

Biogasanlagen und Tierbestand - Nährstoffanfall in den Regionen

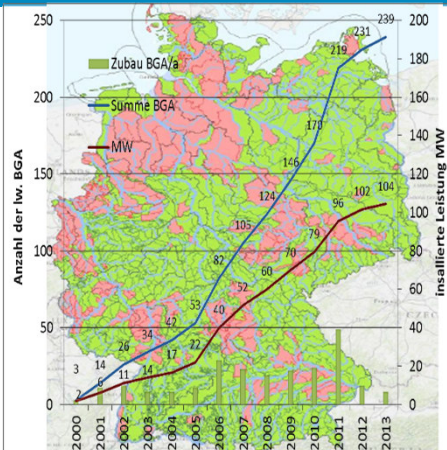
Biogas aus Stroh, Gülle & Co

„Heiden digital“ Teil 2:
Nährstoffmanagement

26. August 2020

G. Reinhold,

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
Naumburger Str. 98, 07743 Jena
gerd.reinhold@tlllr.thueringen.de



Stand Biogas in Thüringen

- > 90 % der **BGA in den Landwirtschaftsbetrieben**

→ **kaum Substrathandel u. keine Wirkung auf Pacht**

- kaum **NAWARO/Trockenvergärungsanlagen**

> **fast 71 % Wirtschaftsdünger am Substratmix**

- **Nutzung:** 81 % der Rindergülle, 47 % der Schweinegülle
38 % des Stallmistes, 116 % des HTK (Importe)

-Flächennutzung **Summe: 49,6 Tha** (ca. 6,2 % der LF)

Mais 28,5 Tha, AWS 4,5 Tha, Getreide 9,7 Tha

GPS 4,2 Tha, ZR, K, ... 1,1 Tha

- Versorgung von **340.000 Haushalten**
mit Strom bei 70 % Wärmenutzung
der BGA

274 BGA nach EEG dav.

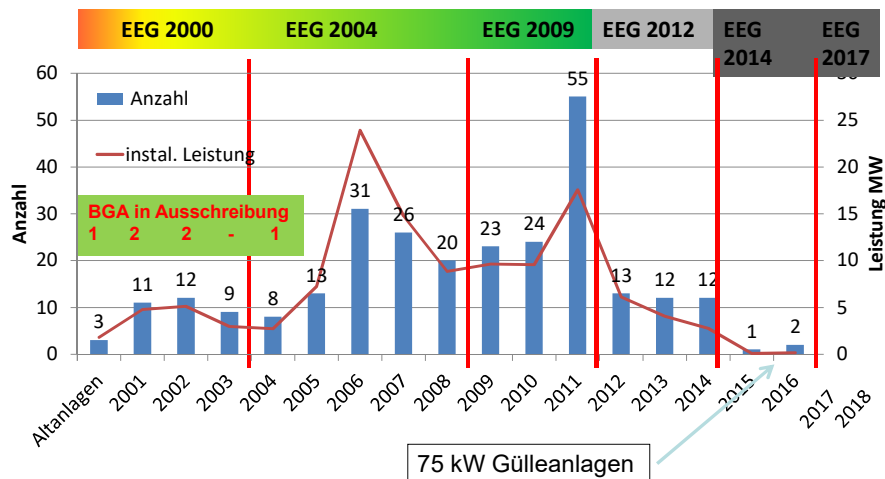
35 Satelliten (1.1.2019)

457 kW/ lw. BGA

137,6 MW_{installiert}

(Incl. 8 Abfall u. 9 BGEA)

ab EEG 2014 → kaum Neubau von BGA in Thüringen

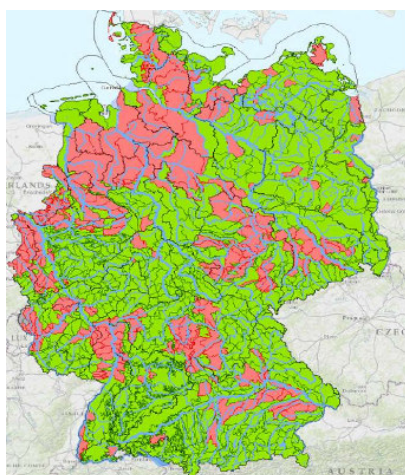


TLLLR, Reinhold 2020

www.thueringen.de/th9/tlllr



Nitratbelastung in Deutschland



Nitratbelastung des Grundwassers (Quelle:
Wasserblick/ BfG; 06.05.2015)
Guter Zustand Schlechter Zustand

Reduzierung
des Rinder- und
Schweinebestandes
seit 2014 um jeweils

ca. 5 %

(Vorrangig durch
Schließung keiner Anlagen)

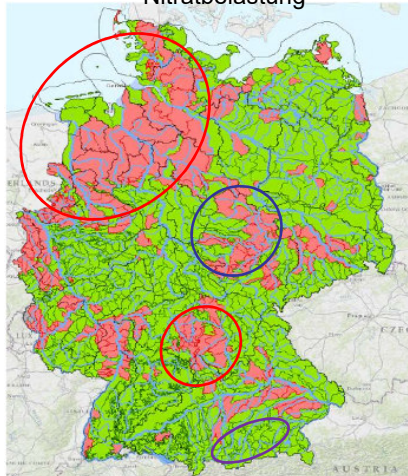
TLLLR, Reinhold 2020

www.thueringen.de/th9/tlllr



Nitratbelastung / N-Anfall in Deutschland

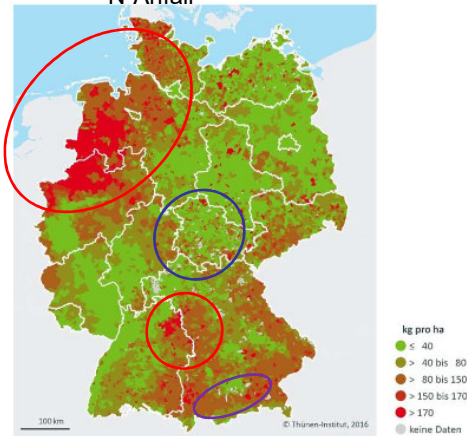
Nitratbelastung



Nitratbelastung des Grundwassers (Quelle:
Wasserblick/ BfG; 06.05.2015)
Guter Zustand **Schlechter Zustand**

TLLLR, Reinhold 2020

N-Anfall

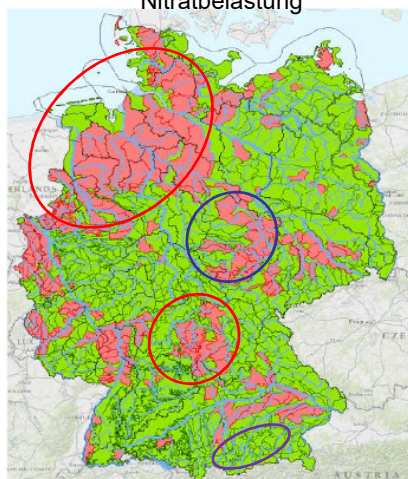


Stickstoffanfall (kg/ha LF) aus Wirtschaftsdüngern tier.
Herkunft und Gärückständen (tier. und pflanzl. Herkunft)
nach Abzug Stall- u. Lagerungsverlusten (ohne überregio-
nalen Transport von Wirtschaftsdüngern, ohne Geflügeldung)
(Osterburg et al. 2016)

www.thueringen.de/th9/tlllr

Nitratbelastung in Deutschland

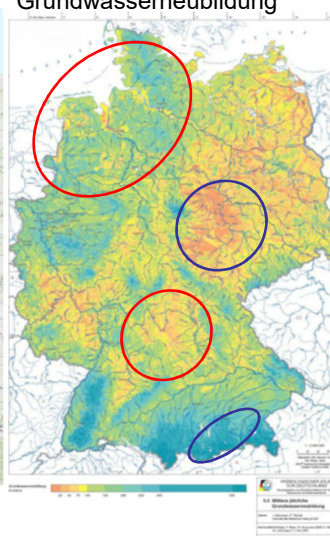
Nitratbelastung



Nitratbelastung des Grundwassers (Quelle:
Wasserblick/ BfG; 06.05.2015)
Guter Zustand **Schlechter Zustand**

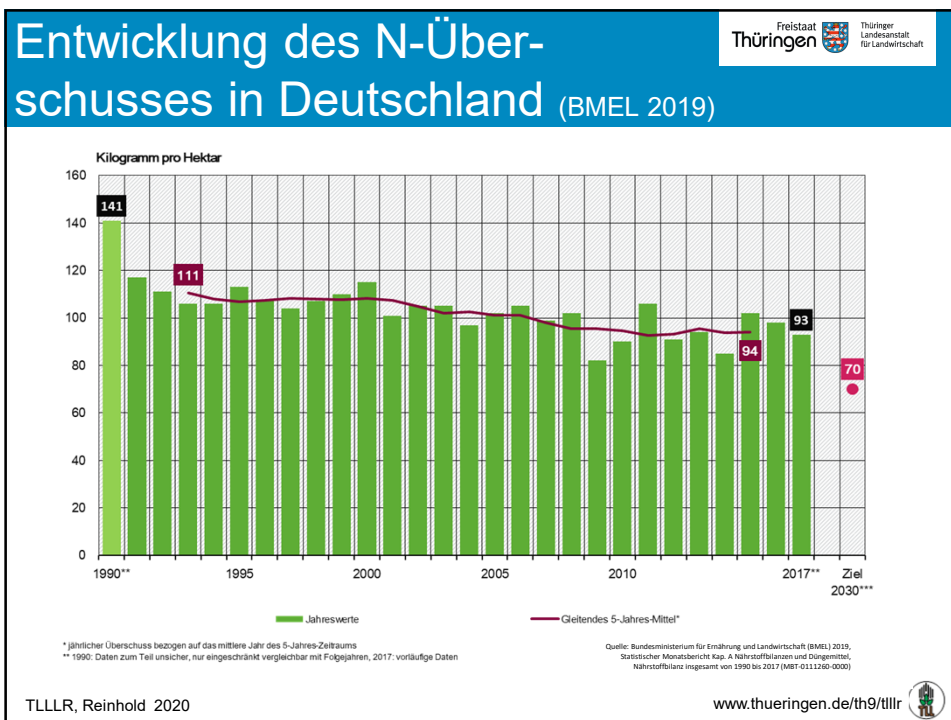
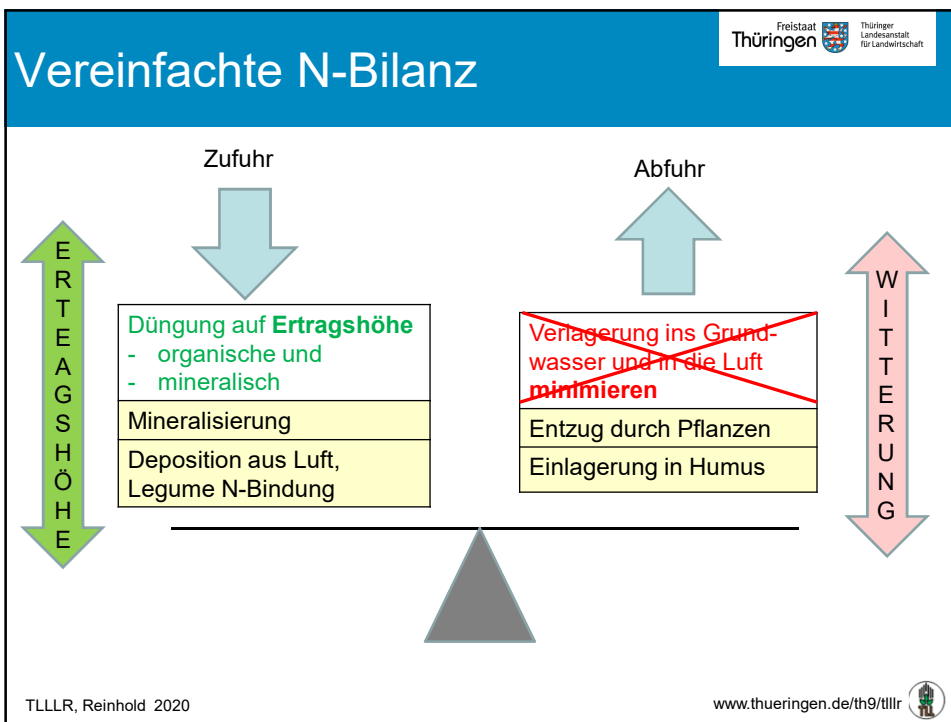
TLLLR, Reinhold 2020

Grundwasserneubildung



Nitratgehalt
(Konzentration)
im Verhältnis
zum
N-Anfall
Wirtschaftsdünger
(Fracht)

www.thueringen.de/th9/tlllr



DüV – Knackpunkte

Ziel: N-Eintrag und N-Verluste begrenzen

ab 1.5.2020 endgültig in Kraft

- Max. 170 kg N/ha **gedüngte Fläche**
- **Einbeziehung** der NAWARO-Gärreste
- **Schlagbezogene** Auszeichnungspflicht
- **Sperrzeiten und Herbstgabe max. 80 kg N/ha** bei deutlich begrenzten Fruchtarten
- Mindestwirksamkeit **Gärest-N 60 %** (für Düngedarfbsberechnung)
- Zeit bis Einarbeitung **max. 4 h** (ab 2025 - 1 h)
- **Streifenförmige Applikation** auf AL (GL ab 2025)

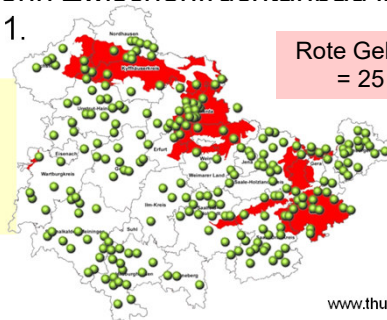


DüV – rote Gebiete

Mindestens 2 Maßnahmen

- - **20 % N im Durchschnitt** der belasteten Flächen
- max. 170 kg N – **schlagbezogen**
- **Sperrfrist** auf 1.10. – 31.1. verlängert
- Keine **Herbstbegüllung** zu WR, WG und Zwischenfrüchte
- Herbstbegüllung auf **60 kg N** begrenzt
- Herbstbegüllung nur wenn Zwischenfruchtanbau im Vorjahr mit Ernte nach den 15.1.

→ Neu auszuweisen
bis 01.01.21
(> 50 mg N/l bzw. > 37,5 mg
bei steigender Tendenz)

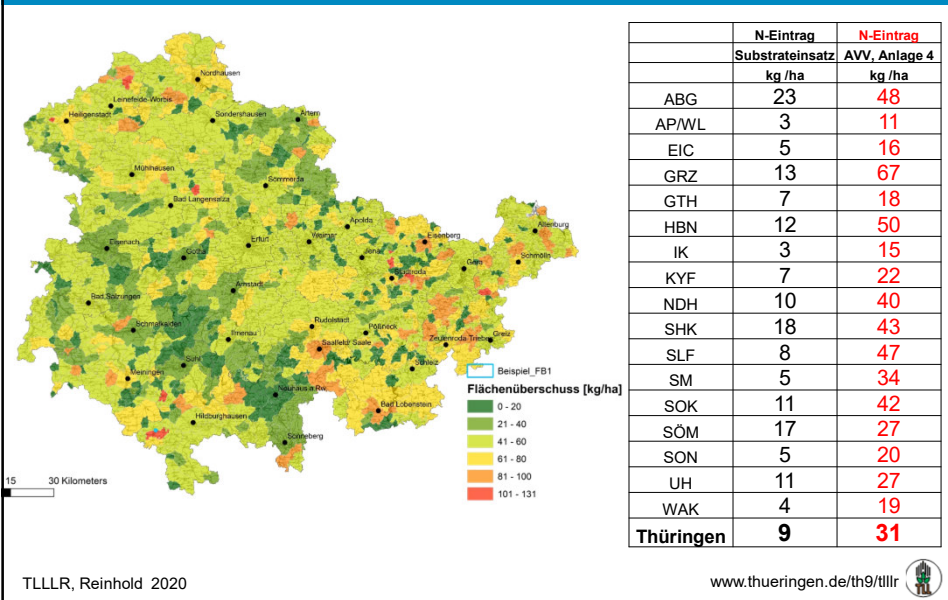


Rote Gebiete Thüringen
= 25 % der BGA

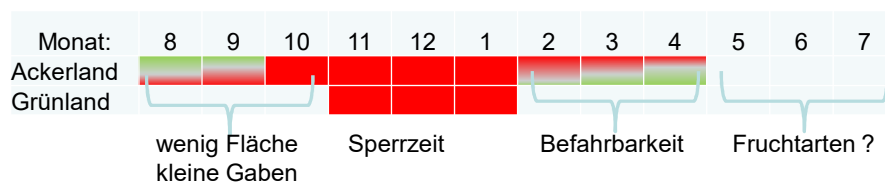


Nährstoffüberschüsse und BGA

AVV Gebietsausweisung nach Anlage 4 berechnet



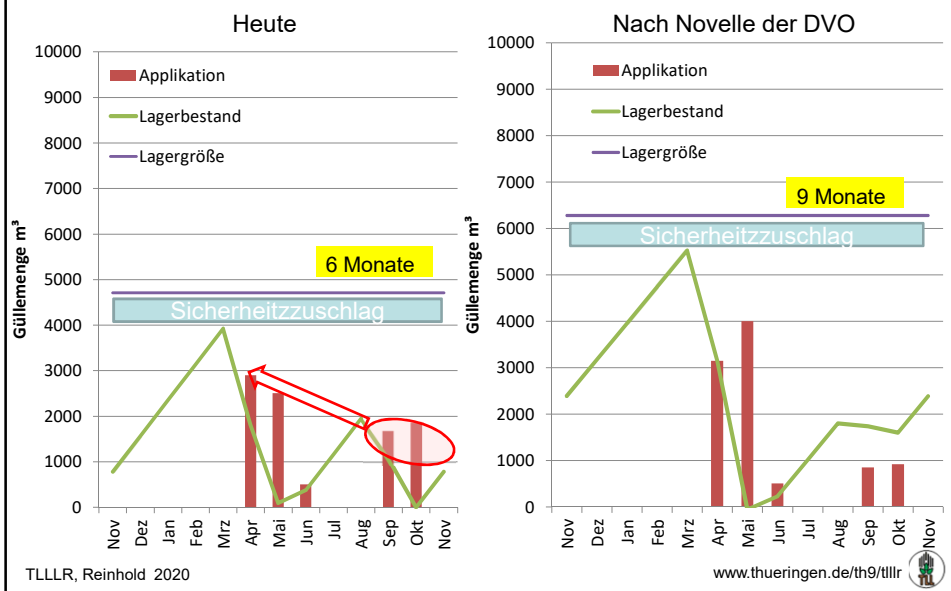
Konsequenzen der DüV auf Lagerraumbewirtschaftung



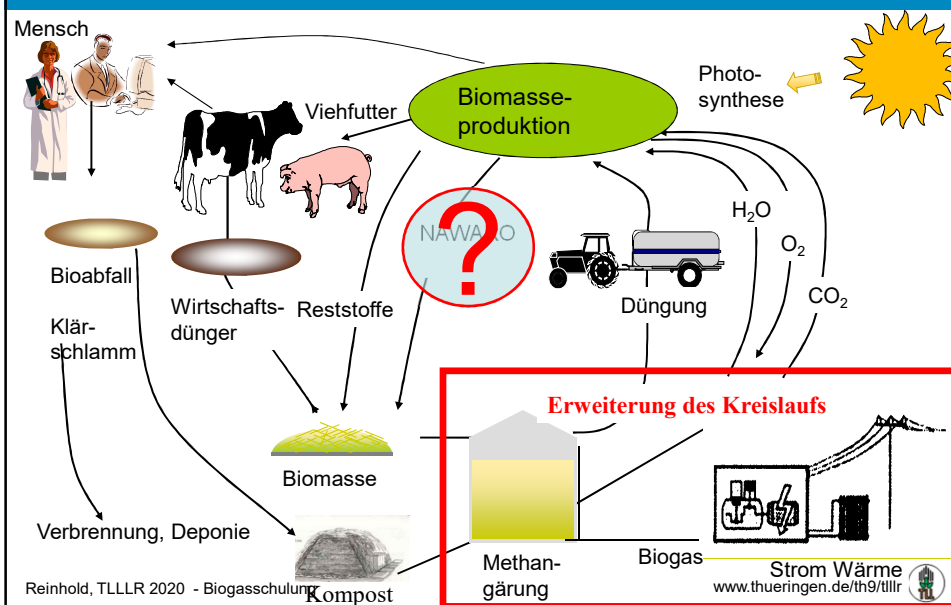
Bisher → Lager am 1.11. leer (reicht bis April/Mai)
neue DüV → Lager am 1.11. zu 20 ... 40 (50 %) gefüllt
(Lager im Feb/März voll)

- 6 Monate reichen oft nicht → Lagerbilanz nötig
- Zwang zur Gülleapplikation im Frühjahr
 - Gefahr von Strukturschäden
 - Hochlastflächen bei feuchtem Frühjahr
 - Hohe Güllemengen im Mais

Bewirtschaftung des Lagerraums in einen feuchten Frühjahr (Anfall 9420 m³/a)



Einordnung von BGA in den Stoffkreislauf



Was sind BGA – Vergleich zur Milchkuh

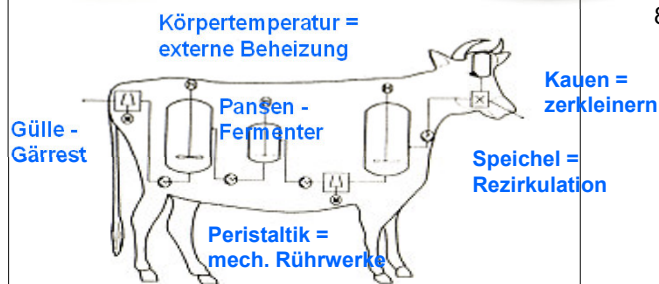
0,5 ha/GV als Grundfutter

0,5 ha/kW als Substrat



N-Anfall
80-90 kg/GV

N-Anfall
85-95 kg/kW

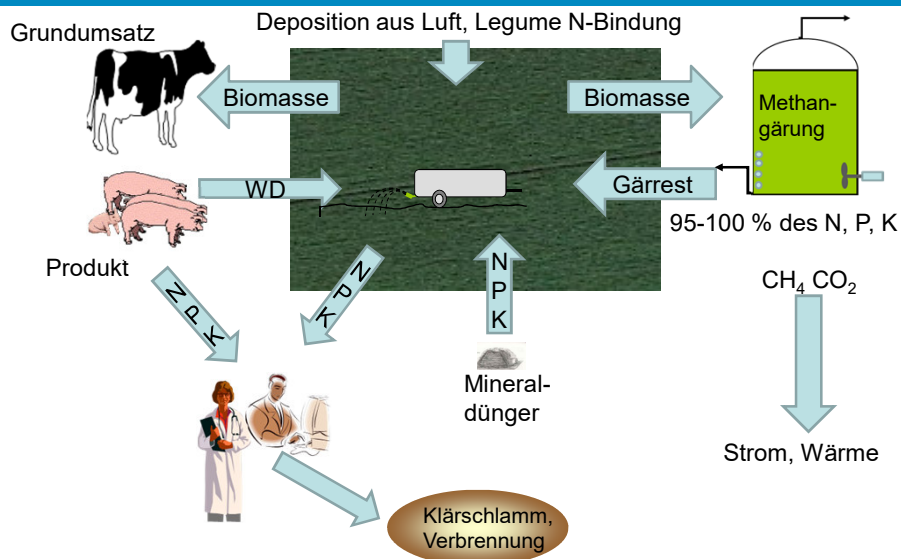


TLL, Reinhold 2018

www.thueringen.de/th9/tllr



Wirkung von BGA auf den Nährstoffkreislauf

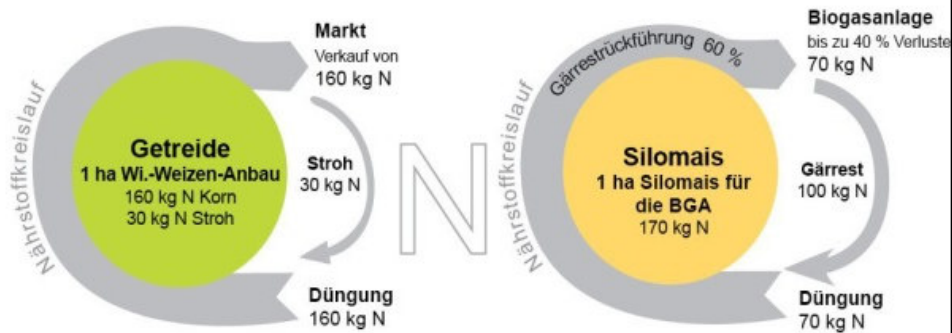


TLLR, Reinhold 2020

www.thueringen.de/th9/tllr



Faktor: N-Kreislauf bei BGA

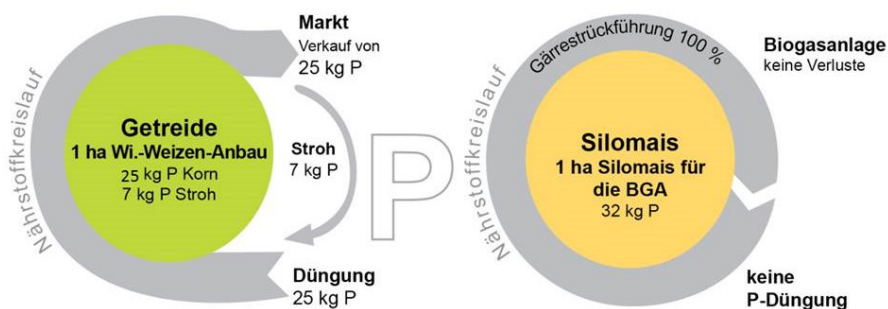


► BGA spart fast 100 kg/ha Mineralstickstoff durch die Gärrestrückführung!

100 kg N/ha verbleiben im Kreislauf (Zukauf gespart)

→ gesparte N-Synthese (450 – 950 kg CO₂e / ha)

Faktor P-Kreislauf bei BGA



► BGA führt zu einem internen P-Kreislauf durch 100 % Gärrestrückführung!

Weitgehend geschlossener P-Kreislauf sichert den sparsamen Einsatz mit den knappen Ressourcen

Einfluss der Biogaserzeugung auf Nährstoffbilanz

- **Wirtschaftsdüngereinsatz (WD):**
 - Ammonifizierung → schnellere N-Wirkung
 - pH-Wert steigt → Verlustgefahr $\text{NH}_3\text{-N}$
 - Vermieden der Rotteverluste (ca. 30 %) beim Stallmist
 - Vermeidung CH_4 -Emission (10 % bei RG und 25 % des Methanbildungspotentials bei SG)
- **Reststoffeinsatz**
 - Wirkt wie WD, wenn Reststoffe über den Mist im landwirtschaftlichen Kreislauf bleiben

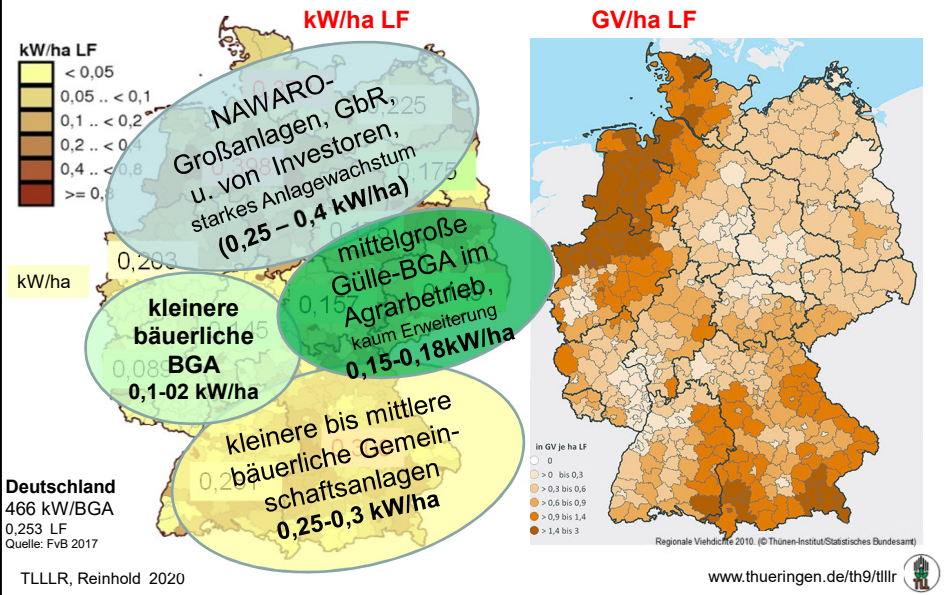


Einfluss der Biogaserzeugung auf Nährstoffbilanz

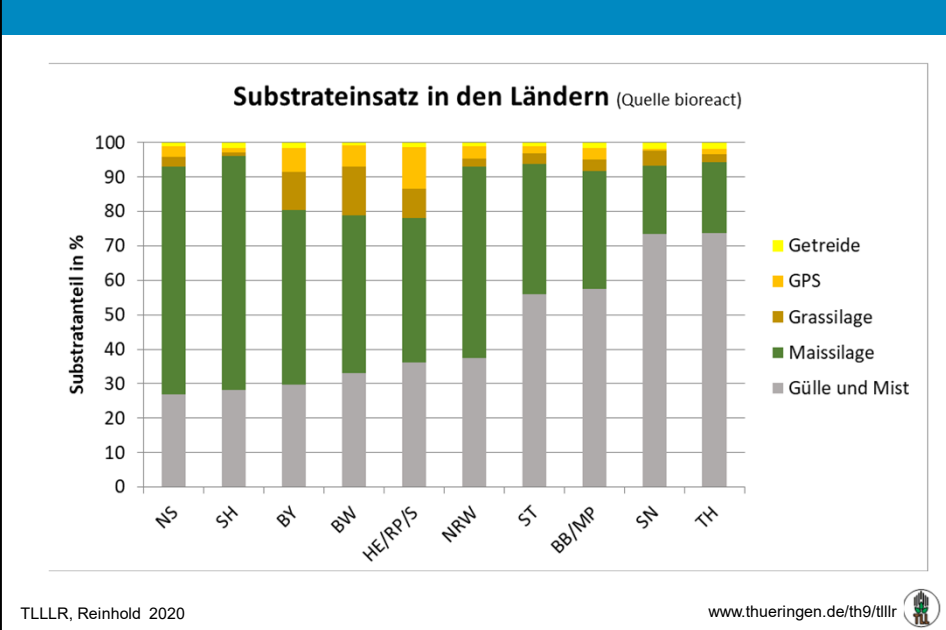
- **NAWARO-Einsatz**
 - Wirkung wie Tierbestandserhöhung
 - N, P, K bleiben im internen Kreislauf
 - Ackerbauregionen (0 – 1 GV/ha)
 - Positive Fruchtfolgewirkung (weitere Fruchtfolge)
 - Steigerung WD-Anfall (ausgewogene org./min. Düngung)
 - Maisanbau verdrängt Stoppelweizen
 - Veredlungsregionen (> 1,5 GV/ha)
 - Weitere Steigerung des Nährstoffanfalls
 - Zwang zur WD Auslagerung bzw. Aufbereitung
 - Steigerung des hohen Maisanteils an der Fruchtfolge



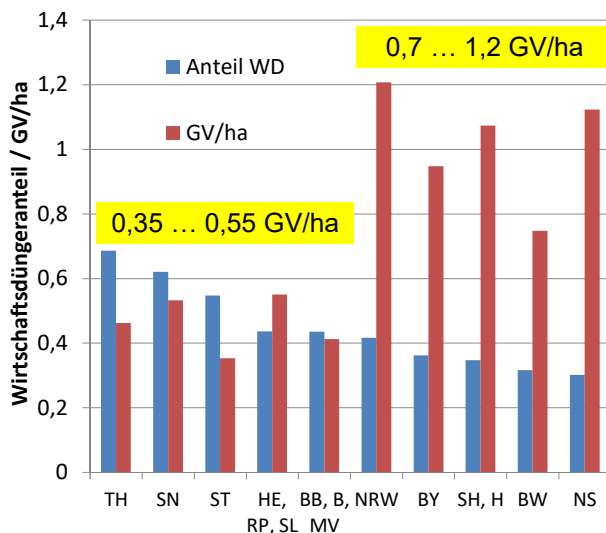
Intensität Tierhaltung und Biogaserzeugung (Stand 2016)



Substrateinsatz in den Ländern



WD-Anteil und Tierbesatz in den einzelnen Bundesländern



zu hoher Tierbe-
föhrföhrt zu geringen
Gülleeeinsatz

Ursache sind:

- zu kleine Stallgrößen für die BGA
- Geringe Transportwürdigkeit von Gülle
- Gülletransport kostet 4-6 ct/kWh_{el}
- größere Fermenter nötig
- Übernahme der Entsorgungspflicht für Nährstoffe (170 kg N)

TLLLR, Reinhold 2020

www.thueringen.de/th9/tlllr



Hemmnisse des EEG für Gülle-Einsatz

- 150 d gasdichte Verweilzeit
- Übernahme Entsorgungspflicht
- Stallgröße - Transportkosten

Vorschlag: 50 d HRT + 1 d/% Feststoff

- Mehrbehältersystem
- Restgaspotentialnachweis im EEG zulassen
- 100 % Gülleregel für Befreiung von 150 d gasdicht (VDI 3475) streichen

• 75 kW Grenze für Gülle-BGA:

- für Süddeutschland zu groß (*kleine Stallanlagen*) und für Ostdeutschland zu klein (Güllemenge des Standortes nicht verwertbar, getrennte Lagerung Gülle u. Gärrest)
- Gülletransport zur Nährstoffauslagerung mit zentraler BGA kombinieren
- **Vorschlag:** keine Leistungsgrenze für Gülle und Mist,
20 % Feststoff tolerieren, ggf. Vergütungsabstufung
Gülle in Gemeinschaftsanlagen in Ackerbauregionen verbringen

Substrat	TS	Verweilzeit
Belastung:		2,5 kg/m ³ d
Rindergülle	10 %	32
Schweinegülle	4 %	13
RG + 30 % Mais	15 %	53
SG + 30 % Mais	10%	38

TLLLR, Reinhold 2020

www.thueringen.de/th9/tlllr



Lösung: **Veredlungsbesatz** = (Tierbesatz plus BGA-Besatz pro ha) **als Maßstab**



Veredlungsbesatz:
 $\frac{GV + kW_{NAWARO}}{ha}$



Milchkuh (1 GV)	Parameter	BGA - Mais (1 kW)
0,5 ha/GV Grundfutter	Flächenbedarf	0,5...0,55 ha/kW _{NAWARO}
Energiekonzentration	Futteranforderungen	Verdaulichkeit
80 - 90 kg/GV netto	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

TLLLR, Reinhold 2020

www.thueringen.de/th9/tlllr

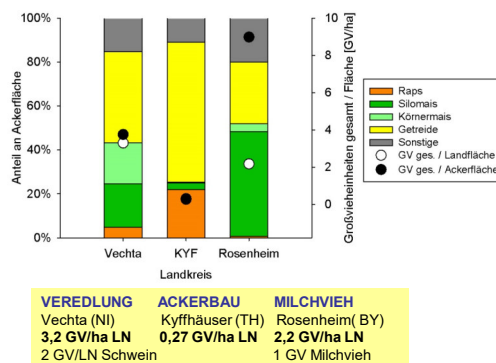


Wechselwirkung

- *BGA wirkt wie Tierhaltung* (1 kW Biogas = 1 GV bezüglich Futter- u. Düngungsfläche)
- *Veredlungsbesatz als Intensitätsmaß*
- *Rinder u. BGA führen mit Blattfruchtanbau u. Grünlandnutzung zur weiten Fruchtfolgen*

Wirkung des Veredlungsbesatzes auf Anbau:

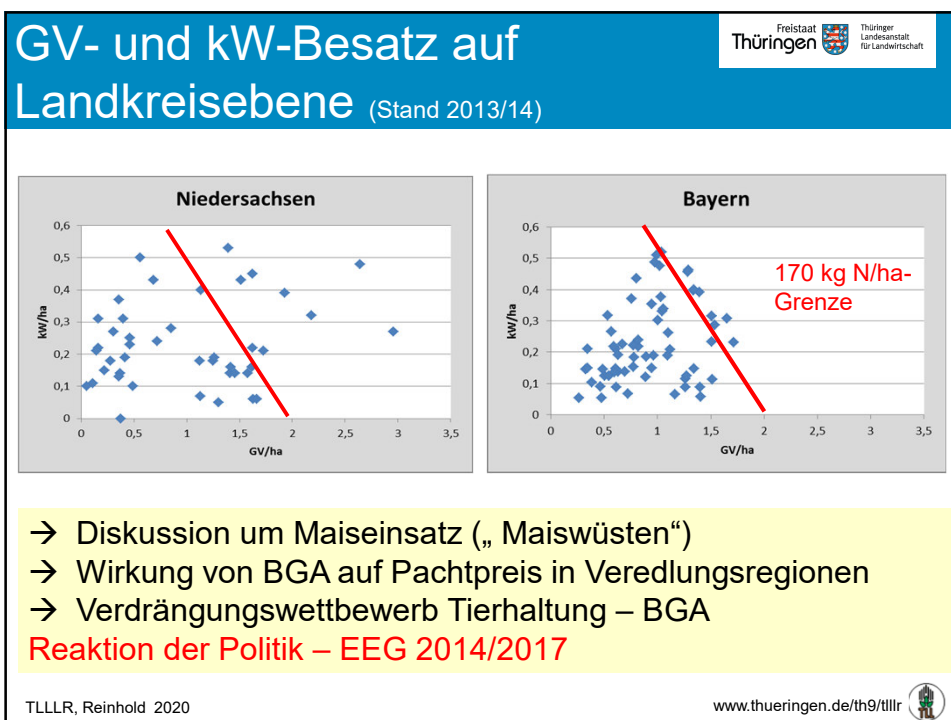
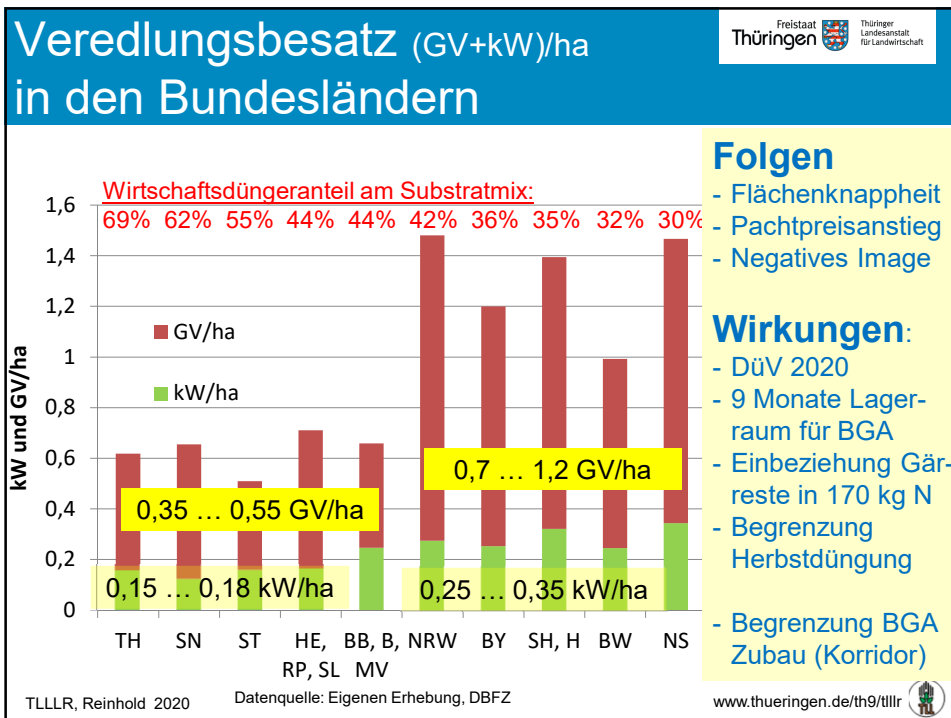
- > 2 GV+kW/ha → „**Maiswüsten**“
Maisanbau > 60 % → Nährstoffüberschuss, Grundwasserprobleme
- < 0,5 GV+kW/ha → „**Weizenwüste**“
Getreideanbau > 65% → Nährstoffverarmung der Böden, PSM-Index
- um 1,0 GV+kW/ha → **integrierte landwirtschaftliche Produktion**



TLL, Reinhold 2017

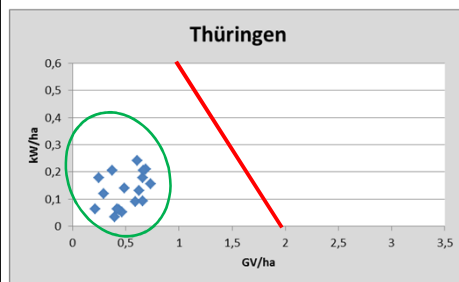
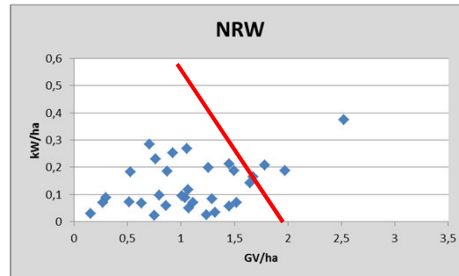
www.thueringen.de/th9/tlllr





GV- und kW-Besatz auf Landkreisebene (Stand 2013/14)

Auch bei geringem BGA Besatz (0,2 kW/ha) einzelne Überschreitung der 170 kg Grenze



Hoher Nährstoffeffizienz und Gärproduktwert realisierbar

Folgen der verstärkten NAWARO-Nutzung in den Veredlungsregionen

- positive Leistungen wie
 - **Güllenutzung**, Reststoffverwertung, **Geruchsabbau** und Hygienisierung, **Düngeeffizienz** (Nährstoffkreislauf, Fruchtfolge ...), bedarfsgerechte, erneuerbare **Energiebereitstellung**, **Umweltwirkungen** (CO₂, Erneuerbarkeit)
 werden auch in Ackerbauregionen **nicht anerkannt**
- WD u. Gärrest wird zu „Grundwasserverschmutzter“ degradiert (DüV)
- Maiseinsatz wird abgelehnt → **Maisdeckel in BGA ist keine Lösung** besser wäre Maisdeckel im Landkreis

20 Jahre EEG – Was fällt weg beim Landwirt und für die Gesellschaft?

- vergleichbar mit Abschaffung der Milchproduktion
 - Änderung der Fruchtfolge (Maisanbau → Stoppelweizen)
 - Änderung Düngeregime (keine Ammonifizierung)
 - keine Verwertung von Reststoffen (Siloabraum, pflanzliche Nebenprodukte, ...) und Minderqualitäten (Feuchtgetreide)
 - zurück zu Einzeldünger → Effizienzsenkung
 - Stallmist- und Gülletechnik parallel im Betrieb
- keine CO₂-Einsparung (Strom- und Wärmeerzeugung)
- Steigerung der Methanemission (Güllelagerung)
- Geruchsemissionen → Bürgerbeschwerden
- **Verlust an Liquidität und Rentabilität**

Maßnahmen zur Reduzierung der Nitratbelastung in Veredlungsregionen

- **Ziel: Reduzierung des Veredlungsbesatzes** auf
max. 1,5 GV+ kW/ha im LK bzw. 2 GV/ha im Betrieb
- **Übergangslösungen:**
 - **Transport von Nährstoffen/WD aus den Regionen** zu Biogaserzeugung in Ackerbauregionen
 - **Fest-Flüssigtrennung** zu Erhöhung der Transportwürdigkeit vor der Fermentation
 - **Gülleaufbereitung** als Übergangslösung bei vorhandenen BGA
- deutliche **Reduzierung des NAWARO-Einsatz** in BGA in den Regionen mit < 1,5 GV/ha im Landkreis bzw. 2 GV/ha im Betrieb

N-Wirkung durch Gülletransport aus den Veredlungsregionen

Wirkung der Nährstoffauslagerung:

- Steigerung der N-Wirkung von 20 % auf 70 %
- Erschließung von 2,5 kg N/m³ RG, die sonst emittieren
- Aus 100 km Transportentfernung (Gülleliner) folgt eine spez. THG Emission von **1,48 kg CO₂/kg N** (25 t RG pro Transport, 35 l DK/100 km)
- Zum Vergleich Emissionen bei der N-Synthese:

<https://daten.ktbl.de/bek/#!ef-thg>

Harnstoff	4,46 kg CO ₂ je kg N
AHL	6,81 kg CO ₂ je kg N
KAS	9,46 kg CO ₂ je kg N



Handlungsbedarf

- **Reduzierung der Nährstoffüberschüsse** durch:
 - **Vereinheitlichung des Veredlungsbesatzes** auf 1 GV+kW_{NAWARO}/ha in den Region
 - Vermeidung von Nährstoffüberschüssen durch **kombinierte organisch mineralische Düngung**
 - **Transport der Nährstoffe aus den Überschussgebieten** zur zentralisierten anaeroben Fermentation in Anlagen, die bis zur NND der Stallanlage erreicht ist
 - **Reduzierung des NAWARO-Einsatzes in den Überschussregionen**
 - **Gülleaufbereitung** nur wenn z.B. die BGA die energetischen Grundlagen geliefert wird, der technische Aufwand gering ist
- **Erhalt der landwirtschaftlichen Primärproduktion** in den Regionen
- **Entwicklung von Systemen Reduzierung des N-Anfalls** in der Tierhaltung
- **Reduzierung des auf Futtermittelimport basierenden Fleischexports**



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!