



# Fördergemeinschaft

für Untersuchung, Forschung und  
Versuchswesen in Landwirtschaft  
und Umwelt e. V.

## Feldtag

„Die neue Düngeverordnung und  
Konsequenzen daraus für den  
landwirtschaftlichen Betrieb“  
Betriebsgemeinschaft Grebenstein



**9. September 2015**



Partner der Fördergemeinschaft:



Kompetenz für Landwirtschaft  
und Gartenbau





# Inhaltsverzeichnis

1.	Betriebsspiegel .....	3
2.	Gesamtplan der Demofläche .....	5
3.	Plan der Demofläche Zwischenfruchtmischung .....	6
4.	Plan der Demoanlage „Düngung und Ansaat von Zwischenfrüchten“ .....	7
5.	Schlagdaten für die Demofläche „Düngung und Ansaat von Zwischenfrüchten“ .....	8
6.	Saatgut und Aussaatmenge.....	8
7.	Plan der Demofläche „Unterschiedliche Düngevarianten zu Mais“ .....	9
8.	Pflanzenanalysen Mais, Entnahmedatum 7.7.2015.....	10
9.	Ergebnisse Nitracheck und N-Tester .....	11
10.	Witterungsverläufe .....	12
11.	Lagekarte des Bodenprofils .....	13
12.	Bodenschätzung am Standort der Profilgrube .....	14
13.	Bodenmerkmale und Grundnährstoffe, Profilgrube .....	15
14.	Pflanzenverfügbare Spurennährstoffe und Gesamtgehalte Schwermetalle, Profilgrube .....	16
15.	Grundnährstoffe und Schwefel, Demofläche, Entnahme am 22.7.2015.....	17
16.	Ergebnisse Gärrestanalysen.....	17
17.	Merkmale optimaler Bodenstruktur und Erkennen von Schadverdichtungen .....	18
18.	Kurzfassungen der Vorträge .....	31

# Programm

*Poster und Infostände*

**Ab 09:15 Uhr Kaffee**

**09:30 Uhr**

*Begrüßung und Zielsetzung des Feldtages*

Dr. Enno Janßen

**09:45 Uhr**

*Die neue Düngeverordnung und Konsequenzen  
daraus für die Landwirtschaft in Hessen*

Dr. Jörg Hüther, Wiesbaden

**10:15 Uhr**

*Technik der Gülleausbringung nach der neuen  
Düngeverordnung*

Klaus-Dieter Sens, Alsfeld

**10:45 - 11:15 Uhr Pause**

**11:15 Uhr**

*Die Betriebsgemeinschaft Grebenstein - wie wird die  
neue DüVO umgesetzt?*

Christian Hartje/Henning Schmacke

**12:00 Uhr**

*Ist eine Güllebörse ein Lösungsansatz für die  
Forderungen der neuen DüVO?*

Carl-Hendrik May, Münster

**12:30 Uhr - 13:30 Uhr Mittagspause**

**13:30 - 16:00 Uhr**

*Besichtigung und Erläuterung der Demoanlagen zu  
Mais und Zwischenfrüchten in Gruppen*

(M.Sc.agr. Andreas Sünder, Dipl. Ing. Holger Gremmes,  
IGLU; Rainer Even, Jan Schrimpf, LLH)

*Maschinenausstellung (MR Kassel)*

*Erläuterungen am Bodenprofil*

(Lothar Dietzel, Finanzamt Kassel; Dr. Johannes Heyn,  
ehem. LLH)

**Tagungsbeitrag:**

25 € (Schüler und Studenten 15 €)

# 1. Betriebsspiegel

Betrieb: Betriebsgemeinschaft Grebenstein, GbR  
Ackerbaubetrieb mit Schweinehaltung und Hähnchenmast  
Bioenergie Grebenstein GmbH & Co kg Biogasanlage

Gesellschafter: Christian Hartje  
Henning Schmacke  
Babara Stahl

Hofstellennutzung: Melchershof (Getreidelagerung + Maschinen+ Hähnchenmast +  
Biogasanlage 265 KW elekt.)  
Schmackenhof (Schweinehaltung+ Maschinen+ Getreidelagerung)  
Feldscheune (Maschinen+Getreideflachlager+Düngerlager)  
Hofstelle Stahl (Saatgutlagerung)

Viehhaltung: Schweinemast 440 Mastplätze+ Hähnchenmast 75000 Plätze

Betriebsgröße: 382,74 ha Ackerland  
Schlaggröße: Ø 3,6 ha  
Bodenarten: Sehr vielgestaltig: Untergrund aus oberem Bundsandstein, Muschelkalk oder  
Keuper; Auelehm im Essetal; Parabraunerden; Tonböden aus Rötmergel u.  
Muschelkalk

Bodenzahl: 40 bis 85, Ø 62 Bodenpunkte  
Höhenlage: 160 – 280m über NN  
Niederschläge: Ø 650 mm langjähriges Mittel  
Jahrestemperatur: Ø 8°C  
Vegetationszeit: [>5°C] 210 – 220 Tage

Anbauplan zur Ernte 2015:

Winterweizen	164 ha	Asano, Matrix, Julius, Herma
Wintergerste	66 ha	Kathlen, Keeper, Wotan Hybrid
Roggen	1 ha	Vitallo
Winterraps	56 ha	Avatar
Silomais	52 ha	Tonino 230, Colisee220, LG30252 250
Zuckerrüben	32 ha	Lisanna, Strauß, BTS770, Vasco
Kartoffeln	1 ha	Belana, Granola, Prinzess
Stilllegung	7 ha	Ackergras
Dauergrünland	3 ha	

Arbeitskräfte: 3,0 AK = 0,78 AK /100ha  
Maschinenanschaffungswert: 1955 EUR/ha

## Maschinenausstattung:

Schlepper:

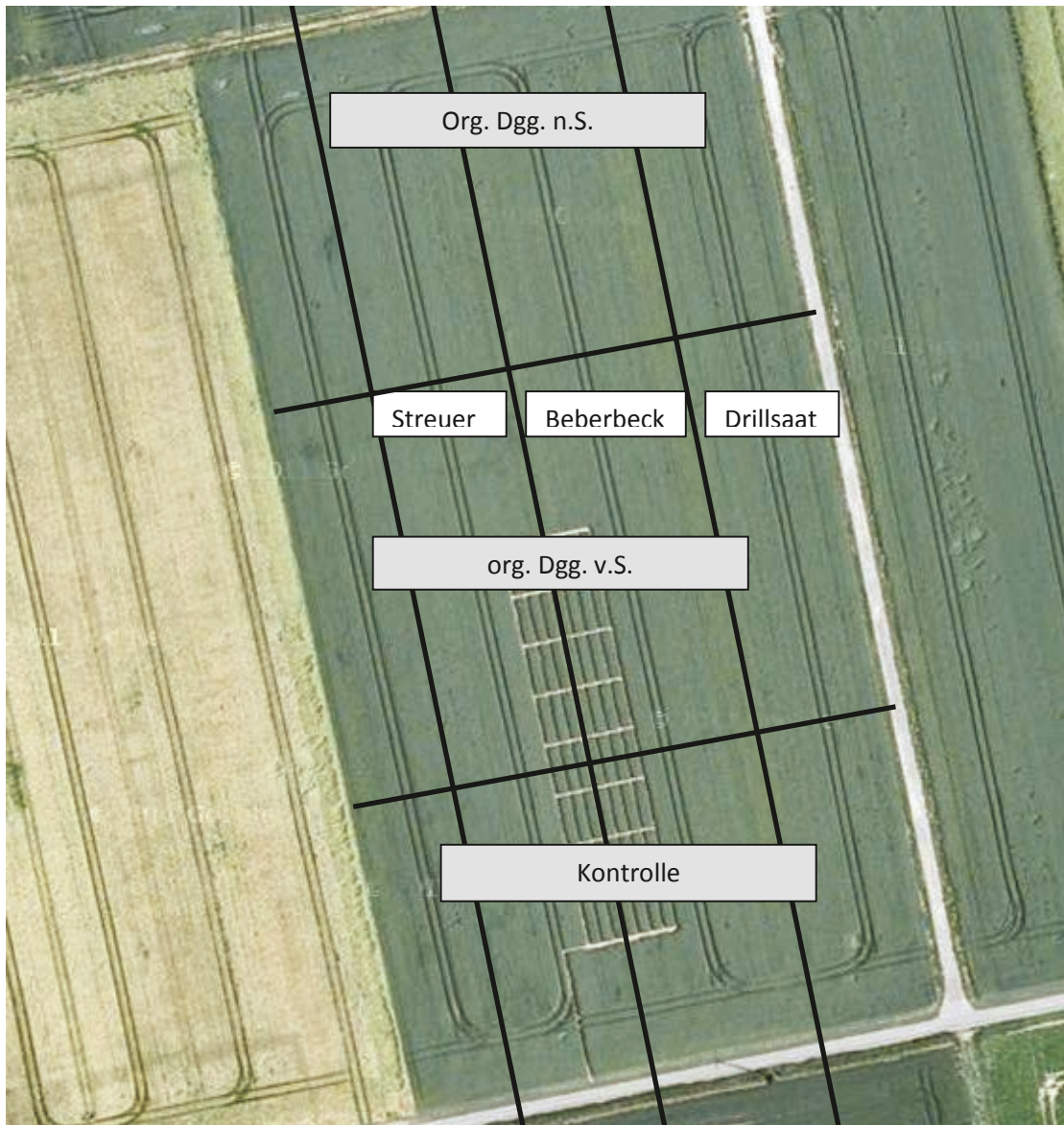
John Deere 7250 R	250 PS
John Deere 6210 R	210 PS
John Deere 6830	170 PS
John Deere 3050	92 PS
John Deere 1640	62 PS

<u>Erntemaschinen:</u>	Mähdrescher John Deere T670 i HM , 400 PS 7,6 m AB, 6 Schüttler mit Spreuverteiler Hangausgleich Kartoffelvollernter, Wühlmaus 622P
<u>Pflegemaschinen:</u>	Anhängespritze John Deere 4000 Litr., 24m Gestänge, Anbauspritze Hardi 1000 Litr., 16,2m Gestänge, Düngerstreuer Rauch Axera H 21 bis 36 m AB, Schlegelmäher Kuhn 1,9m AB,
<u>Bodenbearbeitungsgeräte:</u>	Grubber Lemken Smaragd 9 Zinken 4 m AB, Grubber Lemken Thorit 12Zinken 3 mAB, Scheibenegge APX RS 4 m AB, Rautenpflug Kuhn/Huard, 5-scharig, 2 m AB, Doppelringpacker, 70er Ringe 2,2 m AB, Drillkombination Lemken Solitär 9, 3 m AB Cambridgewalze, 3-teilig,7,8 m AB, Rübeneinzelkornsäugerät ,Kleine Unicorn, 12-Reihig, Kartoffelpflanzgerät, Kartoffeldammfräse 2-Reihig
<u>Transportgeräte:</u>	18t Anhänger Itas Dreiseitenkipper 18t Anhänger Knies Dreiseitenkipper 16t Anhänger Zweiseitenkipper Anhänger mit 8000 l Edelstahlfaß Mehrere Kleinere Anhänger
<u>Getreideanlage:</u>	Annahmekapazität 20 t/Std mit Reiniger Verladekapazität 60 t/Std Durchlauftrockner 3 t/Std Lagerkapazität           1400 t in Silos 220 t im Flachlager

## 2. Gesamtplan der Demofläche



### 3. Plan der Demofläche Zwischenfruchtmischung



#### Zwischenfruchtmischung

- a) Phacelia
- b) Buchweizen
- c) Kresse
- d) Ramtillkraut

#### Variantenübersicht

Variante	Dünger	Aussaatechnik
1	keine Gärreste	Drille
2	keine Gärreste	Technik Beberbeck
3	keine Gärreste	Streuer
4	Gärreste 12-15 m <sup>3</sup> vor Saat	Drille
5	Gärreste 12-15 m <sup>3</sup> vor Saat	Technik Beberbeck
6	Gärreste 12-15 m <sup>3</sup> vor Saat	Streuer
7	Gärreste nach der Saat	Drille
8	Gärreste nach der Saat	Technik Beberbeck
9	Gärreste nach der Saat	Streuer



#### 4. Plan der Demoanlage „Düngung und Ansaat von Zwischenfrüchten“

		organische Düngung				
		8 m <sup>3</sup> /ha am: 23.07.	15 m <sup>3</sup> /ha am: 23.07.	8 m <sup>3</sup> /ha am: 23.07.	15 m <sup>3</sup> /ha am: 23.07.	8 m <sup>3</sup> /ha am: _____
Ansaatvarianten	keine	Nmin: BW: RK: Kr: Ph:	Nmin: BW: RK: Kr: Ph:	Nmin: BW: RK: Kr: Ph:	Nmin: BW: RK: Kr: Ph:	Nmin: BW: RK: Kr: Ph:
	30 Meter Düngerstreuer	Nmin: BW: RK: Kr: Ph:	Nmin: BW: RK: Kr: Ph:	Nmin: BW: RK: Kr: Ph:	Nmin: BW: RK: Kr: Ph:	Nmin: BW: RK: Kr: Ph:
	30 Meter Kurzscheibenege mit APV-Streuer	Nmin: BW: RK: Kr: Ph:	Nmin: BW: RK: Kr: Ph:	Nmin: BW: RK: Kr: Ph:	Nmin: BW: RK: Kr: Ph:	Nmin: BW: RK: Kr: Ph:
	30 Meter Kreiselege Drillmaschine	Nmin: BW: RK: Kr: Ph:	Nmin: BW: RK: Kr: Ph:	Nmin: BW: RK: Kr: Ph:	Nmin: BW: RK: Kr: Ph:	Nmin: BW: RK: Kr: Ph:

Teerweg  
"Maisdemo"

Teerweg

## 5. Schlagdaten für die Demofläche „Düngung und Ansaat von Zwischenfrüchten“

### Datum

- 20.07. Ernte der Wintergerste; Stroh verbleibt auf der Fläche durch Lager zum Teil sehr lange Stoppeln
- 22.07. Nmin-Probenahme: 0-90 cm: 31 (28/2/1)
- 23.07. 1. Ausbringung von organischen Düngern (siehe Plan) direkte Einarbeitung mit dem Grubber (8-10 m)
- 24.07. Ansaat der Zwischenfrüchte (siehe Plan)

### Zusammensetzung der Zwischenfruchtmischung

Art:	TKG	kg/ha	Samen/m <sup>2</sup>
Buchweizen	18,44	2,8	15
Ramtilkraut	3,52	4,1	115
Kresse	2,60	3,0	115
Phacelia	1,84	2,1	115
Summe		12,0	360

- 14.08. Anlage von Ausfallgetreidekontrollstreifen
- \_\_\_.08. 2. Ausbringung von org. Düngern "in den Bestand"
- 01.09. Nmin-Probenahme in allen Varianten
- 04.09. Erfassung der Pflanzen bzw. Arten / m<sup>2</sup>

### Grundsatzüberlegung zur Zwischenfruchtaussaat als Ökologische Vorrangfläche

Da ein Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln auf ökologischen Vorrangflächen nicht zugelassen ist, bekommt die Bodenbearbeitung vor der Aussaat einen besonderen Stellenwert. Die Ausfallgetreidebekämpfung und die mechanische Reduzierung von Mäusen und Schnecken sind hier als wesentlichste Punkte zu nennen.

Eine intensivere Bodenbearbeitung führt natürlich zu einer stärkeren Stickstoffmineralisierung. Dieses zusätzliche Angebot muss durch die Pflanzen aufgenommen und gespeichert werden, damit es nicht über die Niederschläge in Herbst und Winter ausgewaschen wird.

## 6. Saatgut und Aussaatmenge

	Pflanzen/m	%/m	TKG	g/m	kg/ha		gesamt	zur Verfüg.
<b>Buchweizen</b>	15	4	18,44	0,2766	2,766	für 12 ha	33,192	40
<b>Ramtilkraut</b>	115	32	3,52	0,4048	4,048	für 12 ha	48,576	50
<b>Kresse</b>	115	32	2,6	0,299	2,99	für 12 ha	35,88	50
<b>Phacelia</b>	115	32	1,84	0,2116	2,116	für 12 ha	25,392	30
		100						
<b>Summe</b>	360	100		1,192	11,92	für 12 ha	143,04	170

7. Plan der Demofläche „Unterschiedliche Düngevarianten zu Mais“

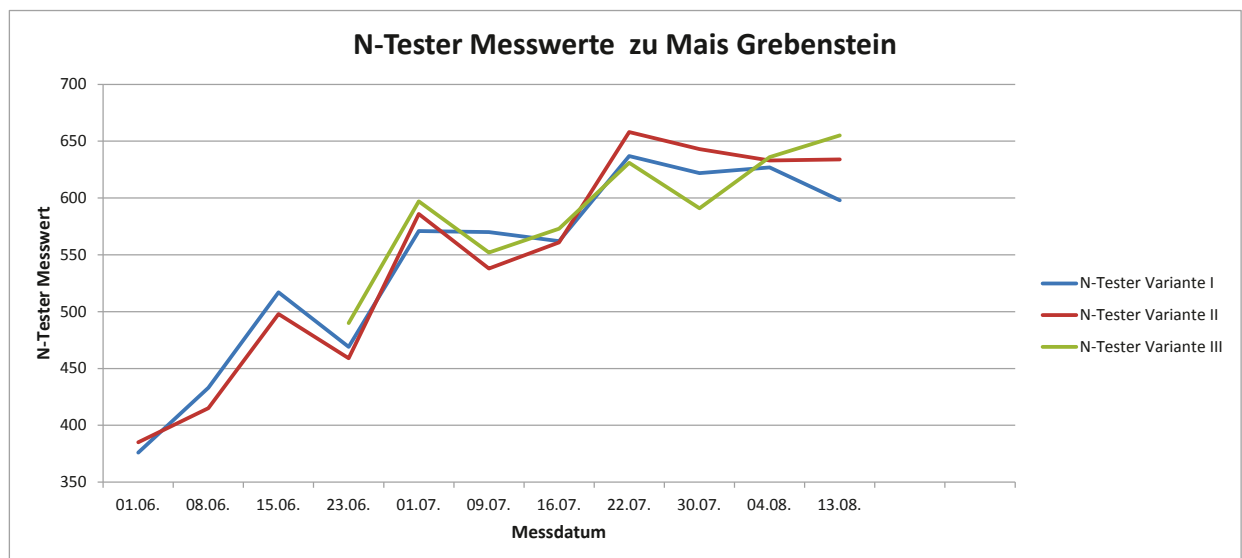
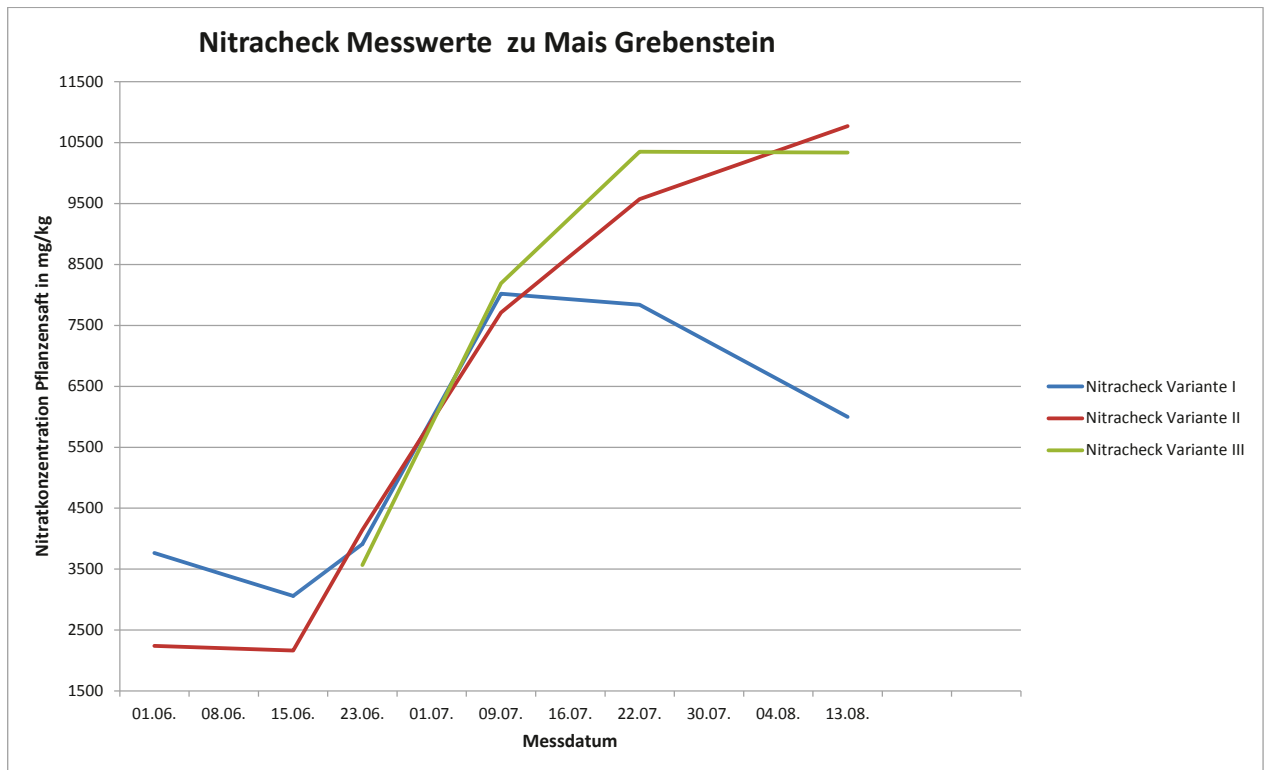


Die Varianten 1 - 3 sind jeweils 21 m breit.

## 8. Pflanzenanalysen Mais, Entnahmedatum 7.7.2015

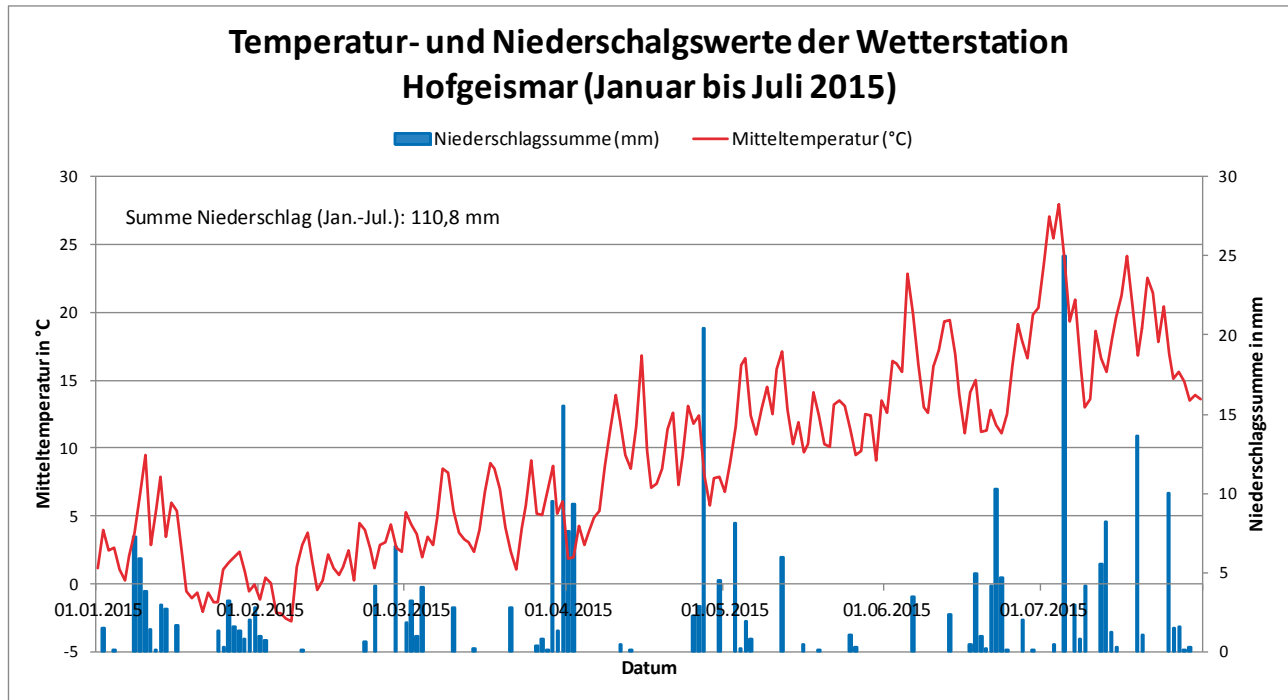
Maisproben vom 07.07.2015					
Variante	Einheit	SM Var.1	SM Var. 2	SM Var. 3	Richtwert
<b>TM</b>	%				
<b>Stickstoff</b>	% TM	3,43	3,54	3,52	3,5-5,0
<b>Phosphor</b>		0,388	0,459	0,459	0,30-0,50
<b>Kalium</b>		4,25	3,75	4,23	3,10-5,0
<b>Magnesium</b>		0,282	0,370	0,298	0,16-0,50
<b>Schwefel</b>		0,240	0,254	0,255	
<b>Calcium</b>		0,789	0,779	0,711	
<b>Bor</b>		mg/kg/TM	4,52	4,98	4,16
<b>Kupfer</b>	6,99		7,23	6,49	6-17
<b>Mangan</b>	47,8		57,1	40,5	40-160
<b>Zink</b>	26,7		23,0	23,2	22-70
<b>Molybdän</b>	1,54		1,61	1,48	
<b>Eisen</b>	571		563	312	

## 9. Ergebnisse Nitracheck und N-Tester



Bei den N-Tester-Messwerten gilt folgendes: Der Messwert ist grundsätzlich dimensionslos. Beim Weizen zeigen Werte zwischen 800 und 1000 eine optimale N-Versorgung der Pflanzen an. Beim Mais gibt es diesen Messwertebereich für die optimale Versorgung noch nicht. Die Graphik zeigt aber die Entwicklung und den Unterschied der drei Varianten.

# 10. Witterungsverläufe





## 12. Bodenschätzung am Standort der Profilgrube

### Profilgrube Feldtag Grebenstein

(Beschreibung lt. Bodenschätzung)

Höhe ü. NN	Jahreswärme	Niederschläge	Flur	Flurstück	Rahmenkarte	Rechtswert	Hochwert
205 m	8,0 °C	600 mm	39	51			
Kulturart	Bodenklasse	BZ, GrGZ	Besonderheiten, Abrechnungen (%)		Allg. Klima	Wertzahlen	
Acker	L 2 LÖ	85	Gel 0 -2		%	85/83	
<u>Bemerkungen:</u> Lößlehm <b>Bodentyp: Kolluvium über Parabraunerde</b>							
Humus			Bodenart			Schicht, dm	Horizont
h2-h3 (schwach humoser bis humoser)			L,fs3 (feinsandiger Lehm)			3,0	Ap
h1 (sehr schwach humoser)			L,fs3 (feinsandiger Lehm)			3,0	M
			L,fs3 (feinsandiger Lehm)				II Bt



### 13. Bodenmerkmale und Grundnährstoffe, Profilgrube

Tiefe	Korngrößenverteilung in Prozent			Bodenart	pH	Grundnährstoffe in mg/100 g B.			Humusfraktionen in %			C:N	kg Norg/ha	kg Nt/ha
	S	U	T			P2O5	K2O	Mg	C org	Nges				
0-10 cm	2,4	78,7	18,9	Ut4	7,0	17	13	8	1,10	0,16	6,9	15400	2240	
10-20 cm	2	78,6	19,4	Ut4	6,9	17	12	8	1,07	0,15	7,1	14980	2100	
20-30 cm	2	79,1	18,9	Ut4	7,0	21	25	9	1,06	0,15	7,1	14840	2100	
30-40 cm	1,5	76,5	22,0	Ut4	6,7	8	7	9	0,65	0,10	6,5	9100	1400	
40-50 cm	1,2	75,3	23,5	Ut4	6,7	4	4	10	0,34	0,06	5,7	4760	840	
50-60 cm	1,2	76,8	22,0	Ut4	6,7	3	4	10	0,27	0,07	3,9	3780	980	
60-70 cm	1,4	78,6	20,0	Ut4	6,7	6	4	12	0,20	0,05	4,0	2800	700	
70-80 cm	1,4	77,9	20,7	Ut4	6,9	4	4	15	0,19	0,04	4,8	2660	560	
80-90 cm	1,3	77,9	20,8	Ut4	6,9	4	4	18	0,18	0,04	4,5	2520	560	
90-100 cm	1,4	77,7	20,9	Ut4	6,9	4	4	21	0,13	0,02	6,5	1820	280	
												72660	11760	

# 14. Pflanzenverfügbare Spurennährstoffe und Gesamtgehalte Schwermetalle, Profilgrube

Tiefe	Spurennährstoffe							Schwermetalle					
	Cu (CAT) mg/kg	B (CAT) mg/kg	Mn (CAT) mg/kg	Zn (CAT) mg/kg	Mo (CAT) mg/kg	Pb mg/kg	Cr mg/kg	Co mg/kg	Cd mg/kg	Ni mg/kg	Fe mg/kg		
0-10 cm	2,990	0,886	159	5,51	<0,0150	19,30	31,7	7,46	0,1920	19,1	19500		
10-20 cm	2,910	0,756	154	5,17	<0,0150	18,80	32,1	7,07	0,1950	16,8	19600		
20-30 cm	2,960	0,746	142	5,47	<0,0150	19,00	31,6	7,43	0,1930	17,7	19900		
30-40 cm	2,450	0,545	97,4	3,17	<0,0150	16,50	33,1	7,55	0,1410	19,9	23000		
40-50 cm	1,210	0,265	14,2	<1,00	<0,0150	12,70	35,6	7,86	0,0815	22,3	25300		
50-60 cm	1,030	0,232	11,5	<1,00	<0,0150	13,10	33,9	7,8	0,0731	21,5	24700		
60-70 cm	0,988	0,203	15,8	<1,00	<0,0150	10,80	32,5	7,51	0,0776	20,2	22800		
70-80 cm	0,939	0,233	17,2	<1,00	<0,0150	11,00	33,6	7,87	0,0697	21,4	24000		
80-90 cm	0,990	0,156	26,9	<1,00	<0,0150	11,00	33,1	7,74	0,0775	22,1	23400		
90-100 cm	0,810	0,136	29,8	<1,00	<0,0150	10,90	35,7	8,44	0,0810	25,1	25600		
Richtwert "C"	1,4 - 2,0	0,41 - 0,85											
Vorsorgewert						100	100		1,5	50			

## 15. Grundnährstoffe und Schwefel, Demofläche, Entnahme am 22.7.2015

### Analysenergebnisse

Parameter	Ergebnisse	Einheiten	Prüfmethoden
pH-Wert	<b>7,0</b>		VDLUFA MB Bd 1, A 5.1.1
Phosphor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	<b>24</b>	mg/100g	VDLUFA MB Bd 1, A 6.2.1.1
Kalium (K <sub>2</sub> O)	<b>17</b>	mg/100g	VDLUFA MB Bd 1, A 6.2.1.1
Magnesium (Mg)	<b>7</b>	mg/100g	VDLUFA MB Bd 1, A 6.2.4.1

### Schwefel

Schicht	Schwefel	
0 – 30 cm	<b>0.53</b>	mg S / 100g
30 – 60 cm	<b>0.41</b>	mg S / 100g

## 16. Ergebnisse Gärrestanalysen

Entnahmedatum	TS in %	Gesamt N	NH <sub>4</sub> -N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	S	MgO
		kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
27. Feb. 14	7,13	7,28	5,39	2,42	6,74	0,54	1,16
6. Nov. 14	5,77	7,59	6,14	1,68	7,62	0,66	0,59
12. Mrz. 15	9,10	8,52	6,16	3,18	7,77	0,52	1,47
25. Jun. 15	6,80	7,44	5,97	2,30	7,03	0,61	1,40
Durchschn.	7,20	7,71	5,92	2,40	7,29	0,58	1,16

# 17. Merkmale optimaler Bodenstruktur und Erkennen von Schadverdichtungen

T. Harrach<sup>1</sup>, J. Heyn<sup>2</sup>, M. Schneider<sup>2</sup> und T. Vorderbrügge<sup>3</sup>

## Funktionsgerechte Bodenstruktur

Die funktionsgerechte Ausprägung der Bodenstruktur – des Bodengefügezustandes – ist eine wichtige Voraussetzung für eine nachhaltige Landwirtschaft im modernen Ackerbau. Diese soll die unbehinderte Infiltration von Niederschlägen stets gewährleisten, die vor allem durch vertikale Bioporen ermöglicht wird. Ein ausreichender Bioporenanteil garantiert zugleich optimale Durchlüftung und gute Durchwurzelbarkeit des Bodens. Temporär haben Saatbettfunktionen hohen Stellenwert. Über diese ökologischen Bodenfunktionen hinaus hat die mechanische Belastbarkeit eine sehr große Bedeutung für die moderne Landwirtschaft. Ferner ist die Bearbeitbarkeit des Bodens ein wesentlicher Kostenfaktor. Sie wird zwar stark von der Textur und vom Feuchtezustand bestimmt, aber ein hoher Bioporenanteil kann die Bearbeitbarkeit auch schwieriger Böden erheblich erleichtern.



Bild 1: Der Regenwurm sucht Nahrung (Pflanzenreste) auf der Bodenoberfläche und schafft offene Röhren (Bioporen), die tief in den Unterboden reichen (Foto Stephan Brand LLH).

## Gefährdung der Bodenstruktur

Da die Bodenstruktur leicht veränderlich ist, reagiert sie empfindlich auf vielerlei Einflüsse. Niederschläge können zur Verschlammung der Bodenoberfläche führen, die die Infiltration hemmt und die Bodenerosion fördert. Das Befahren eines feuchten oder zu lockeren Bodens führt zu Bodenverdichtung. Tritt eine Schadverdichtung ein, so werden die Infiltration und die Tiefensickerung behindert. Die Folgen sind Bodenerosion, Staunässe, Luftmangel und Mindererträge, wobei das Ausmaß dieser Folgeerscheinungen stark von der Jahreswitterung abhängt. Humusmangel, zu niedriger pH-Wert oder ungünstige Fruchtfolge, etwa großer Maisanteil ohne Zwischenfrucht, sind nachteilig für die biologische Aktivität und führen zu einer schleichenden Gefügedegradation mit Minderung der Gefügestabilität.



Bild 2: Bodenerosion: Auf dem oberhalb befindlichen Schlag wurde die Oberkrume bei später Bestellung von Winterweizen etwas verknetet. Bei einem Starkregen konnte das Wasser nicht schnell genug versickern. Der Boden verschlammte und der Oberflächenabfluss führte in der Tiefenlinie des unterhalb liegenden Schlages zur Grabenerosion.

## Anzustrebende Bodenstruktur - Praxiserfolge als Vorbild

In den letzten zwei - drei Jahrzehnten fand eine mehr oder weniger radikale Reduzierung der Bearbeitungsintensität bei steigenden Erträgen und beim Verbleib großer Mengen an Ernteresten auf den Ackerflächen statt. Dabei verbesserte sich die Bodenstruktur allmählich auf vielen Standorten, sodass z. B. die Bodenerosion in vielen Regionen deutlich zurücktrat. Ursächlich spielte in dieser erfreulichen Entwicklung die allmähliche Zunahme der Regenwurmaktivität eine zentrale Rolle. Am deutlichsten sind die Erfolge bei konsequent flacher pflugloser Bodenbearbeitung und Mulchsaat bzw. bei Strip-Till-Verfahren. Aber auch konventionell wirtschaftende Betriebe pflügen nicht mehr so oft und nicht mehr so tief, weshalb die positiven Tendenzen auch hier erkennbar sind.

Sandböden weisen jedoch häufiger Schadverdichtungen auf. In Sanden ist die Regenwurmaktivität öfter unbefriedigend. Die Ursachen dafür sind noch nicht ausreichend geklärt.

Bild 3: Trotz starker Hangneigung und großer Hanglänge keine Erosion bei sehr günstiger Bodenstruktur mit hoher Regenwurmaktivität (Albacher Hof bei Lich / Oberhessen, langjährig konsequente pfluglose Bewirtschaftung)



- 1: Institut für Bodenkunde und Bodenerhaltung, JLU Gießen
- 2: Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen
- 3: Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Auf der Grundlage von wissenschaftlichen Erkenntnissen, Praxiserfahrungen und umfangreichen Geländeuntersuchungen konnte in Diskurs mit zahlreichen Kollegen Konsens darüber erzielt werden, welche Ausprägung der Bodenstruktur unter den gegenwärtigen Bedingungen als funktionsgerecht – d. h. optimal – gelten kann. So entstand ein Leitbild für das anzustrebende Bodengefüge (Harrach 2011).



#### **Bodenoberfläche**

- Mulchaufflage
- nicht verschlämmt
- offene Bioporen

#### **Oberkrume**

- gut aggregiert, nicht zu locker
- viele tiefreichende Bioporen

#### **Unterkrume**

- Aggregate +/- scharfkantig
- etwas kompakt, daher tragfähig
- ausreichende biog. Perforierung
- unauffällige Wurzelverteilung

#### **Krumennaher Unterboden**

- etwas kompakt, tragfähig
- ausreichende biog. Perforierung
- unauffällige Wurzelverteilung

#### **Unterboden**

- unverdichtet, viele Bioporen

Bild 4: Merkmale optimaler Bodenstruktur

## Erkennen von Bodenschadverdichtungen im Feld

Für die einfache Gefügebeurteilung im Gelände gibt es mehrere gute Anleitungen (LLH 2012; vTI/GKB 2012; LfL 2005). Dabei ist vorrangig zu klären, ob im Boden eine Schadverdichtung vorliegt, die beseitigt werden muss. Bei reduzierter Bodenbearbeitung steht die Unterkrume im Fokus, die stets kompakt ist, aber nicht schadverdichtet sein soll.

### Merkmale einer Schadverdichtung im Boden:

- hoher mechanischer Widerstand beim Graben, Sondieren oder Stechen mit Taschenmesser (nur Verdacht auf Verdichtung)
- hoher Grad der Scharfkantigkeit der Aggregate – Polyeder oder Platten – (nur Verdacht auf Verdichtung)
- Fehlen von Bioporen (Indikator einer Schadverdichtung)
- ungleichmäßige Wurzelverteilung – Wurzelfilz auf den Aggregatoberflächen – (sicherer Indikator starker Schadverdichtung)

### Die Folgen von Bodenverdichtungen sind oberirdisch sichtbar. Flächenhafte Indikatoren dafür sind:

- Auffälligkeiten des Pflanzenbestandes – besonders bei extremer Witterung: Symptome von Luftmangel bei hoher Bodenfeuchte bzw. Wassermangelsymptome in Trockenperioden und Minderertrag
- Pfützenbildung bzw. Oberflächenabfluss bei Starkregen und Bodenerosion, insbesondere flächenhafte Kleinrillenerosion, deren Spuren lange sichtbar bleiben

## Quintessenz

Ein gut abgesetzter Boden mit hohem Anteil an stabilen Bioporen erfüllt am besten die geforderten ökologischen Funktionen bei gleichzeitig hoher mechanischer Tragfähigkeit. Für das Monitoring der Bodenstruktur eignet sich eine einfache Spatendiagnose bei ganzjähriger Beobachtung der Pflanzenbestände und Auffälligkeiten des Geländewasserhaushaltes (Infiltration bzw. Oberflächenabfluss).

## Dauerversuche in Grebenstein

Dierk Koch, LLH Harleshausen

Nur anhand von ortsfesten Dauerversuchen können Düngungseffekte unterschiedlicher Düngungsvarianten miteinander verglichen und bewertet werden. Diese Erkenntnis ist nicht neu und wurde erstmals Anfang des 20. Jahrhunderts in Bad Lauchstädt im mittlerweile legendären 100-jährigen Düngungsversuch umgesetzt. Um Fragestellungen rund um die Düngungswirkung von Phosphor und Kalium nachgehen zu können, betreut der Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (LLH) an verschiedenen Orten Dauerversuche. Die Dauerversuche liegen in Nord- und Mittelhessen (siehe Tabelle 1).

In der folgenden Betrachtung werden aufgrund des Feldtages am 09.09.2015 die Ergebnisse des Standortes Grebenstein dargestellt und diskutiert. Auf den Flächen der Betriebsgemeinschaft Schmacke/Hartje werden seit nunmehr dreißig Jahren Düngungsversuche durchgeführt. Begleitet werden die unterschiedlichen Düngungsstrategien durch Bodenuntersuchungen. Die Ergebnisse der Bodenuntersuchung können daher in ihrer zeitlichen Entwicklung seit nunmehr dreißig Jahren dargestellt werden.

**Tabelle 1: Dauer Versuchsstandorte LLH (Phosphor- und Kaliumdüngung)**

	P und K	P und K	P und K	P und K	P	K
Versuchsnr.	F 2 - 20 F 3 - 13	F 2 - 21 F 3 - 14	F 2 - 34 F 3 - 28	F 2 - 31 F 3 - 25	F 2 - 35	F 3 - 24
Versuchsort	Grebenstein	Dörnhagen	Friedberg	Haldorf	Zell	Grimelsheim
Höhenlage	210	210	140	210	340	280
Niederschlag	670	640	600	610	625	560
Versuchsdauer	1984 – jetzt	1984 – jetzt	1999 – jetzt	1998 - jetzt	2006 – jetzt	1998 - jetzt
Bodenzahl	70	50	72	73	59	37
Geol. Herkunft	Löß	Löß	Löß	Löß	Löß	Löß
Bodentyp	PBE	PBE	PBE	PBE	PBE	PBE



**Abbildung 1: Standorte Dauerversuche Grebenstein**

Seit 1984 werden auf einem Lößstandort unweit der Bundesstrasse B 83 insgesamt sechs Düngungsvarianten jeweils für Phosphor und Kalium angelegt, geerntet und ausgewertet. Bei den Phosphor- und Kaliumvarianten kommt je eine Kontrollvariante vor. Diese erhält keine Phosphor- oder Kaliumdüngung. Anhand



der Ergebnisse, die in den Kontrollvarianten erzielt werden, kann die Wirkung des gedüngten Nährstoffes nachvollzogen und berechnet werden.

In der Tabelle 2 sind für den Phosphorversuch die Düngungsvarianten aufgeführt. Daraus wird ersichtlich, dass im mittlerweile dreißigjährigen Verlauf des Versuches unterschiedlichen Fragestellungen nachgegangen wurde und wird. In den Varianten eins bis vier werden die Düngungsgabe mit Tripelsuperphosphat von der Kontrolle ausgehend (V0) bis zur Variante vier (V150) immer weiter gesteigert. In einem Zeitraum von 1984 bis 2005 wurde die Ertragswirkung der unterschiedlich hohen Gaben miteinander verglichen. Interessant ist hierbei auch die Entwicklung der Bodenuntersuchungsergebnisse in diesem Zeitraum. Seit 2005 findet in den Parzellen der Varianten eins bis vier keine Düngung mehr statt. Seit 2006 wird beobachtet, ob und wie sich die Ernteergebnisse bei unterschiedlichen Versorgungsbereichen voneinander unterscheiden.

Die Varianten fünf und sechs wurden zur Beantwortung einer anderen Fragestellung angelegt. In den ersten zwölf Jahren wurden unterschiedliche Nährstoffkonzentrationen in den Versuchspartellen „eingestellt“. Hierzu wurde die Variante 5 nicht und die Variante 6 mit 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> pro Jahr gedüngt. Seitdem wird die Ertragswirkung und die Entwicklung der Bodengehalten an kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> einer Düngung auf Entzug in vier hohen und in vier niedrig versorgten Parzellen miteinander zu vergleichen.

**Tabelle 2: Variantenbeschreibung Phosphor**

	Beschreibung	Düngerform	Bemerkung
Variante 1 V0	Kontrolle (seit 1984 keine Düngung mehr)		
Variante 2 V50	50 kg/ha Herbst	Triple Phosphat	seit 2005 keine Dgg.
Variante 3 V100	100 kg/ha Herbst	Triple Phosphat	seit 2005 keine Dgg.
Variante 4 V150	150 kg/ha Herbst	Triple Phosphat	seit 2005 keine Dgg.
Variante 5 V niedrig	Dgg. auf Entzug niedrig versorgt	Triple Phosphat	1984 bis 1995 keine P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – Dgg.; seit 1996 nach Entzug
Variante 6 V hoch	Dgg. auf Entzug hoch versorgt	Triple Phosphat	1984 bis 1995 hohe P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – Dgg. 150 kg/ha; seit 1996 nach Entzug

Der Kaliumversuch liegt spiegelbildlich an dem Phosphorversuch auf der gleichen Fläche, direkt anschließend an den Varianten des Phosphorversuches (Tabelle 3). Die in der Tabelle 3 dargestellten sechs Varianten entsprechen den vorhergehenden beschriebenen Phosphorvarianten. Der Unterschied liegt in der Düngerform (60 er Kali) und in der Höhe der Düngermenge. Entsprechende Angaben sind der Tabelle 3 zu entnehmen.

### Ergebnisse Phosphorversuch

In dem Diagramm 1 ist die Entwicklung der Bodengehalte an P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> seit dem Versuchsbeginn 1984 bis 2013 der ersten vier Versuchsvarianten aufgeführt. Ausgehend von einer Versorgung von 20 bis 25 mg/100 g Boden entwickeln sich die Bodengehalte entsprechend der Düngungsintensität. In der Kontrollvariante sinkt der Bodengehalt innerhalb von einundzwanzig Jahren auf 12 mg/100 g Boden ab. Die mit jährlich mit 150 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gedüngten Parzellen wiesen 2005 einen Wert von 29 mg/100 g Boden auf.

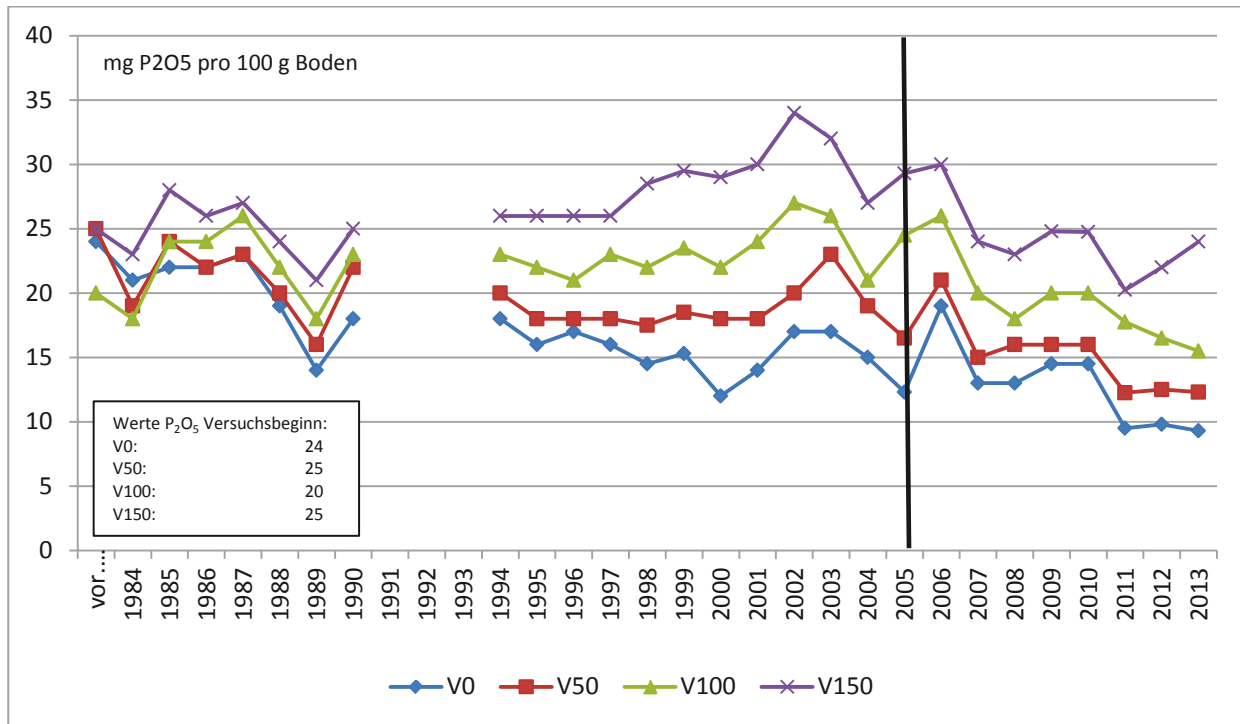


Diagramm 1: Entwicklung der P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Gehalte in den Steigerungsvarianten seit 1984 bis 2013

Überträgt man die Bodengehalte (mg/100 g Boden) an Phosphor in Versorgungsstufen (VS: A,B,C,D,E), fällt das Absinken der Kontrolle in die Versorgungsstufe „C“ auf. Die hohe Düngungsvariante steigt im Gegensatz dazu von einer mittleren Versorgungsstufe „D“ in eine hohe Versorgungsstufe „D“.

Entscheidend für den Landwirt sind letztendlich die „Ertragswirksamkeit“ und die „Wirtschaftlichkeit“. Beides wird in dem Diagramm 2 dargestellt. Die Ernteerträge werden als Relativzahl in Prozent (%) dargestellt. Auch die Wirtschaftlichkeit wird als Relativzahl (%) des „Korrigierten Geldertrag €/ha“ wiedergegeben. Bezugsbasis ist jeweils die Kontrollvariante (=100%). Der korrigierte Geldertrag (KGR) ergibt sich aus dem Erlös, abzüglich aller Kosten, die sich durch die Düngung (Kosten für TSP) ergeben.

Aus dem Diagramm 2 kann unschwer erkannt werden, dass sich die Erträge der gedüngten Varianten kaum von der Kontrollvariante unterscheiden. Lediglich die Zuckerrüben haben in der Düngungsstufe V 3 (100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) einen Ertragsvorsprung von ca. 5 Prozent erzielt. Und auch nur hier kann durch die Phosphordüngung ein „geringer“ wirtschaftlicher Vorteil von ca. 15 €/ha erzielt werden. In allen anderen Fällen ist die Kontrollvariante, also die Variante in der kein Dünger in dem Zeitraum 1984 bis 2005 gegeben wurde, die wirtschaftlichste Variante.

Betrachtet man die Versuchsergebnisse ab dem Jahr 2006, also dem Jahr, ab dem die Düngung eingestellt wurde, ergibt sich ein ähnliches Bild mit unterschiedlichen Nuancen. Die Rapsernte 2009 fällt mit einem besonders positiven Ergebnis heraus. Hier konnte in der Variante V 2 (50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha) ein relatives Ertragsresultat von annähernd 108 Prozent erreicht werden. Da der Wintertraps in dem Zeitraum von 2006 bis 2013 nur einmal angebaut wurde, findet man in der entsprechenden Phase auch ein entsprechend hohes wirtschaftliches Relativergebnis (107 %) vor. Der relativ geringe Stichprobenumfang von nur einer Ernte schmälert natürlich die Aussagekraft dieses Ergebnisses, genauso wie auch die Tatsache, dass die Ergebnisse der Einzelvarianten der Ernte 2009 nicht ausreichend statistisch voneinander abgesichert werden konnten. Das steigende Ertragsniveau seit 2006 aller Kulturen erschwert eine Aussage über die Ertragsunterschiede, die durch die Phosphordüngung möglicherweise hervorgerufen wurde, erheblich. Hierzu tragen die unterschiedliche Anzahl an Ernten (1994 - 2005 = 20 Versuchsernten; 2006 - 2013 = 9 Versuchsernten) mit hinzu.



Diagramm 2: Entwicklung der Erträge und des "KGR" relativ von 1984 bis 2006

Die Entwicklung in den Bodenuntersuchungsvarianten V niedrig und V hoch wird in dem Diagramm 3 dargestellt. Die unterbliebene Phosphordüngung in der Variante V 5 (0 kg/ha  $P_2O_5$ ) macht sich in einem Abfall von über 10 mg  $P_2O_5$ /100 g Boden innerhalb von 10 Jahren bemerkbar. Die Düngung nach Entzug seit 1996 führt zu keiner wesentlichen Veränderung der Ergebnisse. Auch die hohe Düngung von 150 kg/ha  $P_2O_5$  scheint bis 1996 zu keiner wesentlichen Änderung der nach CAL Methode messbaren pflanzenverfügbaren Phosphorgehalte im Boden zu führen. Es ist nach 10 Jahren sogar ein leichtes Absinken von 2 mg  $P_2O_5$ /100 g Boden feststellbar. Die Düngung nach Entzug führt in den folgenden Jahren zu einem weiteren Absinken der Phosphorwerte auf 22 mg/100 g Boden.

Dem Diagramm 4 ist zu entnehmen, wie sich die Erträge der zwei Varianten in den zwei unterschiedlichen Zeiträumen vor und nach 1996 entwickelt haben. In dem Zeitraum von 1984 bis 1996 wurde die Phosphordüngung von 0 kg  $K_2O$  und 300 kg  $K_2O$ /ha unterschiedlich stark vorgenommen. Dies führte im Getreidebau zu keinen unterschiedlichen Erträgen. Überraschenderweise konnte ein Unterschied im „Bereinigten Zuckerertrag“ (BZE) festgestellt werden, zu Gunsten der ungedüngten Variante. Einschränkend muss hierzu gleich erwähnt werden, dass in diesem Zeitraum nur eine Zuckerrübenenernte auswertbar vorgelegen hat.

Diagramm 3: Relativerträge und KGR (relativ) der Phosphorsteigerungsvarianten von 1984 bis 2013

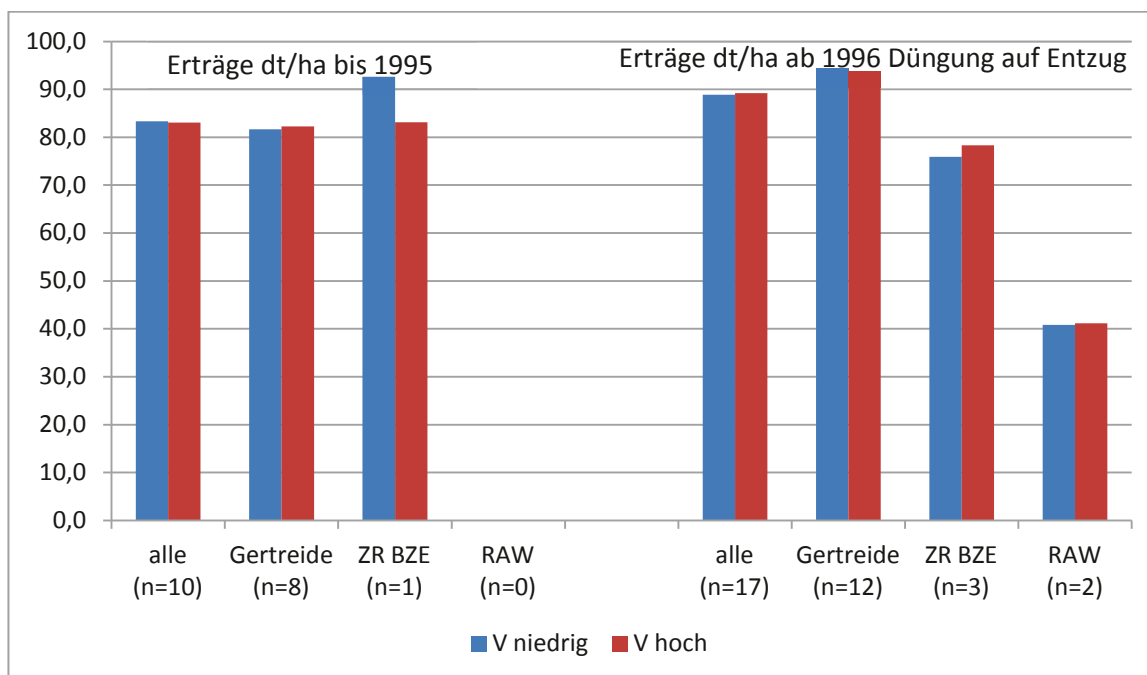
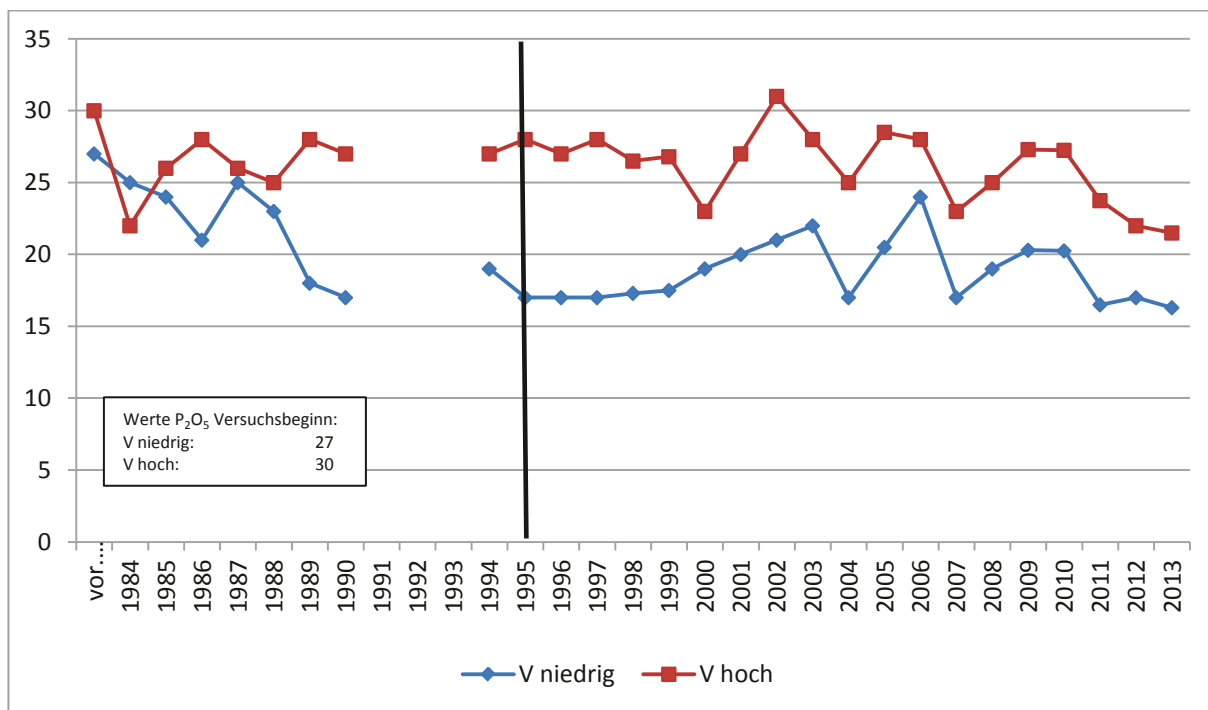


Diagramm 4: Erträge der Phosphordüngungsvarianten „V niedrig“ und „V hoch“ vor und nach 1996 in dt/ha (Korn, BZE)

Nach der Umstellung 1996 auf die Düngung nach Entzug aller Varianten lässt sich ebenfalls kein Unterschied zwischen den Ertragsergebnissen von Getreide und Wintertraps feststellen. Auch hier besteht nur ein geringer Unterschied im „Bereinigten Zuckerertrag“ (2,3 dt/ha mehr Zucker pro Hektar), zum Vorteil der höher versorgten Parzellen. Die Düngung nach Entzug führt im Vergleich zur nicht gedüngten Kontrollvariante deshalb verständlichermaßen zu einem verminderten „Korrigierten Geldertrag“.

## Ergebnisse Kaliumdüngungsversuch

Die Versuchsvarianten sind in der Tabelle 3 dargestellt. Sie sind denen des Phosphorversuches ähnlich. Die ersten vier Varianten steigern die gedüngte Kaliummenge ausgehend von der Kontrollvariante von „0 kg K<sub>2</sub>O/ha bis zur Varianten V 300 mit 300 kg K<sub>2</sub>O/ha. Seit 2006 wird in allen vier Varianten keine Kaliumdüngung mehr vorgenommen. In der Variante 5 wurde von 1984 bis 1995 keine Kaliumdüngung vorgenommen, in der Variante 6 eine sehr hohe Düngung von 300 kg/ha K<sub>2</sub>O jährlich verabreicht.

Tabelle 3:Variantenbeschreibung Kalium

Varianten	Beschreibung	Düngerform	Bemerkung
Variante 1 V0	Seit 1984 wurde keine Düngung		Seit 1984 keine Kaliumdüngung mehr vorgenommen
Variante 2 V 100	100 kg/ K <sub>2</sub> O im Herbst	60 er Kali	seit 2005 keine Kalium Düngung mehr
Varianten 3 V 200	200 kg/ K <sub>2</sub> O im Herbst	60 er Kali	seit 2005 keine Kalium Düngung mehr
Variante 4 V 300	300 kg/ K <sub>2</sub> O im Herbst	60 er Kali	seit 2005 keine Kalium Düngung mehr
Variante 5 V niedrig	Düngung auf Entzug	60 er Kali	Von 1984 bis 1995 keine Düngung und seit 1996 Düngung nur nach Entzug
Variante 6 V hoch	Düngung auf Entzug	60 er Kali	Von 1984 bis 1995 eine Düngung von 300 kg K <sub>2</sub> O /ha und seit 1996 Düngung nur nach Entzug

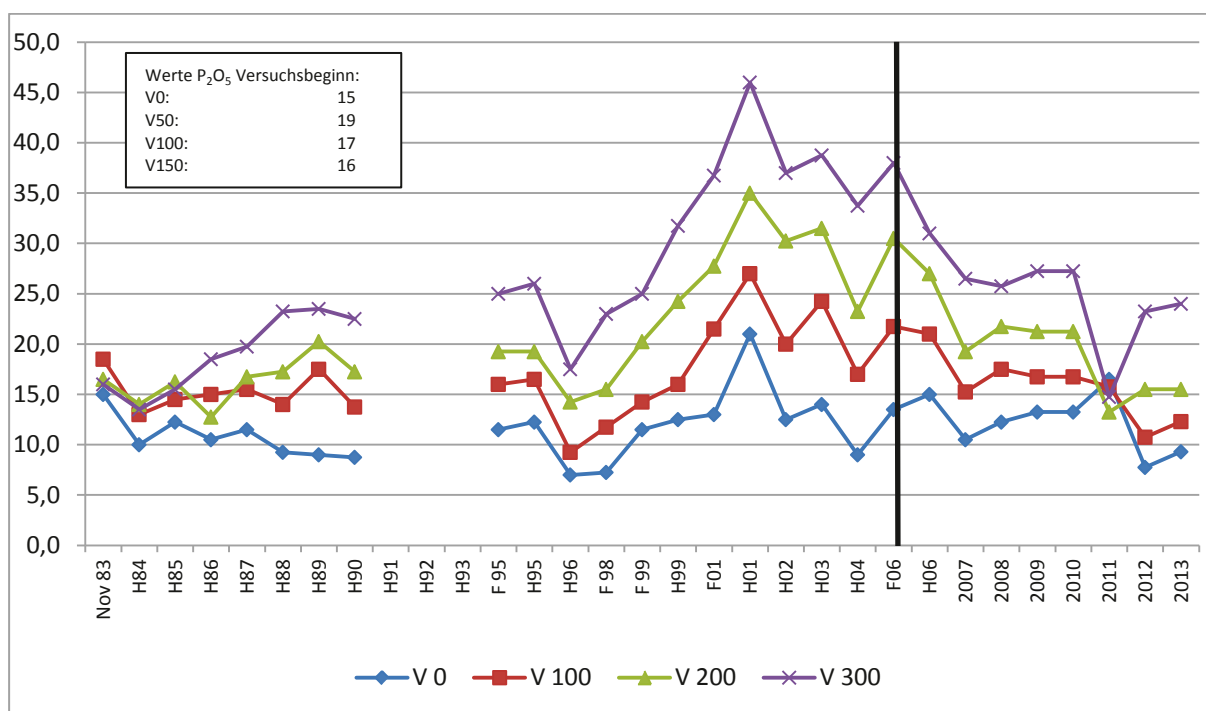


Diagramm 5: Entwicklung der K<sub>2</sub>O Bodengehalte in mg/100 g Boden von 1984 bis 2013 der Varianten V1, V2, V3 und V4

Die Entwicklung der Bodenuntersuchungsergebnisse ist im Diagramm 5 dargestellt. Ausgehend von Bodengehalten, die von 15 bis ca. 20 mg/100 g Boden reicht, haben sich die Bodengehalte entsprechend ihrer verabreichten Düngermengen entwickelt. Auch die unterbliebene Düngung seit 2005 führt dann zu entsprechend sinkenden Bodengehalten.

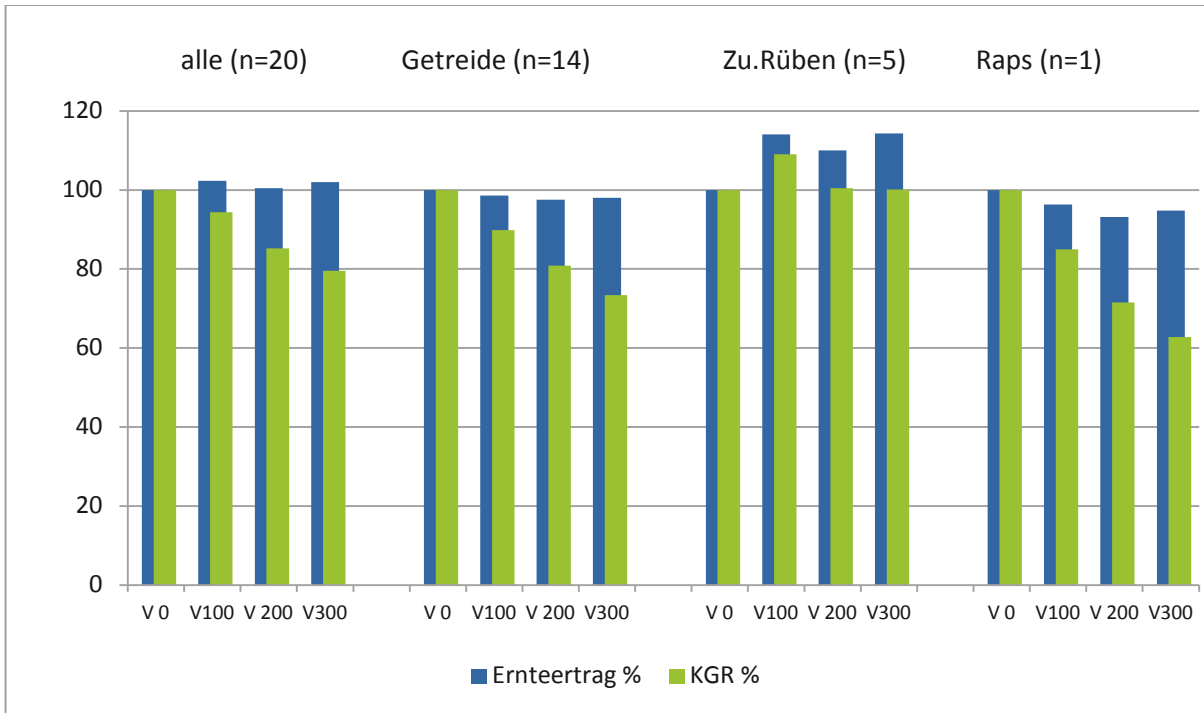


Diagramm 6: Relativerträge und relativer KGR der Varianten V1, V2, V3 und V4 von 1984 bis 2005

Vergleicht man die Wirkung der unterschiedlichen Kaliummenge auf den Ertrag, fällt die Ertragsreaktion auf den BZE auf. Bereits die Steigerung der Kaliummenge von null auf hundert Kilogramm pro Hektar führt zu einer Ertragssteigerung von vierzehn Prozent. So ist es auch die niedrigste Kaliumdüngungsvariante, die nicht nur einen Ertragsvorteil erzielt, sondern auch den größten KGR hinterlässt. In all den Jahren, in denen Getreide angebaut wurde, konnte kein statistischer Ertragsvorteil durch eine Kaliumdüngung erzielt werden. Auch nach der ausbleibenden Düngung unterscheidet sich der Ertrag nur unwesentlich voneinander. Wiederrum nur in den Jahren, in denen Zuckerrüben angebaut werden, ist ein Ertragsanstieg durch die Zugabe von Kalium zu verzeichnen.

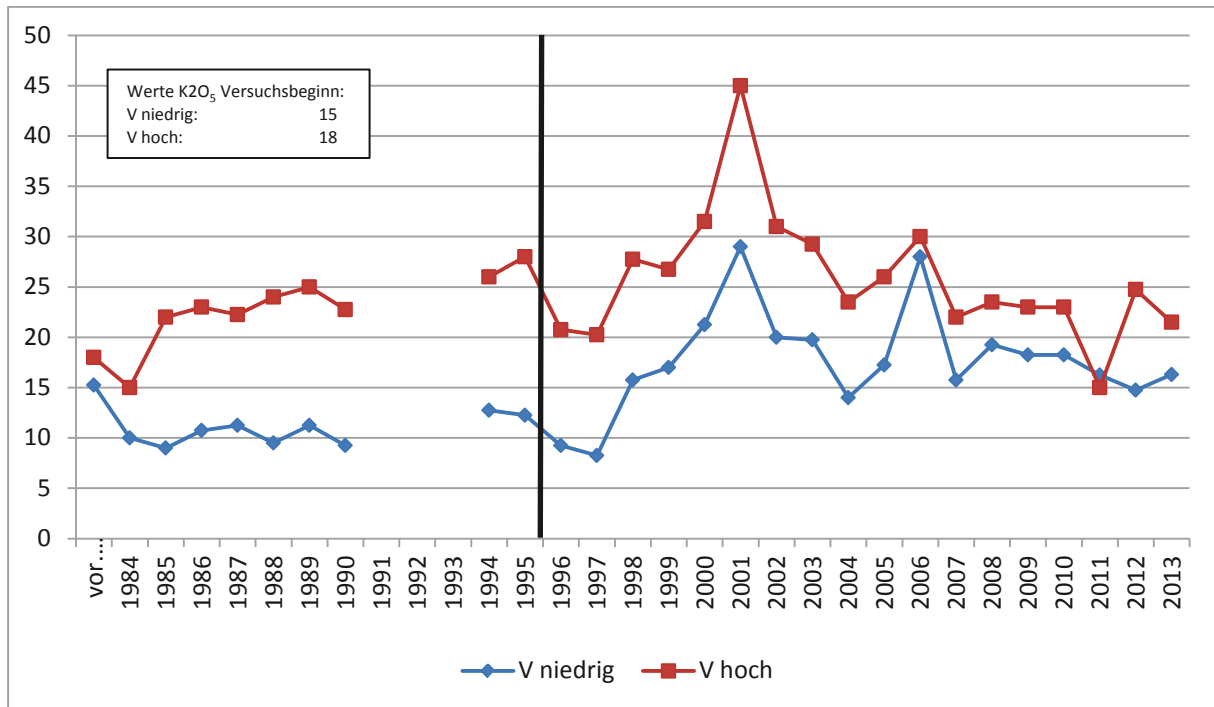


Diagramm 7: Entwicklung der  $K_2O$  Bodengehalte in mg/100 g Boden von 1984 bis 2013 der Varianten V5 und V6

Im Diagramm 7 ist die Entwicklung der Kaliumgehalte im Boden über den Versuchszeitraum von 1984 bis 2013 für die Varianten 5 und 6 abgebildet. Der Zeitraum, ab dem die zwei Varianten nach Entzug gedüngt wurden, ist nach 1995 und vor 1996 durch einen Strich gekennzeichnet. Nachdem die hohen Kaliumgaben (300 kg/ha  $K_2O$ ) zu einem Ansteigen von CAL löslichem Kalium in der Bodenlösung geführt haben, scheint die Erhaltungsdüngung ein moderates Absinken der Bodenwerte zu bewirken. Die bis 1996 auseinander klaffende Schere schließt sich wieder langsam. Diese liegen 2013 nur noch mit 5 mg/100 g Boden auseinander.

Ein bestimmter Ertragsvorteil kann zwischen der Variante „V niedrig“ und der Variante „V hoch“ bei dem BZE vor 1996 festgestellt werden. Die Getreideerträge liegen in dem Zeitraum (1984 bis 1996) ungefähr gleichauf. Der Ertragsanstieg in der zweiten Phase (1996 bis 2013), ist nicht der Erhaltungsdüngung, sondern eher dem Komplex züchterischer Fortschritt, Pflanzenschutz und verbesserter Anbautechnik zuzuschreiben.

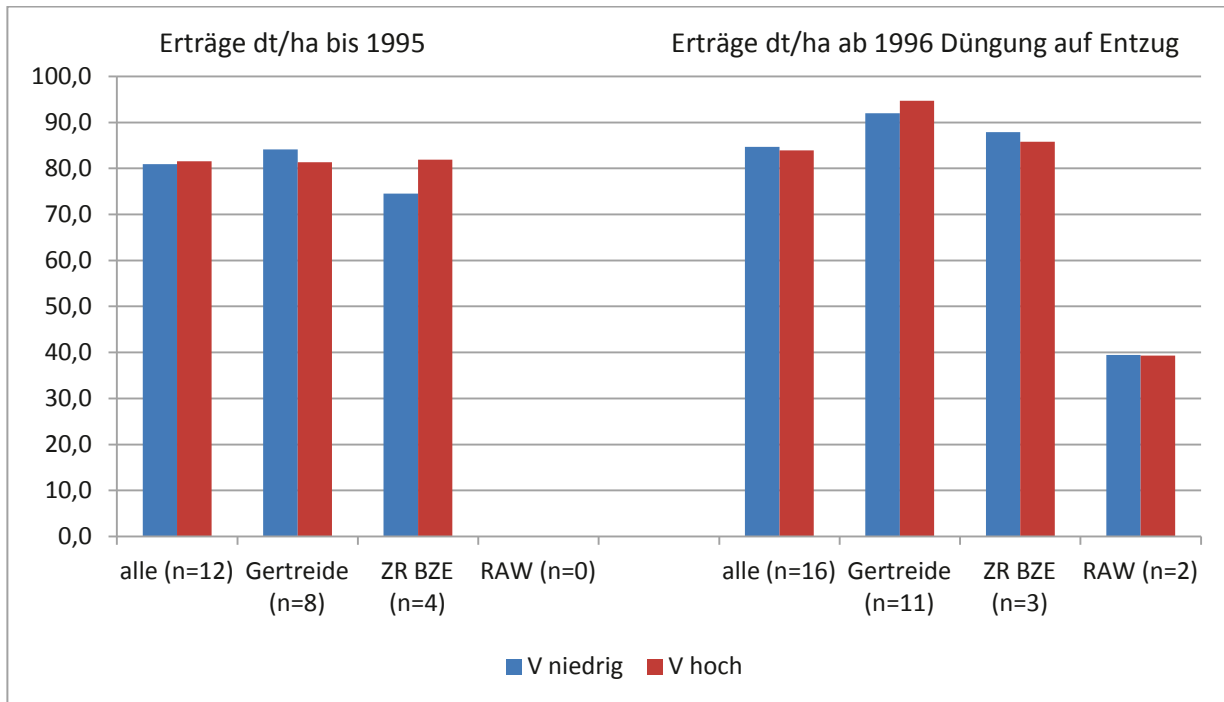


Diagramm 8: Erträge der Kaliumdüngungsvarianten „V niedrig“ und „V hoch“ vor und nach 1996 in dt/ha (Korn, BZE)

#### Fazit

Die Phosphor- und Kaliumsteigerungsversuche in Grebenstein betrachten von 1984 bis 2005 die Auswirkung auf den Ertrag und die Wirtschaftlichkeit, der in diesem Zeitraum angebauten Feldfrüchte. In diesem Zeitraum kann festgestellt werden, dass die Düngungswirkung, sowohl von Tripelsuperphosphat, wie auch Kaliumchlorid, in bereits hoch bis sehr hoch versorgten Flächen (VS C und VS D) sehr schwach ausgeprägt ist. Andeutungsweise lassen sich Wirkungsunterschiede im Zuckerrübenanbau beim „Bereinigten Zuckerertrag“ feststellen. Diese Ertragswirksamkeit ist beim Kalium stärker ausgeprägt, als beim Phosphor. Gleiches gilt für den „Korrigierten Geldrohertrag“. Nach dem Ausbleiben der Düngung gleichen sich die unterschiedlichen Bodenversorgungsbereiche bei Phosphor und beim Kalium wieder an.

Auch die Versuchsvarianten „V niedrig“ und „V hoch“ erzielten Ertragsunterschiede, sowohl bei Phosphor wie auch Kalium, die nicht wirklich signifikant voneinander unterscheidbar sind. Der Ertragsunterschied, den man beim Vergleich der Zeiträume (1984 – 2005 und 2006 – 2013) feststellen kann, ist auch auf verbesserte Anbaubedingungen, züchterischem Fortschritt und bessere Anbauführung zurück zu führen und weniger auf die Düngungswirkung.



## 18. Kurzfassungen der Vorträge

### Die neue Düngeverordnung und Konsequenzen daraus für die Landwirtschaft in Hessen

*Dr. Jörg Hüther, HMUKLV, Wiesbaden, Referat VII 1*

*[Stand: 28. Juli 2015]*

Die deutsche Düngeverordnung dient sowohl der Definition der guten fachlichen Praxis beim Düngen nach dem Düngegesetz als auch teilweise der Umsetzung der europäischen Nitratrichtlinie (Richtlinie des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen (91/676/EWG)). Sie ist ein „Aktionsprogramm“ im Sinne dieser Richtlinie, wobei die Bundesrepublik Deutschland bisher keine gefährdeten Gebiete ausgewiesen hat, sondern von der Option Gebrauch gemacht hat, die Regelungen flächendeckend umzusetzen. Diesen Ansatz haben außer Deutschland die Mitgliedstaaten Österreich, Dänemark, Finnland, Irland, Litauen, Luxemburg, Malta, die Niederlande, Slowenien sowie die Regionen Flandern und Nordirland gewählt, um hierdurch einen besseren Schutz aller Gewässer und nicht nur derer, die den Kriterien von Anhang I der Richtlinie entsprechen (gefährdete Gebiete), sicherzustellen.

Diese Aktionsprogramme müssen alle vier Jahre überprüft werden, und der Europäischen Kommission (EU-KOM) muss hierüber ein Bericht, der so genannte Nitratbericht, erstattet werden.

Als Basis für die Entwicklung der Grundwasserqualität und somit die Wirkung des Aktionsprogramms wurde bisher ein so genanntes Belastungsmessnetz herangezogen. Hier fließen die Nitratgehalte von bundesweit rund 162 Messstellen ein (zwölf davon aus Hessen), wobei die entsprechenden Grundwasserkörper unter starkem landwirtschaftlichen Einfluss stehen. Man hatte dieses Messnetz in den 1990er Jahren bewusst ausgewählt, um dadurch schnell positive Einflüsse der durch die Düngeverordnung geänderten Bewirtschaftung auf die Grundwasserqualität feststellen zu können. Dies gelang auch, allerdings kommt dieser positive Effekt zunehmend ins Stocken. Im zuletzt im Jahr 2012 abgegebenen Nitratbericht wiesen immer noch rund die Hälfte der bundesdeutschen Messstellen Nitratgehalte oberhalb des Grenzwertes von 50 mg/l Nitrat auf, ferner stellte man bei rd. 40 % der Messstellen wieder ansteigende Werte fest.

Vor diesem Hintergrund fordert die EU-KOM massiv eine Anpassung des deutschen Aktionsprogramms, hat zur Unterstützung dieser Forderung ein Vertragsverletzungsverfahren eingeleitet und droht mit einer Klage vor dem Europäischen Gerichtshof.

Nachdem Ende des Jahres 2014 ein erster Entwurf des Bundes vorlag und im Januar 2015 hierzu eine Verbände- und Länderanhörung stattfand, gibt es seit Ende Juni 2015 einen im Lichte der Anhörung überarbeiteten Entwurf. Dieser soll bis Ende Oktober einer strategischen Umweltprüfung unterzogen und bei der Europäischen Kommission notifiziert werden, bevor er dann im November dem Bundesrat zugeleitet wird, der ihn bis Ende des Jahres 2015 verabschieden soll.

Nach dem derzeit vorliegenden Entwurf zeichnen sich für die landwirtschaftliche Praxis folgende Änderungen ab:

- Der verpflichtend zu ermittelnde Stickstoffdüngbedarf wird als standortbezogene Obergrenze definiert, der grundsätzlich nicht überschritten werden darf.
- Auf hoch mit P versorgten Böden darf maximal die Menge an P ausgebracht werden, die dem Entzug entspricht (drei Jahre zusammenfassen).

Aufbringverbot auf gefrorenem Boden (gilt nicht für Festmist von Huf- und Klautieren sowie feste Gärreste und Komposte, aber max. 60 kg N/ha).

Aufbringverbot innerhalb eines Abstandes von vier Meter (ein Meter bei Exaktstreuern) zur Böschungsoberkante oberirdischer Gewässer.

Einarbeitungsgebot innerhalb von vier Stunden (gilt nicht für Festmist von Huf- und Klautieren/Kompost/Düngemittel mit weniger als 2 % Trockenmasse).

Streifenförmige Ablage auf Ackerland (ab 2020) und Grünland (ab 2025).

Einbeziehung von Gärresten (und anderen organischen Düngemitteln) in die „max. 170 kg N/ha und Jahr“-Regelung der Nitrat-Richtlinie (die eigentlich nur für Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft gilt; Deutschland geht damit über die die 1:1-Umsetzung europäischer Vorschriften hinaus); Ausnahme für Kompost, hier gelten 510 kg/ha und Jahr im Dreijahreszeitraum; Ausnahmen auch beim Unterglasanbau (170 kg-Grenze gilt nur für Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft).

Sperrfristen:

- Ackerflächen: nach Ernte der Hauptfrucht bis 31. Januar  
Ausnahmen für Winterraps, Wintergetreide, Zwischenfrüchte bis 01. Oktober bei Aussaat vor dem 15. September (aber max. 60 kg N/ha); Ausnahme für Gemüse bis 01. Dezember
- Dauergrünland/Feldfutter: 01. November bis 31. Januar
- Festmist von Huf- oder Klautieren, feste Gärückstände oder Komposte vom 15. November bis 31. Januar

Nährstoffüberschüsse (neue Bezeichnung: Kontrollwert)

- bei N max. 60 kg/ha im dreijährigen Durchschnitt, in den ab 2020 begonnenen Düngejahren max. 50 kg/ha
- bei P max. 20 kg/ha im sechsjährigen Durchschnitt, in den ab 2018 begonnenen Düngejahren max. 10 kg/ha

Bei Überschreiten: Im ersten Jahr Teilnahme an Düngeberatung, danach verpflichtende Vorlage der Düngebedarfsermittlung und des Nährstoffvergleichs bei der zuständigen Behörde

Pflicht zur Dokumentation der Düngebedarfsermittlung vor jeder Düngemaßnahme

Bei der Ausbringtechnik Verweis auf einschlägige technische Vorschriften EN und DIN

Mindestlagerkapazität

- Sechs Monate (generell) für Jauche, Gülle und Silagesickersaft
- Neun Monate für Betriebe ohne eigene Ausbringflächen oder mehr als 3 GV/ha (ab dem Jahr 2020)
- Drei Monate für Festmist oder Kompost (ab dem Jahr 2020)

Gefährdete

Gebiete:

Pflicht der Länder zur Ausweisung gefährdeter Gebiete (mehr als 50 mg/l Nitrat oder 40 mg/l Nitrat und steigender Tendenz) mit erhöhten Anforderungen; Ausnahmen für Betriebe mit Kontrollwert < 35 kg N/ha sowie Betrieben, die an Agrarumweltmaßnahmen mit Ziel der Minderung der N-Emissionen teilnehmen; Länder können Regelungen zu Vorlage-, Mitteilungs- und Meldepflichten erlassen, aber auch in ungefährdeten Gebieten Erleichterungen zulassen.

Ab dem Jahr 2018 schrittweise Einführung der Hoftorbilanz

Die voraussichtlich kommenden Regelungen werden für die praktische Landwirtschaft, insbesondere die Tiere haltenden Betriebe, teilweise erhebliche Konsequenzen haben. Dies vor allem im Hinblick auf die verlängerten Sperrfristen und die Ausbringmöglichkeiten im Herbst. Letztere beabsichtigte Neuregelung wird auch auf die Verwertung von Klärschlamm und Komposten in der Landwirtschaft Auswirkungen haben.

Derzeit noch offen ist, wie die Ausweisung der gefährdeten Gebiete unter Berücksichtigung der Qualitätsanforderungen im Grundwasser erfolgen soll. Ziel der Bundesregierung ist es, dass – obwohl Deutschland in den 1990er Jahren den flächendeckenden Ansatz zur Umsetzung der Nitratrichtlinie gewählt hat – nicht alle Betriebe unter den Verschärfungen der Düngeverordnung leiden sollen.

Parallel zur Novellierung der Düngeverordnung wird ein neues Messnetz zur Beurteilung des Nitrat austrags aus landwirtschaftlichen Quellen aufgebaut, das weniger die Belastung, sondern mehr die Repräsentativität der landwirtschaftlichen Nutzung und deren Auswirkung auf die Grundwasserqualität berücksichtigen soll.

# Technik der Gülleausbringung nach der neuen Düngeverordnung

Klaus-Dieter Sens, LLH Alsfeld

Die Umweltbelastungen zu reduzieren ist das Ziel der neuen, im Entwurf vorliegenden, Düngeverordnung. Enthalten sind auch neue Anforderungen an die Ausbringtechnik. Nach der bereits geltenden Düngeverordnung dürfen Geräte, die nicht den anerkannten Regeln der Technik entsprechen, ab 31.12.2015 nicht mehr eingesetzt werden. Dies sind Gülle- und Jauchewagen mit freiem Auslauf auf den Verteiler, Prallverteiler die nach oben abstrahlen, Güllewagen mit senkrecht angeordneter Schleuderscheibe und Drehstrahlregner zum Verregnen von unverdünnter Gülle.

Etwa 70 % des anfallenden Wirtschaftsdüngers werden derzeit noch im Breitverfahren (Abb. 1) ausgebracht. Als kostengünstige und einfache Techniken werden hier verschiedene Prallteller und Schwanenhalsverteiler mit einer Abstrahlung nach unten oder grob verteilende Pendel- und Schwenkverteiler eingesetzt. Die Anschaffungskosten dieser Technik sind niedrig und liegen im Bereich von 500 bis 2.000 Euro. Es handelt sich um eine einfache und verschleißarme Technik, die kein großes Eigengewicht besitzt und sich gut am Ausbringfahrzeug anbringen lässt. Als bodennahe Ausbringtechnik werden auch Düsenbalken verwendet, die bei der Ausbringung weniger seitenwindempfindlich sind. Die Anschaffungskosten betragen rd. 1.250 Euro pro Meter Arbeitsbreite (Abb. 2). Diese Techniken haben jedoch den Nachteil, dass bei der Ausbringung viel Geruch entsteht und durch die liegende, breit verteilte Gülle

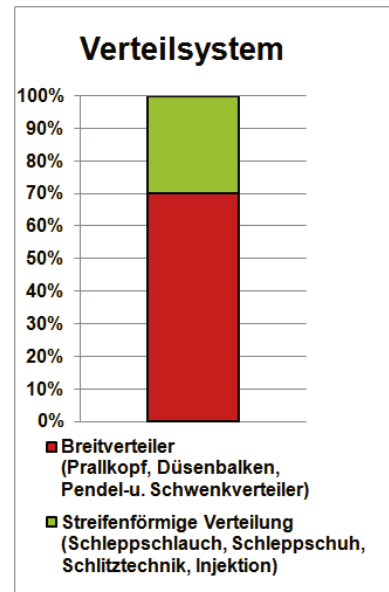


Abb.1: Gülleverteiltern



Abb. 2: Güllebreitverteilung durch Prallkopfverteiler, Schwenkverteiler und Düsenbalken  
Düngestoffe verloren gehen.

Auf unbestelltem Ackerland muss der organische Flüssigdünger unverzüglich eingearbeitet werden, da die N-Verluste unmittelbar nach der Ausbringung am höchsten sind. Die Einarbeitung muss spätestens 4 Stunden nach der Ausbringung abgeschlossen sein. .

Der Entwurf der Düngeverordnung sieht vor, dass neue Geräte, die ab dem Inkrafttreten dieser Verordnung erstmalig eingesetzt werden, einer Zertifizierung bezüglich der Verteil- und Dosiergenauigkeit unterworfen werden. Flüssigmist-tankwagen müssen die DIN EN 13406 vom Februar 2003 (VK < 20%) (§ 11) erfüllen.

Eine streifenförmige Ausbringung auf bewachsenen Flächen wird für flüssige organische und organisch-mineralische Düngemittel ab dem **01.02.2020** vorgeschrieben. Diese Vorgaben gelten ab dem **01.02.2025** auch für den Feldfutterbau und für Grünland. In hängigem Gelände kann die nach Landesrecht zuständige Stelle Ausnahmen gestatten. Verteiler für die streifenförmige Ablage sind Schleppschauchverteiler, Schleppschuhverteiler, Schlitzgeräte, Bodenbearbeitungsgeräte mit kombinierter Gülleinjektion (Grubber, Kurzscheibenegge, Scheibenegge), sowie Geräte für die Streifenbearbeitung (Strip Till) und für die Unterfußdüngung im Maisanbau (Abb. 3).



Abb. 3: Verteiltechniken für die streifenförmige Ablage flüssiger Wirtschaftsdünger

Geräte für die streifenförmige Ausbringung haben ein höheres Eigengewicht als Breitverteiler und somit wird die Tendenz, auch aus Zeitgründen, in Zukunft zum absätzigen Ausbringverfahren gehen. Ausbringung und Transport werden getrennt. Der Wirtschaftsdünger wird bei diesem Verfahren entweder direkt übergeben oder in Containern zwischengelagert. Container als Zwischenlager haben den Nachteil, dass ein entsprechender Abstellplatz am Feld vorhanden sein muss. Desweiteren verursacht die Umsetzung des Containers zusätzliche Kosten. Das absätzige Verfahren erfordert zwar einen hohen Organisationsaufwand, hat aber beim Ausbringen von großen Mengen über weite Strecken einige Vorteile. Ohne die schwere Verteiltechnik am Transportfahrzeug lässt sich die Straßenverkehrsordnung leichter einhalten. Zum bodenschonenden Befahren des Ackers kann beim Ausbringfahrzeug ein niedriger Reifeninnendruck eingestellt werden und das lästige und zeitraubende aufpumpen und entleeren der Reifen entfällt. Die streifenförmige

Ausbringung reduziert die Geruchsproblematik und die Düngerverluste werden, auch bei ungünstiger Witterung, minimiert, (Abb.: 4). Grundsätzlich können die Geräte an einen vom Schlepper gezogenen Fasswagen oder an einen Selbstfahrer als Ausbringfahrzeug angebaut werden. Beim vom Schlepper gezogenen Fasswagen muss jedoch die Gewichtsverteilung bezüglich Stütz- und Achslast beachtet werden. Für den einzelnen Landwirt, der weiterhin die Gülle in Eigenmechanisierung ausbringen möchte, bietet sich dann nur noch der Schleppschuhverteiler mit geringen Arbeitbreiten an. Mit dieser Technik kann er dann das Grünland und im frühen Stadium auch Getreide düngen. Allerdings eignen sich nicht alle Ackerkulturen für dieses Verfahren, da Pflanzen mit empfindlicher Jugendentwicklung (leicht brechende Halme) geschädigt werden können.

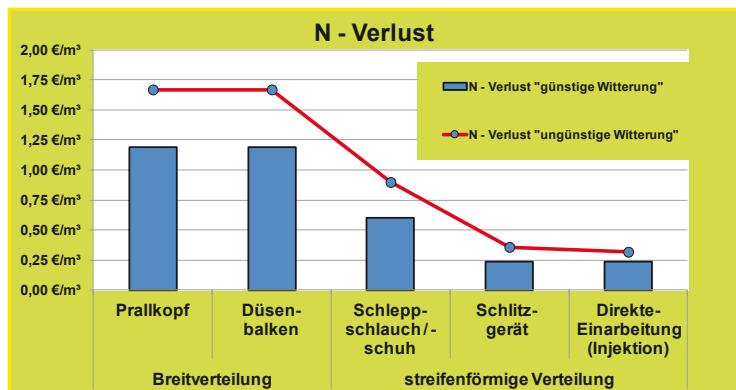


Abb. 4: N-Verluste bei unterschiedlicher Verteiltechnik

Die Gülleausbringkosten werden zwangsläufig steigen, da die umweltgerechte Technik mit höherem Aufwand verbunden ist und höhere Investitionskosten verursacht. Für die Trennung von Ausbringung und Transport werden Zubringfahrzeuge benötigt. Die Zubringung wird oft mit LKW's durchgeführt. Sie haben den Vorteil, dass der Gülletransport von der Bevölkerung nicht wahrgenommen wird und zu einer Imageverbesserung beiträgt. Als Beispiel für die Kosten der Gülleausbringung wurde für das absätziges Ausbringverfahren ein Selbstfahrer mit Schlitzgerät und Güllezulieferung und für das kontinuierliche Ausbringverfahren ein Schlepper mit Güllefaß und Schleppschuhverteiler unterstellt. Die Auslastung der Maschinen ist stark von der Flächenstruktur abhängig (Abb. 5).

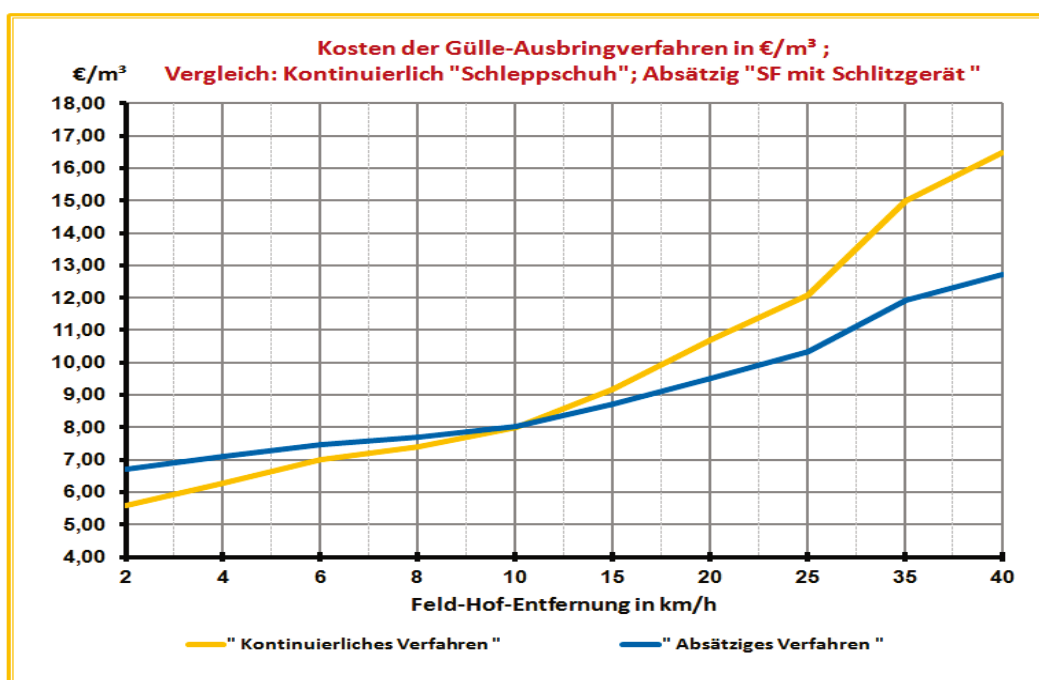


Abb. 5: Kostenvergleich von Gülleausbringverfahren

## Zusammenfassung

Die verlustarme, streifenförmige Ausbringung von flüssigem Wirtschaftsdünger wird in Zukunft das dominierende Ausbringverfahren sein. Das Zeitfenster für die Ausbringung wird verkürzt und die Ausbringtechnik muss entsprechend angepasst werden. Nährstoffverluste werden minimiert und die Geruchsbelastung reduziert. Es führt zu einer optimalen Ausnutzung der Nährstoffe. Die Umweltbelastung für Gewässer und Luft wird bei fachgerechter Anwendung gering gehalten. Die Europäische Union erwartet, dass die bereits jetzt existierenden Gesetze und Verordnungen (NEC-Richtlinie, Nitratrictlinie) eingehalten werden. Die Geräte für die streifenförmige Ausbringung sollten eine hohe Auslastung haben, damit die Ausbringkosten nieder gehalten werden können. Die Organisationen der überbetrieblichen Maschinenverwendung haben bereits in die umweltfreundliche Technik investiert und durch die Auslagerung der Arbeit für Ausbringung von Wirtschaftsdünger kann der landwirtschaftliche Betrieb sein Arbeitszeitkonto entlasten.



Abb. 6: Streifenförmige Ausbringung mit Schlitzgerät

Klaus-Dieter Sens

Karl-Heinz Wiech

FG 11.1, Ökonomie und Verfahrenstechnik

Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

## Die Betriebsgemeinschaft Grebenstein – wie wird die neue Düngeverordnung umgesetzt?

Christian Hartje und Henning Schmacke

Wenn man sich mit der Novellierung der Düngeverordnung ( DüVO) befaßt muß man zuerst die Umsetzung der geltenden DüVO vor Augen haben, um die Konsequenzen der novellierten Fassung besser einordnen zu Können.

In der Biogasanlage der Betriebsgemeinschaft Grebenstein fallen aus vielfältigen Inputsubstraten aus der Tierhaltung wie Schweine-,Rinder oder Hähnchenmist bzw. Schweine- und Rindergülle sowie die aus Nachwachsenden Rohstoffen eingebrachten Grünroggen- und Maissilagen oder Zuckerrüben und Kartoffeln, nährstoffreiche Gärreste an. Diese Gärreste sind für unseren Ackerbau ein sehr wertvoller Mehrnährstoffdünger, den es gilt möglichst effizient einzusetzen. (Inhaltstoffe siehe Tab.1)

**Tab. 1 Ergebnisse Gärrestanalysen**

Entnahmedatum	TS in %	Gesamt N	NH4-N	P2O5	K2O	S	MgO
		kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
27. Feb. 14	7,13	7,28	5,39	2,42	6,74	0,54	1,16
6. Nov. 14	5,77	7,59	6,14	1,68	7,62	0,66	0,59
12. Mrz. 15	9,10	8,52	6,16	3,18	7,77	0,52	1,47
25. Jun. 15	6,80	7,44	5,97	2,30	7,03	0,61	1,40
Durchschn.	7,20	7,71	5,92	2,40	7,29	0,58	1,16

Um den effizienten Einsatz dieses Mehrnährstoffdüngers besser planen zu können haben wir eine Gärrestkalkulation in Tabelle 2 mit den anfallenden Monats und Jahresmengen aufgestellt. Im Jahresverlauf fallen 6500 m<sup>3</sup> Gärrest an, monatlich etwa 540 m<sup>3</sup>. Unser Gärrestlager hat eine Lagerkapazität von 3300 m<sup>3</sup>. Somit starten wir in die Frühjahrsvegetation Anfang Februar mit einem Bestand von etwa 3000 m<sup>3</sup>, plus dem monatlichen Anfall aus Februar und März von 1080 m<sup>3</sup>, mit einer Gärrestmenge von 4080 m<sup>3</sup>. Diese Menge verteilen wir mit Hilfe modernster Ausbringtechnik der Gülle GbR des MR Kassel mit durchschnittlich 17,7 m<sup>3</sup>/ha auf unsere 230 ha Getreidefläche. In den Folgemonaten April und Mai setzen wir die anfallenden 1080m<sup>3</sup> vor der Maisaussat auf 52ha mit 20,8 m<sup>3</sup>/ha ein (siehe Tab.2). Damit gehen wir in die Sommer und Herbstperiode mit einem leeren Gärrestlager was sich natürlich kontinuierlich wieder monatlich mit 540m<sup>3</sup> füllt. Aus den Monaten Juni bis Ende September fallen somit 2160 m<sup>3</sup> Gärrest an die laut novellierter DüVO nur zu Kulturen ausgebracht werden dürfen, die bezüglich Stickstoff einen bedarf aufweisen. Das sind zum einen Zwischenfrüchte und Winterraps. In unserem Fall ständen hier 151 ha Ackerfläche zur Verfügung auf die durchschnittlich 14,3 m<sup>3</sup>/ha ausgebracht werden könnten.





dieses Problem in dem wir die Übermenge an Betriebe abgeben, die unsere Biogasanlage mit Wirtschaftsdüngern beliefern.

All unsere bisher gemachten Betrachtungen beschränkten sich bisher auf den Stickstoff im Gärrest. Die Novellierung der DüVO beinhaltet auch die Phosphat Regulierung, welche für unseren Betrieb aber keine weiteren Auswirkungen hat, da wir auf unseren Flächen hinsichtlich P205 nicht überversorgt sind (Versorgungsstufe C). In weiterer Zukunft müssen wir bei der Düngebedarfsermittlung jedoch sehr genau darauf achten, dass sich hinsichtlich Phosphat keine Überschüsse anhäufen. Wäre dies der Fall käme auf uns eine weitere Ausbringungsbeschränkung zu, denn aus der Novellierung geht hervor, dass in Versorgungsstufe D nur noch 50% des Kulturbedarfs aufgedüngt werden darf, bzw. in Versorgungsstufe E keine Gärrestabbringung zulässig ist.

Um Abschließend nun der Novellierung der DüVO in unserem Betrieb gerecht zu werden, gibt es für die Zukunft mehrere Lösungsansätze, die im Weiteren noch genauerer Betrachtung bedürfen.

1. Erweiterung des Gärrestlagers
2. Gärrestabgabe an Dritte
3. Gärrestseparation
4. Flächenwachstum
5. Aufgabe der Viehhaltung



**Carl-Hendrik May**

**„Die Nährstoffbörse in NRW – Lösungsansatz für die neue DüVO?“**

**Nährstoffbörse Nordrhein-Westfalen** – Funktion der überbetrieblichen Wirtschaftsdüngerverbringung

Nach wie vor wird über die Novelle der Düngeverordnung diskutiert: Viele Betriebe erwarten bereits, dass der Einsatz von Wirtschaftsdünger zukünftig mehr Fläche beanspruchen wird. Übersteigt der Anfall von Wirtschaftsdünger die Aufnahmekapazität der betriebseigenen Fläche, bietet sich die Verbringung in andere aufnahmefähige Betriebe an. Vor allem in den Veredlungszentren Nord-West-Deutschland nutzen schon heute zahlreiche Betriebe die Möglichkeit der überbetrieblichen Wirtschaftsdüngerverwertung, um ausgeglichene innerbetriebliche Nährstoffbilanzen zu schaffen.

Das Ziel des Nährstoffausgleiches verfolgt auch die Nährstoffbörse in Nordrhein-Westfalen. Gegründet im Jahr 2003 als Initiative des Berufsstandes führt sie heute über 12.500 landwirtschaftliche Betriebe als Abgeber, Beförderer und Aufnehmer in einem anerkannten Dokumentationssystem zur Nährstoffnachweisführung. Der Betreiber der Nährstoffbörse NRW ist das Kuratorium für Betriebshilfsdienste und Maschinenringe in Westfalen-Lippe. Als Partner und Initiatoren wirken Westfälisch-Lippischer Landwirtschaftsverband, Rheinischer Landwirtschafts-Verband, die Landwirtschaftskammer NRW, der Landesverband der Lohnunternehmer und das Landwirtschaftsministerium NRW, welches mit einem Erlass die rechtliche Grundlage für Installierung der Nährstoffbörse NRW lieferte. Herzstück der Nährstoffbörse NRW ist die Zentrale Datenbank (ZDB), welche die Nährstoffströme zwischen den Betrieben fortlaufend und lückenlos dokumentiert.

Hieraus gründet sich die herausragende Eigenschaft der Nährstoffbörse NRW: Die politische und behördliche Anerkennung zur Flächennachweisführung in NRW. Tierhaltung und Biogaserzeugung sind an die ordnungsgemäße Verbringung anfallender Nährstoffe geknüpft. Die Nährstoffbörse NRW bietet landwirtschaftlichen Betrieben in NRW mit unzureichender Flächenausstattung die Option, über so genannte Vermittlungsgarantien die im Genehmigungsverfahren geforderten Flächennachweise zu erhalten.

Im Rahmen der Vermittlungsgarantie wird jeder Betrieb über die ZDB jährlich einer aktuellen Betrachtung unterzogen. Ergibt sich dabei ein Nährstoffüberhang, so wird die überbetriebliche Verbringung anhand der Dokumentation über das anerkannte Lieferscheinverfahren kontrolliert. Die Arbeit der ZDB beschränkt sich nicht auf die

abgebenden Betriebe, sondern schließt auch die Aufnehmer von Wirtschaftsdünger mit ein. Vor Lieferung erfolgt hier die Ermittlung der individuellen, betrieblichen Aufnahmekapazität. Die fortlaufende Nachweisführung und ggf. Organisation der Nährstoffvermittlung übernehmen die vom Kuratorium anerkannten Vermittler vor Ort. Dies sind Betriebshilfsdienste und Maschinenringe oder Lohnunternehmen mit einer LOGIN - Zugangsberechtigung zur ZDB. Die fortlaufende Kontrolle des Systems gewährleistet als landesbeauftragte Behörde die Landwirtschaftskammer NRW.

Obwohl die Nährstoffbörse nur einen Teil der überbetrieblichen Nährstoffverbringung in NRW widerspiegelt, können aus ihrer Arbeit gewisse Rückschlüsse für die Gesamtsituation gezogen werden. Der Nährstoffdruck in den Veredlungsregionen steigt stetig an. Daher ist zukünftig eine Zunahme sowohl der Mengen als auch der Entfernungen zu erwarten. Mit steigenden Transportkosten werden Aufbereitungstechniken von Wirtschaftsdünger stärker in den Fokus geraten. Die Verbringung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern stößt – je nach Region - oftmals an Grenzen und damit auch auf Kritik. In Zukunft müssen mehr denn je verschiedene Optionen und Lösungsansätze zur Nährstofffrage genutzt werden. Mittlerweile gibt es eine Vielzahl gewerblicher Vermittler, die dem Abgeber das Finden freier Flächen, Transport und Ausbringung sowie die dazugehörige Bürokratie abnimmt. Die Kosten richten sich nach dem Nährstoffdruck im Umfeld, der Transportentfernung, der Jahreszeit und der Qualität des Wirtschaftsdüngers. Geschicktes Management hilft, die Kosten zu senken.

Weitere Informationen:

Nährstoffbörse NRW

Carl-Hendrik May

Kuratorium für BHD & MR in Westfalen-Lippe e.V.

Schorlemerstraße 15

48143 Münster



## Fördergemeinschaft für Untersuchung, Forschung und Versuchswesen in Landwirtschaft und Umwelt e. V.

Die Fördergemeinschaft für Untersuchung, Forschung und Versuchswesen in Landwirtschaft und Umwelt hat den Zweck:

- Die Forschung, den Fortschritt, die Qualität und umweltrelevante Aspekte in der landwirtschaftlichen Produktion sowie in der Be- und Verarbeitung von Rohstoffen und Nahrungsmitteln zu fördern,
- eine enge Verbindung zwischen den wissenschaftlichen und technischen Erkenntnissen und der Praxis herzustellen,
- die Zusammenarbeit der Fachverwaltung für Landwirtschaft und Gartenbau mit der Praxis, den Verbänden und Organisationen im Agrarsektor zu fördern,
- die Entwicklung spezieller agritektur-chemischer Methoden und Analysen zu fördern.

Die Mittel hierzu sind:

- Die Verbreitung neuer Forschungsergebnisse und technischer Fortschritte in Wort und Schrift,
- Durchführung von Fachtagungen, Besichtigungen sowie Gedankenaustausch jeder Art,
- Zusammenarbeit und Austausch mit fachlichen und wissenschaftlichen Institutionen des In- und Auslandes (z. B. VDLUFA, VLK, DLG u.a.).

Die Fördergemeinschaft wurde 1996 aus der damaligen Hessischen Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt (HLVA), auch LUFA, heraus gegründet mit dem Ziel, die wissenschaftlichen Arbeiten und insbesondere die Öffentlichkeitsarbeit der Versuchsanstalt zu unterstützen. So ermöglichte die Fördergemeinschaft die Herausgabe der Schriftenreihe der HLVA und sie organisierte deren Jubiläumsveranstaltungen zur 140-Jahrfeier und zur 150-Jahrfeier. Mit der Satzungsänderung von 2010 erweiterte die Fördergemeinschaft ihre möglichen Aktivitätsbereiche und sie gewann mit den beiden Landesbetrieben Hessisches Landeslabor (LHL) und Landwirtschaft Hessen (LLH) zwei kompetente Partner, in deren fachlichen Aufgabengebieten sie in Zukunft fördernd und koordinierend tätig sein kann. Mitglieder der Fördergemeinschaft können ihr Fachwissen in Veranstaltungen und Tagungen einbringen, weiterhin nutzt sie ihre Möglichkeiten als Verein, koordinierend zwischen Wissenschaft, Fachverwaltung und Praxis den Erfahrungsaustausch und die Wissensvermittlung zu fördern. In diesem Sinne ist die Fördergemeinschaft aktiv geworden und hat in Zusammenarbeit mit der Domäne Beberbeck und Mitarbeitern des LLH diesen Feldtag zum Zwischenfruchtanbau vorbereitet und ist verantwortlich für die Organisation und Durchführung.

Die Fördergemeinschaft ist offen für neue Mitglieder, deshalb finden Sie auf der nächsten Seite das Formular für den Aufnahmeantrag. Falls Sie Interesse an einer Mitarbeit haben, füllen Sie diesen bitte aus und senden ihn an den Vorsitzenden.



# Fördergemeinschaft für Untersuchung, Forschung und Versuchswesen in Landwirtschaft und Umwelt e. V.

Seebergstraße 9

Telefon: (05 61) 4994112

E-Mail: foerdergemeinschaft.kassel@gmx.de

34128 Kassel

Bankverbindung: Kasseler Sparkasse Kto.-Nr. 203000056 BLZ 520 503 53

## ANTRAG

Hiermit beantrage/n ich/wir die Mitgliedschaft bei der **Fördergemeinschaft für Untersuchung, Forschung und Versuchswesen in Landwirtschaft und Umwelt e. V.**

Name	Vorname
Straße	PLZ, Ort
Beruf	Geb.-Datum

Telefon (privat)	Telefon (dienstl.)
Telefon (mobil)	Telefax
E-Mail	Internet

Mit der Abbuchung des **Mitgliedsbeitrages von z. Zt. 30,00 Euro/Jahr** von Konto

Kreditinstitut	
Bankleitzahl	Konto-Nummer

erkläre/n ich/wir mich/uns einverstanden.

Diese Ermächtigung erlischt bei Widerruf bzw. Ausscheiden aus dem Verein.

\_\_\_\_\_  
(Ort, Datum)

\_\_\_\_\_  
(Unterschrift)

Bearbeitungsvermerke der Geschäftsstelle:

1. Vorstandsbeschluss
2. Mitgliederverzeichnis
3. Abbuchung Beiträge
4. Adreßaufkleber
5. zdA





Fördergemeinschaft  
für Untersuchung, Forschung und  
Versuchswesen in Landwirtschaft  
und Umwelt

Seebergstraße 9

34128 Kassel

Tel.: 0561 4994112

E-Mail: [foerdergemeinschaft.kassel@gmx.de](mailto:foerdergemeinschaft.kassel@gmx.de)

<http://www.foerdergemeinschaft-kassel.de>