

Biogas -
Grundlagen

Innovative
Online-
Messtechnik

Optimierung
mit Simulation

Fazit &
Ausblick

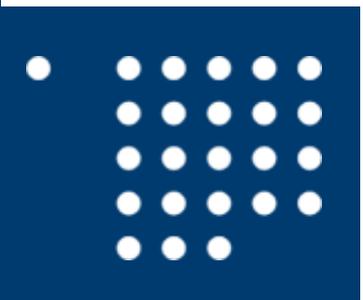
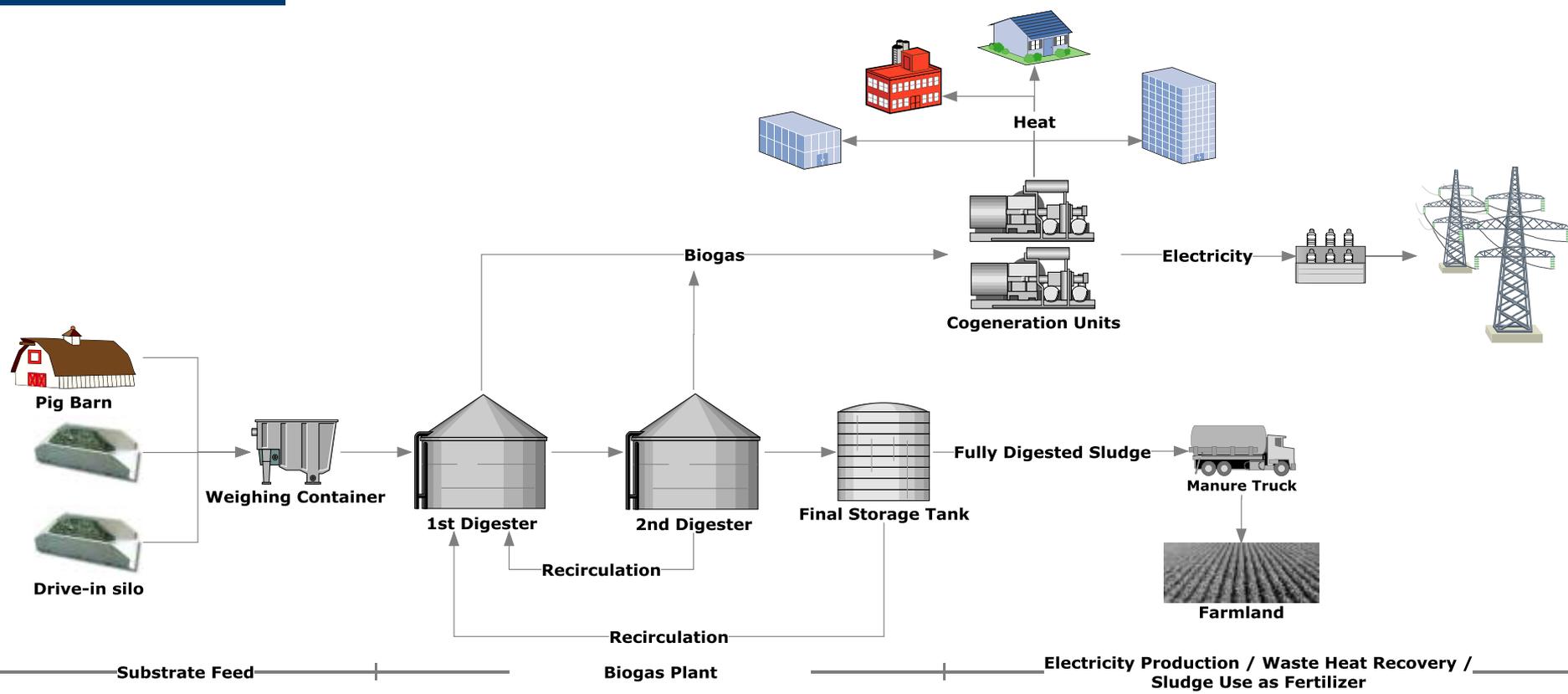
**Umweltautomatisierung optimiert
Biogasanlagen**
-
**Gummersbach Environmental Computing
Center (GECO C)**

Fachhochschule Köln
Campus Gummersbach
Steinmüllerallee 1
51643 Gummersbach





Schema Biogasanlagen





Dynamik der Biogasproduktion und Beschickung einer industriellen Biogasanlage (4 Jahre)

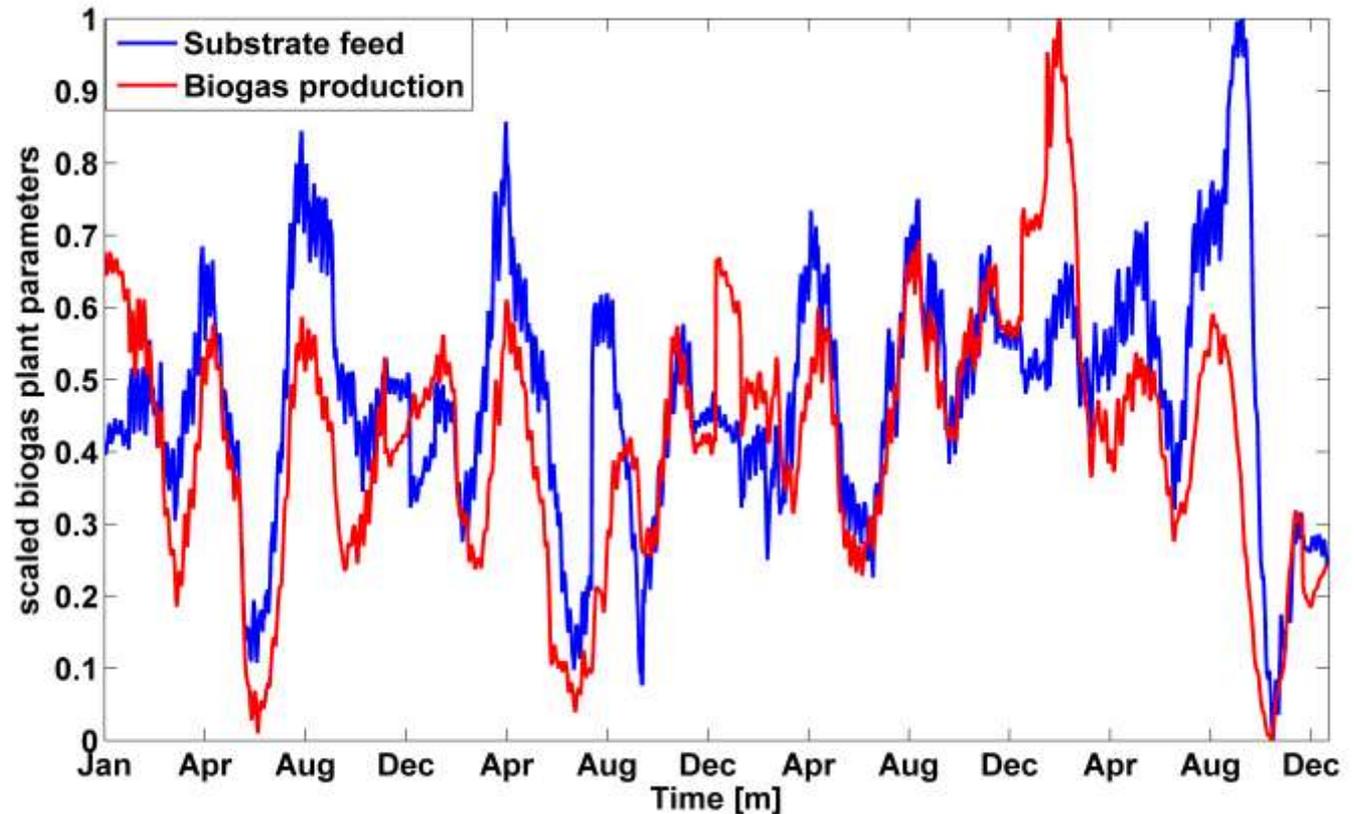


**Biogas -
Grundlagen**

**Innovative
Online-
Messtechnik**

**Optimierung
mit Simulation**

**Fazit &
Ausblick**





Betriebsbereiche einer Biogasanlage

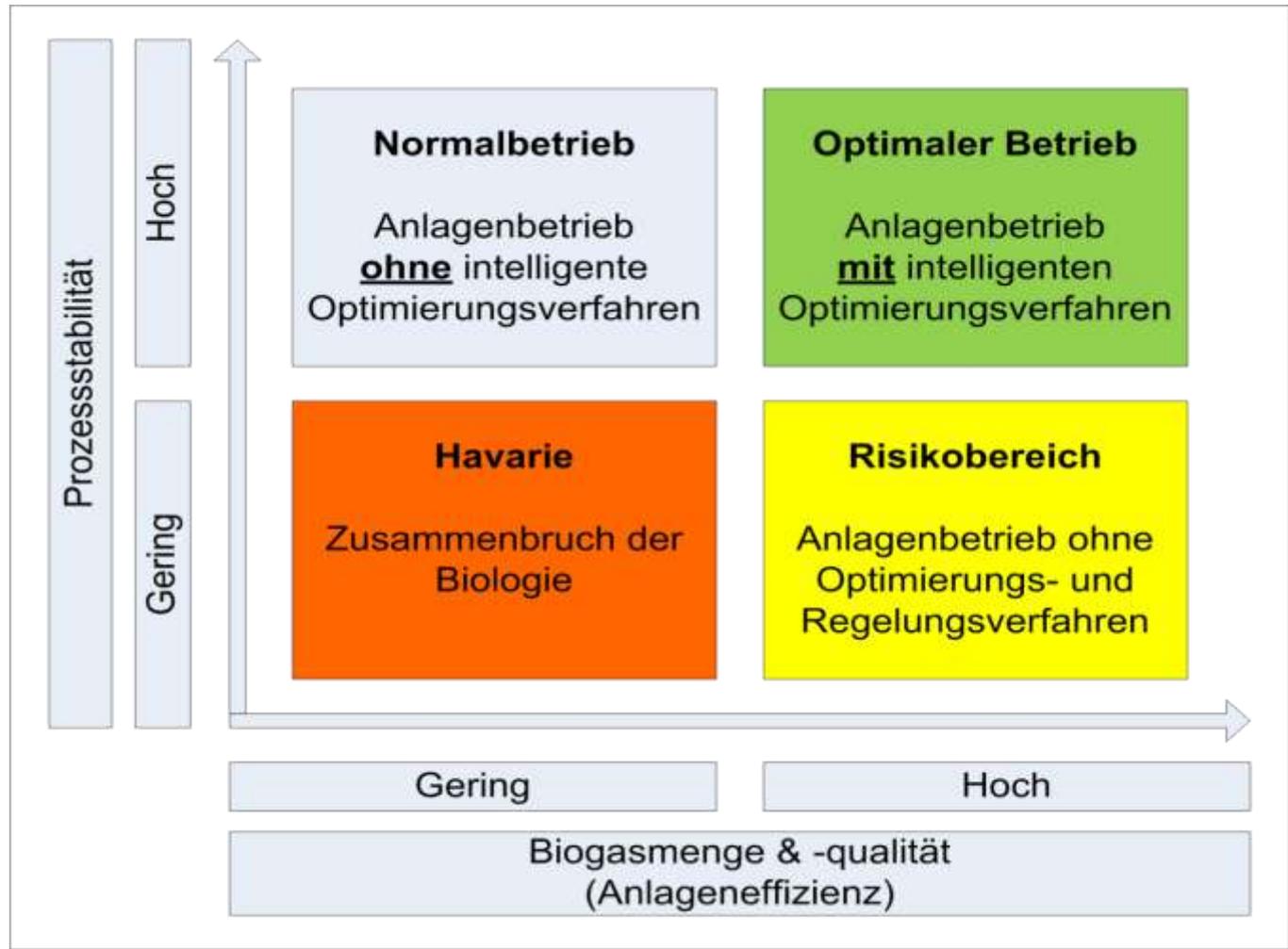


Biogas -
Grundlagen

Innovative
Online-
Messtechnik

Optimierung
mit Simulation

Fazit &
Ausblick



Es besteht ein großer Bedarf an Online-Messtechnik, Optimierungs- und Regelungssystemen.





- Test neuer innovativer Online-Messsonden (TS, Redoxpotenzial, pH-Wert)
- UV/vis und NIR-Sonden zur Messung von organischen Säuren



Biogas -
Grundlagen

Innovative
Online-
Messtechnik

Optimierung
mit Simulation

Fazit &
Ausblick





:metabolon – Vergärungsanlage Leppe-Deponie



Biogas -
Grundlagen

Innovative
Online-
Messtechnik

Optimierung
mit Simulation

Fazit &
Ausblick





Online-Messung der organischen Säurekonzentration mittels UV/vis Spektroskopie



Biogas -
Grundlagen

Innovative
Online-
Messtechnik

Optimierung
mit Simulation

Fazit &
Ausblick





Online-Messung von pH, Redoxpotenzial und TS an einer landwirtschaftlichen BGA



Biogas -
Grundlagen

Innovative
Online-
Messtechnik

Optimierung
mit Simulation

Fazit &
Ausblick





Simulation, Regelung und Optimierung von Biogasanlagen



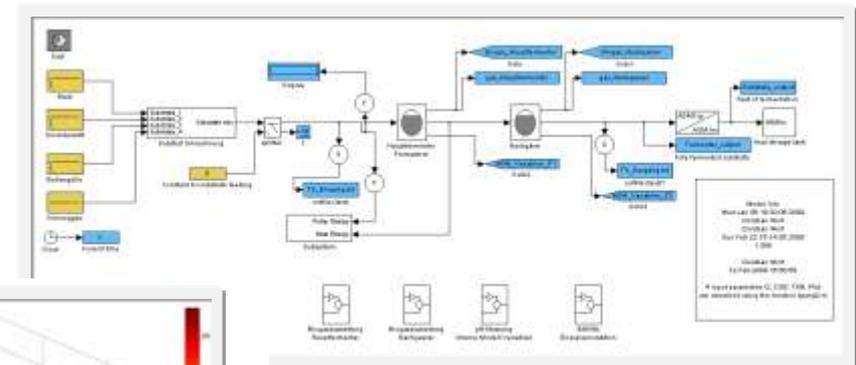
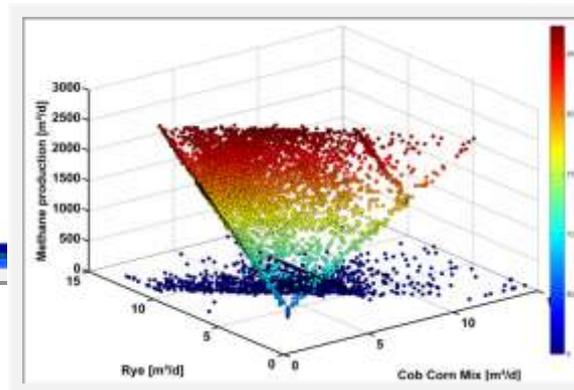
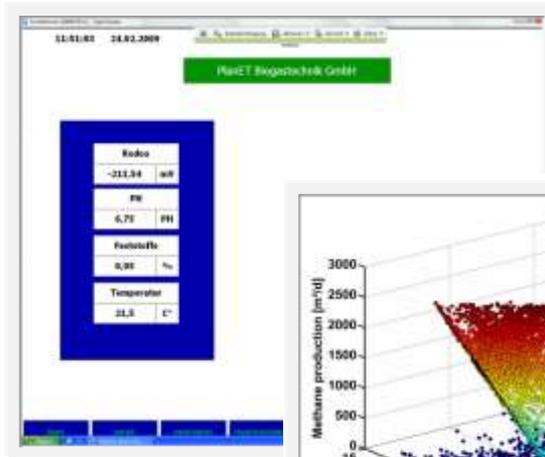
Biogas -
Grundlagen

Innovative
Online-
Messtechnik

Optimierung
mit Simulation

Fazit &
Ausblick

- Prozesssimulation
- Vorhersage kritischer Zustände
- Soft-Sensors
- Fütterungsoptimierung
- Fernwartung





Beispiel: Simulationsmodell einer landwirtschaftlichen BGA (750 kW)

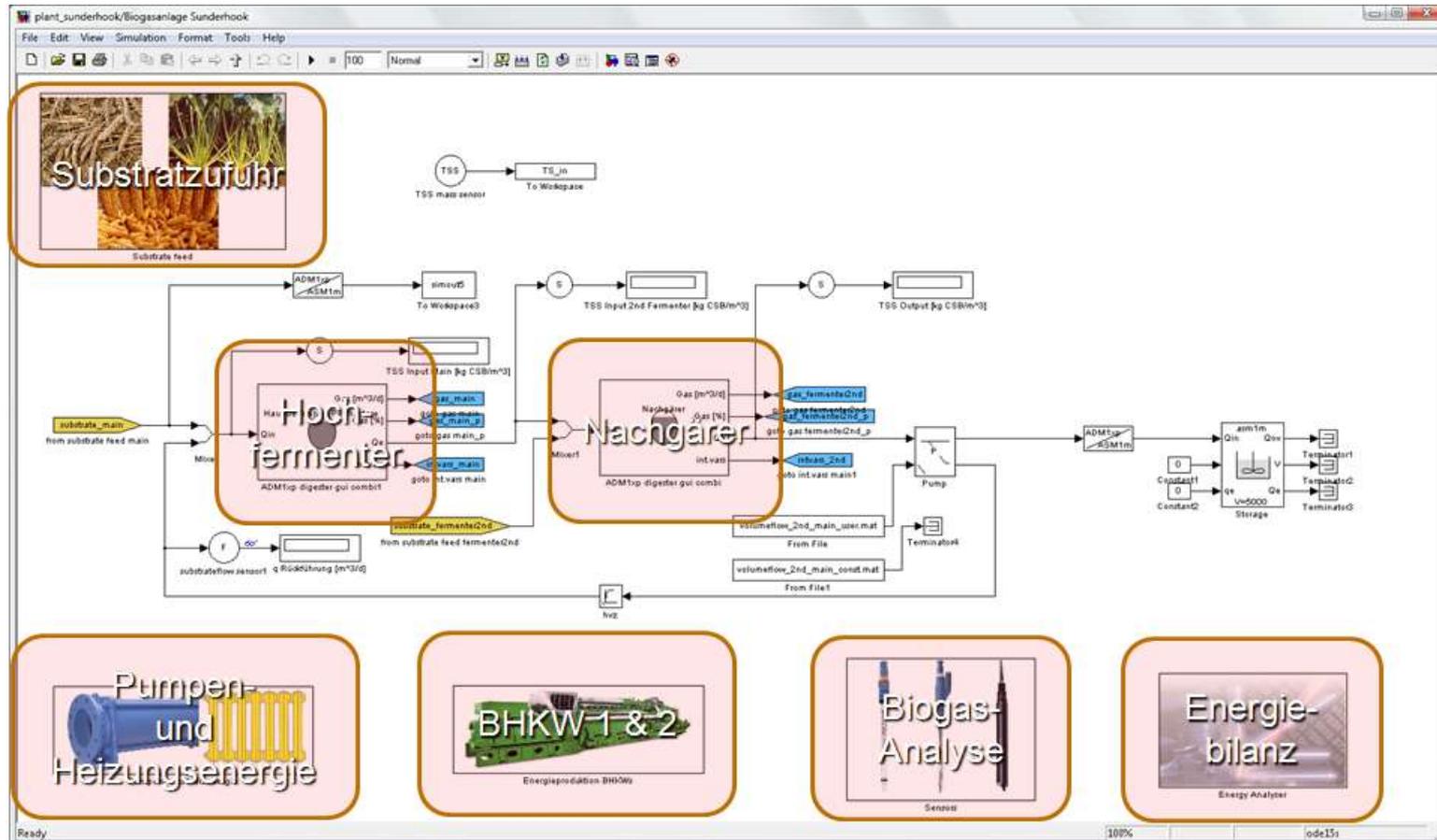


Biogas - Grundlagen

Innovative Online-Messtechnik

Optimierung mit Simulation

Fazit & Ausblick



Substratzufuhr



Pumpen und Heizungsenergie



BHKW 1 & 2

Energieproduktion BHKWs



Biogas-Analyse

Sensor



Energiebilanz

Energy Analyzer





- Simulation der Biogasproduktion für unterschiedliche Substrate und Substratkombinationen
- Prognose wichtiger Prozessgrößen (organische Säuren, etc.)
- Prognose von Schwankungen und somit Früherkennung von Stabilitätsproblemen



Biogas -
Grundlagen

Innovative
Online-
Messtechnik

Optimierung
mit Simulation

Fazit &
Ausblick





Optimierungsergebnis für eine landwirtschaftliche BGA und für eine Energieproduktion von 750 kW

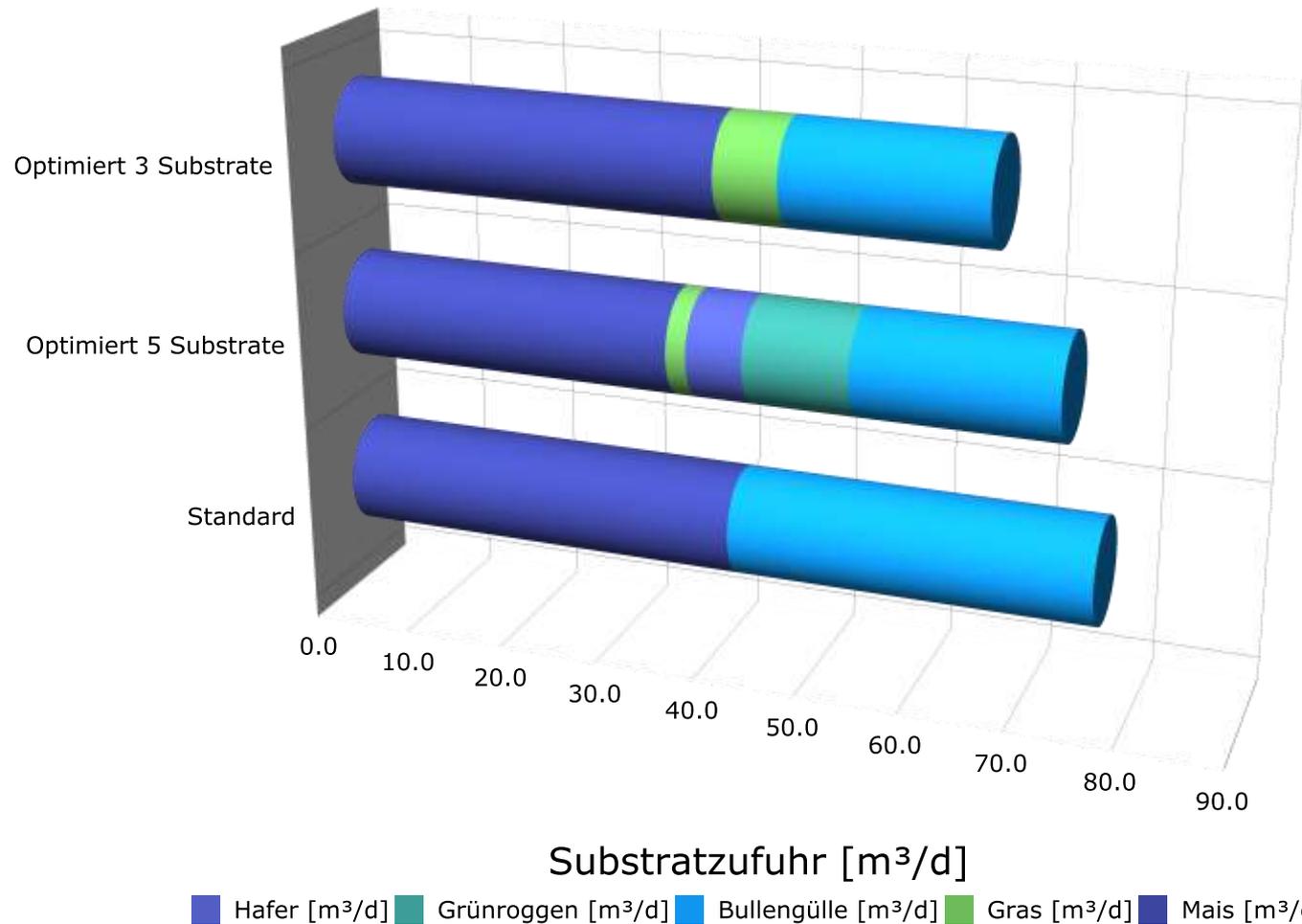


Biogas -
Grundlagen

Innovative
Online-
Messtechnik

Optimierung
mit Simulation

Fazit &
Ausblick



	Mais [m ³ /d]	Grünroggen [m ³ /d]	Bullengülle [m ³ /d]	Gras [m ³ /d]	Hafer [m ³ /d]
Standard	40.3	0.0	35.6	0.0	0.0
Optimiert 3 Substrate	39.0	6.3	20.0	0.0	0.0
Optimiert 5 Substrate	34.2	2.0	20.0	10.5	5.6





Biogas -
Grundlagen

Innovative
Online-
Messtechnik

Optimierung
mit Simulation

Fazit &
Ausblick

- Erneuerbare Energien sind in der EU und besonders in Deutschland erwünscht und werden politisch gefördert. Der Markt wächst rasant.
- Der Biogasmarkt und der Waste-to-Energy Markt wächst und ist für weitere Prozessverbesserung auf innovative Messtechnik und modellbasierte Optimierungsmethoden angewiesen.
- Biogas ist ideal zur Nutzung organischer Abfälle und Energiepflanzen für die regenerative Energieproduktion.
- Hohe Abhängigkeit des Marktes der Erneuerbaren Energien vom Gesetzgeber.
- Die Nutzung von Simulationsmodellen ist die Zukunft der Anlagenoptimierung und –regelung.





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

