



© b.eurich-menden, KTBL



© s.wulf, KTBL

# Wirtschaftsdüngermanagement – Emissionen und Minderungspotenziale

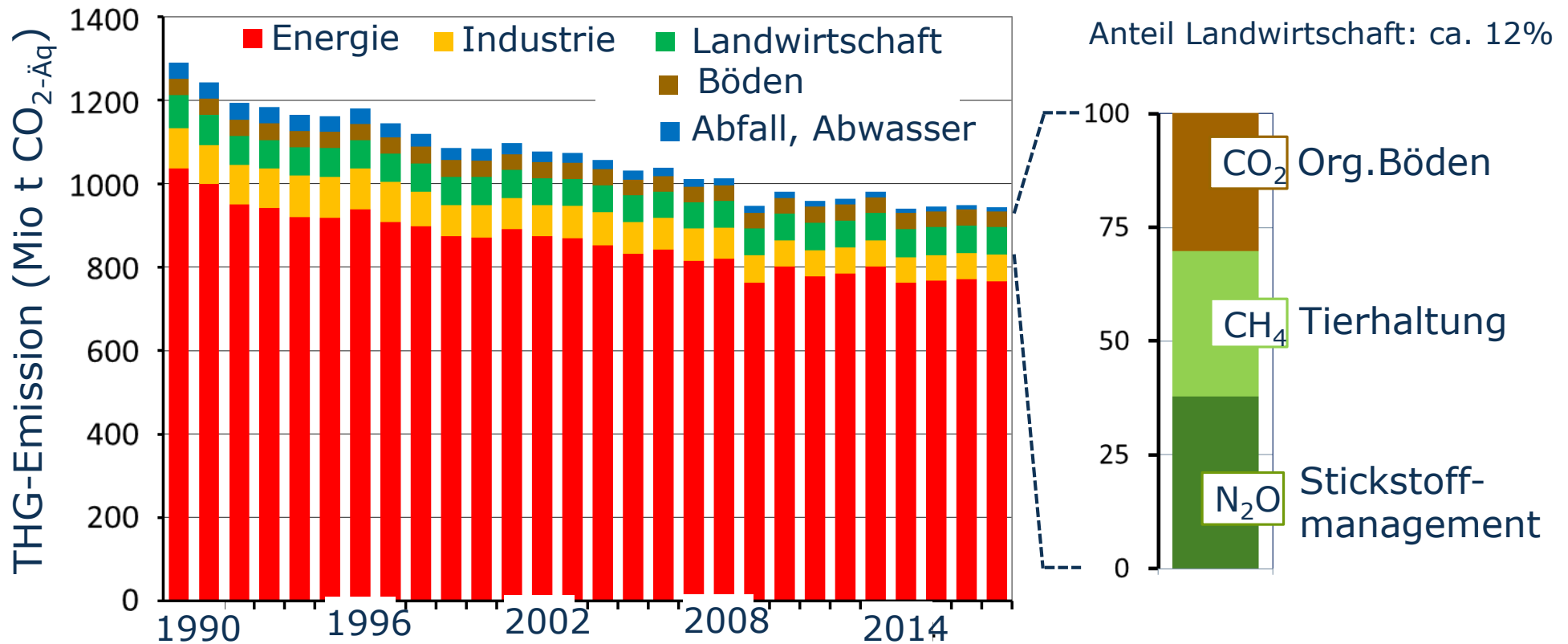
Sebastian Wulf

DVS/DBV Online-Forum Klima und Tierhaltung  
3./4. November 2020

**KTBL**

- Emissionssituation und Bedeutung des Wirtschaftsdüngermanagements
- Wirtschaftsdüngerlagerung
- Wirtschaftsdüngerausbringung
- Bedeutung der N-Effizienz
- Schlussfolgerungen

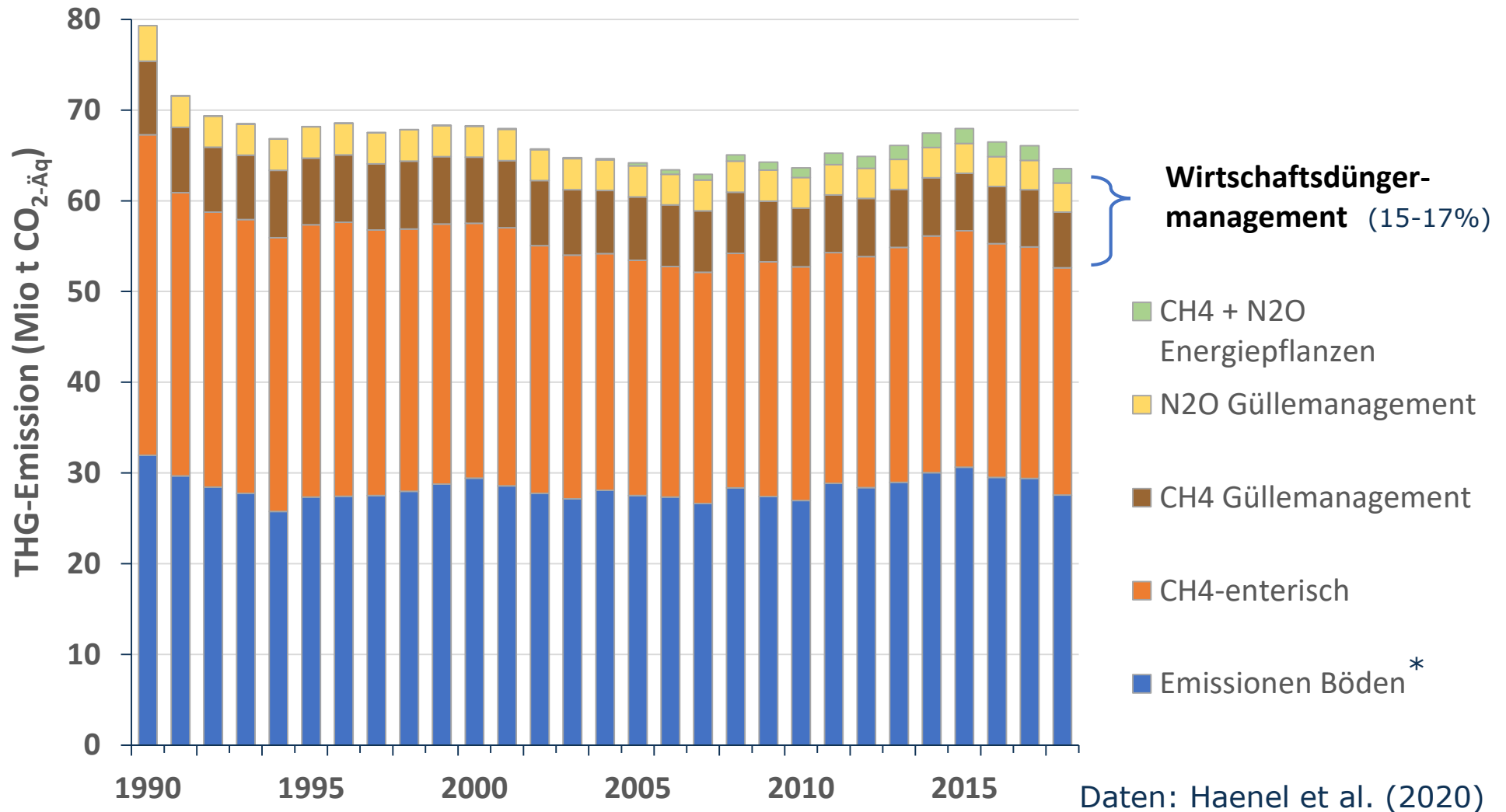
# THG-Emissionen Deutschland



Flessa (2019)

Nationaler Inventarbericht Treibhausgasemissionen (2019)

# THG Emissionen Sektor Landwirtschaft



\* Emissionen Böden enthält N<sub>2</sub>O-Emissionen aus Deposition von NH<sub>3</sub> und N-Düngung

## ➤ Ammoniak:

- Indirektes THG durch  $\text{N}_2\text{O}$ -Bildung nach Deposition
- Lösungsgleichgewicht mit Ammonium (T, pH)
- Freisetzung an Grenzfläche Gülle/Atmosphäre
- Geringe Luftbewegung / Abdeckung vermindert Emissionen

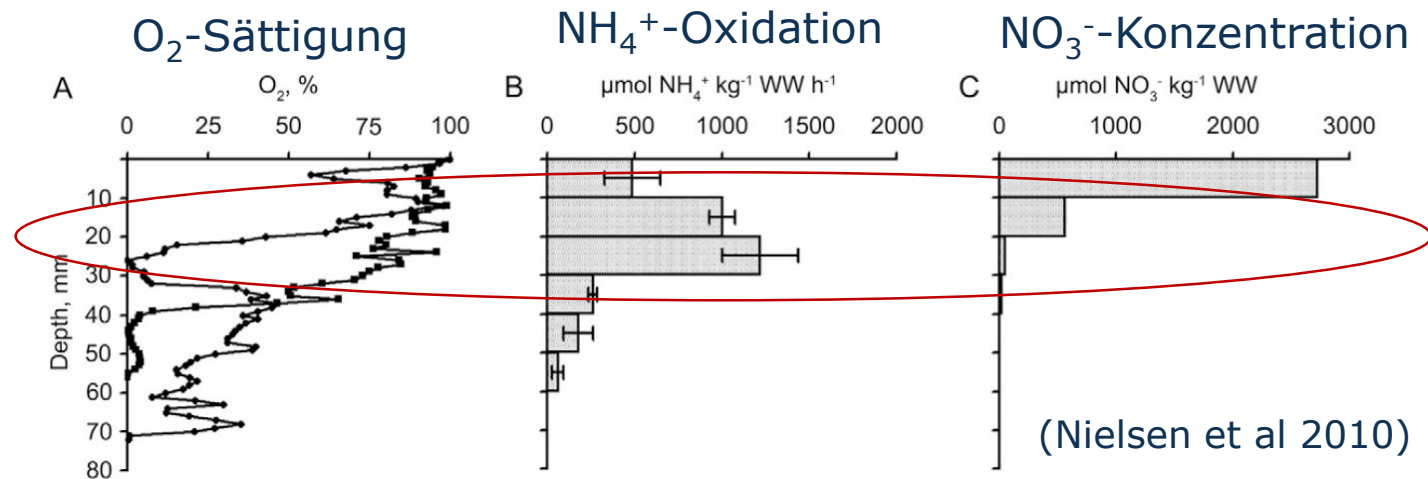
## ➤ Methan:

- Bildung unter anaeroben Bedingungen im Güllelager durch Abbau von organische Verbindungen
- Freisetzung durch aufsteigende Bläschen
- Bestimmende Parameter: Gehalt an VOC, Temperatur, (pH-Wert)
- Methanoxidation in Schwimmschichten (ca. 40% nach IPCC)

# Entstehung von THG bei Lagerung

## ➤ Lachgas:

- N<sub>2</sub>O-Bildung in Schwimmschichten möglich (IPCC Default: 0,5 % von N<sub>ges</sub>)
- Schwankungsbreite groß (0-300 mg/m<sup>2</sup> h), meist nur vorübergehend
  - bei Austrocknen der Schwimmdecke
  - vor allem durch Ammoniumoxidation (Petersen et al., 2011)



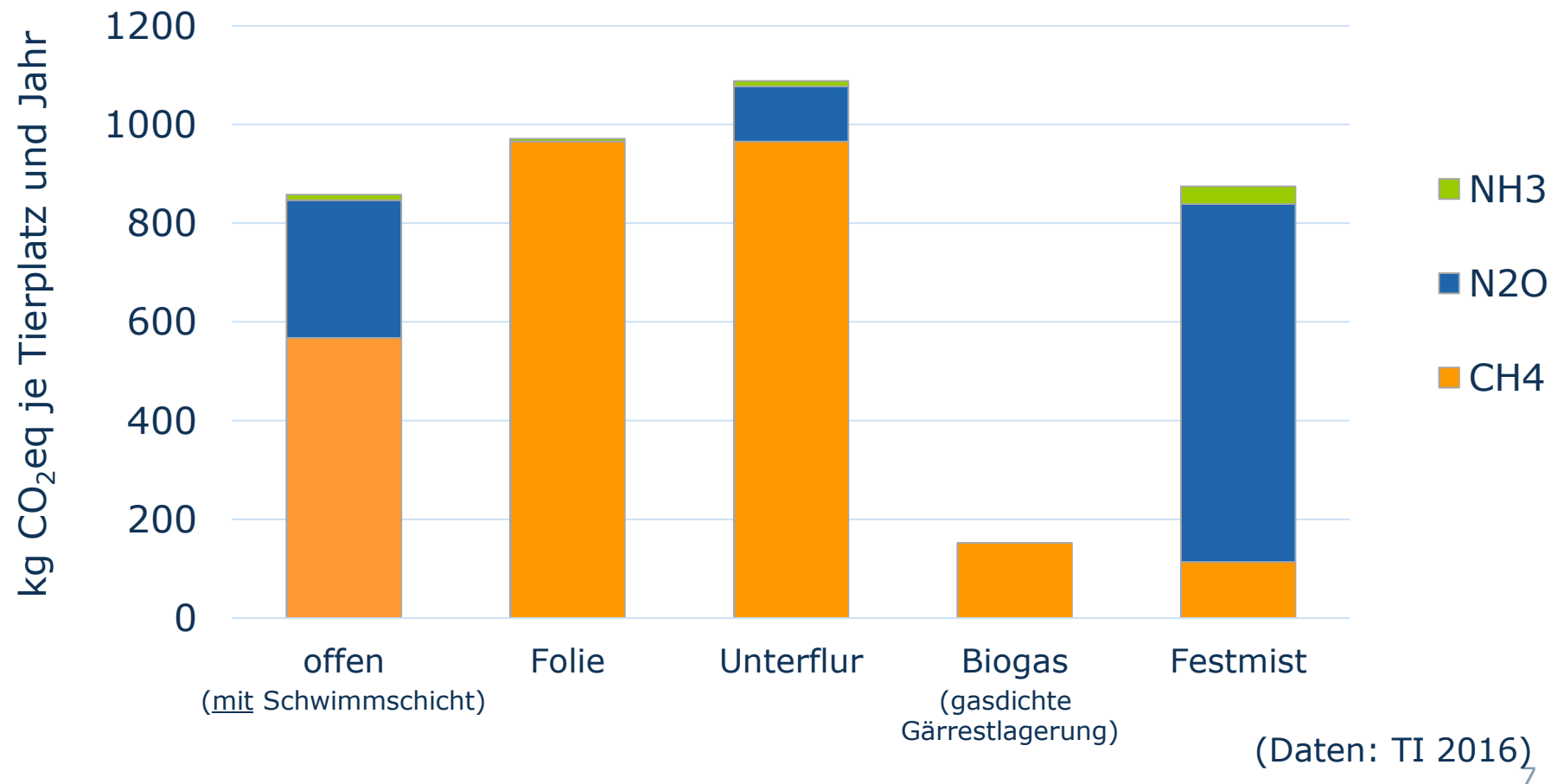
## ➤ Geringeres Emissionspotenzial:

- feuchten Schwimmdecken
- Abdeckungen ohne Schwimmdecke
- Anaerobe Bedingungen (Biogas)

# THG Emissionen Lagerung

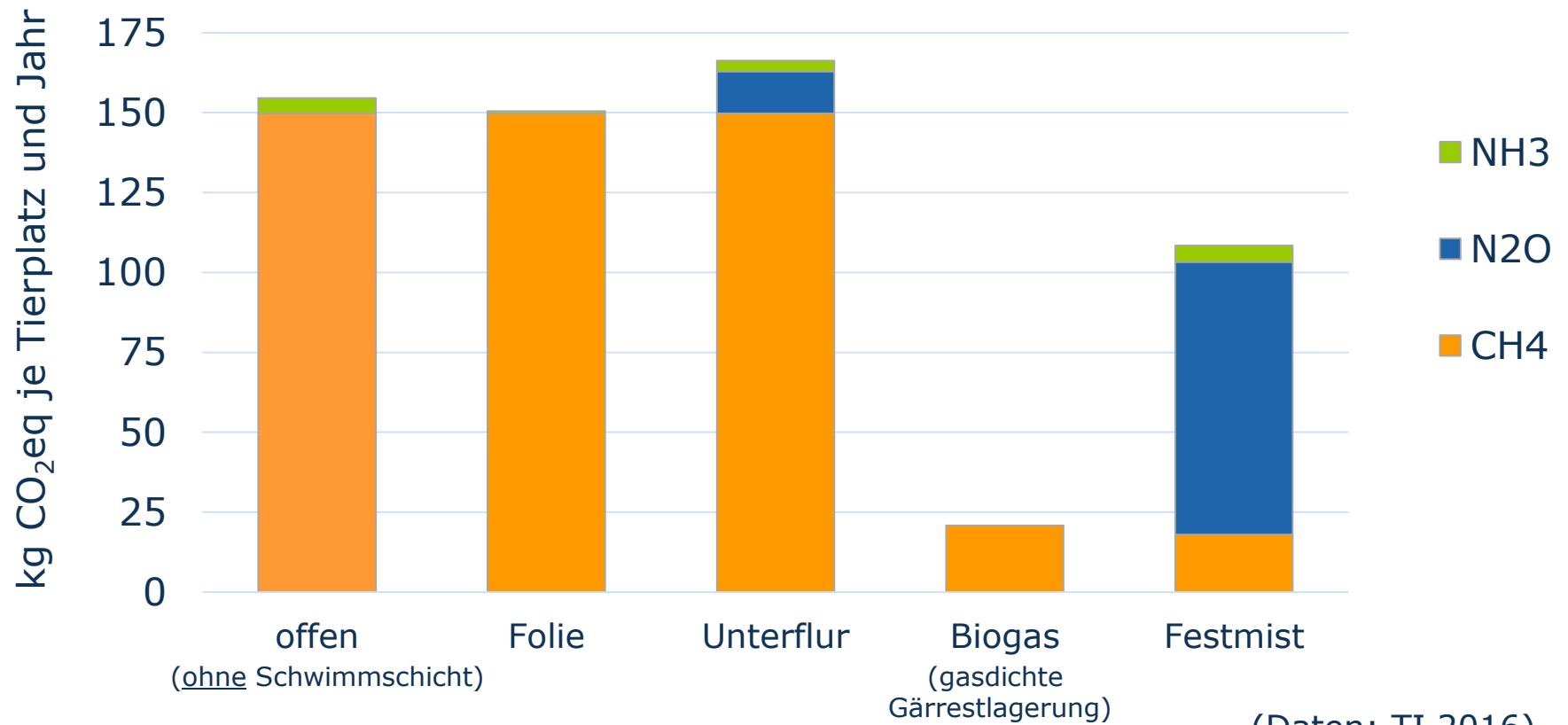
## Tierplatzbezogene THG-Emissionen im Lager - Milchkühe

(Milchleistung 7540 kg pro Jahr)



## Tierplatzbezogene THG-Emissionen im Lager - Mastschweine

(Gewichtszunahme 792 g pro Tag)



(Daten: TI 2016)



# Lagerung

---



- Festmistsysteme bringen keine eindeutigen Vorteile gegenüber güllebasierten Systemen
- Abdeckung:
  - mindert  $\text{NH}_3$ -Emissionen (nur geringer THG-Effekt)
  - bei Schwimmdecken:  
Minderung der  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen und der  $\text{CH}_4$ -Oxidation
  - Keine Minderung der THG-Emissionen
- Reduzierung der THG-Emissionen vor allem durch gasdichte Systeme
  - ➔ Klimaschutzprogramm 2030:
    - Förderung/Erhalt der Biogaserzeugung aus Gülle
    - „gasdichte Lagerung“ unvergorener Gülle
    - Steigerung der N-Effizienz

# Biogaserzeugung aus Gülle

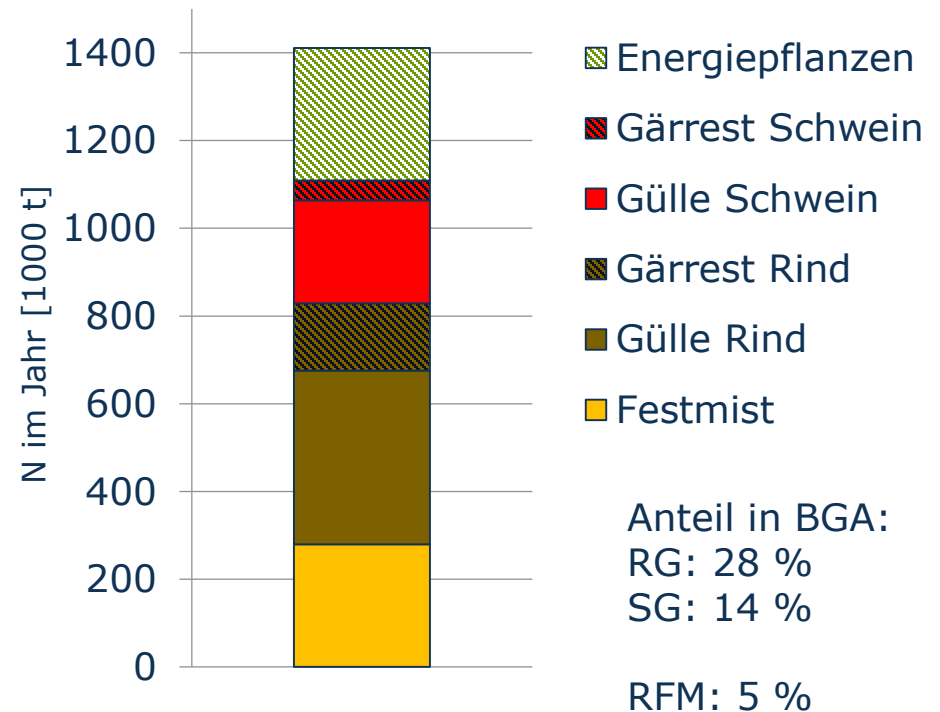
➔ Effizienz der  $\text{CH}_4$ -Minderung am höchsten, wenn keine Zwischenlagerung der Gülle



Notwendig:

Vergärungskapazitäten für Gülle nach 1. Förderperiode (EEG) aufrechterhalten/ausbauen.

Erweiterung der Definition von „Güllekleinanlagen“



(Daten: Rösemann et al. 2019)

Alternativ in Diskussion:

## Gasdichte Abdeckung des Güllelagers mit Gasbehandlung

Grundidee: effiziente CH<sub>4</sub>-Minderung bei geringerem technischem Aufwand

➤ Herausforderungen:

- Sicherheit (Explosionsschutz bei wiederholtem Befüllen des Behälters)
- Dynamik der Gasbildung
- Gaserfassung und Speicherung
- Kapazität und Anforderung der Gasbehandlung

➡ Technische Realisierbarkeit und ökonomischer Vorteil gegenüber Biogaserzeugung noch unklar

## Ansäuerung von Gülle

Vor allem diskutiert im Zusammenhang mit  $\text{NH}_3$ -Minderung

Ansäuerung bei Ausbringung  $\longrightarrow$  Minderung von  $\text{NH}_3$

Ansäuerung im Lager  
Ansäuerung im Stall } Minderung von  $\text{NH}_3$  und  $\text{CH}_4$ -Emissionen

$\longrightarrow$  Mehr Zusatz von Schwefelsäure, als bei Ausbringung

Zu beachtende Aspekte:

- Korrosionsschutz (Beton)
- Arbeitssicherheit
- Schwefeldüngung
- Ausgleichskalkung
- Kosten

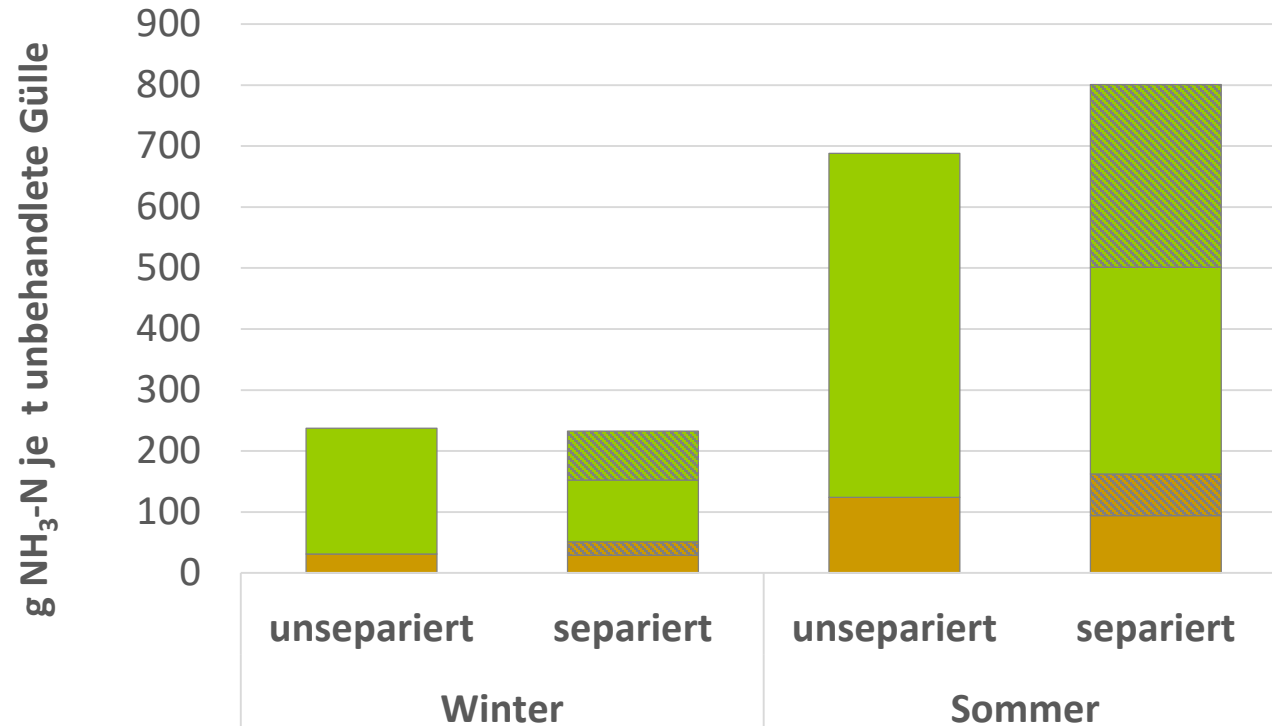
# Erhöhung der N-Effizienz

- Bessere Nutzung der Düngewirkung von Wirtschaftsdüngern
- Anrechnung höherer Düngewirkung von Gülle.
  - ➔ Reduzierung der mineralischen N-Düngung
  - ➔ Einsparung THG-Emissionen aus Mineraldüngern
- Reduzierung der  $\text{NH}_3$ -Emissionen in Lagerung und Ausbringung
  - Feste oder schwimmende Abdeckungen 80 – 90 %
  - Schleppschlauch/schuh oder Schlitz auf Grünland und bestelltem Acker 30 – 80 %
  - Sofortigen Einarbeitung (Güllegrubber) auf unbestelltem Acker 50 – 80 %
- u.U. erhöhte  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen bei Ausbringung mit Schlitz
  - ➔ Geringer als THG-Einsparung aus Mineraldüngung



# Erhöhung der N-Effizienz

## Separierung vom Gülle



- Ausbringung fest
- Ausbringung flüssig
- Lagerung fest
- Lagerung flüssig

(Daten: Dinuccio et al. 2012)



- Dünnpfase: geringere  $\text{NH}_3$ -Emissionen und bessere N-Effizienz
- Festphase: höhere  $\text{NH}_3$ -Verluste bei Lagerung und Ausbringung

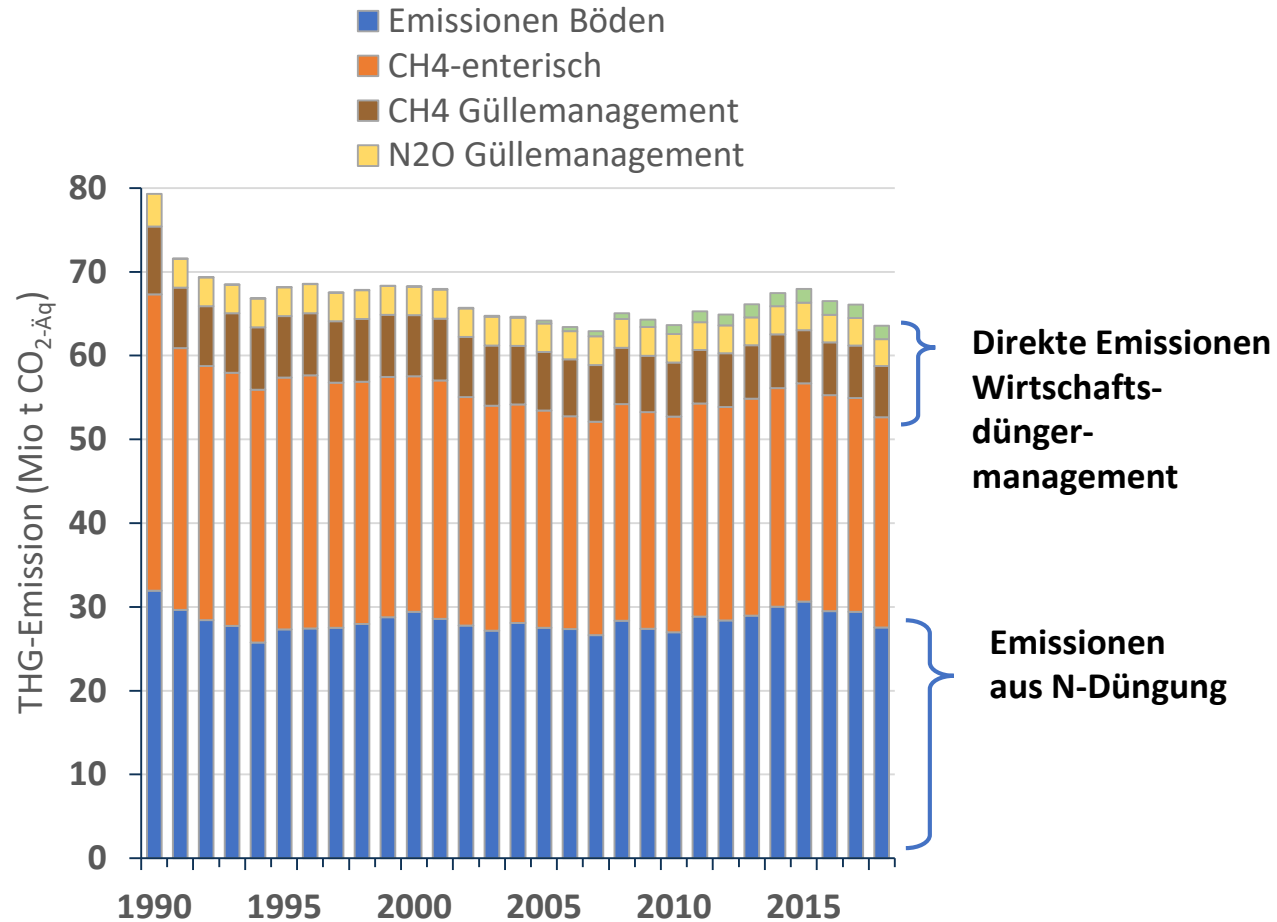
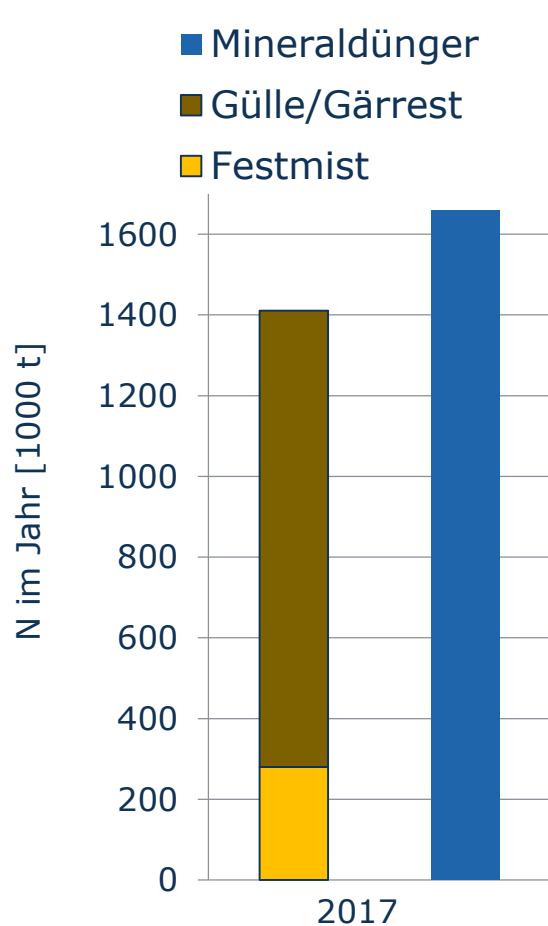


Kein Vorteil der Separierung

## THG-Emissionen

- Dünnphase: geringere CH<sub>4</sub>-Emissionen
- Festphase: CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O-Emissionen bei der Lagerung
  - ➔ Es liegen zu wenig Studien für gesicherte Aussage vor  
evtl. leichte Verminderung der Emissionen (unsicher)
- Separierung (und weiterführende Aufbereitung)  
Nur sinnvoll, wenn:
  - Innerbetriebliches Ziel: Entkopplung von N und P
  - Export von Nährstoffen notwendig
  - Emissionsarme Verwertungsoptionen für die Festphase bestehen

# Erhöhung der N-Effizienz





# Zusammenfassung

---

- Maßnahmen im Wirtschaftsdünger bieten gesicherte Minderungspotenziale für THG-Emissionen
- Gülle (und Mist) möglichst rasch aus dem Stall einem gasdichten System zuführen:
  - Biogaserzeugung hierzu technisch gesichert und etabliert
  - Voraussetzungen dazu müssen erhalten bzw. geschaffen werden
  - Alternativen mit Gasbehandlung derzeit (noch?) nicht umsetzbar
- N-Effizienz von Wirtschaftsdüngern muss erhöht werden.
  - Minderung von  $\text{NH}_3$ -Emissionen bei Lagerung und Ausbringung
  - Anrechnung der höheren Düngewirkung und Reduzierung des Einsatzes von Mineraldüngern
- Viele Maßnahmen haben hohe Synergie mit Ziel Luftreinhaltung (NEC)