

Effiziente Verwertung von Gärresten

Institut für Ökologischen Landbau,
Bodenkultur und Ressourcenschutz

Dr. Matthias Wendland, Fabian Lichti

Nährstoffanfall aus Biogasanlagen



Deutschland 2012:

- ca. 7500 Biogasanlagen
- **ca. 3200 MW installierte el. Leistung**

nach BBD Bayern 130 kg N Anfall je kW_{el}

→ **ca. 416'000 t N in Biogasgärrest in D**
(ca. 88'000 t N in Bayern)

→ bei d
!!! gro
! zum Vergleich 2010:
Rindergülle 420'000 t N
Schweinegülle 210'000 t N

→ **ca. 82 Mio m³ Biogasgarrest in D**
(Bayern ca. 17 Mio m³)

diese Nährstoffe gilt es effizient im Sinne eines „möglichst“ geschlossenen Nährstoffkreislaufes wieder in die Pflanze zu bringen!

Kenntnis über :

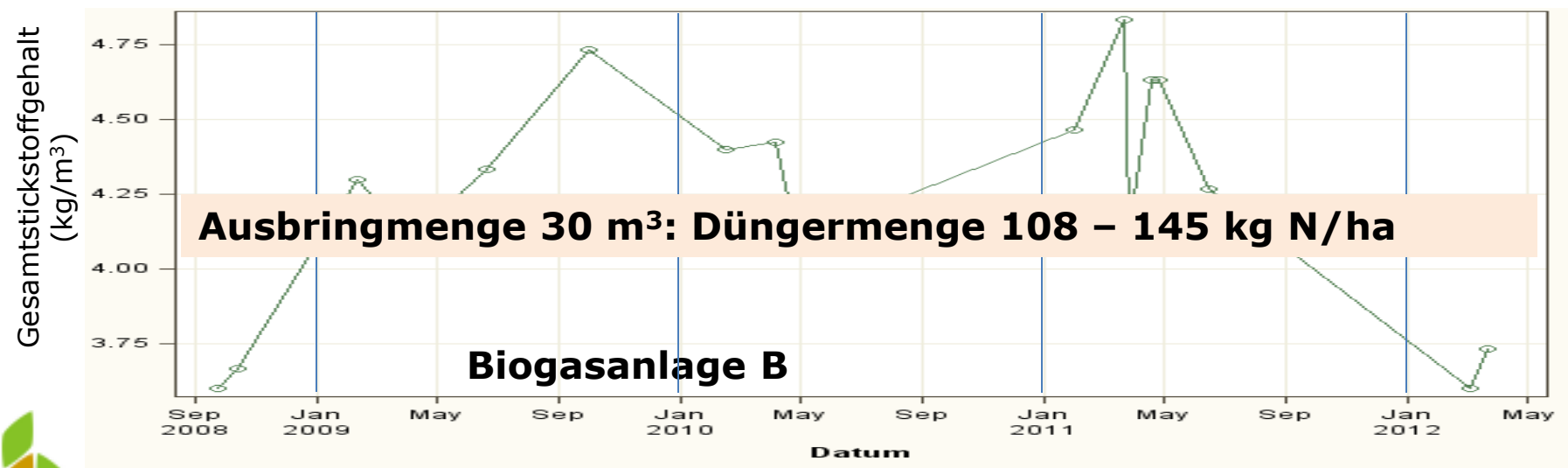
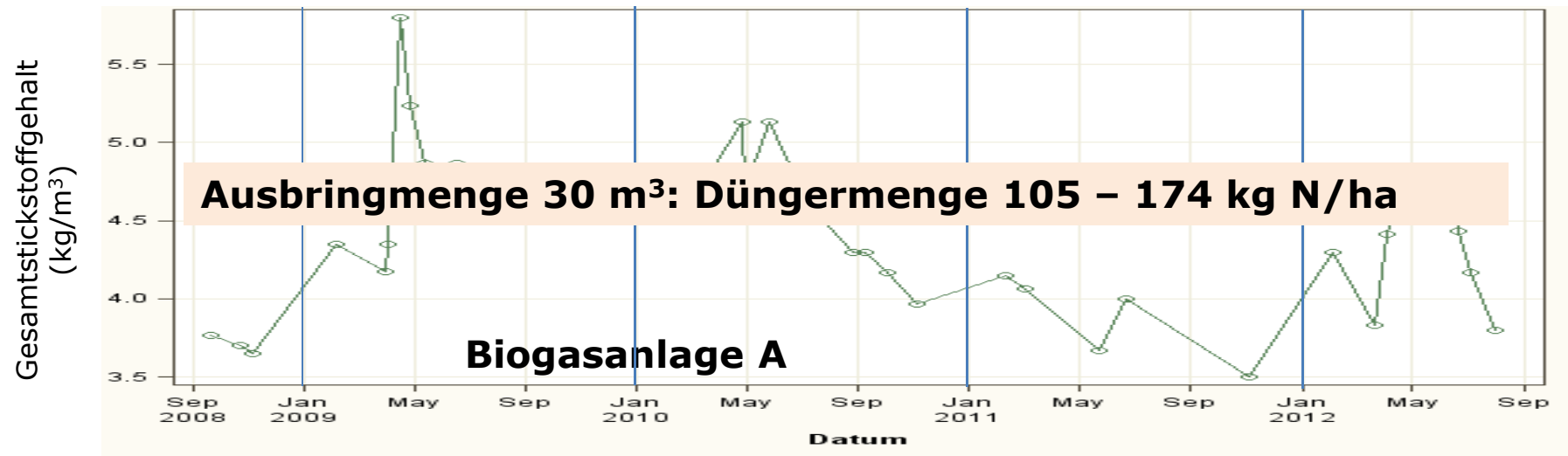
- **Nährstoffgehalte**
- **Eigenschaften der Gärprodukte**
- **Nährstoffwirkung der Gärprodukte**
- **Nährstoffkreislauf**

Anhaltswerte für Nährstoffgehalte Gärprodukte

	TS- Gehalt %	N_t (kg/m³)	NH₄ (kg/m³)	% des N_t	P₂O₅ (kg/m³)	K₂O (kg/m³)
Ø	6,5	5,1	3,2	63	2,3	5,5
Min.	2,9	2,4	1,4	58	0,9	2,0
Max.	13,2	9,1	6,8	75	6,0	10,9

Anhaltswerte für Nährstoffgehalte Gärprodukte separiert

	TS-Gehalt %	N_t (kg/m ³)	NH₄ (kg/m ³)	% des N_t	P₂O₅ (kg/m ³)	K₂O (kg/m ³)
Ø Ausgang	6,5	5,1	3,2	63	2,3	5,5
flüssig	5,7	4,9	3,1	64	2,0	5,4
fest	24,3	5,8	2,7	47	5,0	5,8



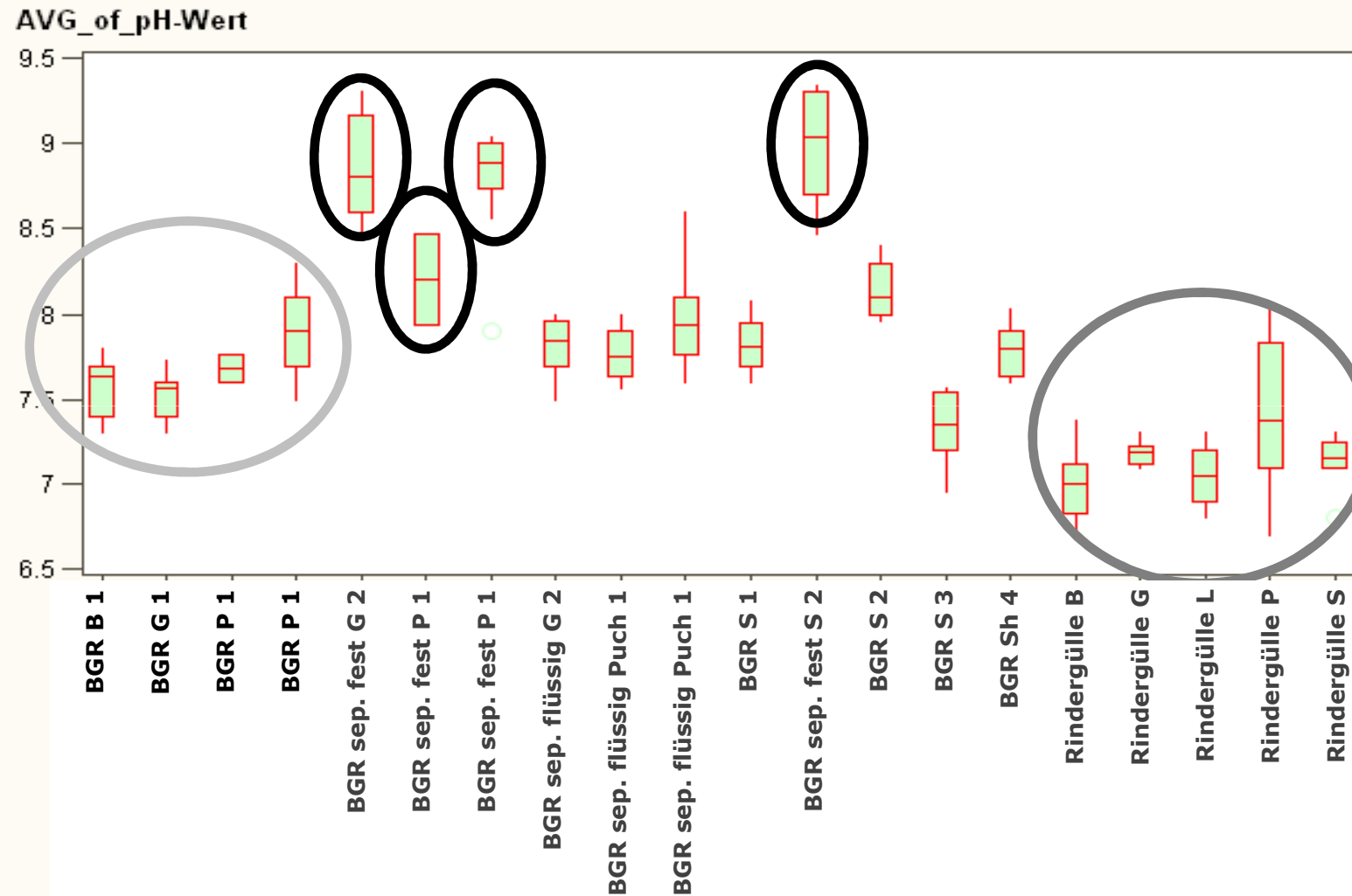
- **Nährstoffgehalte unterliegen größeren Schwankungen**
- **Mindestens eine Untersuchung der Gärprodukte bei Eigenausbringung und konstanter Substratzufuhr**
- **Bei Abgabe der Gärprodukte aktuelle Untersuchungen an den Hauptabgabeterminen nach guter Homogenisierung**

Kenntnis über :

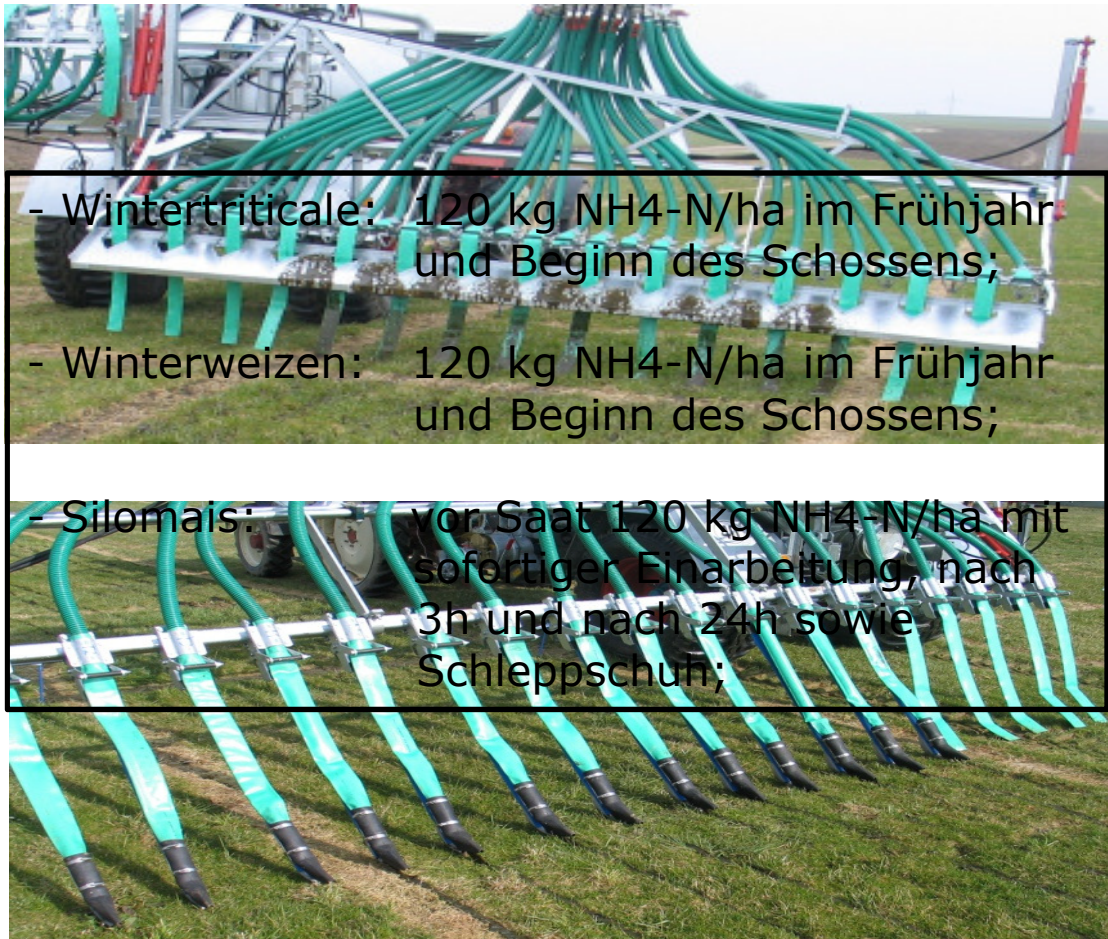
- Nährstoffgehalte
- **Eigenschaften der Gärprodukte**
- Nährstoffwirkung der Gärprodukte
- Nährstoffkreislauf

pH-Werte von Gärprodukten

pH-Werte von Gärprodukten



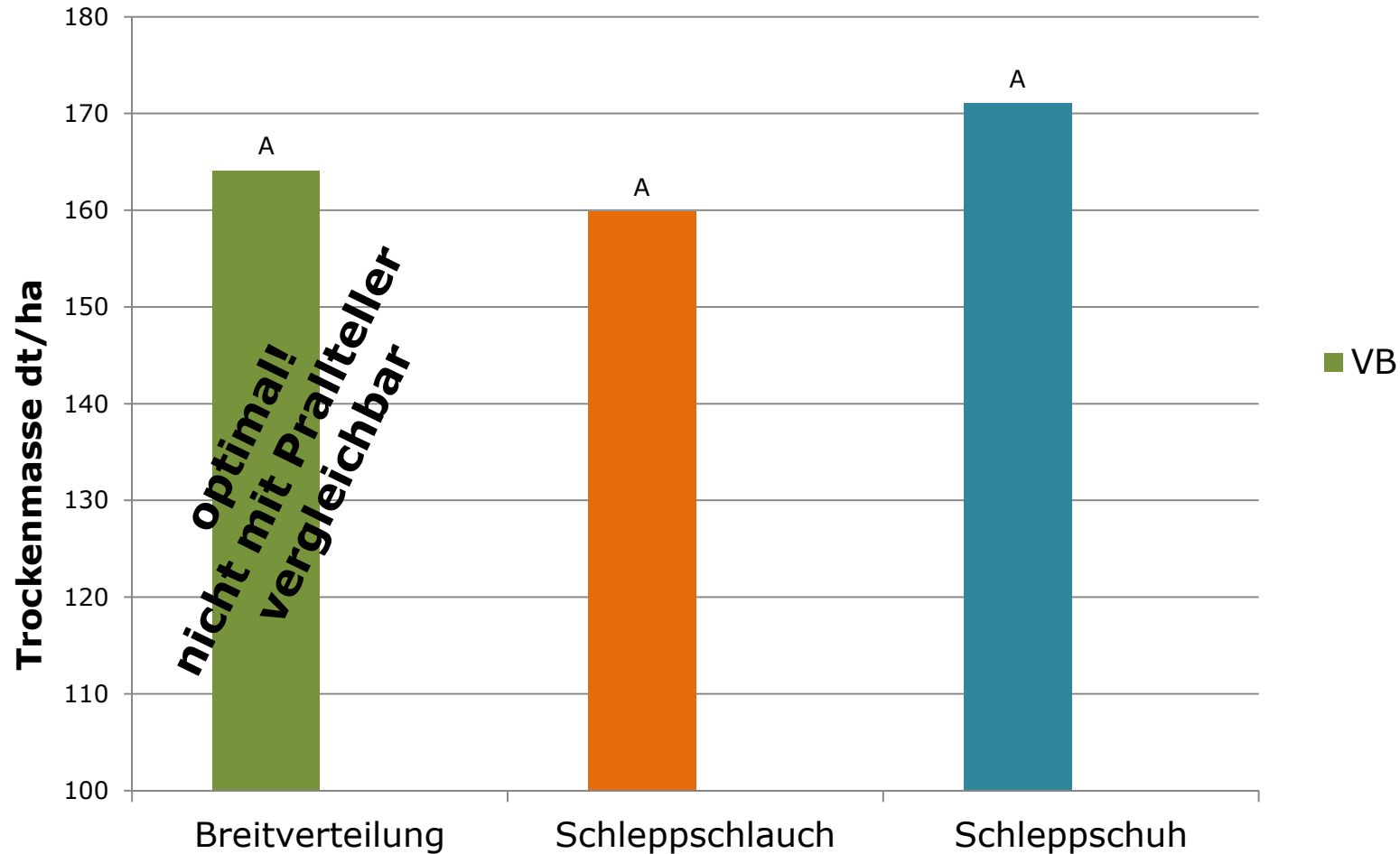
Einfluss der Ausbringungstechnik auf Ertrag und Stickstoffentzug



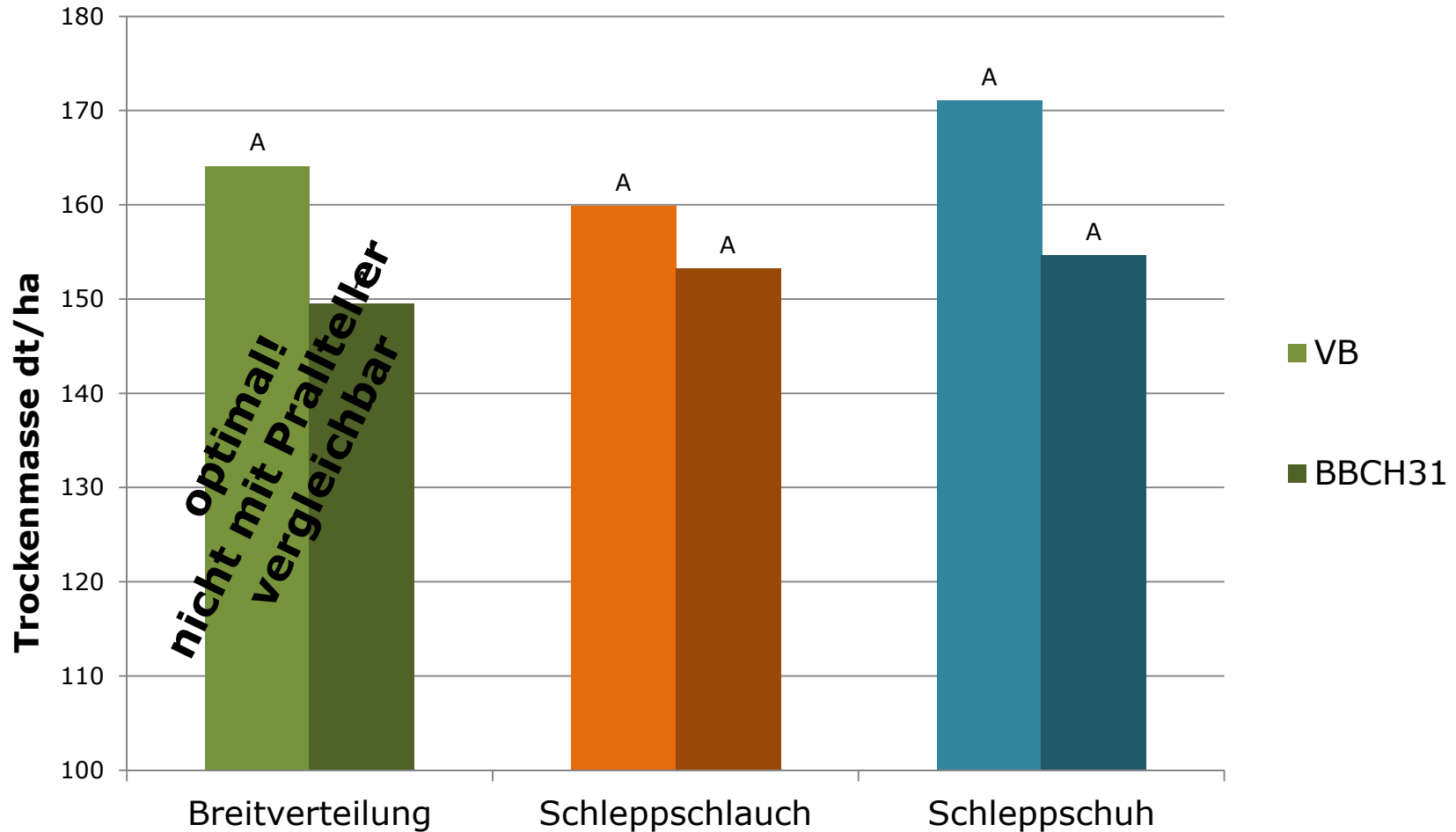
- Wintertriticale: 120 kg NH₄-N/ha im Frühjahr und Beginn des Schossens;
- Winterweizen: 120 kg NH₄-N/ha im Frühjahr und Beginn des Schossens;
- Silomais: vor Saat 120 kg NH₄-N/ha mit sofortiger Einarbeitung, nach 3h und nach 24h sowie Schleppschuh;



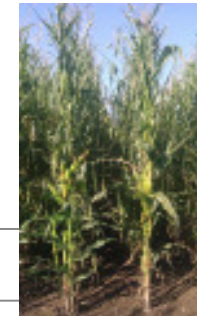
Einfluss der Ausbringungstechnik auf Trockenmasseertrag bei Wintertriticale GPS



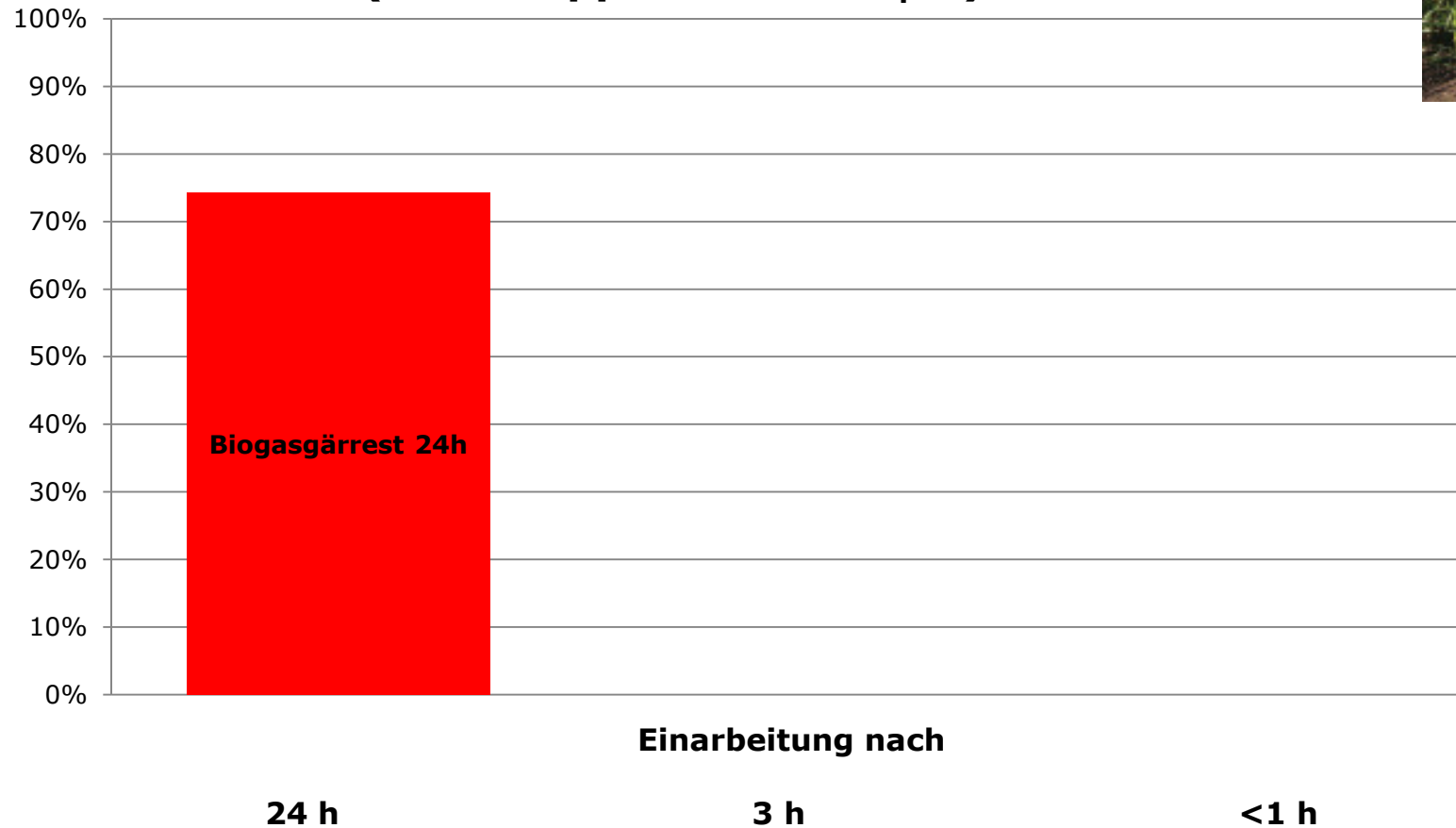
Einfluss der Ausbringungstechnik auf Trockenmasseertrag bei Wintertriticale GPS



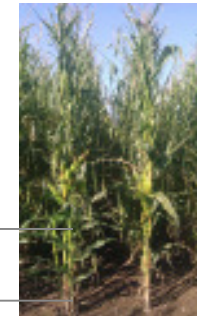
Silomais: Puch 2010-2011, Bayreuth 2009-2011;



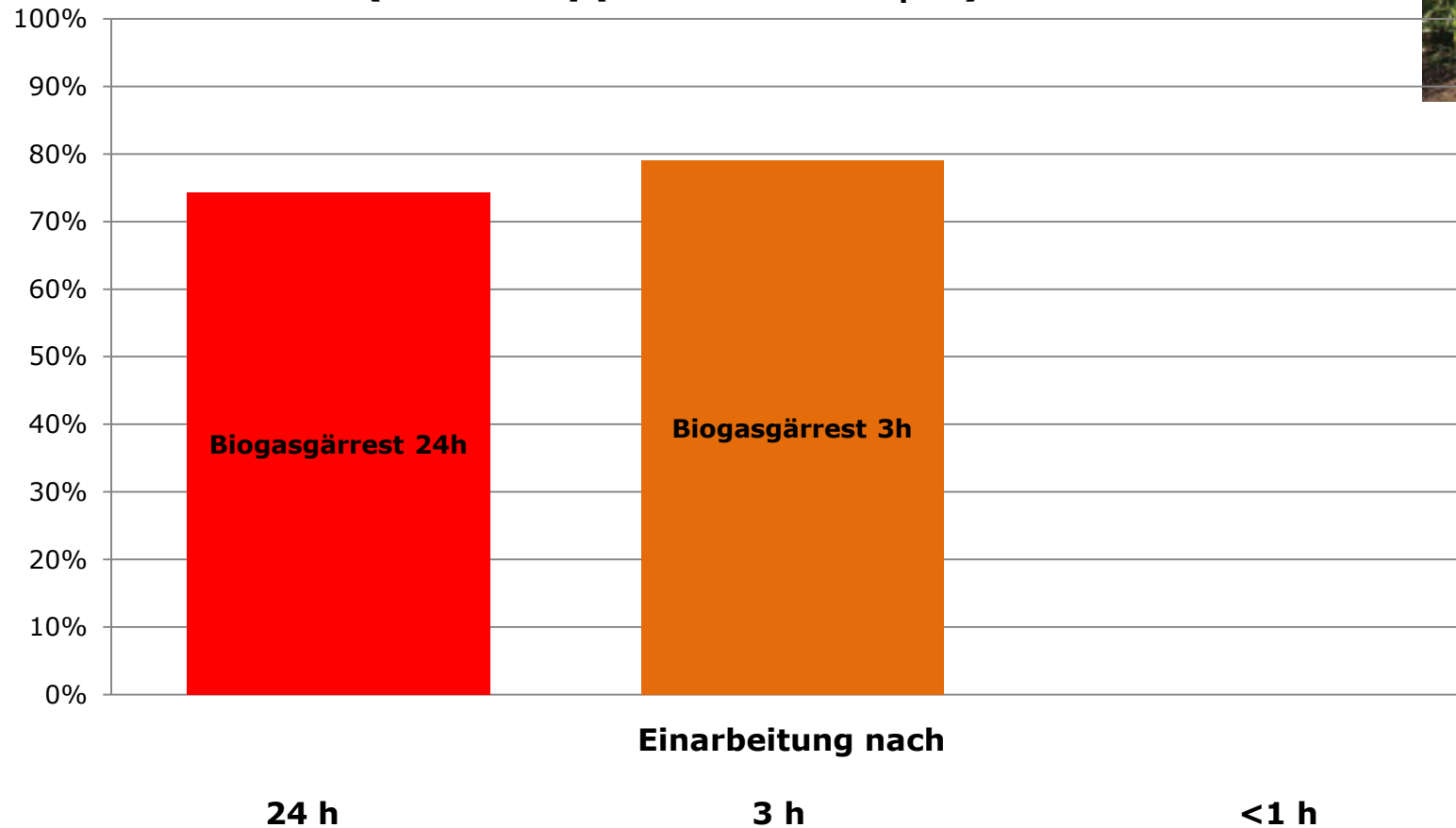
Mineraldüngeräquivalent (% des applizierten $\text{NH}_4\text{-N}$)



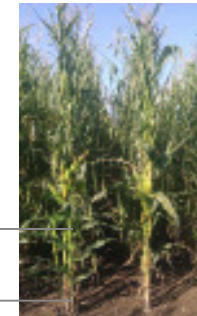
Silomais: Puch 2010-2011, Bayreuth 2009-2011;



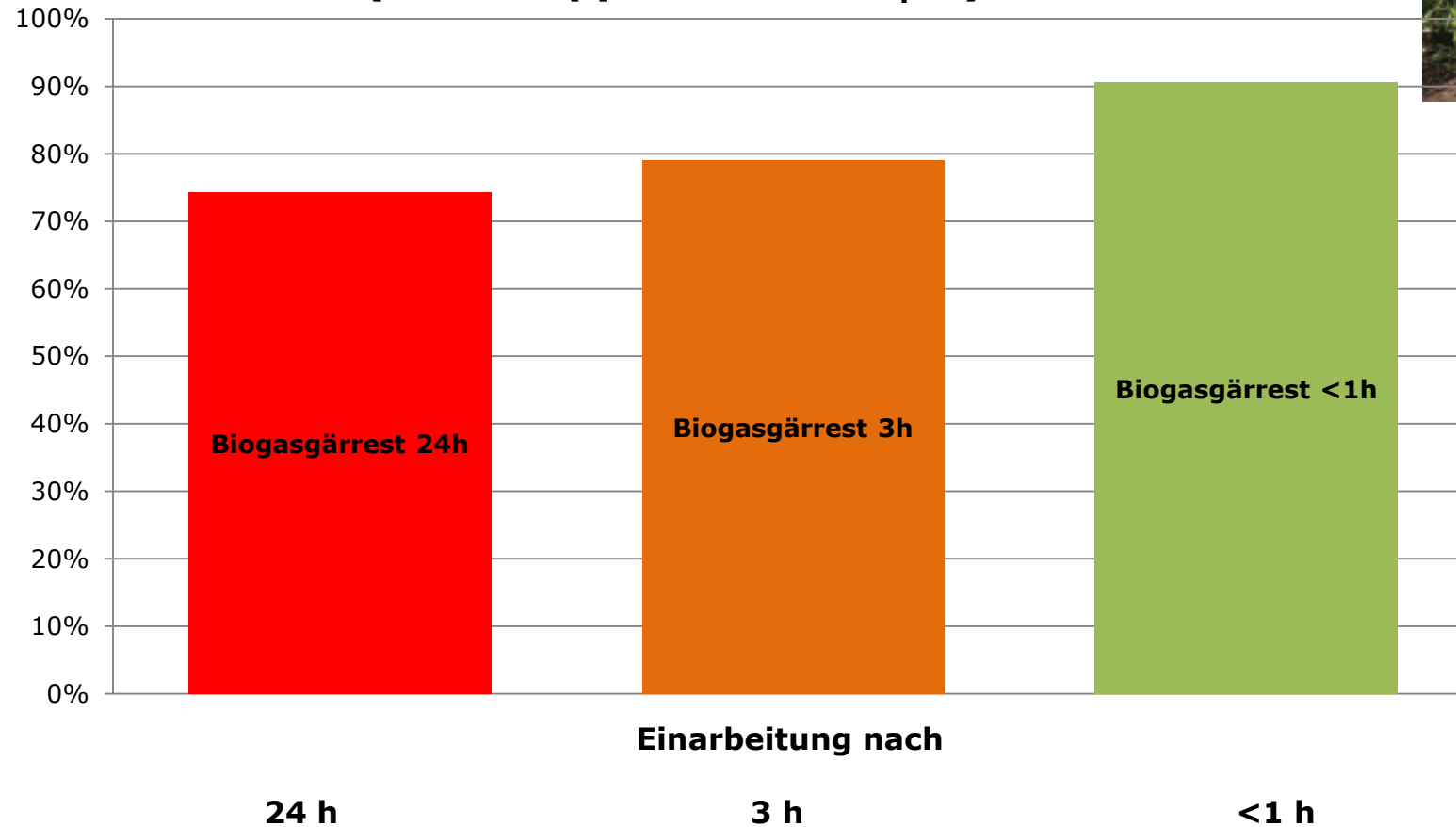
Mineraldüngeräquivalent (% des applizierten $\text{NH}_4\text{-N}$)



Silomais: Puch 2010-2011, Bayreuth 2009-2011;



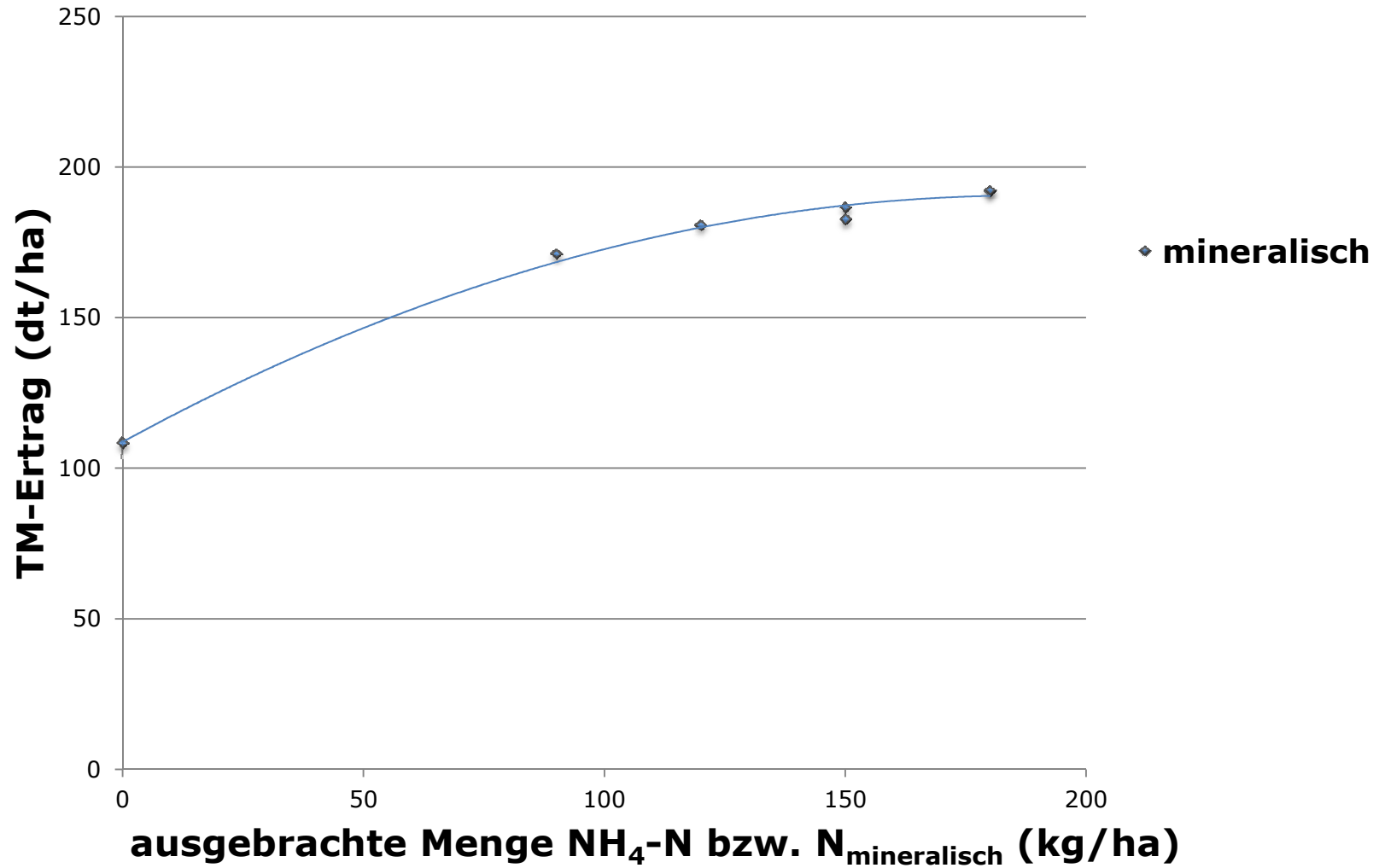
Mineraldüngeräquivalent (% des applizierten $\text{NH}_4\text{-N}$)



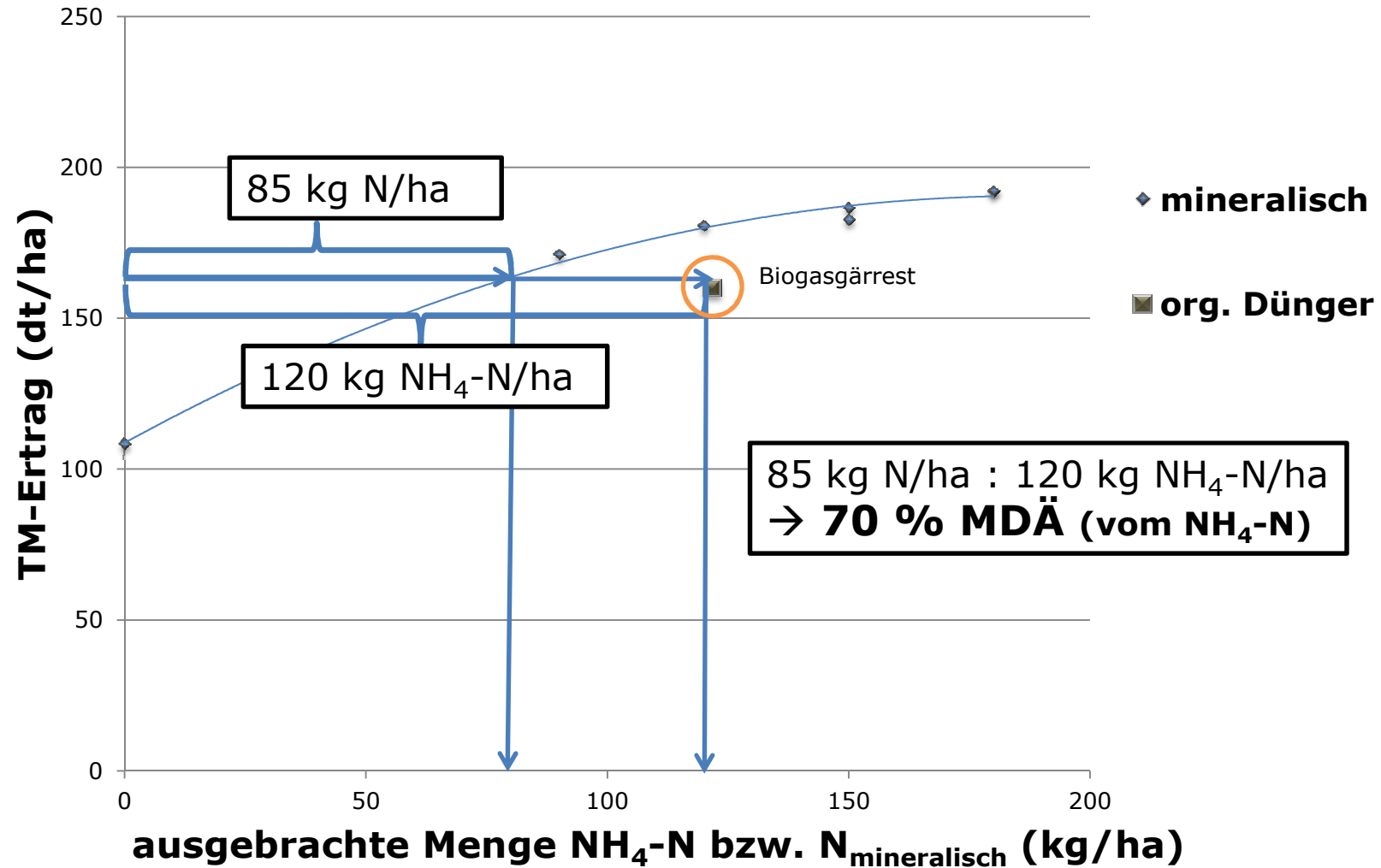
Kenntnis über :

- Nährstoffgehalte
- Eigenschaften der Gärprodukte
- **Nährstoffwirkung der Gärprodukte**
- Nährstoffkreislauf

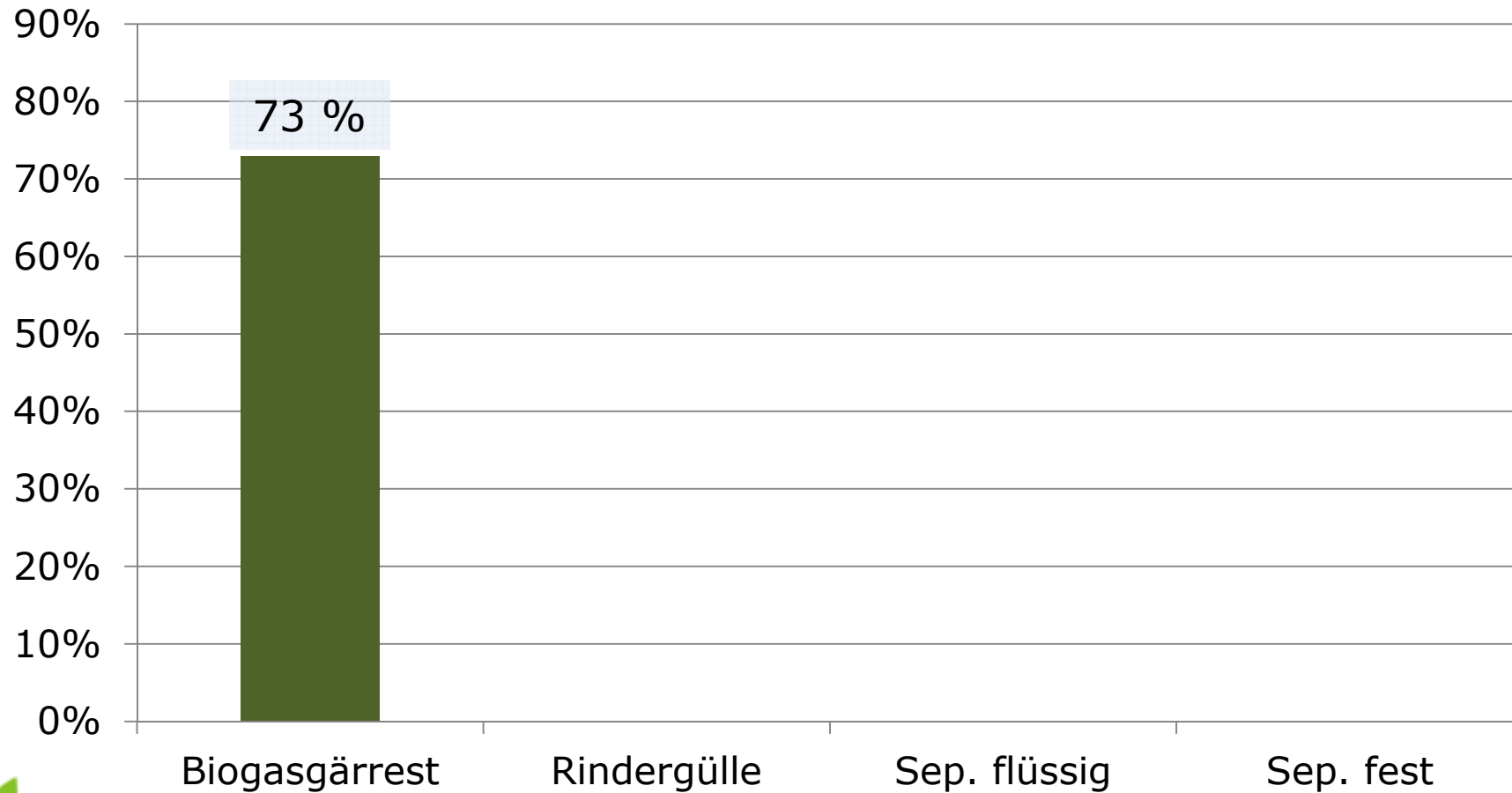
Mineraldüngeräquivalent verschiedener organischer Dünger



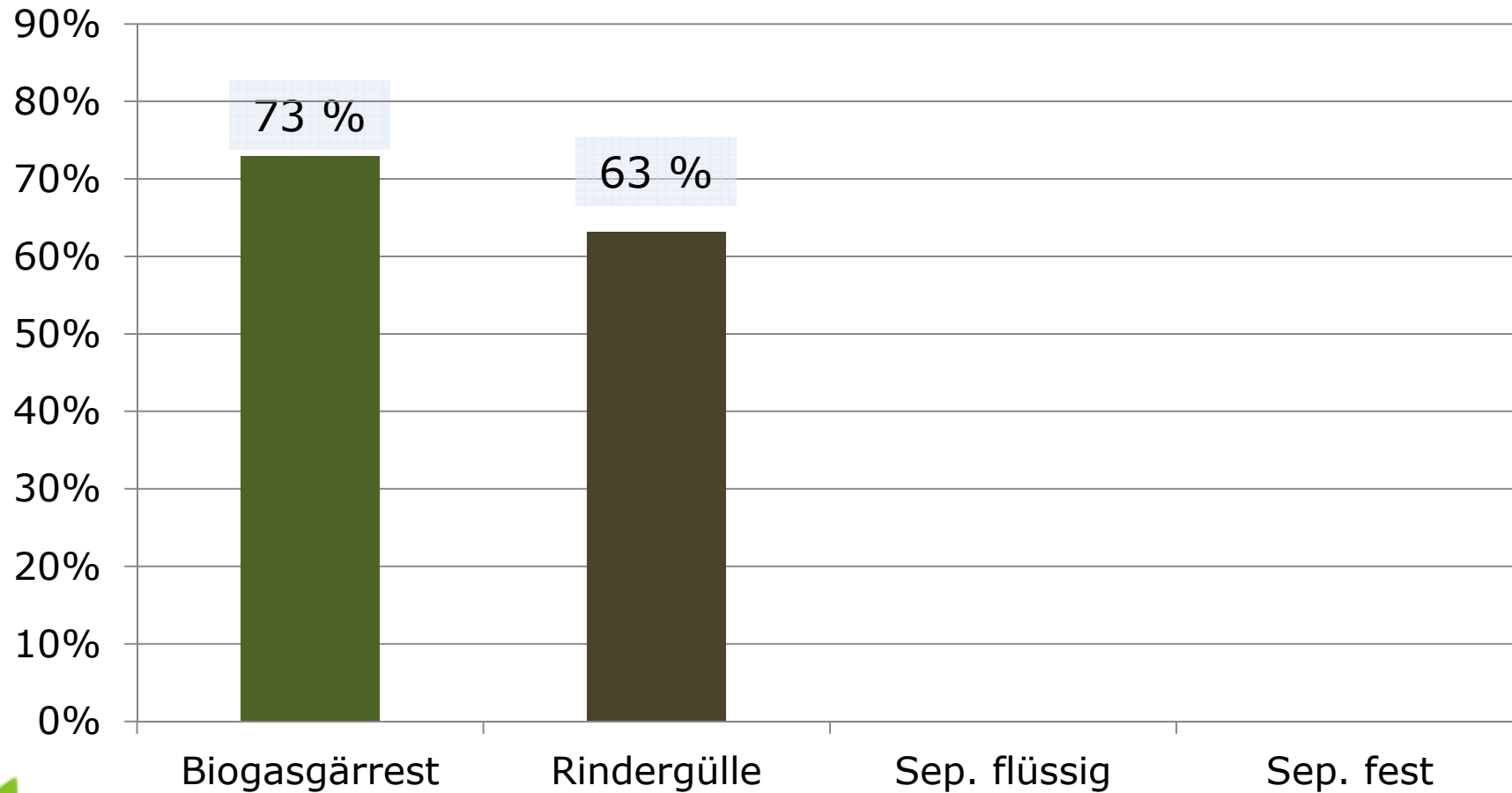
Mineraldüngeräquivalent verschiedener organischer Dünger



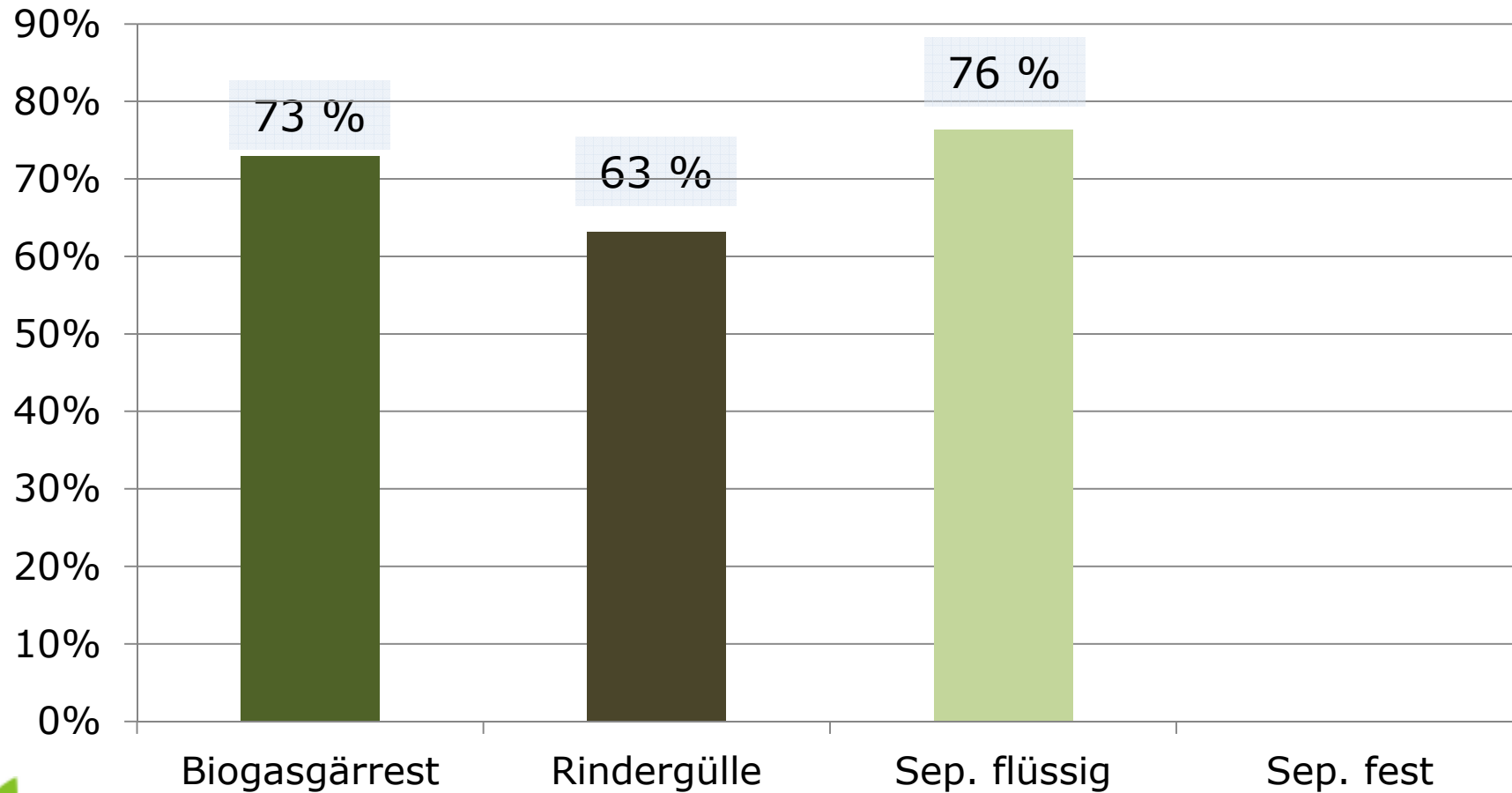
**Mineraldüngeräquivalent verschiedener organischer Dünger
(Biogasfruchtfolge Silomais, GPS, Weidelgras, Silomais; 2009 – 2011)**



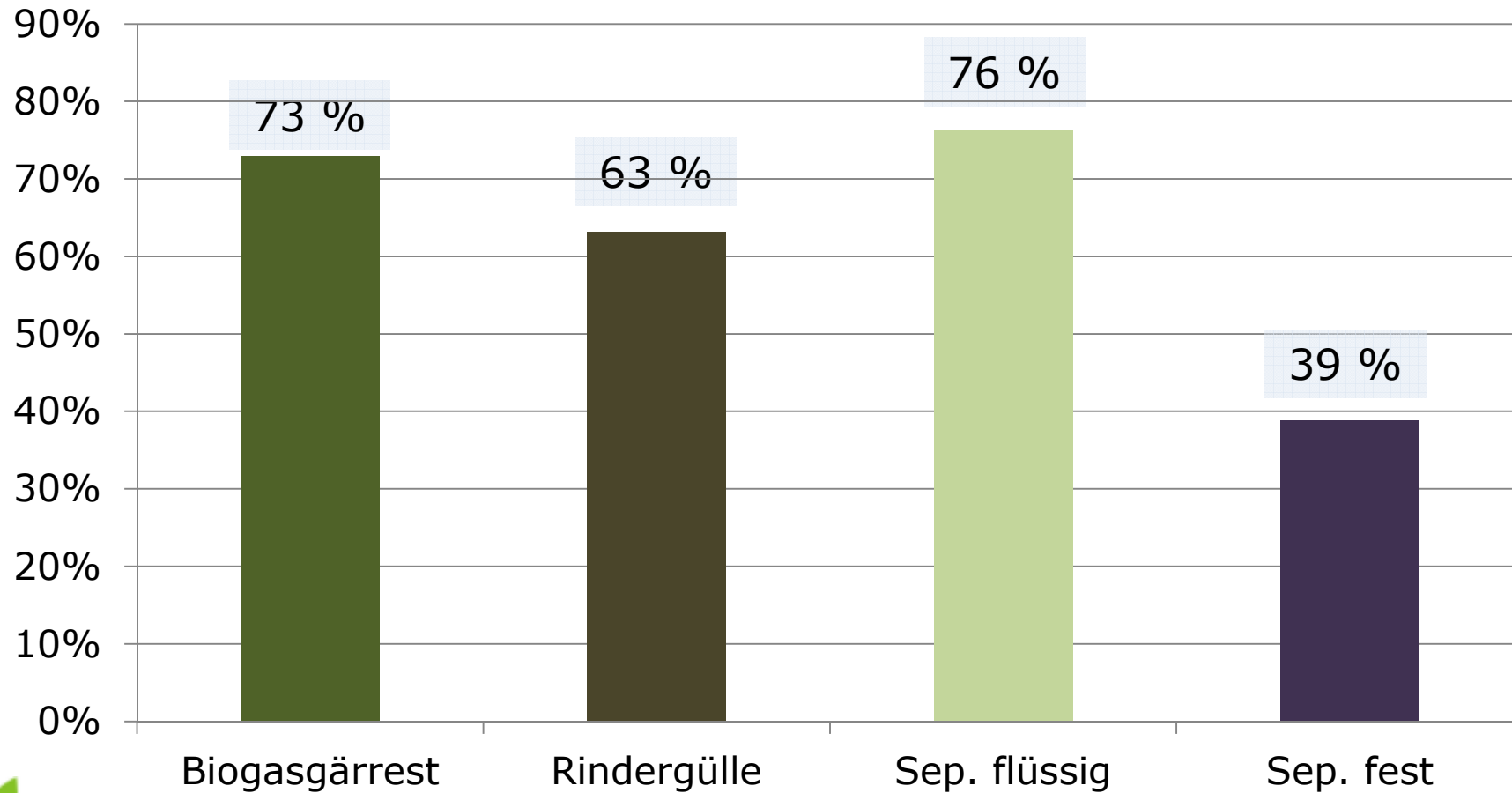
**Mineraldüngeräquivalent verschiedener organischer Dünger
(Biogasfruchtfolge Silomais, GPS, Weidelgras, Silomais; 2009 – 2011)**



**Mineraldüngeräquivalent verschiedener organischer Dünger
(Biogasfruchtfolge Silomais, GPS, Weidelgras, Silomais; 2009 – 2011)**



**Mineraldüngeräquivalent verschiedener organischer Dünger
(Biogasfruchtfolge Silomais, GPS, Weidelgras, Silomais; 2009 – 2011)**



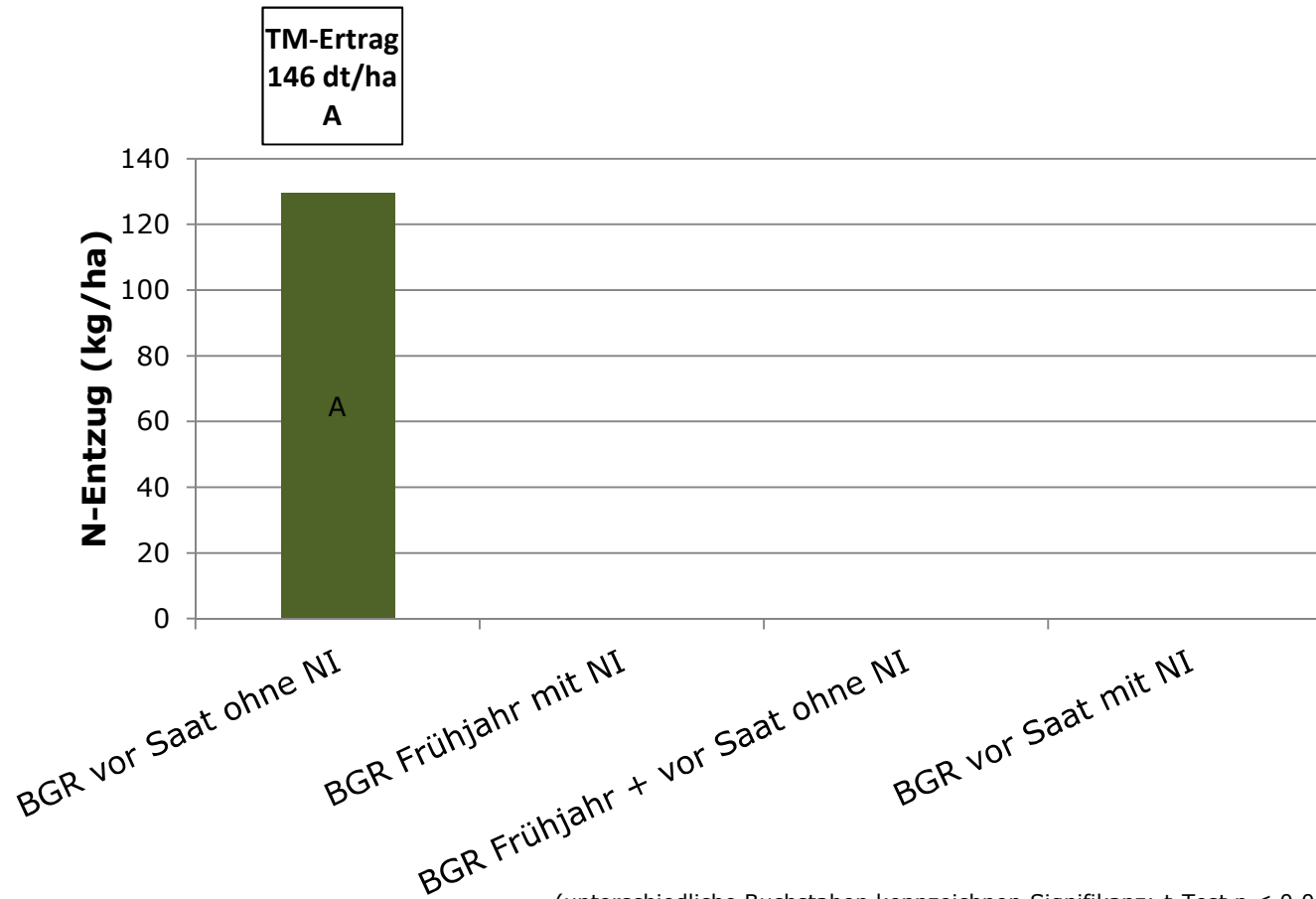
MDÄ von NH₄-N nach Kulturart

Organischer Dünger	Wintergetreide
	MDÄ (NH ₄ -N)
Biogasgärrest	60 %
Rindergülle	50 %
BGR Sep. flüssig	70 %
BGR Sep. fest	40 %

gerundeter Mittelwert der einzeln geprüften Kulturarten 2009 – 2011 Puch, Bayreuth (TIW, WW, MS)

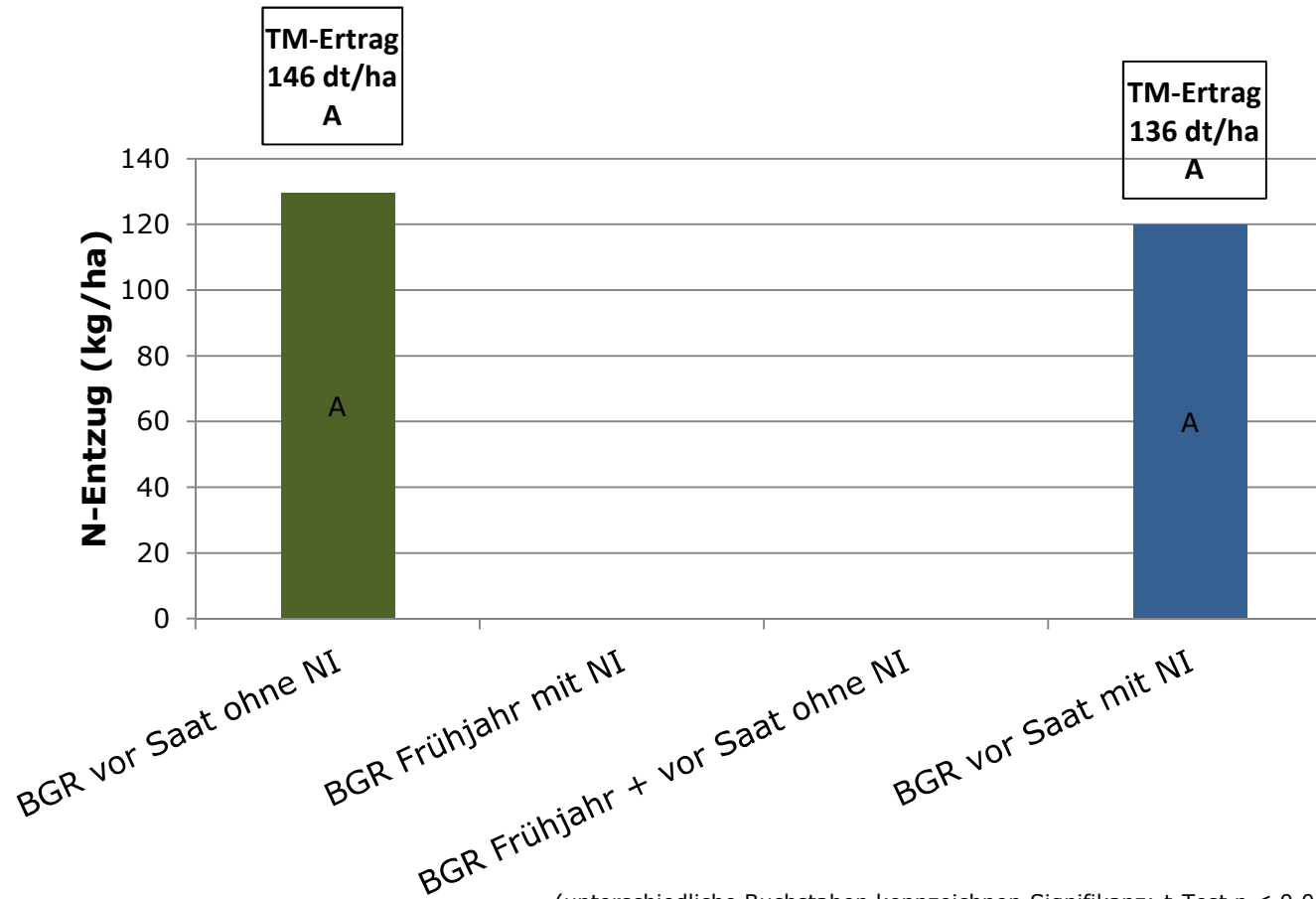
Silomais 09-11

BT 2009-2011; Puch 2010-2011



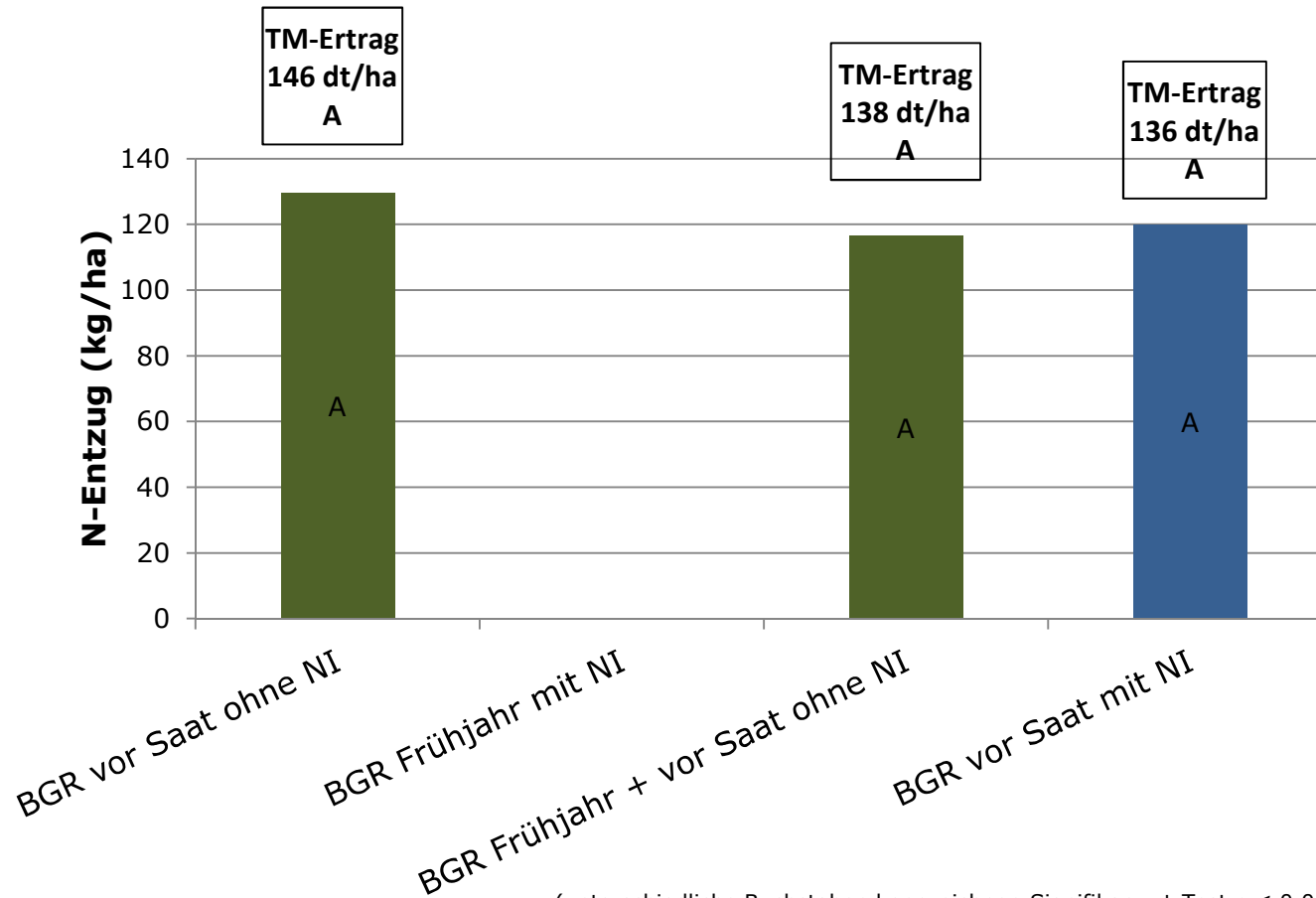
Silomais 09-11

BT 2009-2011; Puch 2010-2011



Silomais 09-11

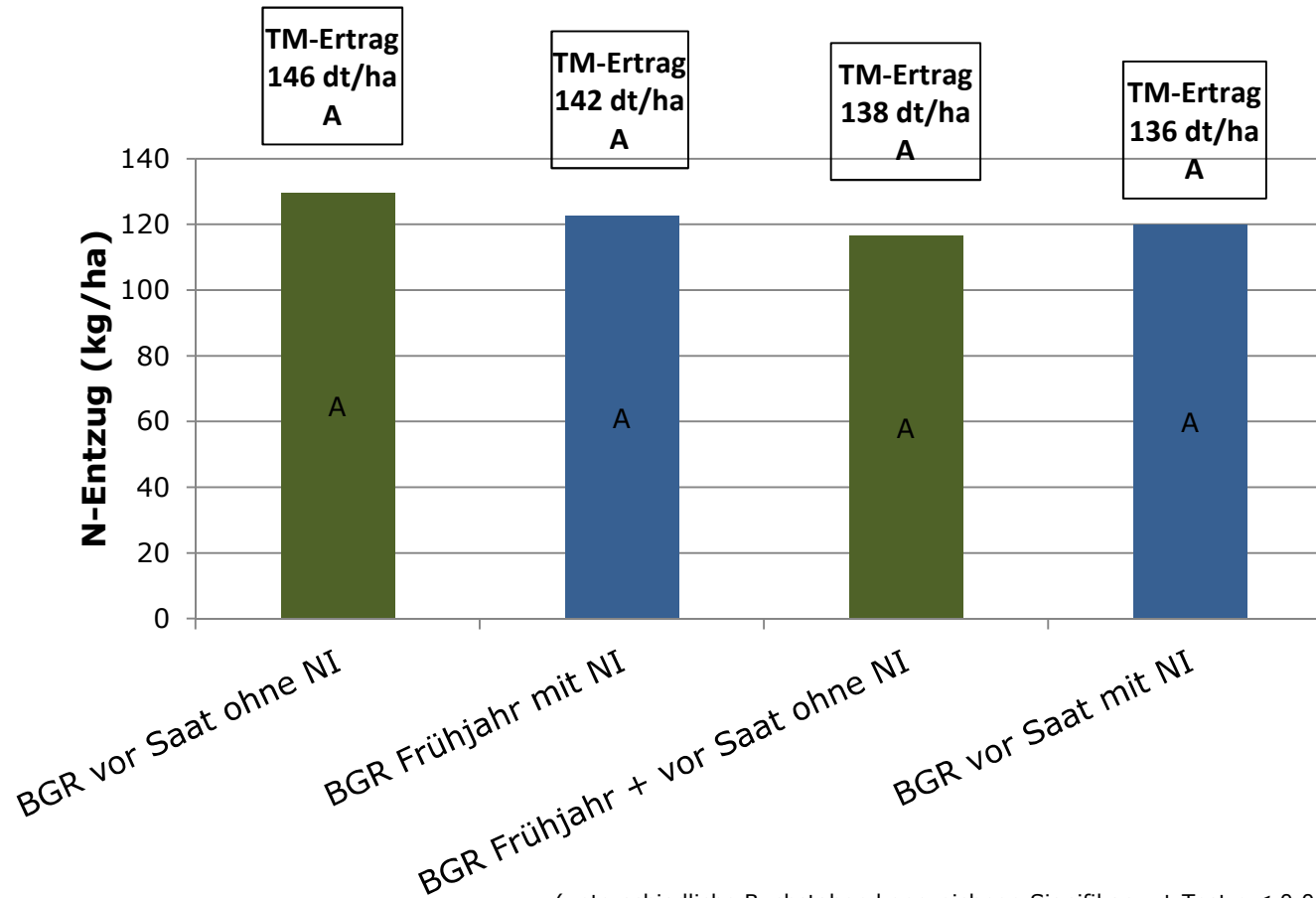
BT 2009-2011; Puch 2010-2011



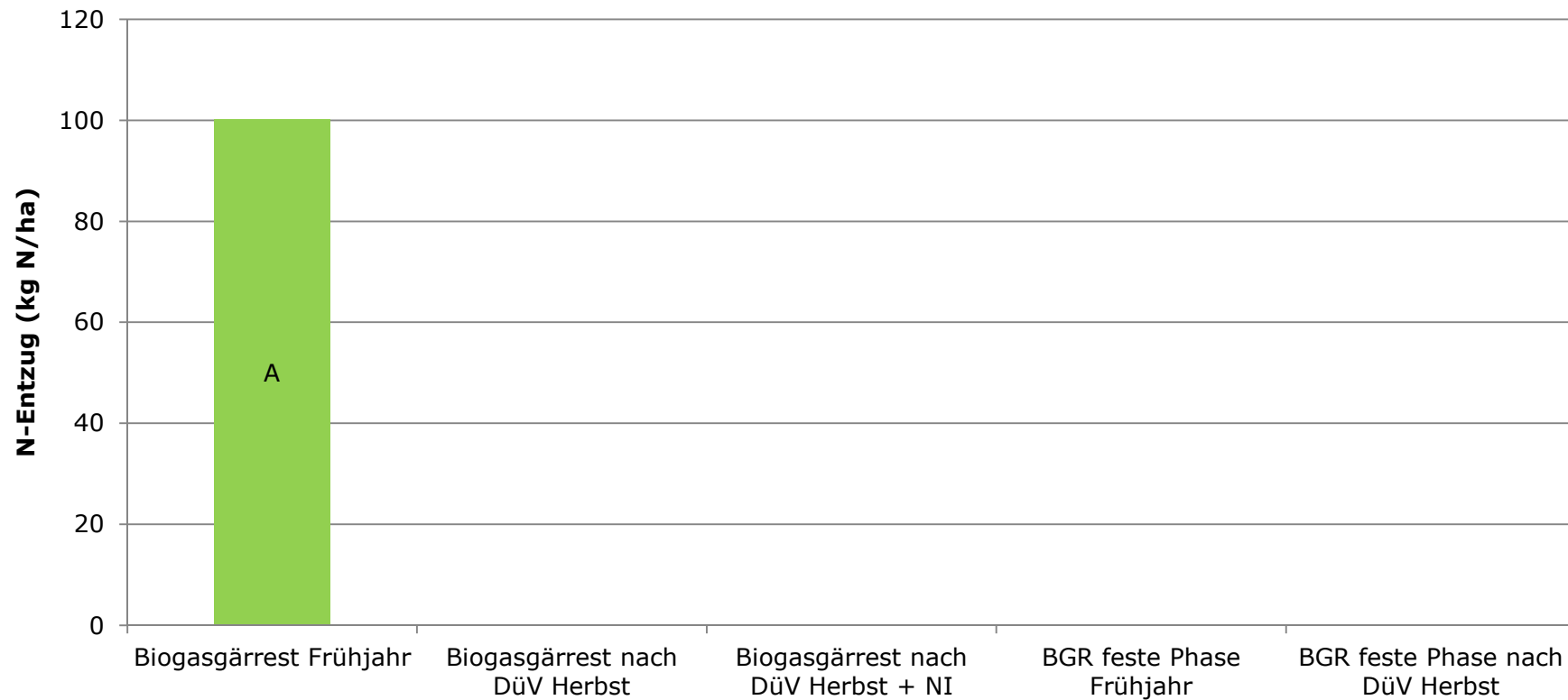
(unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen Signifikanz; t-Test $p \leq 0,05$);

Silomais 09-11

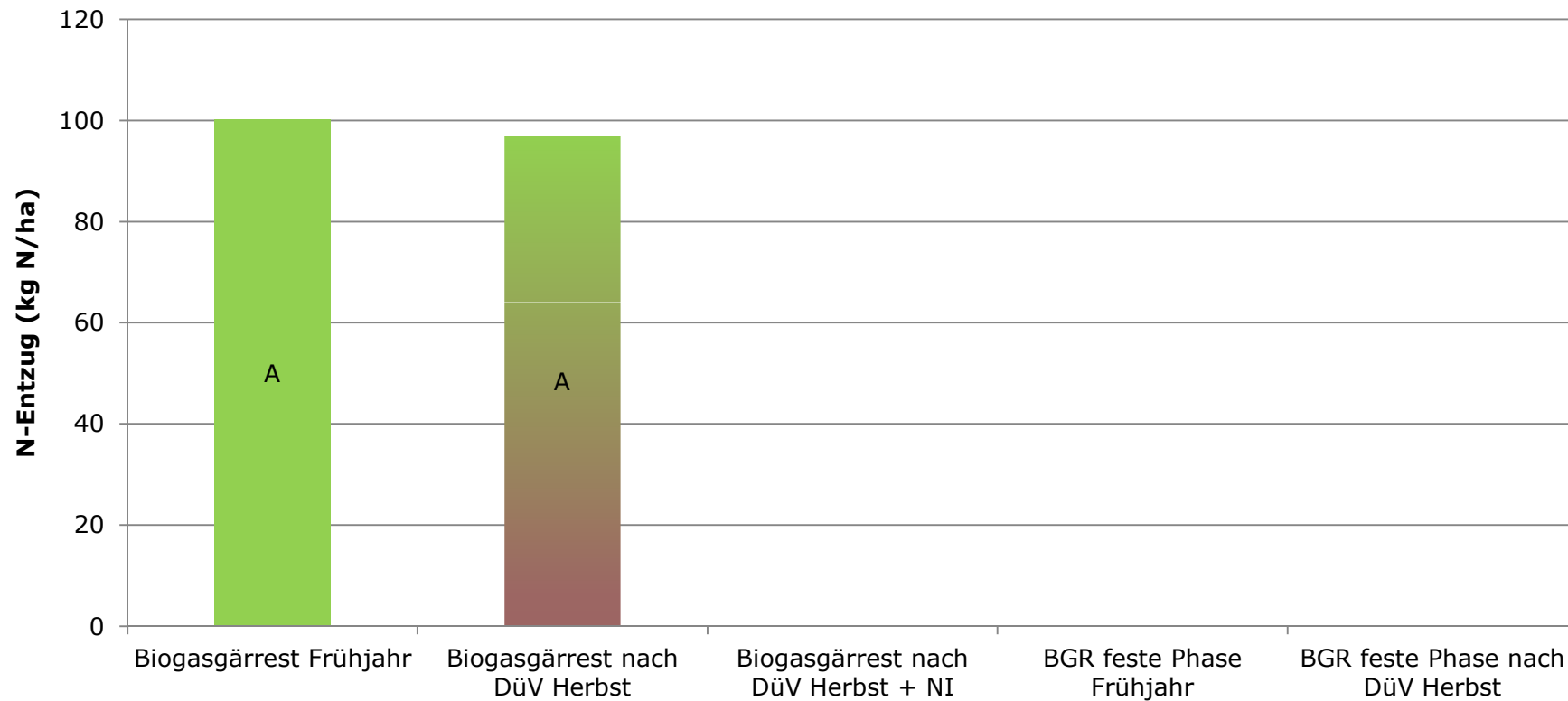
BT 2009-2011; Puch 2010-2011



Winterweizen

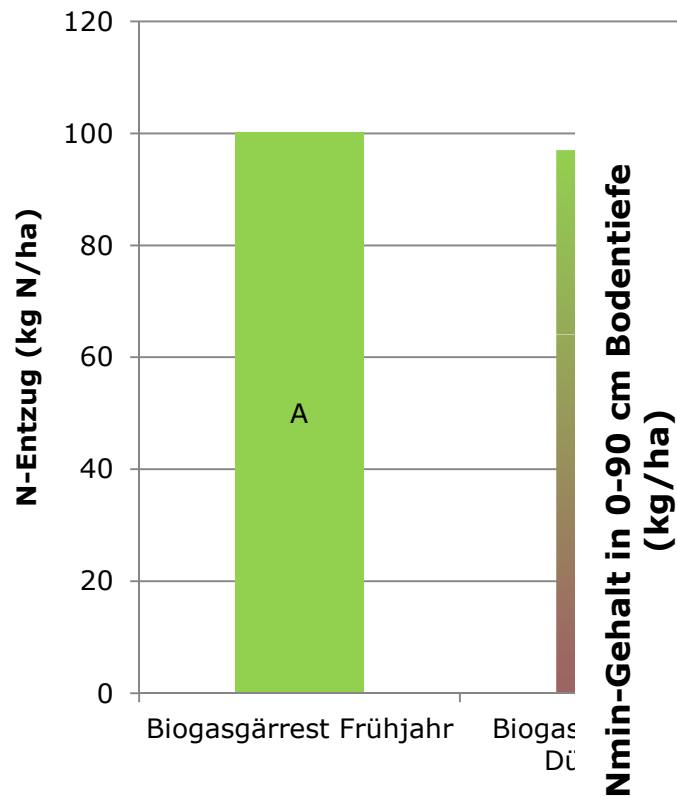


Winterweizen

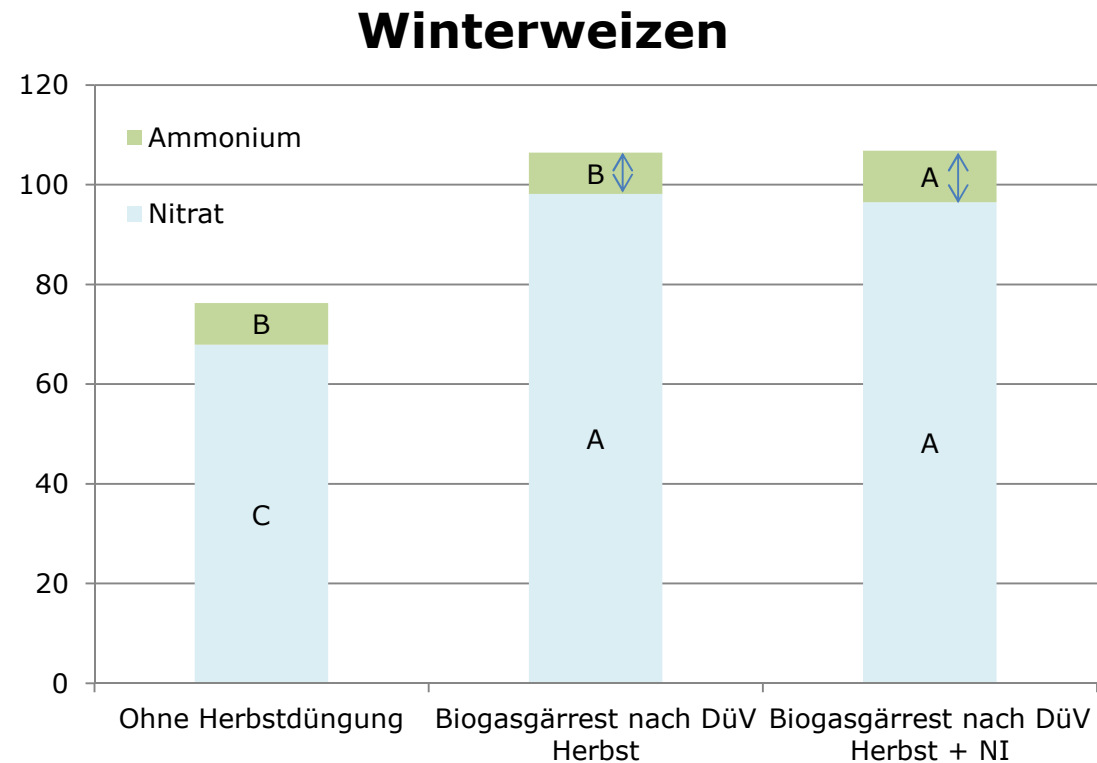


Winterweizen

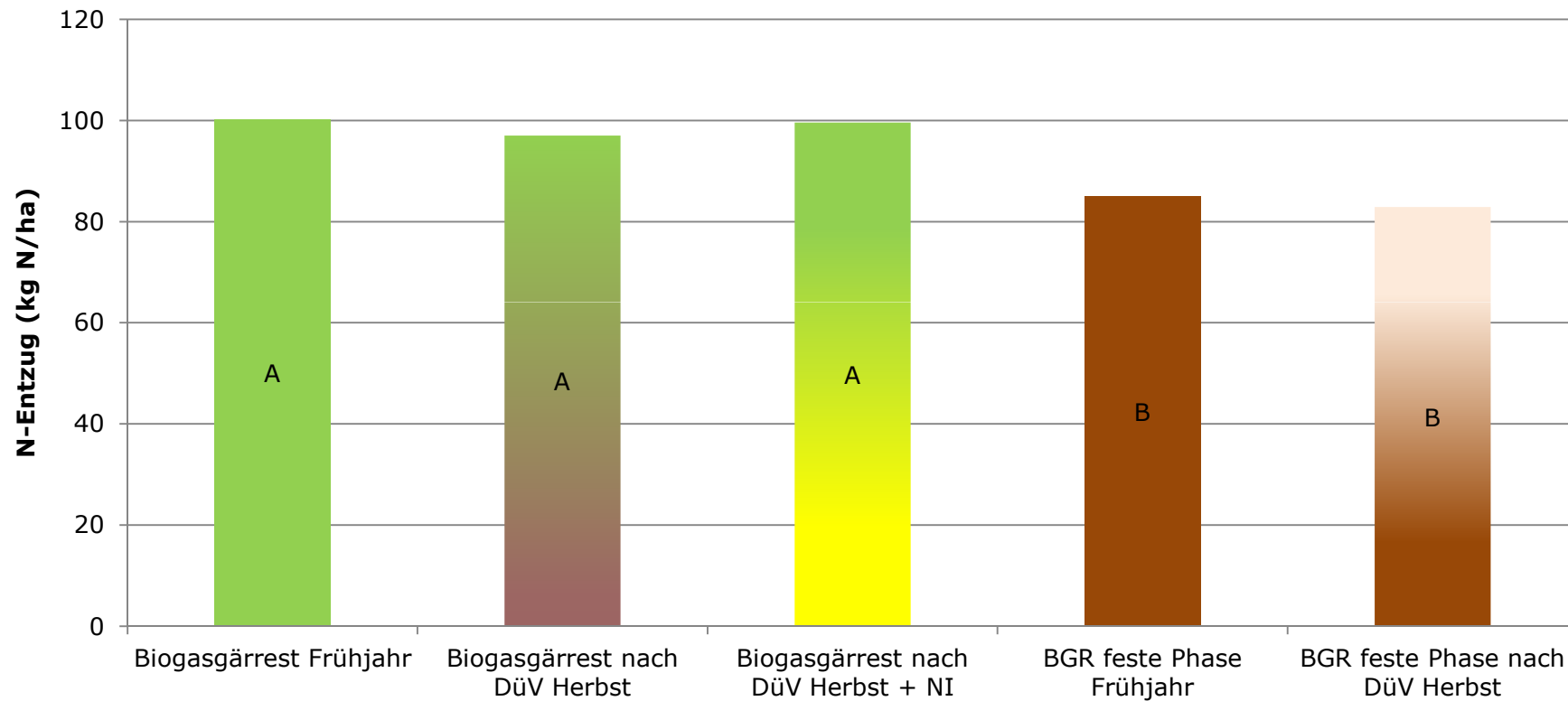
Nmin im November



Nmin-Gehalt in 0-90 cm Bodentiefe (kg/ha)



Winterweizen



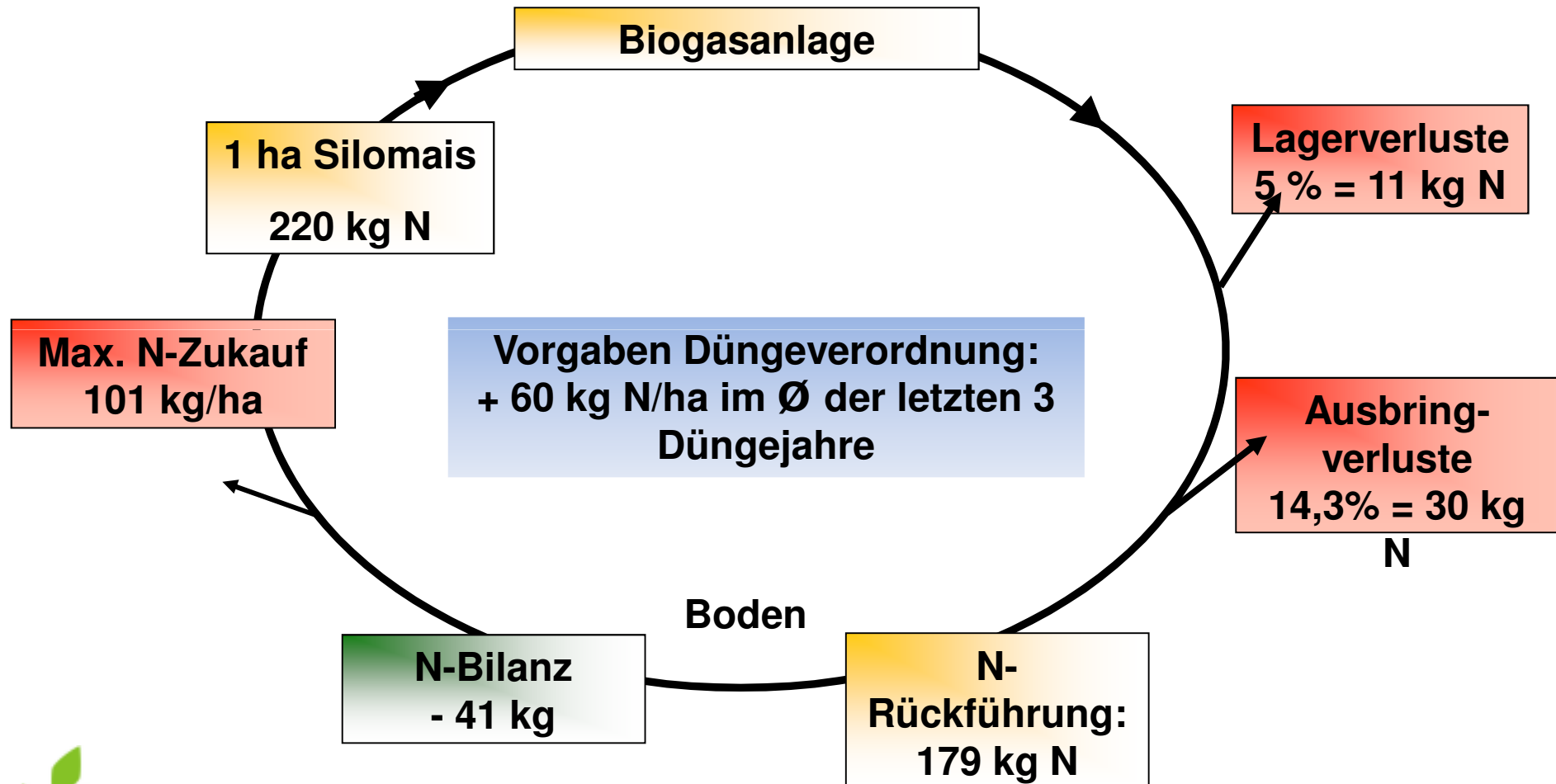
Zwischenfazit:

- **Die Mineraldüngeräquivalente hängen von der Kulturart und auch den Standorten ab**
- **sie können durch verlustarme Ausbringung bzw. sofortige Einarbeitung noch gesteigert werden**
- **N-Inhibitoren zeigen nur beim Einsatz zu Silomais bei frühen Ausbringterminen Vorteile**

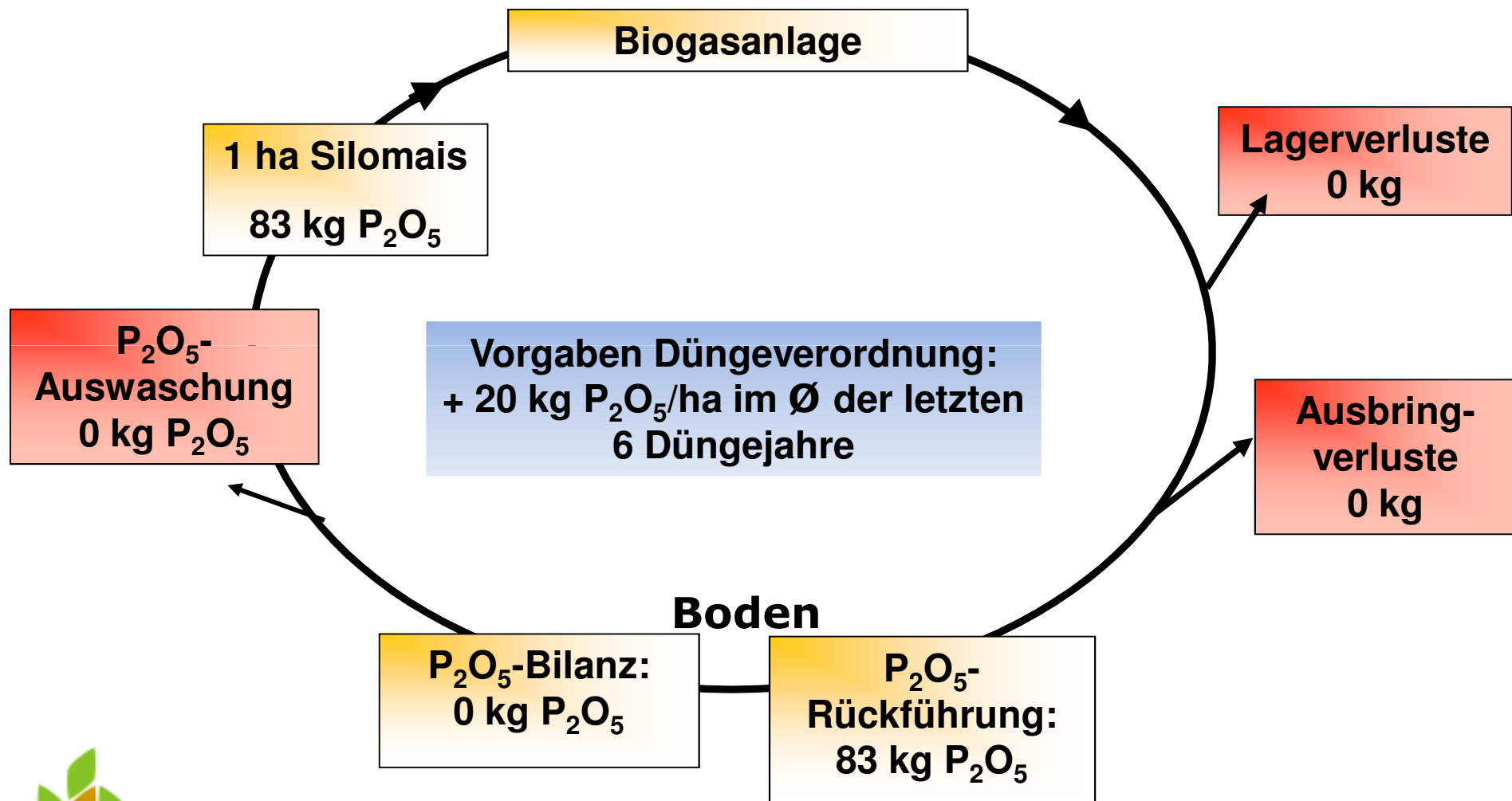
Kenntnis über :

- Nährstoffgehalte
- Eigenschaften der Gärprodukte
- Nährstoffwirkung der Gärprodukte
- **Nährstoffkreislauf**

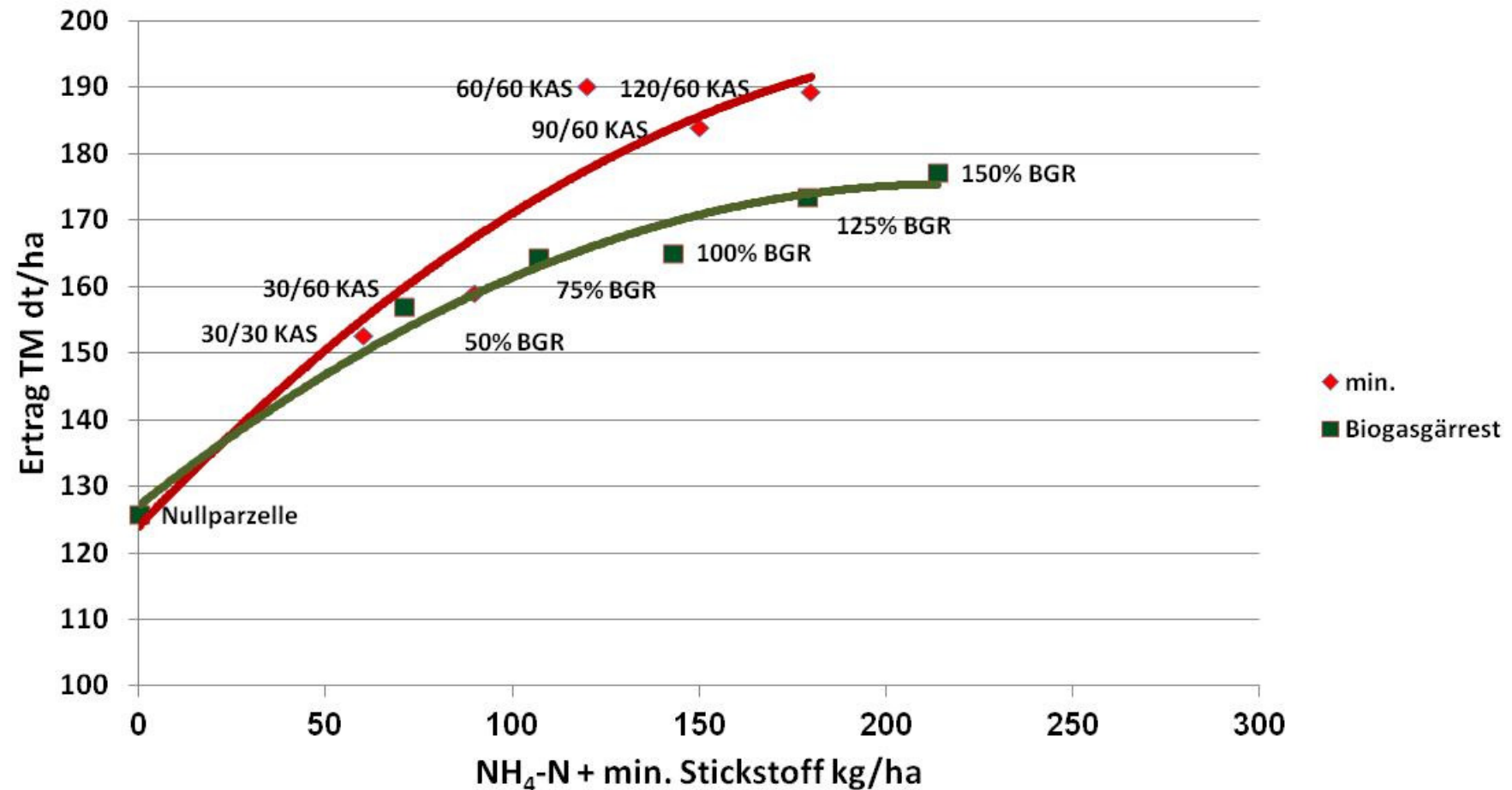
Stickstoff



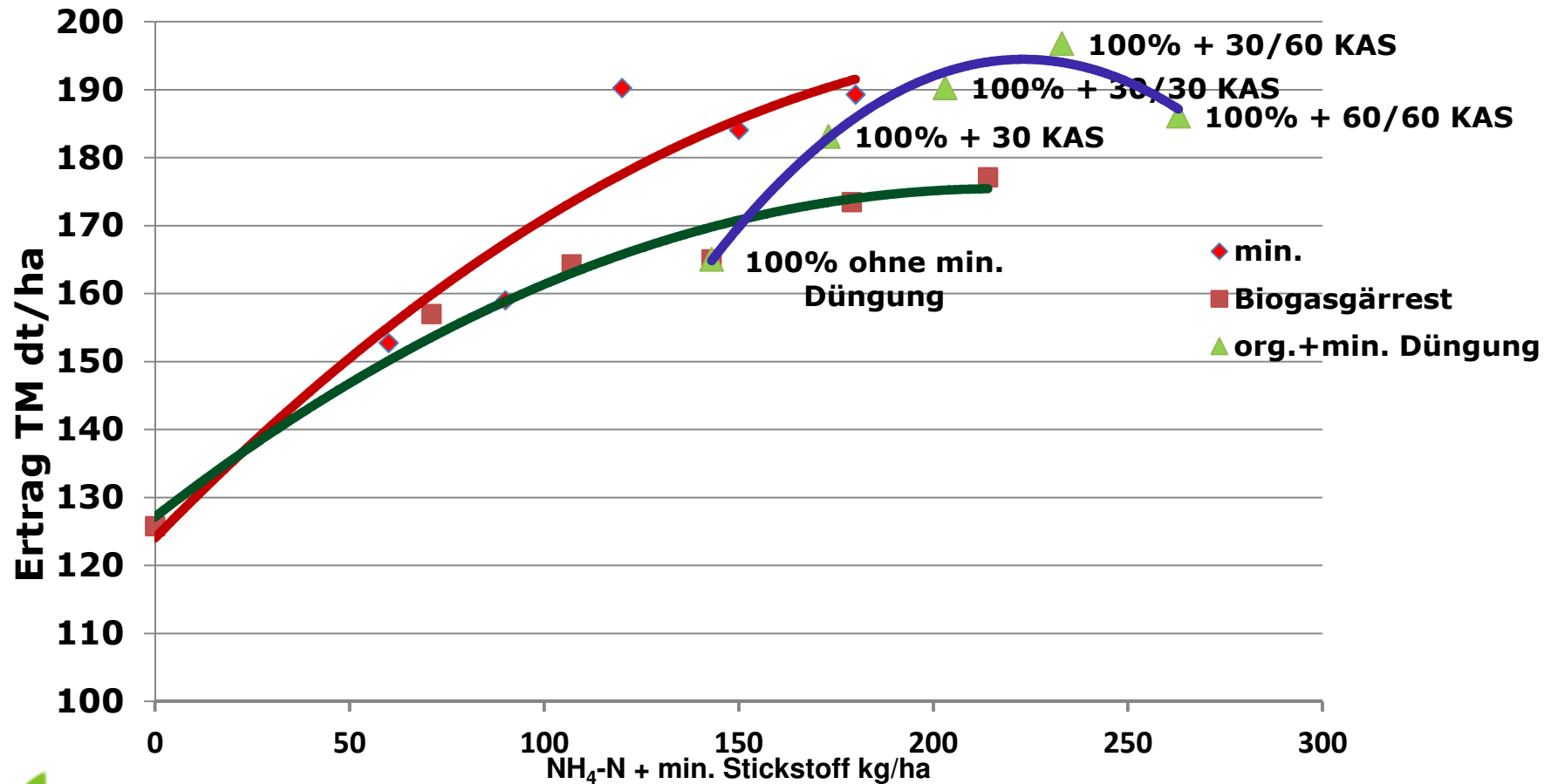
Phosphat



Beispielhafter Vergleich Mineral- und Gärproduktdüngung Silomais Puch (V 544)



Beispielhafter Vergleich Mineral- und Gärproduktdüngung Silomais Puch (V 544)



Zwischenfazit:

- die von der Fläche abgefahrenen Nährstoffe können auf die Fläche zurückgefahren werden
- als Anhaltswert können die Stickstoffverluste mit einem Zuschlag für die unvermeidbaren Standortverluste in Form von Mineraldünger ersetzt werden
- Ausschließliche Düngung mit organischen Düngern kann zu hohen Nährstoffüberschüssen führen
- der Phosphatkreislauf ist bei Rückführung der Gärprodukte geschlossen

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

<http://www.lfl.bayern.de/iab/duengung/>

