

Dezentrale energetische Verwertung von Landschaftspflegematerial

Dorset Symposium auf dem Bauernhof
Freitag, 22. Juni 2012

Prof. Dr. Michael Wachendorf
FB Ökologische Agrarwissenschaften in
Witzenhausen
Universität Kassel

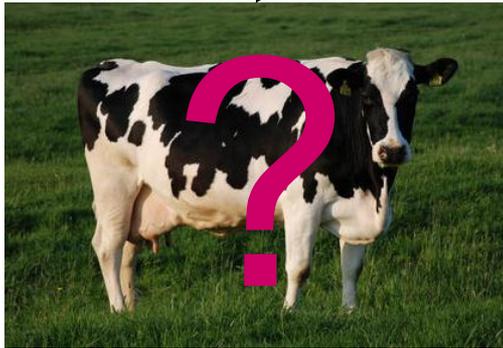


Verwertungskonzepte



Ligno-Zellulose
(Geringe Verdaulichkeit)

Mineralstoffe
(Emission, Korrosion,
Ascheerweichung)



Tierernährung



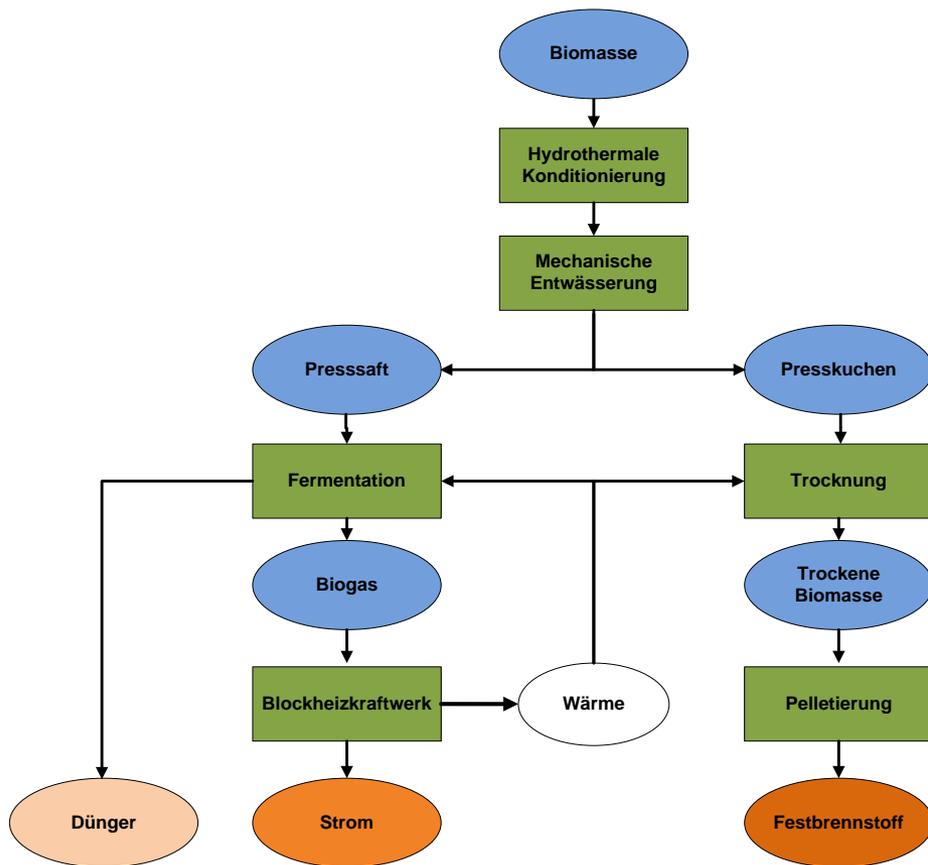
Ganzpflanzenvergärung



Heuverbrennung

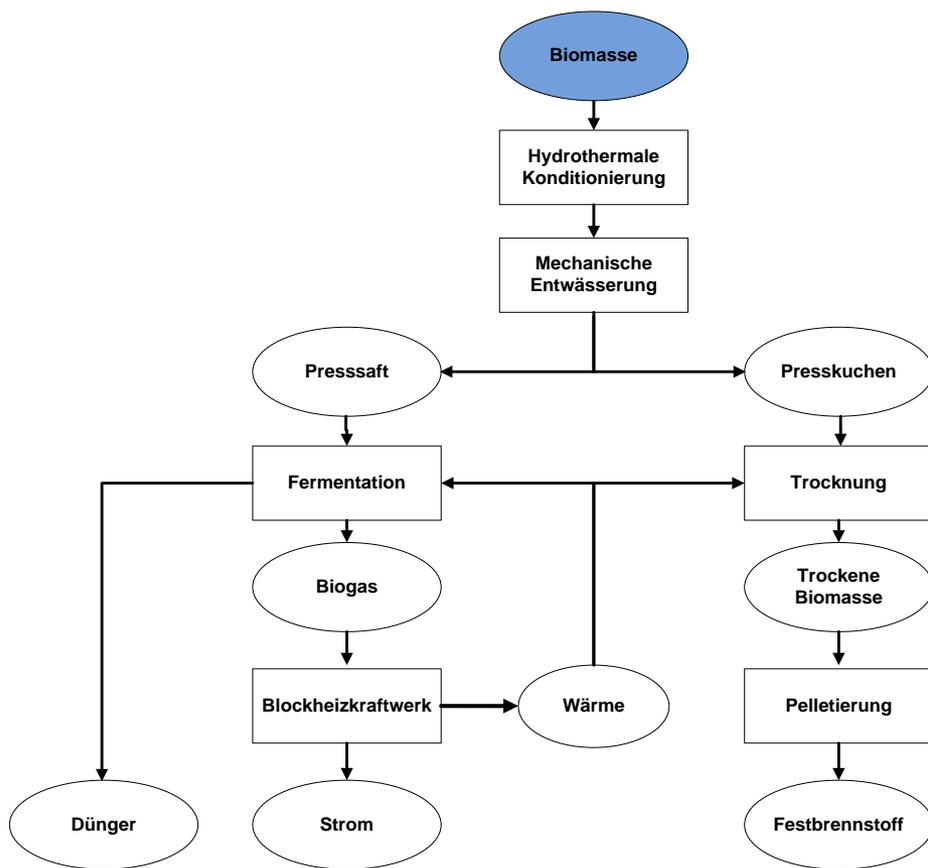
Technischer Ansatz

IFBB™ – Integrierte Festbrennstoff- und Biogasproduktion aus Biomasse



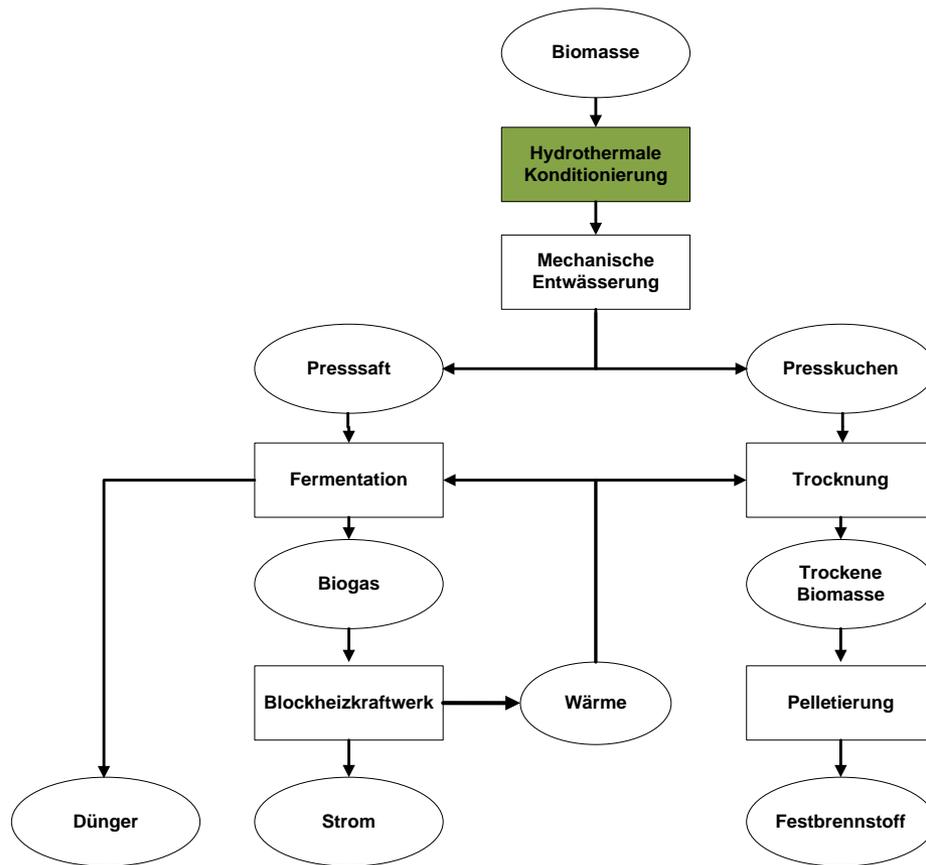
Technischer Ansatz

IFBB™ – Integrierte Festbrennstoff- und Biogasproduktion aus Biomasse



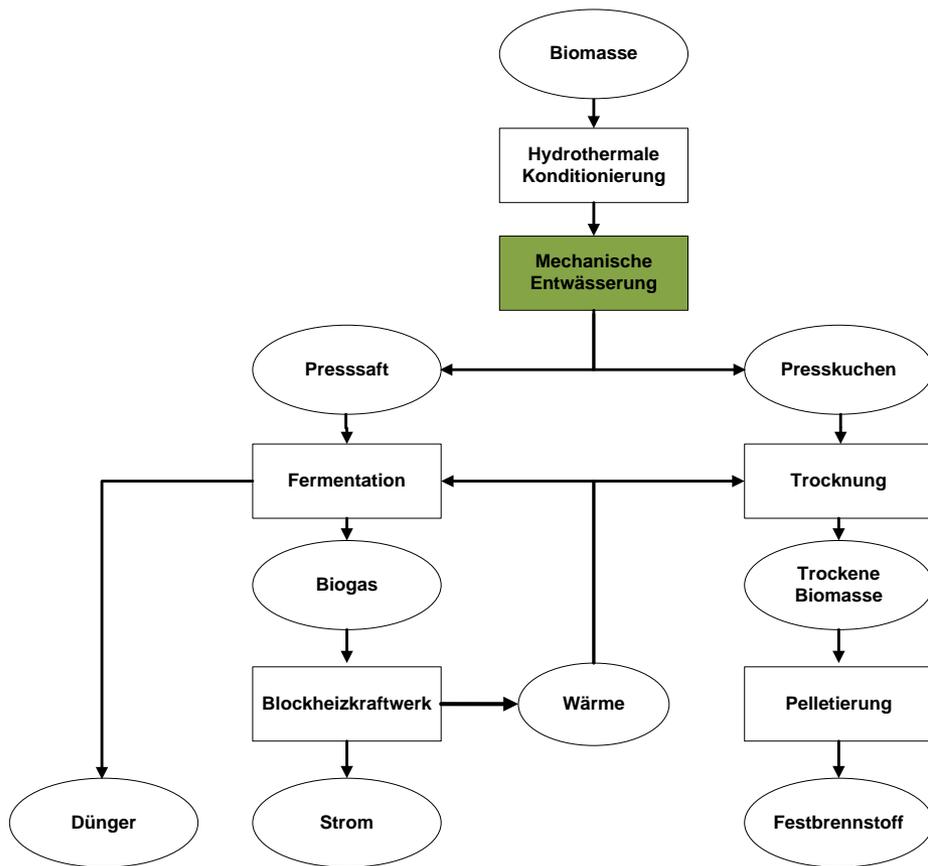
Technischer Ansatz

IFBB™ – Integrierte Festbrennstoff- und Biogasproduktion aus Biomasse



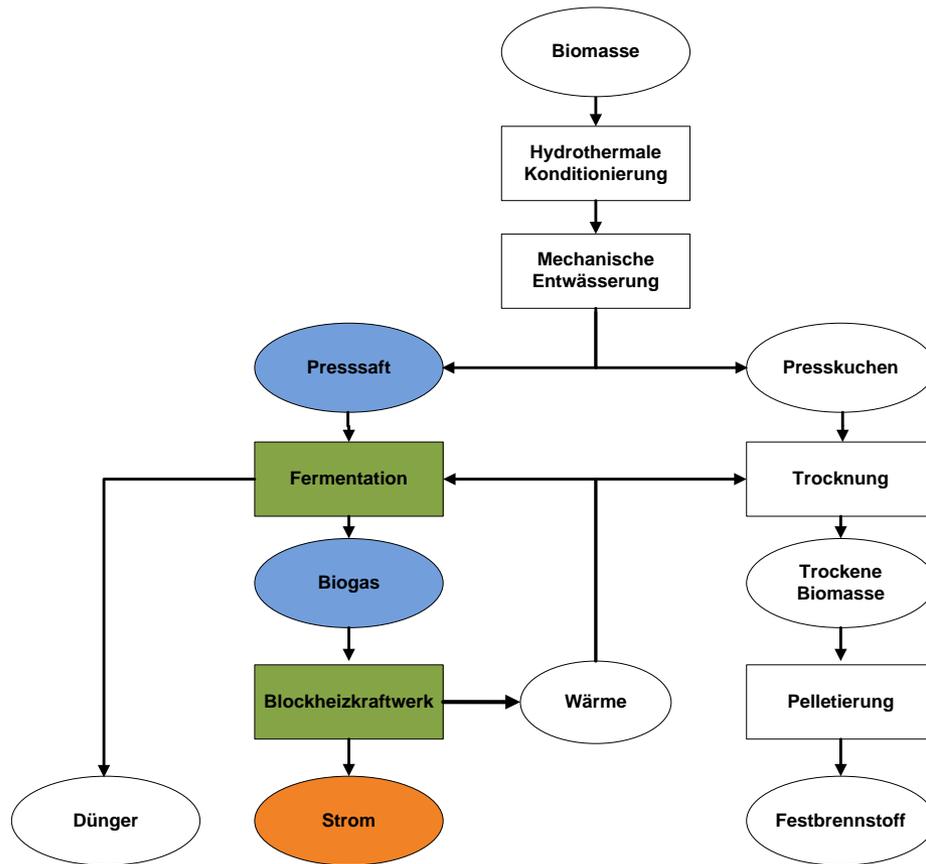
Technischer Ansatz

IFBB™ – Integrierte Festbrennstoff- und Biogasproduktion aus Biomasse



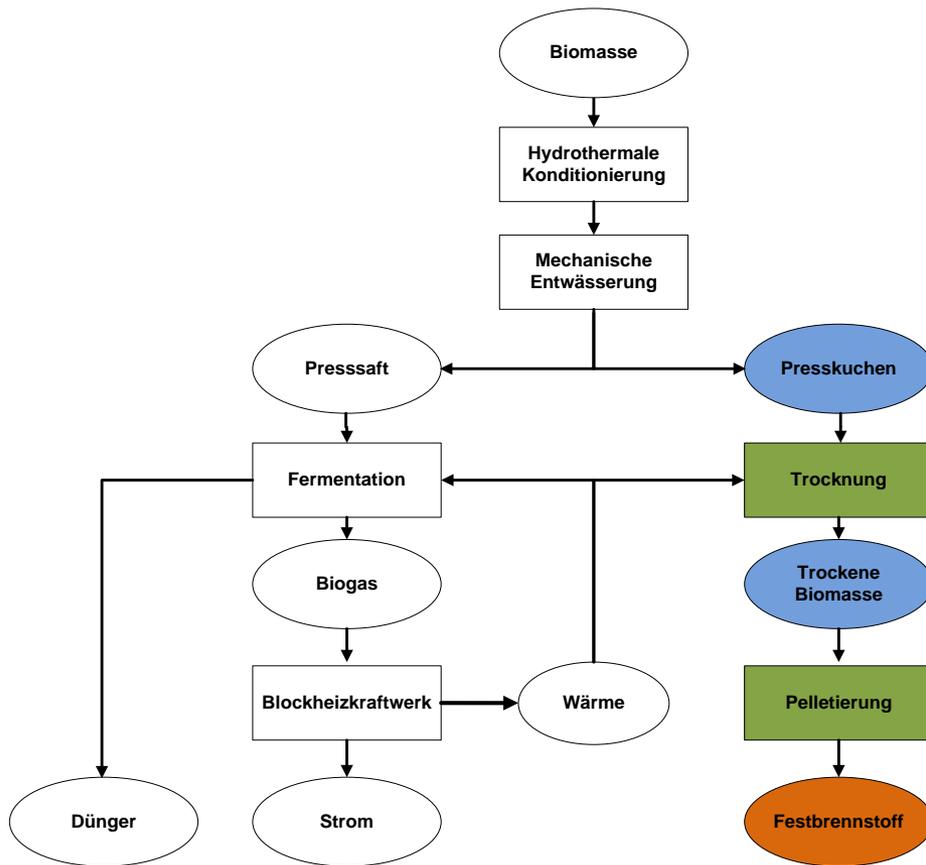
Technischer Ansatz

IFBB™ — Integrierte Festbrennstoff- und Biogasproduktion aus Biomasse



Technischer Ansatz

IFBB™ – Integrierte Festbrennstoff- und Biogasproduktion aus Biomasse



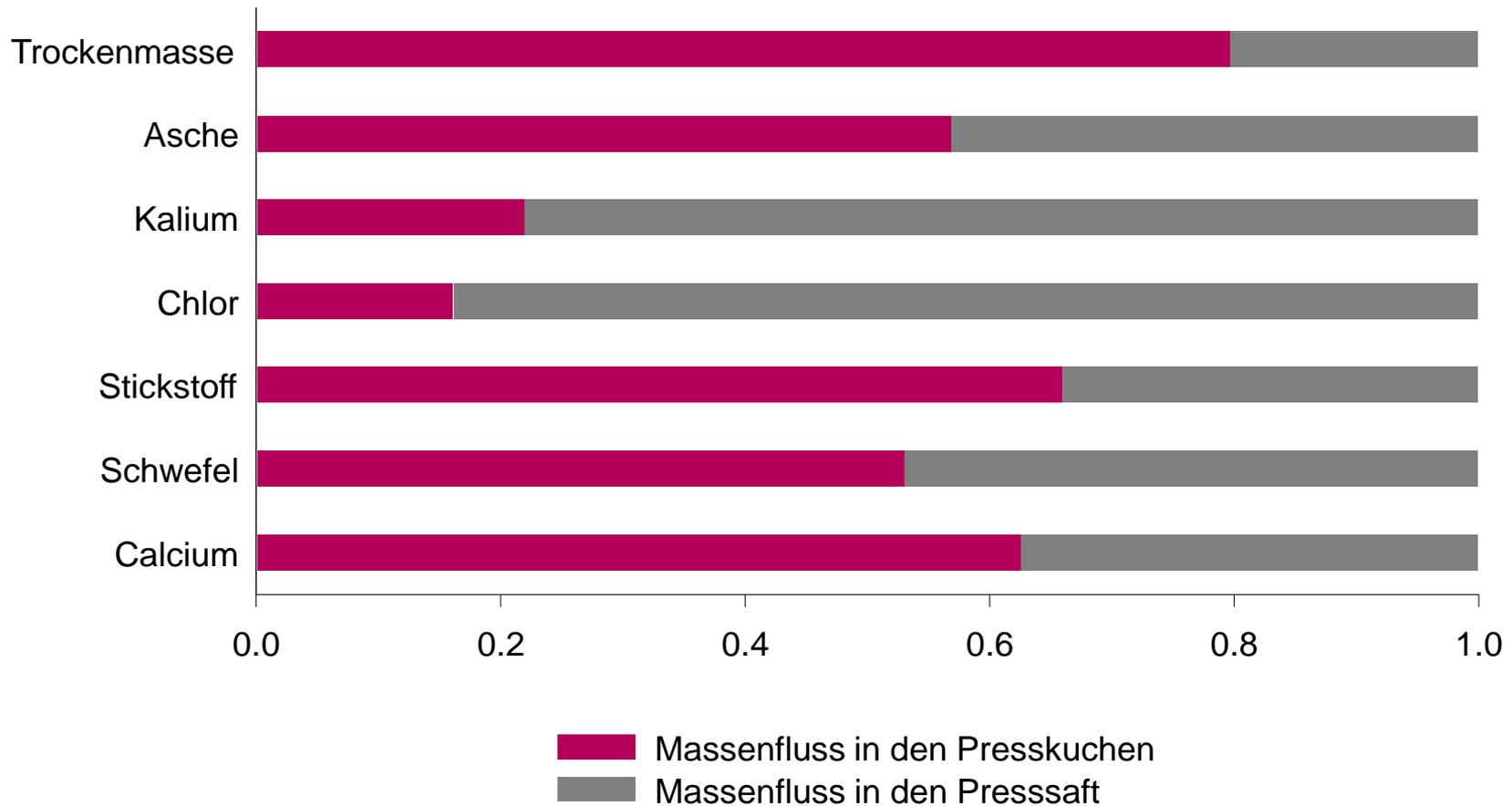
Mobile Prototyp-Anlage



PRO
GRASS

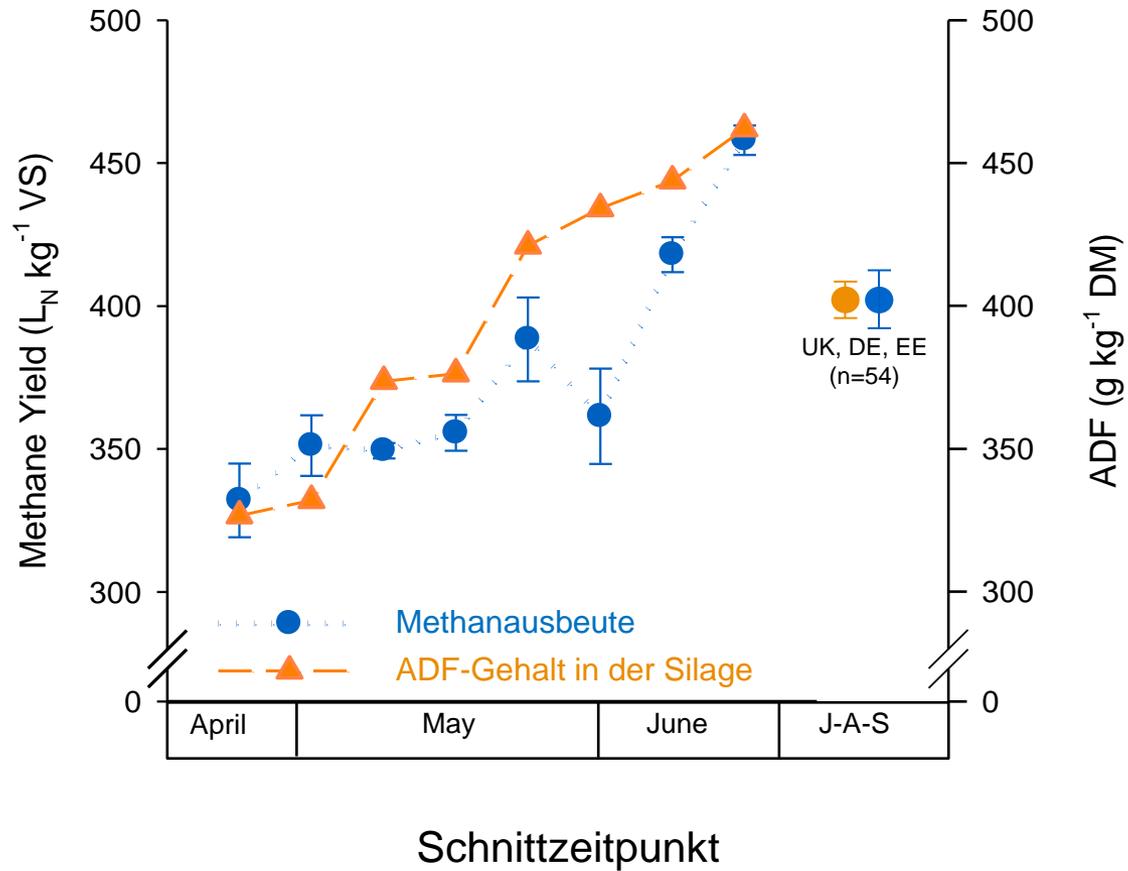
U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T

Stoffströme bei mechanischer Entwässerung

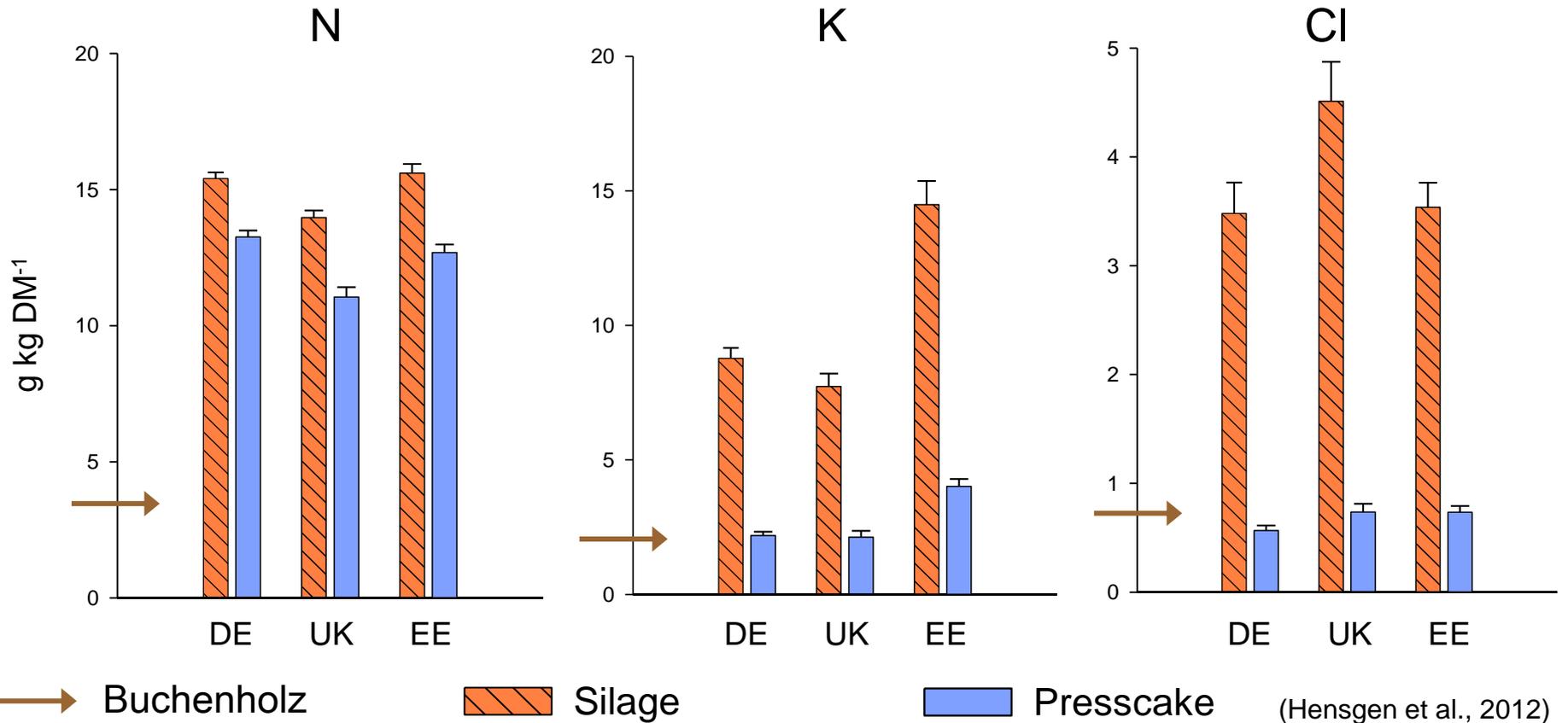


(Hensgen, unveröffentlicht)

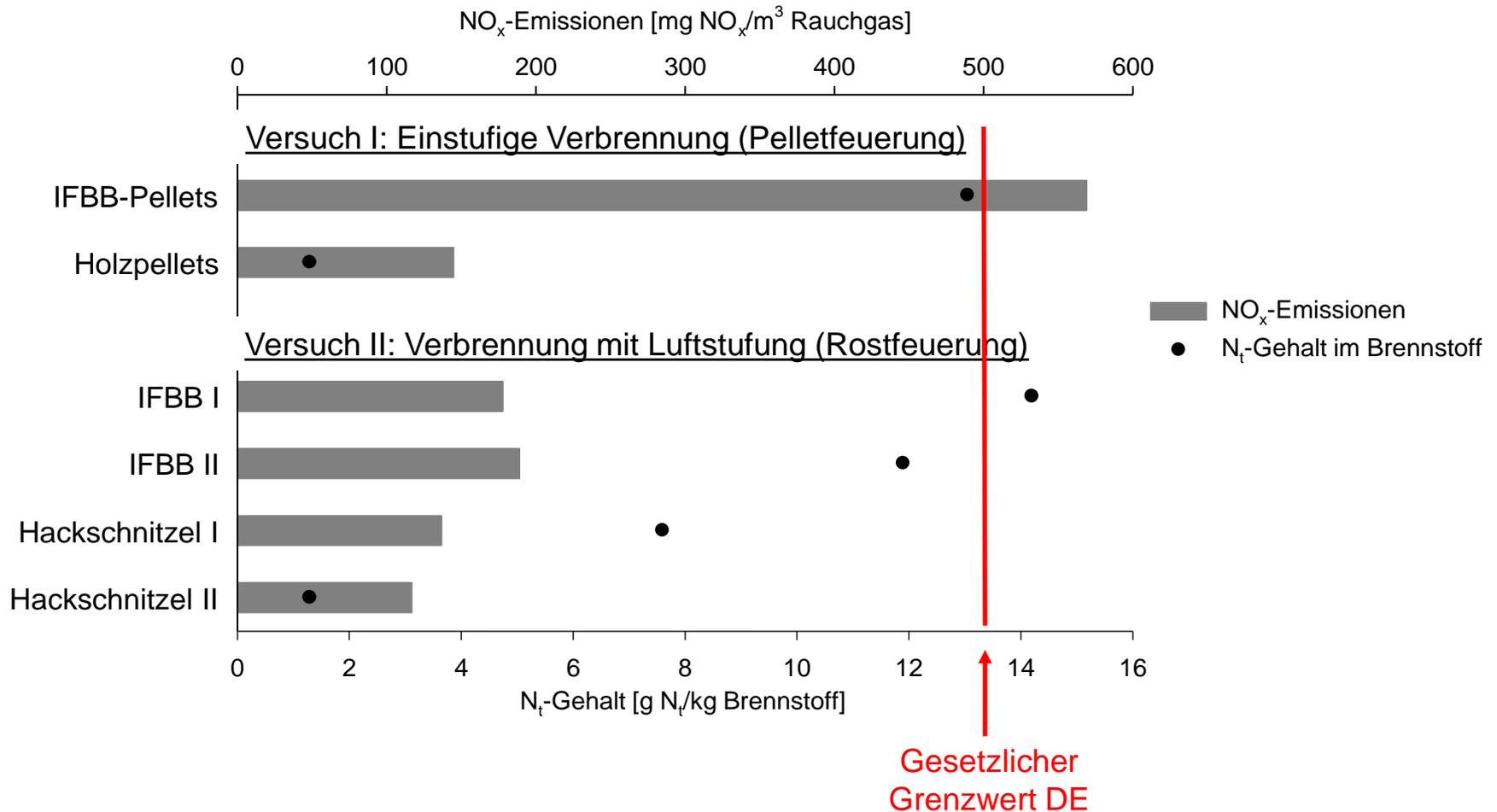
Methanausbeute von Presssäften



Inhaltsstoffe der Biomassen

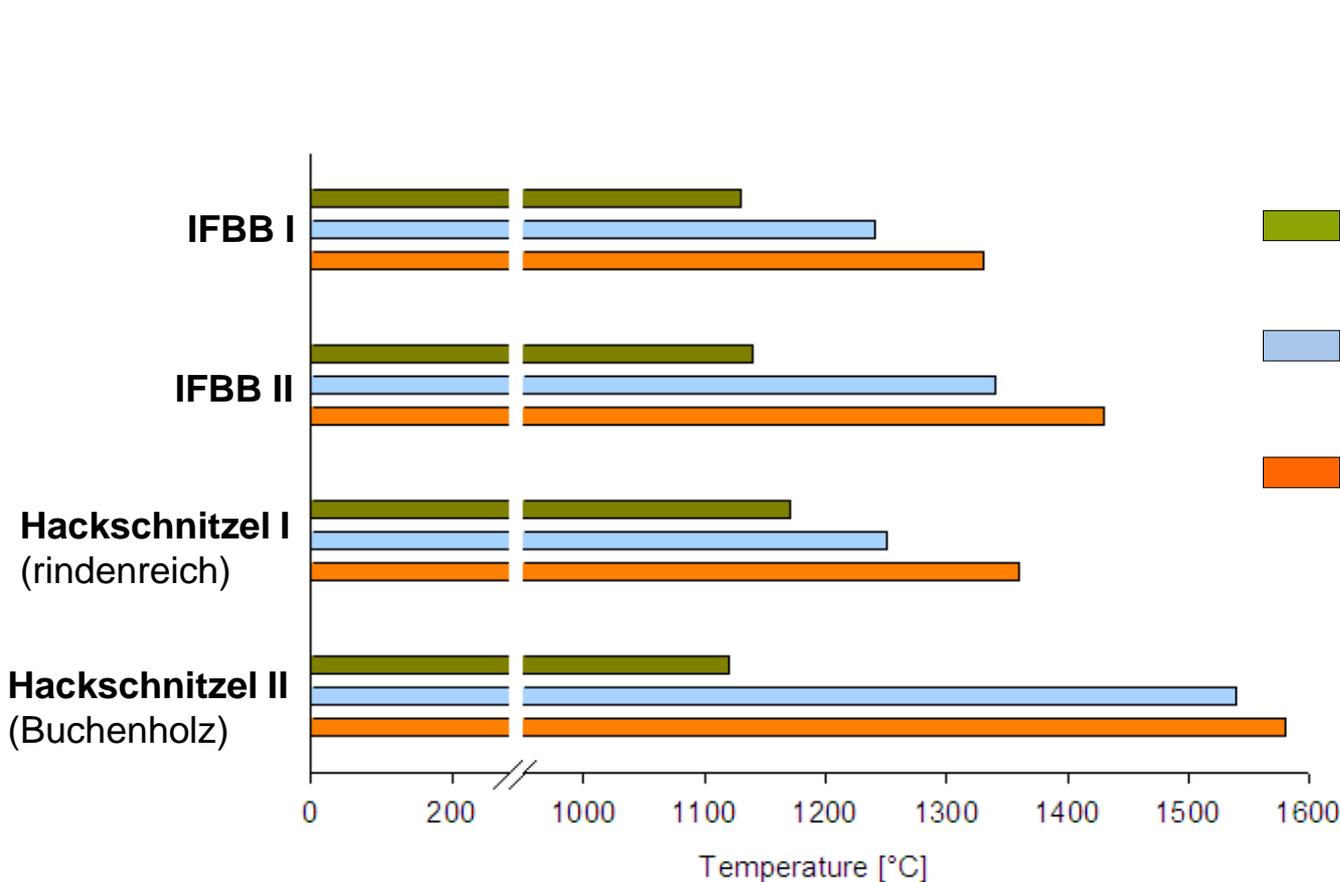


NO_x-Emissionen



(Bühle, unveröff.)

Ascheerweichungsverhalten



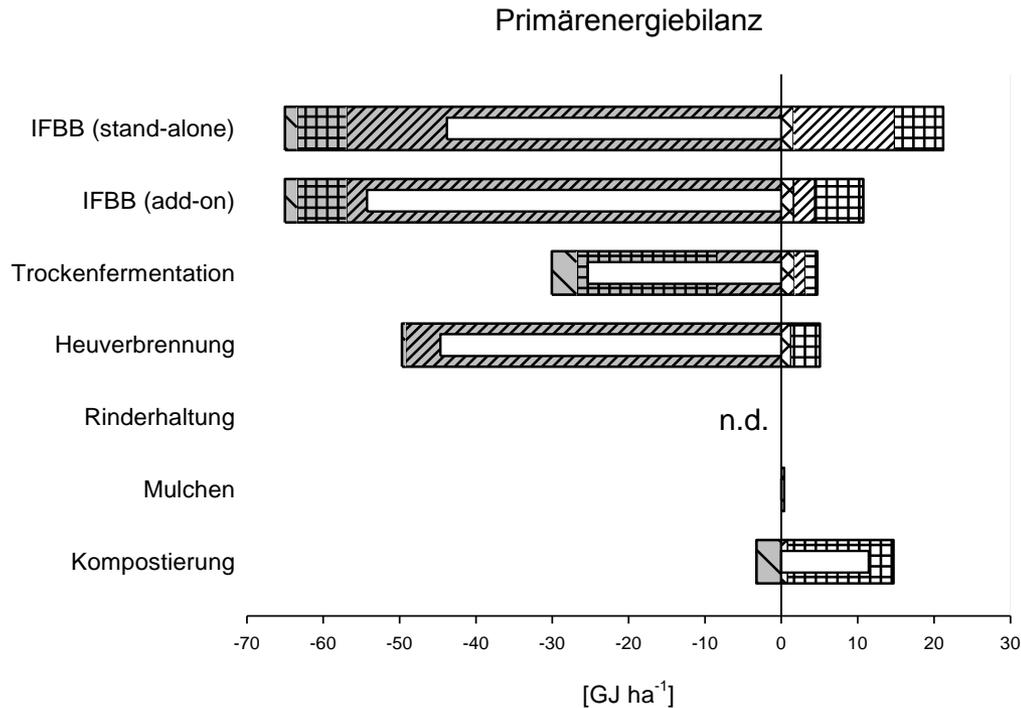
2stufige Verbrennung



Photo: Bühle

(Bühle, unveröff.)

Primärenergiebilanz



Wärmegutschrift
 Stromgutschrift
 Düngergutschrift
 ME-Gutschrift

Diesel-Input/-Emissionen
 Nicht-energetische in-/direkte N2O-Emissionen
 Nicht-energetische CH4-Emissionen
 BHKW-Emissionen
 Heizwerk-Emissionen
 Wärme-Input/Emissionen des Wärme-Input
 Strom-Input/Emissionen des Strom-Input

Bilanz

(Bühle, unveröffentlicht)

Annahmen für die Anlagenberechnung (IFBB stand-alone):

- Biomassebedarf: 2000 t TM/Jahr
- Teuerungsrate für Pellets: 4 % pro Jahr
- Pelletpreis ab Anlage: 170 €/t
- 2 Vollbeschäftigte (16 h/d)
- Lohn (Arbeiter, brutto): 15 €/h
- Grünlandertrag: 4 t TM/ha
- Durchschn. Entfernung Feld-Anlage: 5 km
- Zinsen für Fremdkapital: 6 %

(Blumenstein, unveröffentlicht)



Ökonomie

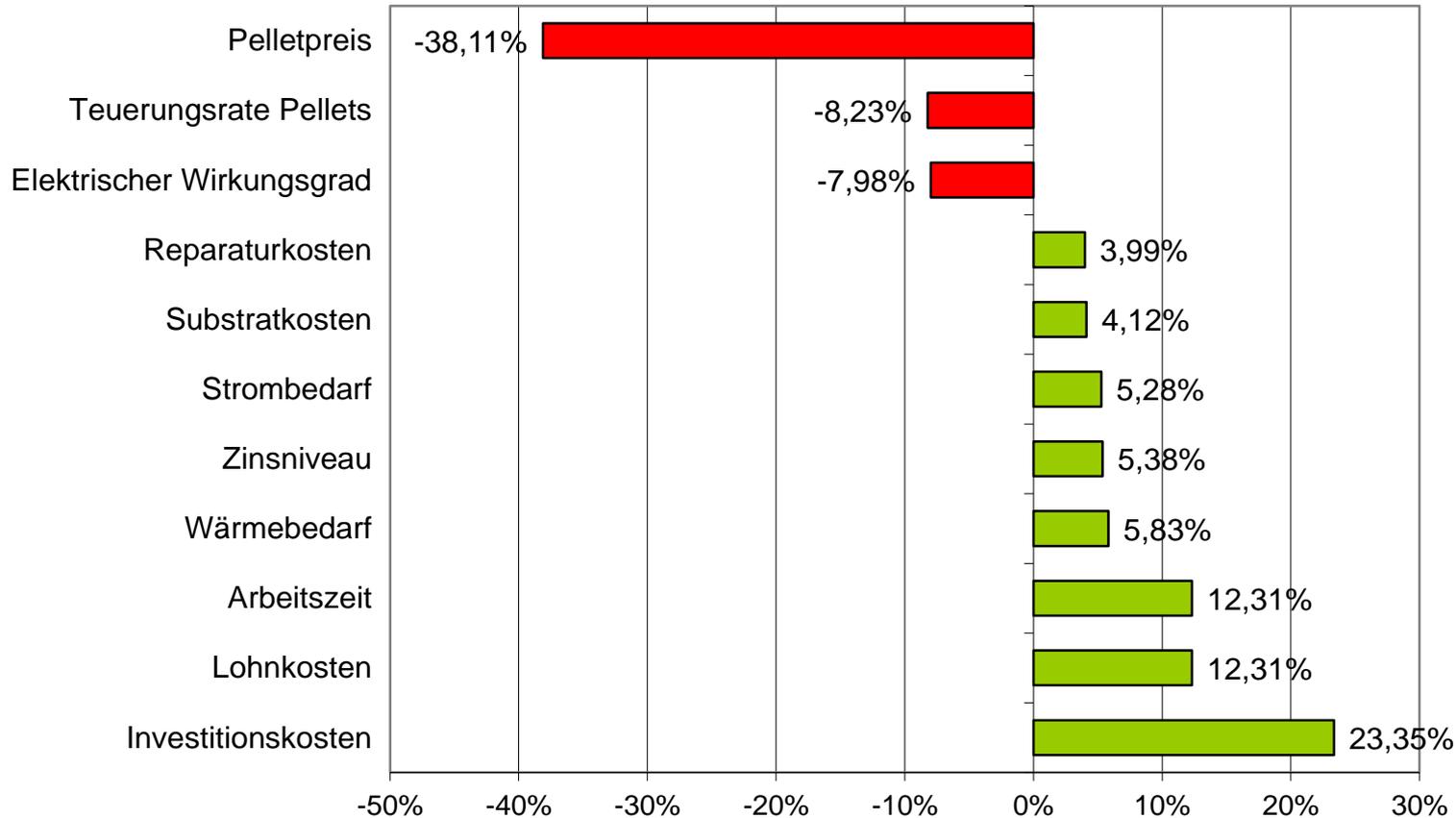
Eigenkapitalrenditen unterschiedlicher Konzepte

	<p>Model 1: Ernte und Transport in Selbstmechanisierung</p> 	<p>Model 2: Ernte und Transport durch Lohnunternehmer</p> 	<p>Model 3: Ernte und Transport durch Lohnunternehmer + 50 % kommunaler Grünschnitt</p>  	<p>Model 4: Ernte und Transport durch Lohnunternehmer + Zubau zu Klär- oder Biogasanlage</p>  
Eigenkapitalrendite	7 %	9 %	12 %	17 %

(Blumenstein, unveröffentlicht)

Ökonomie

Sensitivität der Eigenkapitalrendite (Veränderung der Variablen um -10 %)



(Blumenstein, unveröffentlicht)



Schlussfolgerungen

-  IFBBTM ist ein flexibles Konzept zur Wandlung von ligninreicher Biomasse in speicherfähige Energie in Form von Festbrennstoff
-  Denkbar ist ein dezentraler (netzunabhängiger) Betrieb „**Stand-alone-Anlage**“ oder ein „**Add-on Modul**“ für herkömmliche Klär- oder Biogasanlagen (ganzjähriger Wärmeverbrauch)



Vielen Dank.

www.prograss.eu



**PRO
GRASS**

**U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T**