

Strategien zur Risikominimierung beim Betrieb von Biogasanlagen

Stefan Berenz

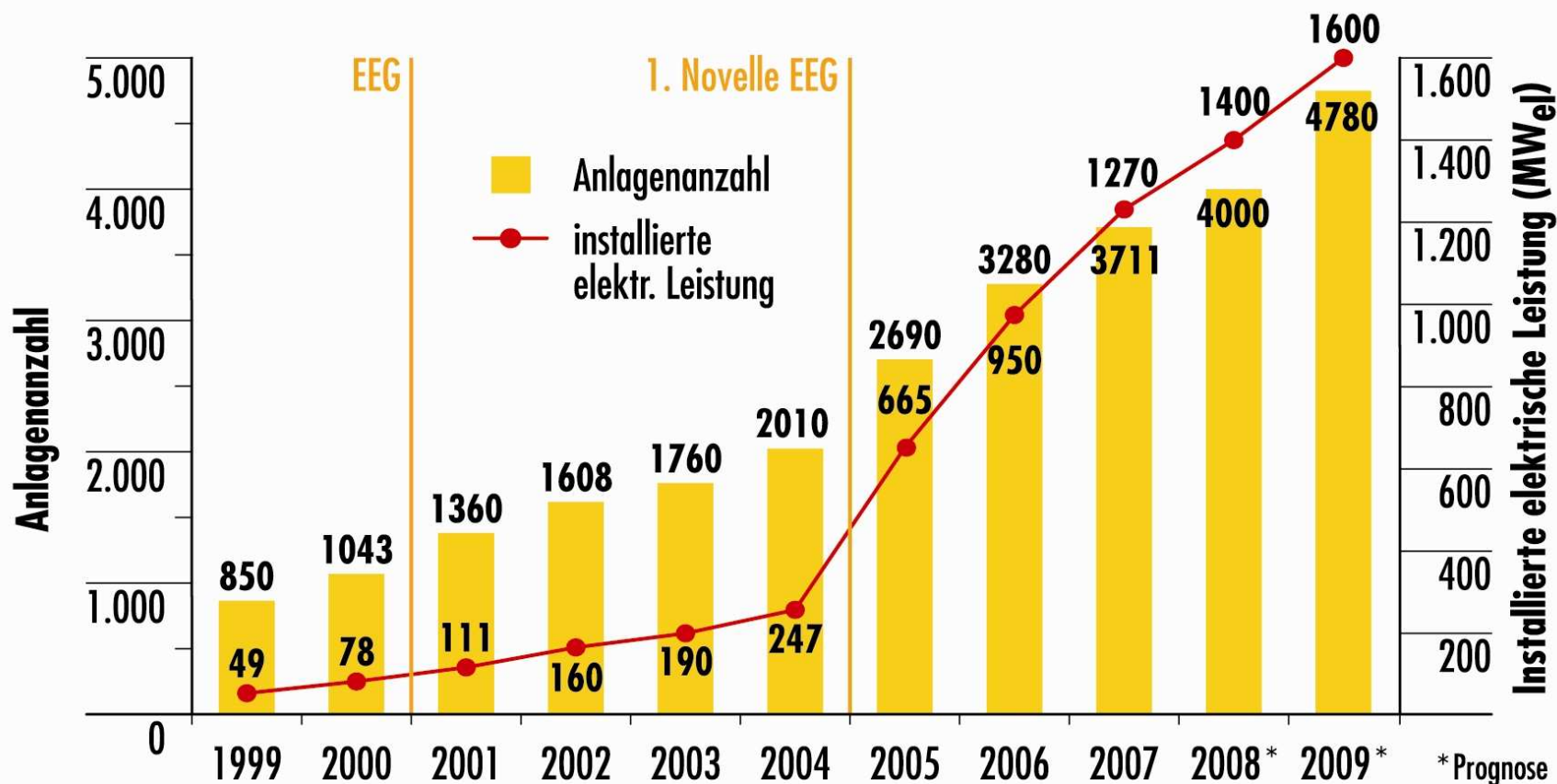
Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues,
Technische Universität München, Freising-Weihenstephan

anlässlich der **Bioenergy Europe**, Forum 2:
„Risikomanagement und Wirtschaftlichkeit im Biogasbereich“
Landwirtschaftliche Rentenbank
am 13. November 2008, 14:00 – 15:00 Uhr

Gliederung

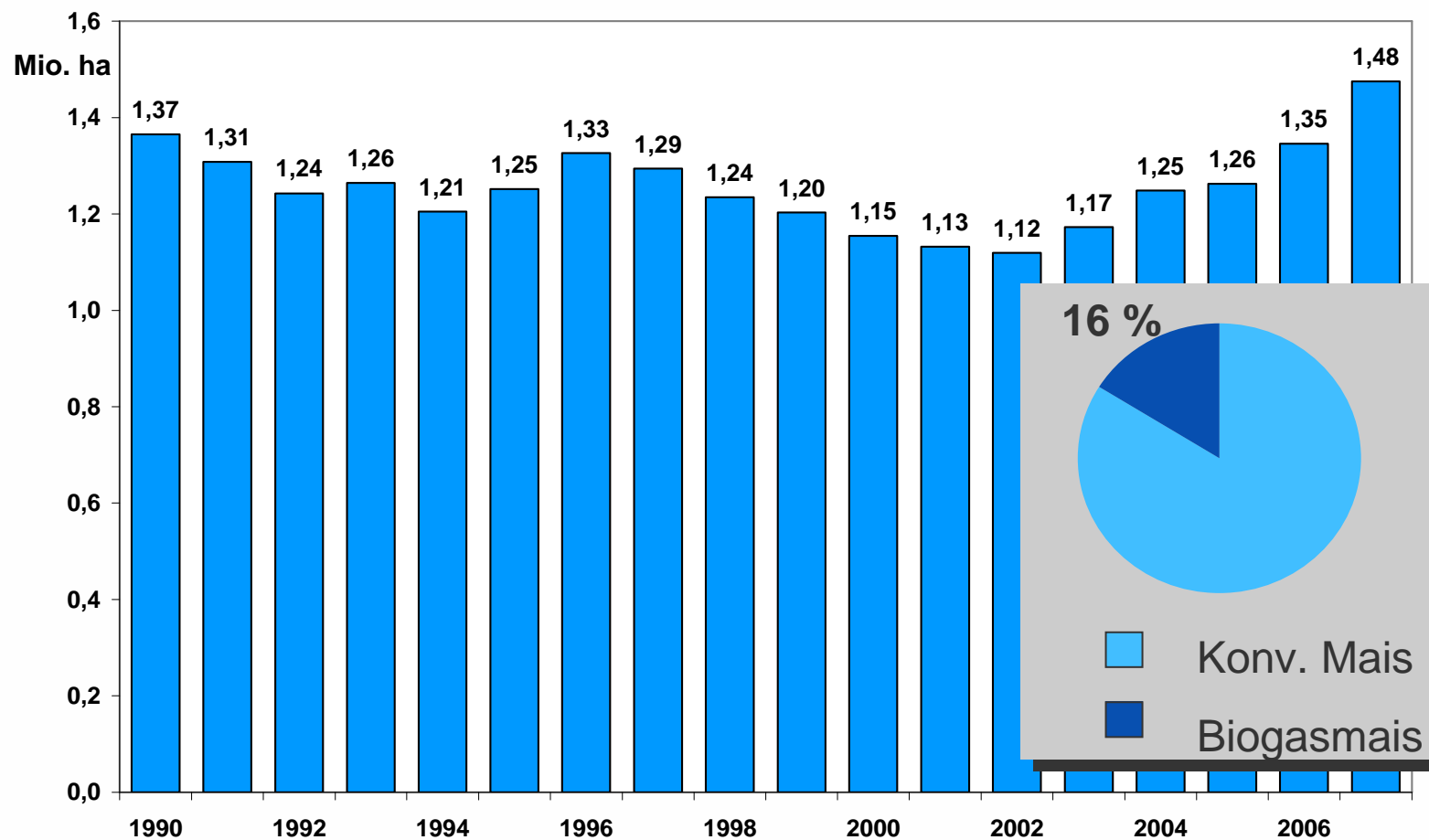
1. Einleitung
2. Vorstellung der Biogasanlagen
3. Wirtschaftlichkeitsanalyse und Risikobetrachtung
4. Handlungsempfehlungen
5. Fazit

Biogasnutzung in Deutschland



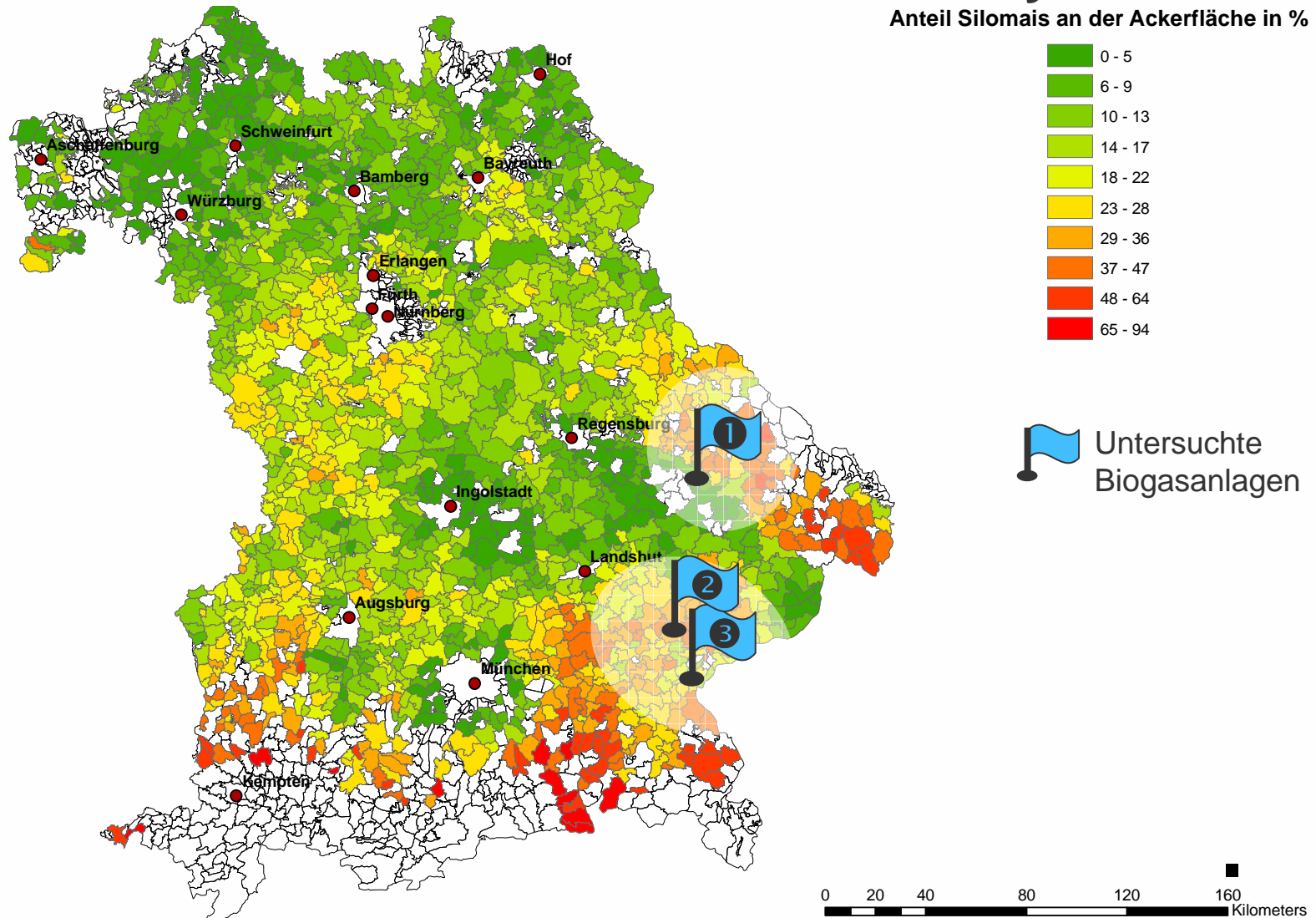
Quelle: Monitoring zur Wirkung des EEG auf die Entwicklung der Stromerzeugung (BMU, 2007); Fachverband Biogas e.V. (2007)

Anbauflächenentwicklung und Verwertungsrichtung von Silomais in Deutschland

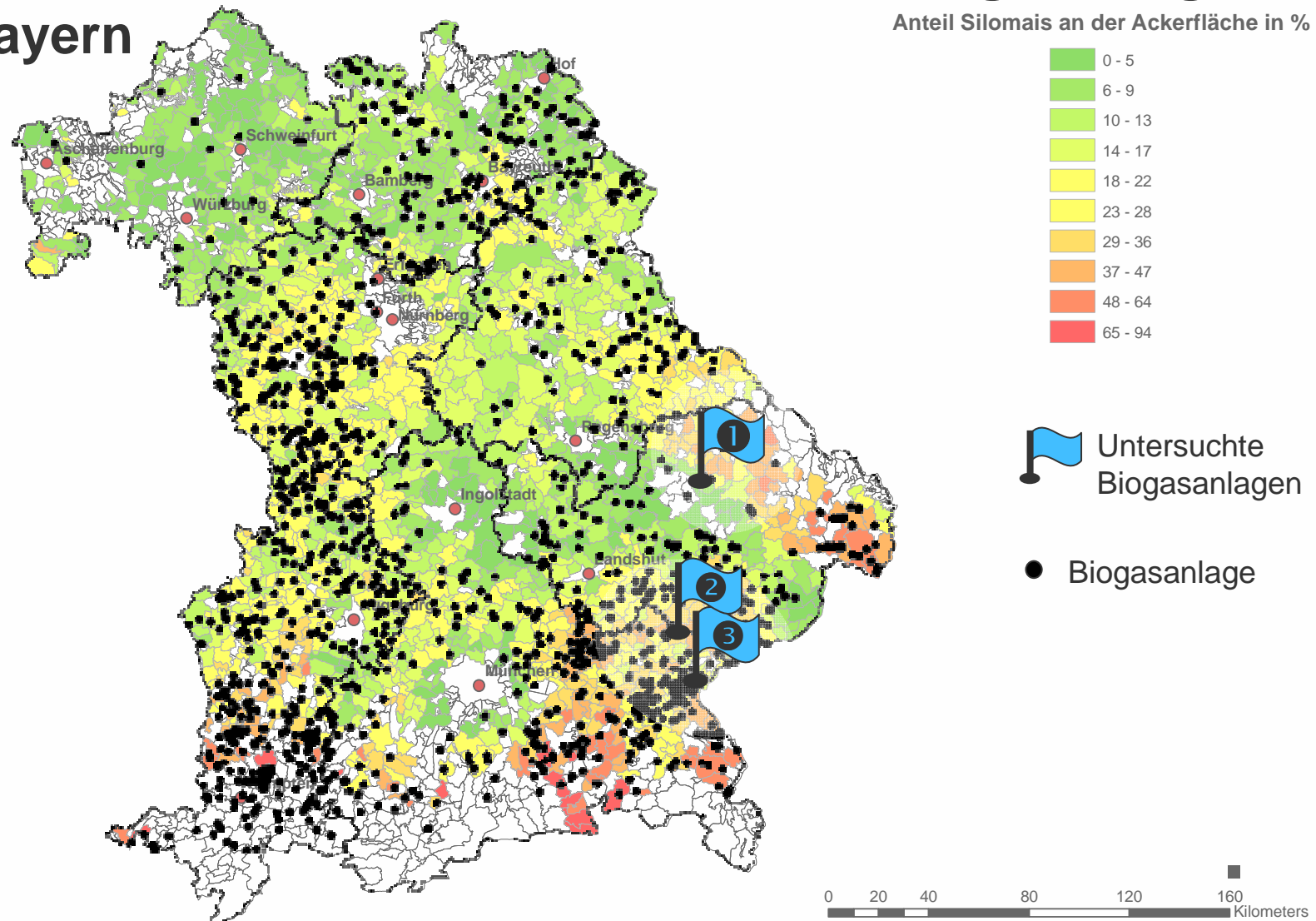


Quelle: DMK 2007, Stat. Bundesamt 2007; Rauh, 2008

Anteil Silomais an der Ackerfläche in Bayern



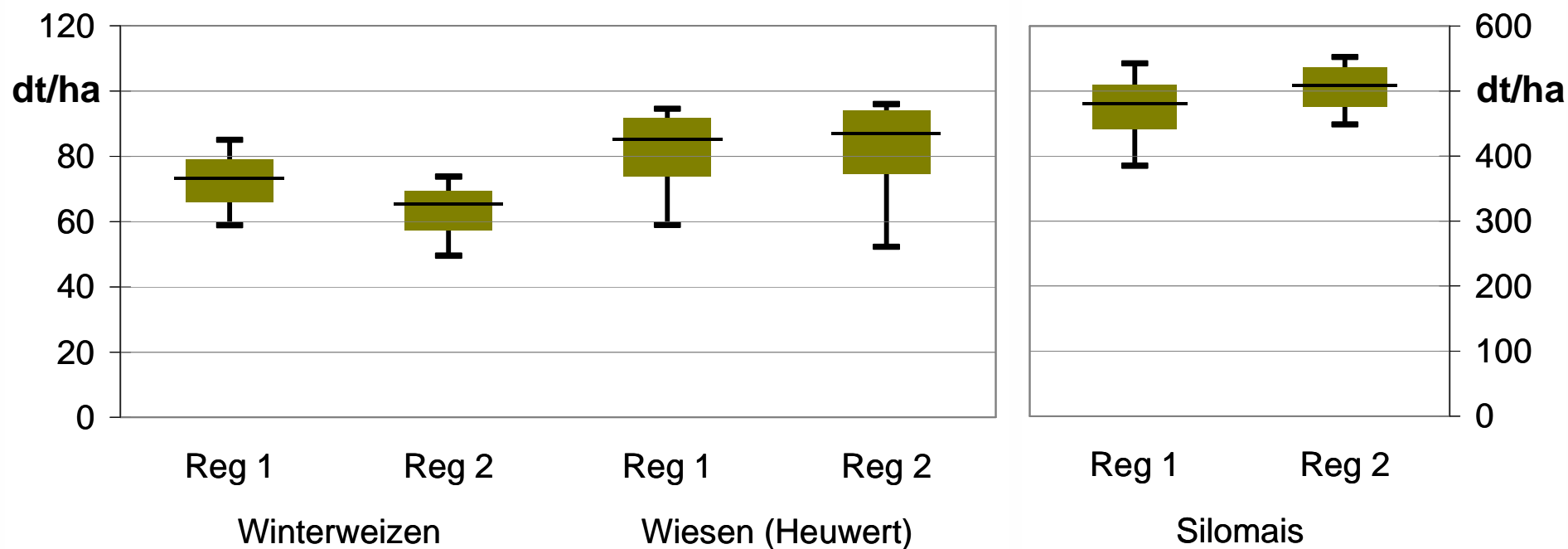
Anteil Silomais an der Ackerfläche und Biogasanlagen in Bayern



Kurzprofile der drei analysierten Biogasanlagen

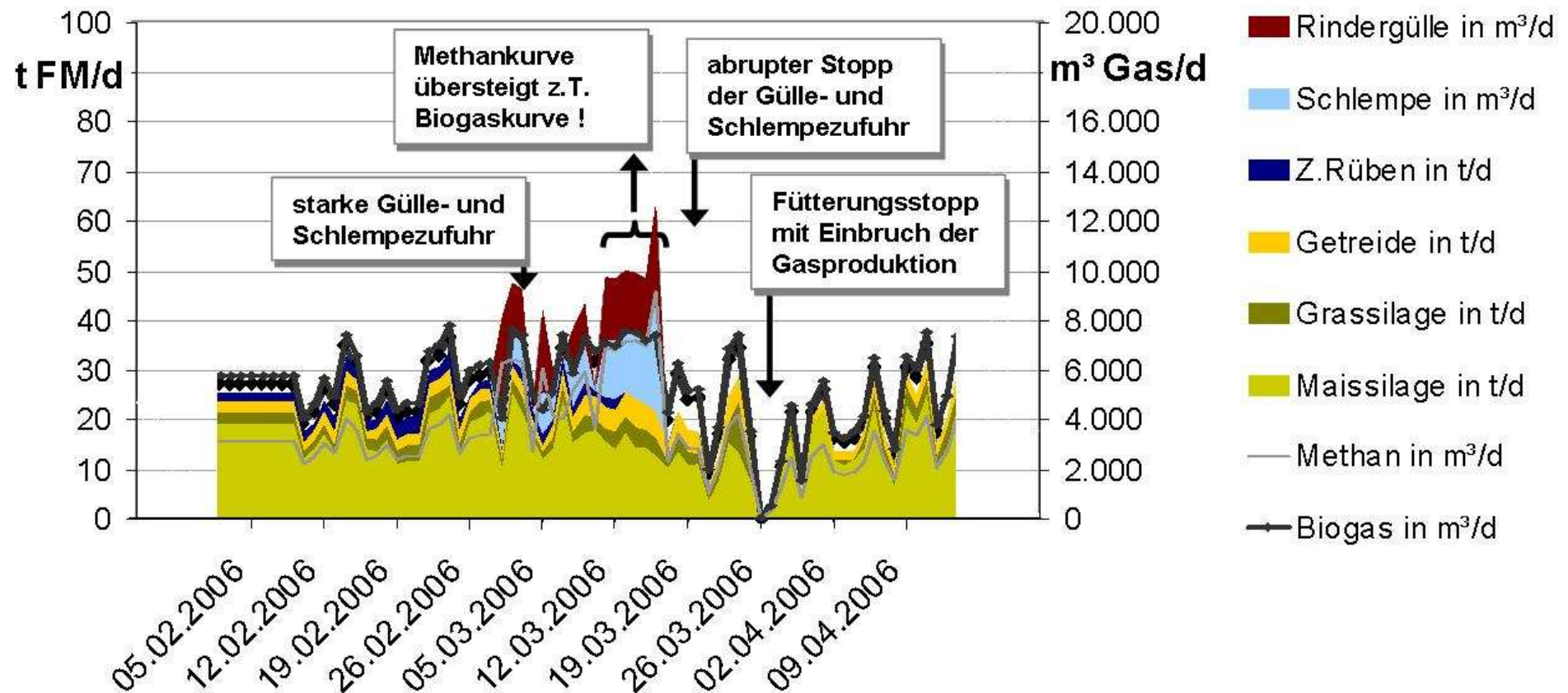
Bezeichnung	Einheit	Anlage 1	Anlage 2	Anlage 3
Inbetriebnahme		Dez 2004	Dez 2004	Aug 2004
installierte el. Leistung	kW_{el}	536	290	270
spezifische Anschaffungskosten	$\text{€}/\text{kW}_{\text{el}}$	4.100	4.150	2.250
Gülle als Gärsubstrat		unregelmäßig	regelmäßig	keine Gülle
Silagen als Gärsubstrat		verschiedene	Mais, Grassilage	v. a. Mais

Ertragsschwankungen ausgewählter Kulturen in den beiden betrachteten Regionen

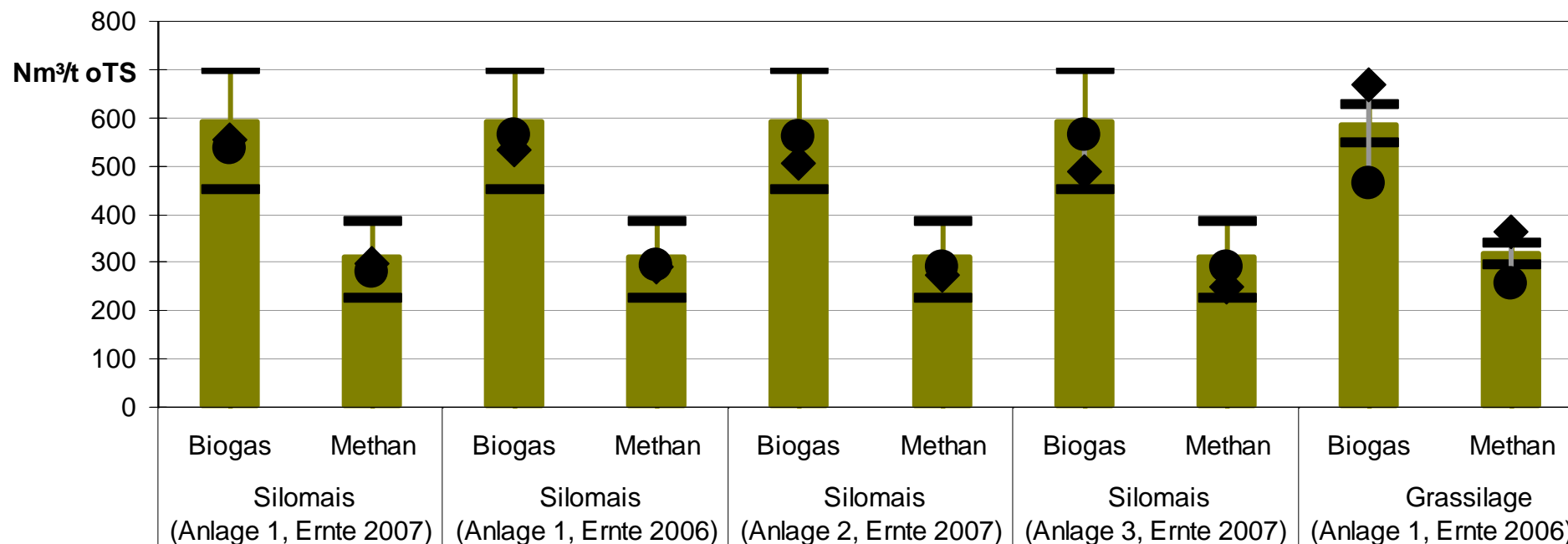


eigene Darstellung nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG, 2007

Ausschnitte aus einem Betriebstagebuch zur täglichen Substratzufuhr und zur Biogasproduktion



Vergleich von nach zwei Methoden ermittelten theoretischen Biogasausbeuten mit Literaturangaben



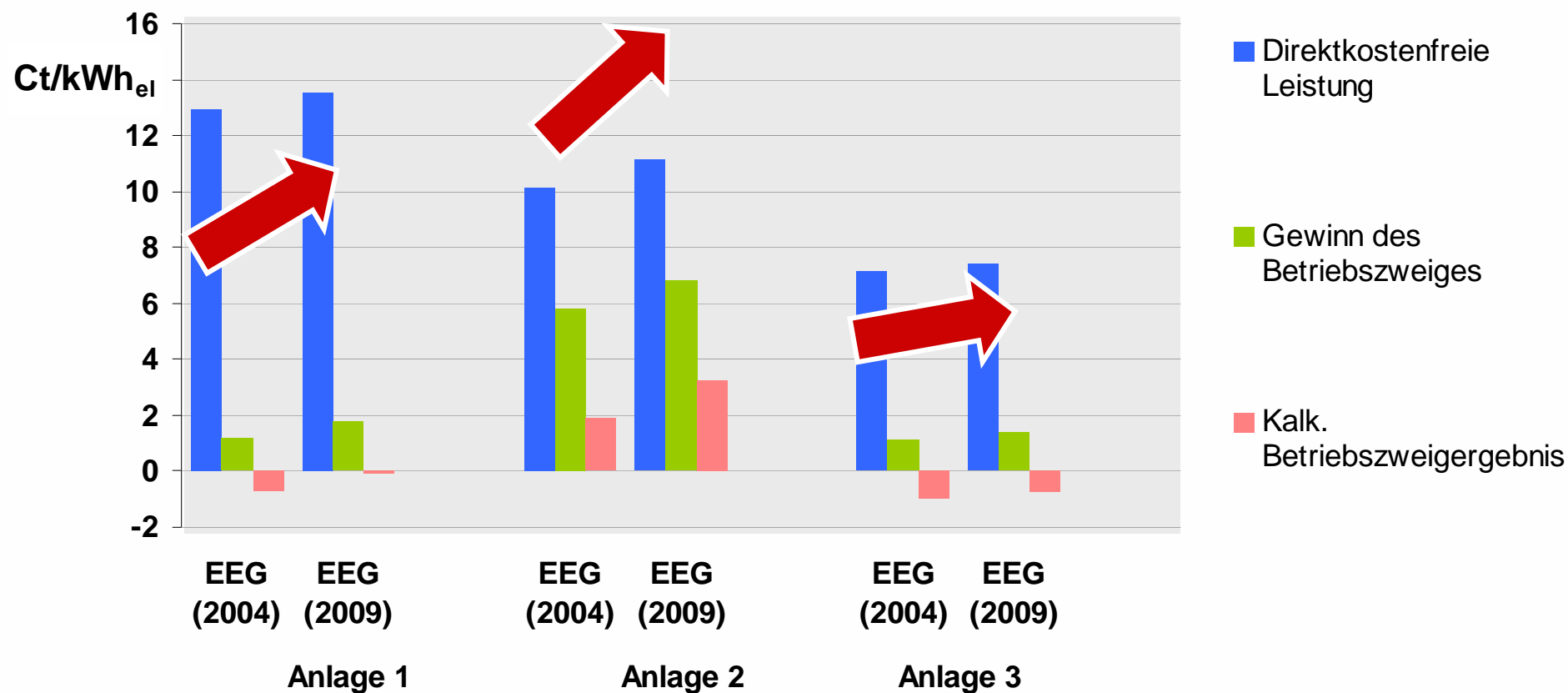
Ergebnisse aus Laborchemischen Analysen nach VDLUFA und anschließender Berechnung der theoretischen Biogas- sowie Methanausbeute der Substrate

- a) ● nach der Methode KEYMER und SCHILCHER (1999) mit den Koeffizienten von BASERGA (1998) und ARBEITSKREIS FUTTER UND FÜTTERUNG IM FREISTAAT SACHSEN (1996)
- b) ◆ nach der Methode BUSWELL und MÜLLER (1952)

Ergebnisse der BZA Biogas des Jahres 2006 je eingespeister Kilowattstunde elektrischem Strom

Bezeichnung	Anlage 1 €-Ct/kWh _{el}	Anlage 2 €-Ct/kWh _{el}	Anlage 3 €-Ct/kWh _{el}
Leistungen	18,58	20,02	18,36
dar. aus Stromeinspeisung	17,27	19,66	16,50
Direktkosten	5,65	7,91	11,20
Anlagenkosten	10,25	5,79	6,00
Betriebskosten	2,01	1,78	1,12
Gebäudekosten	0,66	0,53	0,10
Maschinenkosten		0,56	0,66
sonstige Kosten	0,71	0,13	0,23
Direktkostenfreie Leistung	12,93	12,10	7,16
Gewinn des Betriebszweiges	1,16	7,27	1,14
Kalk. Betriebszweigergebnis	-0,70	3,32	-0,96

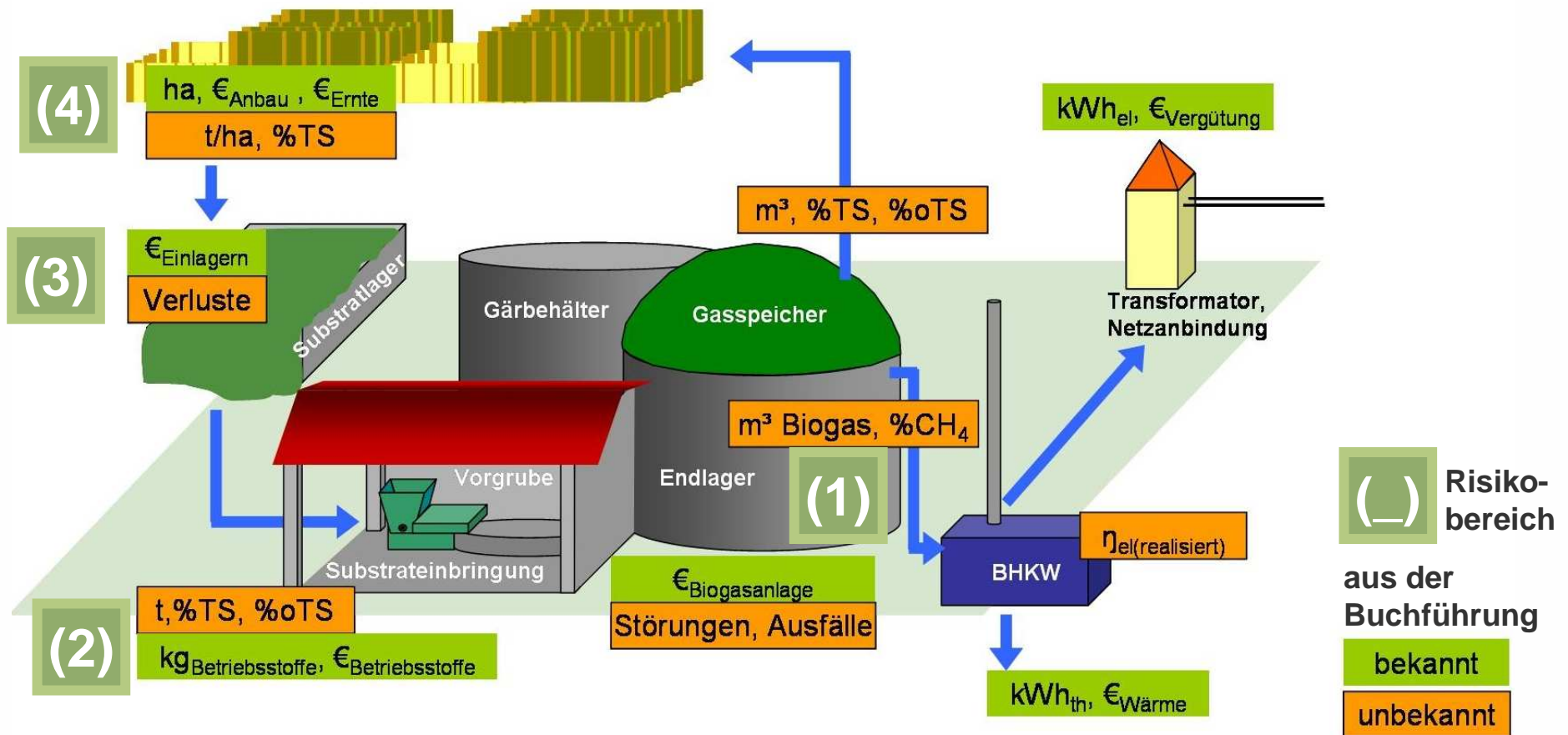
Auswirkungen der EEG-Novellierung 2009 auf die BZA Ergebnisse unter ceteris paribus Bedingungen



Kennzahlen nach DLG BZA Biogas zu den drei Biogasanlagen

Bezeichnung	Einheit	Anlage 1	Anlage 2	Anlage 3
Biogasausbeute	Nm ³ /t TM	650	n. b.	n. b.
Arbeitsausnutzung BHKW's	%	78	87	68
durchschnittlicher elektrischer Nutzungsgrad BHKW	%	33	~ 35	~ 30
hydraulische Verweilzeit	d	140	~ 250	~ 200
spezifischer Arbeitszeitbedarf	AKh/(kW a)	3,2	~ 5	~ 4

Aus der Buchführung bekannte bzw. ableitbare und unbekannte Parameter entlang des Biogasprozesses



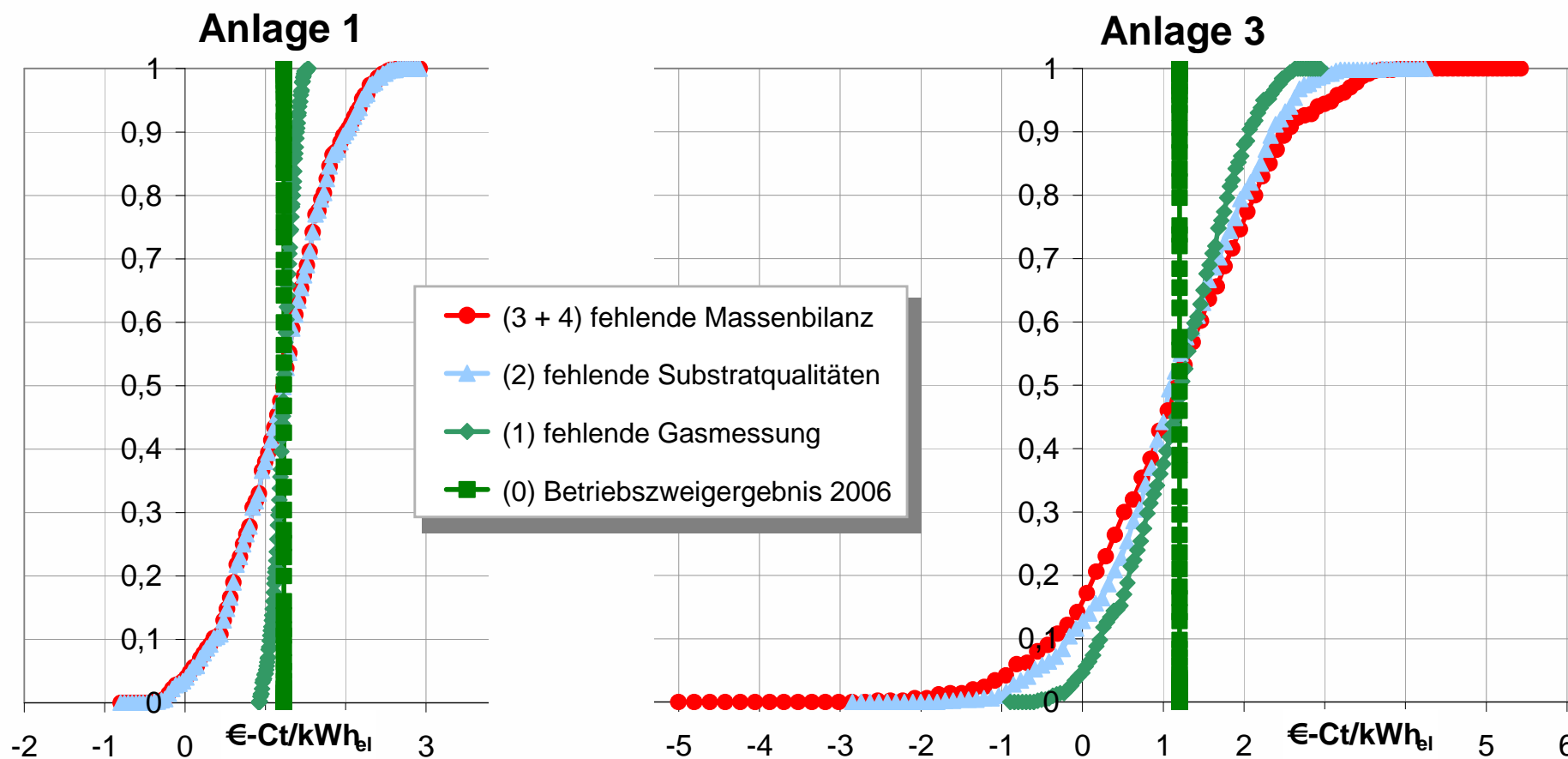
Risikobereiche im Biogasprozess der drei Anlagen

Unsicherheitsbereich Prozessparameter	Einheit	Anlage 1	Anlage 2	Anlage 3	Stufe der MCS ¹⁾
Landwirtschaftliche Nutzfläche					(4)
Fläche		✓	✓	✓	
Ertrag (Silomais)	t FM/ha		Schätzung	Schätzung	
Siloraum					(3)
Lagerungsverlust	%		Schätzung	Schätzung	
Substrateintrag am Fermenter					(2)
Masse	t FM/d	✓	Schätzung	Schätzung	
Qualität	TS, oTS,	Schätzung	Schätzung	Schätzung	
Fermenter					(1)
Biogasertrag	Nm ³ /t FM	✓	Schätzung	Schätzung	
Biogasqualität	% CH ₄	Schätzung	Schätzung	Schätzung	
Blockheizkraftwerk					(0)
erzeugter elektrischer Strom	kWh _{el} /d			✓	
eingespeister elektrischer Strom	kWh _{el} /d	✓	✓	✓	

Biogasprozess

Risikoanalyse

Verteilungsfunktionen der Gewinne zweier Anlagen zu kumulierten Risikobereichen



Handlungsempfehlungen

Allgemein

- Ertrags- und Qualitätsfeststellung der Substrate
- Verlustarme Substratkonservierung
- Prozesskontrolle (Wägung der Substrate, Überprüfung prozessspezifischer Parameter wie Fettsäuren, kontinuierliche Gasmengen- und Gasqualitätsmessung, professionelle Prozessbetreuung)

Speziell

Anlage 1: gleichmäßige Beschickung fördert bessere Auslastung

Anlage 2: analytische Begleitung (wiegen, Qualitätsbestimmung),
höhere Faulraumbelastung und Erweiterung BHKW-Leistung

Anlage 3: höhere Substratzufuhr, analytische Begleitung zur Steigerung
der BHKW-Auslastung

Fazit

- **einzelne Prozessstufen genau kennen**
= Messen, Dokumentieren, Auswerten
 - **gezielte Maßnahmen zur Prozessoptimierung**
= Interpretation der Ergebnisse und Umsetzung
- ⇒ **Steigern der Wettbewerbskraft am Biomasse-Markt**