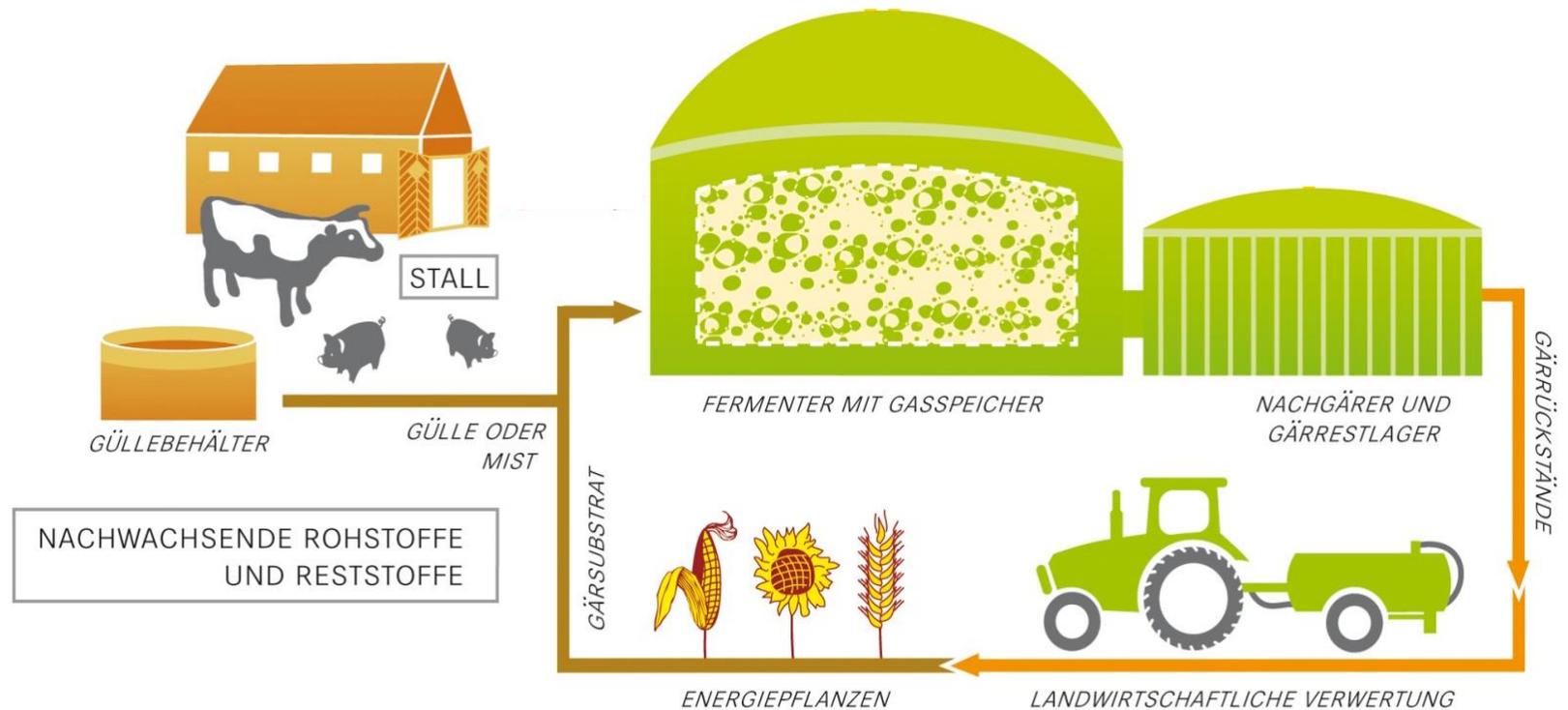




Phytosanitäre Aspekte in Biogasanlagen

Martina Bandte, Monika Heiermann, Matthias Plöchl, Yvonne Schleusner,
Carmen Büttner

Stoffkreislauf einer landwirtschaftlichen Biogasanlage



etwa 65.5 million m³ Gärreste

verwertet etwa 20% der anfallenden Gülle + Biomasse von 1,1 Mio ha

Unterschiedliche Einsatzstoffe

- Gesundheitsstatus -



Es muss davon ausgegangen werden, dass pflanz-, tier- und humanpathogene Erreger mit infizierten Einsatzstoffen in den Biogasprozess eingebracht wird

NaWaRo

- nur wenige Pflanzenarten als Monosubstrate verwendet
- Pathogene können in hoher Konzentration vorliegen

Gülle, Stallmist, Jauche, Fäkalien

vor allem humanpathogene Enteroviren- und -bakterien

Bioabfall

- Bioabfall aus Privathaushalten können Mischung unterschiedlicher Erreger/Organismen enthalten
- Pflanzliche Monosubstrate aus Lebensmittelverarbeitung/-vermarktung und infizierte Erntepartien sind wie NaWaRo's zu bewerten

Risikofaktoren für die Pflanzengesundheit



- **Unzureichend hygienisierte Gärreste** sind Infektionsquelle
- Konzentration auf wenige Arten NaWaRo
⇒ beeinträchtigt die **Fruchtfolge/erhöht Infektionsdruck**
- Einsatzstoffe und Gärreste überregional gehandelt
⇒ Wahrscheinlichkeit der **Ein- und Verschleppung** von Krankheitserregern, die vorher nicht vorkamen steigt

Risikofaktoren für die Pflanzengesundheit



Ein grundsätzliches Gefährdungspotential ist gegeben:

- durch bodenbürtige Krankheitserreger, die
 - a) langlebige Dauerorgane bilden
 - b) in der Lage sind Mykotoxine zu bilden
- durch Krankheitserreger mit hoher Stabilität
- bei Verwertung von Befallspartien.



Ziel muss sein, das Ausmaß der im Boden natürlich vorkommenden Phytopathogene nicht zu erhöhen und einer Anreicherung im Boden entgegen zu wirken

Versuchsdesign

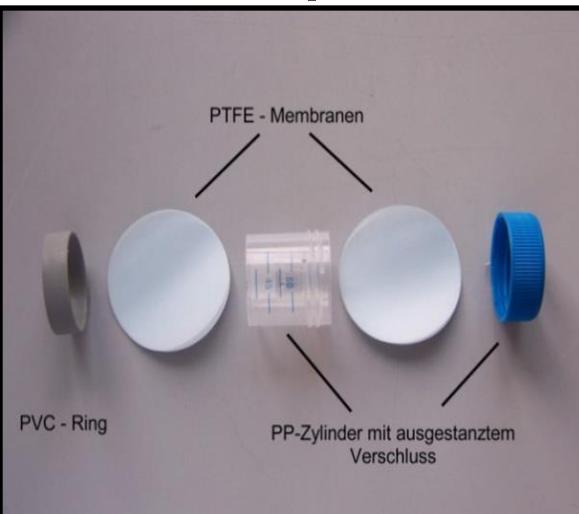
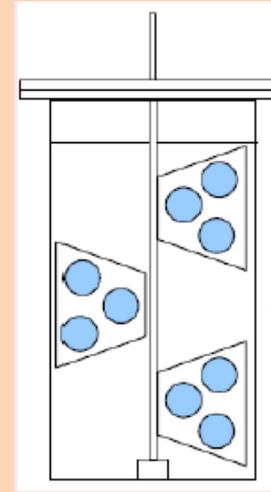
- berücksichtigte Verfahrensparameter -



Verfahrensparameter	Modus
TS Gehalt der Substrate	Feststoffvergärung Trockenvergärung
Art der Beschickung	diskontinuierlich quasikontinuierlich kontinuierlich
Anzahl der Prozessphasen	einphasig zweiphasig
Prozesstemperatur	psychrophil mesophil thermophil

Material und Methoden

- Einschleusen von infiziertem Pflanzenmaterial



Material und Methoden

- Nachweis der Krankheitserreger -



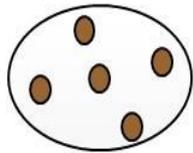
Erregernachweis im Gärrückstand

Pathogenitätstest

Probenentnahme

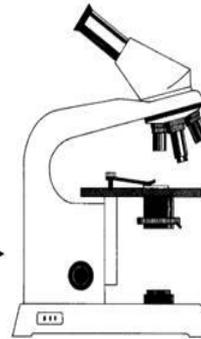


Proben-träger

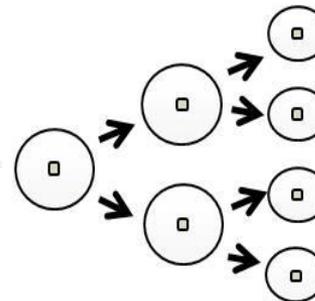


Kulturmedium

Inkubation
(14 – 28 d)



Identifikation



Isolation
und
Vermehrung
als Reinkultur



Inokulation
von
Wirtspflanzen

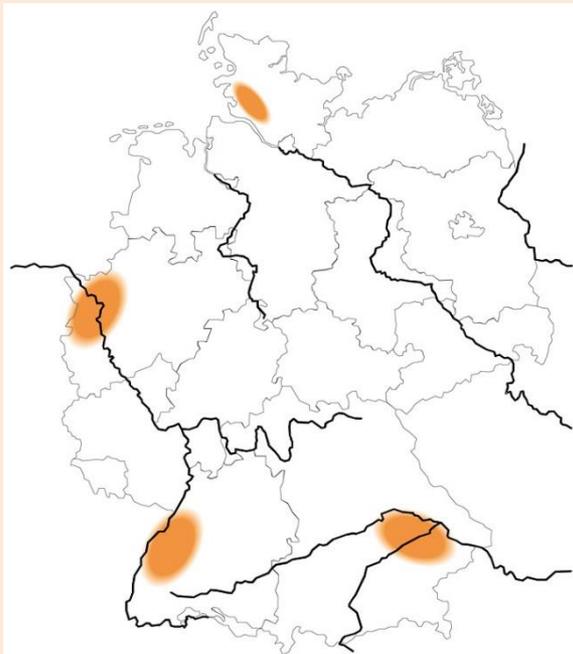
Material und Methoden

- ausgewählte Pathogene -



Rhizoctonia solani

- starke Schäden an Einzelpflanzen
- Verluste v.a. abh. vom Infektionszeitpunkt
- Reduktion: Zuckergehalts (bis -60%)
Lagerfähigkeit
Verarbeitungsqualität (Na ↑, K ↑)



Befallsgebiete in D (KWS, 2013)



Sclerotinia sclerotiorum

- **Wirtschaftliche Bedeutung**
weltweit verbreitet
signifikante Verluste in > 400 Wirtspflanzen
- **Sklerotien (Dauersporen)**
hohe Beständigkeit gegenüber
chemischem/biologischem Abbau
→ Pilz kann ohne Wirt lange im Boden
überdauern

Substrat	Pathogen	Gärrestlagerung		
		keine	4 Wochen	6 Monate
Getreide, frisch	<i>Fusarium avenaceum</i>	6 – 24 h	< 6 h	< 6 h
	<i>Fusarium verticillioides</i>	6 – 24 h	6 – 24 h	6 – 24 h
Getreide, siliert	<i>Fusarium avenaceum</i>	< 6 h	< 6 h	< 6 h
	<i>Fusarium verticillioides</i>	6 – 24 h	6 – 24 h	6 – 24 h
Hirse, frisch	<i>Fusarium proliferatum</i>	24 – 138 h	6 – 24 h	< 6 h
	<i>Fusarium verticillioides</i>	24 – 138 h	6 – 24 h	< 6 h
Hirse, siliert	<i>Fusarium proliferatum</i>	6 – 24 h	6 – 24 h	< 6 h
	<i>Fusarium verticillioides</i>	< 6 h	< 6 h	< 6 h
Kartoffel	<i>Potato Virus Y</i>	< 6 h	< 6 h	nicht ausgewertet
	<i>Rhizoctonia solani</i>	< 6 h	< 6 h	nicht ausgewertet
	<i>Clavibacter michiganensis sepedonicus</i>	6 – 24 h	6 – 24 h	6 -24 h
	<i>Synchytrium endobioticum</i>	voraussichtlich keine Inaktivierung		
Mais, frisch	<i>Fusarium avenaceum</i>	6 – 24 h	< 6 h	< 6 h
	<i>Fusarium culmorum</i>	6 – 24 h	6 – 24 h	6 – 24 h
	<i>Fusarium verticillioides</i>	6 – 24 h	< 6 h	< 6 h
	<i>Rhizoctonia solani</i>	6 – 24 h	< 6 h	< 6 h
Mais, siliert	<i>Fusarium avenaceum</i>	< 6 h	< 6 h	< 6 h
	<i>Fusarium culmorum</i>	< 6 h	< 6 h	< 6 h
	<i>Fusarium verticillioides</i>	< 6 h	< 6 h	< 6 h
	<i>Rhizoctonia solani</i>	< 6 h	< 6 h	< 6 h
Roggen, frisch	<i>Alternaria alternata</i>	< 6 h	< 6 h	nicht ausgewertet
Roggen, siliert	<i>Alternaria alternata</i>	Inaktivierung durch Silierung		
Weizenkorn	<i>Alternaria alternata</i>	< 6 h	< 6 h	nicht ausgewertet
	<i>Claviceps purpurea</i>	< 6 h	< 6 h	< 6 h
	<i>Tilletia caries</i>	< 6 h	< 6 h	< 6 h
	<i>Fusarium avenaceum</i>	< 6 h	< 6 h	< 6 h
	<i>Fusarium culmorum</i>	24 – 138 h	< 6 h	< 6 h
Zuckerrübe	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	< 6 h	< 6 h	nicht ausgewertet

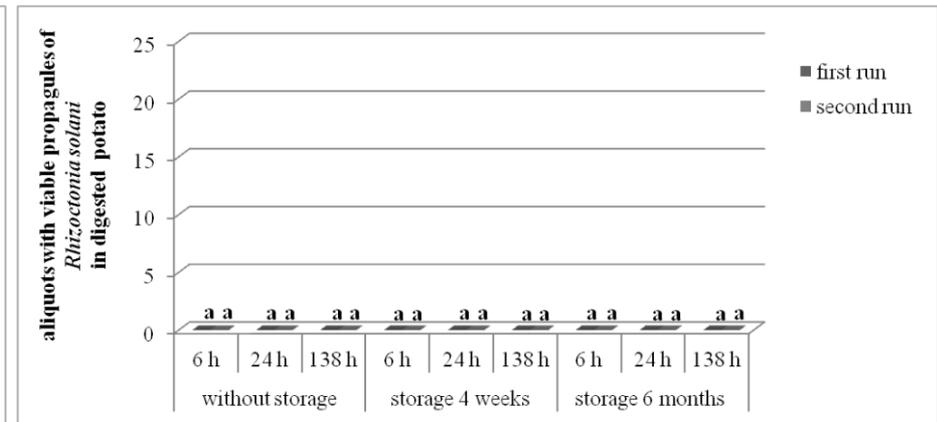
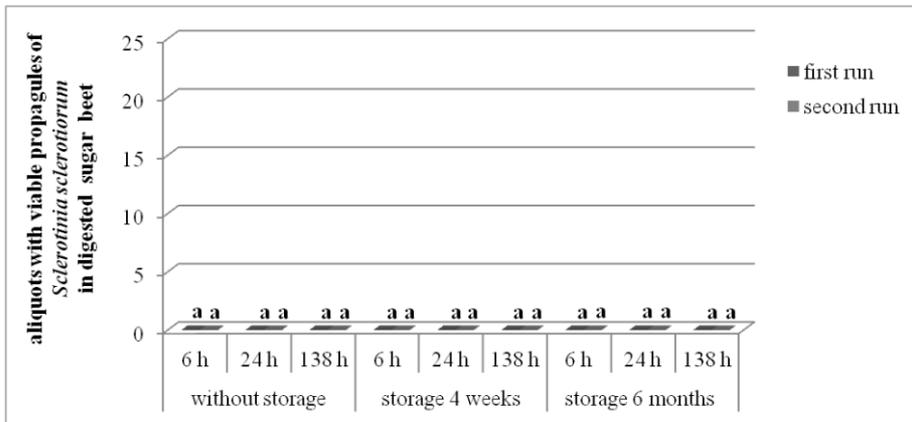
Ergebnisse

- Rührkesselreaktoren -

Erforderliche Expositionszeit zur vollständigen Inaktivierung der Krankheitserreger während einer anaeroben Vergärung (mesophil, 37°C) in vollständig durchmischten Rührkesselreaktoren unter Berücksichtigung des Einsatzstoffes, Krankheitserregers und der Gärrestlagerung

Ergebnisse

- Rührkesselreaktoren -



Aliquote mit vermehrungsfähigen *S. sclerotiorum* bzw. *R. solani* in Gärresten nach anaerober Vergärung von infiziertem Pflanzenmaterial in Abhängigkeit einer Gärrestlagerung

Wiederholung pro Lauf: 3; paarweise Vergleiche ($\alpha = 0,05$) getrennt für Erreger und Lauf mit p-Wert nach Holm-Sidak Verfahren; Zuordnung der Buchstaben pro Lauf; Analyse erstellt mit SAS Version 9.3, Verfahren GLIMMIX

Ergebnisse

- Praxisbiogasanlage -



- Ergebnisse aus den Rührkesselreaktoren konnten bestätigt werden
- *Sclerotinia sclerotiorum* wurde während einer Inkubationszeit von 6 Stunden in allen 20 Probenträgern vollständig abgetötet

Zusammenfassung



- Untersucht wurde die Überlebensfähigkeit ausgewählter pflanzenpathogener Erreger während einer anaeroben Vergärung
- Die für Zuckerrüben relevante Erreger *Sclerotinia sclerotiorum* und *Rhizoctonia solani* wurden innerhalb von sechs Stunden abgetötet

Verbundprojekt

- Projektpartner -

Pathogene

Fachgebiet Phytomedizin

Prof. Dr. Carmen Büttner, Dr. Martina Bandte, Dr. Monika Gossmann,
Dipl. Ing. Yvonne Schleusner, Dipl. Ing. Jakob Müller



Pathogene

Institut für nat./internat. Angelegenheiten der Pfl.gesundheit

Dr. Magdalene Pietsch, Dr. Petra Müller

Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau u. Grünland

Dr. Bernd Rodemann, Dr. Kerstin Flath, Dipl. Ing. Ulrike Pottberg



Samen/
Diasporen

Institut für Landnutzung - Phytomedizin

Prof. Dr. Bärbel Gerowitt, Dr. Paula Westerman



Technik,
Modellanlage

Abteilung Technikbewertung und Stoffkreisläufe

Dr. Monika Heiermann, Dipl. Ing. (FH) Vincent Plogsties



Technik,
Praxisanlage

BioenergieBeratungBornim GmbH

Dr. Matthias Plöchl



Beratung

Systembewertung

Dr. Ute Schultheiß, Dr. Martina Hofmann

