

# Düngung und Pflanzenschutz Winterweizen 2016 - 2017

**Versuchsstandort:** Kalsdorf/Ilz (2016) und Unterhatzendorf (2017); Lw. Fachschule Hatzendorf

## Boden:

Standort		Kalsdorf/Ilz	Unterhatzendorf
Jahr		2016	2017 <sup>1)</sup>
Stickstoff n. Kjeldahl	g/100 g Feinboden	0,17	0,19/0,16/0,16/0,15
Phosphor, pflanzenverfügbar	mg/kg Feinboden Gehaltstufe	27 B	194/74/76/65 E/C/C/C
Kali, pflanzenverfügbar	mg/kg Feinboden Gehaltstufe	111 C	310/220/189/179 D/D/C/C
pH-Wert:		6,1	5,8/5,6/5,6/5,6
Sand	%	30	15/26/31/35
Schluff	%	56	58/54/50/47
Ton	%	14	27/20/19/18
Humusgehalt	%	2,8	3,1/2,4/2,3/2,0
C organisch	%	1,63	1,80/1,40/1,34/1,16

<sup>1)</sup> Bodenuntersuchung nach 1./2./3./4. Wiederholung

## Versuchsbeschreibung:

### Kulturführung allgemein:

	2016	2017
Saat	06.10.2015	07.10.2016
Sorten	Bernstein: 250 K/m <sup>2</sup> (= 112 kg/ha)	Siegfried: 250 K/m <sup>2</sup> (= 100 kg/ha)
Herbizid	04.11.2015: 1 l Bacara Forte	04.11.2016: 0,75 l Viper compact + 1,5 l Protugan + 4 kg Bittersalz
Insektizid	04.11.2015 und 31.05.2016: 0,06 l Decis Forte	04.11.2016: 0,065 l Decis Forte 29.05.2017: 0,2 l Sumi Alpha 02.06.2017: 0,3 l Sumi Alpha
Fungizid	nach Versuchsplan	nach Versuchsplan
Halmkürzung	nach Versuchsplan	nach Versuchsplan
Ernte	30.07.2016	20.07.2017

## Düngungsvarianten 2017:

4 Düngungen				
	Veg.Beginn	Schossen	Fahnenblatt	Summe
	KAS: 07.3 – EC 23 Gülle: 09.3. – EC 23	KAS: 8.4 – EC 30 Gülle: 5.4. – EC 30	29.5. – EC 58	kg N <sub>jw</sub> /ha
O	--	--	--	<b>0</b>
A	Gülle 153		--	<b>153</b>
B	Gülle 77	Gülle 81	--	<b>158</b>
C	KAS 60	KAS 60	KAS 60	<b>180</b>

Berechnung des jahreswirksamen N (N<sub>jw</sub>) der Gülle laut Richtlinien für sachgerechte Düngung (6. Auflage) für Schweinegülle:

$$N_{\text{Lager}} - 13\% = N_{\text{ff}} \text{ (feldfallend)} \rightarrow N_{\text{ff}} - 20\% = N_{\text{jw}} \text{ (jahreswirksam)}$$

Neben der obligaten Kontrollvariante ohne Düngung, gab es eine ungeteilte und eine geteilte Güllevariante sowie eine mineralische Düngungsvariante mit drei KAS-Düngungen. Das angestrebte Düngungsniveau war 180 kg N/ha, bei der Gülle auf jahreswirksamen Stickstoff berechnet. Die tatsächlich ausgebrachte N-Menge/ha lag zwischen 153 und 180 kg/ha.

$$\text{oder: } N_{\text{Lager}} - 30,4\% = N_{\text{jw}}$$

## Pflanzenschutzvarianten 2017:

4 Fungizid-/Halmverkürzer	
1	ohne Fungizid ohne Halmverkürzer
2	1 x Fungizid ohne Halmverkürzer
3	2 x Fungizid ohne Halmverkürzer
4	2 x Fungizid 1 x Halmverkürzer

1,0 l Aviator Xpro (12.5. – EC 33)  
0,8 l Folicur (2.6. – EC 65)  
1,0 l Aviator Xpro (12.5. – EC 33)  
0,8 l Folicur (2.6. – EC 65)  
0,35 l Moddus +  
0,70 l Stabilan (13.4. – EC 31/32)

Gegen Krankheiten wurden Varianten ohne Fungizideinsatz bis zweimaliger Fungizidanwendung gefahren. Insektizide und Herbizide werden je nach Notwendigkeit angewendet. Halmverkürzer sind bei Winterweizen in der Regel nicht nötig, daher nur in der 4. Variante.

Verwendete Mittel, Aufwandmengen und Applikationstermine: Siehe nebenstehende Tabelle.

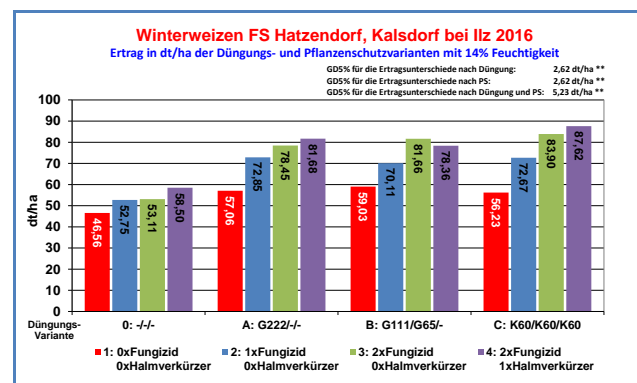
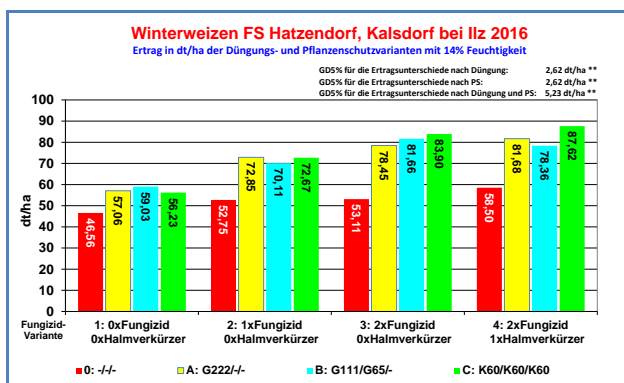
## Das Wichtigste in Kürze:

- ♣ Durch Düngung (mineralisch und mit Gülle) konnten im Jahr 2016 bei Winterweizen die Erträge im Mittel um ca. 40 % gesteigert werden.
- ♣ Einmalige und zweimalige Fungizidanwendung brachten höhere Erträge und führten zu besseren Qualitäten bzw. Ertragsparameter
- ♣ Eine zusätzliche Applikation mit einem Halmverkürzer steigerte den Bruttoertrag noch einmal, nach Berücksichtigung der Kosten ist er aber unwirtschaftlich. Die ertragsbestimmenden Merkmale reagierten darauf unterschiedlich.
- ♣ Zweimalige Fungizidapplikation verringerte den DON-Gehalt wesentlich

## Versuchsergebnisse:

Da 2017 gegen Ende der Vegetationsperiode schwere Sturmschäden praktisch eine ganzflächige Lagerung des Winterweizens verursachten, werden die Versuchsjahre 2016 und 2017 getrennt dargestellt und es wird auf die Darstellung von Mittelwerten verzichtet.

### Kornertrag 2016:



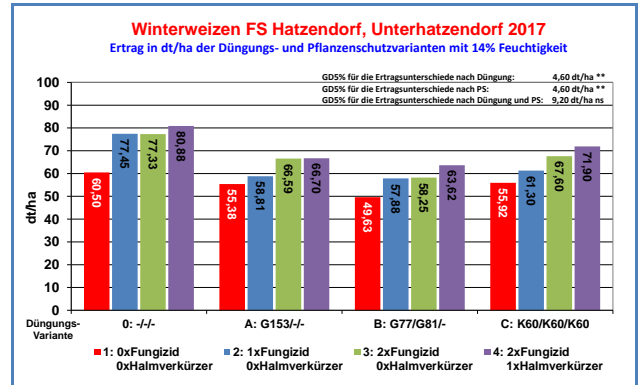
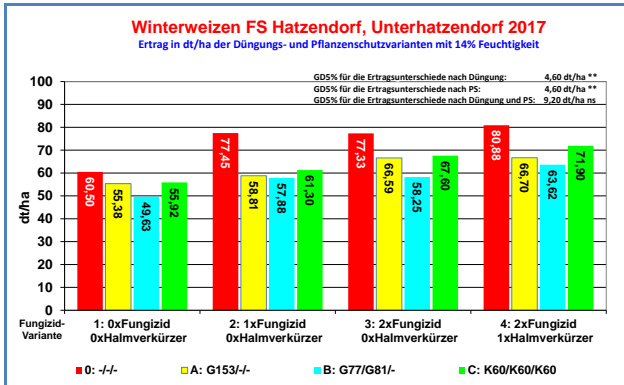
Das Ertragsniveau vom Winterweizen 2016 war, verglichen mit den vergangenen Jahren, nicht sehr hoch. Je mehr Pflanzenschutz, umso höher war der Ertrag. Einmalige Fungizidanwendung brachte bereits eine deutliche Ertragssteigerung (vergleiche Variante 1 mit 2), eine zweimalige Fungizidanwendung steigerte den Ertrag nochmals (vergleiche Variante 2 mit 3 oder 4). Eine zusätzliche Applikation von Halmverkürzer konnte den Ertrag nur mehr in geringem Ausmaß steigern (vergleiche Variante 3 mit 4), allerdings nicht bei Düngungsvariante B. Dieses Ergebnis bestätigt frühere Versuche, die schon zeigten, dass Winterweizen bei reduzierter Aussaatstärke keine Halmverkürzung braucht. Die Auswirkungen des Pflanzenschutzes sind statistisch hoch signifikant gesichert.





Im Gegensatz zur Wintergerste hatte die Düngung auch eine signifikante ertragssteigernde Wirkung (vergleiche Variante 0 mit A). Zwischen den 3 Düngungsvarianten A, B und C gab es wenig Ertragsunterschiede mit einem leichten Vorteil für die mineralische Düngung (Variante C, linke Grafik).

**Kornertrag 2017:**



Wie beide Grafiken zeigen, hatte die ungedüngte Variante den höchsten Ertrag, da sie durch den Sturm den relativ kleinsten Schaden erlitt und das Korn am besten zur Ausreife brachte. Bei den gedüngten Parzellen hatten die verschiedenen Düngungsvarianten (innerhalb der Pflanzenschutzvarianten) nur mehr wenig Einfluss auf die Ertragshöhe (siehe linke Grafik)

Die rechte Grafik zeigt deutlich, dass, innerhalb der Düngungsvarianten, der einmalige Fungizideinsatz den Ertrag besser absichern konnte, die Applikation des Halmverkürzers aber nur mehr zu einer tendenziellen Ertragszunahme bei den Varianten 0, B und C führte.

Unter den vorliegenden Witterungsbedingungen wurde der Höchstertrag ohne Stickstoffdüngung, mit 2-maliger Fungizid- und 1-maliger Halmverkürzerapplikation erreicht.



Exakte Gülleausbringung und -verteilung mit der Gießkanne



Winterweizen am 11.4.2016



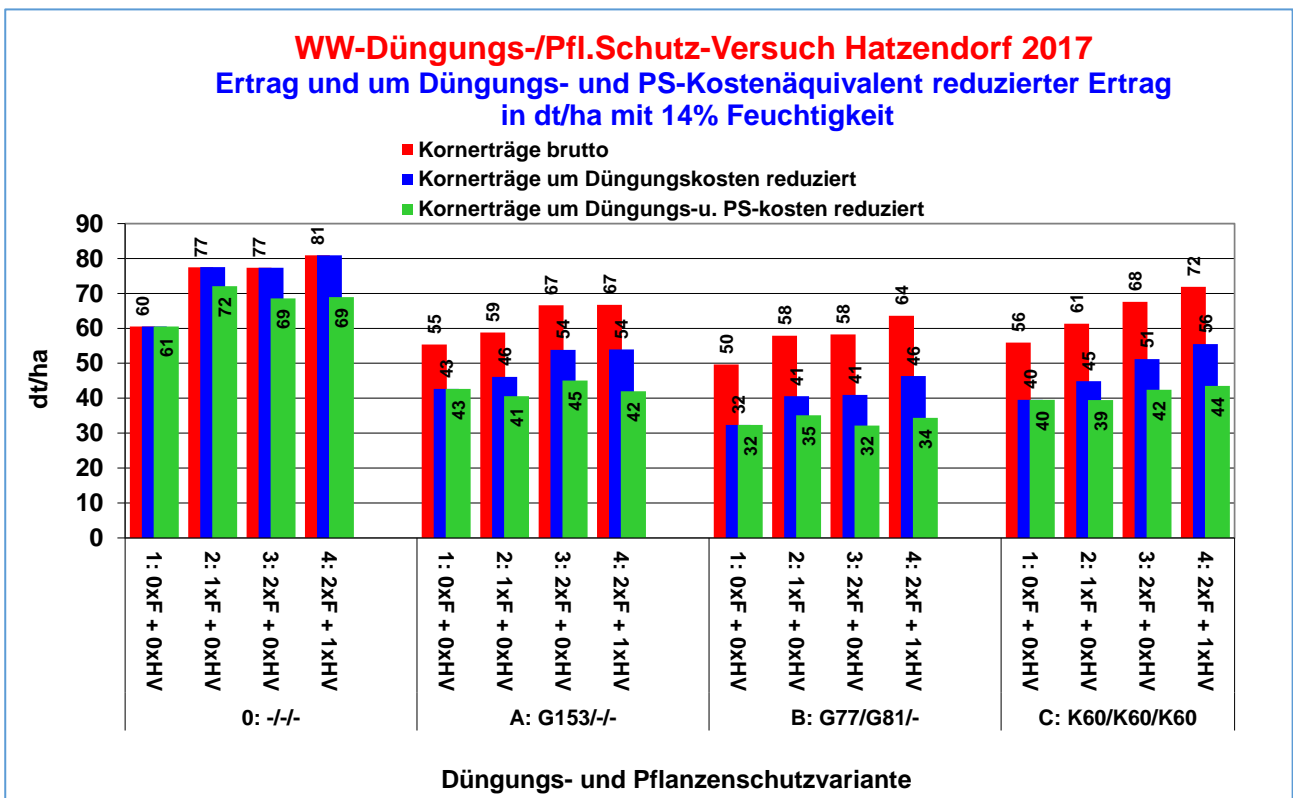
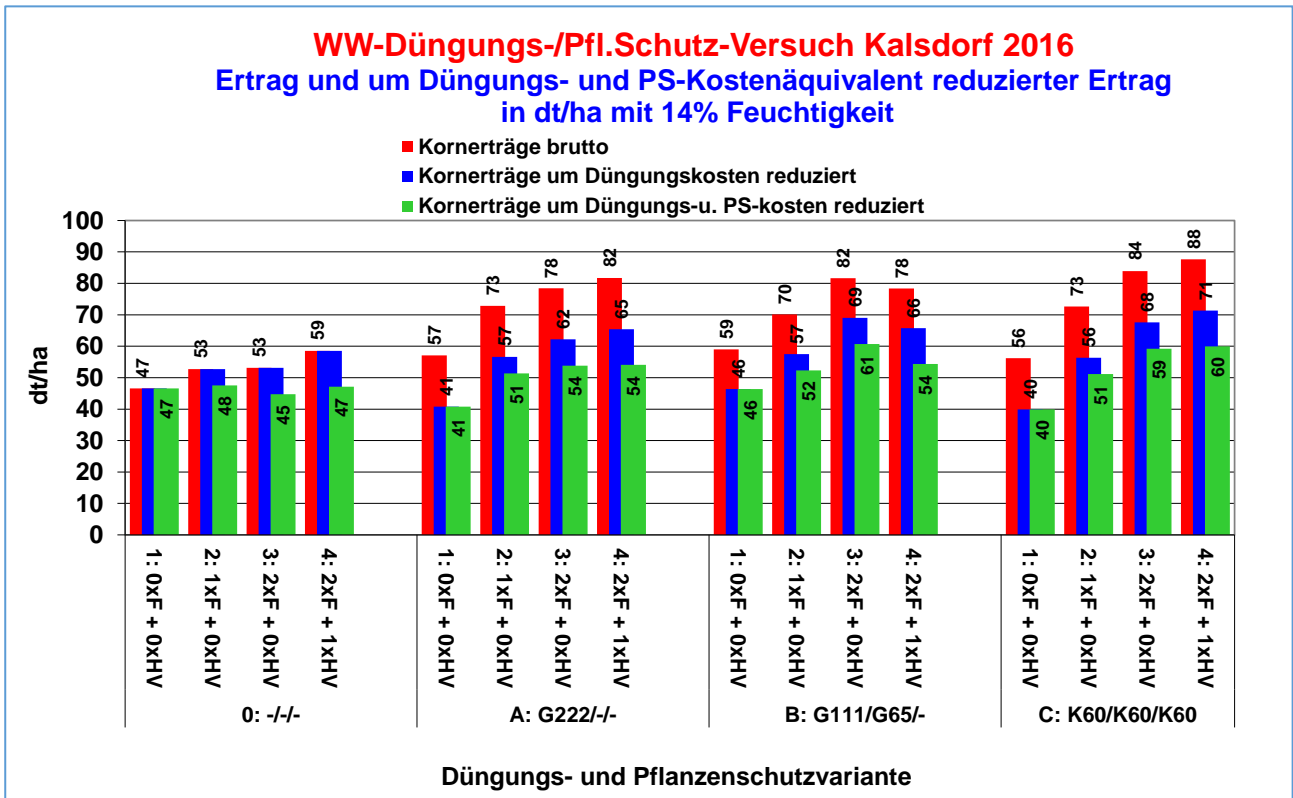
2017: Winterweizen am 29. Mai 2017



27. Juni 2017: Winterweizen nach dem Sturm von 25. Juni mit annähernd vollflächiger Lagerung



Düngung und Wirtschaftlichkeit 2016 und 2017:



In obigen Grafiken werden die Düngungs- und die Pflanzenschutzkosten in Ertragsäquivalente umgerechnet und vom ursprünglichen Naturalertrag in Abzug gebracht.

Rote Säulen: Bruttoerträge ohne Abzüge für Düngung oder Pflanzenschutz.

Blaue Säulen: Um das Düngungskostenäquivalent reduzierter Ertrag

Grüne Säulen: Um die Ertragsäquivalente für Düngung und Pflanzenschutz reduzierter Ertrag





### Reduzierte Erträge 2016 (Interpretation zur Grafik 2016)

Die Düngung führte in jeder Pflanzenschutzvariante zu einer Steigerung des Bruttoertrages, wobei die ertragssteigernde Wirkung je nach Düngungsvariante (A, B oder C) etwas unterschiedlich ist. Die Wirtschaftlichkeit ist aber nicht immer gegeben.

Ohne einen Pflanzenschutz ist die Düngung unwirtschaftlich (Vergleiche die, um Düngungs- und Pflanzenschutzkosten reduzierten, Nettoerträge in der Pflanzenschutzvariante 1; 47, 41, 46 u. 40 dt/ha).

Mit einem einmaligen Fungizideinsatz (Pflanzenschutzvariante 2) steigt der Nettoertrag auf 51 bzw. 52 dt/ha – damit ist die Kombination aus Düngung und Pflanzenschutz wirtschaftlich.

Der zweimalige Fungizideinsatz (Pflanzenschutzvariante 3) erhöht den Nettoertrag nochmals auf 54, 61 bzw. 59 dt/ha und ist damit ebenfalls wirtschaftlich vertretbar.

Der zusätzliche Einsatz eines Halmverkürzers in Pflanzenschutzvariante 4 steigert zwar nochmals den Bruttoertrag, nicht aber den Nettoertrag (bei Varianten A/4 und C/4). Bei der Düngungsvariante B sind sowohl Brutto- wie auch Nettoertrag mit Halmverkürzer sogar niedriger als ohne Halmverkürzung.

Unter den Ertrags-, Erlös- und Kostenstrukturen des Versuchsjahres 2016 war die Düngungs-/Pflanzenschutzvariante B/3 die wirtschaftlichste.

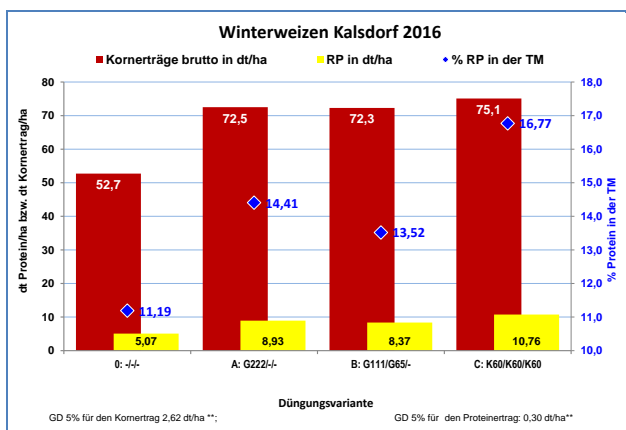
### Reduzierte Erträge 2017 (Interpretation zur Grafik 2017)

Die Düngung hatte im Jahr 2017 einen sehr negativen Einfluss auf die Standfestigkeit gegen Sturm und führte in keiner Pflanzenschutzvariante zu einer Steigerung des Bruttoertrages. Eine Wirtschaftlichkeit ist daher nirgends gegeben. (Vergleiche dazu Düngungsvariante 0 mit Düngungsvarianten A, B und C.)

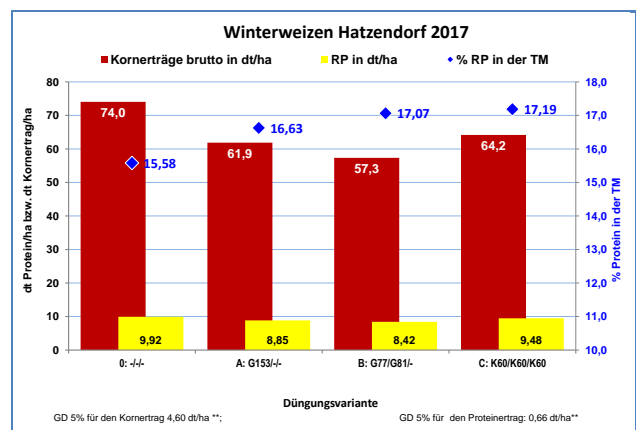
Innerhalb der Düngungsvarianten führten die Pflanzenschutzvarianten 1 bis 4 zwar teilweise zu signifikant besseren Erträgen, nach Berücksichtigung der Pflanzenschutzkosten war eine Wirtschaftlichkeit trotzdem kaum gegeben.

Unter den Ertrags-, Erlös- und Kostenstrukturen des Versuchsjahres 2017 war die Düngungs-/Pflanzenschutzvariante 0/2 die wirtschaftlichste.

### Eiweißgehalt und -ertrag:

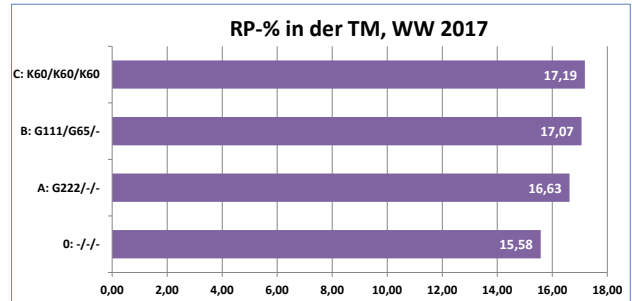
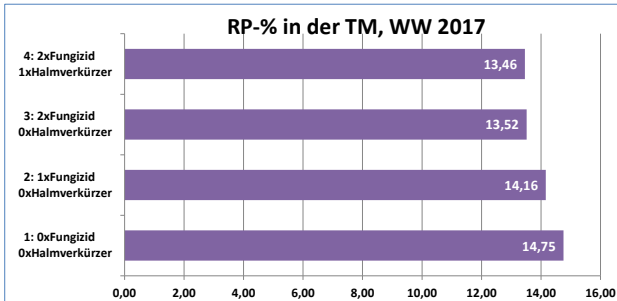
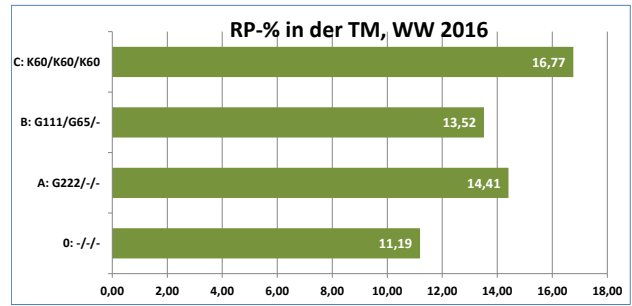
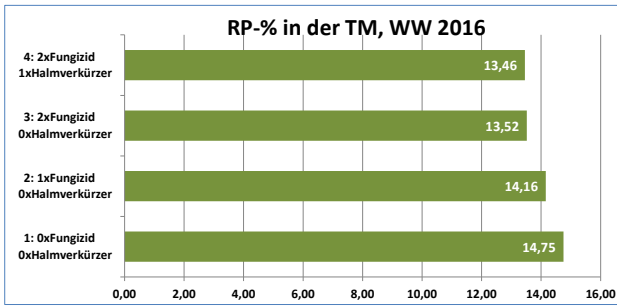


Der Proteinertrag als Ergebnis von Ertrag x Proteingehalt war 2016 bei Düngungsvariante C am höchsten. Bei dieser sind auch die beiden Faktoren am höchsten.



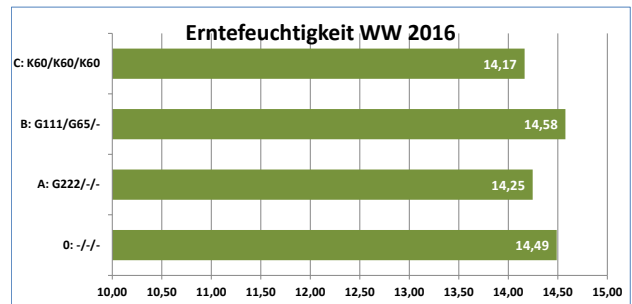
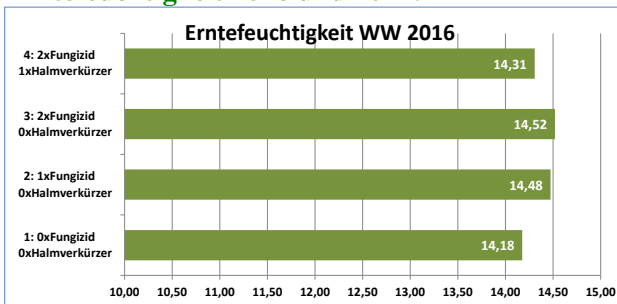
Der Proteinertrag 2017 war bei Düngungsvariante 0 am höchsten. Den höchsten Proteingehalt hatte allerdings die Mineraldüngervariante C.





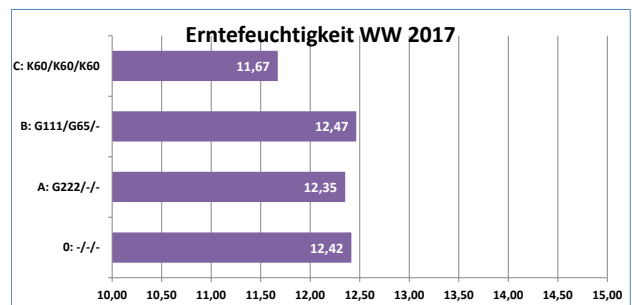
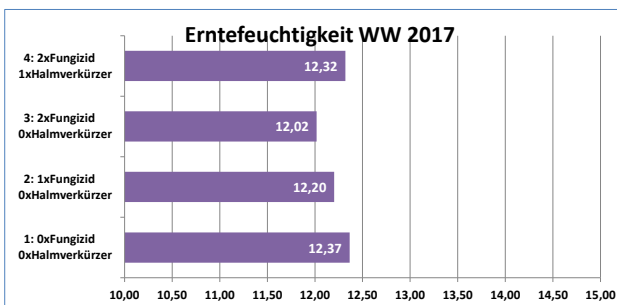
## Qualitätsmerkmale und Bonitierungsdaten 2016 und 2017:

### Erntefeuchtigkeit 2016 und 2017:



GD 5%: 0,25 % \*

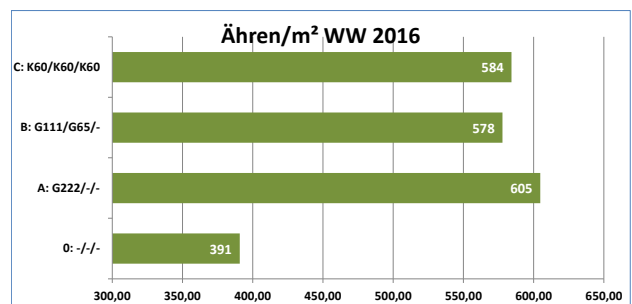
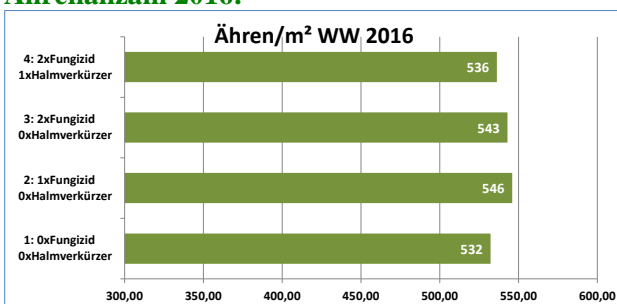
GD 5%: 0,25 % \*\*



GD 5%: 0,26 % \*

GD 5%: 0,26 % \*\*

### Ährenanzahl 2016:

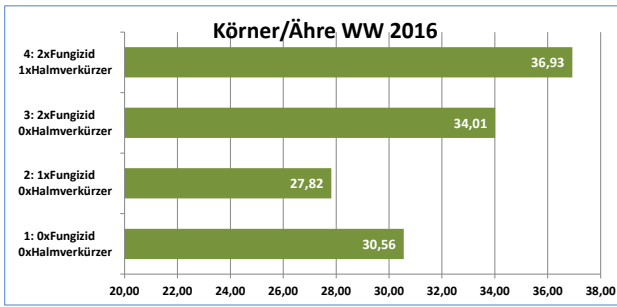


GD 5%: 30 Ähren/m<sup>2</sup> ns

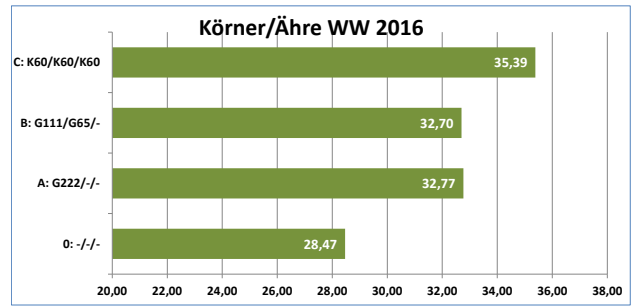
GD 5%: 30 Ähren/m<sup>2</sup> \*\*



### Körner je Ähre 2016:

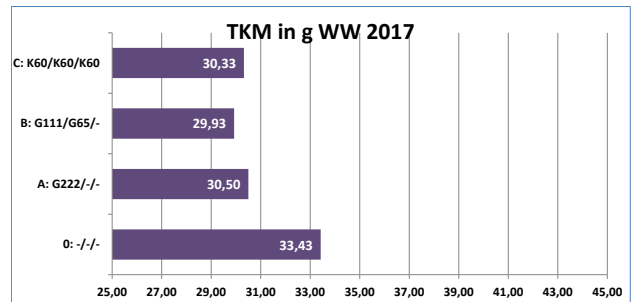
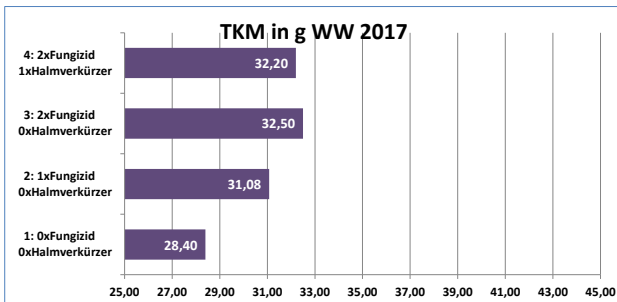
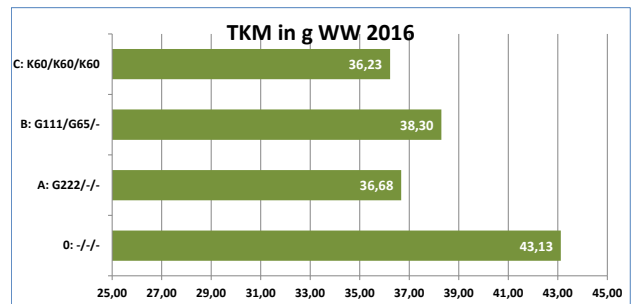
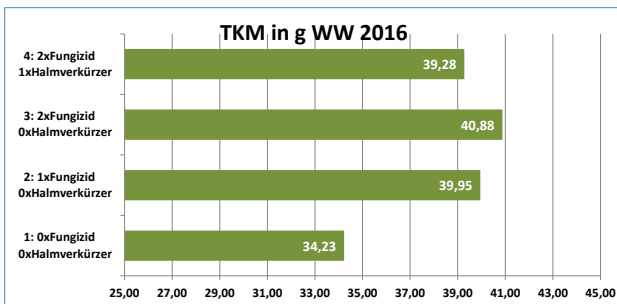


GD 5%: 1,83 Körner/Ähre \*\*

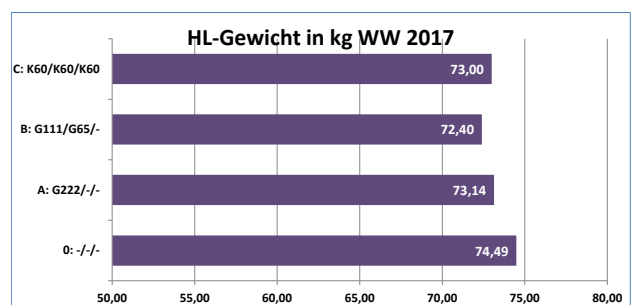
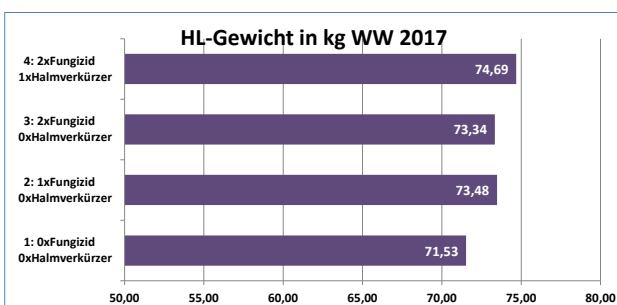
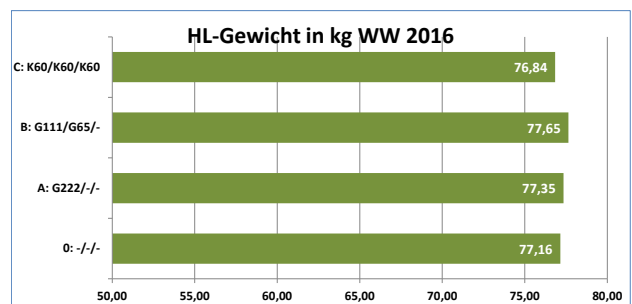
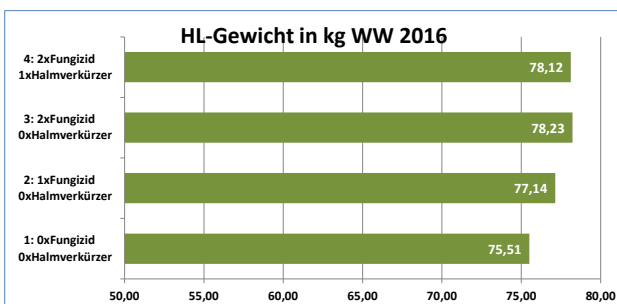


GD 5%: 1,83 Körner/Ähre \*\*

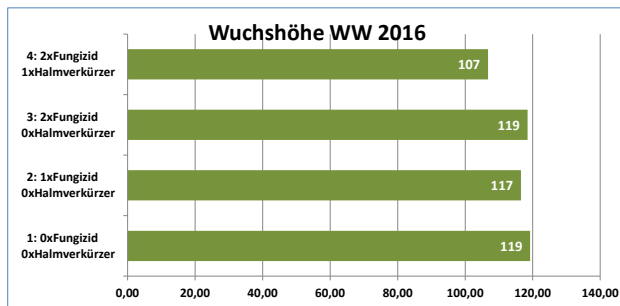
### Tausendkornmasse (TKM) 2016 und 2017:



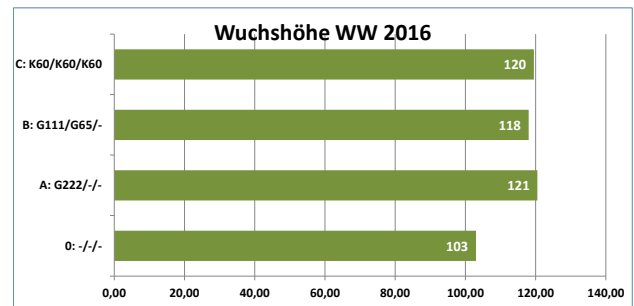
### Hektolitergewicht (HL-Gewicht) 2016 und 2017:



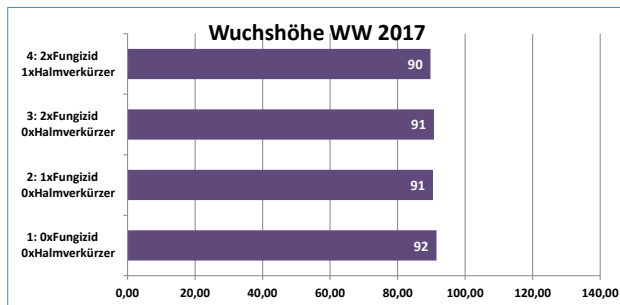
### Wuchshöhe 2016 und 2017:



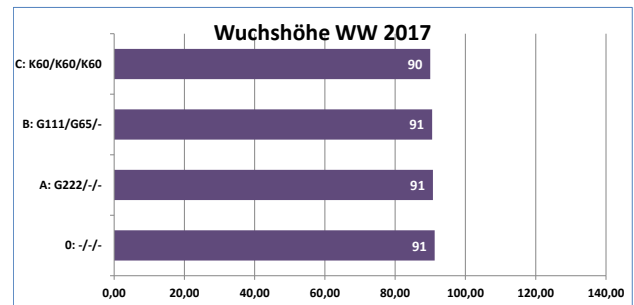
GD 5%: 2 cm \*\*



GD 5%: 2 cm \*\*

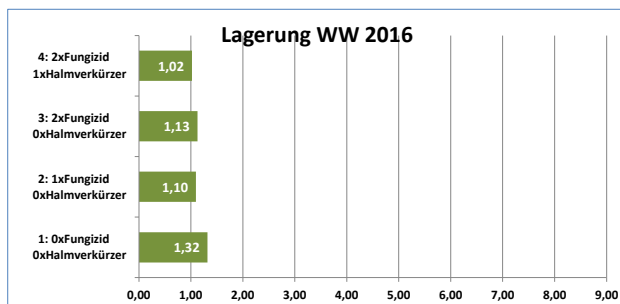


GD 5%: 1 cm +

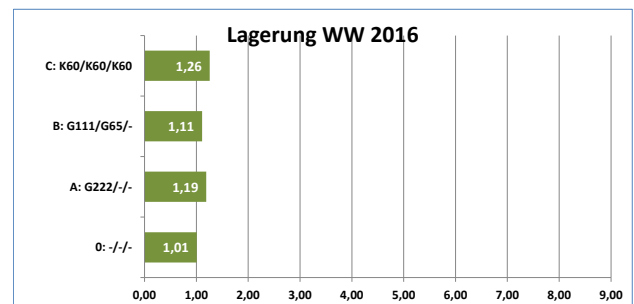


GD 5%: 1 cm ns

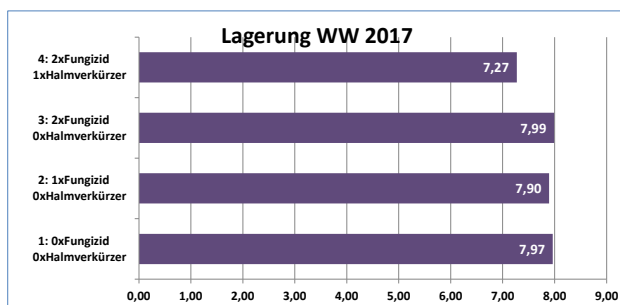
### Lagerung 2016 und 2017:



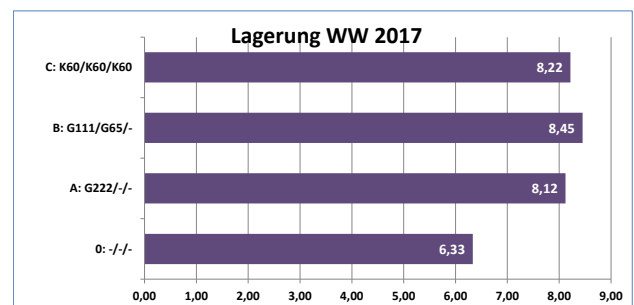
GD 5%: 0,11 Bonitierungspunkte \*\*



GD 5%: 0,11 Bonitierungspunkte \*\*



GD 5%: 1,04 Bonitierungspunkte ns



GD 5%: 1,04 Bonitierungspunkte \*\*

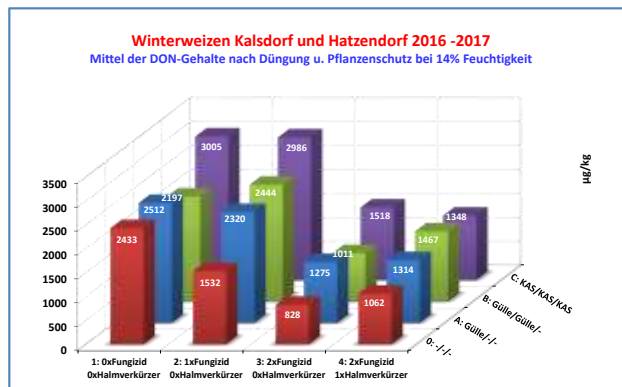
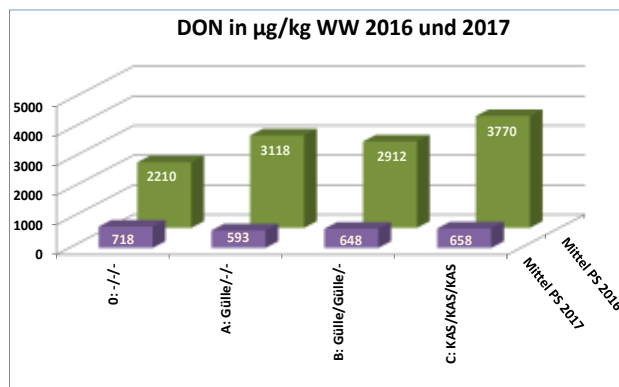
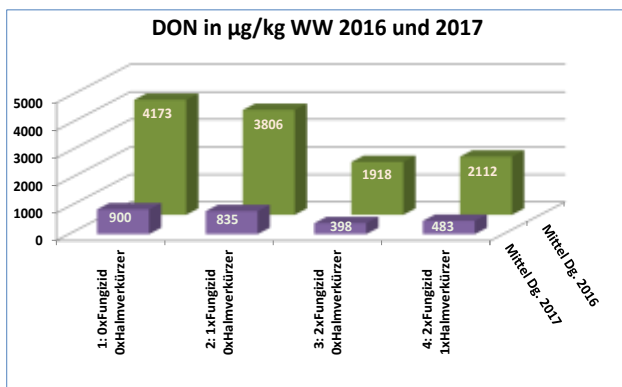
Die Bonitur erfolgte sowohl nach dem Anteil an lagernder Fläche (0 – 100 % Lagerung) wie auch nach der Stärke der Lagerung: 1 = keine Lagerung, 9 = vollflächige Lagerung und am Boden aufliegend







### DON-Gehalte 2016 und 2017:

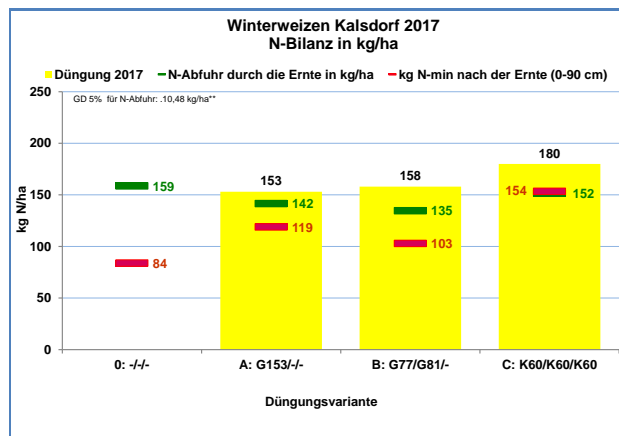
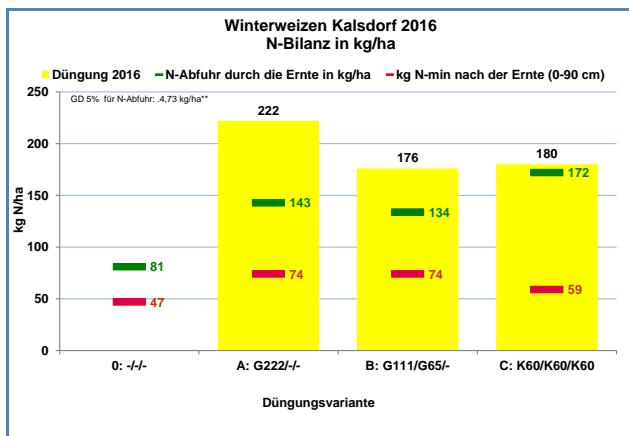


2017 war die DON-Belastung des Winterweizens nur etwa 1/5 der des Jahres 2016.

Die zweimalige Applikation von Fungiziden führte zu einer wesentlichen Senkung der DON-Gehalte.

N-Düngung, besonders mit mineralischen Dünger, führte auch zu höheren DON-Werten.

### N-Bilanz:



Da die Erträge im Vergleich zu früheren Jahren auf diesem Standort doch geringer waren, konnte der ausgebrachte Stickstoff bei den Düngervarianten A und B nicht verwertet werden. Bei der rein mineralischen Düngung (Variante C) waren Düngung und Abfuhr (Entzug) annähernd gleich hoch. Trotzdem wurden nach der Ernte noch 59 kg Nmin im Boden gefunden. Auch ohne N-Düngung wurden über das Korn 81 kg N/ha abgeführt und es blieben noch 47 kg im Boden zurück.

Bedingt durch die hohen Rohproteingehalte der Körner war die N-Abfuhr durch die Ernte 2017 relativ hoch - auch in der ungedüngten Variante, mit dem höchsten Körnertrag im Versuch. Damit kommen die Entzüge nahe an die gedüngte N-Menge heran. Trotzdem wurden nach der Ernte noch sehr hohe N-min-Gehalte im Boden gemessen – ein Zeichen für die gute N-Nachlieferungsfähigkeit dieses Bodens, vielleicht aus dem hohen Humusgehalt von 3,7%.

