



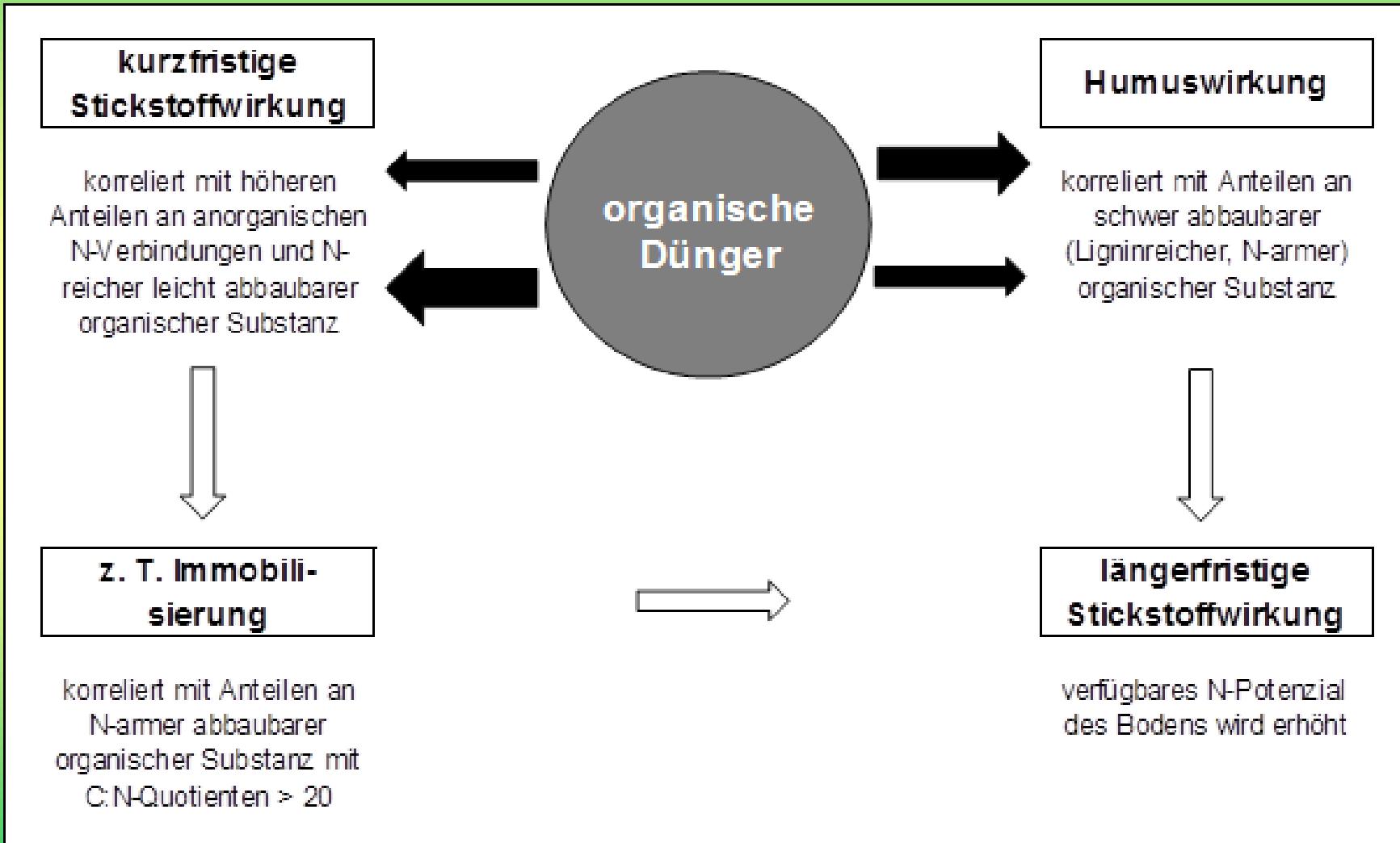
Auswirkungen der Bewertung von organischen Düngern nach Gesamt-N beim Nährstoffvergleich auf die Humusversorgung von Böden

**Dr. Jürgen Reinhold
Förderverband Humus e.V.**

zum Feldtag mit wissenschaftlichem Symposium 2015
„Bodenfruchtbarkeit – Wie erhalten und nutzen ?“
Müncheberg, den 15. Juni 2015

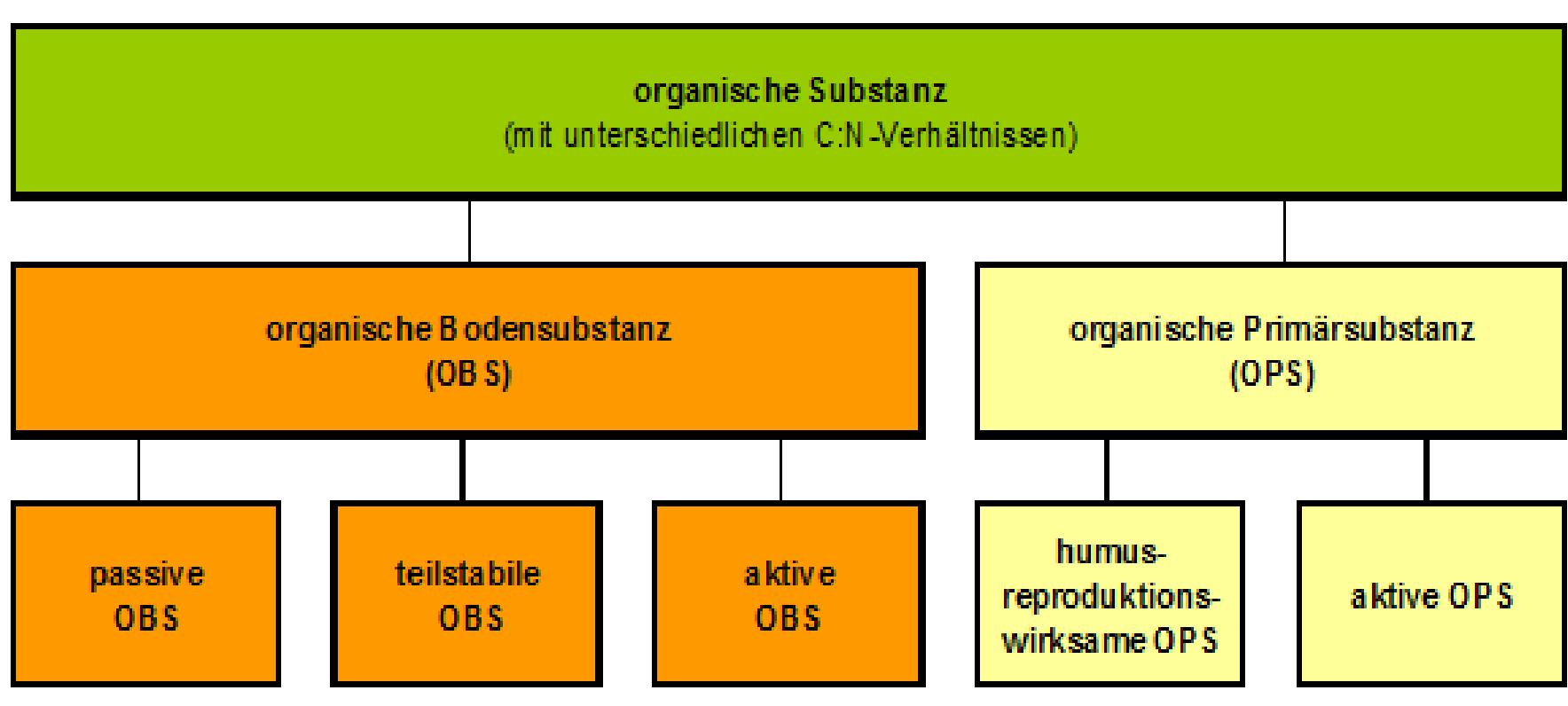
Stickstoff- und Humuswirkung organischer Dünger

(nach Gutser und Ebetseder 2006)



Pools der organischen Substanz im Boden und in organischen Primärsubstanzen

(in Engels et al. 2010 - erweitert nach v. Lützow, M. et al, 2008)



Beispiel für die Wirkung organischer Primärsubstanzen mit hohen Anteilen an humusreproduktionswirksamer organischer Substanz auf die Humusversorgung

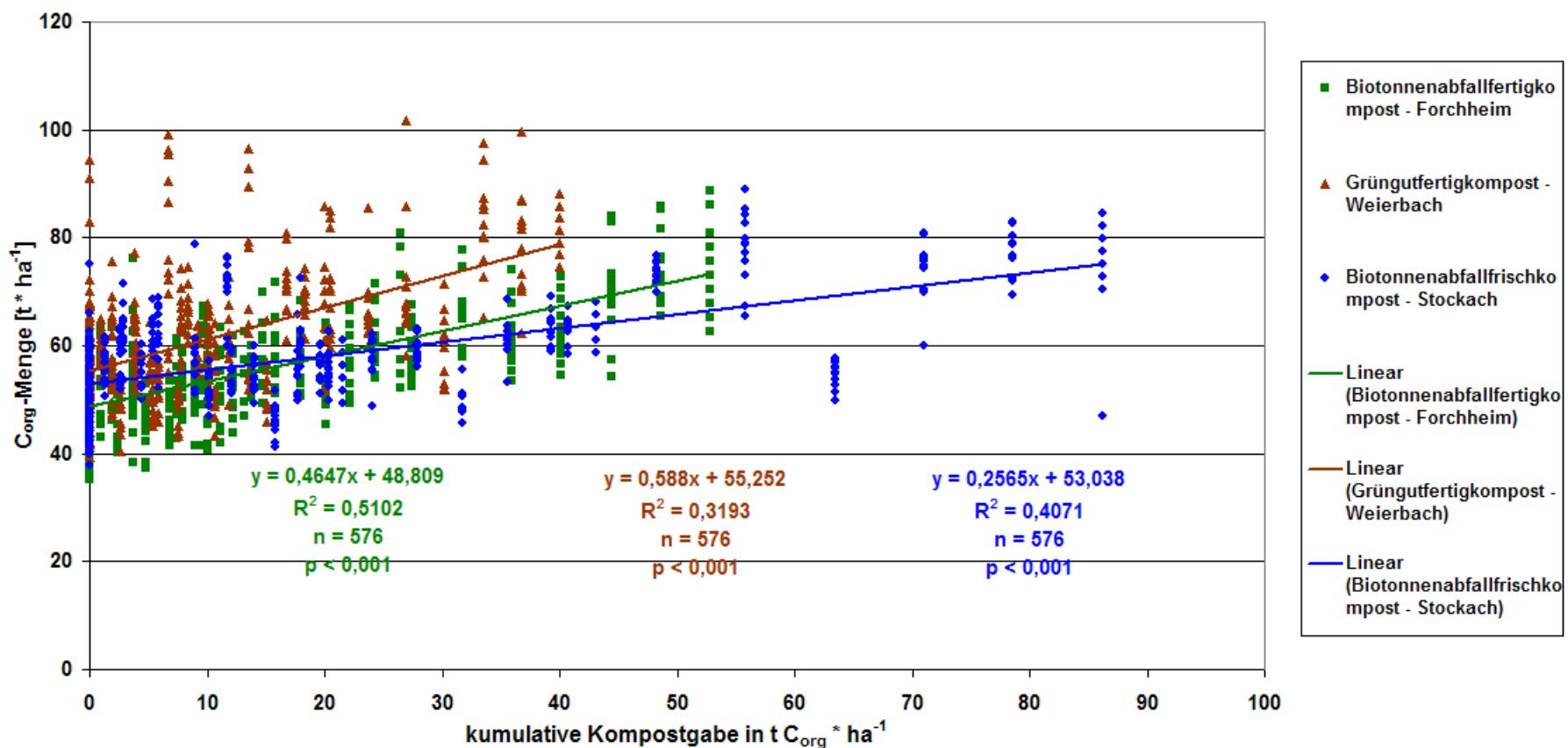
aus den 12-jährigen Versuchen des LTZ Augstenberg
zur Kompostanwendung

Ausgangssituation – Handlungsbedarf:



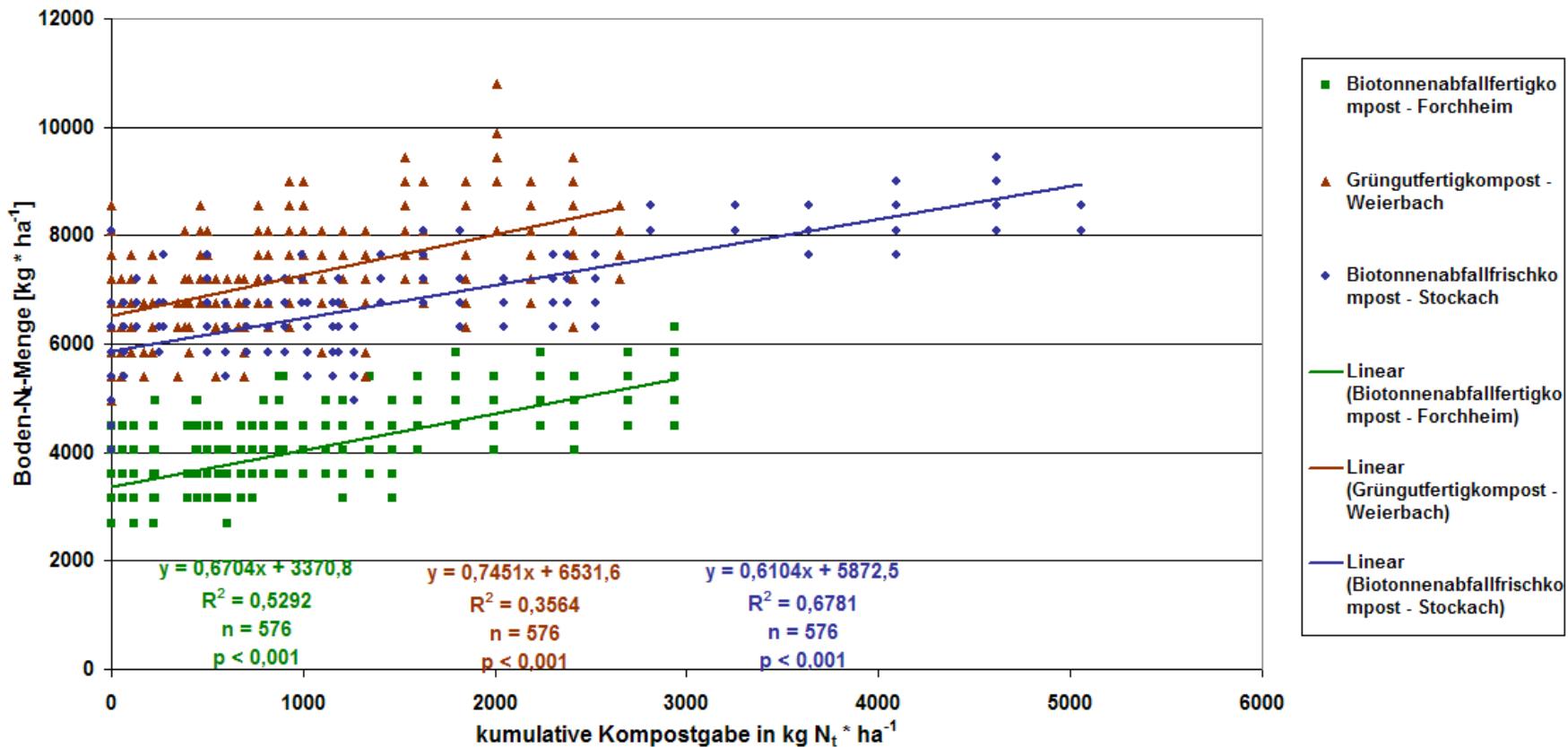
Einfluss der kumulativen Kompost-C_{org}-Gaben auf die Boden-C_{org}-Mengen bei Einsatz unterschiedlicher Bioabfallkomposte

Einfluss der kumulativen Humusversorgung auf die Bodenhumusmengen bei Einsatz unterschiedlicher Bioabfallkomposte



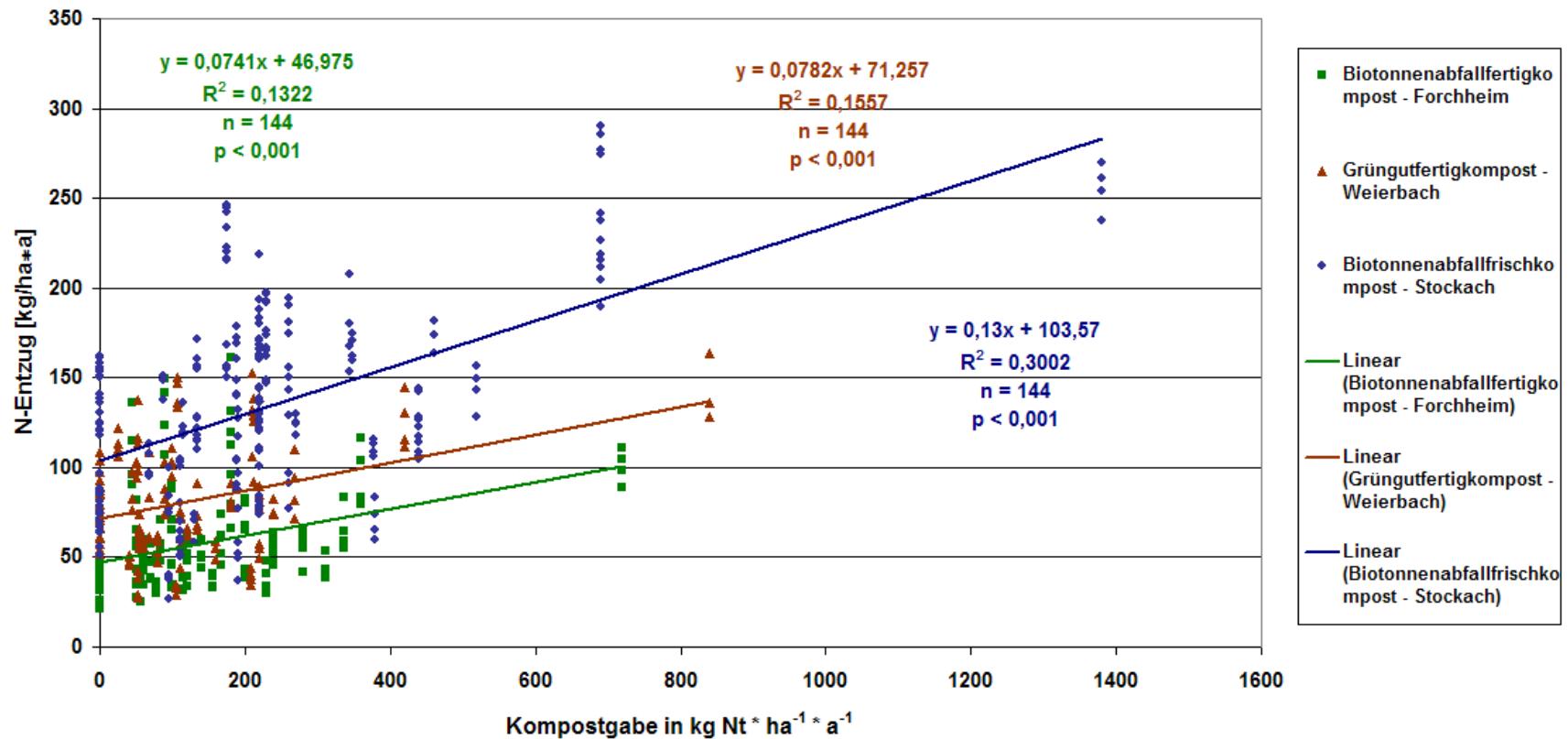
Einfluss der kumulativen Kompost-N_t-Versorgung auf die Gesamt-N-Mengen im Boden bei Einsatz unterschiedlicher Bioabfallkomposte

Einfluss der kumulativen Kompoststickstoffversorgung auf die Bodengesamtstickstoffmengen bei Einsatz unterschiedlicher Bioabfallkomposte



Einfluss der jährlichen Kompost-N_t-Versorgung auf die Stickstoffentzüge bei Einsatz unterschiedlicher Komposte ohne Mineraldünger-N-Versorgung

Einfluss der jährlichen Kompoststickstoffversorgung auf die Stickstoffentzüge bei Einsatz unterschiedlicher Bioabfallkomposte ohne Mineraldüngerstickstoffversorgung



**Ergebnisse der erweiterten statistischen Auswertung von Daten
aus den Kompostversuchen des LTZ Augustenberg zu
Humusaufbau und Stickstoffwirkung**

| Kom- post | Boden- art | Kompostqualität | | Humusaufbau in % von Kompostgabe | | N-Abfuhr in % von Kompost- gabe |
|---|--|-----------------|-------------------------|--|----------------------|--|
| | | Rotte- grad | C:N- Verhält- nis | als C _{org} | als N _{ges} | |
| Grüngut- fertig- kompost | schluf- figer Lehm | 4,7 | 11,7 | 59 | 75 | 8 |
| Biogut- fertig- kompost | lehmiger Sand | 4,3 | 13,7 | 47 | 57 | 7 |
| Biogut- frisch- kompost | schluffig -toniger Lehm | 1,8 | 13,6 | 26 | 61 | 13 |

Fazit aus den LTZ Augustenberg-Kompostversuchen

In 12 Versuchsjahren hat sich kein Fließgleichgewicht aus Zufuhr und Abbau von Kompost-C_{org} eingestellt

durchgehend linearer Anstieg

Die Humusaufbauleistung erfolgt kompostspezifisch:

Grüngut-Fertigkompost > Biogut-Fertigkompost > Biogut-Frischkompost

Bei Kompostanwendung ist der Humusaufbau verbunden mit

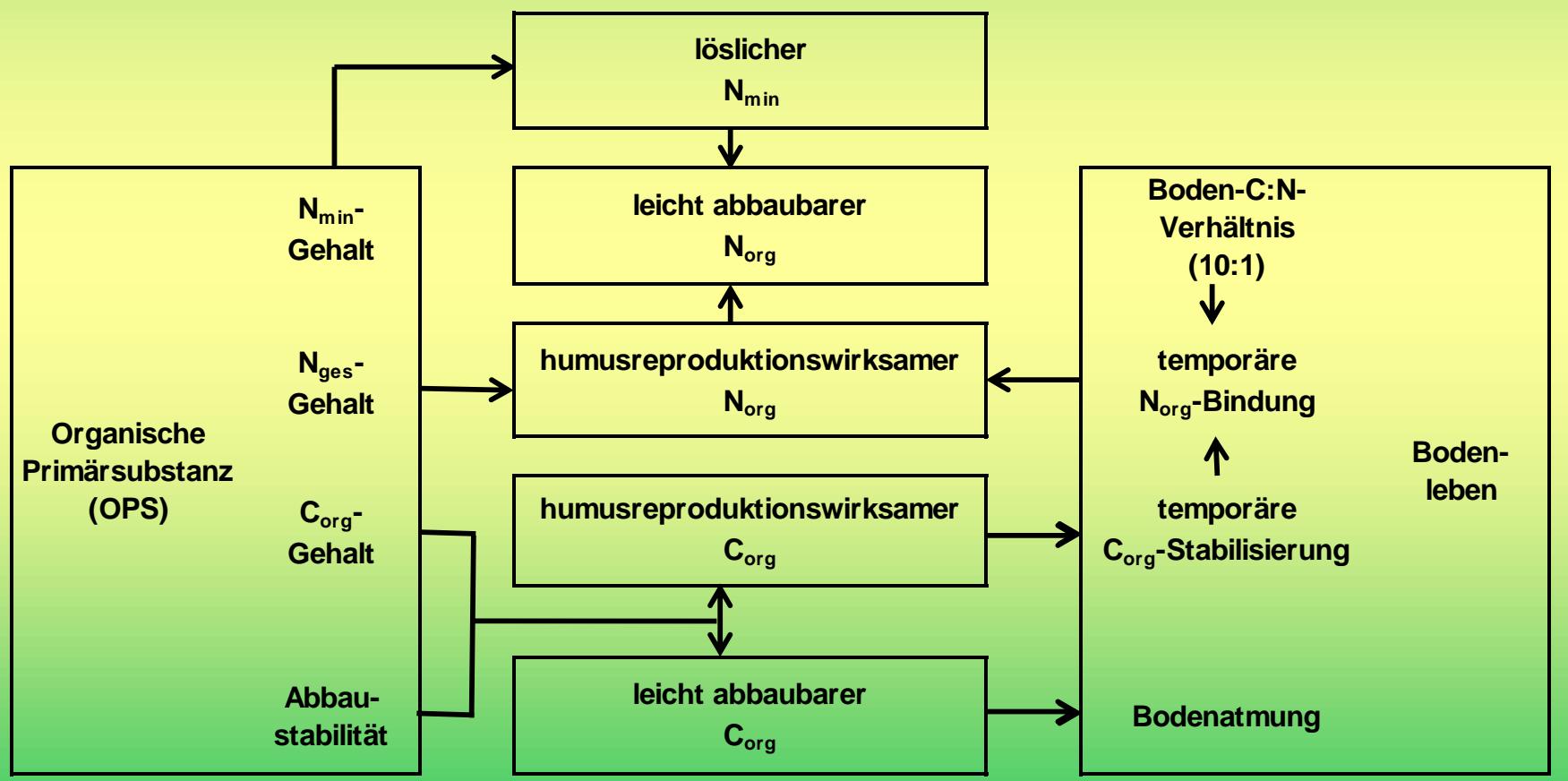
N_{org}-Anreicherung > C_{org}-Stabilisierung

Fragestellung:

- 1. Können die Versuchsergebnisse durch Untersuchungsergebnisse organischer Dünger und die Grundlagen der VDLUFA-Humusbilanzierungsmethode nachvollzogen werden ?**

- 2. Welche Auswirkungen ergeben sich hinsichtlich der Einführung der 170 kg Nges-Grenze für alle organischen Dünger und der N-Nährstoffvergleiche nach Düngemittelverordnung ?**

Die Humusbilanzierung bringt folgenden Kenntniszuwachs für die Abschätzung des kurzfristig pflanzlich wirksamen N-Anteils organischer Dünger



Humus- und stickstoffversorgungsrelevante Eigenschaften ausgewählter organischer Düngemittel

| organischer Dünger | Trockensub- stanzgehalt in FM-% | C _{org} -Gehalt in TS-% | Stabilitäts- faktor ¹⁾ | N-Gehalt in TS-% | | C:N- Verhältnis |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------|---------|--------------------|
| | | | | gesamt | löslich | |
| Grüngutkompost ²⁾ | 62,7 | 20,8 | 1,50 | 1,11 | 0,013 | 18,7 |
| Biogutkompost ²⁾ | 63,5 | 22,5 | 1,45 | 1,46 | 0,065 | 15,4 |
| Gärprodukt, fest ²⁾ | 34,1 | 32,5 | 1,00 | 2,49 | 0,191 | 13,1 |
| Gärprodukt, flüssig ²⁾ | 4,4 | 34,6 | 0,90 | 11,17 | 6,589 | 3,1 |
| Biogasgülle ³⁾ | 5,8 | 39,2 | 0,85 | 7,25 | 5,350 | 5,4 |
| Schweinegülle ³⁾ | 5,5 | 41,8 | 0,60 | 7,27 | 5,636 | 5,8 |
| Rindergülle ³⁾ | 8,9 | 45,0 | 0,75 | 4,38 | 2,250 | 10,3 |
| Stallmist ³⁾ | 26,0 | 41,5 | 1,00 | 2,57 | 0,423 | 16,1 |

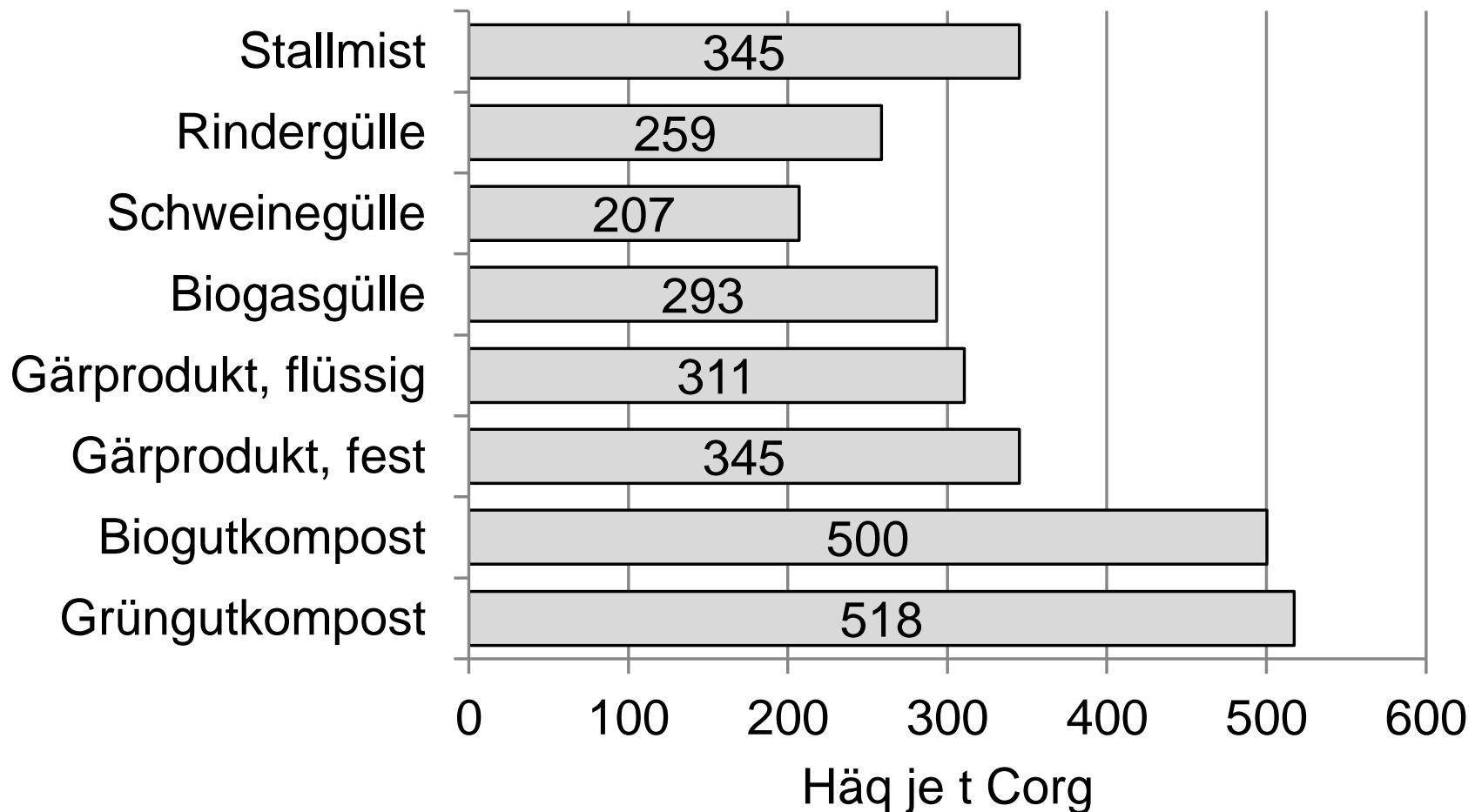
Legende:

¹⁾ - abgeleitet aus VDLUFA-Standpunkt "Humusbilanzierung" (Grünentwurf 2012)

²⁾ - Angaben der Bundesgütegemeinschaft Kompost e. V., Köln für 2012 (BGK 2013)

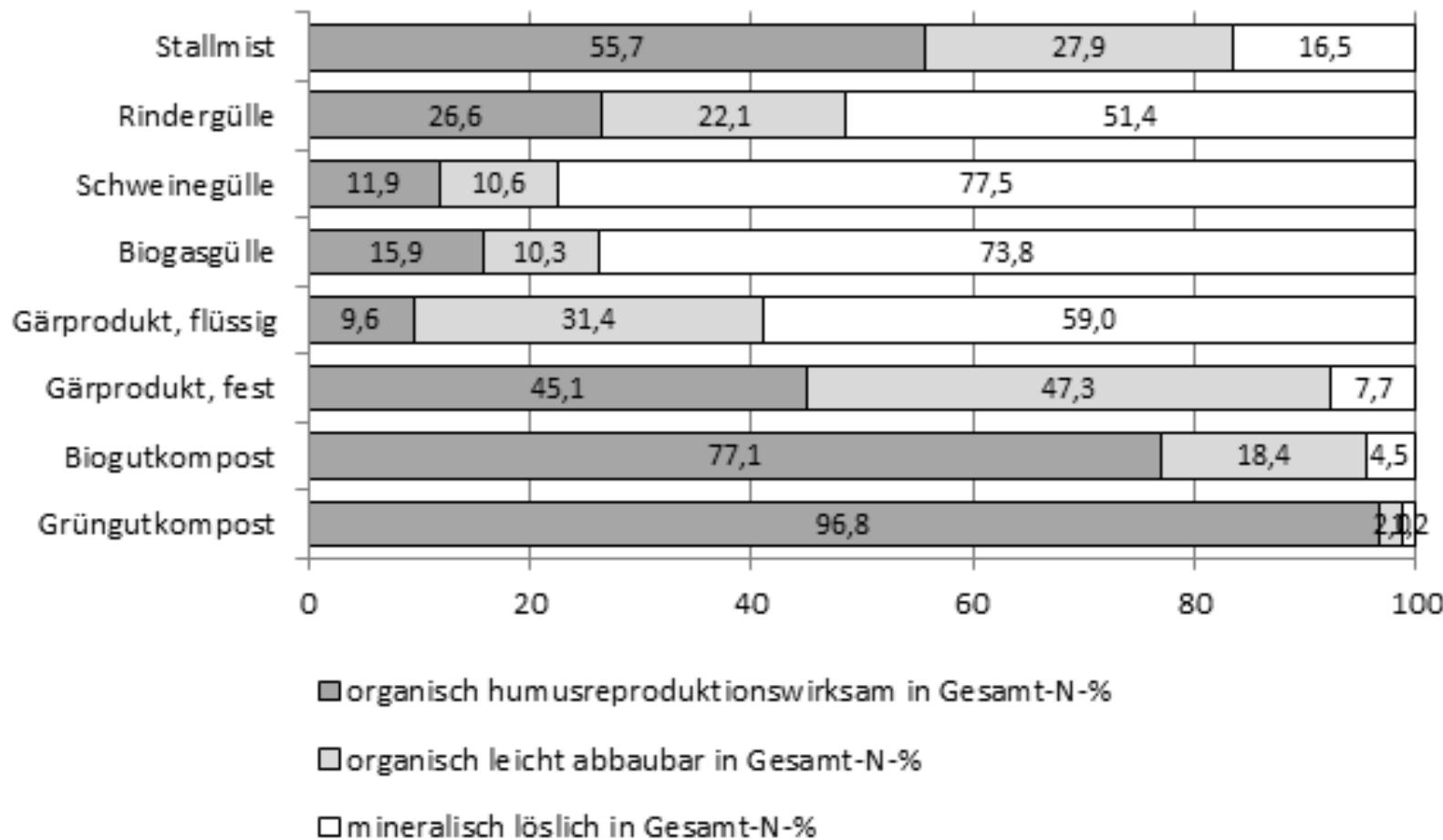
³⁾ - Angaben der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Jena (Reinhold & Zorn 2008)

Humusreproduktionsleistung der ausgewählten organischen Düngemittel



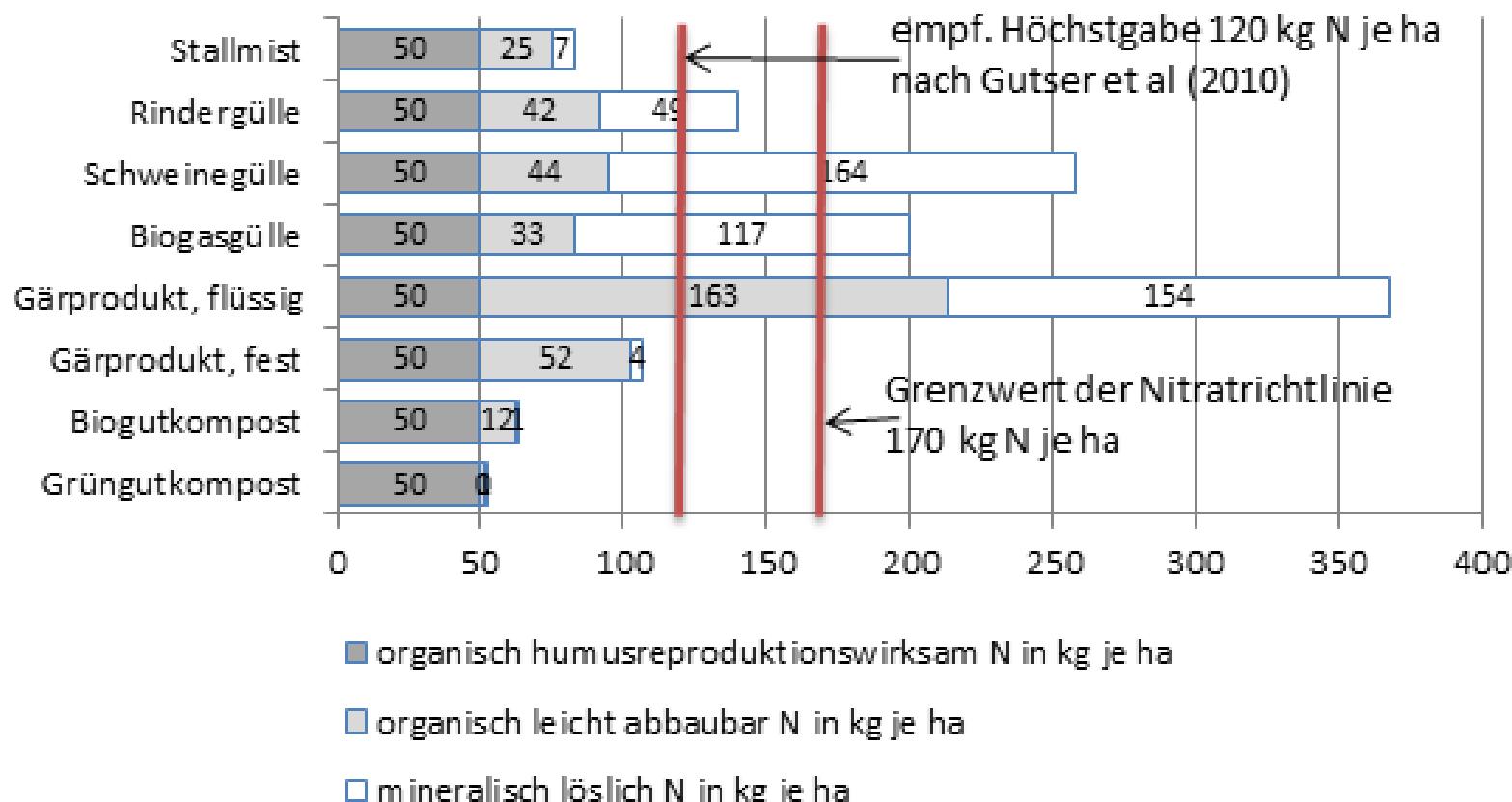
Bildung von N-Fraktionen der ausgewählten organischen Düngemittel im Boden

N-Fraktionen in Gesamt-N-%

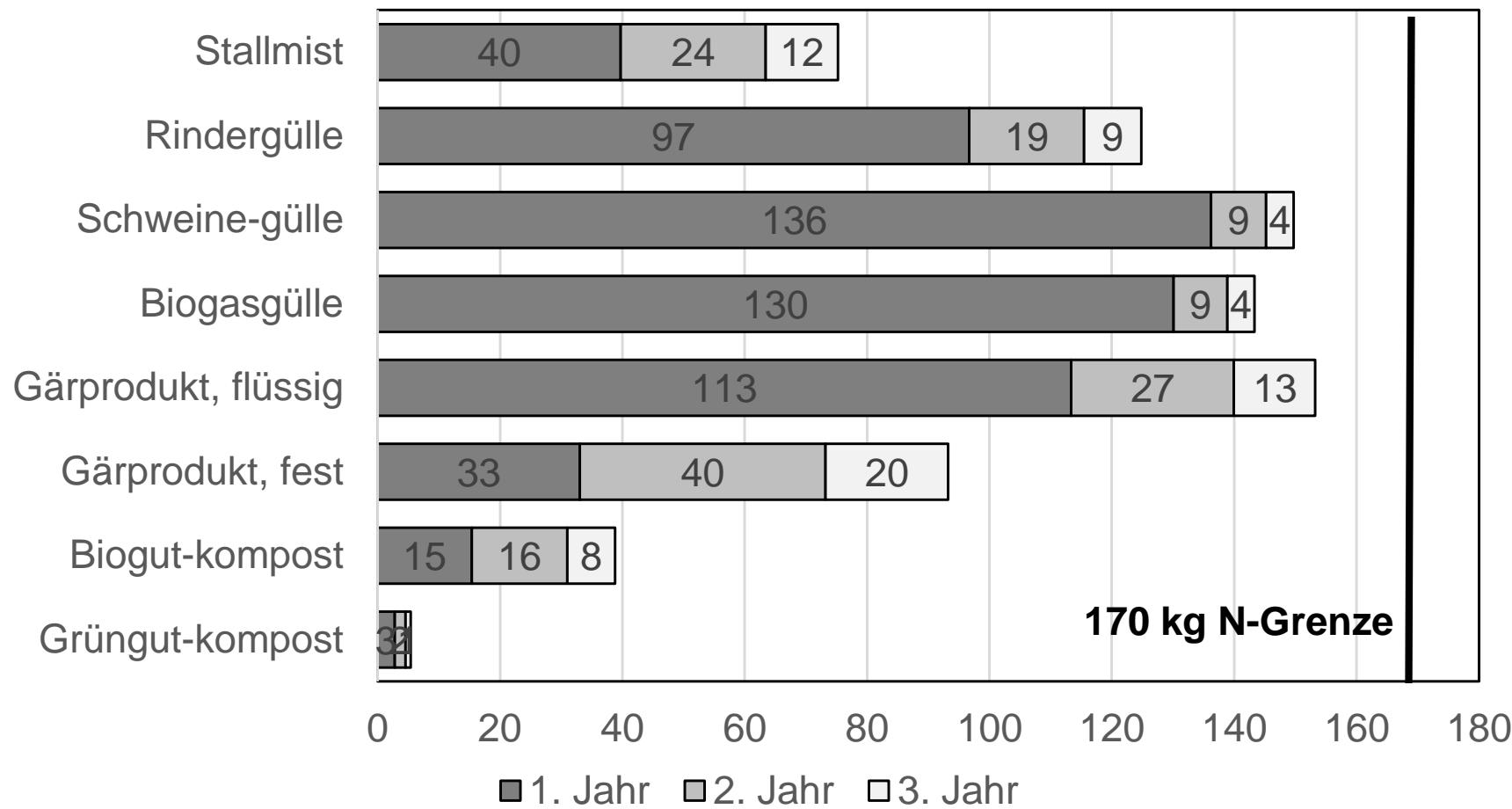


Stickstoffmengen in unterschiedlichen Mobilitätsfraktionen bei einer mittlere Humusversorgung mit 500 Häq (kg Humus-C) je ha und Jahr durch unterschiedliche organische Düngemittel

Gabe der N-Fraktionen in kg je ha bei einer Humusversorgung von 500 Häq je ha und Jahr



Mineraldüngeräquivalenz organischer Dünger bei einer Begrenzung auf 170 kg Gesamt-N je ha



Ableitung der Aufwandsempfehlung für ausgewählte organische Düngemittel bei Begrenzung der Gesamt-N-Gabe im Anwendungsjahr auf 200 kg/ha (Mais) und einer angestrebten mittleren Humusversorgung mit 500 Häq je ha und Jahr

| organischer Dünger | Gabe an organi- schem Dünger in t FM/ha | Angaben zu unterschiedlich wirksamem N aus organischen Düngern in kg/ha | | | | zu emp- fehlende Mineral- düngung im Anwen- dungsjahr in kg N je ha ¹⁾ | Gesamt-N- Fracht im Anwen- dungsjahr in kg N je ha | Humusversorgung | | |
|------------------------|---|--|----------------------------------|--------|---|--|---|-----------------|-------------|--|
| | | als Mineraldüngeräquivalenz | | | für Humus- reprodukt ion ³⁾ | Gesamt- menge ²⁾ | | in Häq/ha | für n Jahre | |
| | | sofort | mittel- fristig ⁴⁾ | gesamt | | | | | | |
| Grüngut- kompost | 24,4 | 3 | 3 | 5 | 164 | 170 | 195 | 364 | 1644 | |
| Biogut- kompost | 18,3 | 15 | 23 | 39 | 131 | 170 | 161 | 331 | 1308 | |
| Gärprodukt, fest | 20,0 | 33 | 60 | 93 | 77 | 170 | 107 | 277 | 766 | |
| Gärprodukt, flüssig | 34,5 | 113 | 40 | 153 | 16 | 170 | 47 | 216 | 163 | |
| Biogasgülle | 40,5 | 130 | 13 | 143 | 27 | 170 | 57 | 227 | 270 | |
| Schweine- gülle | 42,5 | 136 | 13 | 150 | 20 | 170 | 50 | 220 | 202 | |
| Rindergülle | 43,6 | 97 | 28 | 125 | 45 | 170 | 75 | 245 | 451 | |
| Stallmist | 25,4 | 40 | 35 | 75 | 94 | 170 | 125 | 294 | 945 | |

Legende:

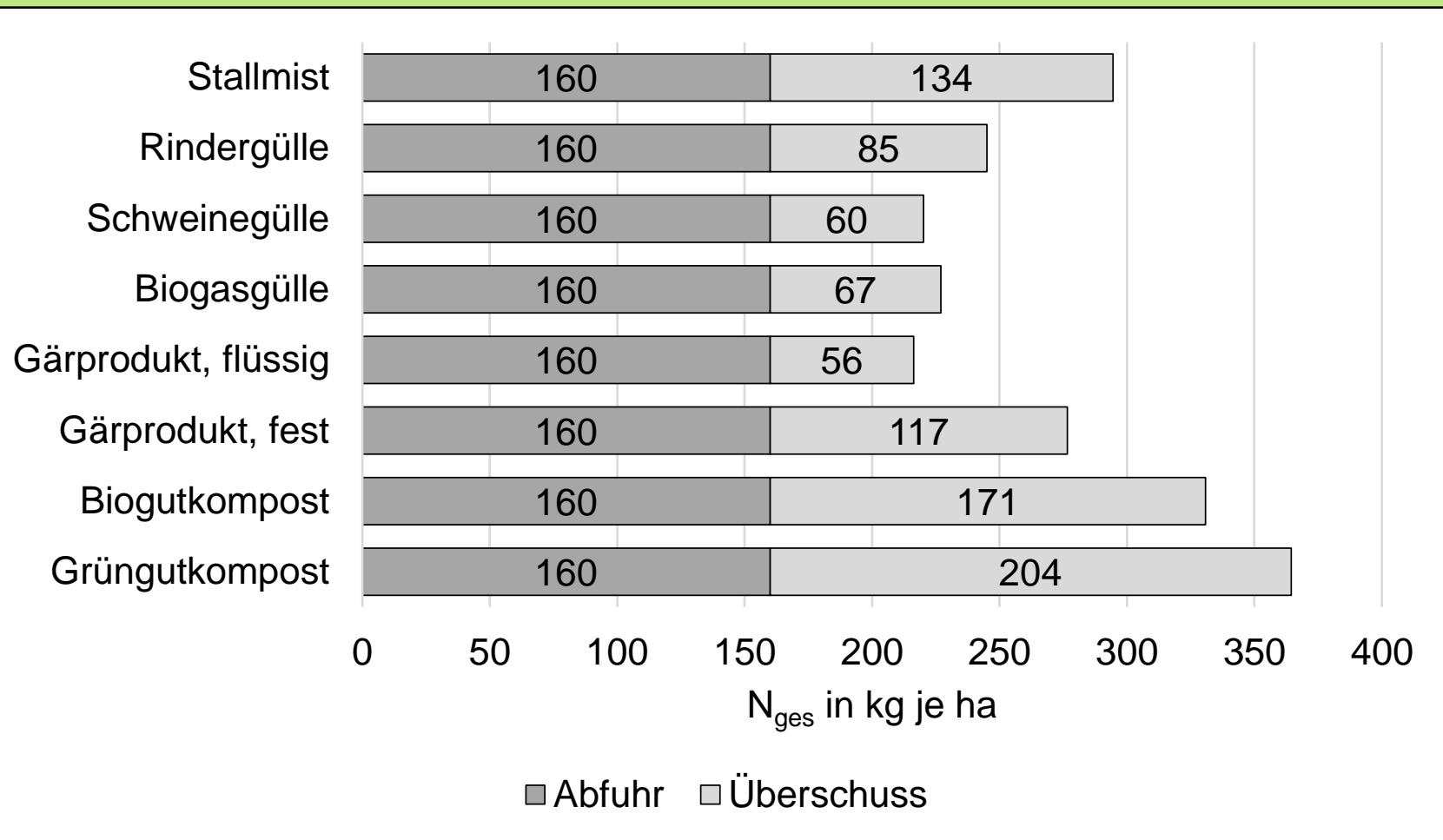
¹⁾ - angenommener N-Düngungsbedarf für Mais 200 kg/ha*a (mittelfr. MDÄ-N + Mineral-N + N-Angebot aus dem Boden)

²⁾ - N aus organischen Düngern begrenzt auf 170 kg/ha*a

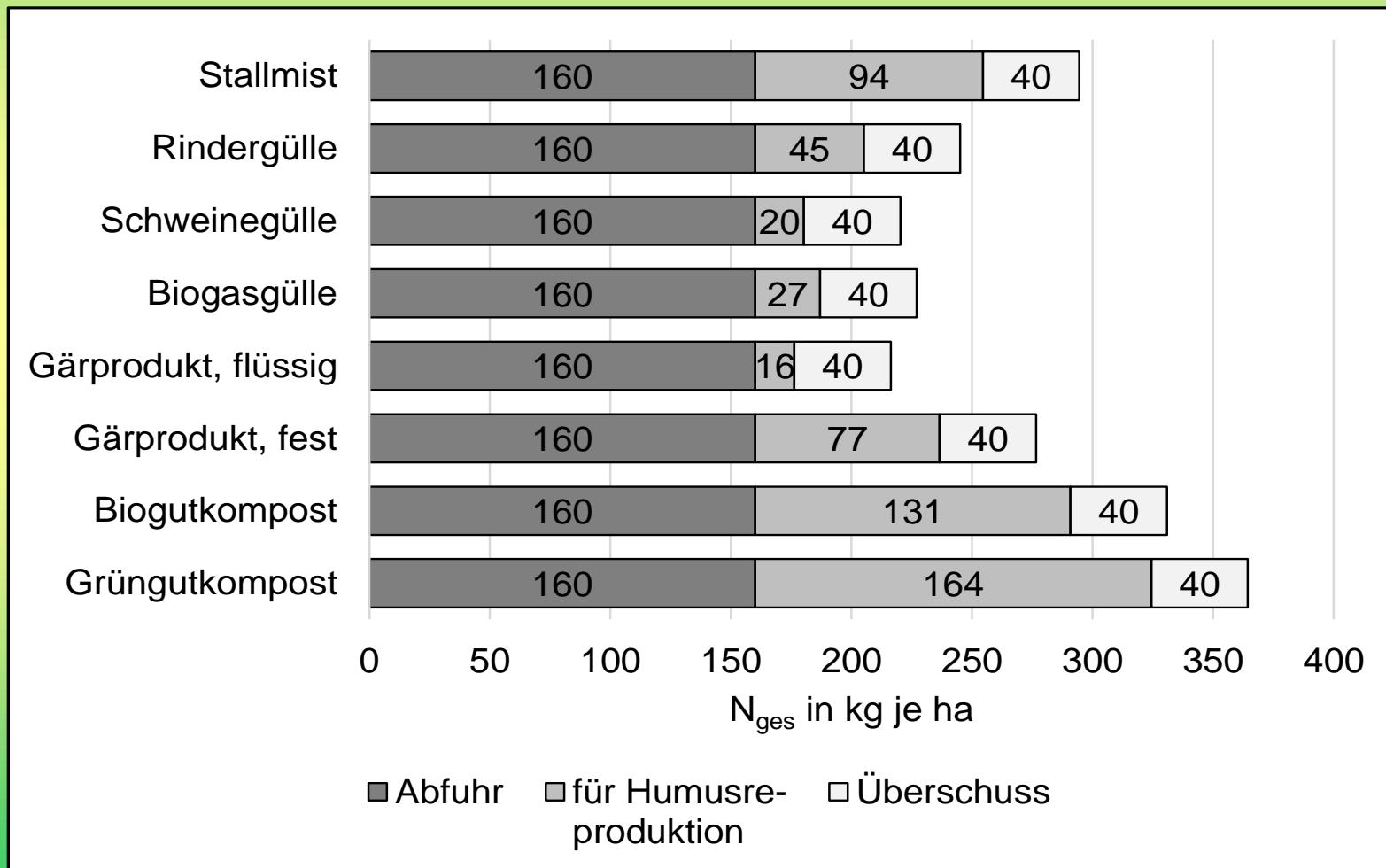
³⁾ - erst nach 2 bis >15 Jahren verfügbar

⁴⁾ - bis ins Folgejahr

Nährstoffvergleich nach DüV für die Anwendung organischer Dünger in Höhe von 170 kg Gesamt-N je ha und Jahr zu Mais mit einem Düngungsbedarf von 200 kg N je ha ohne Berücksichtigung der Humusreproduktionsleistung



Nährstoffvergleich nach DüV für die Anwendung organischer Dünger in Höhe von 170 kg Gesamt-N je ha und Jahr zu Mais mit einem Düngungsbedarf von 200 kg N je ha mit Berücksichtigung der Humusreproduktionsleistung



Fazit

1. Für die organischen Düngemittel wird ein Nährstoffvergleich vorgeschlagen, bei dem für jedes eingesetzte Humusäquivalent ein Bedarf von 0,1 kg Gesamt-N zur Humusreproduktionsleistung berücksichtigt wird.
2. Es wird vorgeschlagen, die organischen Düngemittel mit einem Stabilitätsfaktor ≥ 1 und einem C:N-Verhältnis $\geq 12:1$ als „Humusdünger“ zu kennzeichnen und nicht den Vorgaben der EG-Nitratrichtlinie (170 kg N-Grenze) oder daraus abgeleiteten Regelungen in der Düngeverordnung zu unterwerfen.
3. Um zu einem unbekannten Zeitpunkt mögliche N-Mineralisierungen aus dem im Boden organisch stabilisiertem N rechtzeitig erfassen und düngungsseitig berücksichtigen zu können, wird bei Anwendung der abbaustabilen und N-armen organischen Düngemittel empfohlen, jährlich N_{min} - Untersuchungen im Boden durchzuführen und/oder durch geeignete N-Mineralisierungs-Modelle eine reale Abschätzung des N-Angebots aus dem Boden zu gewährleisten → dringender Forschungsbedarf.



**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit
Förderverband Humus
e.V.**

Geschäftsstelle

Nächst Neuendorfer Landstr. 6a
15806 Nächst Neuendorf

Vorsitzender Dr. R. Schmidt

Leibniz-Institut für Gemüse- und
Zierpflanzenbau Großbeeren und Erfurt
e.V., Theodor-Echtermeyer-Weg 1 14979
Großbeeren