

# Wie viel Biogas (ver)trägt die Region ?

## Konflikte und Synergie zwischen Tierhaltung und Biogas

*Dr. Gerd Reinhold*

3. KTBL und FNR Kongress  
„Biogas in der Landwirtschaft  
Stand und Perspektiven“

10. bis 11. September 2013

in Kassel

## **Impressum**

Herausgeber: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft  
Naumburger Str. 98, 07743 Jena  
Tel.: 03641 683-0, Fax: 03641 683-390  
Mail: [pressestelle@tll.thueringen.de](mailto:pressestelle@tll.thueringen.de)

September, 2013

1. Auflage 2012

### **Copyright:**

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen und der foto-mechanischen Wiedergabe sind dem Herausgeber vorbehalten.

## Wie viel Biogas (ver)-trägt die Region?

GERD REINHOLD

### 1 Problemstellung

Traditionell wird Boden für die Nahrungsgüterproduktion (pflanzliche Produkte für den Menschen und Futtergrundlage für die Tierhaltung) genutzt. Der Schutz der Biosphäre ist in der heutigen Zeit zu einer wesentlichen Funktion des Bodens geworden. Mit der verstärkten Nutzung von Feldfrüchten als nachwachsende Rohstoffe (NAWARO), die zz. ca. 2,1 Mio. ha Fläche in Deutschland bindet, ist eine neue Funktion hinzugekommen. In Anbetracht der Begrenztheit des Bodens und der jährlichen Verluste an Fläche für andere Aufgaben ist ein gesellschaftlicher Konsens zwischen diesen Funktionen der Bodennutzung zu suchen.

Biogasanlagen (BGA) stellen eine fakultative Erweiterung des landwirtschaftlichen Stoffkreislaufes dar. Initiiert durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) 2000 erfolgte vorrangig die Vergärung von Rest- und Abfallstoffen. Das EEG 2004 führte mit dem NAWARO-Bonus zur beschleunigten Einführung der Biogastechnologie in die Landwirtschaft. Die geschaffenen ökonomischen Voraussetzungen ermöglichten den Einsatz von Feldfrüchten zur Energieerzeugung und führten zur Flächennutzung. Durch den Einsatz nachwachsender Rohstoffe wirken Biogasanlagen ähnlich wie die Tierhaltung in der Landwirtschaft, indem Fläche für die Substratproduktion benötigt wird und Flächen mit Kulturpflanzen für die Verwertung der Nebenprodukte (Gärreste) erforderlich sind.

Regional hat sich eine sehr unterschiedliche Intensität der Tierhaltung in Deutschland entwickelt. Diese stößt z.T. in den Veredlungszentren an ökologische Grenzen. Regionen im Nordwesten und im Süden Deutschlands mit hohen Tierbesetzen zeichnen sich aber auch durch eine hohe Dichte an Biogasanlagen aus, so dass regional Konflikte zwischen Landnutzung, Tierhaltung und Biogaserzeugung entstanden sind. Diese Konflikte äußern sich in Flächenknappheit für Substraterzeugung, die auch zu einem steigenden Pachtpreinsniveau führen. Problematisch ist oft auch die Verwertung der Wirtschaftsdünger und Gärreste. Insgesamt gilt es zu prüfen:

- wie Biogasanlagen auf die landwirtschaftlichen Strukturen und die Strukturen auf die Auslegung der Biogasanlagen wirken,
- wann Konflikte und wann Synergien zwischen Tierhaltung und Biogas auftreten und welche Faktoren zu den regionalen Konflikten führen,
- welche Unterschiede und welche Gemeinsamkeiten zwischen Kühen und Biogasanlagen bestehen sowie
- welcher Kriterien zur Abschätzung des Konfliktpotentials geeignet sind.

## 2 Wirkung der Biogaserzeugung im landwirtschaftlichen Stoffkreislauf

In Deutschland steigt der Maisanbau seit 1990 insgesamt von 9 % der landwirtschaftlichen Fläche (LF) auf ca. 15 % der LF (Abb. 1). Neben dem Einsatz von Maissilage als Biogassubstrat ist auch der Anstieg der Körnermaisproduktion eine Ursache dafür. Der deutliche Anstieg seit 2004 folgt auch die EEG-Novellen von 2004 und 2009.

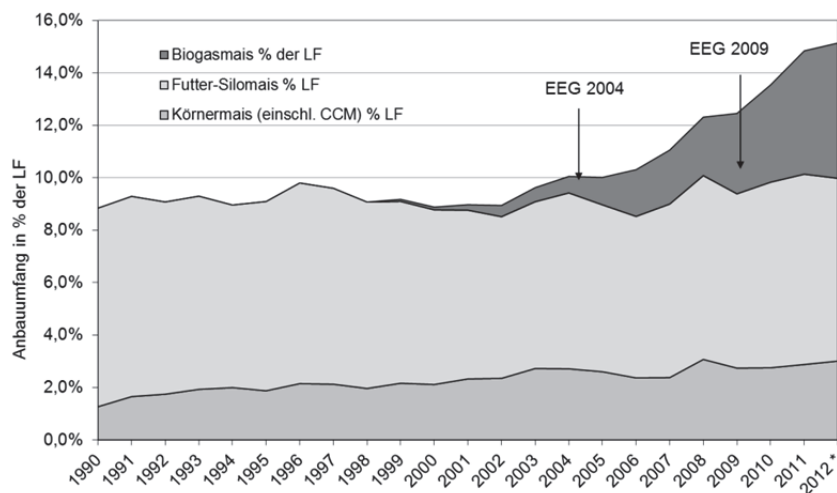


Abb. 1: Entwicklung des Maisanbaus in Deutschland (Datenquelle: Agrarstatistik, DMK, FvB (Anlagenstatistik), BMU EEG-Monitoring, Fa. Bioreact); \* Prognose

Ein Maisanbau von 15 % ist aus landwirtschaftlicher Sicht unproblematisch. Allerdings ist eine starke Differenzierung im Maisanteil an der Fruchtfolge zwischen den Bundesländern von 7,5 % bis zu über 25 % Maisanteil und noch deutlich stärker zwischen einzelnen Landkreisen festzustellen.

Silomais wird auch heute noch vorrangig in der Fütterung eingesetzt. Es zeigt sich eine deutliche Beziehung zwischen GV-Besatz und Maisanbaufläche in den Bundesländern. Allerdings ist auch festzustellen, dass in Bundesländern mit hohem Tierbesatz auch überproportional in den Bereich Biogas investiert wurde, wodurch das Problem der Flächenknappheit sich weiter verschärfte.

Im Norden und im Süden Deutschlands sind auch bei hoher Viehdichte oft kleinere bis mittlere Tierhaltungsanlagen vorhanden. Die Errichtung der Biogasanlagen erfolgt in diesen Regionen oftmals - auch auf Grund der Tatsache, dass ein Wachstum im Tierhaltungsbereich nur begrenzt möglich war - in einer deutlich über den Durchschnitt Deutschlands liegenden Intensität. Unter den Bedingungen nied-

riger Agrarpreise und durch den Trockenvergärungsbonus des EEG kamen trotz hoher Viehdichten die Wirtschaftsdünger nur begrenzt zum Einsatz. Ursachen hierfür sind:

- der begrenzte Wirtschaftsdüngeranfall vor Ort,
- die hohen Transportkosten, wenn Gülle aus anderen Betrieben eingesetzt werden soll,
- die begrenzt zur Verfügung stehenden Verwertungsflächen, auf welche dann die Fremdgülle auch mit ausgebracht werden muss und
- hygienische Bedenken.

Somit ist gerade in Regionen mit hohem Tierbesatz eine unterdurchschnittliche Nutzung der Wirtschaftsdünger festzustellen (Abb. 2).

Im Osten Deutschlands erfolgte die Errichtung von Biogasanlagen traditionell an den Standorten großer Tierproduktionsanlagen mit großen Gülleanfallsmengen. Dies erklärt den hohen Anteil der Gülle am Substratmix in dieser Region.

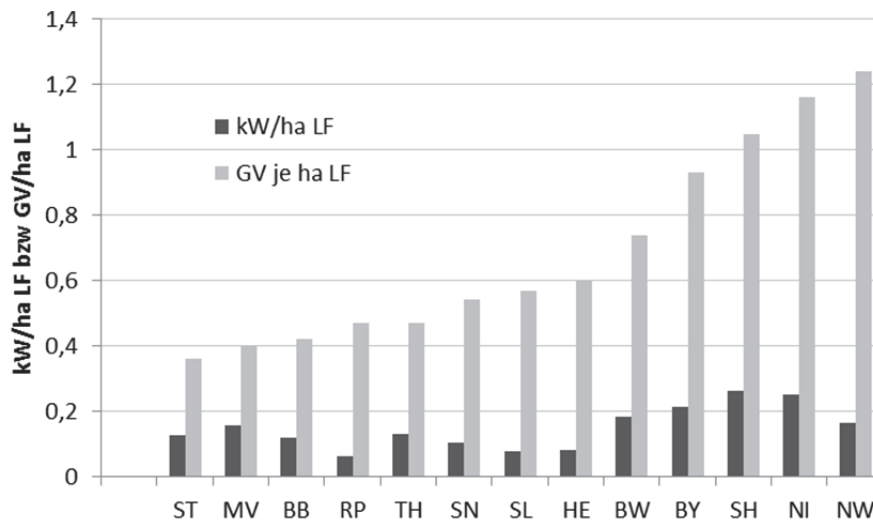


Abb. 2: Tierbesatz und Biogasanlagen Besatz in den Bundesländern

Die Errichtung von Biogasanlagen führt im landwirtschaftlichen Stoffkreislauf dazu, dass Silomaisanbau auf Kosten der Getreideanbauflächen erfolgt. Bei hohen Getreideanteilen, d.h. niedrigem Tierbesatz, ergibt sich hieraus aus der Nährstoffbilanz ein deutlicher Vorteil. Während beim Getreideanbau für den Markt ca. 160 kg Stickstoff zugeführt werden muss, ist die Stickstoffzuführung bei Silomaisproduktion mit ca. 70 kg/ha deutlich reduziert (Abb. 3).

Noch deutlicher ist dieser Effekt bei dem wichtigen Pflanzennährstoff Phosphor zu erkennen. Während fast der gesamte Phosphor mit dem Korn an Getreideanbau vermarktet wird, bleibt der Phosphor bei Silomaisanbau für Biogas im internen landwirtschaftlichen Kreislauf und muss nicht zugeführt werden. Neben ökonomischen Effekten führen diese Fakten auch zu deutlich erhöhter Nachhaltigkeit hinsichtlich der Nährstoffzuführung (Abb. 4). Bei der Stickstoffbilanz wurden schon hohe Verluste von ca. 40 % bilanziell unterstellt. Diese positiven Effekte wirken allerdings nur bei deutlichem Nährstoffbedarf. Bei sehr hohen Viehdichten werden die Gärreste wie auch Gülle vom wertvollen Wirtschaftsdünger zum Entsorgungsprodukt.

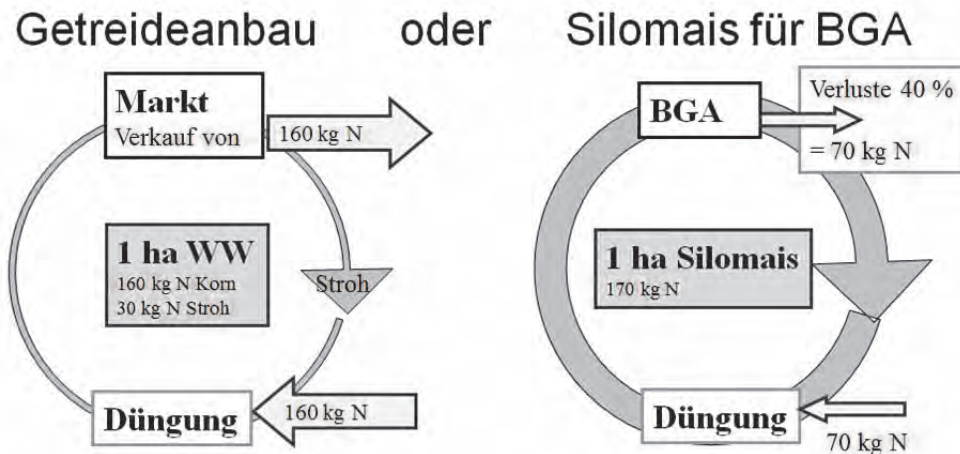


Abb. 3: Stickstoffbilanz bei Getreideanbau für den Markt und Silomaisanbau für Biogas (Auswaschungsverluste = N-Eintrag aus Luft)

Mit dem EEG 2012 wird die Aufbereitung der Gärreste angereizt indem Gärrest-trocknung als Wärmenutzung anerkannt wird. Dadurch können Biogasanlagen errichtet werden, die die überschüssigen Gärreste aus Regionen abtransportieren. Allerdings werden mit der Gärrestaufbereitung oft Nährstoffe dem landwirtschaftlichen Kreislauf entzogen. Die Gärrestaufbereitung stellt damit nur eine Reparatur von Struktur-mängeln dar.

In vieharmen Regionen führt die Biogaserzeugung dem entgegen zu folgenden positiven Effekten:

- bei einheitlicher Düngerqualität eine verbesserte Düngungsplanung
- schnellere Stickstoffwirkung durch Erhöhung des Ammoniumanteils (potenziell auftretende höhere Verluste sind durch geeignete Technik zu kompensieren)

- Steigerung des Anfalls an Wirtschaftsdünger durch den NAWARO-Einsatz
- Sicherung eines internen Kreislaufes der Hauptnährstoffe Stickstoff, Phosphor und Kalium
- Verringerung des Getreideanteils (Stoppelweizen).

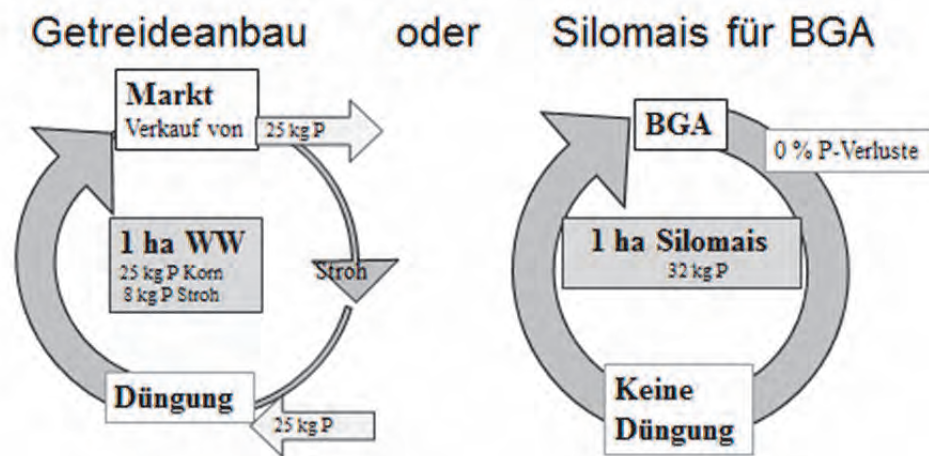


Abb. 4: Phosphorbilanz bei Getreideanbau für den Markt und Silomaisanbau für Biogas

### 3. Lösungsansatz zur nachhaltigen Einordnung der landwirtschaftlichen Biogaserzeugung

#### 3.1 Vergleich von Kuh und Betonkuh

Vergleicht man eine Milchkuh mit einer Biogasanlage („Betonkuh“) ist festzustellen das einerseits sehr unterschiedliche Produkte wie Milch oder Biogas geliefert werden. Andererseits sind die Verdauungsprozesse doch vergleichbar. Die Milchkuh zeichnet sich durch ein deutlich höheren TS-Gehalt im Panzen und eine wesentlich höhere Intensität der Verdauung aus. Bei den begrenzten Volumen ist energiereiches Futter zwingend für hohe Leistungen erforderlich. Bei der Biogasanlage kann die beliebig festsetzbare Größe des Fermenter und die damit lange Verdauungszeit eine wesentlich geringere Intensität der Prozesse festgestellt werden (Tab. 1).

Die Durchmischung erfolgt im Panzen durch die Peristaltik und in der Biogasanlage durch entsprechende mechanische Rührwerke. Die Verweilzeit des Futters im Verdauungstrakt ist bei der Kuh mit ca. 24 h um ein vielfaches geringer als in der Biogasanlage, wo übliche Verweilzeit von 50 bis 150 d anzutreffen sind. Auch ist

die Raumbelastung einer Biogasanlage mit 2 bis 4 kg oTS/m<sup>3</sup> d um ein vielfaches kleiner als die im Verdauungstrakt einer Kuh (50 kg oTS/m<sup>3</sup> d). Dennoch haben Kuh und Biogasanlage ähnliche Ansprüche. Während eine Milchkuh 0,5 ha Grundfutterfläche benötigt, braucht eine installierte Kilowatt-Biogasleistung ebenfalls eine Fläche von 0,5 bis 0,55 ha. Hinsichtlich der zu verwertenden Nebenprodukte fallen in beiden Fällen ca. 80 bis 100 kg Stickstoff, 14 bis 18 kg Phosphor und 85 bis 120 kg Kalium im Gärrest bzw. in der Gülle an.

Tab. 1: Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Tierhaltung (Milchkuh) und Biogasanlage

Parameter	Milchkuh (1 GV)	Biogasanlage (1 kW)
Produkt	Milch (Eiweiß; Fett; Zucker)	Biogas (CH <sub>4</sub> + CO <sub>2</sub> )
pH-Wert	6,0 ... 7,0 Pansen	7,0 ... 8,5 Fermenter
TS-Gehalt	20 ... 30 (Kot)	5 ... 12 (Gärrest)
Durchmischung	Peristaltik	Rührwerke
Verweilzeit	24 h	50 ... 150 d
Raumbelastung	50 kg oTS/m <sup>3</sup> d	2...4 kg oTS/m <sup>3</sup> d
Flächenbedarf	0,5 ha/GV Grundfutter	0,5...0,55 ha/kW install.
N-Anfall	80 - 90 kg/GV netto (120 kg/GV brutto)	86 - 95 kg/kW
P-Ausscheidung	14 - 16 kg/GV	16 – 18 kg/kW

Hierausfolgend benötigt eine Großvieheinheit und ein kW installierte Leistung sowohl für die Futterbereitstellung als auch für die Nebenproduktverwertung eine vergleichbare Flächengröße und können zur Beurteilung addiert werden. Anlagen zur Biomethaneinspeisung sind mit üblichen Wirkungsgraden auf die elektrische Äquivalentleistung umzurechnen und können somit ebenso behandelt werden.

Somit ist die Gleichbehandlung von Tierhaltung und Biogaserzeugung eine sinnvolle und aussagefähige Methode für die regionale Bewertung der Intensität der Veredlung. Indem die in der Region aufgestellten GV mit den installierten kW Biogas addiert und auf die Fläche bezogen wird, lässt sich ein Veredlungsbesatz errechnen, der gut geeignet ist die Intensität der Veredlung in der Region zu bewerten.

### 3.2 Wirkung von hohem Veredlungsbesatz auf den Betrieb

Modellhaft stellt sich die Situation für einen 250 ha großen Betrieb mit 125 Milchkühen anhand des Stoffflusses wie folgt dar:

Dieser Betrieb hat einen Veredlungsbesatz von 1. Mit dem Bau einer Biogasanlage mit 125 kW install. Leistung steigt dieser Veredlungsbesatz auf 1,5 (Abb. 5).



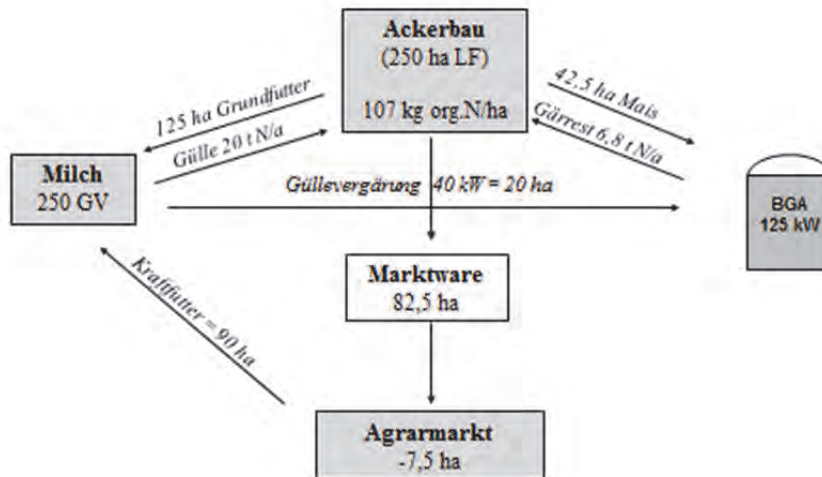


Abb. 5: Stoffströme in einem 250 ha Betrieb mit 1 GV/ha und einer 125 kW Biogasanlage

Der Betrieb kann die Substratversorgung der Biogasanlage noch selbst absichern. Die Gülle Nutzung substituiert ca. 20 ha Maisanbau. Der Betrieb kann aber noch Marktfrüchte auf 82 ha anbauen, muss aber das Kraftfutter (90 ha) zukaufen. Ohne diesen Zukauf wäre kaum noch Marktproduktion möglich. Der Anfall von organischem Stickstoff liegt mit 107 kg N/ha in einem noch tolerierbaren Bereich.

Errichtet der Betrieb allerdings eine 500 kW Biogasanlage, ist deutlicher der Zukauf von Maissilage (105 ha) und auch des Kraftfutters für die Tierhaltung (90 ha) erforderlich. Die Verwertung der Gärreste im Betrieb ist nicht mehr möglich und es müssen Gärreste abgegeben bzw. durch vollständige Aufbereitung entsorgt werden (Abb. 6). Der N-Überschuss liegt bei 16 t/a. Für einen einzelnen Betrieb ist diese Situation nur tolerierbar, wenn in benachbarten Betrieben ein entsprechend geringerer Veredlungsbesatz vorliegt. Ist die Situation dieses Betriebes aber typisch z.B. für den Landkreis, so führt dieser Veredlungsbesatz zu deutlichen Problemen in der Futter- und Substratbereitstellung sowie in der Verwertung der Nebenprodukte. Der Veredlungsbesatz von 1,5 (GV+kW)/ha nach Errichtung der 125 kW BGA zeigt noch tolerable Werte. Durch die 500 kW Biogasanlage erhöht sich auf 3 (GV+kW)/ha. Eine aus Sicht des Anbaus und der möglichen Verwertung der Gärreste sinnvolle Grenze von 2 (GV+kW)/ha auf Betriebsebene wird deutlich überschritten. Hierbei können aber verbundene Betriebe auch zusammen betrachtet werden.

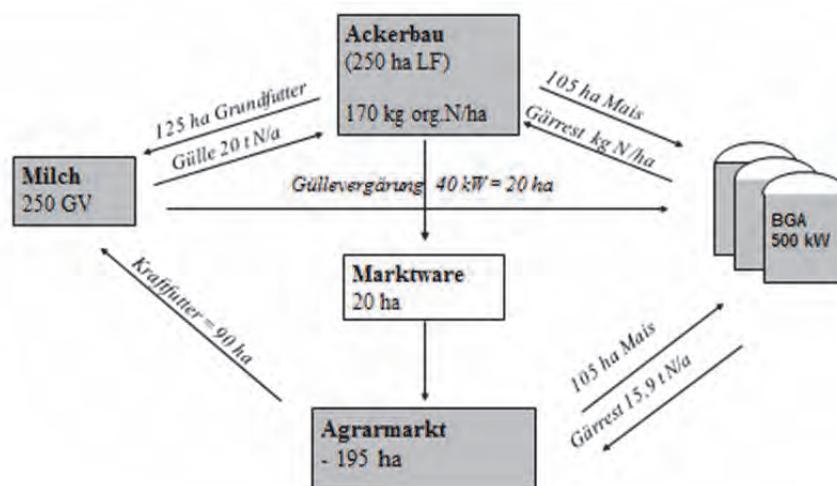


Abb. 6: Stoffströme in einem 250 ha Betrieb mit 1 GV/ha und einer 500 kW Biogasanlage

### 3.3 Veredlungsbesatz als Indikator für einen zu hohen GV- und BGA-Bestand

Für die landwirtschaftliche Strukturplanung ist es unerheblich, ob Maisfläche für Milchkühe oder für Biogasanlagen benötigt wird. Auch ist die Rückführung der Gärreste in den landwirtschaftlichen Stoffkreislauf einzuordnen. Hierbei ist die Menge der Rückführung je Flächeneinheit entscheidend für die Wirksamkeit und nicht ob es sich um Gärreste oder Gülle handelt.

In der bisherigen Strukturplanung sind Grenzen für die Haltung von Tieren vorhanden. Im Betriebsdurchschnitt sind viele Förderprogramme auf die Unterschreitung des Grenzwertes von 2 Großvieheinheiten/ha ausgelegt. Auch ist die Rückführung von Nährstoffen, mit einem Grenzwert von 170 kg N/ha in der Größenordnung einer Tierhaltung von 2 GVE entsprechend.

Die Einbeziehung der Gärreste in diese Obergrenze ist rechtlich mit der Düngeverordnung bereits auf dem Weg. Der Kennwert Veredlungsbesatz greift dieser Regelung vor und könnte ein einfaches zu handhabendes Mittel für die Agrarstrukturplanung sein. Durch differenzierte Grenzwerte auf Betriebs- und Landkreisebene kann auch in kleinstrukturierten Bereichen eine effiziente Wirkung ermöglicht werden.

Am Beispiel der Bundesländer zeigt sich bereits deutlich, dass mit dem Veredlungsbesatz die Problemregionen auch hinsichtlich der Verursachung der Veredlungsintensitäten diagnostizierbar sind (Abb. 7).

## Wie viel Biogas (ver-)trägt die Region?

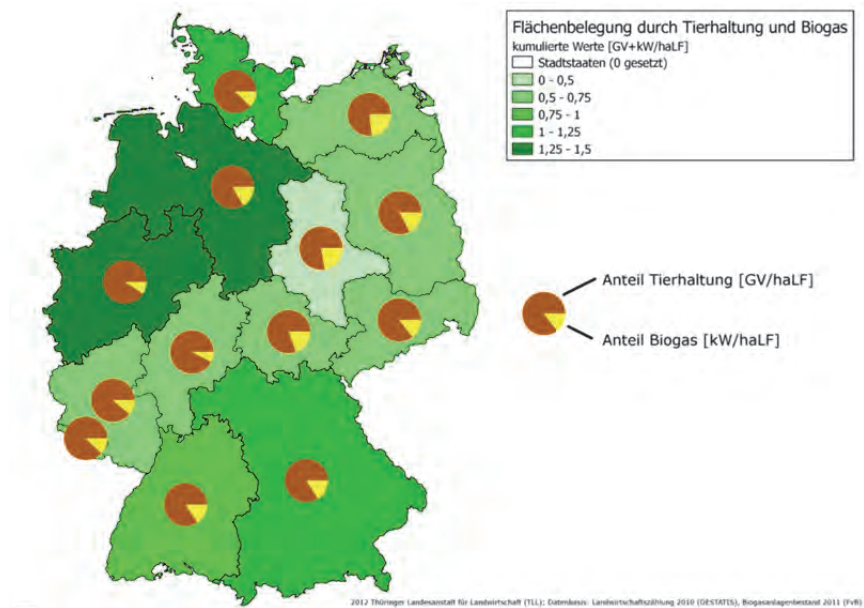


Abb. 7: Veredlungsbesatz in den Bundesländern

Am Beispiel von Niedersachsen zeigt sich, dass zur sachgerechten Bewertung mindestens die Betrachtungsebene Landkreis erforderlich ist. Während in Regionen mit geringen Tierbesatz nichts gegen einen Zubau spricht, so sind doch Problemregionen vorhanden, in welchen auf keinen Fall neue Anlagen errichtet werden sollten (Abb. 8).

Im Gegensatz zu dem mit dem EEG eingeführten Maisdeckel, der pauschal eine Begrenzung auf Anlagenebene und durch das Ausweichen auf Getreide-GPS auch noch einen Flächenmehrverbrauch provoziert, könnte mit dem Veredlungsbesatz regional differenzierte Lösungen initiiert werden.

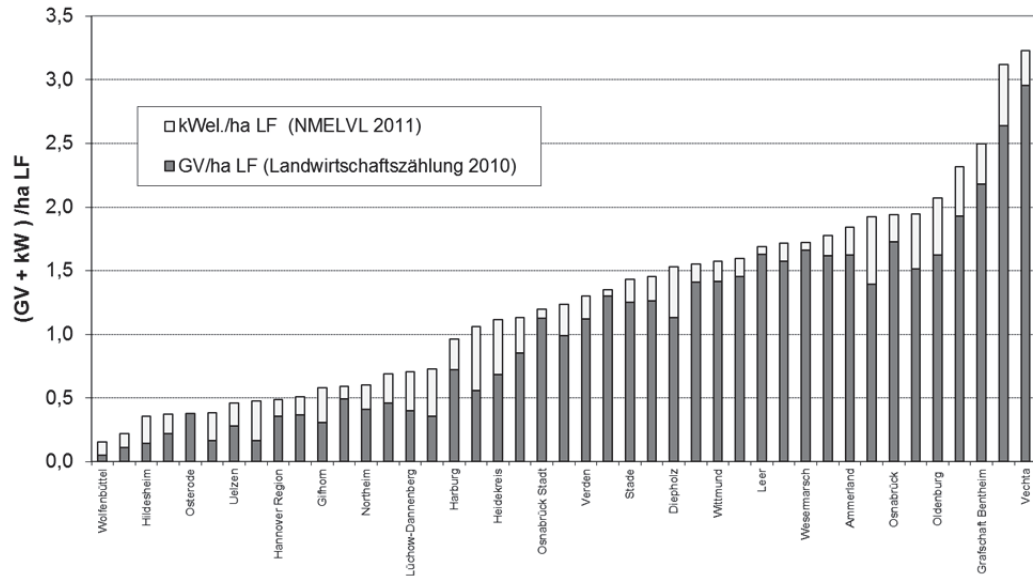


Abb. 8: Veredlungsbesatz in den Landkreisen Niedersachsens

#### 4 Zusammenfassung

Die Biogasanlagen haben sich in Deutschland überproportional in den Veredlungszentren etabliert. Kostenneutrale Substrate wie Gülle und Stallmist werden dort nur unterproportional eingesetzt. Hierausfolgend verschärften sich vorhandene Probleme wie Flächenknappheit, Wirtschaftsdüngerüberschuss und überproportionaler Maisanbau. Dies verschlechterte die öffentliche Akzeptanz der Biogaserzeugung.

Bei der regionalen Bewertung ist eine gemeinsame Betrachtung der Tierhaltung und der Biogaserzeugung angeraten. Tierproduktion (1 GV) und Biogasanlagen (1 kW) haben vergleichbare Ansprüche an Fläche für die Grundfutter- bzw. Substratbereitstellung. Auch fallen mit den Nebenprodukten Gülle und Gärrest vergleichbare Nährstoffmengen an, die es gilt in den landwirtschaftlichen Stoffkreislauf zurückzuführen. Die Nutzung des Kennwertes Veredlungsbesatz als Addition der GV und installierten kW ist geeignet Probleme zu diagnostizieren und Grenzen für einen weiteren Zubau zu generieren.

# Wie viel Biogas (ver)trägt die Region ?

Konflikte und Synergie zwischen Tierhaltung und Biogas

## 3. KTBL und FNR Kongress Biogas in der Landwirtschaft Stand und Perspektiven

10. – 11. September 2013 in Kassel

**G. Reinhold,**

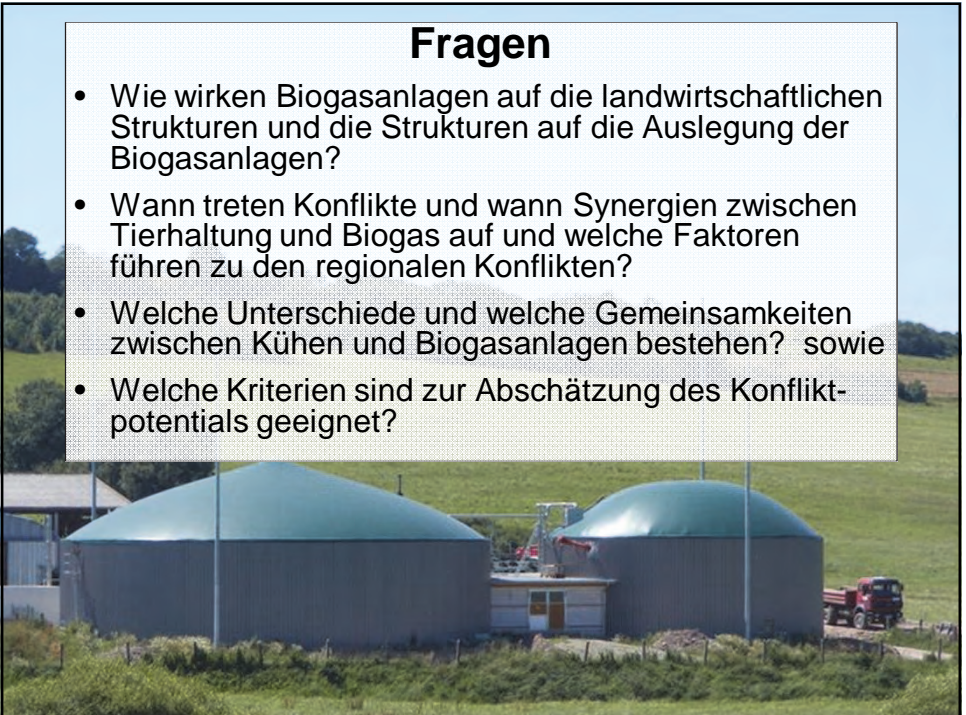
*Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft,*

*Naumburger Str. 98, 07743 Jena*

*gerd.reinhold@tll.thueringen.de*

### Fragen

- Wie wirken Biogasanlagen auf die landwirtschaftlichen Strukturen und die Strukturen auf die Auslegung der Biogasanlagen?
- Wann treten Konflikte und wann Synergien zwischen Tierhaltung und Biogas auf und welche Faktoren führen zu den regionalen Konflikten?
- Welche Unterschiede und welche Gemeinsamkeiten zwischen Kühen und Biogasanlagen bestehen? sowie
- Welche Kriterien sind zur Abschätzung des Konfliktpotentials geeignet?

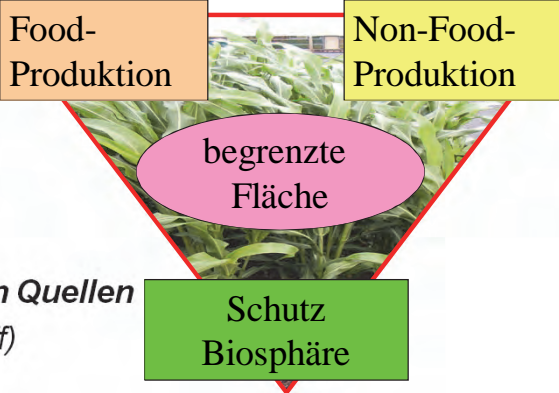


# Konflikte durch Biogas

gesellschaftlicher Konsens nötig

Aber wir brauchen:

- **Nahrungsmittel**
- **Planbare Energie**
- **Natur**

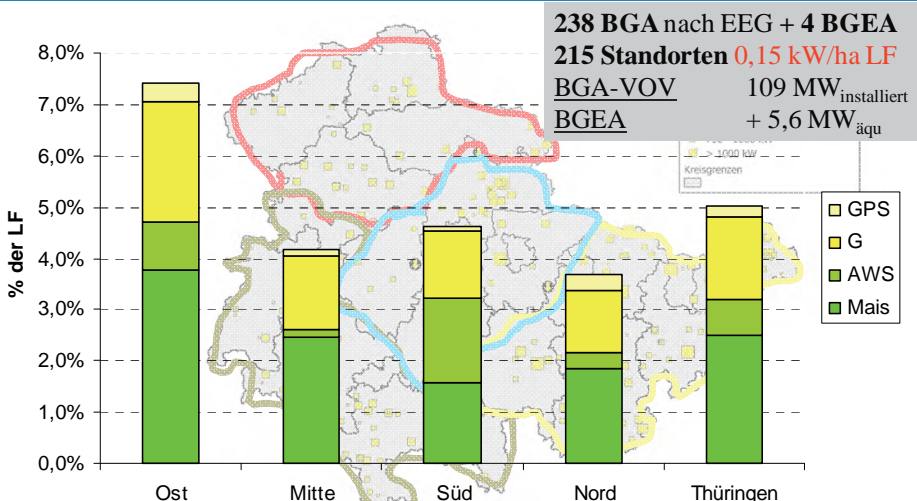


und neben fluktuierenden Quellen  
(Wärme, Strom u. Kraftstoff)

auch

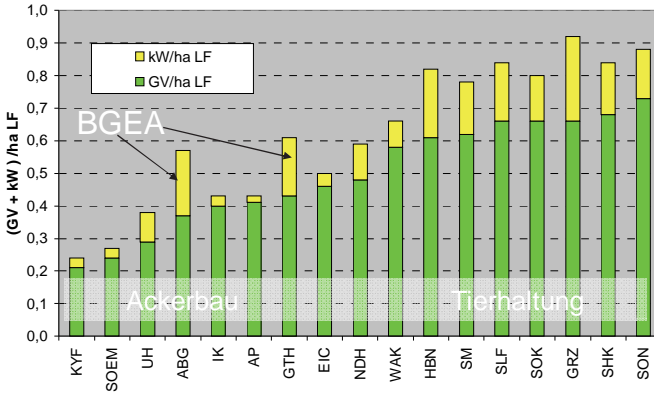
**Regel- und speicherfähige Erneuerbare Energien**

# Biogasanlagen in Thüringen Flächeninanspruchnahme



→ regionale Unterschiede, aber kaum Nutzungskonkurrenz

# Veredlungsbesatz (GV+kW) in den Landkreisen Thüringens



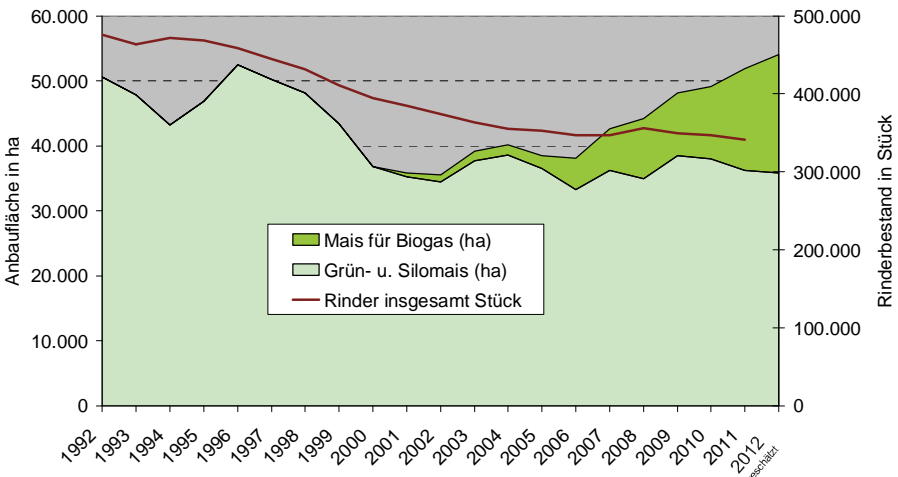
**Veredlungsbesatz:**  
**(GV + kW)**  
**ha LF**

→ BGA erhöhen den GV+kW-Besatz um 10 ...30 %, aber speziell in Regionen mit Tieren (Gülle, Maistechnik, ...)



# Silomaisanbau in Thüringen

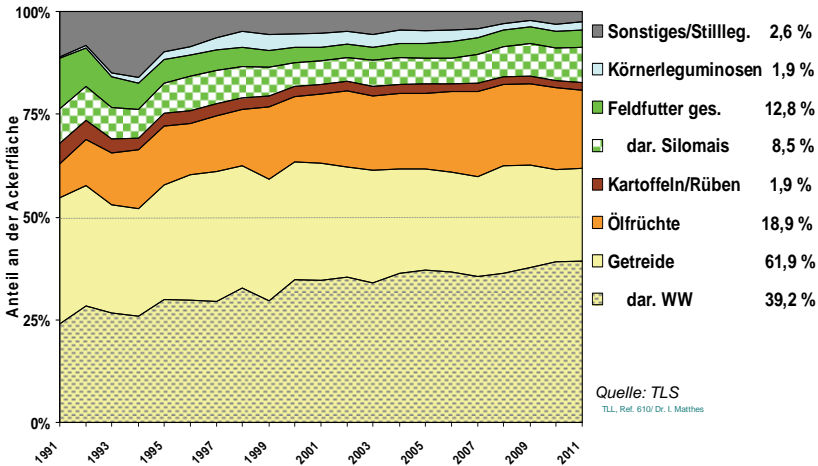
Bio gasanteil: 2008-12 %; 2010-23 %; 2012- 33 %



Anstieg durch EEG 2009 (starker Zubau) wird durch 73 % Wirtschaftsdünger im Substratmix gebremst



# Thüringen – Nutzung der Ackerfläche



→ Maisanbau verringert den Stoppelweizen



# Wirkung der Biogaserzeugung bei geringem Tierbesatz

- Fruchtfolgewirkung (Futterpflanzenanbau)
- Reduzierung des Stoppelweizenanbaus
- Erhöhung der Biodiversität
- Steigerung des Anfalls an WD (NAWARO-Anteil im Substrat)
  - Interner Kreislauf für N, P, K
- Vereinheitlichte Düngerqualität
  - Planbarkeit der Einsatzmenge
- Schnellere N-Wirkung durch  $\text{NH}_4\text{-N}$ 
  - Höhere Wirkung, geringere Verluste
  - Ertragssteigerung





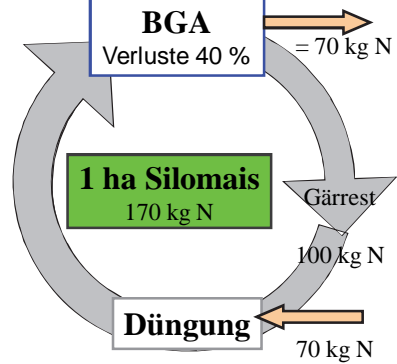
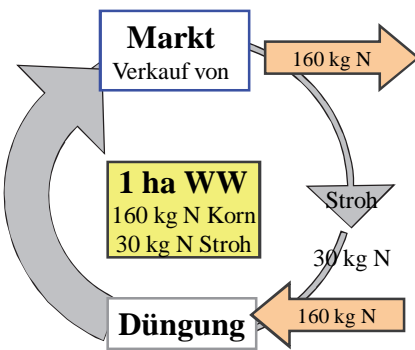
# N-Bilanz – interner Kreislauf

(Auswaschungsverluste = N-Eintrag aus Luft)

## Getreideanbau

oder

## Silomais für BGA



→ BGA kann fast 100 kg/ha Mineralstickstoff durch Gärrestrückführung ersetzen

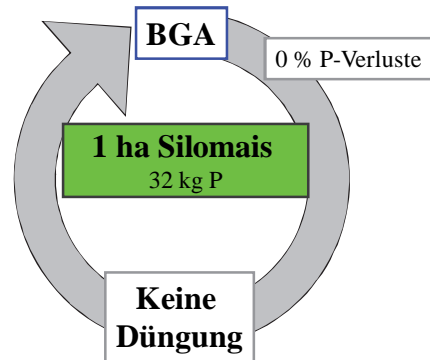
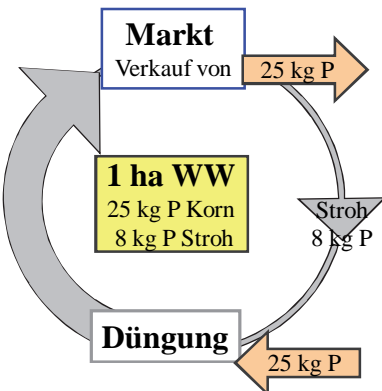


# P-Bilanz

## Getreideanbau

oder

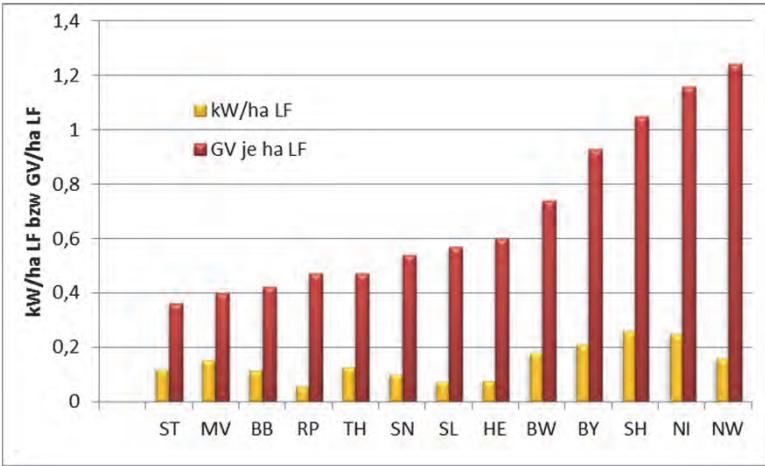
## Silomais für BGA



→ BGA führt zu einen 100 %igen internen P-Kreislauf durch Gärrestrückführung



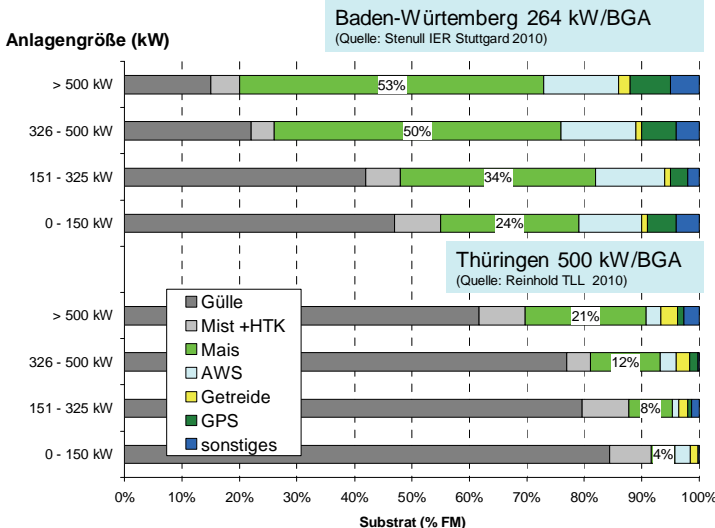
# GV- Besatz und BGA-Dichte in den Bundesländern



→ BGA Errichtung erfolgte relativ unabhängig vom GV-Besatz, d.h. auch vom Maisanteil in der Fruchtfolge



# Agrarstruktur bedingt den Substrateinsatz



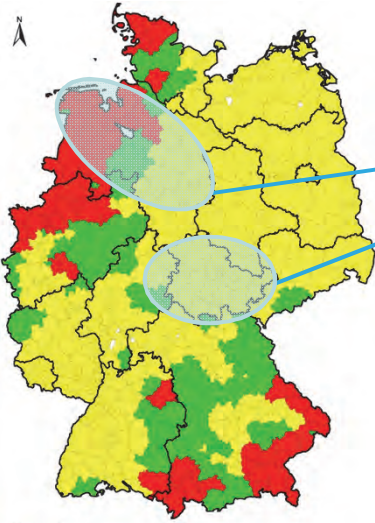
Region		n	Inst. Leistung	Verweilzeit	FM Bezug		GV pro	
			kW	d	% WD	% Mais	ha LF	Betrieb
Süd	BW	34	250	89	29%	38%	0,76	30
	BY	120	278	93	28%	52%	0,95	33
Nord-West	SH	15	540	86	23%	60%	1,05	75
	NS	55	641	91	22%	70%	1,14	75
Ost	SN	21	693	47	79%	11%	0,54	78
	TH	12	799	58	81%	11%	0,47	100

Regionen mit **hohem Tierbesatz** (= Gülleanfall) nutzen wenig Gülle und haben den **höchsten Maiseinsatz**

## Konfliktpotentiale

- **Ausgangspunkt:**
  - sehr hoher Tierbesatz in der Region
  - Hoher Maisanteil und → Transporte
  - Hoher Gülleanfall und knappe Fläche (Pachtpreis)
- **BGA kommen mit gleichen Ansprüchen dazu**
- **Gründung von Bürgerinitiativen mit:**
  - **Skeptikern** (Bedenken ernst nehmen, Fachinfo, ...)
  - **Bremsern** (Vorzüge und Vorteile erläutern, Sachinfo ...)
  - **Gegner** (schwer überzeugbar, ...)
- **Medien transportieren den Konflikt in andere z.T. nicht belastete Region**

# Flächen und Nutzungskonkurrenzen



	GV/ha	Substratmix	
		WD	Mais
Niedersachsen	1,14	22 %	70 %
Thüringen	0,47	81 %	11 %

Quelle: EEG-Monitoring 2011; Datengrundlage Karte: Landwirtschaftszählung / Haupterhebung 2010,

Vetter 2013

- Gülleeinsatz wird deutlich durch die Größe der Ställe bestimmt (*Transportkosten*)
- Hoher GV-Besatz wirkt zum Teil negativ (*Entsorgungsproblem*)

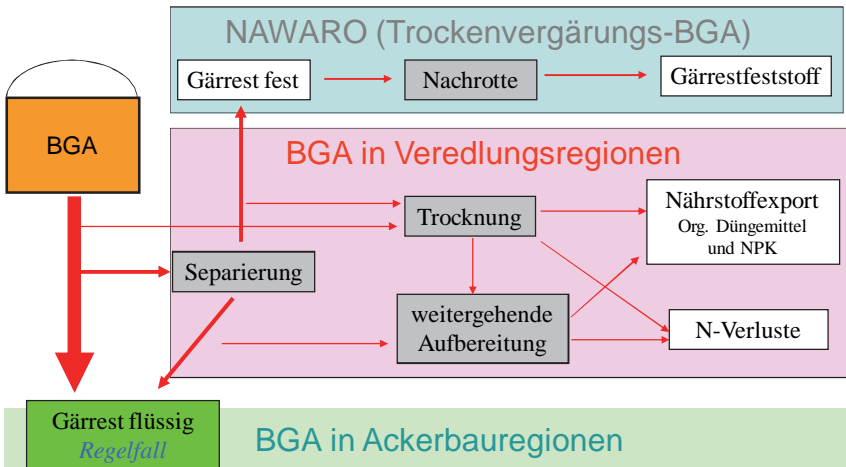
GV / ha LF  
 0 - 0,75    > 0,75 - 1,25    > 1,25 - 3    k. A.

TLL Reinhold, 2013

www.thueringen.de/de/tll



# Gärrestaufbereitung und Produkte



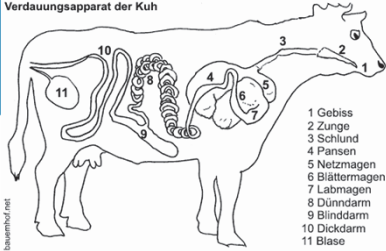
→ Gärresttrocknung verstärkt Nutzungskonkurrenzen

TLL Reinhold, 2013

www.thueringen.de/de/tll

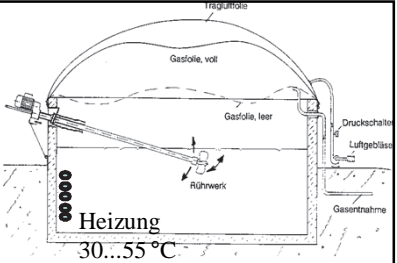


Verdauungsapparat der Kuh

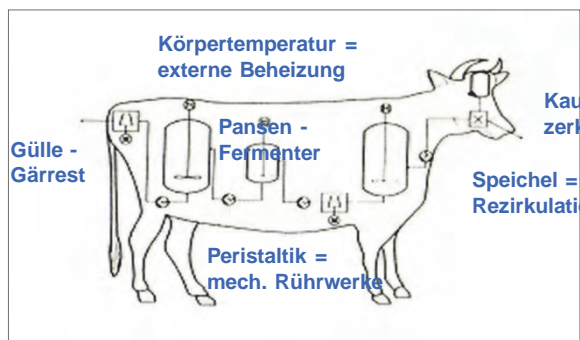


- 1 Gebiss
- 2 Zunge
- 3 Schlund
- 4 Pansen
- 5 Netzmagen
- 6 Blättermagen
- 7 Labmagen
- 8 Dünndarm
- 9 Blinddarm
- 10 Dickdarm
- 11 Blase

## Ver- gleich



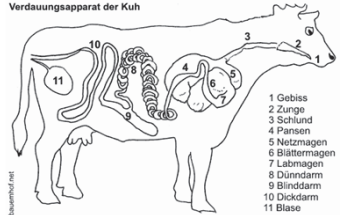
## Wann sind Biogasanlagen „Betonkühe“ ???



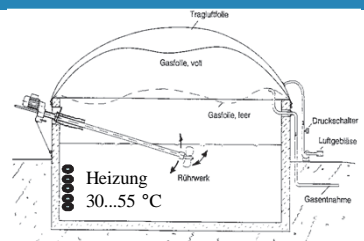
## Unterschiede zwischen Kuh und „Betonkuh“



Verdauungsapparat der Kuh



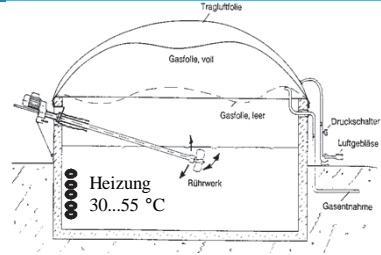
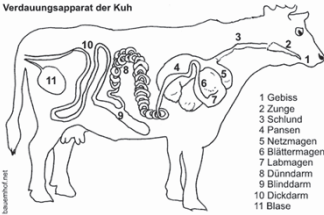
- 1 Gebiss
- 2 Zunge
- 3 Schlund
- 4 Pansen
- 5 Netzmagen
- 6 Blättermagen
- 7 Labmagen
- 8 Dünndarm
- 9 Blinddarm
- 10 Dickdarm
- 11 Blase



Milchkuh	Parameter	Biogasanlage
Milch (Eiweiß; Fett; Zucker)	Produkt	Biogas (CH <sub>4</sub> + CO <sub>2</sub> )
6,0 ... 7,0 Pansen	pH-Wert	7,0 ... 8,5 Fermenter
20 ... 30 (Kot)	TS - Gehalt	5 ... 12
Peristaltik	Durchmischung	mech. Rührwerke
24 h	Verweilzeit	50 ... 150 d
50 kg oTS/m <sup>3</sup> d	Raumbelastung	2...4 kg oTS/m <sup>3</sup> d

# Gemeinsamkeiten zwischen Kuh und „Betonkuh“

Verdauungsapparat der Kuh



Milchkuh (1 GV)	Parameter	BGA-Mais (1 kW)
0,5 ha/GV Grundfutter	Flächenbedarf	0,5...0,55 ha/kW <sub>inst.</sub>
80 - 90 kg/GV <sup>1)</sup> (120 kg/GV brutto)	N-Anfall	86 - 95 kg/kW
14 - 16 kg/GV	P-Ausscheidung	16 - 18 kg/kW
100 - 110 kg/GV	K-Ausscheidung	85 - 95 kg/kW

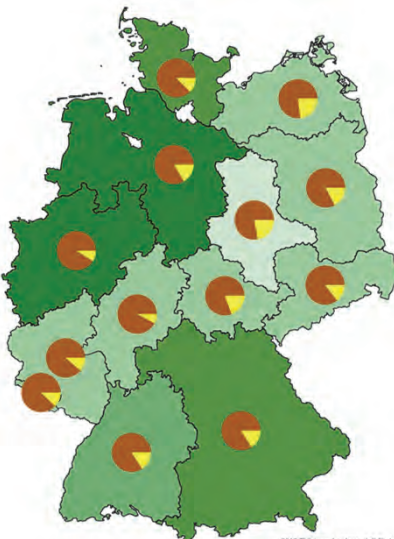
TLL Reinhold, 2013

1) Stall- und Lagerverlust berücksichtigt

www.thueringen.de/de/tll



# Veredlungsbesatz in Deutschland



Flächenbelegung durch Tierhaltung und Biogas  
kumulierte Werte [GV+kW/ha<sub>LF</sub>]  
 □ Stadtstaaten (0 gesetzt)  
 0 - 0,5  
 0,5 - 0,75  
 0,75 - 1  
 1 - 1,25  
 1,25 - 1,5

Anteil Tierhaltung [GV/ha<sub>LF</sub>]  
 Anteil Biogas [kW/ha<sub>LF</sub>]

## Veredlungsbesatz

Einheit: (GV+kW)/ha<sub>LF</sub>

da:

**1 GV = 0,5 ha = 1 kW = 80 kg N**



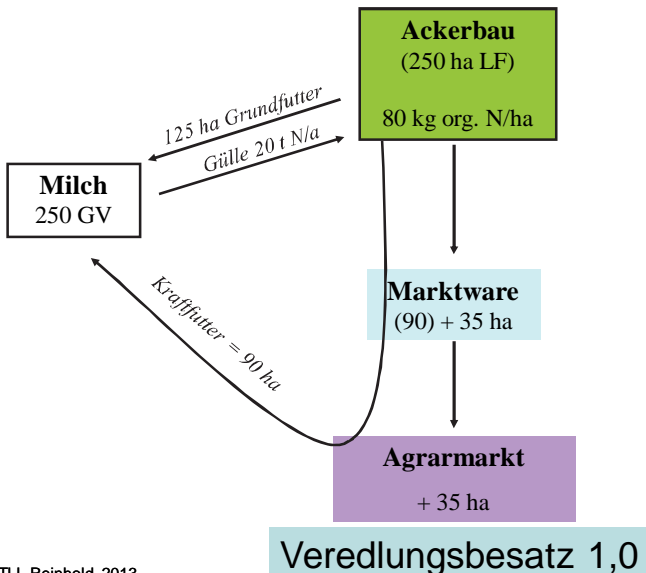
**Anrechnung der Nährstoffe („Gute fachliche Praxis“)**  
der Gärreste auf die Wirtschaftsdünger  
= Umsetzung mit DüV geplant

**GV + kW → Veredlungsbesatz als Richtwert:**

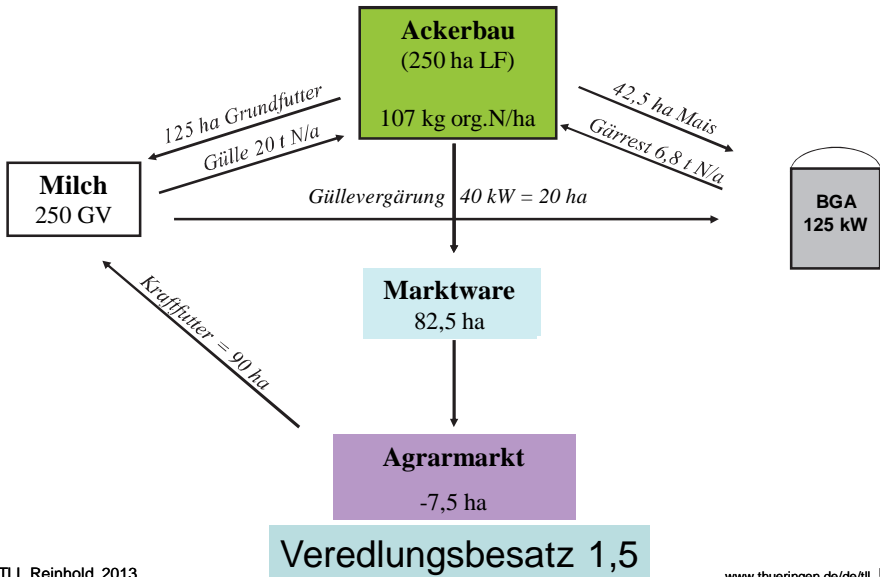
- Bezug LF (sonst keine Gleichstellung möglich)
- auf Betriebsebene > 2,0 (=170 kg N DüV)  
– incl. d. Flächen Substratzukauf / Gärrestapfl.
- auf Landkreisebene z.B. > 1,5
- auf Bundeslandebene z.B. > 1,0



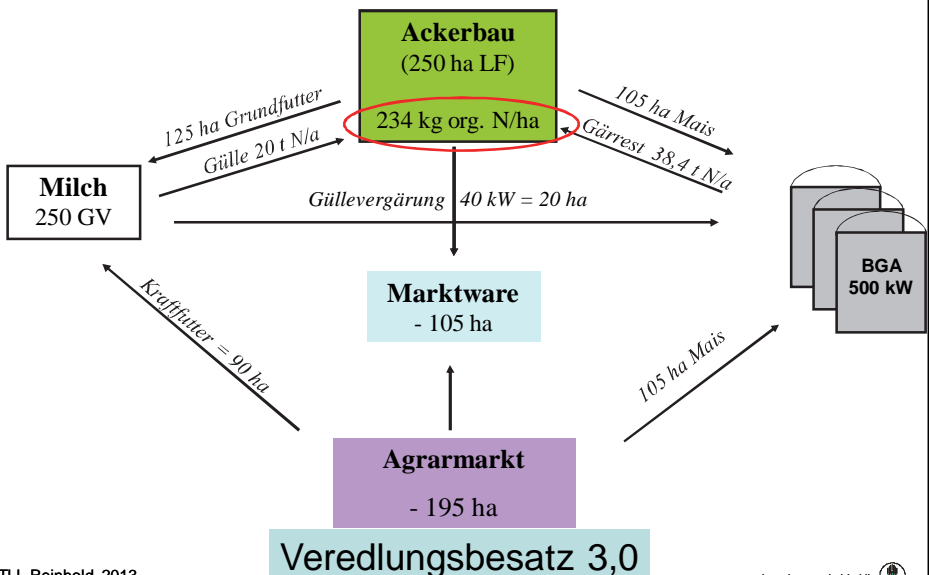
## Landnutzung bei Milchproduktion



# Landnutzung bei Milch- und Biogasproduktion (125 kW)

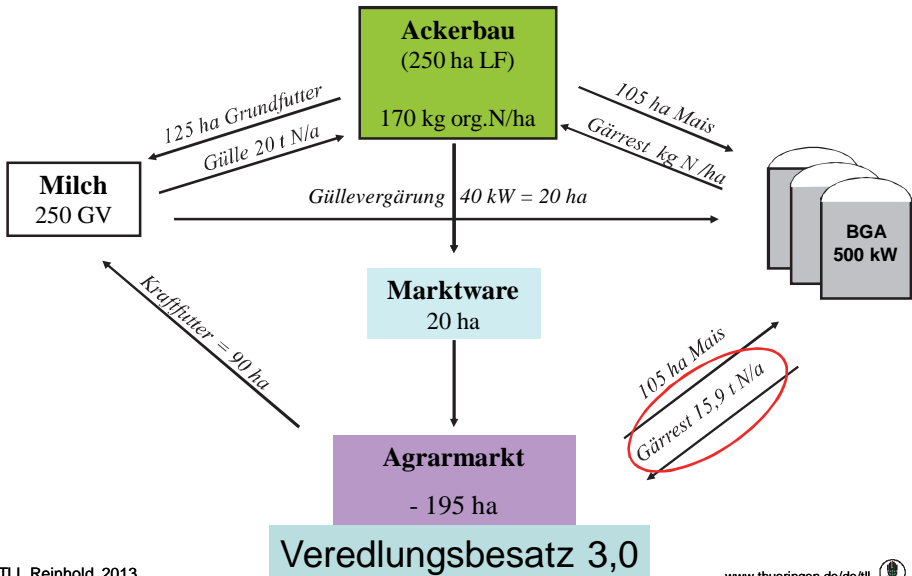


# Landnutzung bei Milch- und Biogasproduktion (500 kW)





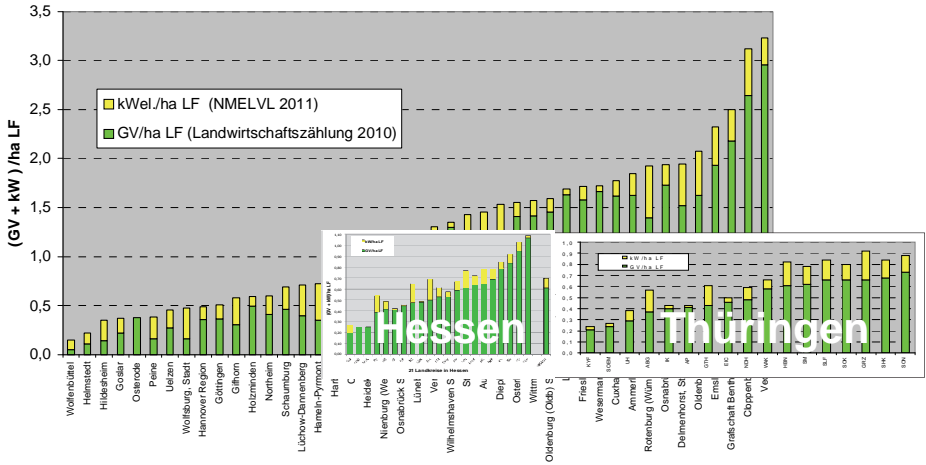
# Landnutzung bei Milch- und Biogasproduktion (500 kW)



## Folgewirkungen

- Sehr hoher Maisanteil
- Flächenverknappung → Pachtpreisanstieg
- Anpassungsreaktion
  - Gärrestaubbereitung
    - Nährstoffverluste + Wärmevernichtung, ...
  - Verdrängungswettbewerb zur Tierhaltung
- Akzeptanzprobleme → Bürgerinitiative
  - Reaktion mit dem EEG 2012
    - Maisdeckel,
    - Gärresttrocknung wird anerkannt
  - Verschärfung der Nutzungskonkurrenzen

# Veredlungsbesatz in den Landkreisen Thüringens u. Niedersachsens



→ BGA erhöhen den GV+kW-Besatz um 10 ...30 %



## Zusammenfassende Schlussfolgerungen

- BGA wirken in der Landwirtschaft ähnlich wie Tierhaltung
- Tierhaltung und BGA können sich gut ergänzen, greifen aber auf ähnliche Ressourcen zu (Maisanbau- und Düngungsfläche)
- Konflikte durch Biogas sind oft Folgen:
  - fehlerhafter Agrarstrukturplanung, zu hohe Preise, Maisanbau, BGA-Besatz, ...
  - zu große Anlagen in Regionen mit hohem Tierbesatz und unzureichender Information der Bürger
- Gärrestaubebereitung für die Erzeugung von Biogas ist zwar Folge des hohen Besatzes, mindert aber die Probleme nicht
- BGA sollten zusammen mit den GV auf die CC-Obergrenzen angerechnet werden (2 GV/ha; 170 kg N, ...)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

