



Wirtschaftlichkeit von Biogas aus Kleegras: Was wäre, wenn...?

Gäa Wintertagung

Gefördert über die FNR mit Mitteln des BMELV



Bundesministerium für
Ernährung, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz



Benjamin Blumenstein, Torsten Siegmeier

Z, 30. Januar 2014

Torsten Siegmeier, Benjamin Blumenstein
Fachgebiet Betriebswirtschaft

Ökologische Agrarwissenschaften U N I K A S S E L



Übersicht

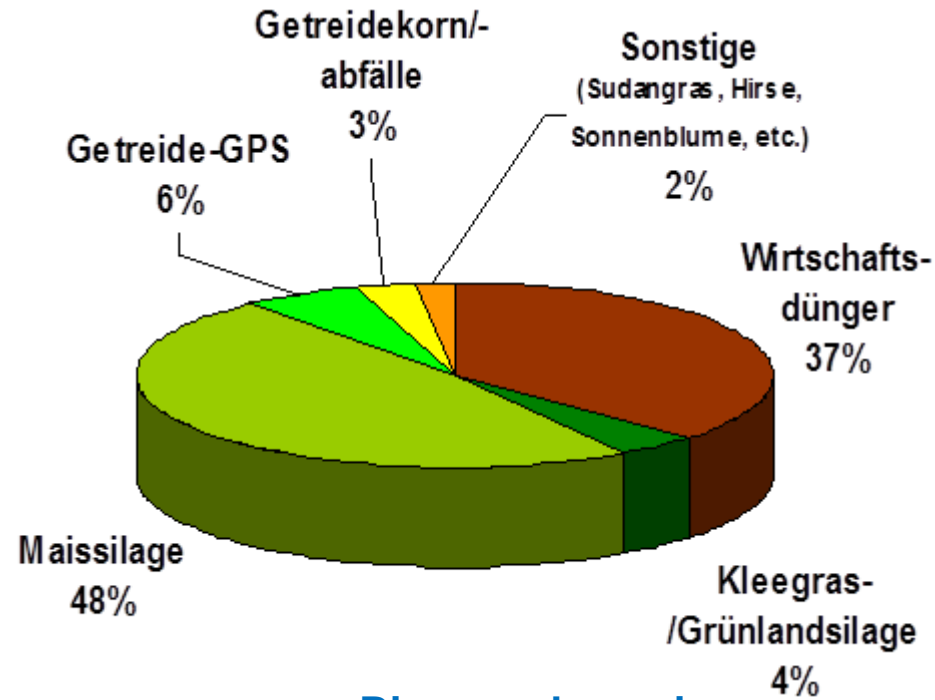
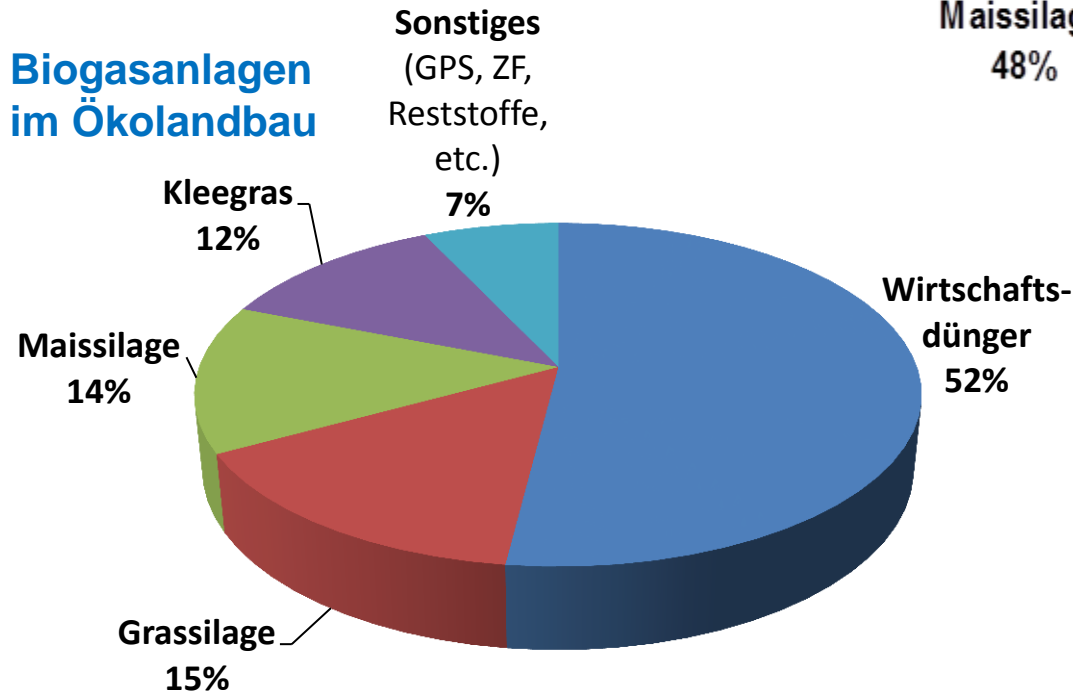
1. Substrateinsatz bei BioBiogasanlagen
2. Wirtschaftliche Knackpunkte von BioBiogas
3. Potenziale der Klee grasnutzung im Ökobetrieb
4. Kosten und Leistungen des Klee graseinsatzes
5. Wirtschaftlichkeit des Klee graseinsatzes
 - Modellanlagen



1.1 Durchschn. Substratmix von Biogasanlagen

(Deutschland; t FM)

Biogasanlagen im Ökolandbau



Biogasanlagen im konventionellen Landbau

Quelle: FNR Biogasmessprogramm II

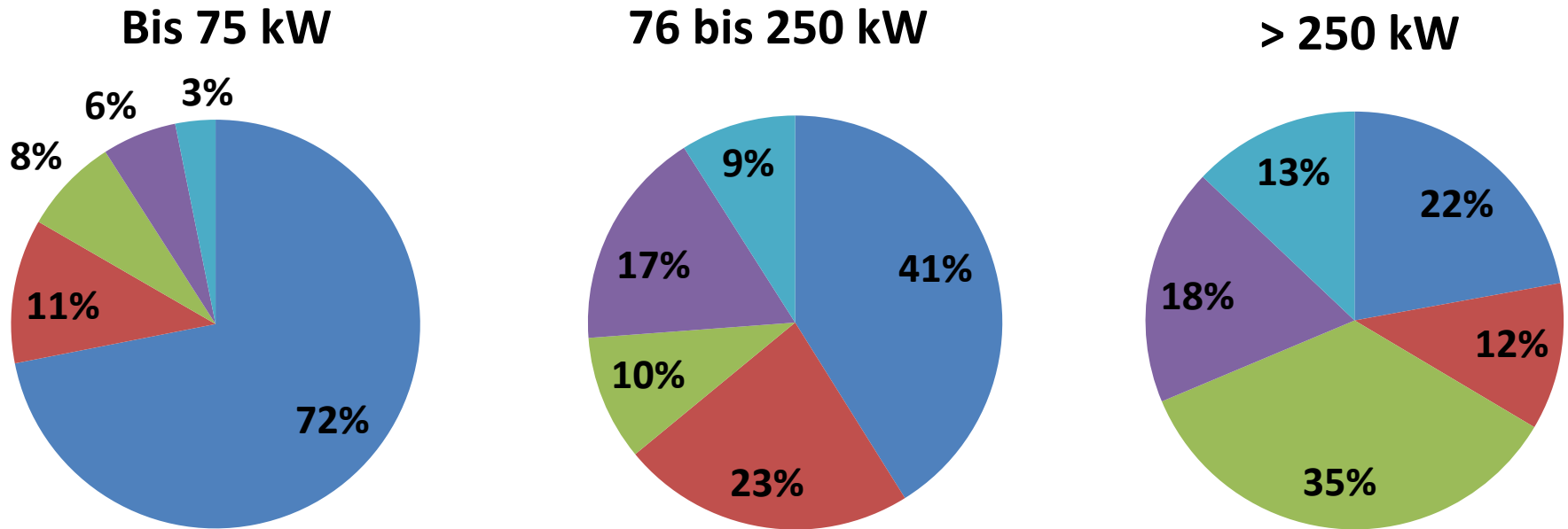
Quelle: BioBiogasmonitoring Uni Kassel 2007 bis 2011

Torsten Siegmeier, Benjamin Blumenstein
Fachgebiet Betriebswirtschaft

Ökologische Agrarwissenschaften U N I K A S S E L



1.2 Substratmix nach Anlagenleistung



Klee gras- und Maisanteil (% FM) nimmt mit steigender Anlagenleistung zu.

Quelle: Bio-Biogasmonitoring 2011, Uni Kassel-Witzenhausen



2. Wirtschaftliche Knackpunkte von BioBiogas

Substrate

Geringere Biomasse-Erträge

⇒ Gezielter Energiepflanzenanbau anspruchsvoll

Geringe Verfügbarkeit ökologischer Substrate

⇒ „Economies of scale“ wenig wirksam

(Kostendegression, spezifische Investitionskosten)

⇒ Flächenkonkurrenz auf Betriebsebene. EEG: kein Öko-Premium für BioBiogas



2. Wirtschaftliche **Knackpunkte** von BioBiogas

Substrate

Technisches und biol. Leistungspotential

Vielfältiger Substratmix, niedrigere Energiegehalte

⇒ Oft geringere Auslastung ökologischer Biogasanlagen



2. Wirtschaftliche Knackpunkte von BioBiogas

Substrate

Technisches und biol. Leistungspotential

Investitionen und Betriebskosten

Oft rohfaserreichere Substrate (z.B. Klee gras)

- ⇒ Höhere Investitionskosten (z.B. Substratzerkleinerung, längere Verweilzeiten → Fermentergröße)
- ⇒ Höherer Eigenstrombedarf (z.B. Rühren)
- ⇒ Höhere Wartungskosten
- ⇒ Stärkerer Verschleiß (z.B. Rührwerke)



2. Wirtschaftliche **Knackpunkte** von BioBiogas

Substrate

Technisches und biol. Leistungspotential

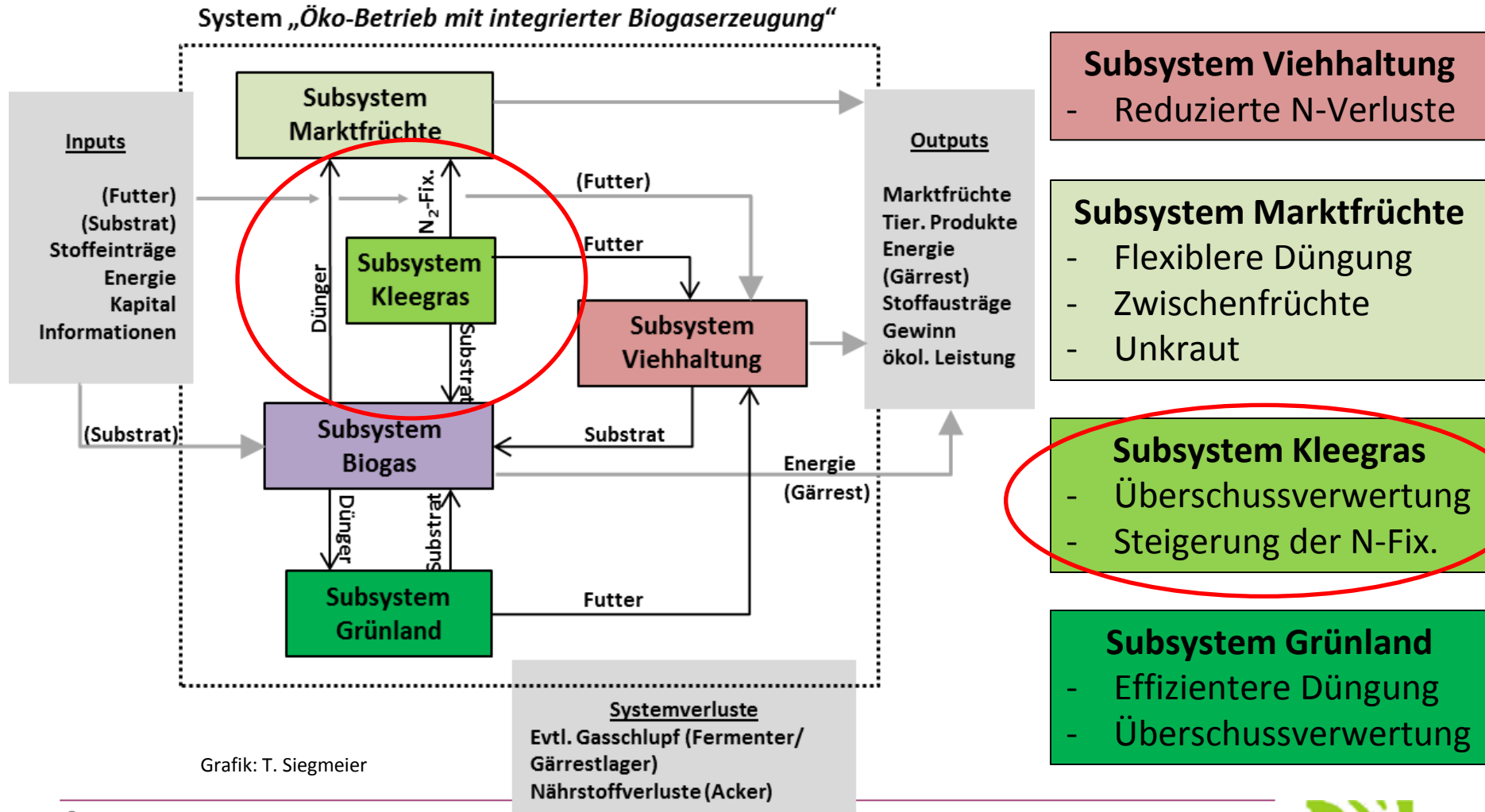
Investitionen und Betriebskosten

Ausnutzung der Potenziale

- ⇒ Stromverkäufe
- ⇒ Abwärmenutzung / Wärmeverkauf
- ⇒ **Innerbetriebliche Leistungen** durch eine effiziente Nährstoffnutzung maximieren



3. Potenziale von Biogas (spez. KG) im Öko-Betrieb



Grafik: T. Siegmeier



4. Kosten und Leistungen des Klee-graseinsatzes

Erzeugungskosten Klee-gras, Kosten für Mulchen:

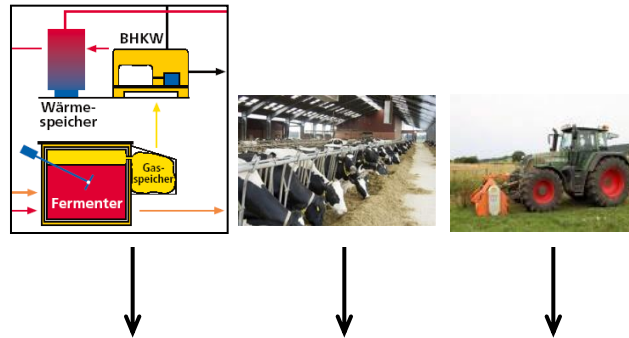
	Einheit	Klee-gras Lade- wagen, 3km	Klee-gras Lade- wagen, 20km	<i>Klee-gras Häcksler, 3km</i>	<i>Klee-gras Häcksler, 20km</i>	Mulchen, 3km	Mulchen, 20km
Direktkosten (Saatgut)	€/ha	58	58	58	58	58	58
Summe AE-kosten	€/ha	691	1.175	989	1.302	60	67
Summe Direkt- und AE-kosten	€/ha	726	1.225	1.039	1.360	118	125
Sonstige FK	€/ha	60	60	60	60	60	60
Flächenkosten	€/ha	200	200	200	200	200	200
Erzeugungskosten	€/ha	1.009	1.493	1.285	1.620	378	385
Erzeugungskosten	€/t FM	36	55	46	60	14	15

Quelle: www.KTBL.de; eigene Berechnungen



4. Kosten und Leistungen des Kleeegrasesinsatzes

Vergleich von Nutzungsalternativen des Kleeegrases



	BioBiogas	Milchvieh	Mulchen
Veredelungswert, €/t FM	0	-3	-16

Grundvariante:
Gest.-k.: 0,20 €/kWh

Definition: Veredelungswert eines nicht marktfähigen Produktes (z.B. KG) entspricht dem Verkaufswert des mit seiner Hilfe erzeugten Produktes (z.B. Milch, Fleisch, Bioenergie) abzüglich sämtlicher Veredelungskosten dieses marktfähigen Produkts

Quelle: Eigene Berechnungen, KTBL



4. Kosten und Leistungen des Kleegrasesinsatzes

Einflussparameter:

➔ Stromgestehungskosten:

Anlagengröße	Substratbasis	Öko	Konventionell
75kW	güllebasiert	0,26	0,24
	pflanzenbasiert	0,30	0,27
250kW	güllebasiert	0,19	0,18
	pflanzenbasiert	0,24	0,21
500kW	50/50	0,20	0,18
	pflanzenbasiert	0,23	0,19

➔ Kosten der Gärgutausbringung: ca. 30 €/ha

➔ Innerbetriebliche Leistungen:

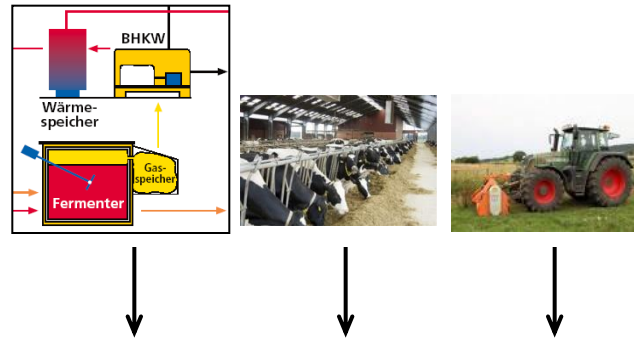
Gesteigerte N-Fixierung:	93 €/ha
Düngewert Gärgut Biogas:	438 €/ha
Düngewert Rindergülle:	413 €/ha
Düngewert Mulch:	389 €/ha

Quelle: Eigene Berechnungen, KTBL



4. Kosten und Leistungen des Kleeegrasesinsatzes

Vergleich von Nutzungsalternativen des Kleeegrases



	BioBiogas	Milchvieh	Mulchen
Veredelungswert, €/t FM	0	-3	-16
	-17	-3	-16
	6	-3	-16

Gest.-k.: 0,20 €/kWh

Gest.-k.: 0,25 €/kWh

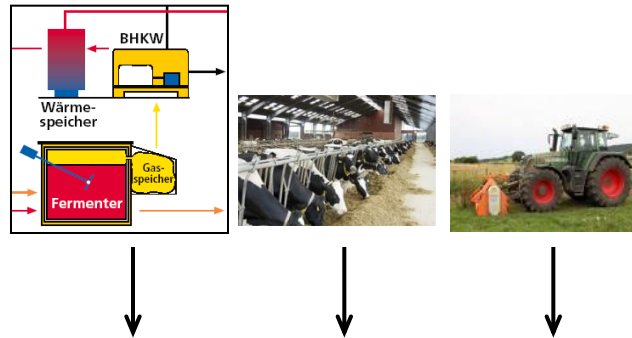
Gest.-k.: 0,18 €/kWh

Quelle: Eigene Berechnungen, KTBL



4. Kosten und Leistungen des Kleeegrasesinsatzes

Vergleich von Nutzungsalternativen des Kleeegrases



	BioBiogas	Milchvieh	Mulchen
Veredelungswert, €/t FM	0	-3	-16
	-17	-3	-16
	6	-3	-16
	-2	-4	-16
	21	18	1

Gest.-k.: 0,20 €/kWh

Gest.-k.: 0,25 €/kWh

Gest.-k.: 0,18 €/kWh

Inkl. Gärgut-/Gülleausbr.

ALLE Kosten und Leist.*

Quelle: Eigene Berechnungen, KTBL

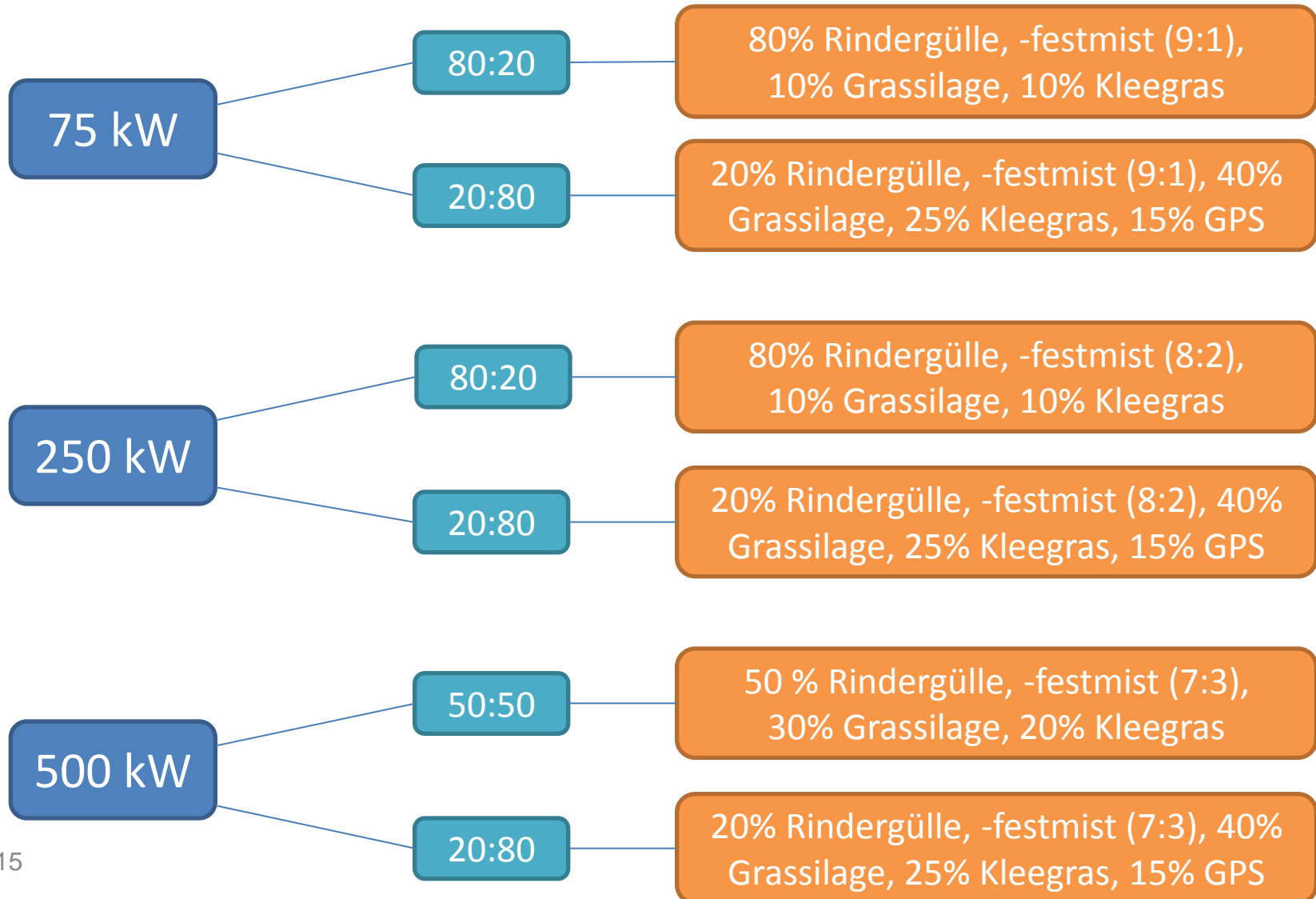


5. Wirtschaftlichkeit von Klee gras – Modellanlagen

Anlagengröße

Substratmix ^{1;2}

Substrate



¹Verhältnis Wirtschaftsdünger:Pflanzlichen Substraten

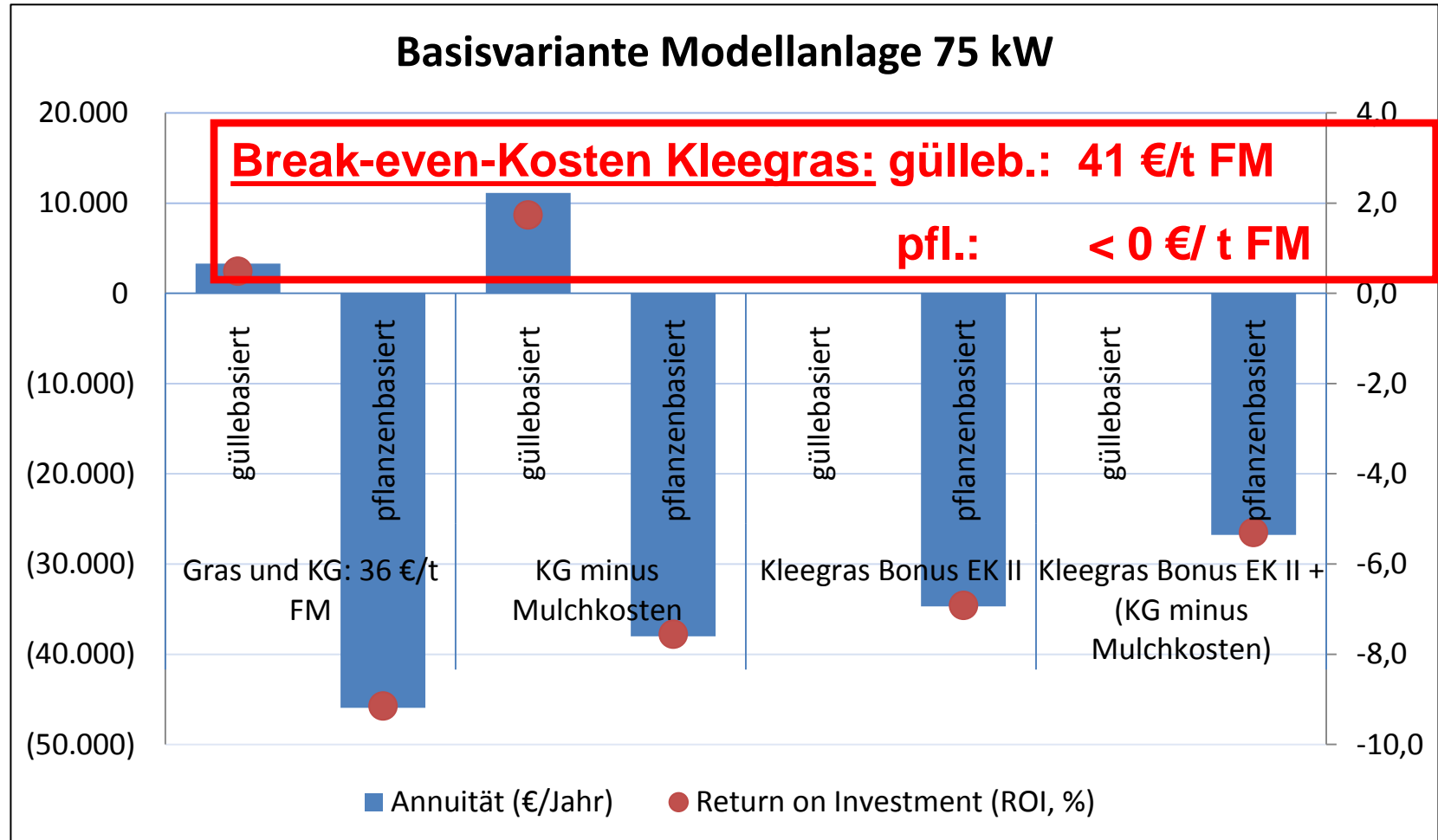
²Jeweils 100% Öko-Substratmix bzw. 100% konventioneller Substratmix

5. Wirtschaftlichkeit von Klee gras – Modellanlagen

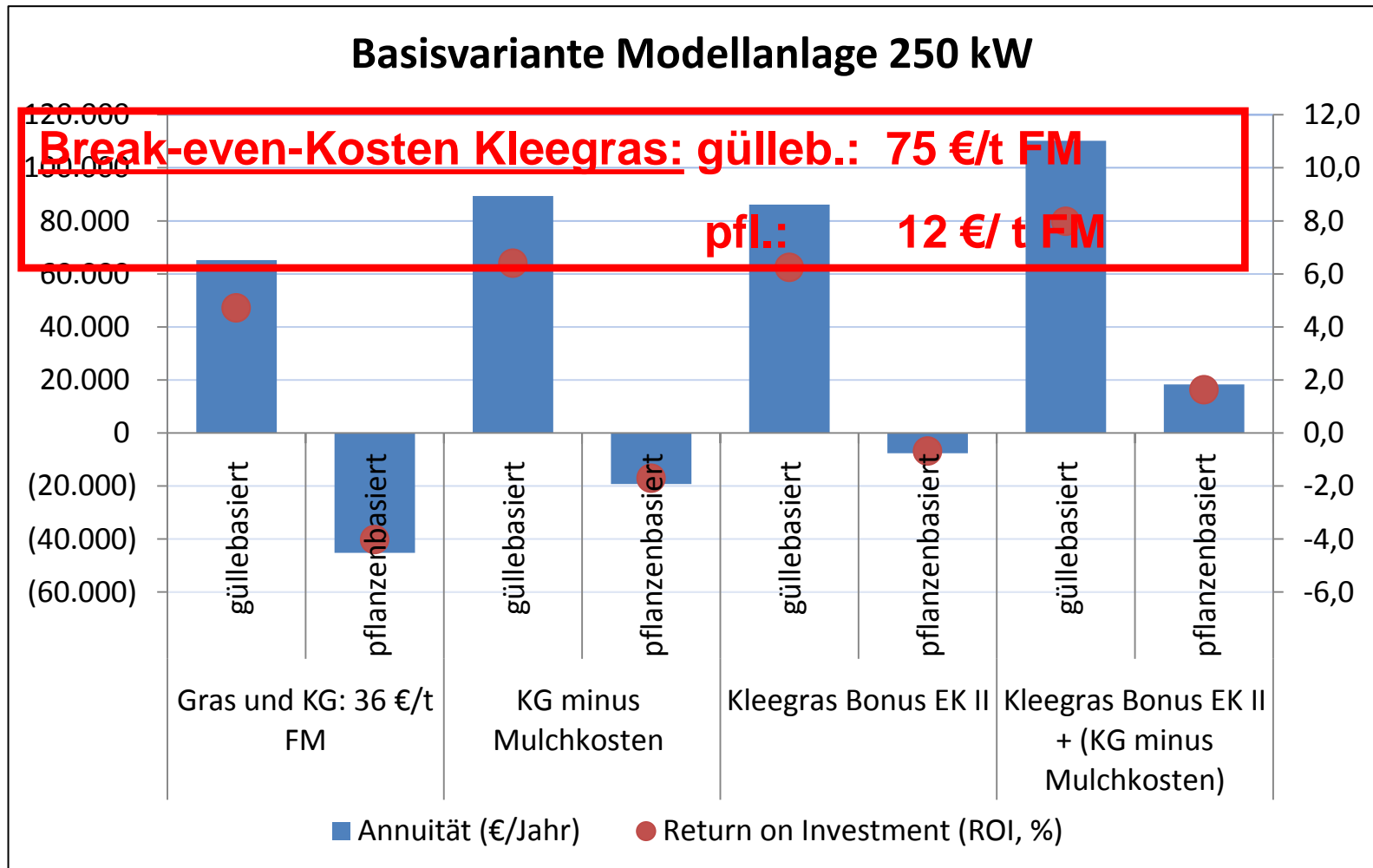
Kosten für Klee gras



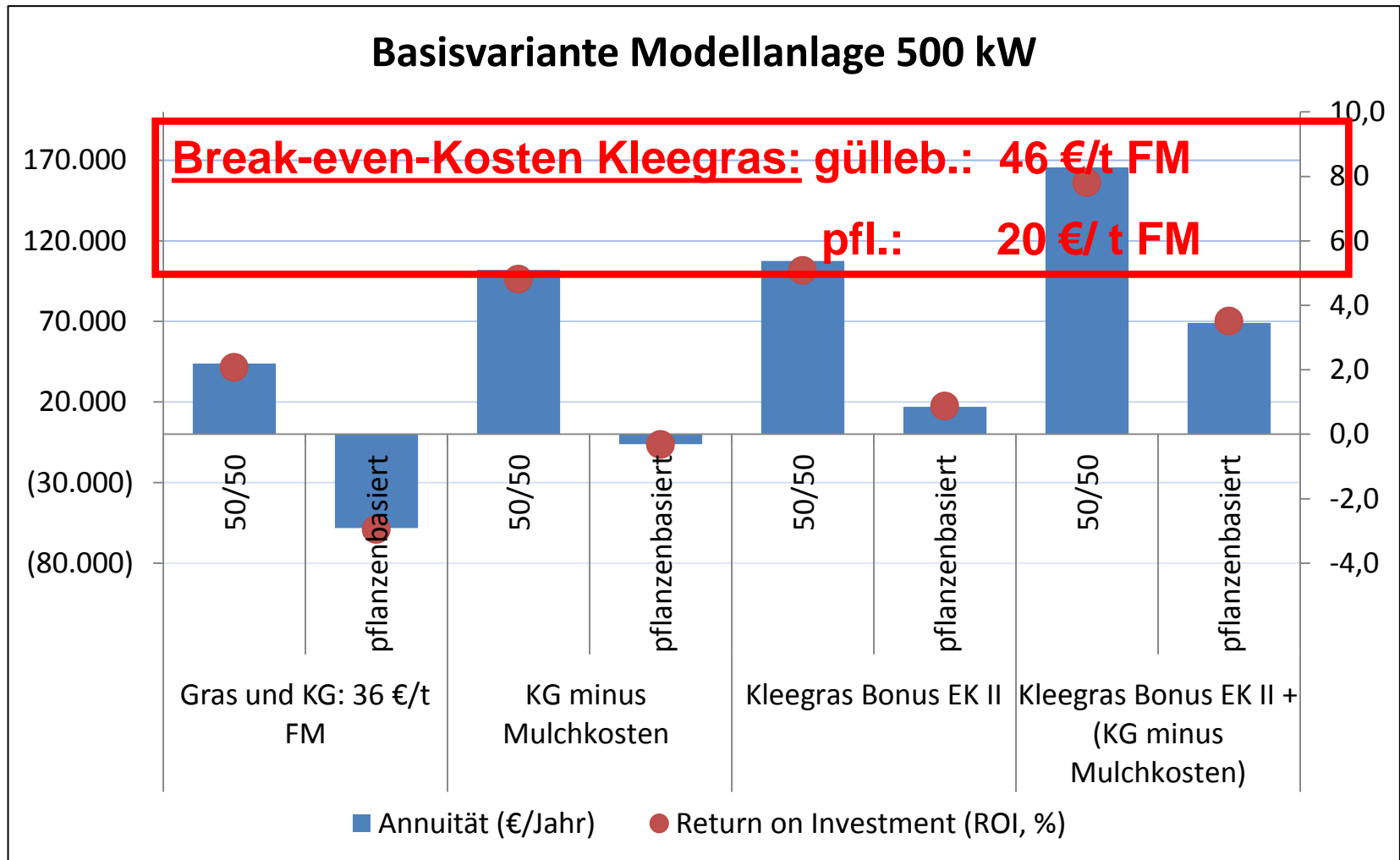
5. Wirtschaftlichkeit von Klee gras – Modellanlagen



5. Wirtschaftlichkeit von Klee gras – Modellanlagen



5. Wirtschaftlichkeit von Klee gras – Modellanlagen



5. Wirtschaftlichkeit von Klee gras – Modellanlagen

Variante: 75 % – 100 % KG: günstige KG-Produktion macht sich bes. bemerkbar

Flächenbedarf Klee gras:

Anlagen- größe	Substrat- basis	Basis- variante	Klee gras 75 – 100 % des pf. Subst.	Konv. Mais statt Klee gras
		ha	ha	ha
75 kW	gülleb.	21	75	11
	pflanzenb.	21	77	11
250 kW	gülleb.	65	134	33
	pflanzenb.	69	250	35
500 kW	50/50	155	304	78
	pflanzenb.	139	358	71



Zusammenfassung

- **Wirtschaftliche VORTEILE von BIOGAS aus KLEEGRAS:**
Als Reststoff leistet KG Beitrag zur Steigerung der innerbetrieblichen Wertschöpfung; bei entsprechender Bewertung günstiges Substrat; Potenzial bei Betriebskooperationen ausnutzen
- **Wirtschaftliche NACHTEILE von BIOGAS aus KLEEGRAS:**
Hoher KG-Anteil = hoher Flächenbedarf;
Bei hohem KG-Anteil: niedrige Substratkosten erforderlich, da KG geringeren bioenergetischen Wert hat; KG (derzeit) kein EK II-Substrat
- **Nutzung von KG:** keine Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion
- **Wertschöpfung** aus Klee gras individuell bewerten!
(Biogas – Milchvieh)
- **Innerbetriebliche Leistungen** berücksichtigen!



Vielen Dank!



Projektförderung über die FNR mit Mitteln des BMELV
aufgrund eines Beschlusses des Dt. Bundestages



Bundesministerium für
Ernährung, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz



Benjamin Blumenstein
Fachgebiet Betriebswirtschaft
Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften
Universität Kassel
Steinstr. 19, D-37213 Witzenhausen
Fon: +49 (0) 5542 98 1235
Fax: +49 (0) 5542 98 1333
E-Mail: blumenst@uni-kassel.de
<http://www.uni-kassel.de/agrar/>



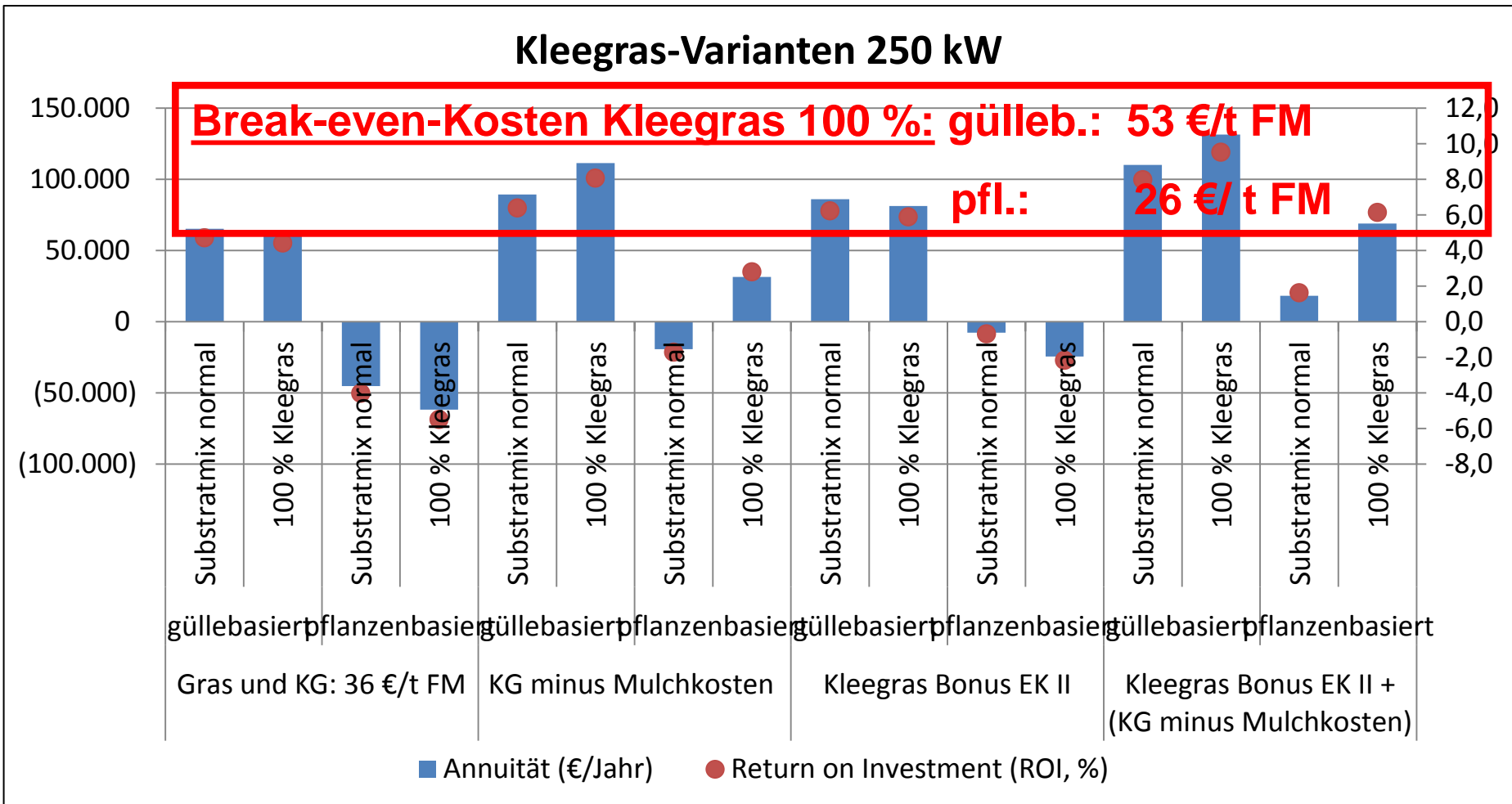
5. Wirtschaftlichkeit von Klee gras – Modellanlagen

Anlagenparameter:

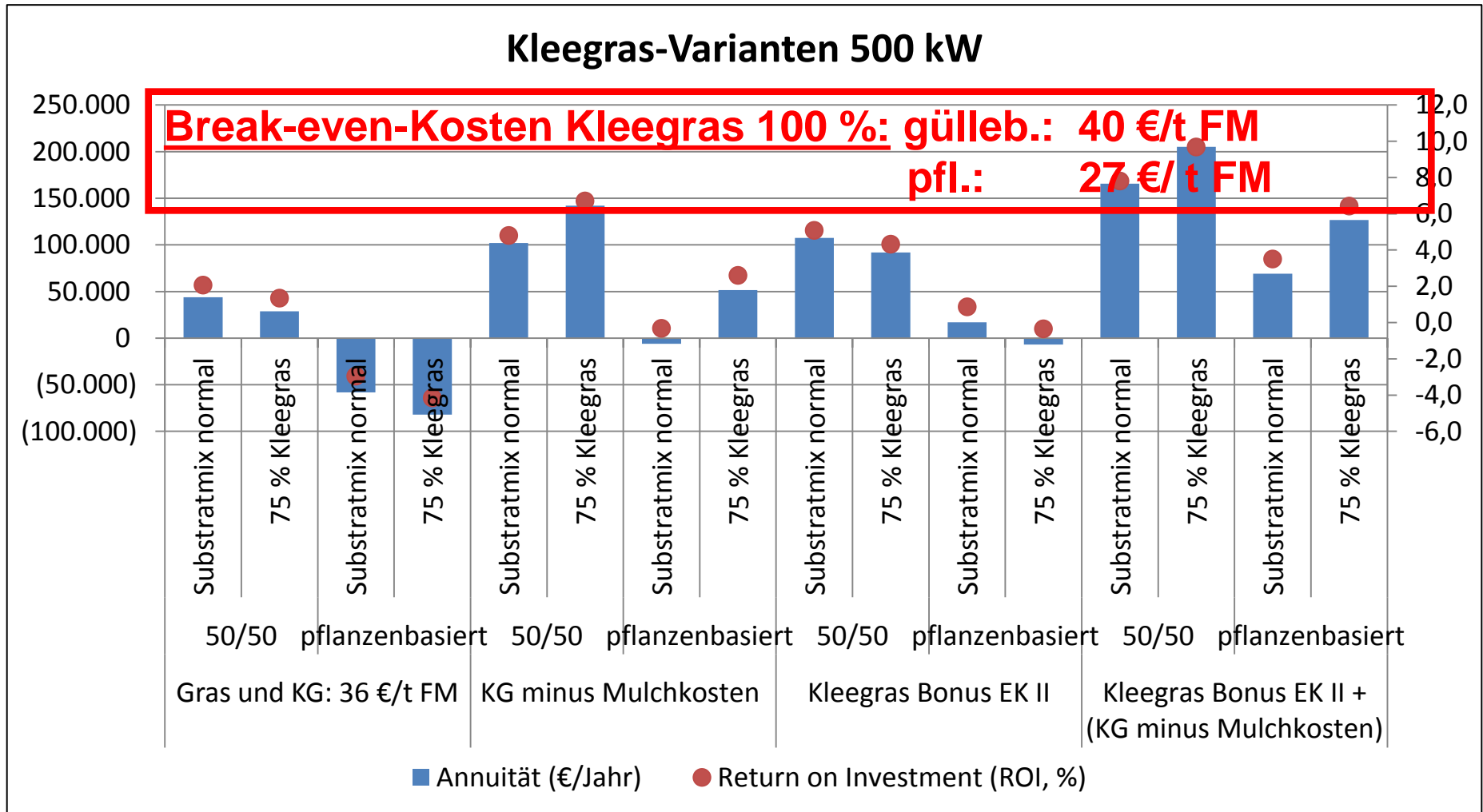
Parameter		75 kW	250 kW	500 kW
El Wirkungsgrad	kWhel	37	38	38
Th Wirkungsgrad	kWhtherm	40	40	40
Volllaststunden	h/a	7885	7980	8075
Verweilzeit gülleb.	d	65	65	65
Verweilzeit nawaro	d	75	75	75
Eigenstrombedarf güllebasiert	%	7	7	8
Eigenstrombedarf nawarobasiert	%	10	10	11
Eigenwärmebedarf güllebasiert	%	25	23	20
Eigenwärmebedarf nawarobasiert	%	12	10	9
Abwärmennutzungsgrad	%	60	60	60
Wärmepreis	€ct/kWh	3	3	3



5. Wirtschaftlichkeit von Klee gras – Modellanlagen

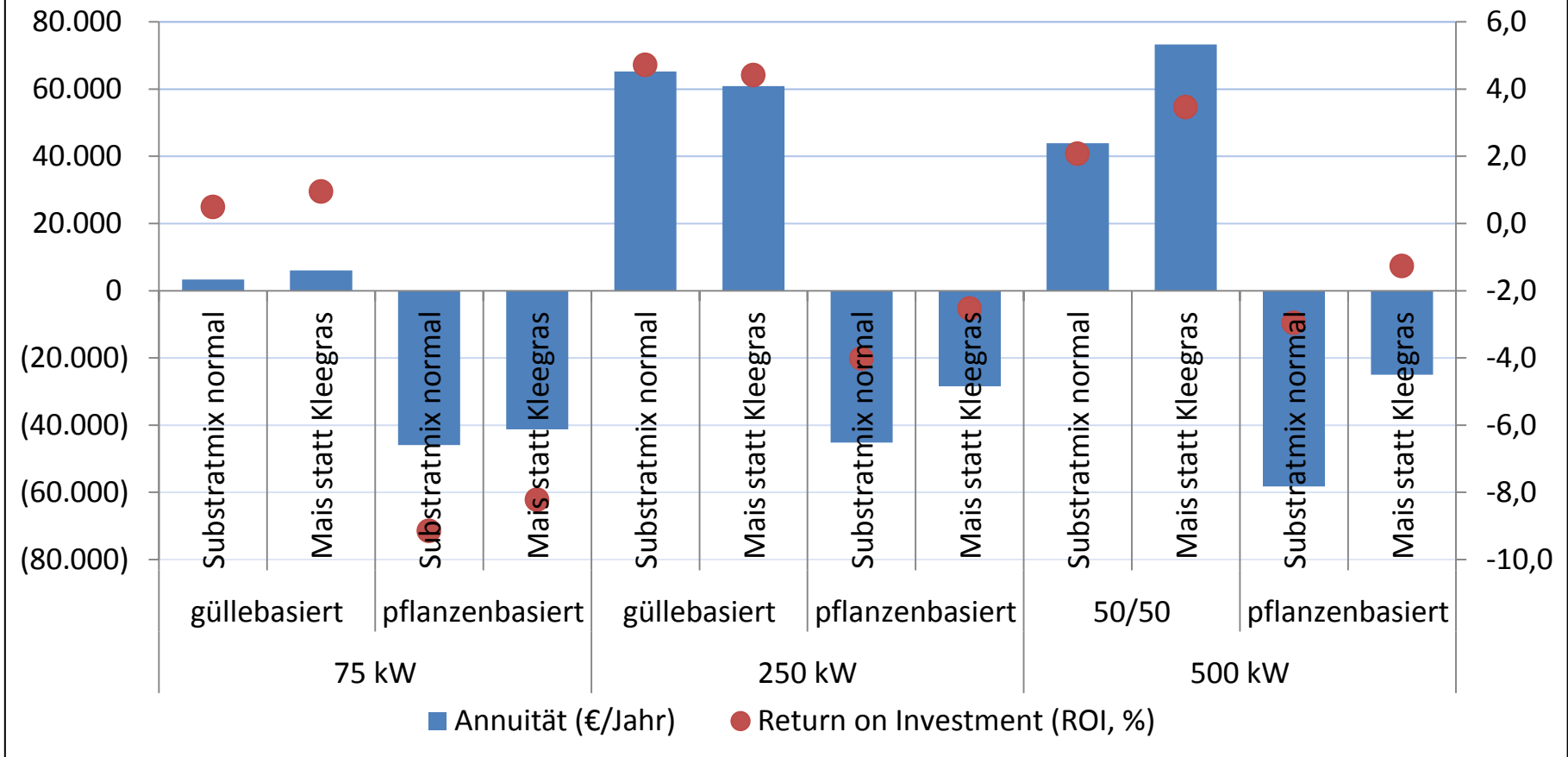


5. Wirtschaftlichkeit von Klee gras – Modellanlagen

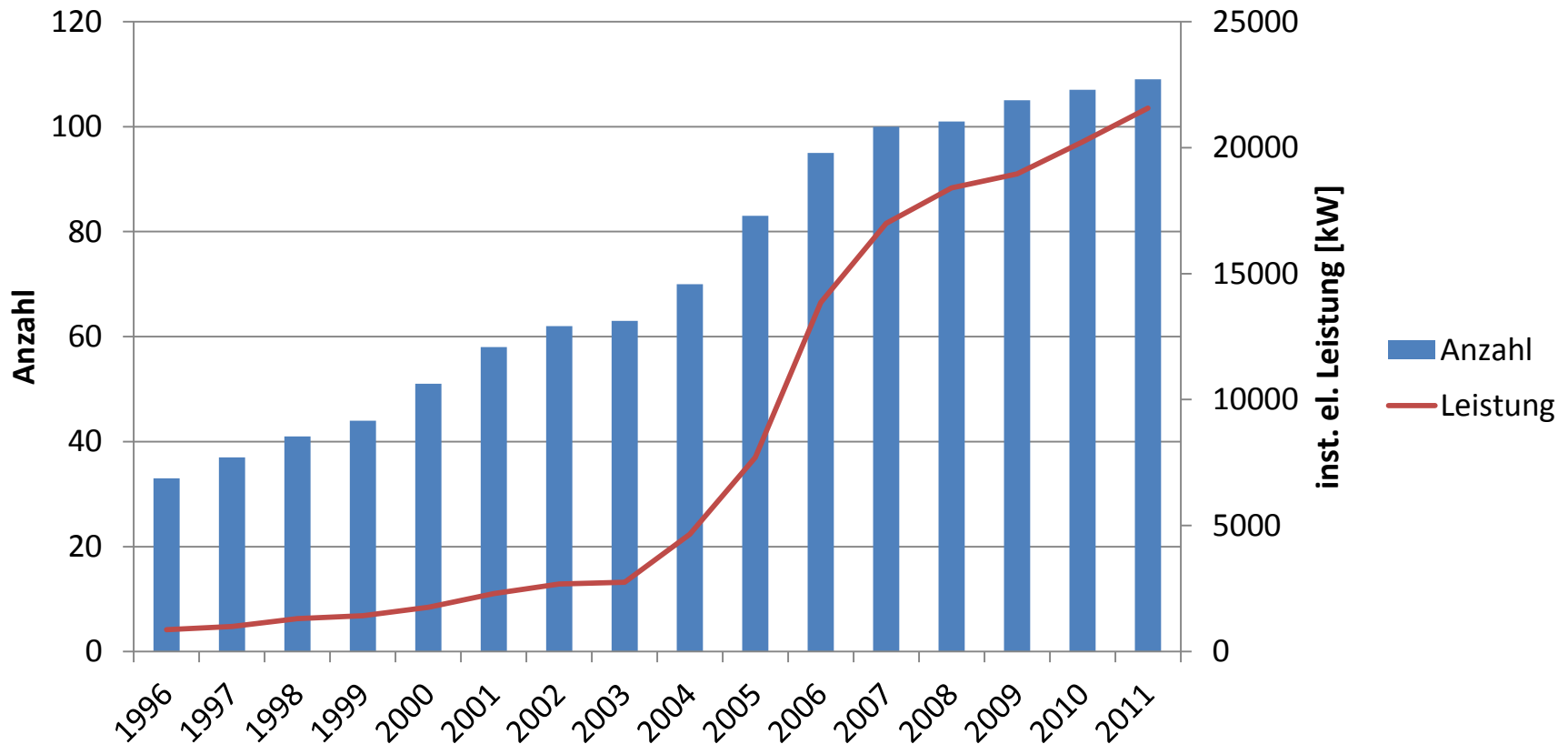


5. Wirtschaftlichkeit von Klee gras – Modellanlagen

Basismodelle - MAIS statt KLEEGRAS



2.1 Entwicklung der Biogaserzeugung im Öko-Landbau in Deutschland



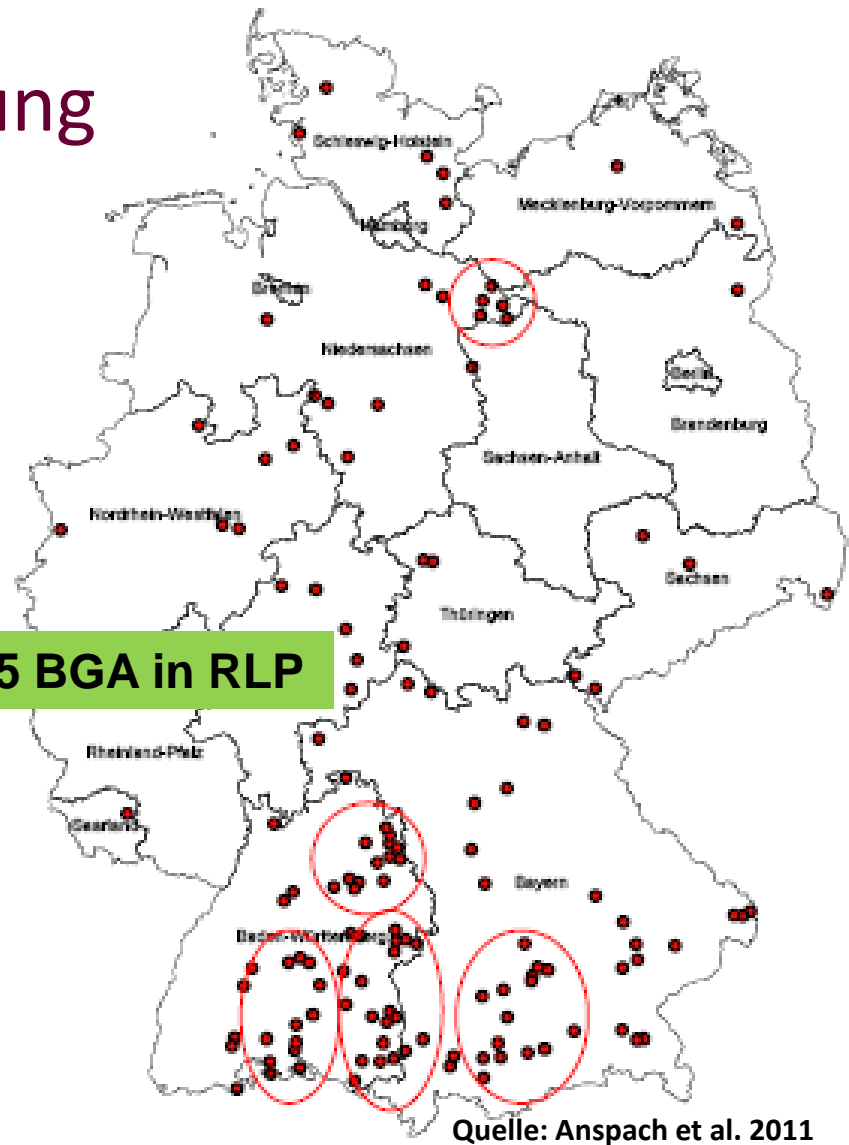
Quelle: Bio-Biogasmonitoring 2011, Uni Kassel-Witzenhausen



2.2 Räumliche Verteilung

- 70% der Anlagen befinden sich in BY und BW
- Gut 50% der installierten Leistung in BY und BW
- Große/mittlere Anlagen vermehrt in Nord-/Ostdtl.

< 5 BGA in RLP



Quelle: Anspach et al. 2011



