

# Regionale Vorbehandlungskonzepte zur nachhaltigen Reststoffnutzung in Biogasanlagen

## Hintergrund & Forschungsschwerpunkt

- Zeitlich begrenzte Förderung des Erneuerbare Energie Gesetzes (EEG) für Biogasanlagen (BGA)
- BGA zukunftsfähig betreiben und die Wirtschaftlichkeit der BGA steigern
- Erweiterung des Substratmixes und die Einhaltung der vorgeschriebenen Grenzwerte des EEG's. In Bezug auf die eingesetzten Getreide- und Maismengen sinkt der Grenzwert bis 2021 in mehreren Schritten bis auf 44 Prozent als Substrat.
- Vermehrter Einsatz von Reststoffen als Substrat für die Biogasproduktion
- Geeignete Vorbehandlungsmethoden für regionale Reststoffpotentiale, die zum einen die Effektivität der Vergärung steigern und zugleich aus ökonomischer und ökologischer Sicht sinnvoll sind

## Ziele

- Entwicklung von effizienten Nutzungskonzepten von Reststoffen zur Biogasproduktion
- Bewertung verschiedener Vorbehandlungsmethoden für Reststoffe aus der Landwirtschaft zur Ertragssteigerung
- Erweiterung des Substrateinsatzspektrums für Bioenergieanlagen und die Steigerung der Ressourceneffizienz durch Verbesserung der Aufbereitungstechnologien
- Weiterentwicklung der Aufbereitungstechnologien und -verfahren die Neu- und Weiterentwicklung von tragfähigen Geschäftsmodellen

## Konkrete Aktivitäten

- Systematische Untersuchung des Effektes der verschiedenen Vorbehandlungsmethoden auf die ausgewählten Reststoffe
- Zur Vorbehandlung der Reststoffe werden zunächst drei auf unterschiedliche Weise wirkende Methoden angewendet und deren Effekt auf der Steigerung des Gasertrages untersucht:
  - mechanischen Zerkleinerung
  - Chemischer Aufschluss mit Ammoniak
  - Biologische Optimierung mit Enzymen
- Die Methodenentwicklung und der Transfer erfolgt in 3 Schritten:
  1. Laborversuche (2020, 2021)
  2. Kontinuierlicher, halbertechnischer Maßstab (2021, 2022)
  3. bis hin zu Versuchen an einer Praxisanlage (2022)

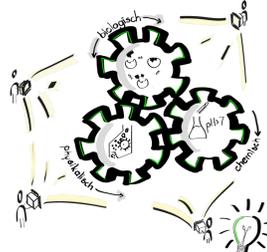


Abbildung 1: Methodenkombination aus zerkleinern, basischer und enzymatischer Behandlung

## Vorgehensweise der Screening-Versuche

VERSUCHSPLAN	DURCHFÜHRUNG	AUSWERTUNG	OPTIMIERUNG
<b>Substrate:</b> Pferde- und Rindermist Gersten- und Rapsstroh Kartoffelkraut Gras/Grassilage	<b>Charakterisierung des Substrates:</b> Rohfaser Zucker Phosphor Organische Säuren Lignin Cellulose Wassergehalt Hemizellulose Rohasche Ammonium pH	<b>Auswertungsgrößen:</b> Vergleich anhand der Methanerträge • $\alpha$ R-spezifischer Methanertrag • Hydrolysekoeffizient Statistische Auswertung Berücksichtigung Praxisrelevanter Faktoren	Ist eine Wiederholung und Optimierung der Vorbehandlung sinnvoll? Welche Eingrenzungen der Einstellungen machen Sinn? Welche Faktoren sind insbesondere für die Praxis relevant?
<b>Vorbereitungsmethoden:</b> Prallreaktor Ammoniak Enzymmischung	<b>Charakterisierung des Aufschlusses:</b> Bestimmung des Biogas- und Methanpotentials Organische Säuren, Zucker, TR/OTR	<b>Umrechnungsgrößen:</b> Maisäquivalent Energiemenge	Welche Faktoren sind insbesondere für die Praxis relevant?

Abbildung 2: Übersicht der Vorgehensweise beim Screening der Vorbehandlungsmethoden und Substrate

## Zwischenergebnisse der Laborversuche

- Die zusätzliche basische und enzymatische Behandlung führt bei den Substraten Kartoffelkraut, Rapsstroh, Rindermist und Gras (4.Schnitt) zu einer Steigerung des Methanertrages:
  - Kartoffelkraut: + 28 %
  - Rapsstroh: + 18 %
  - Rindermist: + 19 %
  - Gras (4. Schnitt): + 8 %

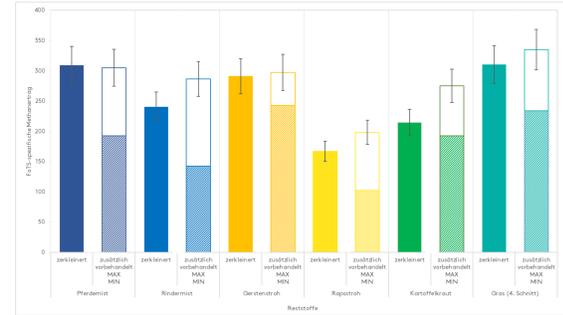


Abbildung 3: Darstellung des spezifischen Methanertrages bezogen auf die fermentierbare organische Trockensubstanz (FOTS); im Vergleich jeweils der Ertrag des zerkleinerten Substrates und der niedrigste und höchste erzielte Ertrag nach zusätzlicher Vorbehandlung Vorgehensweise beim Screening der Vorbehandlungsmethoden und Substrate

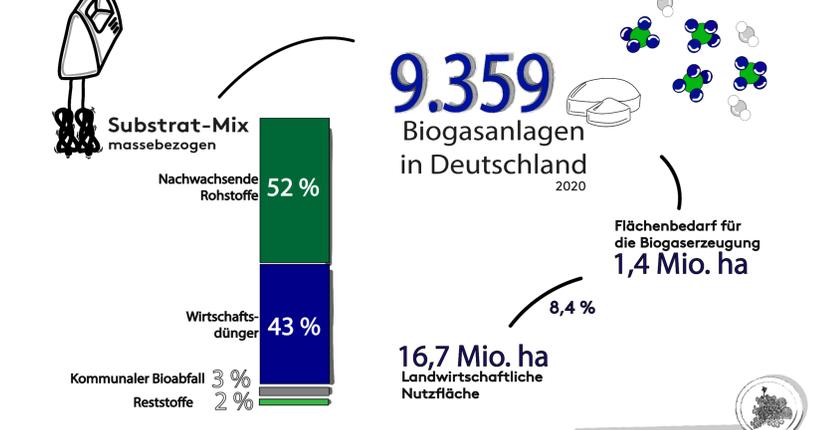
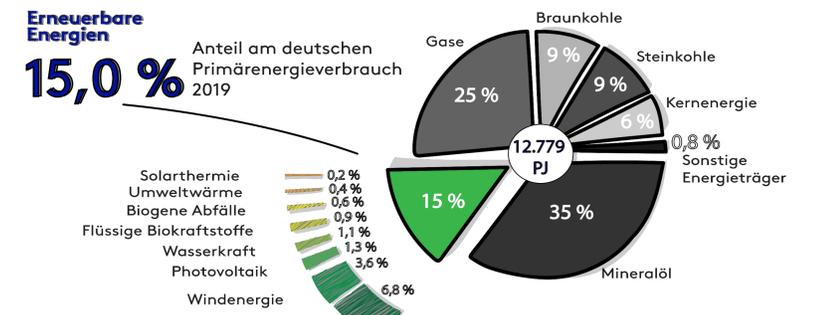
# Steigerung des Methanertrages zur Vergärung von Reststoffen durch Vorbehandlung:

	<b>Rindermist</b>	19 % ↑
	<b>Rapsstroh</b>	18 % ↑
	<b>Kartoffelkraut</b>	28 % ↑
	<b>Gras</b>	8 % ↑

Projekt



Kontakt



Substrat	Anbaufläche	Schwerpunktregionen	Erntemenge	Ernteerträge	Geschätztes theoretisches Biogaspotential
<b>Rindermist</b>	11,7 Millionen Rinder	Niedersachsen, NRW, Bayern	6,2 - 10,4 t/Tierplatz/Jahr	0,7 - 13 kg <sub>CH4</sub> /Tierplatz/Tag	2,016 Mio. m <sup>3</sup>
<b>Pferdemist</b>	1,3 Millionen Pferde	Niedersachsen, NRW, Bayern	6,2 - 10,4 t/Tierplatz/Jahr	4-7 kg <sub>CH4</sub> /Tierplatz/Tag	891 - 1,449 Mio. m <sup>3</sup>
<b>Rapsstroh</b>	1.304 in 1.000 Hektar	Mecklenburg-Vorpommern, Bayern, Sachsen	7,5 Mio. t	32,7 dt/ha	1,402 Mio. m <sup>3</sup>
<b>Gerstenstroh</b>	5.835 in 1.000 Hektar	Niedersachsen, NRW, Bayern	10,600 in 1.000 Tonnen	70 dt/ha	5,478 Mio. m <sup>3</sup>
<b>Gras</b>	4,729 in 1.000 Hektar	Niedersachsen, Baden-Württemberg, Bayern	25 t <sub>DM</sub> , 4. Schnitt (2000 kg <sub>DM</sub> /ha) 5 t <sub>DM</sub> Landschaftspflegegras	10 dt <sub>CH4</sub> /ha	2,766 Mio. m <sup>3</sup>
<b>Kartoffelkraut</b>	271,8 in 1.000 Hektar	Niedersachsen, NRW, Bayern	4,2 Mio. t	156 dt/ha	241 Mio. m <sup>3</sup>

Abbildung 4: Überblick der Rechercheergebnisse mit Zahlen, Daten und Fakten zum Thema Bioenergie und Reststoffpotential

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages