



Mobilität von Stickstoff aus organischen Düngemitteln im Boden und deren Humusreproduktionsleistung

auf Grundlage des VDLUFA-Standpunktes „Humusbilanzierung“
und dem aktuellen Stand von Präzisionsarbeiten im VDLUFA-
Arbeitskreis „Humus“

Dr. Jürgen Reinhold
Förderverband Humus e.V.

Tagung der Georg-August-Universität Göttingen, der Universität Osnabrück
und des Kompetenzzentrums 3N Werlte zum Thema
**„Nährstoffmanagement von Wirtschaftsdüngern und Gärresten
- Ökonomie, Ökologie, Technik und Logistik -“**
Hannover, den 3. Juli 2014

VDLUFA-AK „Humus“ zum Stand des Grümentwurfs

VDLUFA-Standpunkt „Humusbilanzierung“

Ziel der Humusbilanzierung:

Bestimmung der „**optimale**“ **organische Düngermengen**, die für die langfristige Erzielung **hoher Erträge** bei **geringen Nährstoffverlusten** und die **Aufrechterhaltung eines standort- und bewirtschaftungstypischen Humusgehaltes** erforderlich sind.

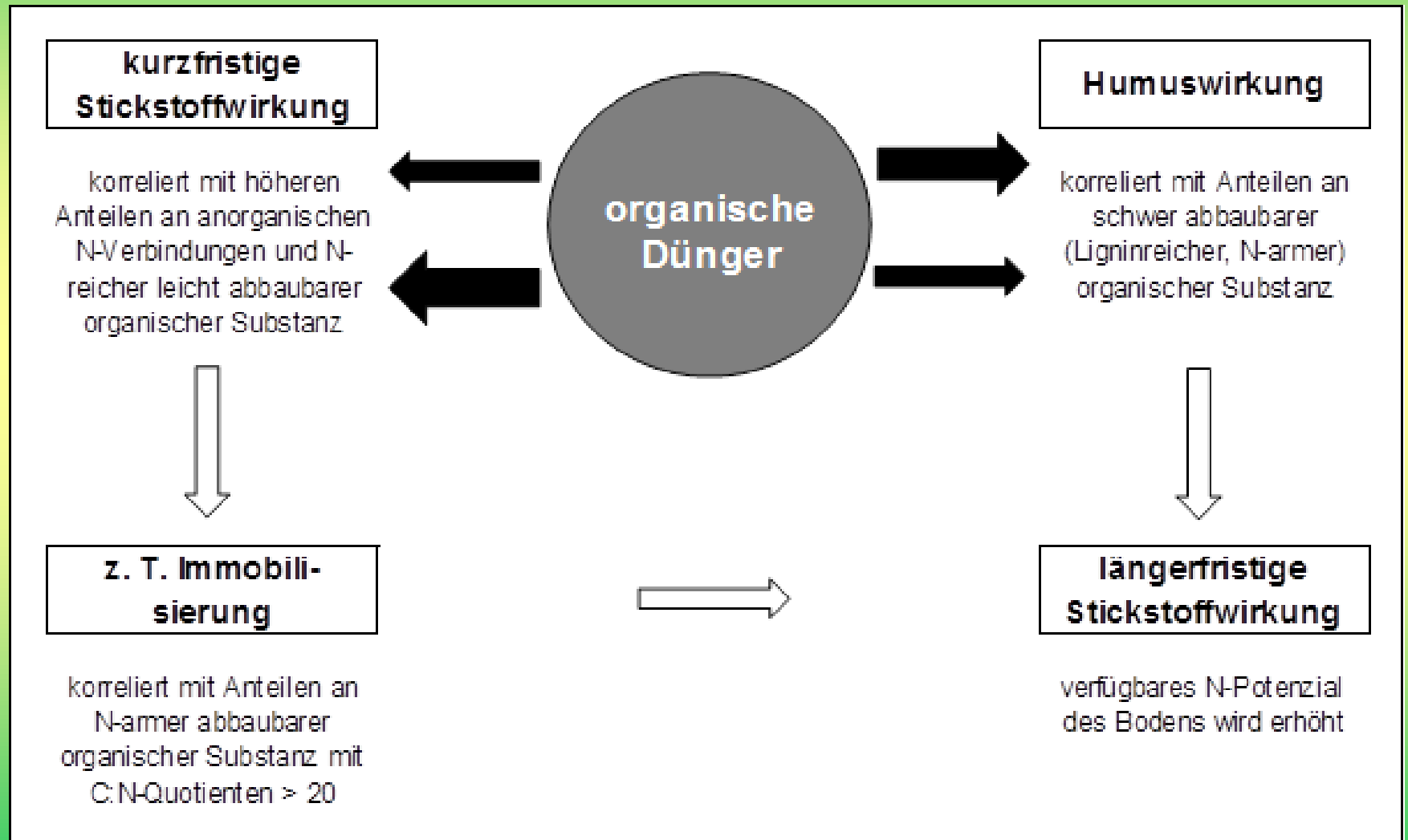
Ein weiteres Kriterium ist eine **hohe Ausnutzungsrates des durch die Düngung zugeführten Stickstoffs (N)** zur Ertragsbildung.

Humusreproduktionsleistung organischer Dünger

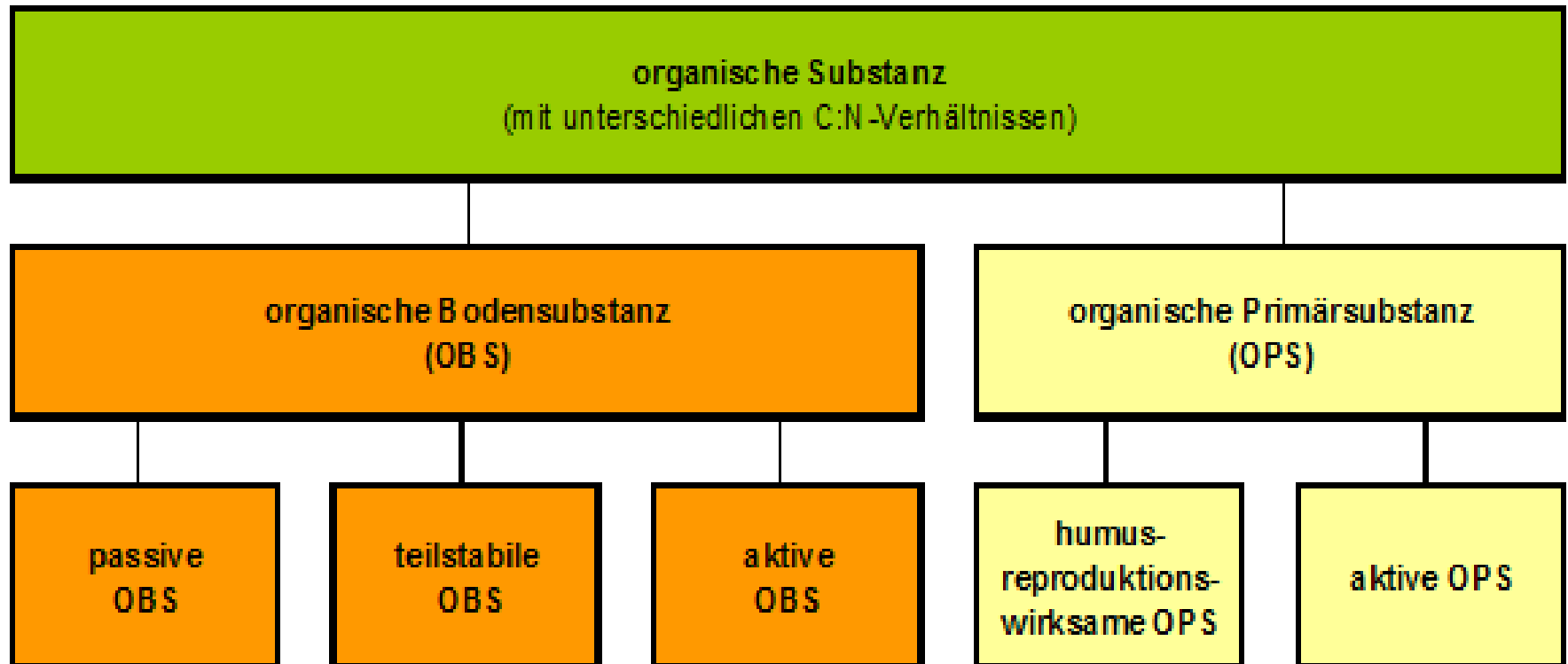
Die Humusreproduktionsleistung organischer Dünger ist abhängig von deren **stofflicher Zusammensetzung**, die **Abbau und Humifizierung im Boden** maßgeblich beeinflusst

Stickstoff- und Humuswirkung organischer Dünger

(nach Gutser und Ebertseder 2006)



Pools der organischen Substanz im Boden und in organischen Primärsubstanzen (erweitert nach v. Lützow, M. et al, 2008)



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
Rinderggülle 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:

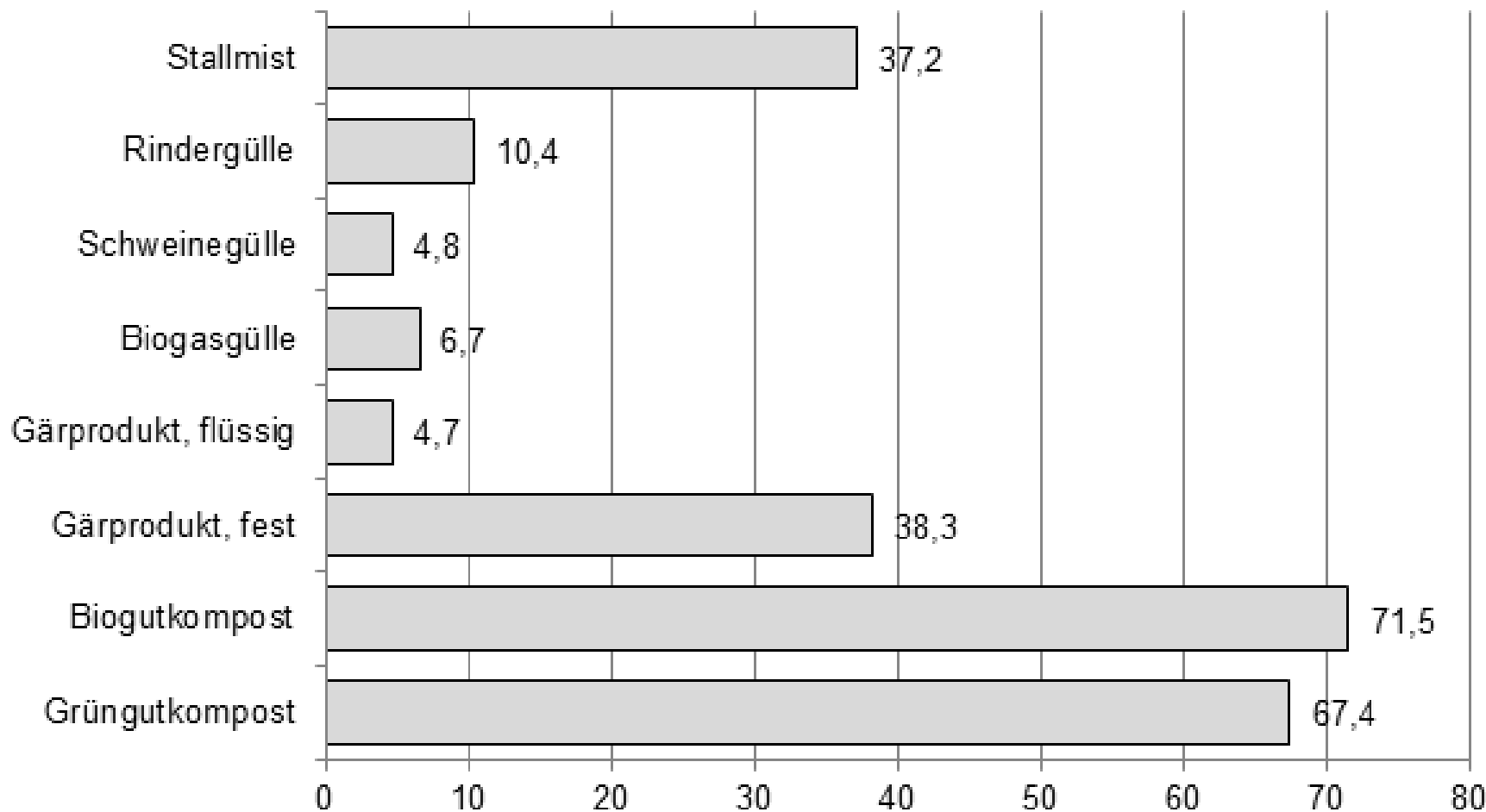
¹⁾ - abgeleitet aus VDLUFA-Standpunkt "Humusbilanzierung" (Grünentwurf 2012)

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

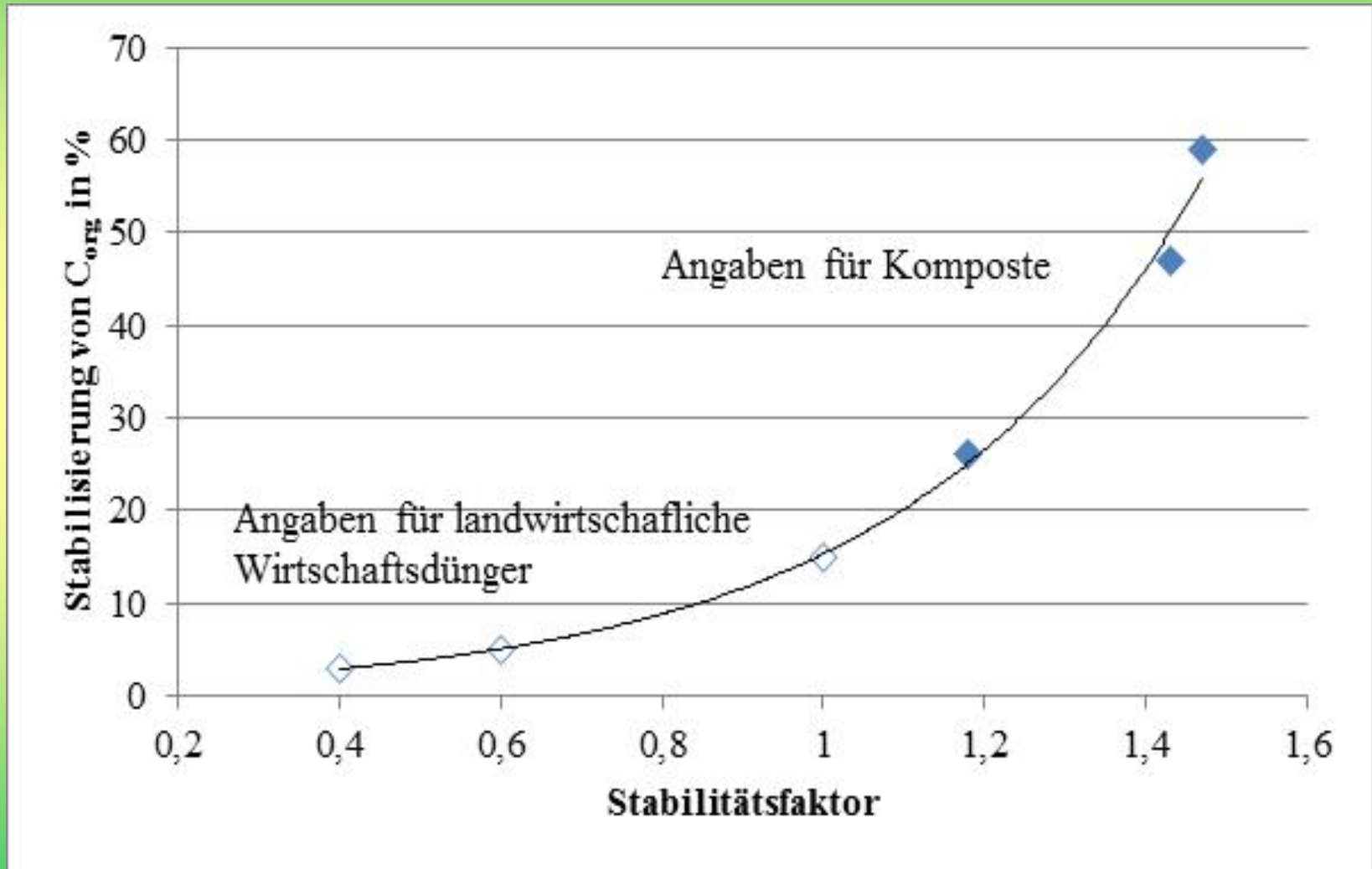
³⁾ - Angaben der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Jena (Reinhold & Zorn 2008)

Humusreproduktionsleistung der ausgewählten organischen Düngemittel

Humusreproduktionsleistung in Häq je t FM



Grundsätzlicher Zusammenhang von Abbaustabilität organischer Düngemittel und längerfristiger C_{org}-Stabilisierung im Boden (nach Körschens et al, 2012 und Reinhold & Kluge, 2013)



**Höhe der Menge ausgewählter organischer Düngemittel für eine
mittlere Humusversorgung mit 500 Häq (kg Humus-C) je ha
und Jahr sowie die damit verbundene Aufbringung
an humusreproduktionswirksamer und
an leicht abbaubarer organischer Substanz**

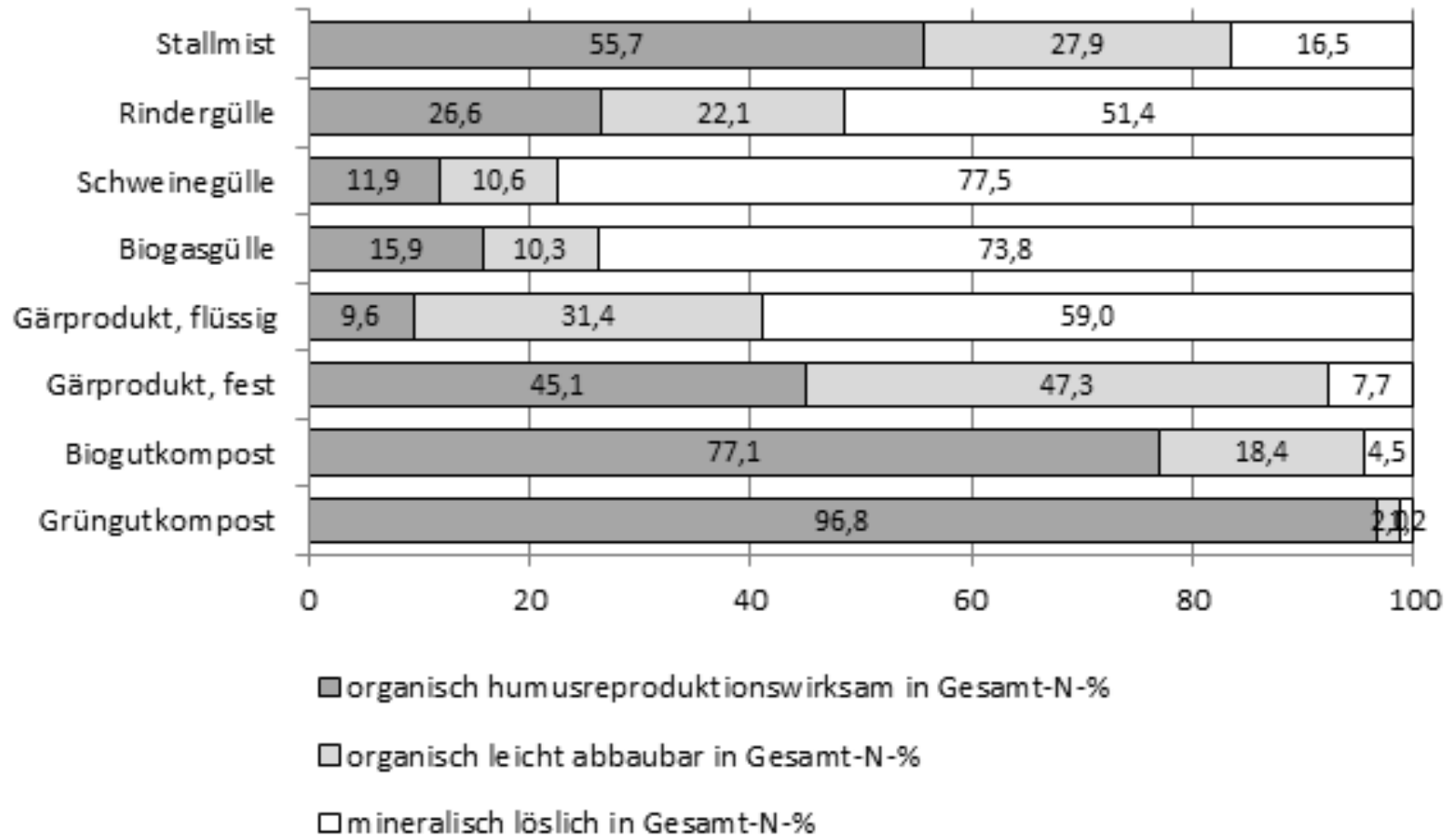
organischer Dünger	Gabe in t Frisch- masse je ha	C _{org} -Zufuhr in kg je ha		
		organisch humusrepro- duktionswirksam	organisch leicht abbaubar	gesamt
Grüngutkompost	7,4	500	466	966
Biogutkompost	7,0	500	500	1000
Gärprodukt, fest	13,1	500	949	1449
Gärprodukt, flüssig	105,9 ¹⁾	500	1110	1610
Biogasgülle	75,0 ¹⁾	500	1205	1705
Schweinegülle	105,0 ¹⁾	500	1915	2415
Rindergülle	48,3	500	1432	1932
Stallmist	13,4	500	949	1449

Legende:

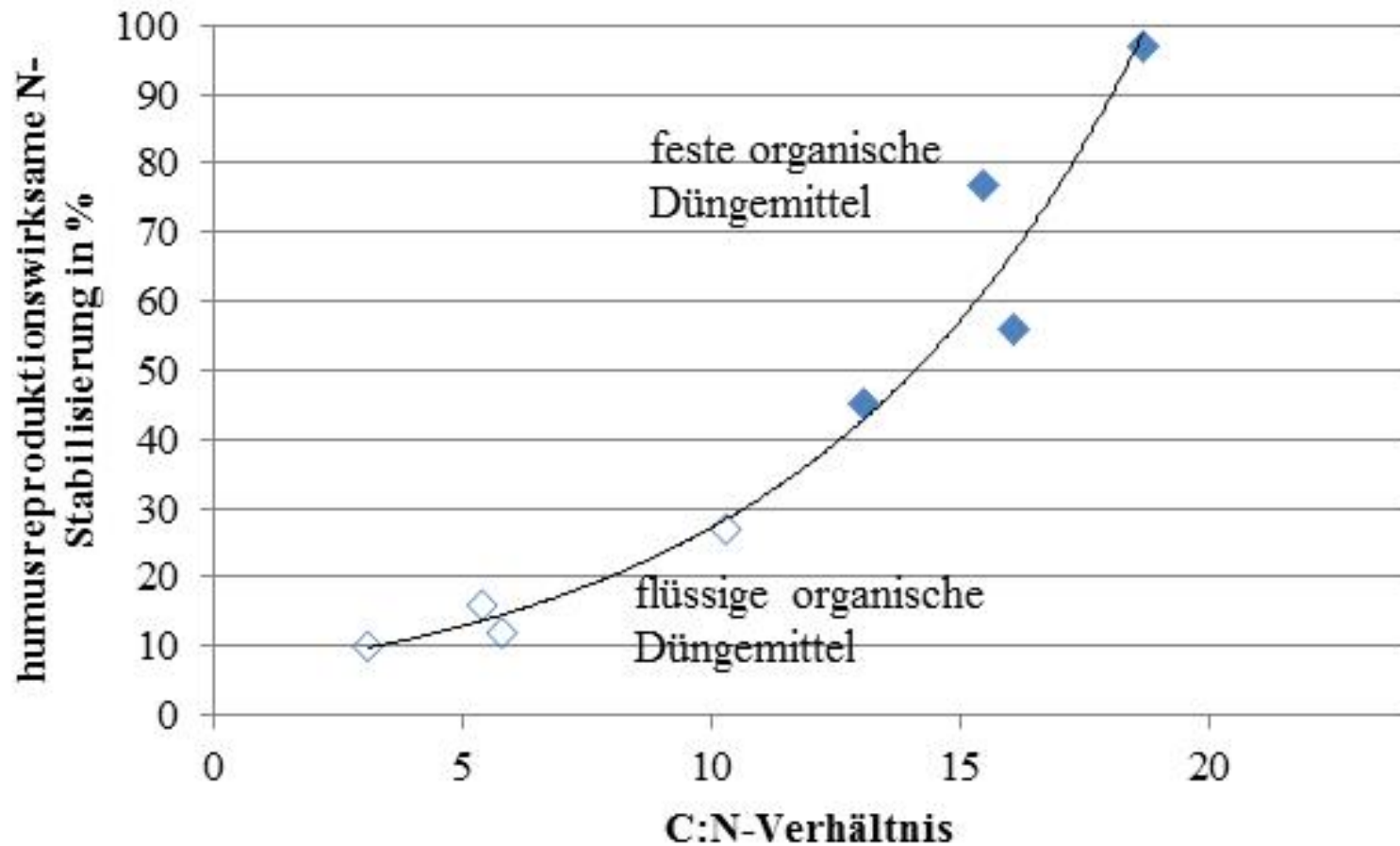
¹⁾ - über mit einer Gabe von Flüssigstoffen ausbringbarer Menge von 50 t je ha

Bildung von N-Fractionen der ausgewählten organischen Düngemittel im Boden

N-Fractionen in Gesamt-N-%

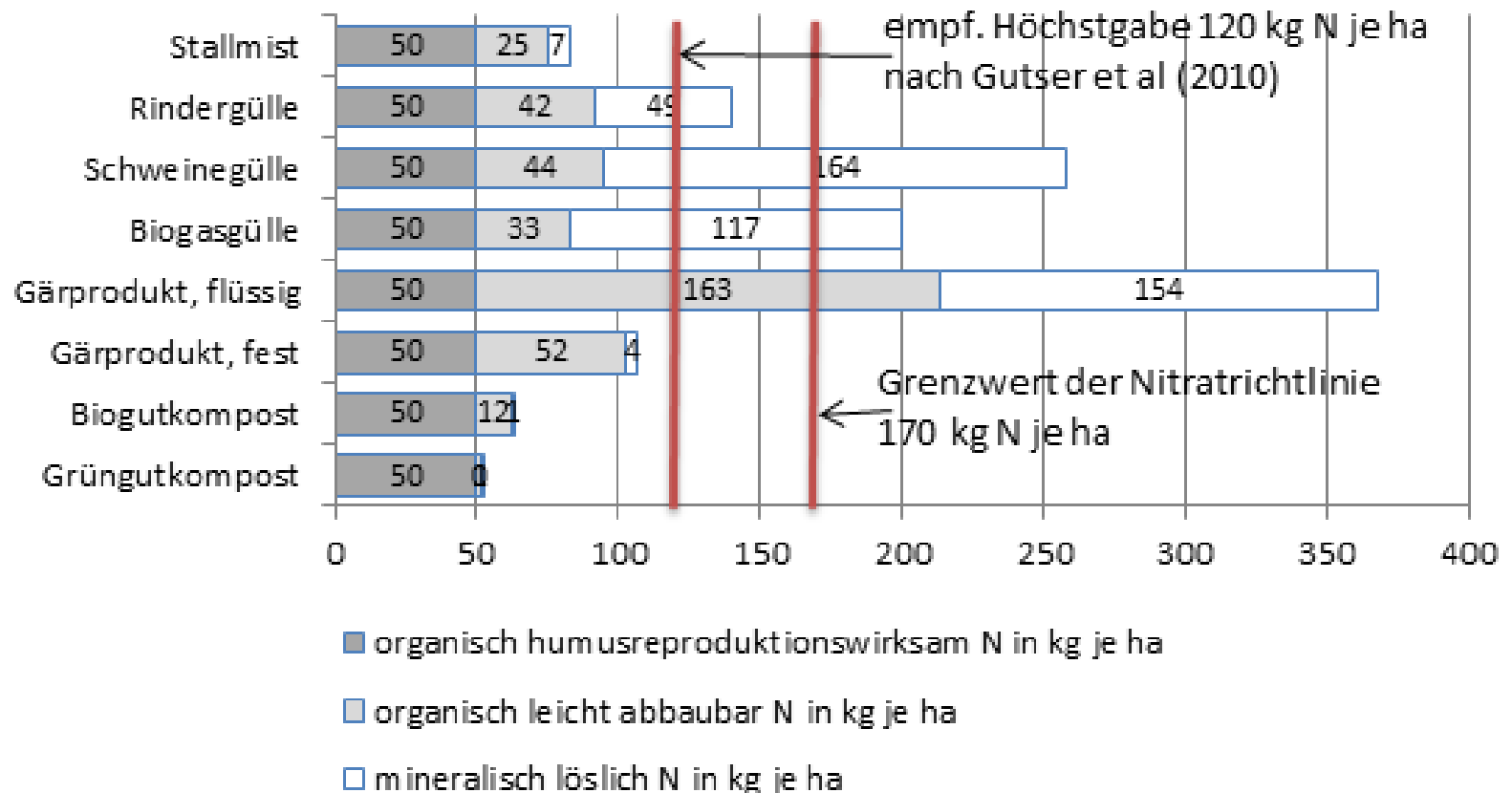


Einfluss des C:N-Verhältnis organischer Düngemittel auf die Humusproduktionswirksame N_{ges} -Stabilisierung im Boden



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-Fractionen in kg je ha bei einer Humusversorgung von 500 Häq je ha und Jahr



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 (kg Humus-C) je ha und Jahr

organischer Dünger	N-Angebot aus dem Boden in kg/ha	Gabe an organischem Dünger in t/ha	Angaben zu unterschiedlich wirksamem N aus organischen Düngern in kg/ha im Anwendungsjahr					N-Angebot aus dem Boden + MDÄ-N in kg/ha*a	zu empfehlende Mineraldüngung im Anwendungsjahr in kg N je ha ¹⁾	Humusversorgung	
			als Mineraldüngeräquivalenz			für Humusreproduktion ³⁾	Gesamtmenge ²⁾			in Häq/ha	für n Jahre
			kurzfristig	mittelfristig	gesamt						
Grüngutkompost	50	24,4	2	3	5	164	170	55	145	1644	3,3
Biogutkompost	50	18,3	8	31	39	131	170	89	111	1308	2,6
Gärprodukt, fest	50	20,0	13	80	93	77	170	143	57	766	1,5
Gärprodukt, flüssig	50	33,8	98	52	150	16	166	200	0	160	0,3
Biogasgülle	50	40,5	126	18	143	27	170	193	7	270	0,5
Schweinegülle	50	42,5	132	18	150	20	170	200	0	202	0,4
Rindergülle	50	43,6	87	38	125	45	170	175	25	451	0,9
Stallmist	50	25,4	28	47	75	94	170	125	75	945	1,9

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 3 bis >15 Jahren verfügbar (je mehr umso länger)

Für die Humusreproduktionsleistung anrechenbare N-Anteile ausgewählter organischer Düngemittel

organischer Dünger	Anrechenbarkeit von N für Humusreproduktionsleistung	
	in kg N je t FM	in % vom Gesamt-N
Grüngutkompost	6,7	97
Biogutkompost	7,2	77
Gärprodukt, fest	3,8	45
Gärprodukt, flüssig	0,5	10
Biogasgülle	0,7	16
Schweinegülle	0,5	12
Rindergülle	1,0	27
Stallmist	3,7	56

Fazit

1. Für die organischen Düngemittel wird für den Nährstoffvergleich vorgeschlagen, dass für jedes eingesetzte Humusäquivalent 0,1 kg Gesamt-N von der ausgebrachten Gesamt-N-Menge abgezogen werden und nicht in den Nährstoffvergleich einfließt.
2. Es wird vorgeschlagen, die organischen Düngemittel mit einem Stabilitätsfaktor > 1 und einem C:N-Verhältnis $> 12:1$ nicht den Vorgaben der EG-Nitratrichtlinie oder daraus abgeleiteten Regelungen in der Düngeverordnung zu unterwerfen.
3. Um eventuell mögliche N-Mineralisierungen aus dem im Boden organisch stabilisiertem N rechtzeitig erfassen und düngungsseitig reagieren zu können, wird bei Anwendung der abbaustabilen und N-armen organischen Düngemittel empfohlen, jährlich N_{\min} -Untersuchungen im Boden durchzuführen, um eine reale Abschätzung des N-Angebots aus dem Boden zu gewährleisten.



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit
Förderverband Humus
e.V.

Geschäftsstelle

Vorsitzender Dr. R. Schmidt

**Nächst Neuendorfer Landstr. 6a
15806 Nächst Neuendorf**

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