

**JenaBios GmbH**

**Löbstedter Str. 80  
07749 Jena**

**Dr. Thomas Werner  
Lukas Sattler**

**Tel. (03641) / 30 96 515  
Fax. (03641) / 30 96 550**

**Email:**

[t.werner@jenabios.de](mailto:t.werner@jenabios.de)  
[l.sattler@jenabios.de](mailto:l.sattler@jenabios.de)

# **Düngung der Druschfrüchte – zukünftige Regeln im Blick**

## GLIEDERUNG

1. Grundsätzliches
2. Winterraps
3. Winterweizen
4. Umgang mit (flüssigen) organischen Düngern?

## **EINLEITUNG: DIE NOVELLE DER DÜVO WIRD ZU EINER ERHÖHUNG DER N-EFFIZIENZ FÜHREN MÜSSEN!**

### **Realistische (!) einzelschlagbezogene Ertragsziele**

**schlagspezifische, bestandsabhängige** Düngebedarfsermittlung  
erzielbare N-MDÄ aus organischer Düngung ansetzen  
gezielter Einsatz spezieller Techniken/Düngemittel (Platzierung, **Stabilisierung** ...)

Sinnhaftigkeit und Zulässigkeit von N-Herbstgaben  
teilflächenspezifische Bewirtschaftung

exakte Applikation (Menge, Quer-Verteilung)

Optimierung aller anderen Faktoren der Bestandsführung (P, K, pH, Fruchtfolge, Pflanzenschutz, Sorte, Bodenbearbeitung ...)

=> Ziel: **Mit geringerer (?) N-Düngung**

gleiches Ergebnis bei Ertrag und Qualität

Erhalten der Wirtschaftlichkeit

geringe N-Bilanzüberschüsse

# Winterraps

# KALKULATION DES N-DÜNGEBEDARFS ZU WINTERRAPS

## Rechenschema JenaBios

### N-Aufnahme des Bestand lt. Zielertrag (kg N/ha)

- +/- Zu-/Abschlag für Bodenqualität
- +/- Zu-/Abschlag für Vorfrucht
- evtl. Abschlag für langjährige organische Düngung
- + evtl. Zuschlag für Höhenlage / langsame Bodenerwärmung imFrühjahr
- $N_{\min}$  im Boden (0-60 cm, ggf. anteilig)
- N-Aufnahme vor Winter  
(anteilig und unabhängig davon, ob der Raps eine mineralische/organische Düngung im Herbst erhielt oder aus dem Bodenvorrat schöpfte)  
bzw. N-MDÄ aus mineralischer/organischer Düngung im Sommer/Herbst des Vorjahres zum Raps

= **N-Düngerbedarf im Frühjahr**

## STICKSTOFFAUFNAHME VON WINTERRAPS BEI UNTERSCHIEDLICHEN ZIELERTRÄGEN

**N-Aufnahme Winterraps: 4,54 kg N/dt (Korn + Stroh)**

Zielertrag (dt/ha)	N-Aufnahme (Korn+ Stroh) In kg N/ha
30	136
35	159
38	173
40	182
43	195
46	209
50	227

## N-BEDARF VON WINTERRAPS BEI UNTERSCHIEDLICHEN ZIELERTRÄGEN LT. ENTWURF NOVELLE DÜVO

Schema zur N-Düngebedarfsermittlung bei Raps **ohne** organische Düngung

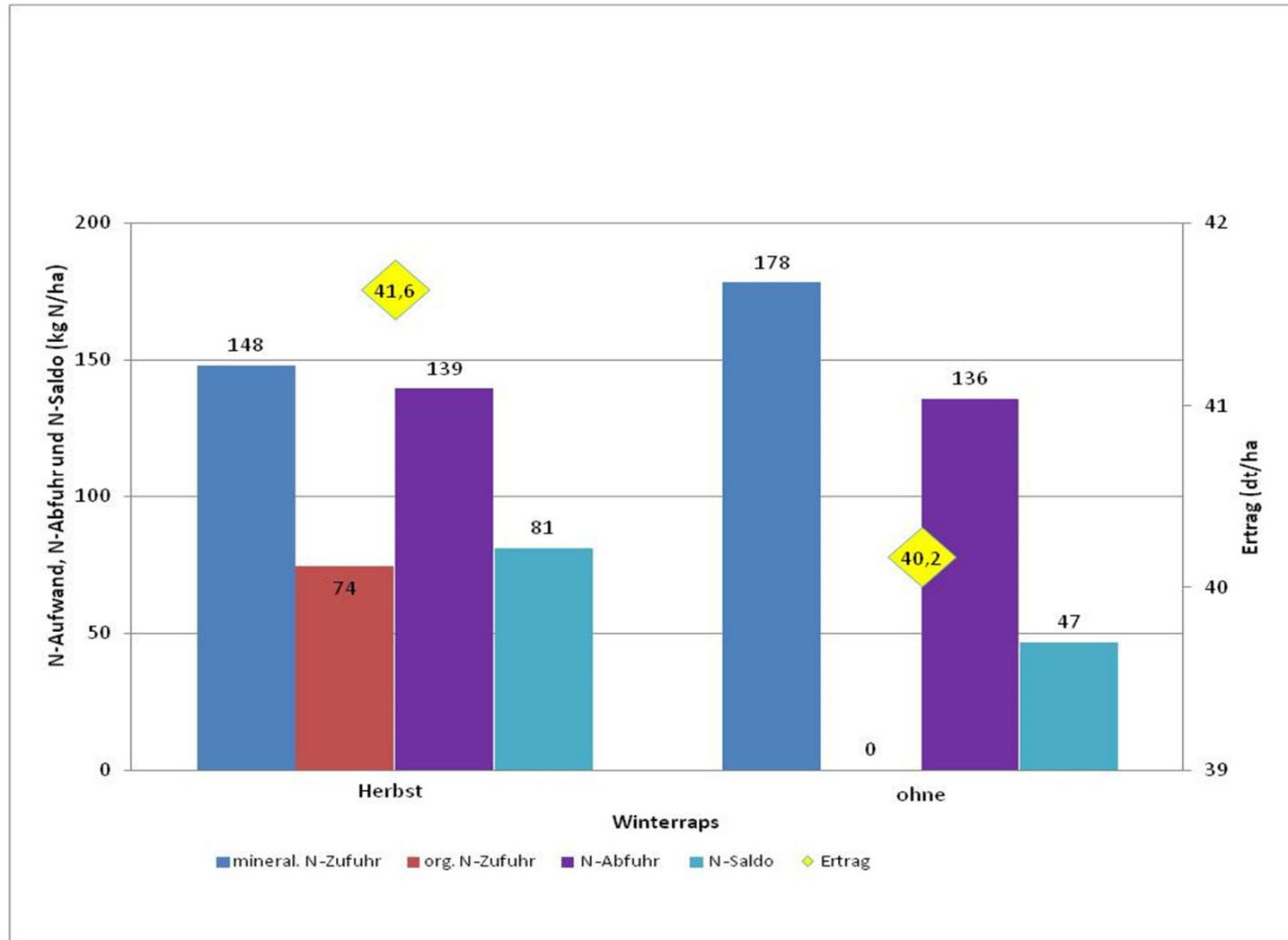
N-Bedarfswert (kg N/ha)	200	200	200
Bezugsbasis 40 dt/ha)			
Betriebl. Ertragsniveau (dt/ha, Durchschnitt 3a)	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>48</b>
Ertragsdifferenz (dt/ha)	-5	0	10
<b>resultierender Zu-/Abschlag (kg N/ha)</b>	-15	0	20
<b>Korrigierter N-Bedarfswert</b>	185	200	220
Zu-/Abschläge		0	
<b>Nmin (0-90 cm, fiktiv)</b>	<b>-35</b>	<b>-25</b>	<b>-15</b>
N-Nachlieferung Bodenvorrat (kg N/ha)	0	0	0
Abschlag Vorfrucht Gerste (kg N/ha)	0	0	0
Abschlag org. Dg. im Vorjahr (10% der ausgebrachten N-Menge; 60 kg N/ha)	0	0	0
<b>N-Düngebedarf (kg N/ha)</b>	<b>150</b>	<b>175</b>	<b>205</b>
<b>Theoret. fruchtartenspez. N-Saldo (kg N/ha)</b>	<b>36</b>	<b>41</b>	<b>44</b>

## N-BEDARF VON WINTERRAPS BEI UNTERSCHIEDLICHEN ZIELERTRÄGEN LT. ENTWURF NOVELLE DÜVO

Schema zur N-Düngebedarfsermittlung bei Raps **mit** organischer Düngung zur Frucht und Vorfrucht

	fl. Gärrest (15m <sup>3</sup> /ha)			Stallmist Rind (30 t/ha)		
	200	200	200	200	200	200
N-Bedarfswert (kg N/ha) Bezugsbasis 40 dt/ha						
Betriebl. Ertragsniveau (dt/ha, Durchschnitt 3a)	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>48</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>48</b>
Ertragsdifferenz (dt/ha)	-5	0	10	-5	0	10
resultierender Zu-/Abschlag (kg N/ha)	-15	0	20	-15	0	20
<b>Korregierter N-Bedarfswert</b>	<b>185</b>	<b>200</b>	<b>220</b>	<b>185</b>	<b>200</b>	<b>220</b>
Zu-/Abschläge	0	0	0	0	0	0
<b>Nmin (0-90 cm, fiktiv)</b>	<b>-35</b>	<b>-25</b>	<b>-15</b>	<b>-35</b>	<b>-25</b>	<b>-15</b>
N-Nachlieferung Bodenvorrat (kg N/ha)	0	0	0	0	0	0
Abschlag Vorfrucht Gerste (kg N/ha)	0	0	0	0	0	0
Abschlag org. Dg. im Vorjahr (10% der ausgebrachten N-Menge; 60 kg N/ha)	-6	-6	-6	-16	-16	-16
Abschlag org. Dg. im Vorjahr z. VF (10% der ausgebrachten N-Menge; 60 kg N/ha)	-6	-6	-6	-6	-6	-6
<b>N-Düngebedarf (kg N/ha)</b>	<b>138</b>	<b>163</b>	<b>193</b>	<b>128</b>	<b>153</b>	<b>183</b>
<b>Theoret. Fruchtartenspez. N-Saldo (kg N/ha)</b>	<b>84</b>	<b>89</b>	<b>92</b>	<b>170</b>	<b>175</b>	<b>178</b>
	Theoret. fruchtartenspez. N-Saldo (kg N/ha) bei 33% zu bilanz. N aus Mist			<b>66</b>	<b>71</b>	<b>74</b>

## Ertrag, N-Aufwand, N-Abfuhr und N-Saldo bei Winterraps in Abhängigkeit von der organischen Düngung - Thüringer Gewässerschutz-Kooperationen im Düngjahr 2016



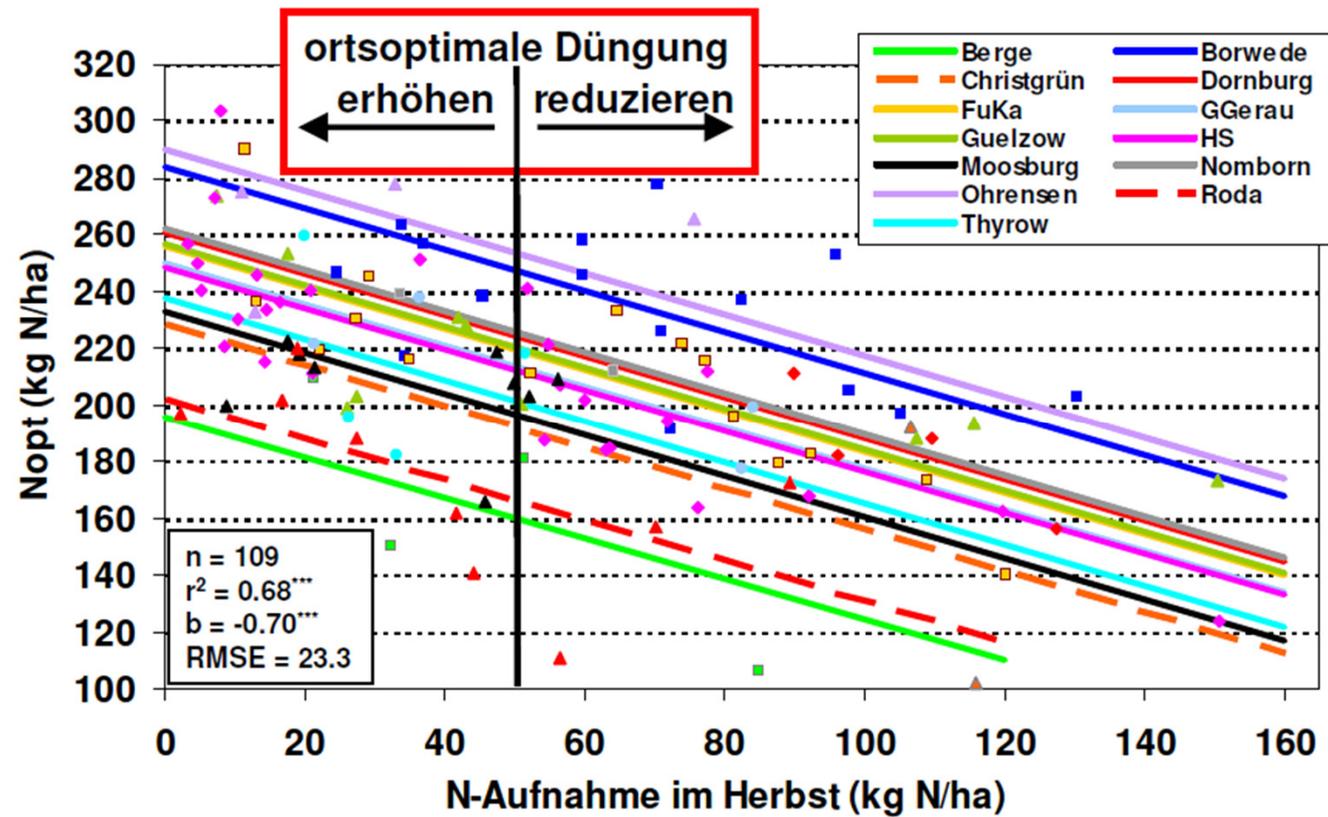
## STICKSTOFFAUFNAHME VON WINTERRAPS BEI UNTERSCHIEDLICHEN ZIELERTRÄGEN

**Ergänzende Nutzung des CETIOM-  
Modells – anteilige Berücksichtigung  
des in der Vorwinterentwicklung  
aufgenommenen Stickstoffs**

## Kalkulation der Ab-/Zuschläge zur N-Düngung lt. Modell

- Oberirdische Pflanzenmasse von Winterraps enthält durchschn. 4,5 % N i.d. TS und hat ca. 10% TS-Gehalt  
Oberirdische Frischmasse in  $\text{kg/m}^2 \cdot 45$  ergibt die N-Aufnahme in kg N/ha
- 50 kg N/ha = N-Aufnahme eines mittleren Bestandes. Dieser erhält die ortsübliche N-Menge (Baseline).
- N-Mengen > 50 kg N/ha werden zu 70 % auf die **ortsübliche** Düngermenge angerechnet

# N-OPTIMUM BEI UNTERSCHIEDLICHER N-AUFNAHME IM HERBST



Quelle: SIELING, SAUERMAN, KAGE (2009)

## N-AUFNAHME VOR WINTER - BEISPIELE AUS DER GEWÄSSERSCHUTZKOOPERATION MITTELTHÜRINGEN HERBST 2015

Wieviel kg N nahmen unterschiedlich entwickelte Bestände im Herbst 2015 auf?

	Mittelwert von Pfl./m <sup>2</sup>	Mittelwert von Wiegen	Mittelwert von Yara App	Mittelwert von Sensor	Mittelwert von visueller Schätzung
<b>Mönchen holzhausen</b>					
Sehr gut	21	181	70	160	158
mittel	53	89	80	100	80
schlecht	21	9	10	31	32
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>32</b>	<b>93</b>	<b>53</b>	<b>97</b>	<b>90</b>

## N-AUFNAHME VOR WINTER - BEISPIELE AUS DER GEWÄSSERSCHUTZKOOPERATION MITTELTHÜRINGEN HERBST 2016

Wieviel kg N nahmen unterschiedlich entwickelte Bestände im Herbst 2015 auf?

	Mittelwert von Pfl./m <sup>2</sup>	Mittelwert von Wiegen	Mittelwert von Sensor	Standardab- weichung Sensor
<b>Mönchen holzhausen</b>				
Gur bis sehr gut	45	83	<b>125</b>	12
mittel	39	41	<b>65</b>	17
Sehr schlecht	26	18	<b>33</b>	21
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>37</b>	<b>47</b>	<b>74</b>	-

# RECHENBEISPIELE FÜR RAPSSCHLÄGE IN MITTELTHÜRINGEN

		Vorwinterentwicklung		
		136/1	126/2	126/3
		ww	ww	ww
<b>Vorfrucht</b>	Einheit			
Zielertrag	dt/ha	<b>42</b>	<b>36</b>	<b>30</b>
= N-Aufnahme (Korn + Stroh)	kg N/ha	<b>191</b>	<b>163</b>	<b>136</b>
+/- Zu/Abschlag Bodenqualität	kg N/ha	-5	-5	0
+/- Zu/Abschlag Vorfrucht	kg N/ha	0	0	0
- Abschlag langj. Organische Düngung	kg N/ha	-5	-5	-5
+ Zuschlag Höhenlage	kg N/ha	0	0	0
-Nmin (0-60 cm/0-30 cm)	kg N/ha	-45	-46	-23
+/-Vorwinterentwicklung/N-MDÄ aus OD	kg N/ha	-40	0	25
<b>N-Düngung Frühjahr</b>	<b>kg N/ha</b>	<b>96</b>	<b>107</b>	<b>133</b>
<b>Empfehlung lt SBA</b>		<b>165</b>	<b>150</b>	<b>140</b>
Zielertrag	dt/ha	<b>42</b>	<b>36</b>	<b>30</b>
= N-Aufnahme (Korn + Stroh)	kg N/ha	<b>191</b>	<b>163</b>	<b>136</b>
N-Aufnahme vor Winter				
Frischmasse	kg/m <sup>2</sup>	1,84	0,91	0,40
Faktor N-Gehalt		45	45	45
N-Aufnahme	kg N/ha0	<b>83/125</b>	<b>41/65</b>	<b>18/33</b>
Anrechnung 70% von N >/< 50 kg	kg N/ha	<b>-52</b>	<b>-10</b>	<b>+12</b>
-Nmin (0-60 cm)	kg N/ha	-45	-46	-46
<b>N-Düngung Frühjahr</b>	<b>kg N/ha</b>	<b>94</b>	<b>107</b>	<b>102</b>
Lt. Modell ohne Berücks. Nmin	kg N/ha	<b>139</b>	<b>153</b>	<b>148</b>
<b>Düngeempfehlung lt. Novelle DüVO</b>	<b>kg N/ha</b>	<b>125</b>	<b>139</b>	<b>124</b>

realisierte Düngung (kg N/ha)

kg N/ha

## BERECHNUNG DES THEORETISCHEN N-SALDOS FÜR 2017 (BASIS: SBA)

<b>Zielertrag</b>		<b>42</b>	<b>36</b>	<b>30</b>
<b>= N-Aufnahme (Korn + Stroh)</b>	kg N/ha	191	163	136
Düngung im Herbst (Gesamt-N)		Gülle		
	kg N/ha	80	0	0
Mineralische Düngung im Frühjahr	kg N/ha	165	150	140
Summe N-Düngung	kg N/ha	245	150	140
N-Abfuhr mit dem Korn (3,35 kg N/dt Raps)	kg N/ha	141	121	100
<b>N-Saldo</b>	<b>kg N/ha</b>	<b>104</b>	<b>29</b>	<b>40</b>

## N-SALDIERUNG ANHAND DER TATSÄCHLICH GEDÜNGTEN N-MENGEN UND DER REALISIERTEN ERTRÄGE

**Berechnung des N-Saldos nach Empfehlung CETIOM (ohne Berücksichtigung N<sub>min</sub>!)**

<b>Ertrag</b>		<b>42</b>	<b>36</b>	<b>30</b>
<b>= N-Aufnahme (Korn + Stroh)</b>	kg N/ha	191	163	136
Summe N-Düngung	kg N/ha	<b>139</b>	<b>153</b>	<b>148</b>
N-Abfuhr (Korn) 3,35 kg N/dt	kg N/ha	114	121	100
<b>N-Saldo</b>	<b>kg N/ha</b>	<b>-2</b>	<b>32</b>	<b>48</b>

# Winterweizen

# N-DÜNGUNG VON WINTERWEIZEN

Schema zur N-Düngebedarfsermittlung bei Weizen gem. Entwurf zur Novelle DüVO - Weizen nach Winterraps

Kultur	A/B-Weizen			E-Weizen		
<b>Erträge 2015</b>	59	74	87	62	71	83
<b>Stickstoff-Bedarfswert (kg N/ha)</b>	<b>230</b>	<b>230</b>	<b>230</b>	<b>260</b>	<b>260</b>	<b>260</b>
Bezugsbasis 80 dt/ha)						
Betriebl. Ertragsniveau (dt/ha, Durchschnitt 3a)	<b>66</b>	<b>74</b>	<b>86</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>83</b>
Ertragsdifferenz (dt/ha)	-10	-10	10	-20	-10	0
<b>resultierender Zu-/Abschlag (kg N/ha)</b>	-15	-15	10	-30	-15	0
<b>Korregierter N-Bedarfswert</b>	<b>215</b>	<b>215</b>	<b>240</b>	<b>230</b>	<b>245</b>	<b>260</b>
Zu-/Abschläge						
<b>Nmin (0-90 cm, fiktiv)</b>	<b>-75</b>	<b>-60</b>	<b>-45</b>	<b>-75</b>	<b>-60</b>	<b>-45</b>
N-Nachlieferung Bodenvorrat (kg N/ha)	0	0	0	0	0	0
Abschlag Vorfrucht Raps (kg N/ha)	-10	-10	-10	-10	-10	-10
Abschlag org. Dg. im Vorjahr (10% der ausgebrachten N-Menge; kg N/ha)	0	0	0	0	0	0
<b>N-Düngebedarf (kg N/ha)</b>	<b>130</b>	<b>145</b>	<b>185</b>	<b>145</b>	<b>175</b>	<b>205</b>
Anrechnen org. Dg. zur Frucht (Gärrest fl.; 80 kg N/ha; mind. 50 %N-MDÄ)	-40	-40	-40	-40	-40	-40
<b>verbl. mineral. N-Düngung (kg N/ha)</b>	<b>90</b>	<b>105</b>	<b>145</b>	<b>105</b>	<b>135</b>	<b>165</b>

# N-DÜNGUNG VON WINTERWEIZEN

**Schema zur N-Düngebedarfsermittlung bei Weizen gem. Entwurf zur Novelle DüVO -  
Stoppelweizen**

Kultur	A/B-Weizen			E-Weizen		
	<b>Stickstoff-Bedarfswert (kg N/ha)</b> Bezugsbasis 80 dt/ha)	<b>230</b>	<b>230</b>	<b>230</b>	<b>260</b>	<b>260</b>
Betriebl. Ertragsniveau (dt/ha, Durchschnitt 3a)	<b>66</b>	<b>74</b>	<b>85</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>83</b>
Ertragsdifferenz (dt/ha)	-10	-10	10	-20	-10	0
<b>resultierender Zu-/Abschlag (kg N/ha)</b>	-15	-15	10	-30	-15	0
<b>Korregierter N-Bedarfswert</b>	<b>215</b>	<b>215</b>	<b>230</b>	<b>230</b>	<b>245</b>	<b>260</b>
Zu-/Abschläge						
<b>Nmin (0-90 cm, fiktiv)</b>	<b>-55</b>	<b>-40</b>	<b>-25</b>	<b>-55</b>	<b>-40</b>	<b>-25</b>
N-Nachlieferung Bodenvorrat (kg N/ha)	0	0	0	0	0	0
Abschlag Vorfrucht Weizen (kg N/ha)	0	0	0	0	0	0
Abschlag org. Dg. im Vorjahr (10% der ausgebrachten N-Menge; 80 kg N/ha)	-8	-8	-8	-8	-8	-8
<b>N-Düngebedarf (kg N/ha)</b>	<b>152</b>	<b>167</b>	<b>197</b>	<b>167</b>	<b>197</b>	<b>227</b>
Anrechnen org. Dg. zur Frucht (Gärrest fl.; 80 kg N/ha; mind. 50 %N-MDÄ, Kopfgabe Frühjahr)	-40	-40	-40	-40	-40	-40
<b>verbl. mineral. N-Düngung (kg N/ha)</b>	<b>112</b>	<b>127</b>	<b>157</b>	<b>127</b>	<b>157</b>	<b>187</b>

## TATSÄCHLICHE N-DÜNGUNG VON WINTERWEIZEN IN UNTERSCHIEDLICHEN ANBAUREGIONEN/ERTRAGSLAGEN THÜRINGENS IN 2015

### Tatsächlicher N-Aufwand und N-Saldierung im Winterweizen Ernte 2015

Ertragsgruppe	niedrig	mittel	hoch	niedrig	mittel	hoch
Qualitätsgruppe	A/B-Weizen			E-Weizen		
<b>N-Zufuhr gesamt (kg N/ha)</b>	<b>165</b>	<b>176</b>	<b>185</b>	<b>181</b>	<b>172</b>	<b>205</b>
N-Abfuhr Korn und anteilig Stroh (kg N/ha)	146	166	200	163	171	210
<b>N-Saldo (kg N/ha)</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>-15</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>-5</b>

## TATSÄCHLICHE N-DÜNGUNG VON WINTERWEIZEN IN UNTERSCHIEDLICHEN ANBAUREGIONEN/ERTRAGSLAGEN THÜRINGENS

**Vergleich der tatsächlichen N-Salden aus 2015 mit den theoretischen N-Salden  
nach Kalkulation DüVO**

Ertragsgruppe	niedrig	mittel	hoch	niedrig	mittel	hoch
	A/B-Weizen			E-Weizen		
Qualitätsgruppe	A/B-Weizen			E-Weizen		
tatsächliche N-Salden (kg N/ha)	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>-15</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>-5</b>
theoretische N-Salden VF Raps ohne OD (kg N/ha)*	<b>-11</b>	<b>-14</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>15</b>
theoretische N-Salden VF WW ohne OD (kg N/ha)*	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>33</b>	<b>37</b>
theoretische N-Salden VF Raps mit OD (kg N/ha)*	<b>29</b>	<b>26</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>50</b>	<b>55</b>
theoretische N-Salden VF WW mit OD (kg N/ha)*	<b>58</b>	<b>56</b>	<b>64</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>77</b>

\* 25% Strohräumung unterstellt

A-Weizen 13,5 % RP

E-Weizen 14,5 % RP

## Kornerträge, Rohprotein-Gehalte, N-Zufuhren und –abfuhren und N-Salden von Winterweizen bei unterschiedlichen Vorfrüchten in 2016

Vorfrucht-Gruppe	Anz.	Fläche (ha)	N-Zufuhr (kg N/ha)			Ertrag (dt/ha)	Ertrag rel. zu VF Raps (%)	Rohprot.- Geh. (%)	N-Abfuhr (kg N/ha)	N-Saldo (kg N/ha)
			mine- ralisch	organ- isch	Gesa- mt					
Großkörn. Legum.	30	601	156	14	170	85,6	102,8	13,1	182	-12
Winterraps	320	6063	172	11	183	83,3	100,0	12,9	171	11
Silomais	94	1495	161	22	183	80,5	96,6	13,1	173	9
Wi.- u. So.Weizen	210	3993	181	17	198	76,5	91,8	13,3	160	38
Wi.- u. So.Gerste	39	961	172	3	175	79,5	95,4	13,3	170	5
<b>Gesamt in 2016</b>	<b>693</b>	<b>13114</b>	<b>172</b>	<b>14</b>	<b>186</b>	<b>80,7</b>		<b>13,1</b>	<b>168</b>	<b>18</b>

## Erträge, Qualitäten, N-Düngung und –Abfuhren sowie N-Salden von Winterweizen in Abhängigkeit vom Termin der organischen Düngung

Vorfucht und Jahr	Ausbringungstermin OD*	Anzahl Feldstücke	Fläche (ha)	N-Zufuhr (kg N/ha)			Ertrag (dt/ha)	Rohprot.-Geh. (%)	N-Abfuhr (kg N/ha)	N-Saldo (kg N/ha)
				mineralisch	organisch	Gesamt				
<b>Vorfucht Winterraps in 2016</b>										
	ohne OD	250	5237	177	0	<b>177</b>	<b>82,4</b>	12,9	169	<b>8</b>
	Herbst	10	284	145	90	<b>235</b>	<b>86,0</b>	12,3	175	<b>59</b>
	Frühjahr	17	492	134	68	<b>202</b>	<b>91,1</b>	12,6	191	<b>11</b>
	Herbst+Frühjahr	3	50	110	122	<b>232</b>	<b>75,4</b>	14,0	189	<b>42</b>
<b>VF Raps Gesamt</b>		<b>280</b>	<b>6063</b>	<b>172</b>	<b>11</b>	<b>183</b>	<b>83,3</b>	<b>12,9</b>	<b>171</b>	<b>11</b>
<b>Vorfucht Winterweizen in 2016</b>										
	ohne OD	177	3065	189	0	<b>189</b>	<b>76,7</b>	13,4	161	<b>28</b>
	Herbst	21	645	153	70	<b>223</b>	<b>75,4</b>	12,5	147	<b>76</b>
	Frühjahr	9	200	169	63	<b>232</b>	<b>75,5</b>	13,8	174	<b>59</b>
	Herbst+Frühjahr	3	83	131	135	<b>266</b>	<b>77,5</b>	13,7	191	<b>75</b>
<b>VF Weizen Gesamt</b>		<b>210</b>	<b>3994</b>	<b>181</b>	<b>17</b>	<b>198</b>	<b>76,5</b>	<b>13,3</b>	<b>160</b>	<b>38</b>

**TATSÄCHLICHE N-DÜNGUNG VON WINTERWEIZEN IN  
UNTERSCHIEDLICHEN ANBAUREGIONEN/ERTRAGSLAGEN  
THÜRINGENS**

**Organische  
Düngung**

## N-EFFIZIENZ AUS (FLÜSSIGEN) ORGANISCHEN DÜNGERN ERHÖHEN

### 1. Es beginnt im Kopf:

Man muss den organischen Düngern auch die N-Düngewirkung zutrauen, die sie erreichen können

2. Die **Anwendungsbedingungen** sind so zu stellen, dass diese N-MDÄ überhaupt erzielt werden können:

- Witterung
- Bodenzustand
- Ausbringungsverfahren
- Aufwandmenge
- Fruchtart
- N-Stabilisierung

Das **Einzeljahr** und der **Einzel Schlag** werden **trotzdem für genug Überraschungen sorgen!**

## Durchschnittliche N-Mineraldüngeräquivalente (% vom Gesamt-N) verschiedener organischer Dünger im Anwendungsjahr (nach GUTSER, 2005; Entwurf DüVO 02/17)

Organischer Dünger	Gemessene N-MDÄ	Mindestwirksamkeit N lt. Entwurf Novelle DüVO
Jauche	90 – 100	90
Geflügelgülle	70 – 90	
Fleischknochenmehl (FM, BM)	60 – 80	
Geflügeltrockenkot	60 – 70	60
Hornmehl, Ledermehl	50 – 70	
<b>Biogas-Gülle, Schweinegülle</b>	45 – 75	<b>50/60</b>
Gärreste aus pfl. Biomasse	40 – 60	30
Leguminosenmehl	35 – 45	
<b>Rindergülle</b>	35 – 45	<b>50</b>
Trester (Destillerie)	28 – 35	
Klärschlamm	15 – 55	
Gründüngung	10 – 40	
<b>Festmist Rind/Schwein</b>	10 – 25	<b>25/30</b>
<b>Bioabfall-Kompost</b>	- 5 – 20	<b>5</b>

## N-EFFIZIENZ ERHÖHEN – EINFLUSS VON DÜNGERFORM UND FRUCHTART (MEHRORTIGER UND MEHRJÄHRIGER VERSUCH TLL)

Düngung	% NH <sub>4</sub> -N an N <sub>t</sub>	Silomais	Wi.Weizen	Wi.Gerste	Wi.Raps	Mittel *)
		2009	2010	2011	2012	
N-Mineraldüngeräquivalent (N-MDÄ)						
KAS	-	100	100	100	100	100
Rindergülle	50	29	44	37	60	42
Gärprodukt Rindergülle	63	61	77	51	73	66
Gärprodukt Schweinegülle	89	72	101	73	91	84

N-MDÄ von Gärprodukten liegt über dem der Rohgülle  
 mit steigendem Ammonium-Anteil steigt auch das N-MDÄ  
 Standortabhängigkeit des N-MDÄ

Jahreseffekte im N-MDÄ

Ursache für Jahres- und Standorteffekte ist wahrscheinlich die unterschiedliche Infiltration des Düngers in den Boden und resultierend unterschiedliche Ammonium-Emissionen!

Einfluss der Fruchtart

## N-EFFIZIENZ AUS FLÜSSIGEN ORGANISCHEN DÜNGERN ERHÖHEN

Ammoniak-Emissionen minimieren – N aus (flüssigen) OD düngewirksam erhalten

Maßnahme	Reduktion NH <sub>3</sub> -Emission (% appl. NH <sub>4</sub> -N)
günstige Witterungsbedingungen	20
günstige Tageszeit	25
Ausbringung bei leichten Regen	40
Beachtung des Bodenzustandes	20
Gülleverdünnung	10...30
Einarbeitung innerhalb 24 h	20
Einarbeitung innerhalb 4 h	40
Schleppschläuche	45
Schleppschuh	50
Schlitztechnik	70
tiefe Injektion	90

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**