

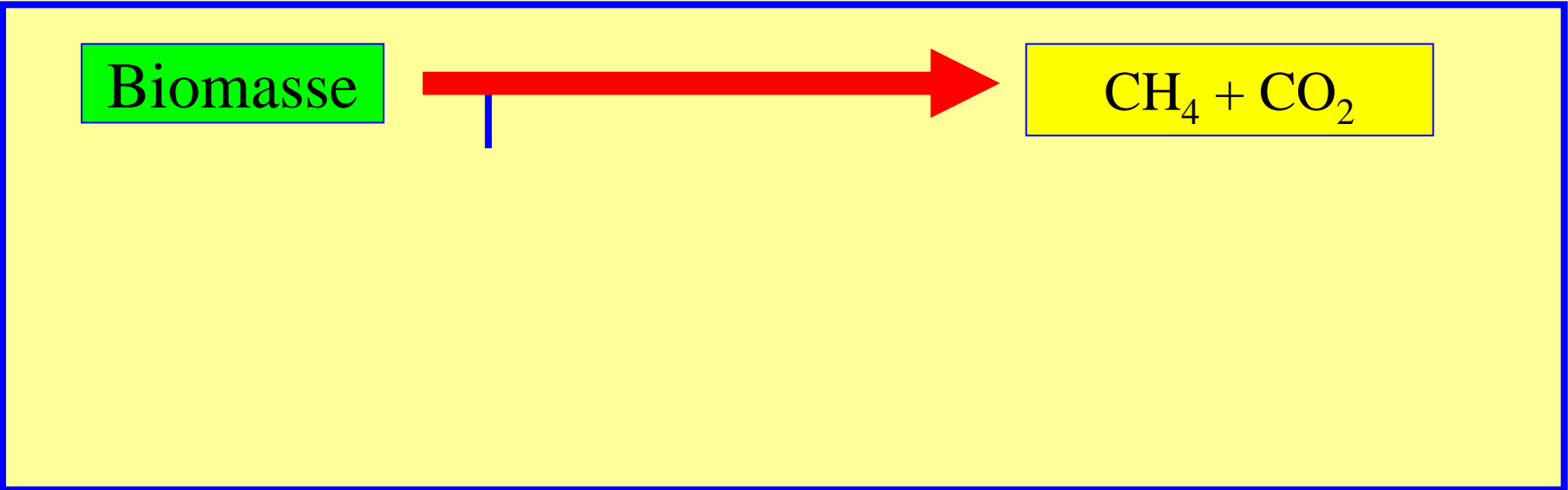
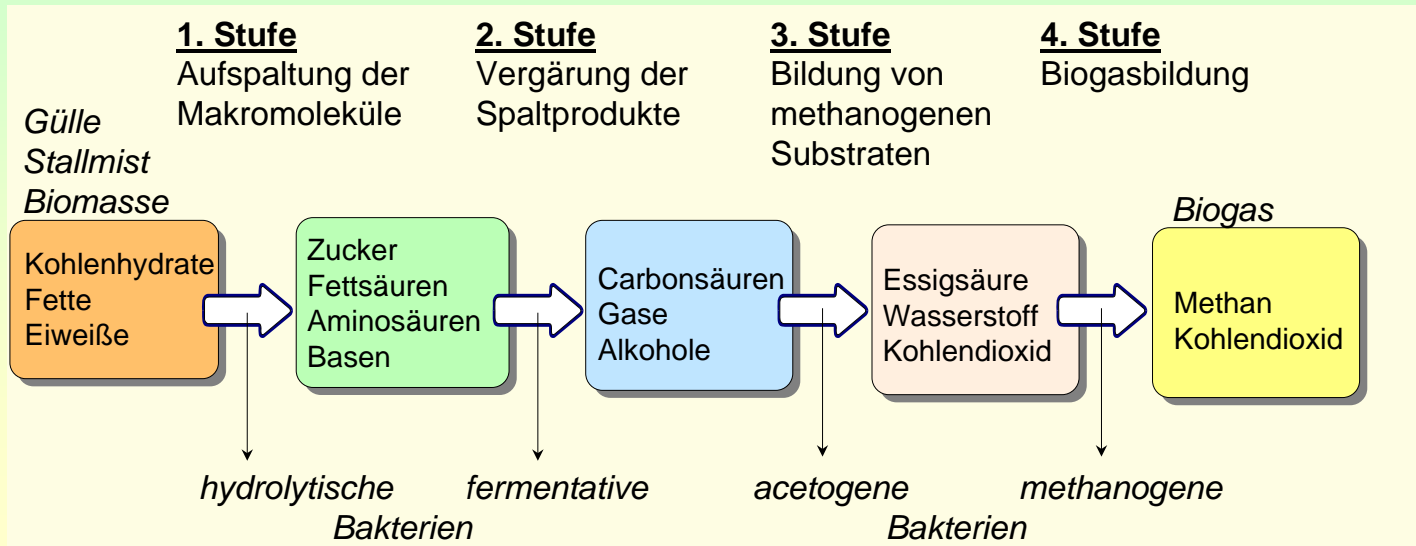
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
Naumburger Str. 98, 07743 Jena, Dr. G. Reinhold

Anfall und Zusammensetzung von Gärresten aus der Biogasanlage

Fachgespräch Energiepflanzen / NAWARO
Ackerbauliche Gärrestverwertung –

Jena – 10.10.2011

Das 4-Stufen Modell der Biogasgewinnung

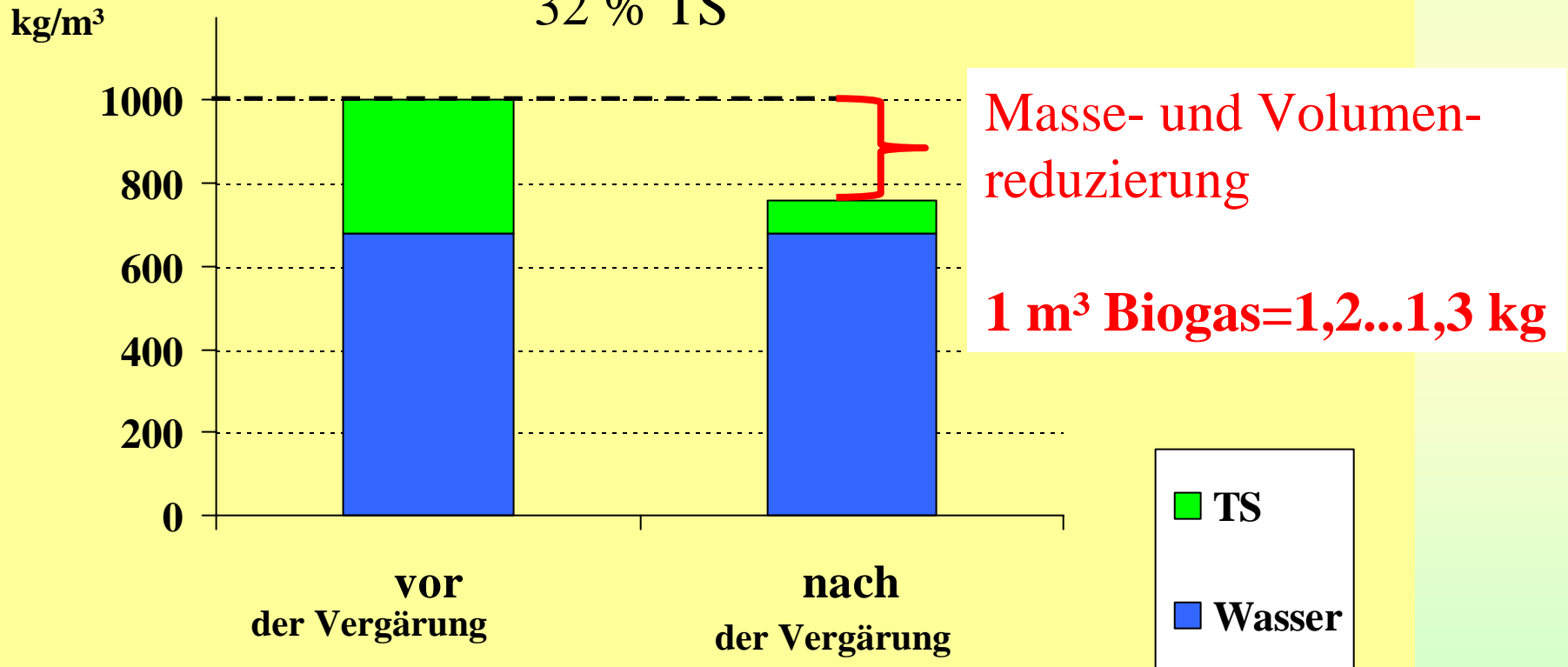


Masseabbau

70 % Konvertierung der organischen Trockenmasse

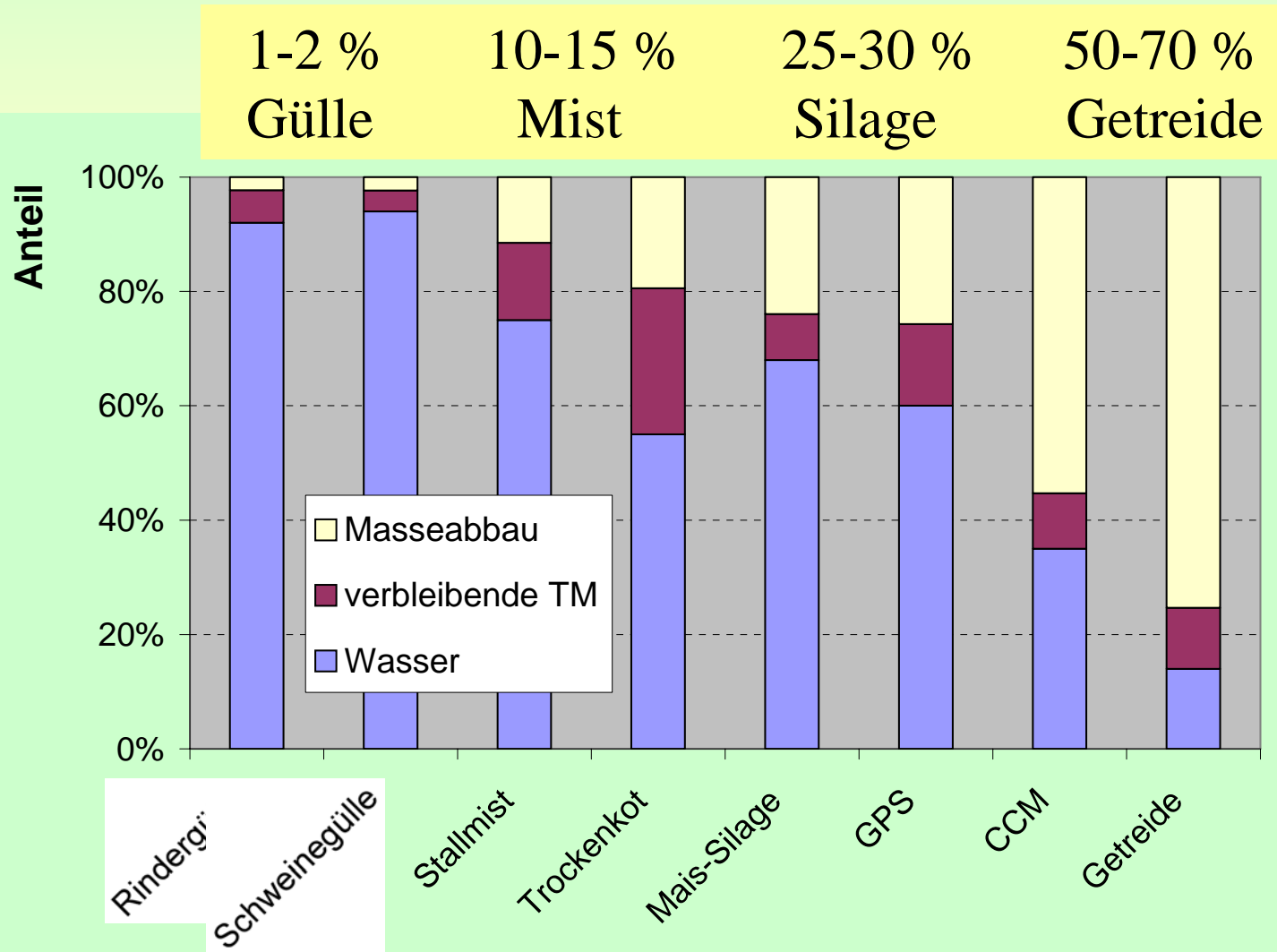
Silage

32 % TS



Substratveränderungen

Masse- bzw. Volumenverluste

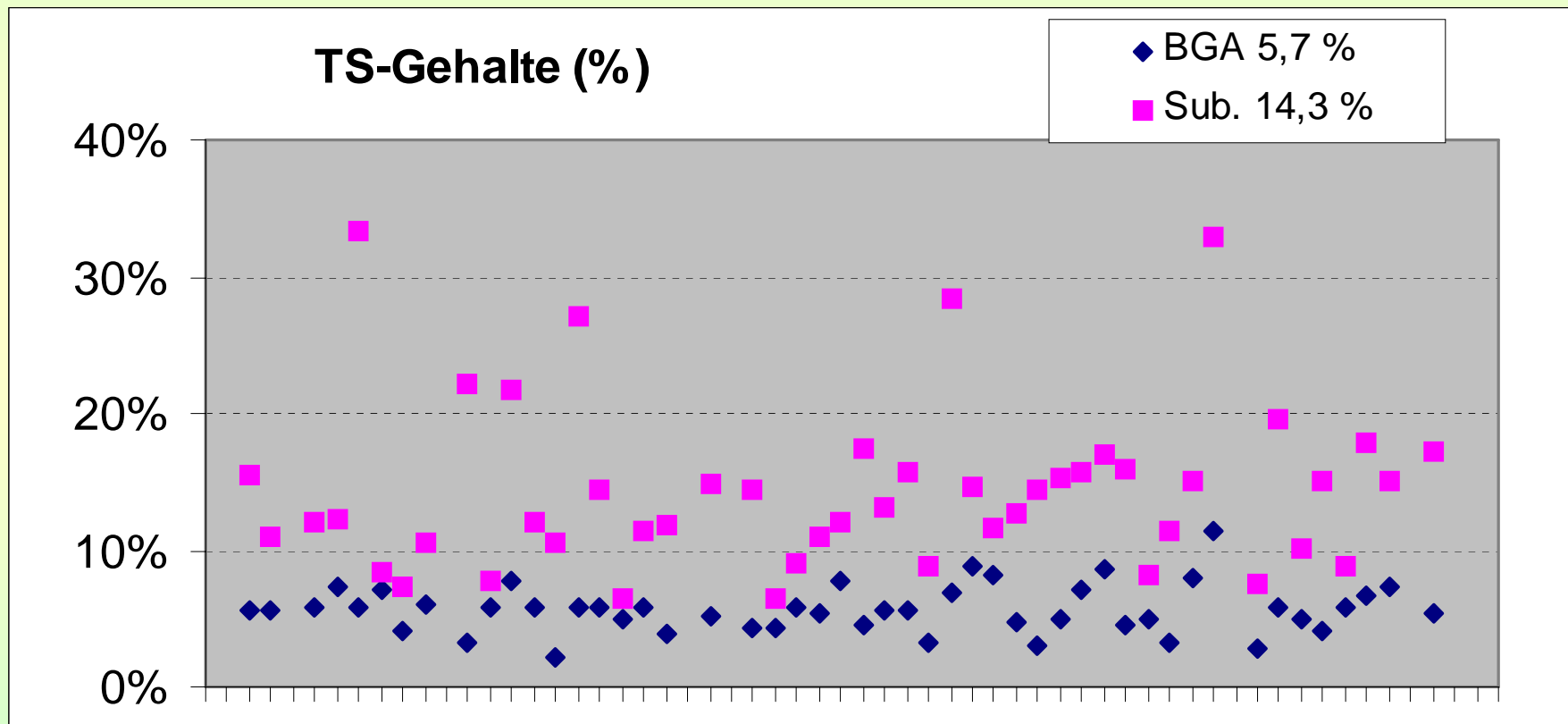


Erhebung an Thüringer Biogasanlagen

- technisch-technologische Parameter
- Investition (€/m³ Faulraum; €/kW)
- Produktionsergebnisse (m³/d, kW)
- Betriebszweiganalyse
- Schwachstellen
- **Probenahme aller Eingangssubstrate und der Biogasgülle (Ablauf des Nachgärbehälters)**
 - Nasschemische Nährstoffanalyse

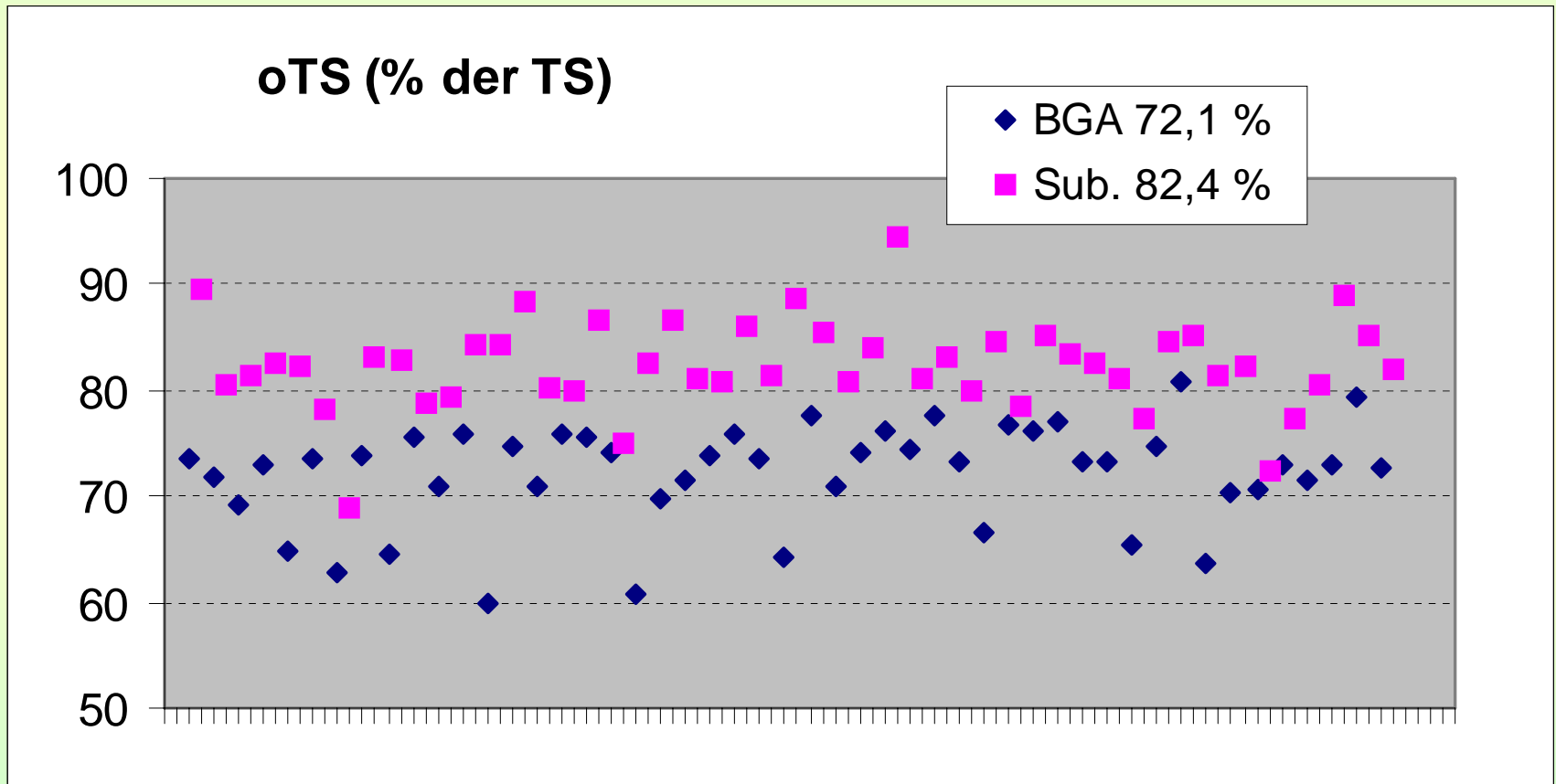
TS - Gehalte in Thüringer BGA 2006

(Sub. = errechnete Mischung der Einsatzstoffe,
BGA = Biogasgülle, n = 49)



Anteil der oTS an der TS in Thüringer BGA 2006

(Sub. = errechnete Mischung der Einsatzstoffe,
BGA = Biogasgülle, n = 49)

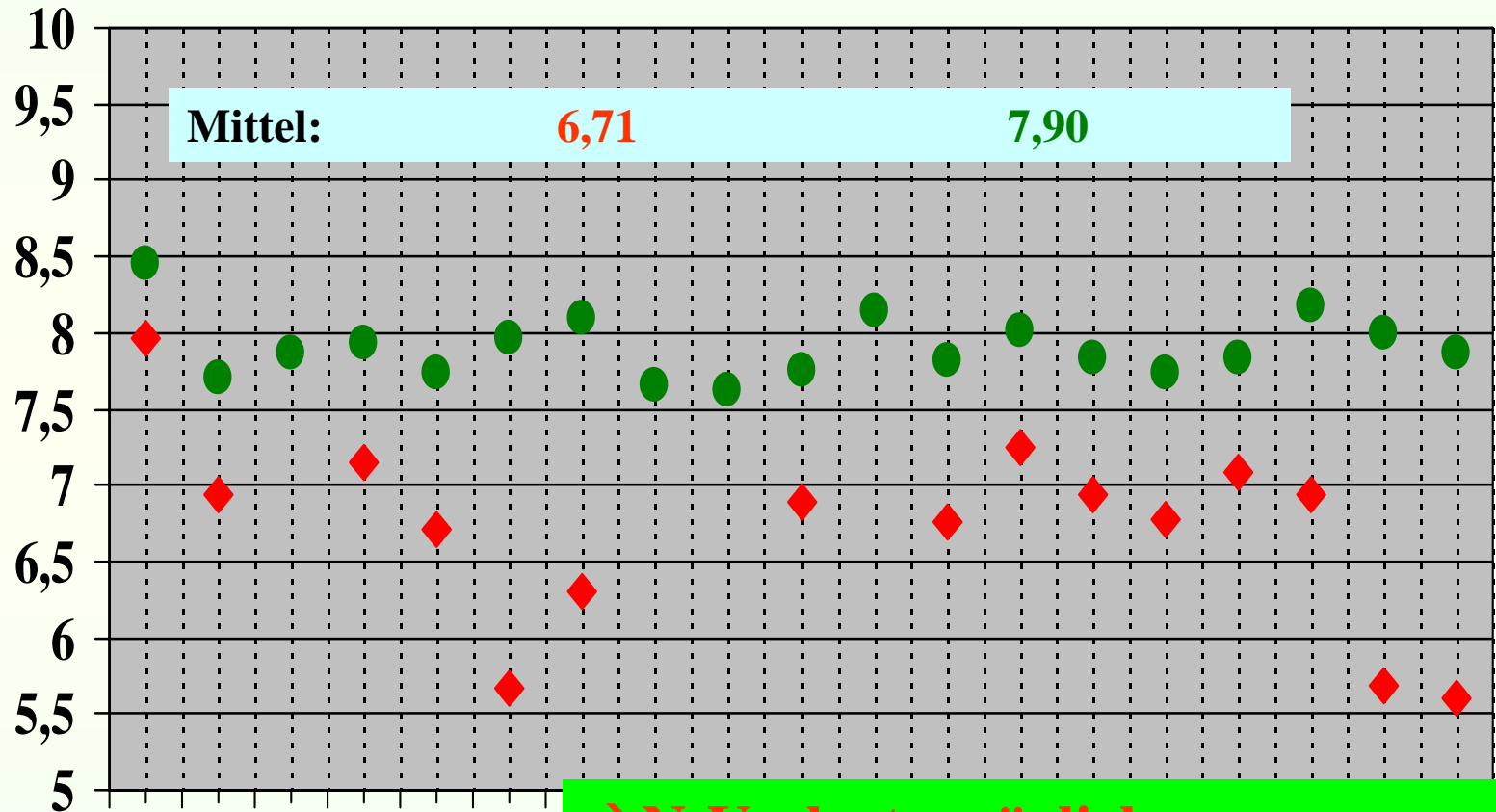


pH-Wertveränderungen im Substrat

pH-Wert

◆ Ausgangssubstrat

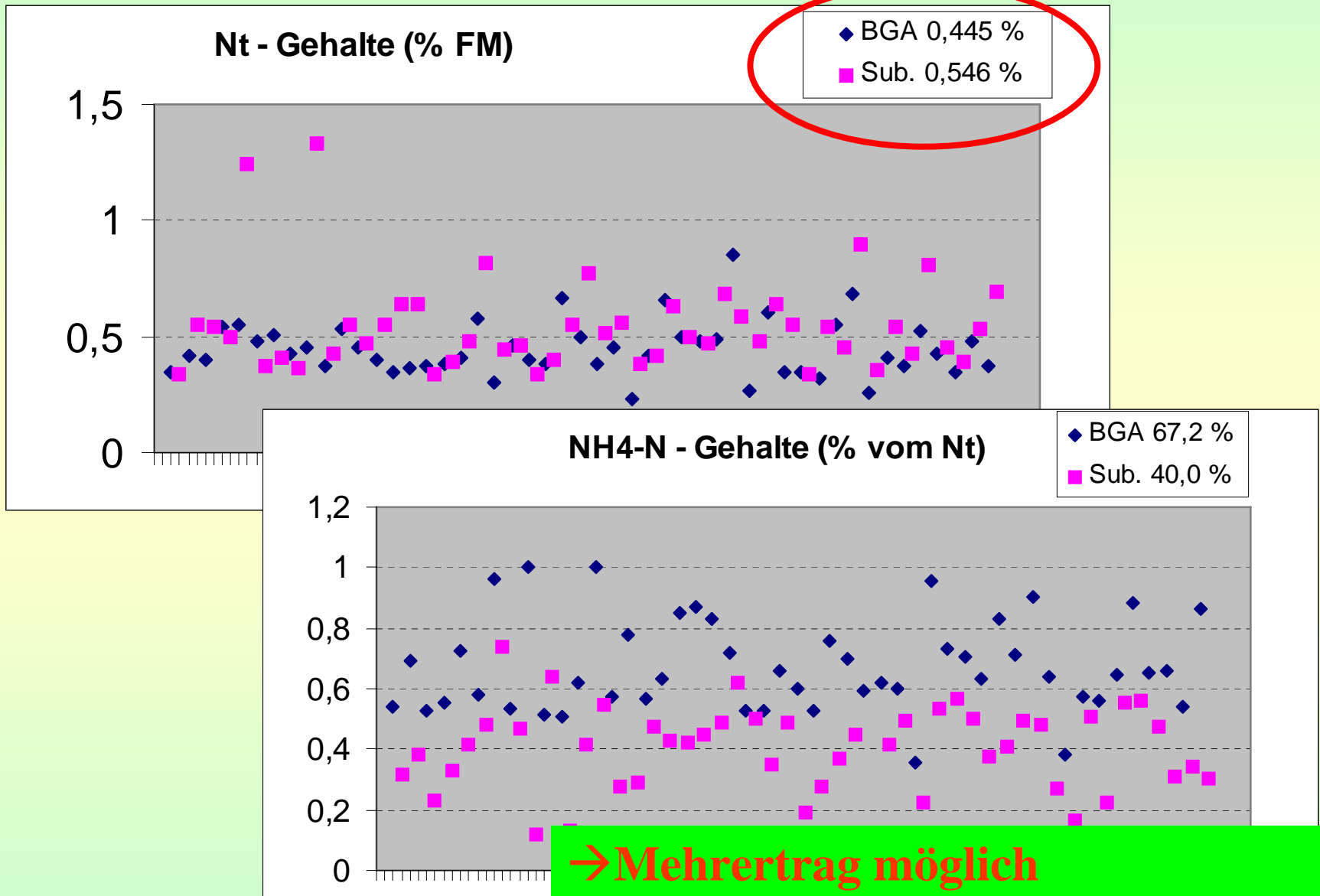
● Biogasgülle



→ N-Verluste möglich

(Ökonomische und ökologische Folgen)

N-Veränderungen 2006



→ Mehrertrag möglich

(N - Pflanzenverfügbarkeit steigt)



Übergang von $\text{NH}_4\text{-N}$ zu NH_3

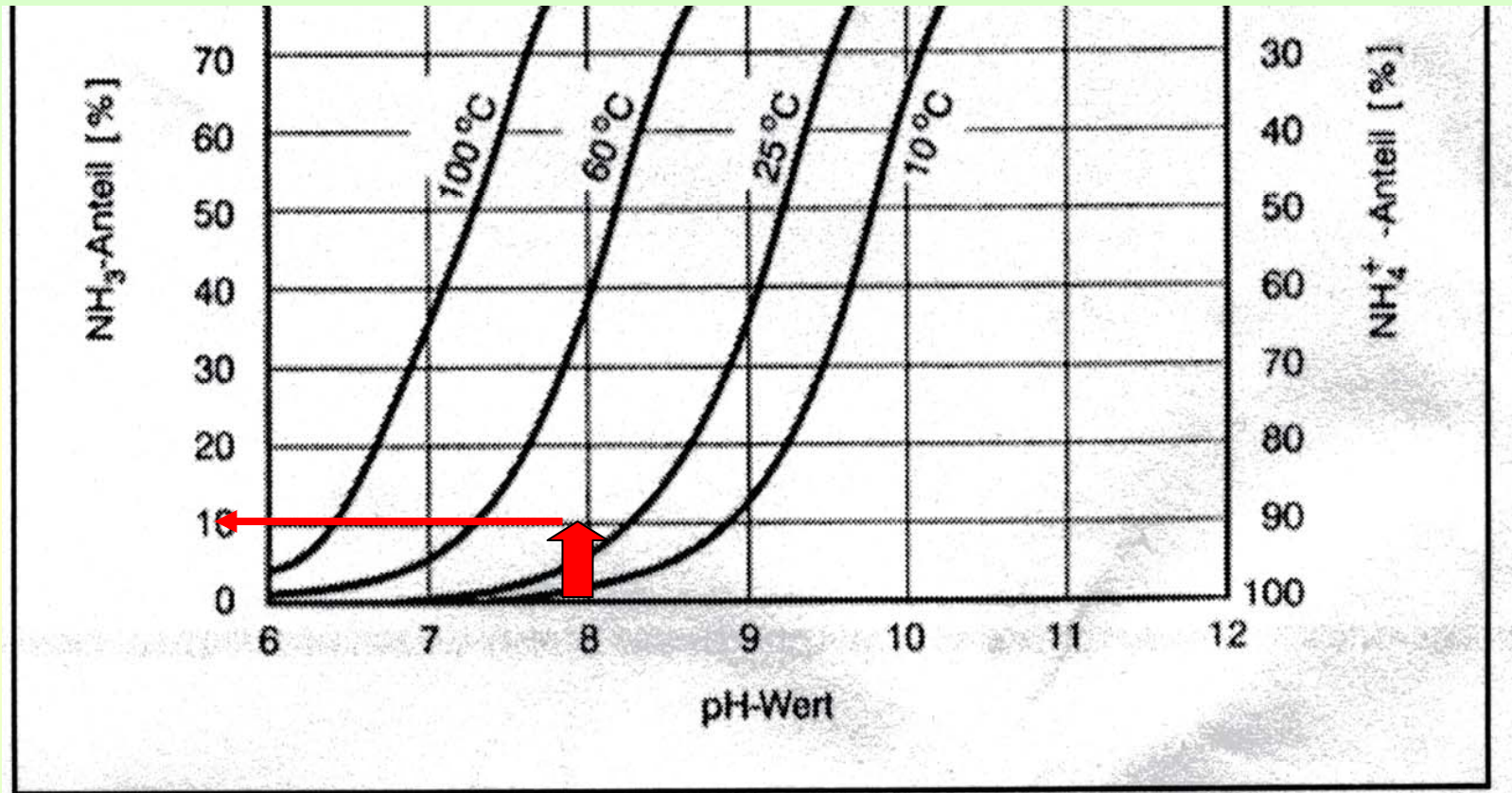
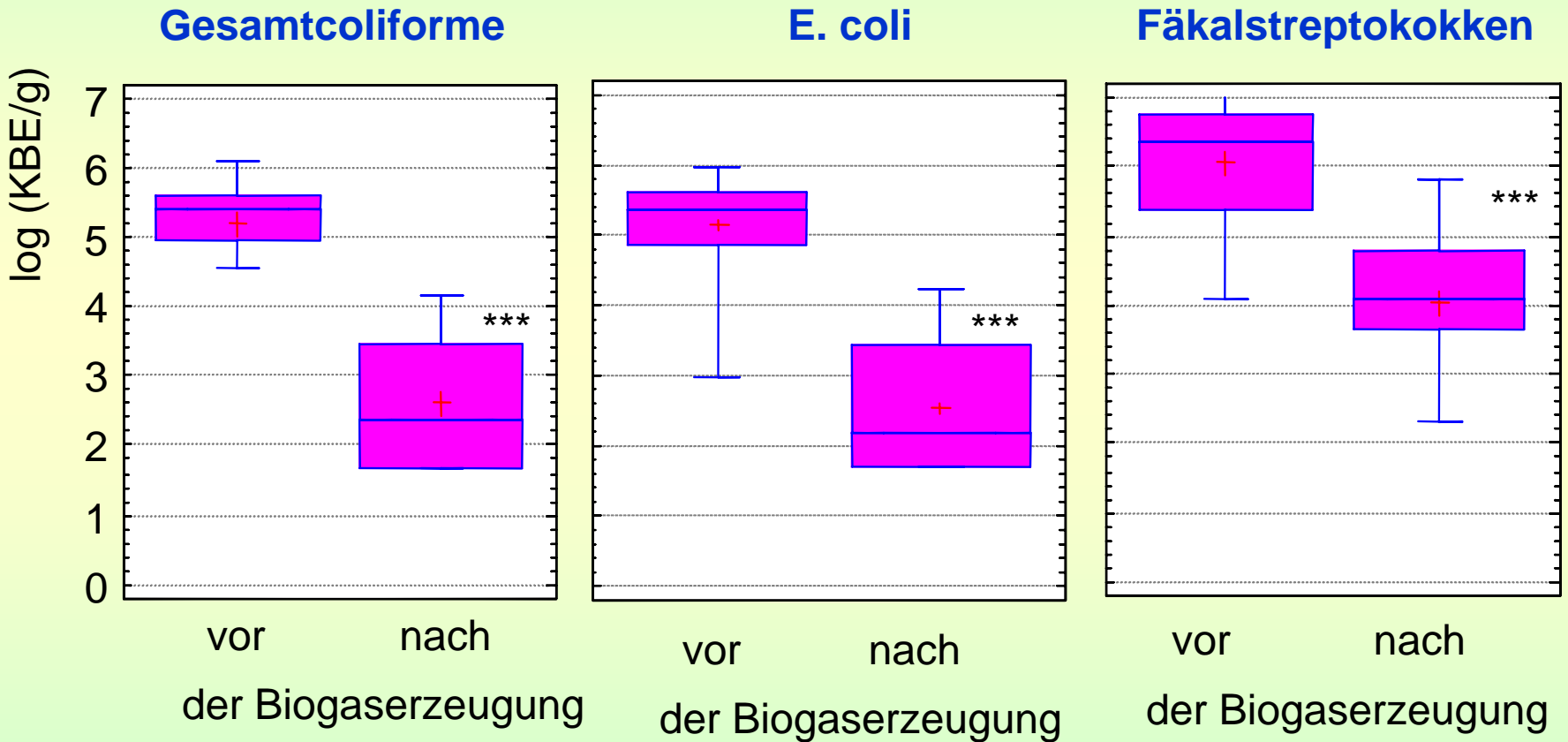


Abbildung 10: Ammonium- Ammoniak- Gleichgewicht von Wasser in Abhängigkeit von pH- Wert und Temperatur¹ MEYER, M 1995

Hygienischer Status in den BGA (KBE/g)



Substratveränderungen

Wirkung der Biogaserzeugung auf die Gülleeigenschaften

- **TS-Abbau durch die C-Konvertierung**
- Org. geb.C → Biogas (CH_4 u. CO_2), Konvertierung NAWARO 80 % WD 30..50%
- **pH-Wert steigt** von 6,5...7 auf 7,5...8
- **Ammoniumanteil am Gesamt-N steigt deutlich**
- WD von 30..50% → 60...80 %,
- **Stickstoff** kann als Ammoniak in das Gas gehen
- in Abhängigkeit v. pH, Temp.; bis 10 % des Nt
- Pflanzennährstoffe **P** u. **K** werden nicht beeinflusst
- **Volumenreduzierung**
- Gülle 1%, Silage 20 %, Getreide 70 %,
- **Geruchsabbau, Hygenisierung**

Berechnung der Inhaltsstoffe Biogasgülle nach TLL-Richtwerten

Quelle: www.tll.de/ainfo



The screenshot shows the web application interface for 'Rechner Biogasgülle'. At the top, there is a header for the 'Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft' (TLL) with a logo on the right and a map of Thuringia on the left. The main title 'Rechner Biogasgülle' is centered in a white box. Below it, the subtitle 'Anfall, Inhaltsstoffe, Kosten und Wert der Biogasgülle' is displayed. A descriptive paragraph explains that the application uses calculation tables for 'Substrat' and 'Kalkulation' to determine the yield and content of biogas slurry based on TLL reference values. There are two main buttons: 'Hinweise zur Kalkulation' and a 'MENU' button with sub-options 'Substrat' and 'Kalkulation'. At the bottom, contact information for Dr. G. Reinhold is provided, including an email address and a telephone number. A dropdown menu for 'Variante' is set to 'Mustermann / Stand:', and the version date is noted as 1.11.2007.

Thüringer Landesanstalt
für Landwirtschaft

TLL

Rechner Biogasgülle

Anfall, Inhaltsstoffe, Kosten und Wert der Biogasgülle

Kalkulationstabellen "Substrat" und "Kalkulation" ermöglichen eine Ermittlung des Anfalls und der Inhaltsstoffe der in landwirtschaftlichen Biogasanlagen anfallenden Biogasgülle auf Basis der TLL-Richtwerten bei freier Auswahl der Inhaltsstoffe der Substrate

Hinweise zur Kalkulation

MENU
Substrat Kalkulation

Bearbeiter: Dr. G. Reinhold E-Mail: g.reinhold@jena.tll.de Tel: (0 36 41) 68 31 67

Variante: **Mustermann / Stand:**
(selbst gewählter Begriff zur Unterscheidung der Varianten)

Versionsdatum 1.11.2007



Ergebnisse

	PARAMETER	Einheit	Richtwert	Variante	
				1	2
1	Rahmenbedingungen				
	1.1 Nährstoffpreise				
	Stickstoff (N)	€/kg	0,61	0,61	0,61
	Phosphor (P)	€/kg	0,95	0,95	0,95
	K	€/kg	0,41	0,41	0,41
	Mg	€/kg	0,28	0,28	0,28
1					3,00
					1,20
2					7.150
					16,5%
					6.420
					90%
					7,0%
3					
4					
					6,93
	N anzurechnen	kg/m ³	3,29	3,29	4,16
	P	kg/m ³	1,08	1,08	1,68
	K	kg/m ³	5,05	5,05	5,03
	Mg	kg/m ³	0,93	0,93	0,60
	Humus C-Gehalt d. Biogasgülle	kg/t	1,39	1,39	0,99
	Humus C-Anfall	t/a	35,5	35,5	63,4
5	ökonomische Bewertung				

Programm liefert Ergebnisse zu:

- Masseabbau → Lagerraumbedarf
- Nährstoffgehalte der Biogasgülle für Düngempfehlung (*Eingabe der Untersuchungswerte möglich*)
- Humus – C- Gehalte
- Ökonomische Grundwerte

Wirkungen der Biogaserzeugung auf das Substrat als Humuslieferant

- Reduzierung von Kohlenstoff als C-Quelle für den Boden
- Stabilisierung des Kohlenstoff wie bei der Stallmistrotte

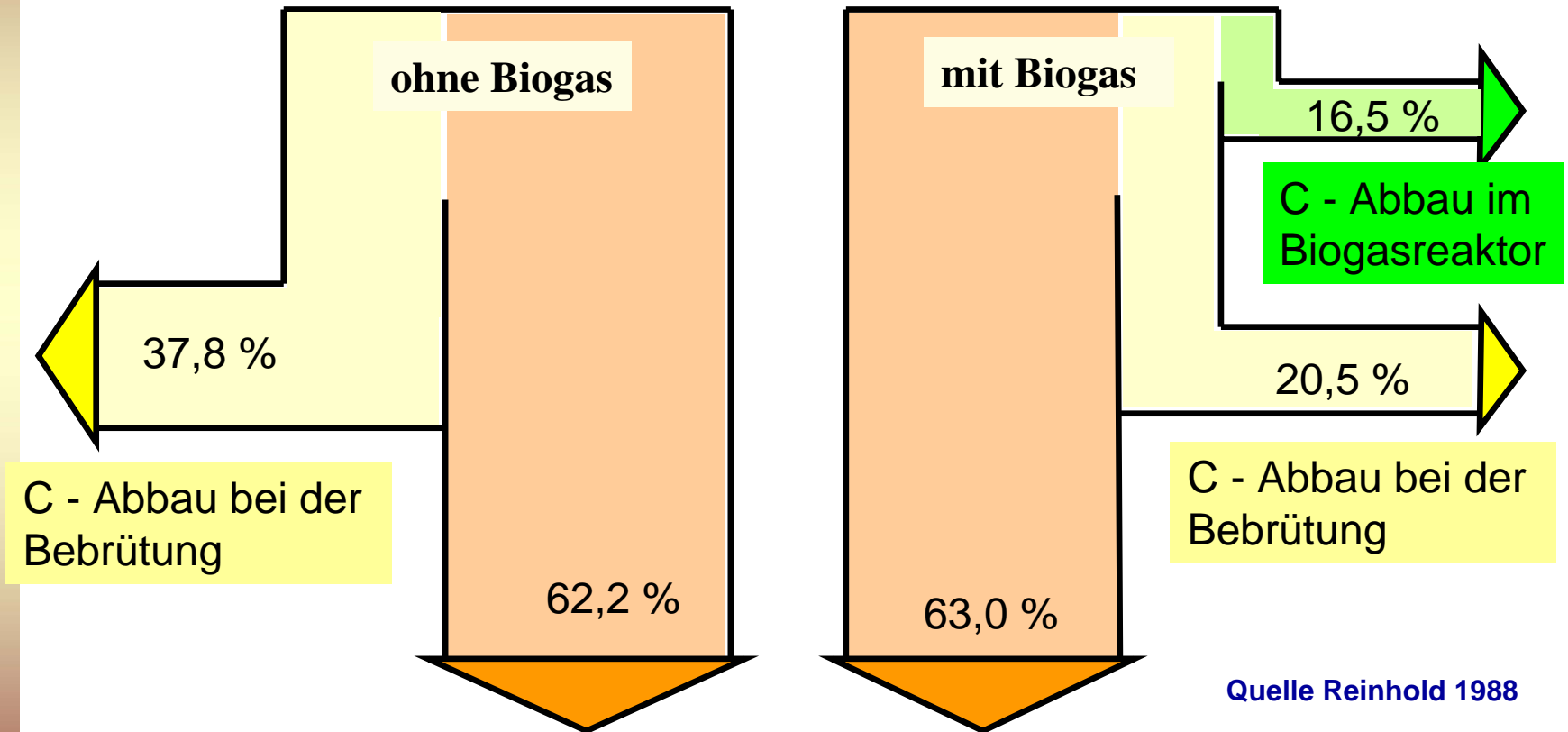
Ergebnisse aus der 2. Biogas-Welle

1983 ... 1988, BGA Vippachedelhausen

Bedingungen:

- Reine Güllevergärung
- Hohe Reaktorbelastung >5 kg
- Kurze Verweilzeiten (8...15 d)

Die Biogaserzeugung führt zu ähnliche Stabilisierung wie die aeroben Rotte



Quelle Reinhold 1988

Im Boden zur Reproduktion der Bodenfruchtbarkeit verbleibender Kohlenstoff

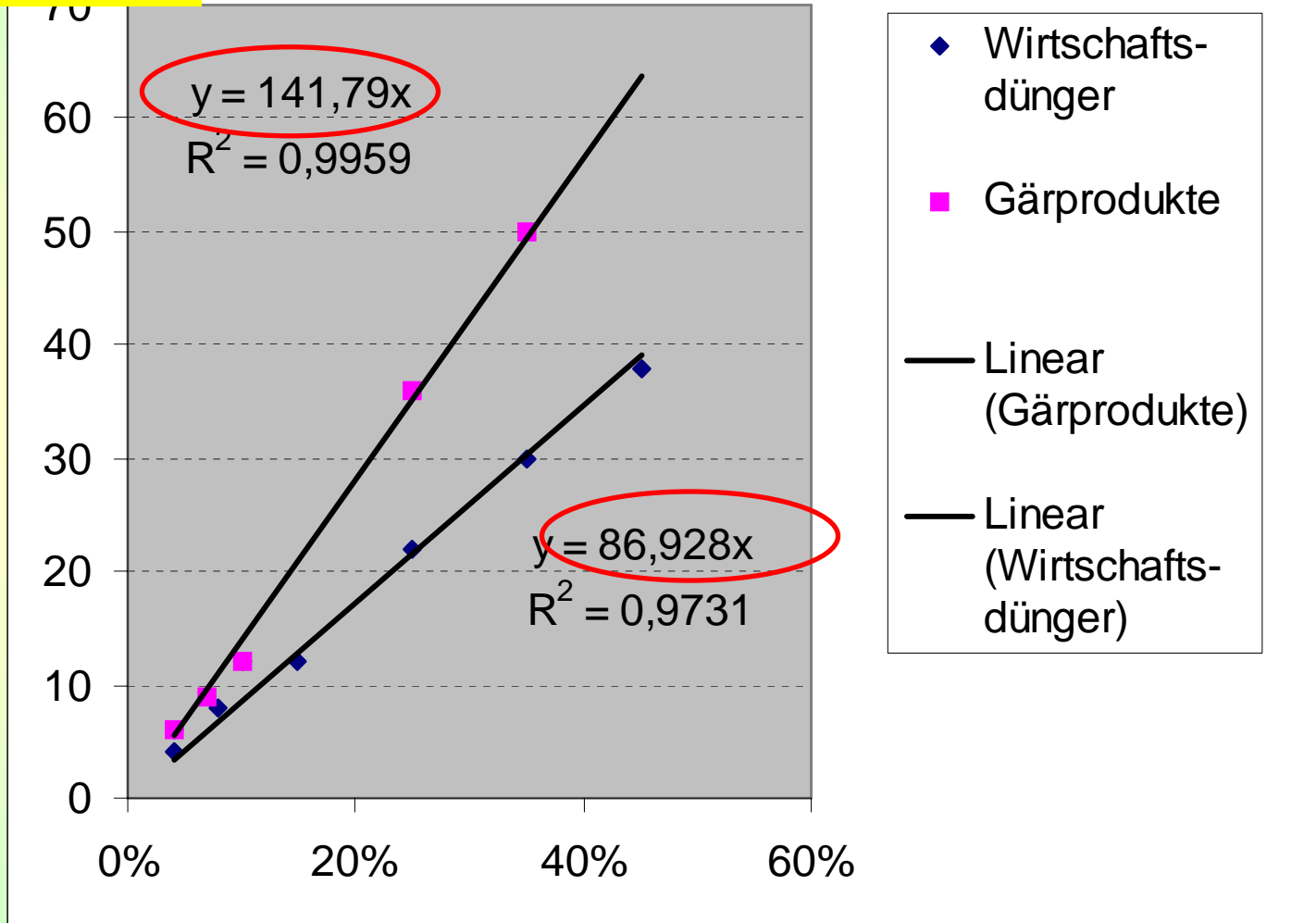
VDLUFA Standpunkt (2004)

		Wirtschafts-dünger	Gärprodukte
	TS	kg Humus C/t Einsatzstoff	
Schwein	4%	4	
Schwein	8%	8	
Rind	4%	6	
Rind	7%	9	
Rind	10%	12	
Geflügel	15%	12	
Geflügel	25%	22	
Geflügel	35%	30	
Geflügel	45%	38	
Gärprodukte	4%		6
Gärprodukte	7%		9
Gärprodukte	10%		12
Gärprodukte	25%		36
Gärprodukte	35%		50
Komposte	30%		40
Komposte	60%		70

mit Komposten

$$y = 127x$$

VDLUFA Standpunkt (2004)



C-Humusreproduktion

- **Allgemein:**

100 kg Humus-C / t TS

- **Wirtschaftsdünger:**

87 kg Humus-C / t TS

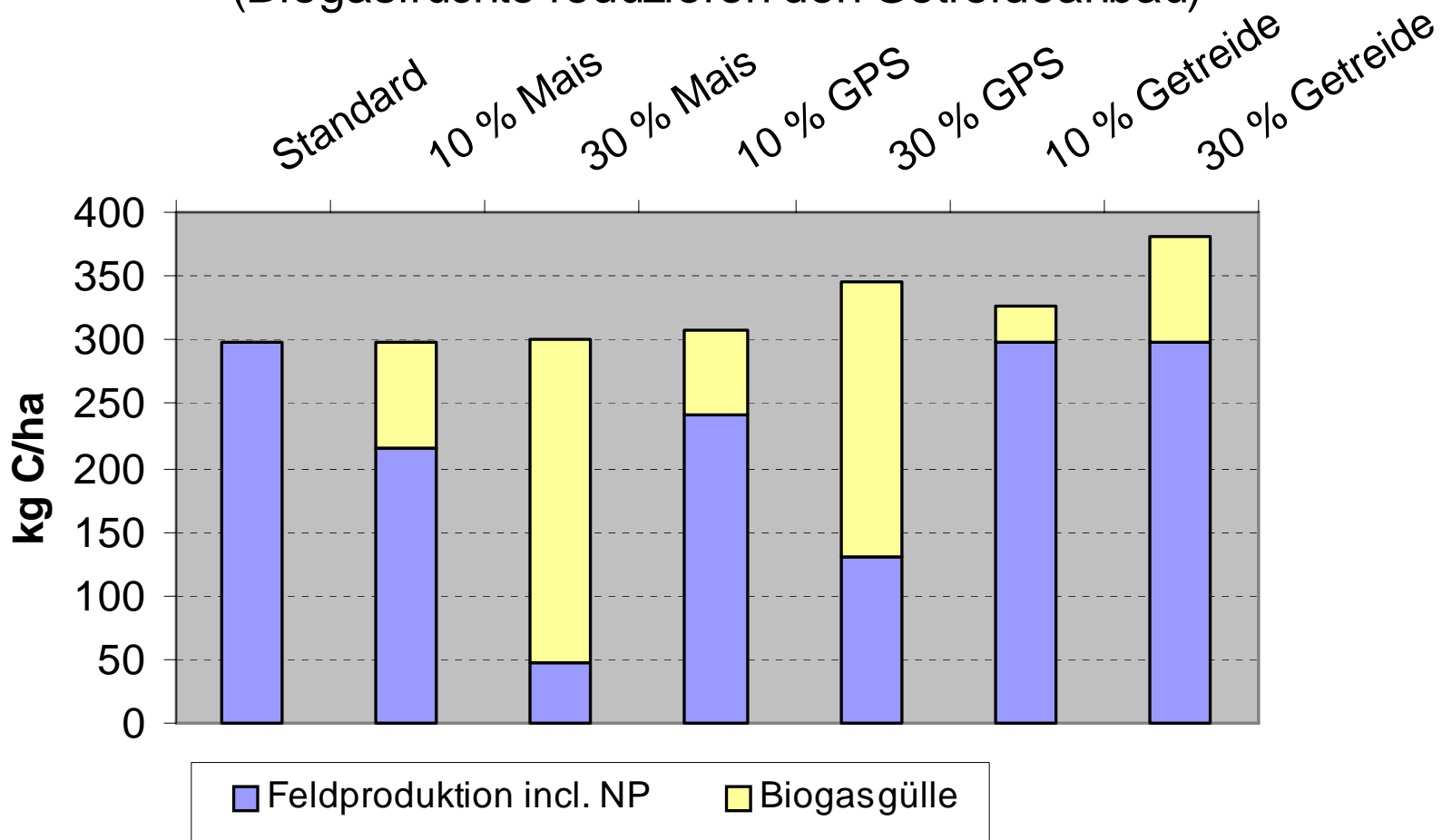
- **Gärprodukte:**

142 kg Humus-C / t TS

C-Bilanz im Ackerbaubetrieb

(Biogasfrüchte reduzieren den Getreideanbau)

66 %
Getreide



VDLUFA Richtwerte – untere Werte



Wirkung von Biogasproduktion im Betrieb

- **Änderung bei Düngungsregime**
 - Gülle/Gärrestmenge steigt, Vereinheitlichung
 - NH₄-N-Gehalt im Gärrest steigt
 - Kreislaufführung von Kohlenstoff und Nährstoffen mit der Biogasgülle - **reduzierte Grunddüngerkosten**
(Achtung bei Biomethananlagen - Gärrestexport)
- **Änderungen im Anbau** (Red. Getreideanteil; (Achtung EEG 2012))
 - Anbau von Mais (Starker Humuszehrer) und Anbau von GPS (d.h. Stroh bleibt nicht auf dem Feld)
 - Einsatz von Getreidekorn (Minderqualität)
 - Nutzung sonstiger anfallender Biomasse

→ **Entscheidungsoptionen**

Zusammenfassende Schlussfolgerungen

- Ausgangssubstrate → Gärrestinhaltsstoffe
- Eigenschaftsänderungen (TS,, Hygien, Geruch, ...)
- Schnellere Düngewirkung (NH₄-N- Anteil, Verlustgefahr)
- Biogasproduktion greift in den Betrieb ein
 - Änderung der Fruchtfolge, Erhöhung WD-Anteil, Düngewirkung, CO₂-Vermeidung, ...
 - Biogasgüllerückführung beachten (Reproduktionsfaktoren)
- Gefahren für Humusreproduktion bestehen nur bei gravierender Steigerung des Maisanbaus (sofern die Humusfaktoren des VDLUFA auch für heutige Anbausysteme gelten)

weitere Infos



www.tll.de/ainfo

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft



Leitlinie

zur effizienten und umweltverträglichen Erzeugung von

Biogas bei Einsatz von Ko-Substraten

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft



Standorte landwirtschaftlicher Biogasanlagen in den NBL (Stand 12/2002)



Das **Agrarinform** der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

AINFO-Datenbank

NEWS

Fachbereiche

Inhalte

Forschung

Schulung

Autoren

Experten-Suche

HERZLICH

AINFO ist ein elektronisches Veröffentlichen von Arbeits- Thüringer Landesanstalt für L

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
Naumburger Str. 98, 07743 Jena

Biogasanlagen in Thüringen

Stand: Januar 2005

Dr. G. Reinhold

Tel. 03641/683-167 e-mail: G.Reinhold@Jena.TLL.de

- Die Zusammenstellung erfolgte unter dankenswerter Mitarbeit von folgenden Einrichtungen und Personen:
- Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Böhla-Ehrenberg (Frau Jäkel)
 - Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Jena, (Dr. Reinhold)
 - Institut für Agrartechnik Borsim, Potsdam, (Dr. Scholz)
 - Agar-Förderung und Entwicklung, Bastock, (Dr. Ludewig)
 - Landesbauernverband Sachsen-Anhalt e. V., Magdeburg, (Herr Korn)
 - Institut für Energetik und Umwelt GmbH, Leipzig

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft



Vergleichende Bewertung von Getreideverbrennung und Vergärung

DR. G. REINHOLD, DIPL.-ING. T. HEPPNER



Vielen Dank

für Ihre Aufmerksamkeit!

Die **AINFO-Datenbank** erhält Dokumente, Computersoftware und mehr Informationen zu speziellen und abgeschlossener Themenkomplexen, die in regelmäßigen Abständen aktualisiert werden.

Die **AINFO-Datendienste** bieten Informationen zu speziellen und abgeschlossener Themenkomplexen, die in regelmäßigen Abständen aktualisiert werden.

Dokumente sind in der Regel im "PDF"-Format abgelegt und können mit dem Programm **PDF-DAT READER** geöffnet bzw. gedruckt werden. Die mit einem **Schlüssel** markierten Angebote sind kostenpflichtig und deshalb nur mit gültiger **Nutzerkennung** und **Passwort** abrufbar.

TLL-Pflanzenschutz-Dienst

Einkaufen auf Thüringer Bauernhöfen

Einkaufen

