



Skarabäus

-

Neue Absatzmärkte für Gärprodukte durch Aufbauagglomeration mit Sekundärrohstoffen

Dr. Nicole Petzke,
Dipl.-Ing. Nils Dietrich,
Dipl.-Ing. Karen Sensel Gunke

Gefördert durch: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL),
Projekträger: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR)



Zielstellung:

- Entwicklung maßgeschneiderter organisch-mineralischer Düngeprodukte auf der Grundlage von festen Gärresten aus NawaRo-Biogasanlagen
- Absatz der Gärprodukte insbesondere im nicht-landwirtschaftlichen Sektor
- Schaffung eines transportwürdigen Gutes und Entlastung landwirtschaftlicher Flächen im Umfeld der Biogasanlagen
- Entwicklung von mindestens drei verschiedenen Gärprodukten in Form eines Gemüse-, Rasen- und Blühpflanzendüngers
- Umsetzung des Vorhabens wird in drei Teilprojekten realisiert:
 - i) Technologische Produktentwicklung,
 - ii) Pflanzenbauliche Bewertung der Produkte und
 - iii) Marktpotenzialanalyse zur Identifizierung von Bedarf

Teilvorhaben:

Ökonomische Analyse - Marktpotenzial

Ziele:

- Analyse der Rahmenbedingungen des wirtschaftlichen Umfelds und Bewertung des Marktpotenzials
- Bestimmung der Akzeptanz durch verschiedene Akteure in der Wertschöpfungskette und beim Endverbraucher

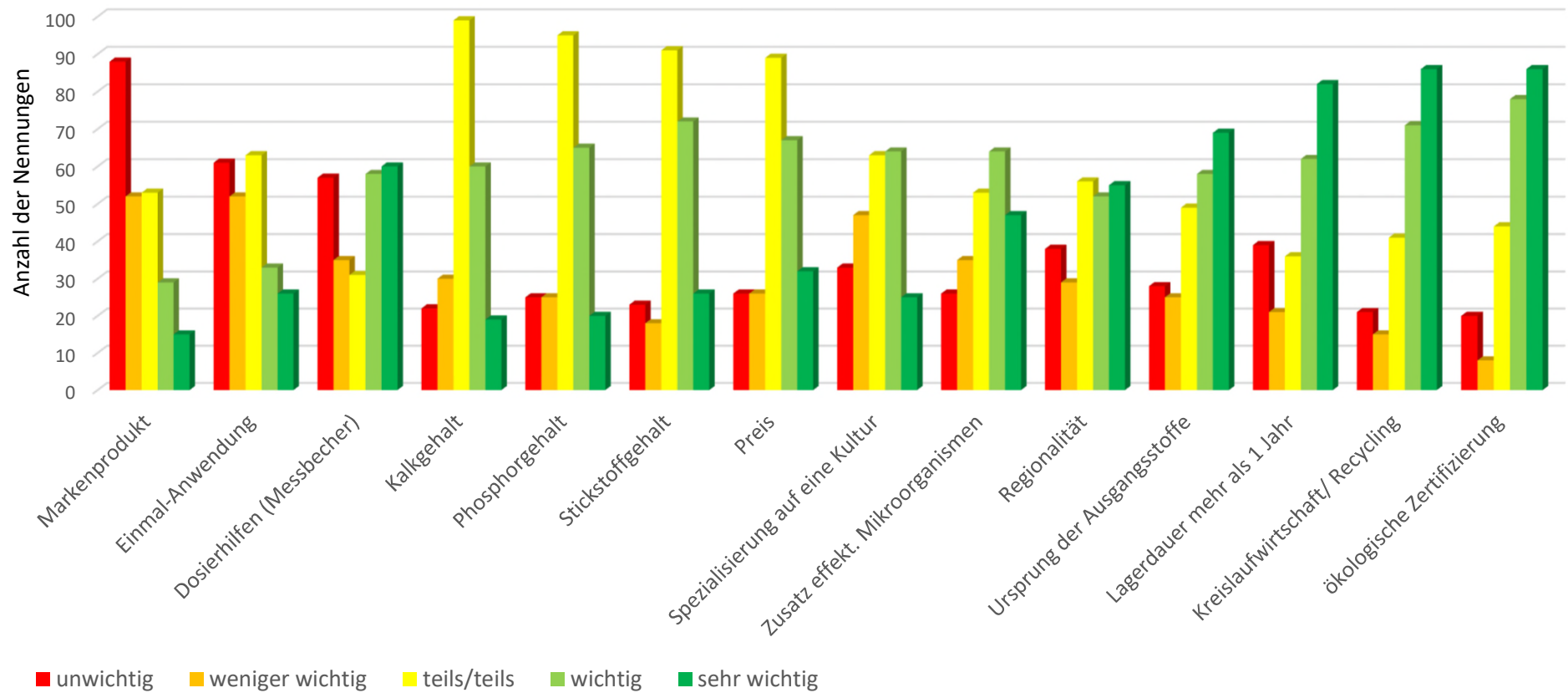


- Umfangreiche Literaturanalyse und Analyse von Sekundärdaten
- Konsumenten- und Expertenbefragungen

Ergebnisse

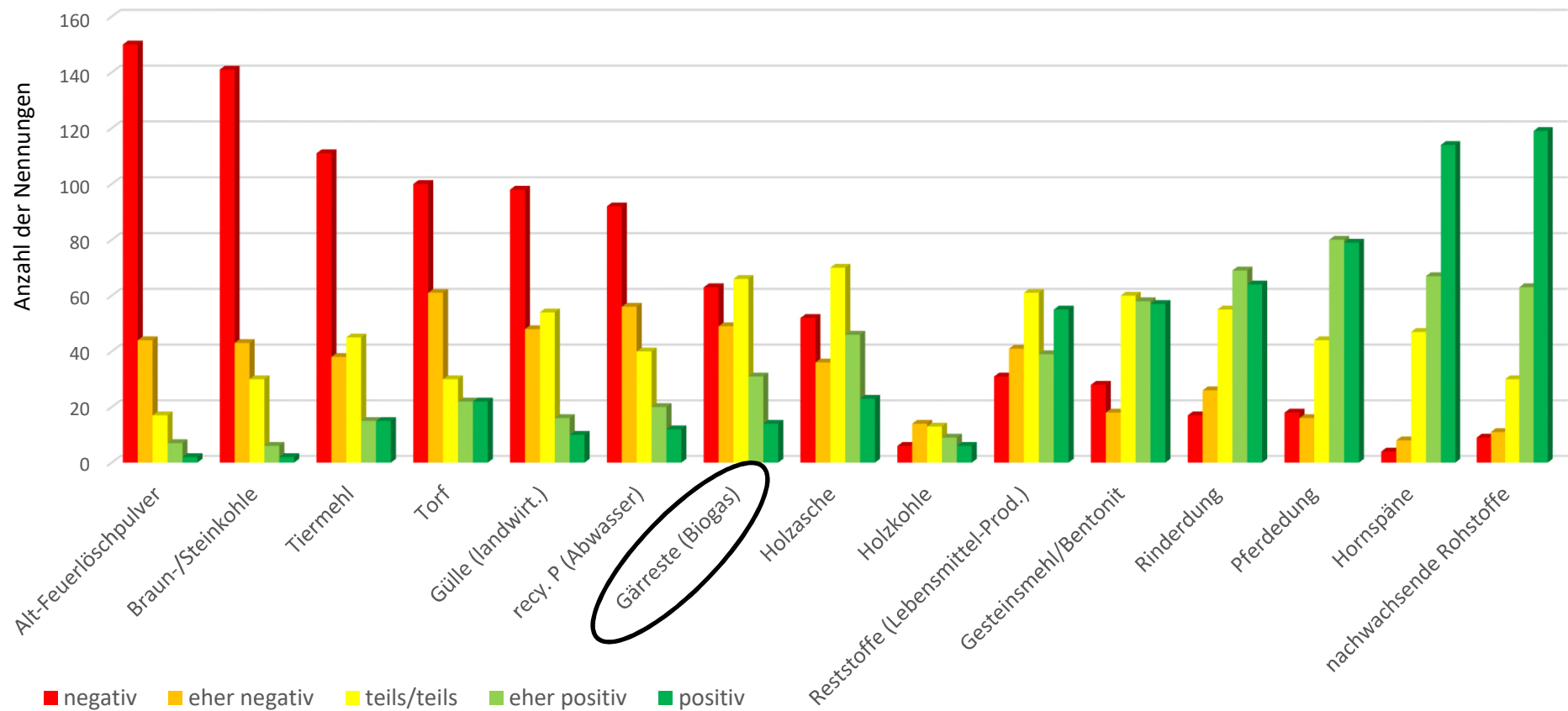
Rahmenbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> • 9.000 Biogasanlagen räumlich konzentriert; 80 Mio. t Gärrestrückstände/a • Steigende Anforderungen an Lagerung; Ausweitung Sperrfristen der Ausbringung von Gärresten; “Rote Gebiete“ • Zunahme der Wirtschaftsdünger-Exporte weit über Ländergrenzen hinaus • Rückgang pflanzlichen Substratinputs, Nichtbelegung von Mastschweineplätzen • Trend: Rückgang des Anlagenbestandes mit Ausnahme von Gülle-Kleinanlagen • Absatzpotenzial: 36 Mio. Privatgärtner, 57 Mio. Personen mit Balkon oder Terrasse
Akzeptanz	<ul style="list-style-type: none"> • schwankende Nährstoffgehalte; hohe Salzgehalte; Geruch; staubfrei; Herkunft (Massentierhaltung, Exkrememente, Vermaisung); Krankheitserreger?; Wirksamkeit? • Viele Anfragen bezüglich der Kompostierung von Gärresten • Landwirte größter Abnehmer für Gärprodukte (95%) • Nachfrage: organ. Dünger; torffrei; Spezialdünger; easy und smart gardening • Ungenügende Planungssicherheit → häufig sich ändernde Auflagen, Förderung • Bedenken bzgl. Bürokratie, Genehmigungsverfahren • Beratungsbedarf bei Verkauf
Umsetzbarkeit/ Marktpotenzial	<ul style="list-style-type: none"> • intensiver Wettbewerb etablierter Unternehmen mit großem Produktangebot • Kleinteilige Vermarktung von Gärprodukten in Form von Pellets • GaLaBau verarbeitet bereits kompostierte Gärreste • Handel wünscht Produktvielfalt und Marktpräsenz; Nachverkaufsservice; Regalpflege • Online- und Versandhandel nehmen zu • Technisch unproblematisch, getrennte Verwertung erforderlich (Gärreste vs. Abfall) • Fehlende Kapazitäten & Know-how → Anlagenverbund, externe Vermarktung • Umsetzung: abhängig von betriebsspezifischen und regionalen Gegebenheiten

Ergebnisse: Konsumentenbefragung



Quelle: eigene Umfragedaten (n=247)

Ergebnisse: Konsumentenbefragung



Quelle: eigene Umfragedaten (n=247)

Teilvorhaben:

Technologische Produktentwicklung

Ziele:

- Aufbereitung/Aufarbeitung von separierten NawaRo Gärresten zu einem gut handhabbaren und dosierbaren Düngeprodukt mit definierten Eigenschaften
- Nutzung von Sekundärstoffen (...) zur definierten Einstellung der Produkteigenschaften (Nährstoffgehalte)



- Verfahren I: Aufbauagglomeration (EIRICH-Mischer) mit Bindemittel (Bentonit/Vinasse-Mischung)
- Verfahren II: Aufbauagglomeration (EIRICH-Mischer) nach vorhergehender Kompostierung/Hygenisierung der separierten Gärreste ohne Bindemittel

Ergebnisse: Verfahren I

Separierter Gärrest



Zuschlagstoffe

+
Bentonit
Vinasse
Wasser

EIRICH-Mischer



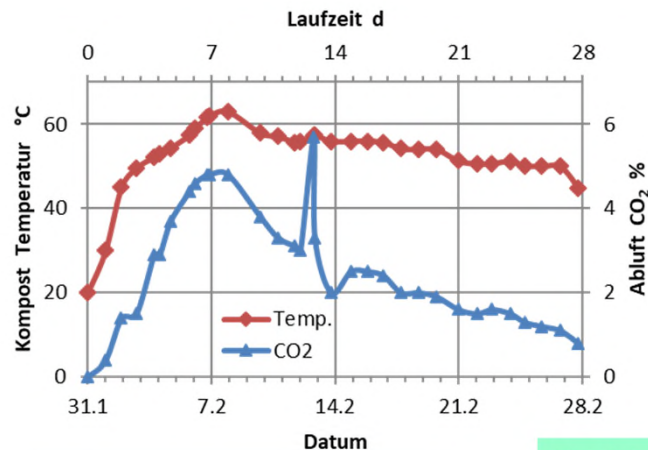
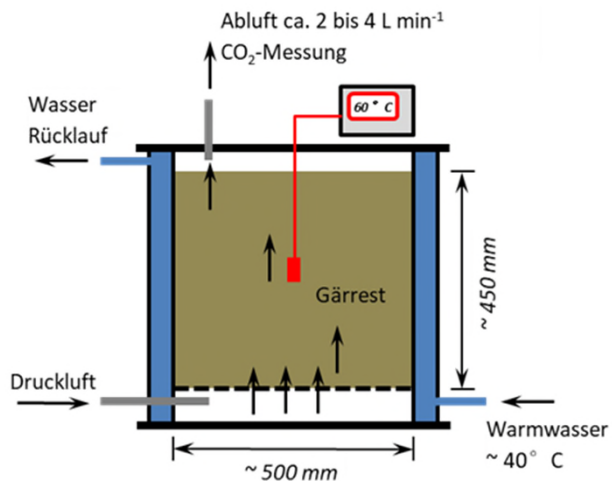
Produkt



- Separierte NawaRo Gärreste allein, konnten nicht zufriedenstellend agglomeriert werden.
- Die Gärreste konnten nur unter Zugabe von mindestens 50 Gew.-% Bentonit (bezogen auf die trockene Gärrestmasse) agglomeriert werden.
- Das erzeugte Kornspektrum der Produkte ist groß und reichte von ca. 20 mm bis < 2 mm.
- In den Feinfraktionen (< 6,3 mm) befand sich meist viel nicht-agglomeriertes Material.

Einsatzstoffe	Einheit	Produkt 6,3 bis 2 mm
Gärrest	g tr.	200
Vinasse	g	50
Bentonit	g	50
Nährstoff- und C-Gehalt		
N _{Total}	%	2,2
P ₂ O ₅ Total	%	2,2
K ₂ O Total	%	3,5
C	%	28,1

Ergebnisse: Verfahren II



NawaRo-Gärrest, separiert

Kompostierung
ca. 28 Tage ->
Strukturveränderung
und Hygienisierung

Agglomerierung mittels
EIRICH-Mischer
Mögliche Zuschlagstoffe:

- Hornmehl
- Alt-Feuerlöschpulver
- Ammoniumsulfat aus Gärrestaufbereitung
- Phosphor-Rezyklat

Produkt
Eigenschaften:

- Keine Bindemittel
- Wenig Ausschuss -> hohe Ausbeute im Bereich 8 mm bis 2 mm
- Definierte/angepasste Nährstoffgehalte
- Formstabile, lagerfähige Agglomerate
- Gut dosierbar und streufähig

Einsatzstoffe	Einheit	Gärrest	A	B	C	D
Kompostierter Gärrest	g tr.	200	200	200	200	200
Hornmehl	g			50		50
Phosphor-Rezyklat	g				50	50
Alt-Feuerlöschpulver	g				26	
Kaliumsulfat	g				15	15

Nährstoff- und C-Gehalte						
		Gärrest	A	B	C	D
N _{Total}	%	2,2	3,7	5,5	4,2	5,1
P ₂ O ₅ Total	%	2,6	4,1	3,7	8,0	6,2
K ₂ O Total	%	3,4	5,2	4,3	6,1	5,8
C	%	42,2	37,4	39,0	27,2	32,0



Teilvorhaben:

Pflanzenbauliche Bewertung

Ziele:

Pflanzenbauliche Bewertung von agglomerierten Düngemitteln anhand von Funktionsmustern auf der Basis von Gärresten und Zuschlagstoffen



Chemische Charakterisierung

- Inhaltsstoffanalytik



Nährstofffreisetzung

- Leaching Tests, N-Inkubationstests



Wirkung auf die Pflanze

- Bioassays mit Prüf-und Kulturpflanzen



Physikalische Charakterisierung

- Abriebtests, Pelletfestigkeit

Ergebnisse: Funktionsmuster I - Wirkung auf die Pflanze



Kresse
(geschlossenes Versuchssystem, Klimakammerversuch)



Chinakohl
(Klimakammerversuch)



Pelargonie
(Gefäßversuch - Gewächshaus)

Ergebnisse: **Funktionsmuster I** - Wirkung auf die Pflanze



Gewächshausversuch – Pelargonie Pinkerbell® *Pelargonium grandiflorum*
(PAC-Elsner, Dresden)

Versuchsziel: Untersuchung des Einflusses der Funktionsmuster auf die Pflanzenentwicklung am Beispiel einer Blühpflanze



3 Funktionsmuster + 1 Referenzdünger x 3 Düngestufen
(0,75 g N, 1,5 g N und 3,0 g N Gefäß⁻¹)

1 Funktionsmuster x 1 Düngestufe 1,5 g N Gefäß⁻¹

1 ungedüngte Kontrolle

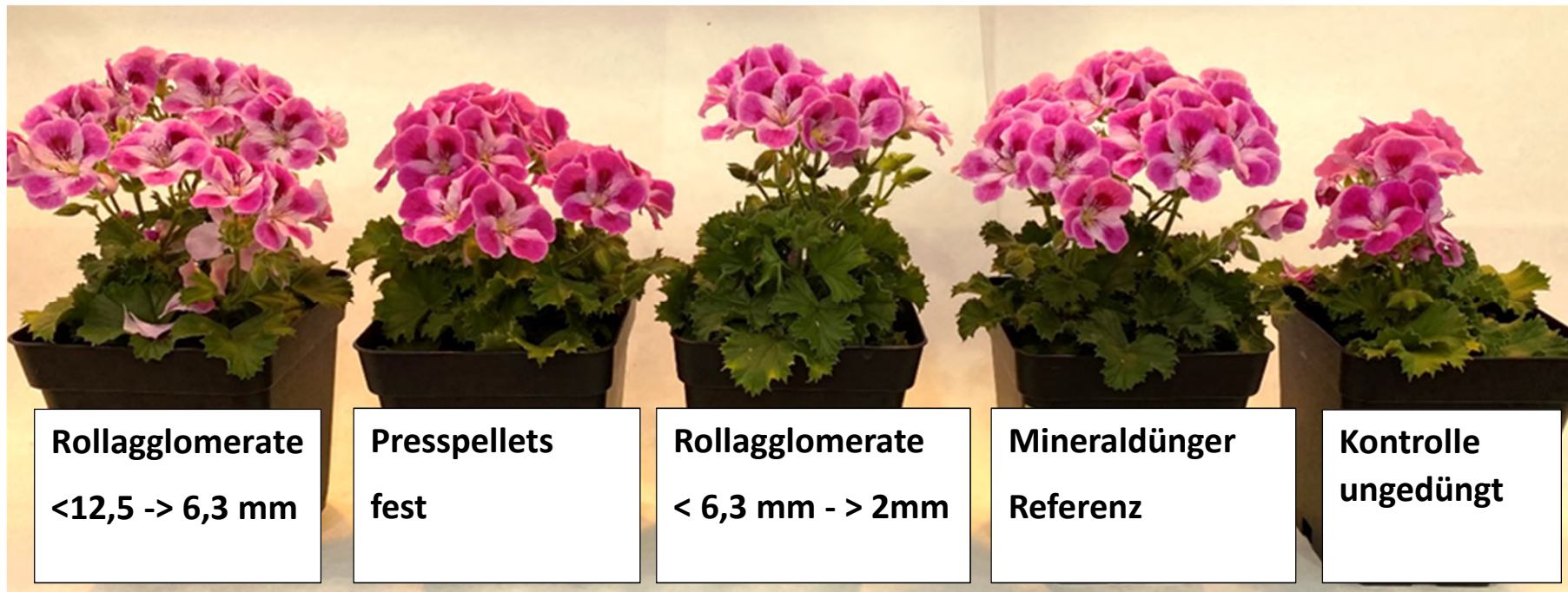
x 5facher Wiederholung

Ergebnisse: **Funktionsmuster I** - Wirkung auf die Pflanze



Pelargonie Pinkerbell® *Pelargonium grandiflorum* (PAC-Elsner, Dresden)

Vergleich ausgewählter Pflanzen aus der 0,75 g N-Variante der entsprechenden Düngerschemata im Vergleich zur mineralischen und ungedüngten Kontrolle



Ergebnisse: **Funktionsmuster I** - Wirkung auf die Pflanze

Zwischenfazit Funktionsmuster I

Funktionsmusteroptimierung hinsichtlich




- Zuschlagstoffe (Pflanzennährstoffgehalte und –freisetzung)



- Pflanzenverträglichkeit

Ergebnisse: Funktionsmuster II - Wirkung auf die Pflanze

Funktionsmuster II (separierter, kompostierter Gärrest + ...)					
					
<ul style="list-style-type: none"> • Phosphor-Rezyklat • Altfeuerlöschpulver (Extrakt) • KALISOP 50 	C			A	<ul style="list-style-type: none"> • Separierter kompostierter Gärrest
<ul style="list-style-type: none"> • Hornmehl • Phosphor-Rezyklat • KALISOP 50 	D			B	<ul style="list-style-type: none"> • Hornmehl
<ul style="list-style-type: none"> • Hornmehl • Phosphor-Rezyklat • Altfeuerlöschpulver (Extrakt) • KALISOP 50 	E			E	<ul style="list-style-type: none"> • Hornmehl • Phosphor-Rezyklat • Altfeuerlöschpulver (Extrakt) • KALISOP 50

Ergebnisse: **Funktionsmuster II** - Wirkung auf die Pflanze



Chinakohl
(Klimakammerversuch)



Rasen
(Gefäßversuch - Drahtgewächshaus)



Pelargonie
(Gefäßversuch - Gewächshaus)



Ergebnisse: **Funktionsmuster II** - Wirkung auf die Pflanze

Zwischenfazit Funktionsmuster II

(Versuche laufen noch):



- In den bisherigen Versuchsverläufen zeigen die Funktionsmuster II eine gute Pflanzenverträglichkeit und Düngewirkung.



Ausblick

Ausblick

- Durchführung eines Expertenworkshops zur Diskussion und Evaluierung der ersten Ergebnisse
- Präzisierung der Agglomerate (Funktionsmuster) hinsichtlich (Nährstoffzusammensetzung, Zerfall)
- Umsetzung der Kompostierung und Agglomeration im Technikumsmaßstab
- Pflanzenbauliche Bewertung der Agglomerate in Gefäß- und Feldversuchen
- Zukünftige Praxisversuche zur pflanzenbaulichen Bewertung im Vergleich zu den bisherigen durchgeführten Gefäßversuchen
- Bewertung der wirtschaftlichen Tragfähigkeit für ein Konzept der Produktion der Dünger-Agglomerate (Entwurf einer Produktionsanlage)

**Ein besonderer Dank gilt
der FNR und dem BMEL
für ihre Unterstützung!**