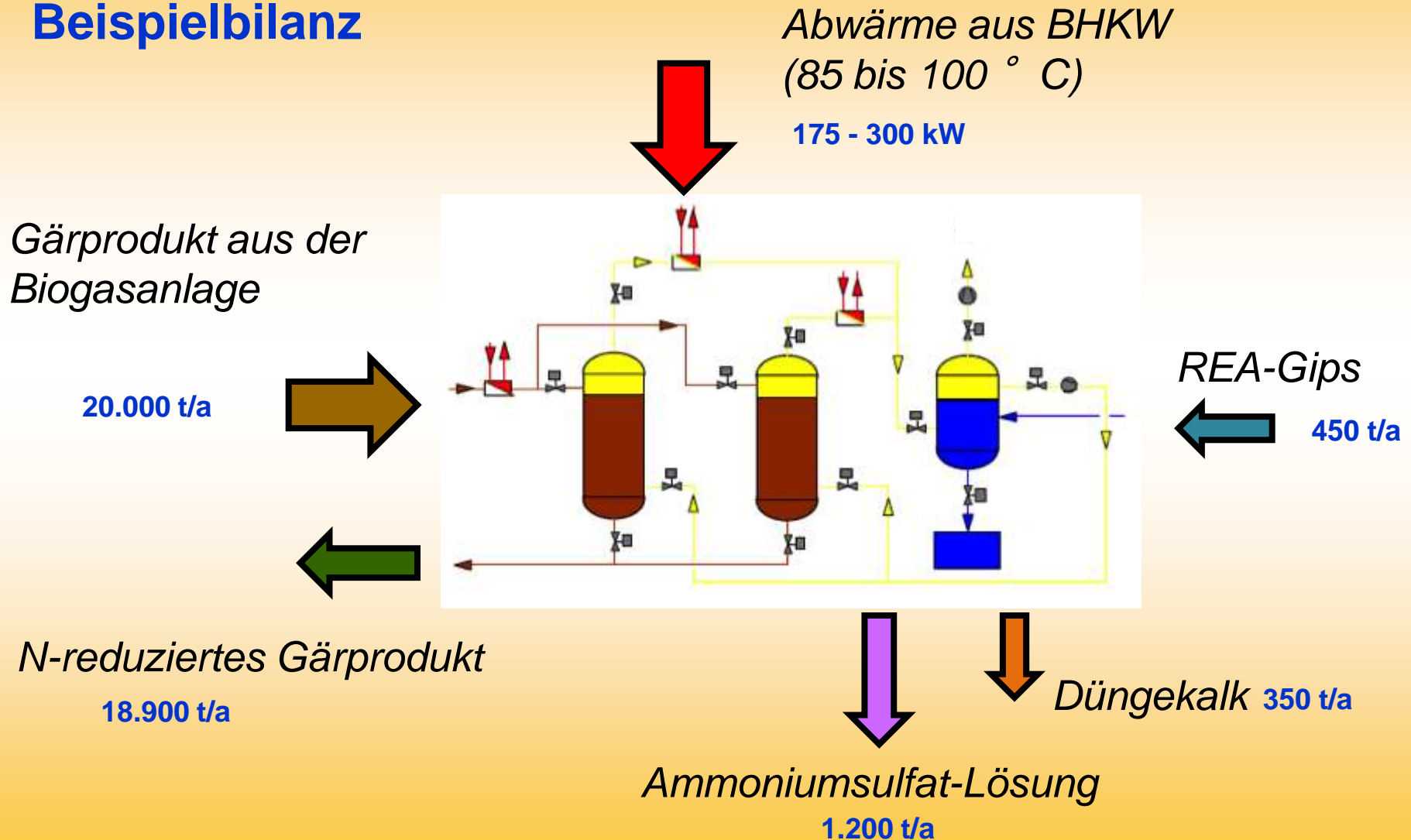
Technische Machbarkeit



Funktionsprinzip der ANAStrip®-Anlage



Beispielbilanz





Eindrücke



ANAStrip®-Anlage, Strippbehälter



Wärmetauscher



Gestrippte, getrocknete Gärprodukte

- Abtrennung von festen und flüssigen Bestandteilen möglich
- Kein erhöhtes Risiko für die Anlagensicherheit
- Handelsübliche Technik und Infrastruktur
- Keine aggressive Schwefelsäure



Analytik der Gärprodukte



Thermophile BGA (80% Mais, 20% HTK)

Mesophile BGA (62% Mais, 38% Gülle)

		Charge 1				Charge 2			
Gärprodukt		unbehandelt	gestrippt	separiert	getrocknet	unbehandelt	gestrippt	separiert	getrocknet
TR	%	7,2	7,5	26,7	91,2	3,5	3,8	25,5	92,4
oTS	% v. TR	72,7		91,1		74,3		93	
pH-Wert		8,5	9,1	8,5	8,4	8,3	9,3	8,4	7,3
NH₄-N	mg/kg	2500	415	55	24	1400	140	63	14,6
N gesamt	mg/kg	5600		4540		2900		2680	
N gesamt vom TR	% TR			1,7				1,1	
Chlorid	mg/kg			1449				799	
Chlorid vom TR	% v. TR			0,54				0,31	
Lignin (ADL)	% v. TR			21,2				17,8	
Zellulose (ADF-ADL)	% v. TR			46,6				43,1	
Hemizellulose (NDF-ADF)	% v. TR			19,5				18,2	

Reduktion der NH₄-N-Konzentration

- 83 bis 90% nach der Abtrennung
- 99% nach Separation und Trocknung

Ligningehalt

- Biogasfasern: 18 bis 21 %
- Holz: 20 bis 28%



Experimentelle Herstellung von MDF- und Spanplatten im Labor



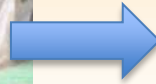
- Substitution von **0 – 30 %** der Holzfasern durch Gärprodukte
- Deutliche **Verfärbung der Laborplatten**
- **Geringe Akzeptanz für Farbänderungen** im europäischen Markt



Betriebsversuch zur Herstellung von HDF-Platten



Bereitstellung in BigBags



Transport mit Schwerlastkran



Zuführung über Zellenradschleuse



Materialprüfung der HDF-Platten



Weiterverarbeitung zu Laminat-Fußboden



- **Unproblematische Verarbeitung** von 10 Tonnen gestrippter Gärprodukte
- Produktion von 130 m³ HDF-Platten
- **Keine Geruchsbelastung**
- Weiterverarbeitung zu 20.000 m² Laminat-Fußboden
- Gleichwertige technische und visuelle Eigenschaften
- **Marktkonform** nach DIN EN 13329



Wirtschaftlichkeit



Ergebnisse nach Regionen



	Veredelungsregion		Gemischtregion		Ackerbauregion	
	BGA mit ANAStrip®	BGA ohne ANAStrip®	BGA mit ANAStrip®	BGA ohne ANAStrip®	BGA mit ANAStrip®	BGA ohne ANAStrip®
Gesamtkosten*	3.939.202	3.527.560	3.939.202	3.527.560	3.939.202	3.527.560
<i>Summe vK</i>	<i>3.004.577</i>	<i>3.000.973</i>	<i>3.004.577</i>	<i>3.000.973</i>	<i>3.004.577</i>	<i>3.000.973</i>
<i>Summe fK</i>	<i>903.747</i>	<i>495.709</i>	<i>903.747</i>	<i>495.709</i>	<i>903.747</i>	<i>495.709</i>
<i>Gemeinkosten</i>	<i>30.878</i>	<i>30.878</i>	<i>30.878</i>	<i>30.878</i>	<i>30.878</i>	<i>30.878</i>
Σ Leistungen*	4.376.652	3.965.010	4.863.531	4.451.889	5.350.410	4.938.768
Deckungsbeitrag*	1.372.075	964.037	1.858.954	1.450.916	2.345.833	1.937.795
Gewinn*	437.451	437.451	924.330	924.330	1.411.209	1.411.209
Herstellungspreis für feste, gestrippte Gärprodukte (€ / t_(TM))						
	-25,87	/	37,45	/	100,76	/
* Alle Angaben in Euro pro Jahr						

→ Verfahren ist besonders geeignet in Veredelungsregionen mit hohem Nährstoffüberschuss



Fazit



Werkstoffliche Nutzung von Gärprodukten bietet Chancen für einzelne Betreiber und gesamte Biogasbranche

- Reduzierung der Kosten durch Einsatz **günstiger Substrate** (HTK)
- **Steigerung der Biogasproduktion** durch erhöhten Methanaufschluss
- Verringerung der **Lager- und Ausbringungsflächen**
- Verringerung der **Transportkosten**
- Zeitlich und örtlich **optimiertes Düngemanagement** durch handelbaren & konzentrierten Dünger (ASL, Düngekalk)
- **Steigerung der Wertschöpfung** durch Produktdiversifizierung
- **Neue Absatzmärkte** durch Zusammenarbeit mit verarbeitender Industrie



Gärprodukte sind eine vielversprechende Rohstoffalternative für die Holzwerkstoffindustrie

- Gärprodukte sind **ganzjährig in großen Mengen** verfügbar
- Strippung kann **NH₄-N** um mehr als 90% reduzieren
- **Herstellungskosten** < 75 €/t TM, d.h. konkurrenzfähig zu Holz
- Ähnliche **Eigenschaften** wie Holz (z.B. Ligningehalt)
- Unproblematische **Verarbeitung**
- Großes **Substitutionspotenzial** (10-30%) je nach Anwendung
- Weites **Anwendungsfeld** (HDF, MDF, Spanplatten, WPC etc.)

- **Wie sind die Entwicklungen nach Projektende 2014 weiter gegangen?**