

Deutsches Biomasseforschungszentrum

gemeinnützige GmbH



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Biomethan & Torfersatzstoff aus Pappelholz



Britt Schumacher, Harald Wedwitschka, Peter Fischer, Eckhard Schlüter, Jan Grundmann



Zukunft Torfersatz – Alternative Substratausgangsstoffe, FNR, 28.09.2023

Biomethan & Torfersatzstoff aus Pappelholz

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.



Hauptziele der Projekte PaplGas und PaplGas2

- Entwicklung eines Prozesses zur stabilen und ertragreichen Vergärung von Pappelholzfaser zu Biogas
- Identifikation eines Core-Mikrobioms durch Analyse der mikrobiellen Gemeinschaften
- Entwicklung & Test von pflanzenbaulichen Nutzungskonzepten für die vergorenen und aerob nachbehandelten Fasern als Torfsubstitut
- Entwicklung eines Wärmeversorgungskonzepts mit Biomethan für ein urbanes Wohnquartier

Laufzeit

04/2019 - 06/2021 (FKZ: 22038318) sowie 12/2021 - 11/2023 (FKZ: 2221MT017A / B)

PaplGas-Projekt-Endbericht: <https://biogas.fnr.de/index.php?id=11390&fkz=22038318>

Biomethan & Torfersatzstoff aus Pappelholz



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Geförderte Partner der Projekte PaplGas und PaplGas2

DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH



Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ



Assoziierte, nicht geförderte Partner

Vattenfall Energy Solutions GmbH (ESG)



Klasmann-Deilmann GmbH (KD)



Biomethan & Torfersatzstoff aus Pappelholz

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Innovationen

- Biogasproduktion durch Vergärung von Pappelfasern aus Kurzumtriebsplantagen (KUP)
- Nutzung der aus den Gärresten separierten und aerob nachbehandelten Pappelfasern als Torfsubstitut für gärtnerische Kultursubstrate

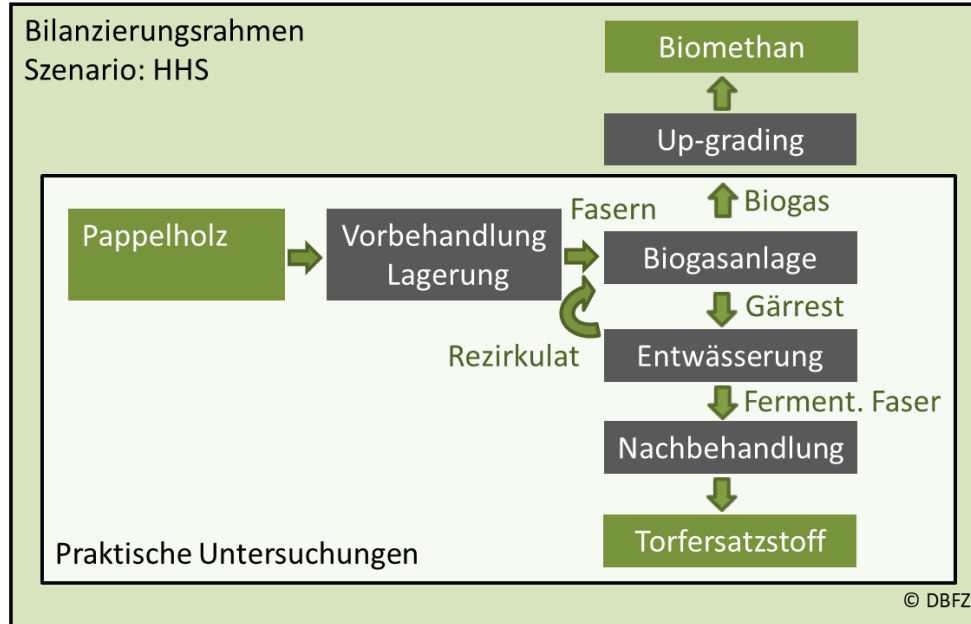


Prozesskette HHS

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Substrate: Pappelfasern

Vorbehandlung: Häckseln +
Extruder

Lagerung: feucht, gasdicht

Biogasfermenter: Rührkessel

Separation: Sieben

Nachbehandlung: aerob

Produkte: Biomethan, Torfersatz,

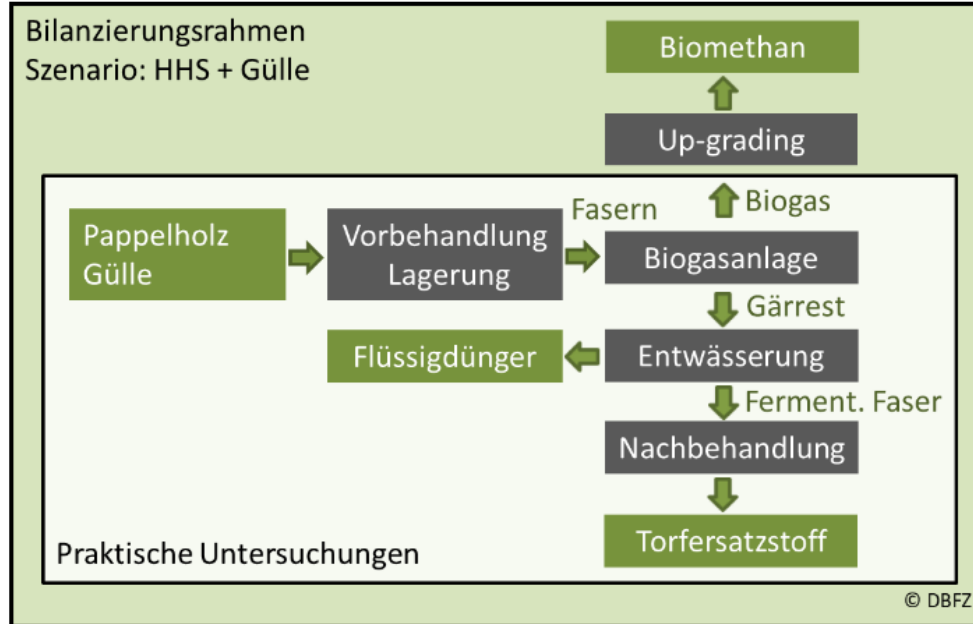
Rezirkulat

Prozesskette HHS+Gülle

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Substrate: Pappelfasern und **Gülle**

Vorbehandlung: Häckseln +
Extruder

Lagerung: feucht, gasdicht

Biogasfermenter: Rührkessel

Separation: Sieben

Nachbehandlung: aerob

Produkte: Biomethan, Torfersatz,
Flüssigdünger

Impressionen (I) PaplGas-Projekt

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Pappel-KUP



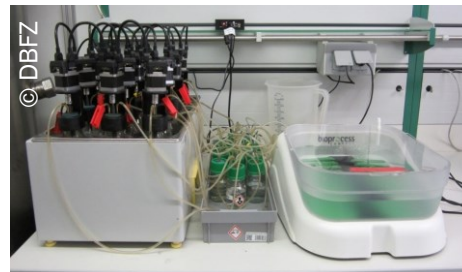
Holzhackschnitzel



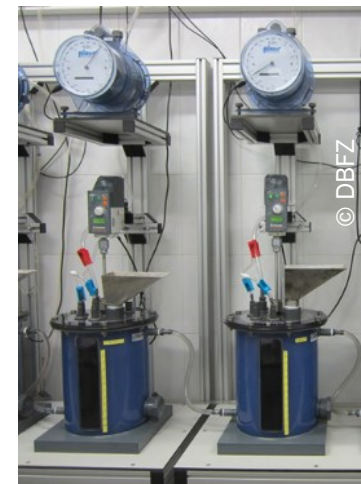
Pappelfasern



Biomethanpotenzial-Test



Rührkesselreaktoren



Pfropfenstromreaktor



Impressionen (II) PaplGas-Projekt

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Siebung



aerobe Nachbehandlung



Pflanzentests

Chinakohltest (Endauswertung) | 27.11.2020 bis 18.12.2020 (21 Tage Kulturdauer)
Aufnahme der Frischmasseentwicklung



R1101-2 (2020)
20% v/v Pappelgärrest

R1101-3 (2020)
40% v/v Pappelgärrest

R1101-4 (2020)
Kontrolle (Rez. 095)



R1101-5 (2020)
Rez. 872 (mod.) Original

R1101-6 (2020)
20% v/v Pappelgärrest

R1101-7 (2020)
40% v/v Pappelgärrest

© Klasmann-Deilmann 2020

Edukt, Zwischen-/Produkte

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Methanpotenziale Pappelfasern

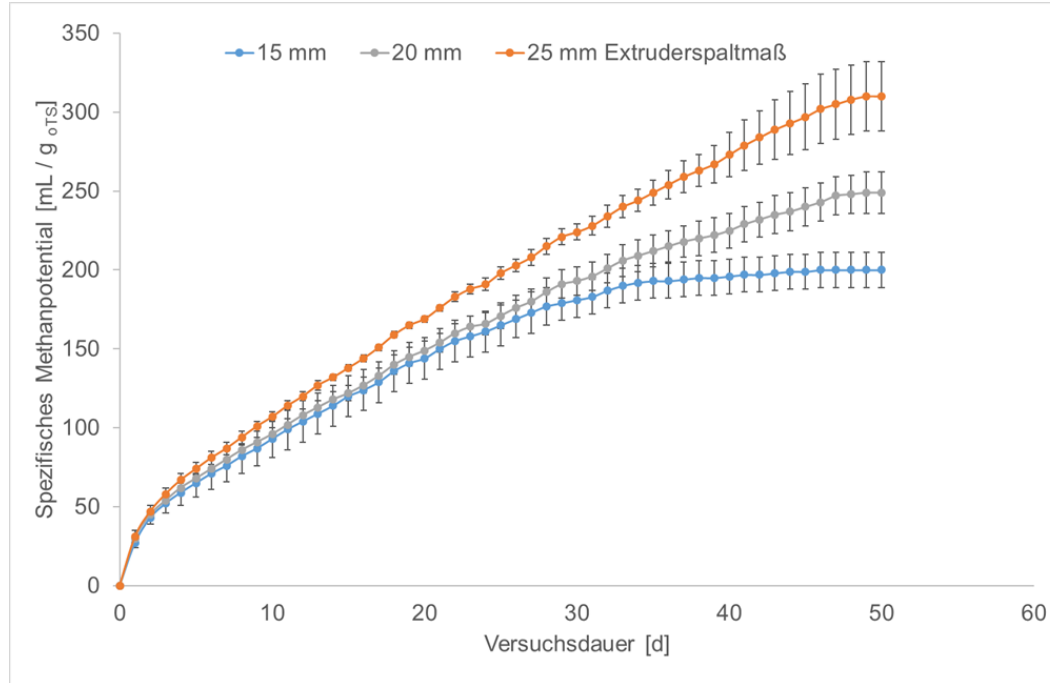
Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Frische Fasern 2020, IS DBFZ

Probenbezeichnung	Mittelwert Spezifisches Methanpotential	
	[mL/g _{oTS}]	[mL/g _{FM}]
MCC	350±8	333±7
Pappelfasern 15 mm ESM	200±11	97±5
Pappelfasern 20 mm ESM	249±13	113±6
Pappelfasern 25 mm ESM	310±22	132±9

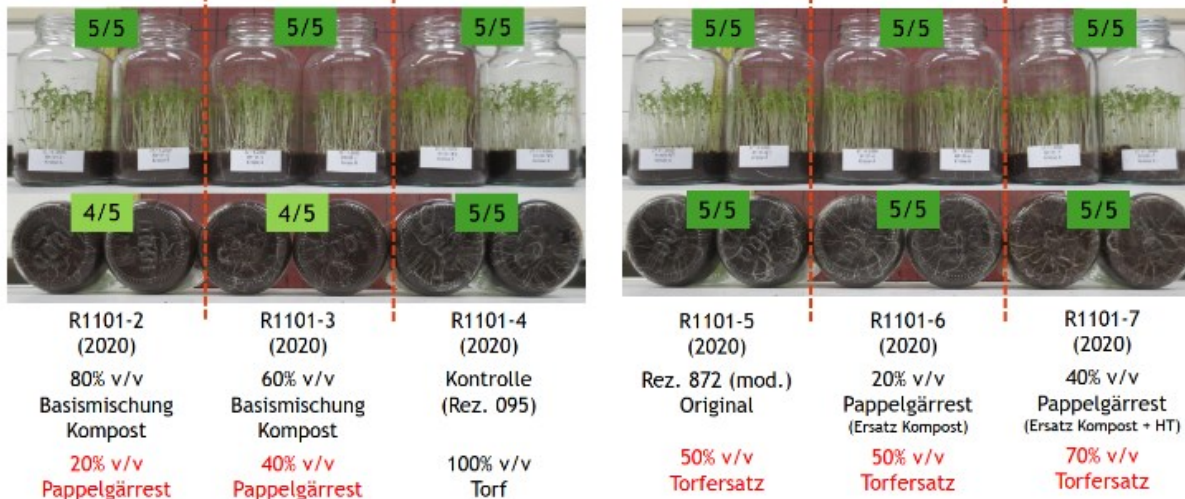
MCC Mikrokristalline Zellulose (Referenzsubstrat)
ESM Extruderspaltmaß

Bei Untersuchungen im Jahr 2022 lag das Methanpotenzial maximal bei 227 ML/g_{oTS}.

Kressetests bei KD

02 Ergebnisse

Kressetest (Keimung und Wurzelentwicklung) | 27.11.2020 bis 04.12.2020 (sieben Tage)



- Inhaltsstoffanalyse
- Stickstoffimmobilisierung
- Pflanzentests mit Kresse, Salat und Chinakohl mit verschiedenen Substratmischungen

Pflanzenentests bei KD

02 Ergebnisse

Chinakohltest (Endauswertung) | 27.11.2020 bis 18.12.2020 (21 Tage Kulturdauer)

Aufnahme der Frischmasseentwicklung



R1101-2 (2020)
20% v/v Pappelgärrest

R1101-3 (2020)
40% v/v Pappelgärrest

R1101-4 (2020)
Kontrolle (Rez. 095)



R1101-5 (2020)
Rez. 872 (mod.) Original

R1101-6 (2020)
20% v/v Pappelgärrest

R1101-7 (2020)
40% v/v Pappelgärrest

Analysen Pappel-Torfsubstitut 2020



	Charge Feb 2020 (HF+Inokulum)	Charge Feb 2020 (HF+Hornmehl)
Vergärung	Pfropfenstrom (Batch)	Rührkesselreaktoren (Konti)
Vol.-Gew. (trocken) [g/L]	90	90
pH-Wert (CaCl ₂) [-]	6,9	6,8
Salzgehalt als KCl [g/L]	2,68	0,63
Nitrat-N (NO ₃ -N) [mg/L]	122	5
Ammonium-N (NH ₄ -N) [mg/L]	15	11
Phosphat (P ₂ O ₅) [mg/L]	562	69
Kalium (K ₂ O) [mg/L]	1980	443
Magnesium (Mg) [mg/L]	85	45
Calcium (Ca) [mg/L]	745	515
Natrium (Na) [mg/L]	245	40
Chloridgehalt [mg/L]	774	121
Biol. Stabilität (Zöttl-Test) [mg/L]	-96 (N-Immobilisierung)	17 (N-Mineralisation)
Beurteilung	„Als Substratkomponente mit maximal 40 Vol.-% Beimischung geeignet.“	„Material kann als Substratkomponente eingesetzt werden.“

HF Holzfasern

Gärrest z. T. mit
Einschränkungen als
Torfersatzstoff einsetzbar.
Physikalische Eigenschaften
limitierender Faktor
(Wasserkapazität).

Torfersatz aus Pappelholzgärresten

Fazit KD/DBFZ

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gärreste aus der Pappelholzvergärung zeigen vielversprechende Eigenschaften

- relativ salz- und nährstoffarm je nach Kosubstrat und Intensität Separation
- geeignete Struktur
- bei aerober (aktuell mehrwöchiger) Nachbehandlung biologisch stabil

Somit ist der Einsatz an-/aerob behandelter Pappelholzfasern im Hobby- und im Profisektor (Topfsubstrate für Zierpflanzen und Baumschulen) denkbar und scheint aufgrund der gleichzeitigen Energiegewinnung ökologisch vorteilhaft zu sein. Die technische und ökonomische Umsetzung in der Praxis bedarf weiterer F+E.

Deutsches Biomasseforschungszentrum

gemeinnützige GmbH



Smart Bioenergy – Innovations for a sustainable future

Kontakt

Dr. Britt Schumacher

britt.schumacher@dbfz.de

**DBFZ Deutsches
Biomasseforschungszentrum
gemeinnützige GmbH**

Torgauer Straße 116

D-04347 Leipzig

Tel.: +49 (0)341 2434-112

E-Mail: info@dbfz.de

www.dbfz.de