

# Versuchsbericht 2016



## Ergebnisse pflanzenbaulicher Versuche der land- und forstwirtschaftlichen Fachschulen der Steiermark

Abteilung 10 Land- und Forstwirtschaft



Das Land  
Steiermark

→ Fachteam Versuchstätigkeit



Amt der Steiermärkischen Landesregierung  
Abteilung 10 - Land- und Forstwirtschaft  
Referat Landwirtschaftliches Schulwesen - *Fachteam Versuchstätigkeit*

A-8361 Hatzendorf 181    Tel/Fax 03155/5116    Mobil: 0664/2132311

*E-Mail:* [versuchsreferat@aon.at](mailto:versuchsreferat@aon.at)

*Internet:* [www.versuchsreferat.at](http://www.versuchsreferat.at)

# ***VERSUCHSBERICHT***

***2016***

vom  
Mitarbeiterteam  
der

***Versuchstätigkeit***  
***der steirischen Landwirtschaftsschulen***

Hatzendorf, im März 2017





## Inhaltsübersicht

<b>Vorwort</b>	<b>6</b>
<b>Körnermais</b>	<b>8</b>
<b>Körnermaisdüngung im Wasserschongebiet (Wagna bei Leibnitz – FS Silberberg 2007-2016)</b>	<b>8</b>
Versuchsstandort:	9
Versuchsergebnisse:	10
Kornertrag 2016:	10
Um Düngungskosten reduzierter Kornertrag:	11
Proteingehalt und Proteinerträge 2007 - 2016:	12
<b>Körnermaisdüngung mit hoher Ertragserwartung (Kalsdorf bei Ilz - LFS Hatzendorf 2011 – 2016)</b>	<b>16</b>
Versuchsvarianten (Versuchsplan 2016):	16
Versuchsergebnisse:	17
Kornertrag:	17
Wirtschaftlichkeit bzw. Kosten der N-Düngung:	19
Proteinertrag:	20
Stickstoffbilanz:	22
<b>Ölkürbisversuche</b>	<b>25</b>
<b>Ölkürbisdüngung auf schweren Böden (Kalsdorf bei Ilz und Hatzendorf – FS Hatzendorf)</b>	<b>25</b>
Wieviel Stickstoff braucht der Ölkürbis?	25
Versuchsergebnisse	26
Kernerträge 2013 bis 2016	26
Reduzierte Kernerträge 2016 und Mittel 2013 - 2016	28
Qualitätsmerkmale und Ertragsparameter	28
Zucchinielbmosaikvirusbefall (ZYMV) der Kürbiskörner in Prozent (2013 - 2016):	29
Stickstoffabfuhr durch die Ernte in kg/ha nach Sorten und Düngung (Mittelwert aus 2013 bis 2016):	29
<b>Saatstärkenversuch bei Ölkürbis (Kalsdorf bei Ilz und hatzendorf – FS Hatzendorf)</b>	<b>31</b>
Welche Saatstärken sind ideal für den Ölkürbis?	31
Kornerträge 2016:	32
Bonitierungsdaten und Qualitätsmerkmale; N-Abfuhr 2016:	32
Zucchinielbmosaikvirusbefall (ZYMV) der Kürbiskörner in Prozent 2015:	33
<b>Ölkürbis - Sortenversuche (Kalsdorf bei Ilz und Hatzendorf FS Hatzendorf)</b>	<b>34</b>
Kornerträge	35
Bonitierungsdaten und Qualitätsmerkmale; N-Abfuhr 2016:	35
Zucchinielbmosaikvirusbefall (ZYMV) der Kürbiskörner in Prozent:	36
Sortenversuche 2010 - 2016:	36
Sortenergebnisse 2010 - 2016:	37
<b>Ölkürbisdüngung auf leichten Böden (Wagner bei Leibnitz - FS Silberberg)</b>	<b>38</b>



Düngungsvarianten Versuch Wagna bei Leibnitz: _____	38
Erträge und um Düngungskosten reduzierte Erträge: _____	39
Einfluss der Düngung auf Ertragskomponenten 2014 und 2016: _____	40
Zucchiniigelbmosaikvirusbefall (ZYMV) der Kürbiskörner in Prozent (2014 und 2016): _____	40
N-Bilanz: _____	40

**Düngung und Pflanzenschutz bei Wintergetreide: \_\_\_\_\_ 42**

**Düngung und Pflanzenschutz bei Wintergerste 2016 (FS Hatzendorf) \_\_\_\_\_ 42**

Düngungsvarianten 2016: _____	42
Pflanzenschutzvarianten 2016: _____	43
Kornertrag 2016: _____	43
Wirtschaftlichkeit von Pflanzenschutz und Düngung: _____	44
Eiweißgehalt und -ertrag: _____	45
Qualitätsmerkmale und Bonitierungsdaten 2016: _____	45
DON-Gehalte: _____	47
N-Bilanz: _____	48

**Düngung und Pflanzenschutz bei Winterweizen 2016 (FS Hatzendorf) \_\_\_\_\_ 49**

Düngungsvarianten 2016: _____	49
Pflanzenschutzvarianten 2016: _____	49
Kornertrag 2016: _____	50
Düngung und Wirtschaftlichkeit: _____	51
Eiweißgehalt und -ertrag: _____	51
Qualitätsmerkmale und Bonitierungsdaten 2016: _____	52
DON-Gehalte: _____	54

**Düngung und Pflanzenschutz bei Triticale 2016 (FS Hatzendorf) \_\_\_\_\_ 55**

Düngungsvarianten 2016: _____	55
Pflanzenschutzvarianten 2016: _____	55
Kornertrag 2016: _____	56
Düngung und Wirtschaftlichkeit: _____	57
Eiweißgehalt und -ertrag: _____	57
Qualitätsmerkmale und Bonitierungsdaten 2016: _____	58

**Grubber-Pflug-Bodenbearbeitung 2015 - 2016 (Kalsdorf bei Ilz – FS Hatzendorf) \_\_\_\_\_ 61**

Boden: _____	61
Kulturführung allgemein: _____	61
Kornertrag 2015-2016: _____	62
Qualitätsmerkmale und Ertragsparameter 2015-2016: _____	63
DON-Gehalte: _____	64
N-Bilanz: _____	64

**Sojaversuche 2016 (Hohenbrugg- Fam. Krenn u.– FS Hatzendorf) \_\_\_\_\_ 65**

Versuchsfrage und Versuchsziel: _____	65
<b>Soja - Saatzeitenversuch _____ 66</b>	66
Saattermin-Varianten 2016: _____	66
Korn- und Proteinertrag, Proteingehalt: _____	66
Erntefeuchte, TKM, HL-Gewicht und N-Abfuhr: _____	67





<b>Soja - Düngungsversuch</b>	<b>69</b>
<b>Soja - Sorten</b>	<b>70</b>
<b>Soja - Sätechnik- und Sorten 2016</b>	<b>72</b>
<b>Hirseversuche:</b>	<b>74</b>
<b>Körnerhirse – Sorten- und Düngungsversuch (Wagna bei Leibnitz – FS Silberberg)</b>	<b>74</b>
<b>Silohirse- Sortenversuche 2015 und 2016 (FS Hafendorf und FS Hatzendorf)</b>	<b>88</b>
<b>Silohirseversuch LFS Hafendorf 2016</b>	<b>89</b>
<b>Sonstiges:</b>	<b>95</b>
<b>Käferbohne – Körnermais - Mischkultur Düngung 2016 (Wollsdorf – Fam Hütter)</b>	<b>95</b>
<b>Winterackerbohne - Sortenversuch (Graz Alt-Grottenhof bei biologischer Wirtschaftsweise 2016)</b>	<b>99</b>
<b>Großparzellenversuch -Ackerbau mit und ohne Einsatz und Auswirkungen auf das Grundwasser (Wagna bei Leibnitz – FS Silberberg)</b>	<b>101</b>
<b>Versuchsprogramm 2017</b>	<b>104</b>
<b>Witterungsdaten 2016</b>	<b>105</b>



## Vorwort



Das Versuchsjahr 2016 war – zum wiederholten Male – von Witterungsextremen gekennzeichnet: Nach einem warmen und für die Frühjahrsbestellung idealen Wetter in der ersten Aprilhälfte folgte einer der schwersten Spätfröste der letzten Jahrzehnte mit schweren Schäden vor allem für Obst- und Weinbau, aber auch für die kälteempfindlichen Kulturen Mais und Ölkürbis. Die Wiederholungen der Aussaat hielten sich dennoch in Grenzen, weil sich einerseits die Maiskulturen in den meisten Fällen relativ rasch erholten, andererseits der Ölkürbis Fehlstellen durch bessere Entwicklung der verbleibenden Pflanzen wieder ausgleichen

konnte.

Im Laufe der weiteren Vegetationsperiode gab es immer wieder lokal beschränkte, aber heftige Unwetter mit schweren Schäden. Auch unser Käferbohnen–Körnermais–Düngungsversuch wurde durch Hagel schwer geschädigt. Dort aber, wo ein ungestörtes Wachstum möglich war, gab es Rekordern-teergebisse bei fast allen Kulturen.

2016 haben wir eine Reihe neuer Versuche begonnen, wobei die Schwerpunkte besonders auf Düngung und Technik gesetzt wurden. Ein wichtiger Schwerpunkt lag natürlich beim steirischen Ölkürbis und – dieses Jahr neu – bei Soja. Fast alle Versuche werden in Zusammenarbeit mit anderen Institutionen durchgeführt.

Das Team Versuchstätigkeit als eine Einrichtung der land- und forstwirtschaftlichen Fachschulen der Steiermark gibt Lehrern wie Schülern die Möglichkeit, die aktuellen Entwicklungen im Pflanzenbau selbst und in Echtzeit mit zu verfolgen. Die Ergebnisse werden über Fachzeitschriften, Vorträge, Beratung, Unterricht und Erwachsenenbildung an die Bauern unseres Landes weitergegeben und über Internet global allen Interessierten zur Verfügung gestellt.

Exakte Ergebnisse gibt es nur durch verlässliche und genaue Arbeit. Ich bedanke mich bei allen Mitarbeitern im Team Versuchstätigkeit, gleichgültig in welcher Position und für welche Zeitspanne sie an unseren Projekten mitarbeiteten. Ein besonderer Dank gilt aber meinen Mitarbeitern Josef Pferscher, Manfred Drexler, Walter Jansel, Franz Färber und Werner Höfler, sowie unseren Saisonarbeitskräften und Tagelöhnern, den betreuenden Lehrern und Mitarbeitern der land- und forstwirtschaftlichen Fachschulen der Steiermark. Auch den beteiligten Landwirten danke ich auf das Herzlichste. Mit ihrer Hilfe konnten diese wertvollen Versuchsergebnisse für die österreichische Landwirtschaft erarbeitet werden.

Ein besonderer Dank gilt, wie immer, den vielen Mitarbeitern anderer Dienststellen, wie der steirischen Landwirtschaftskammer, der Gemeinschaft steirisches Kürbiskernöl g.g.A, dem Bio-Ernte-Verband, Mitarbeitern diverser Firmen sowie meinem Vorgänger Dr. Johann Robier. Ebenso ein Dank den Mitarbeitern des landwirtschaftlichen Versuchszentrums Haidegg, sie machen für uns alle Boden-, Protein-,  $N_{\min}$  und Virusuntersuchungen sowie verschiedene andere Labortests, deren Ergebnisse den Bericht erst vervollständigen.

Hatzendorf, im März 2017

DI. Dr. Dagobert Eberdorfer  
Leiter des Versuchsreferates





# Die Düngung im Ackerbau

Die richtige Düngung ist ein entscheidender Faktor im erfolgreichen Ackerbau. Es ist erstrebenswert, die Kosten der Düngung so minimal wie möglich zu halten und auf der anderen Seite den für den Standort optimalen Ertrag zu erwirtschaften. Besonders beim Hauptnährstoff Stickstoff führt jede falsche Düngung entweder zu einem Nichtausschöpfen der pflanzlichen Ertragspotentiale oder zu Beeinträchtigung des Grundwassers und der Umwelt. Beides ist meistens mit ökonomischen Nachteilen verbunden.

Damit den Landwirten in dieser Hinsicht durch die Beratung Hilfen angeboten werden können, betreut das Versuchsreferat der landwirtschaftlichen Fachschulen derzeit exemplarisch zwei – inzwischen langjährige – Maisdüngungs-Exaktversuche auf schwerem bzw. leichtem Boden.

## Körnermais

### Körnermaisdüngung im Wasserschongebiet (Wagna bei Leibnitz – FS Silberberg 2007-2016)

**Versuchsstandort:** Wagna bei Leibnitz (Fachschule Silberberg) – 10-jährige Ergebnisse

Der Versuch liegt auf lehmigen Sandböden mit geringer Mächtigkeit über Schotter und hat zum Ziel, die Düngung im Körnermaisaubau ohne Gefahr von Nitratverlusten in Wasserschongebieten zu optimieren. Der Versuch ist als Blockanlage mit 12 Düngungsvarianten und 6-facher Wiederholung angelegt worden.

#### Versuchsvarianten 2016:

	April	Anf. Mai		Ende Mai / Anfang Juni			
	Gülle vor dem Anbau- flächig 11.4.	min. N-Unterfußdü- ngung beim Anbau	min. PK-Düngung	min. N-Reihendüngung 10.5. – EC 13	Gülle mit Schlepp- schlauch 31.5. – EC 17	mineral. N-Reihendüngung 31.5. – EC 17	Summe N (kg/ha)
0	--	--	ja	--	--	--	0
A		45 KAS	ja			45 KAS	90
B		55 KAS	ja			60 KAS	115
C			ja	55 KAS		60 KAS	115
D			ja ③	55 KAS	(60) 60 <i>Njw</i>		115 <i>Njw</i>
E	(55) 47 <i>Njw</i>		ja ③			(60) 68 KAS	115 <i>Njw</i>
F	(55) 47 <i>Njw</i>		ja ③			57 KAS lt. $N_{\min}$ -Soll ①	104
G		55 KAS	ja			49 KAS lt. $N_{\min}$ -Soll ①	104
H		55 Entec 26	ja			60 KAS	115
I	(55) 47 <i>Njw</i>		--		(60) 68 <i>Njw</i>		115 <i>Njw</i>
K		55 KAS	ja			90 KAS	145
L		55 KAS	ja	60 KAS		60 KAS	175

KAS = Kalkamonsalpeter UF = Unterfußdüngung bei Saat RD = Reihendüngung mit/ohne Hacke flä = Flächendüngung  
**PK-Düngung:** 250 kg/ha Hyperkorn (26 %) flächig am 11.4.2016 © bei Variante D, E und F nur alle 2 Jahre PK-Düngung, Beginn 2009  
*ff* = feldfallender Stickstoff bei Gülle, 87 % vom Gesamtstickstoff (GN) lt. chem. Analyse ist feldfallender Stickstoff (Klammerwerte = geplante N-Gabe)  
*jw* = jahreswirksamer Stickstoff, 80% vom feldfallenden Stickstoff

①  $N_{\min}$ -Soll – Berechnung: (in Anlehnung an Richtl. für sachgerechte Düngung = RSD – 6. Auflage – Seite 31):

Var. **F** = 35  $N_{\min}$  lt. Untersuchung ② (0-90cm)  
**Berechnung:** 130N – 20% f. mittl. Ertr. = **104 N**  
 (lt. RSD Seite 31, Tabelle 29) abzgl. 47 *Njw* Gabe  
 (Gülle) nach  $N_{\min}$ -Beprobung = **57 N**  
 Var. **G** = 32  $N_{\min}$  lt. Untersuchung ② (0-90cm)

**Berechnung:** 130N – 20% f. mittl. Ertr. = **104 N**  
 (lt. RSD Seite 31, Tabelle 29) abzgl. 55 N Gabe  
 (KAS) nach  $N_{\min}$ -Beprobung = **49 N**

②  $N_{\min}$  Gesamtwert 0-90 cm ( $NH_4-N + NO_3-N$ )  
 lt. chem. Untersuchung ( $N_{\min}$ -Probennahme am 11.04.2016)





## Versuchsstandort:

Einheit		
Boden:		<i>IS = lehmiger Sand</i>
Phosphor:	ppm im Feinboden/Gehaltsstufe:	62/C
Kali:	ppm im Feinboden/Gehaltsstufe:	256/D
pH-Wert:		6,2
Sand:	%	50
Schluff:	%	36
Ton:	%	14
Humusgehalt:	%	3,7 (mittel)

## Kulturführung:

2016	
Bodenbearbeitung	Pflug mit Vorschäler im Frühjahr nach Gründecke, Abschleppen Kreiselegge kombinierte Saat
Anbau	12.04.2016; 70 cm x 18 cm = 79.400 Körner/ha
Sorten	DieSilvia (DKC 4522), RZ 370 Zh
Herbizid	Kukuruz Pack am 17.5.2016
Hacke	Keine mechanische Unkrautbekämpfung
Ernte	26.09.2016
Winterbegrünung	3.10.2016: häckseln + 100 kg/ha Grünschnittroggen+Perko mit Düngerstreuer

## Das Wichtigste in Kürze:

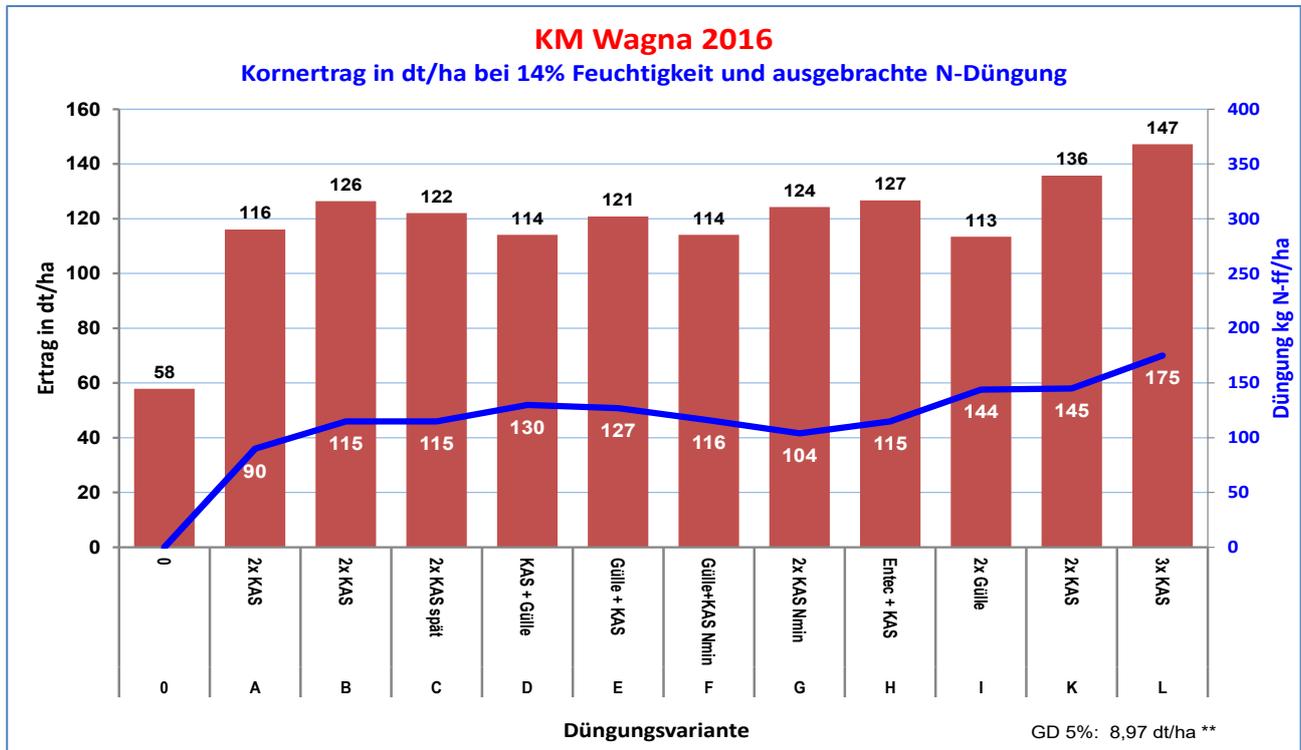
- ♣ *Das langjährig mögliche KM-Ertragsniveau liegt auf diesem Boden bei 100 dt/ha.*
- ♣ *Dafür sind etwa 120 kg N/ha notwendig.*
- ♣ *Die sinnvolle Obergrenze der N-Düngung liegt bei 145 kg/ha*
- ♣ *Die Reststickstoffmengen nach der Ernte liegen bei 40 kg/ha, bei den hochgedüngten Varianten gegen 50 kg/ha, ohne N-Düngung sind es im Mittel 36 kg/ha*
- ♣ *Der begrenzende Faktor auf diesem Boden ist fast immer die Wasserversorgung*
- ♣ *Auf diesem Standort wurde bis jetzt noch praktisch kein Schaden durch den Maiswurzelbohrer festgestellt.*



## Versuchsergebnisse:

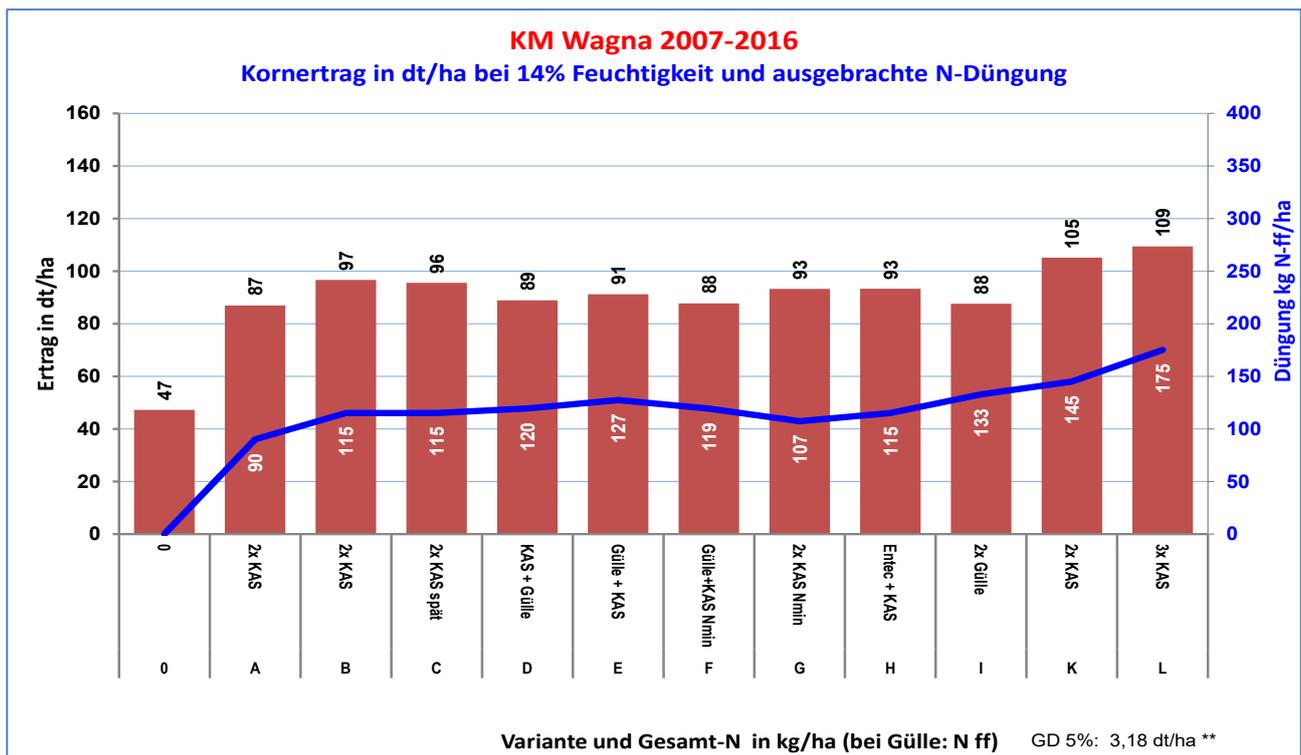
### Kornertrag 2016:

Die durchwegs ausgeglichene Niederschlagsverteilung im Jahr 2016 führte auf diesem, immer wieder zu Trockenheit neigenden, Standort zu den bisher höchsten Erträgen seit Versuchsbeginn.



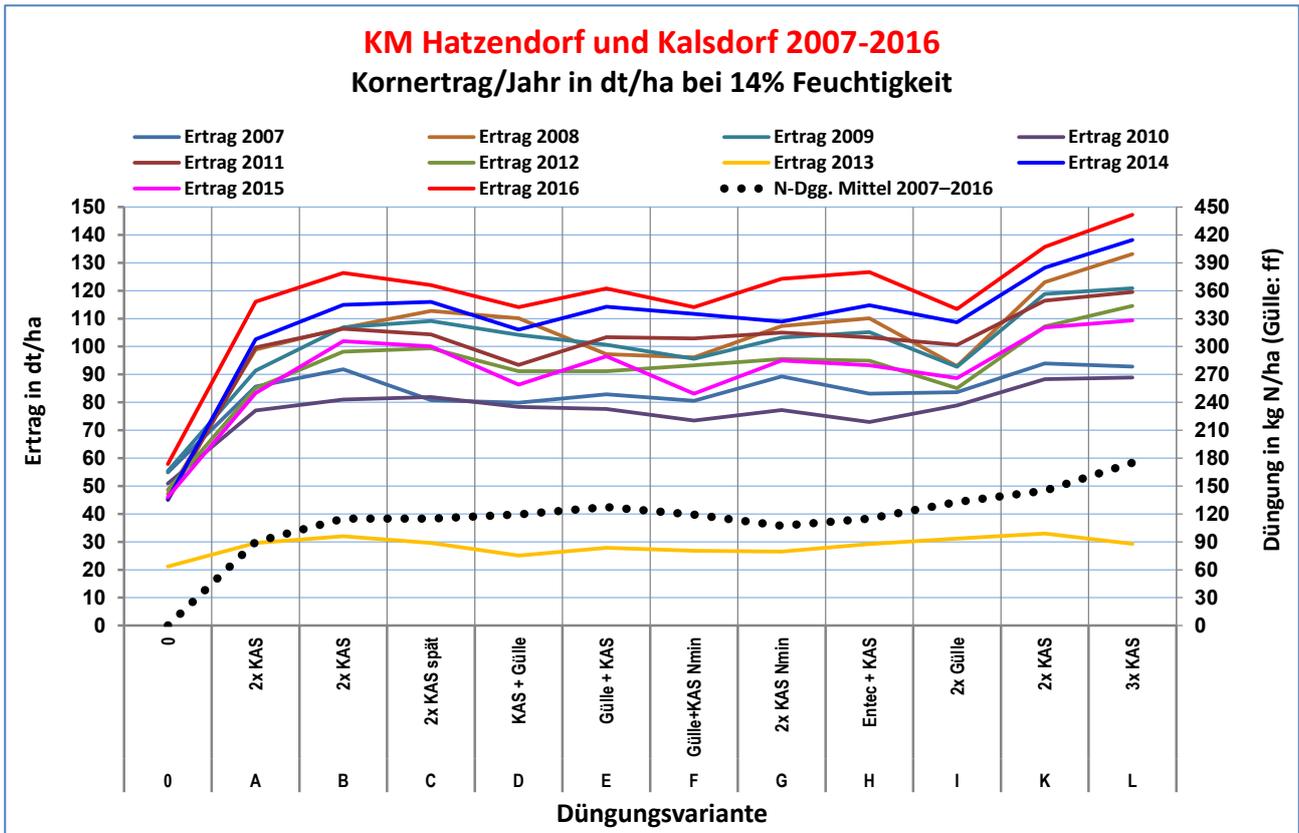
Ohne N-Düngung war in diesem Jahr auf der 0-Parzelle ein beachtlicher Ertrag von 58 dt/ha. Eine Erhöhung der Stickstoffmenge auf 90 kg N/ha brachte bereits einen, für diesen Standort, sehr guten Ertrag von 116 dt/ha. Weitere N-Düngung führten, je nach Dünger, zu unterschiedlichen Erträgen: Die reinen Mineraldüngervarianten zeigten noch Ertragssteigerungen während die Varianten mit Gülle im Ertrag zurückblieben.

### Kornerträge 2007-2016:



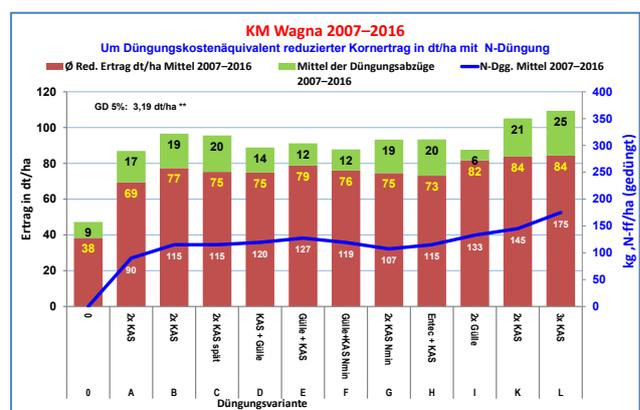
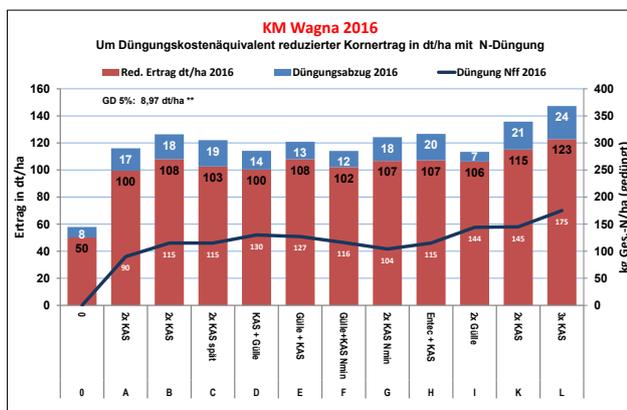


Die Variante 0 bekam bereits das 10. Jahr keinen Stickstoff und zeigt, dass das natürliche Ertragsniveau dieses Bodens bei etwa 47 dt liegt. Im Durchschnitt der zehn Versuchsjahre bewegen sich die Erträge der gedüngten Varianten zwischen 8.700 kg und 10.900 kg Trockenmais/ha. Bis 145 kg/ha N bringt die Düngungssteigerung gesicherte Mehrerträge. Die höhere Düngungsgabe der Variante L auf 175 kg N/ha bringt im zehnjährigen Mittel zwar den höchsten Ertrag, dieser kann statistisch aber nur mehr knapp abgesichert werden.



Die unterschiedliche Wirkung der einzelnen Düngungsvarianten zeigt diese Grafik sehr deutlich. Die Jahreswitterung hat einen sehr großen Einfluss auf die Ertragshöhe. Der Einfluss der Düngung ist jedes Jahr etwa derselbe. Im Trockenheitsjahr 2013 fiel der Ertrag auf den bisher tiefsten Wert ab, das Jahr 2016 mit einer sehr ausgeglichenen Niederschlagsverteilung führte zu den höchsten Erträgen auf diesem Standort.

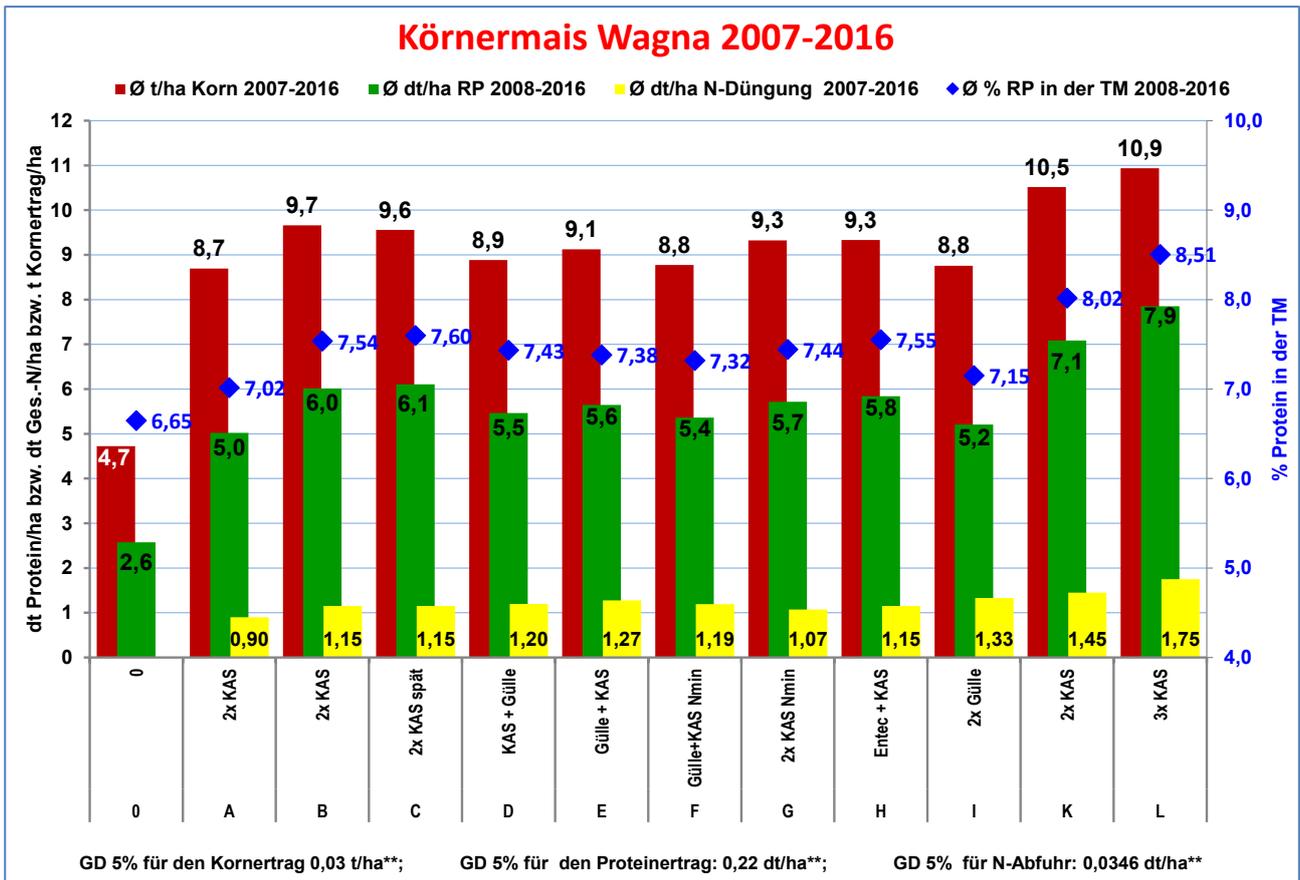
### Um Düngungskosten reduzierter Kornertrag:



Durch die Umrechnung der Düngungs- und Ausbringungskosten in Kornertrag (siehe blauen bzw. grüne Säulenteile) relativieren sich sehr oft die erzielten Erträge. Vor allem im mehrjährigen Schnitt gibt es sehr geringe Unterschiede nach Abzug der Mehrkosten. Auffallend sind die relativ hohen Kosten bei der Variante H durch die Düngung von Entec.



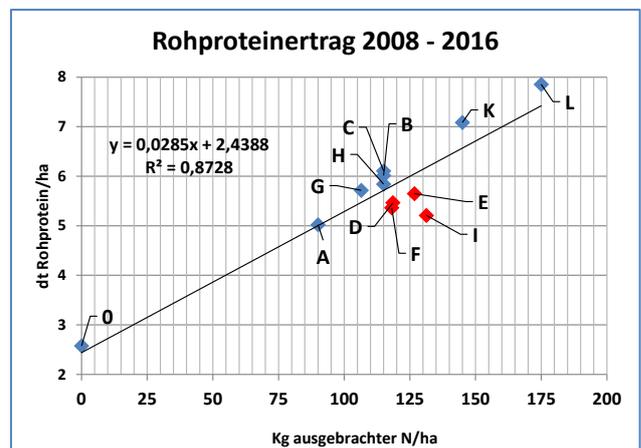
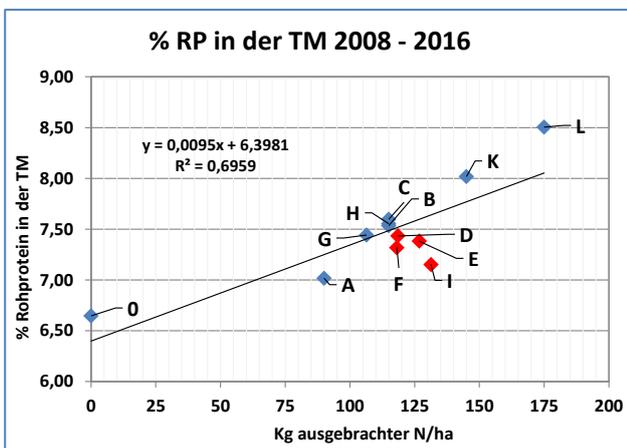
Proteingehalt und Proteinträge 2007 - 2016:



Für viehhaltende Betriebe ist neben dem Kornertrag auch der Rohproteingehalt und –ertrag wichtig. Ab dem Versuchsjahr 2008 wurden daher auch die Proteingehalte erhoben. Wie die vorige Grafik zeigt, steigt mit zunehmender N-Düngung auch der Rohproteingehalt in der Trockenmasse (blaue Markierungen) von 6,65% (ohne N-Düngung) auf 8,51 % bei der höchsten Düngungsvariante (9-jähriges Mittel).

Ähnlich dem, mit der Düngung steigenden Gesamtertrag, steigt damit auch der Ertrag an Rohprotein von 2,6 dt/ha auf 7,9 dt/ha. Dabei ist es gleichgültig, zu welchem Zeitpunkt der Stickstoff gegeben wurde. Bei den Varianten mit Gülleedüngung (D, E, F, I) ist die Stickstoffwirkung auf den Proteintrag durch unvollständige oder zu späte Mobilisierung etwas schwächer.

Wenn hohe Proteingehalte für die Wirtschaftlichkeit eine Rolle spielen (Veredelungswirtschaft!) könnten auch hohe N-Düngungen, wie bei den Varianten K und L, sinnvoll und wirtschaftlich sein, so ferne es dadurch zu keinen Umweltschäden bzw. Grundwasserbeeinflussungen durch hohe Reststickstoffmengen kommt. In diesem Versuch lagen die Reststickstoffmengen jedenfalls unter dem zulässigen Grenzwert, wie auch die N-Bilanz zeigt.



Alle Varianten, bei denen mit Gülle gedüngt wurde, sind beim Rohproteingehalt und beim Rohproteintrag unter der Trendlinie zu finden (rote Markierungen).





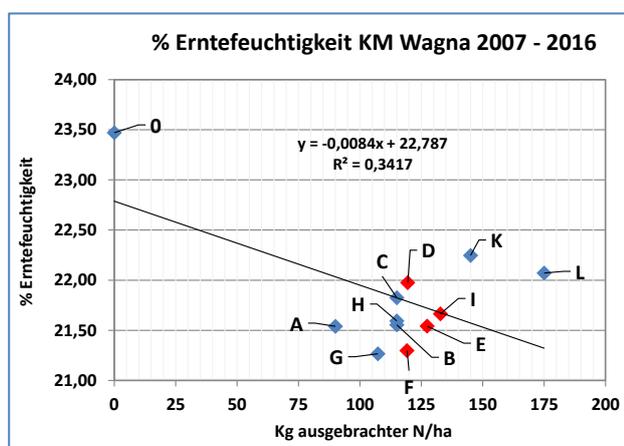
## Bonitierungsdaten und Qualitätsuntersuchung 2007 bzw. 2008-2015:

Variante und Düngung	Erntefeuchtigkeit in %	TKM in g	HL in kg	Pflanzen nach dem Aufgang	Pflanzen zur Ernte	Wuchshöhe in cm	Stengelbruch in % <sup>1)</sup>	Diabroticabefall in % <sup>2)</sup>
<b>0 – ohne N</b>	23,47	256,23	71,58	77.263	73.339	245	0,72	<b>5,68</b>
<b>A – 90 N</b>	21,54	261,58	72,54	77.572	75.955	283	1,28	<b>3,46</b>
<b>B – 115 N</b>	21,55	271,35	73,30	77.454	75.441	286	2,07	<b>2,67</b>
<b>C – 115 N</b>	21,83	276,98	73,25	77.043	75.559	287	1,27	<b>1,13</b>
<b>D – 120 N</b>	21,97	269,77	72,98	76.529	75.029	285	11,18	<b>1,84</b>
<b>E – 127 N</b>	21,54	269,26	73,18	75.911	74.574	285	2,06	<b>1,08</b>
<b>F – Nmin (119 N)</b>	21,30	267,61	73,07	77.337	75.412	283	1,27	<b>4,96</b>
<b>G – Nmin (107 N)</b>	21,27	269,44	73,03	77.469	75.441	288	2,35	<b>2,20</b>
<b>H – 115 N</b>	21,59	275,08	73,38	77.763	76.220	284	2,63	<b>3,32</b>
<b>I – 133 N</b>	21,66	266,70	72,74	76.426	74.412	281	0,93	<b>1,85</b>
<b>K – 145 N</b>	22,25	289,74	74,23	77.396	75.353	291	2,52	<b>4,51</b>
<b>L – 175 N</b>	22,07	296,84	74,56	77.072	75.544	293	2,13	<b>2,47</b>
<b>Mittel</b>	<b>21,84</b>	<b>272,55</b>	<b>73,15</b>	<b>77.103</b>	<b>75.190</b>	<b>283</b>	<b>1,70</b>	<b>2,93</b>
<b>Grenzdifferenzen bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit</b>								
<b>GD 5%</b>	<b>0,33 **</b>	-	-	<b>1.036 *</b>	<b>1.234 **</b>	<b>4 **</b>	-	<b>3,30 ns</b>

<sup>1)</sup> Stengelbruch unter dem Kolben mit erschwelter Ernte, meistens durch Maiszünslerbefall

<sup>2)</sup> Diabroticabefall: Entweder deutlich sichtbarer Gänsehalswuchs oder liegende Pflanzen; Bonitur seit 2012

### Erntefeuchtigkeit:

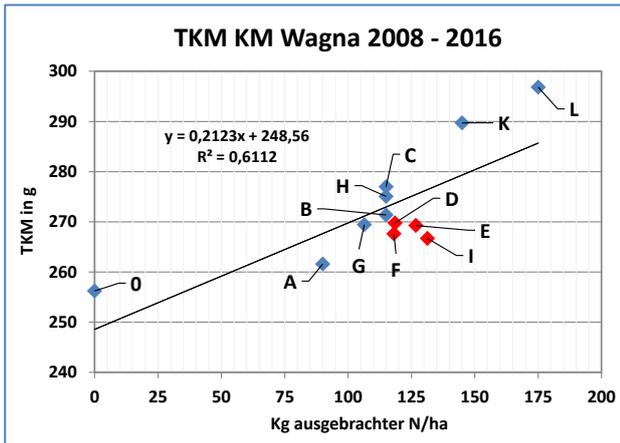


Zwischen Erntefeuchtigkeit und Düngung lässt sich – bis auf die 0-Variante - wenig Zusammenhang ableiten, weder nach der Düngerrhöhe, noch nach Düngungszeitpunkt oder Düngertart. Trotzdem gibt es statistisch gut abgesicherte Differenzen zwischen den einzelnen Varianten (GD 5% = 0,33 % \*\*).

Die ungedüngte Variante 0 hat, wie fast immer, einen höheren Feuchtigkeitsgehalt. Dasselbe gilt auch für die hoch gedüngten Düngungsvarianten. In beiden Fällen ist die Abreife verzögert.



**TKM:**

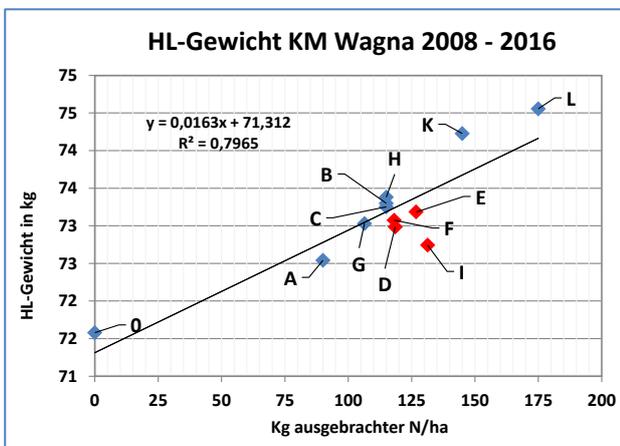


Für die TKM lässt sich eine ausgeprägte Beziehung zwischen der N-Düngungshöhe und der TKM beobachten: Je höher die N-Düngung, umso höher auch die TKM.

61 % der TKM-Steigerung lassen sich mit der Zunahme der N-Düngung erklären.

Güllegedüngte Varianten haben – bei ähnlicher N-Düngungshöhe - eine etwas geringere TKM als mineralisch gedüngte.

**HL-Gewicht:**

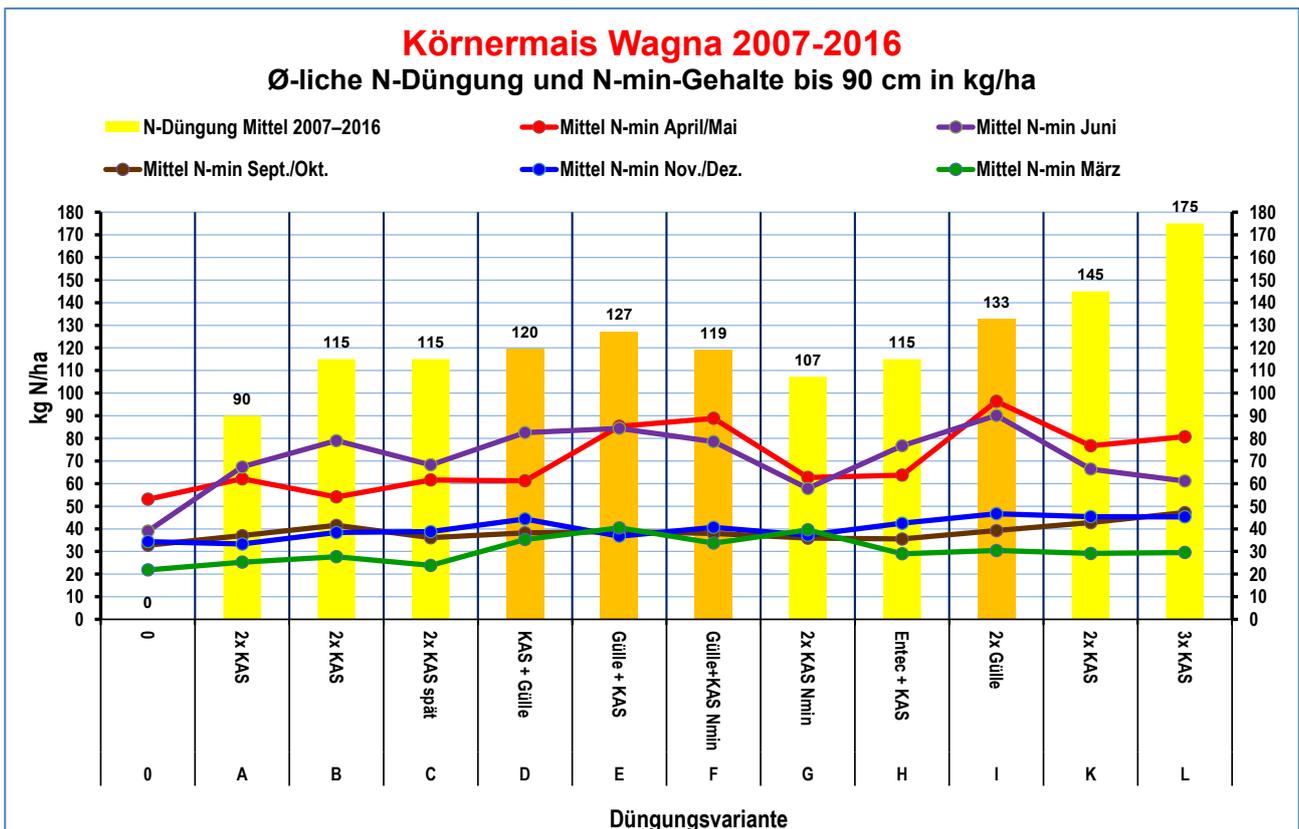


Ähnlich der TKM ist auch die Beziehung zwischen N-Düngungshöhe und dem HL-Gewicht: Höhere N-Düngung bedeutet auch höheres HL-Gewicht.

79 % der HL-Gewicht-Steigerung lassen sich mit der Zunahme der N-Düngung erklären.

Gülle Düngung bewirkt, bei ähnlicher N-Menge wie bei mineralischer Düngung, ein etwas geringeres HL-Gewicht.

**N-min Gehalte des Bodens 2007 bis 2016:**

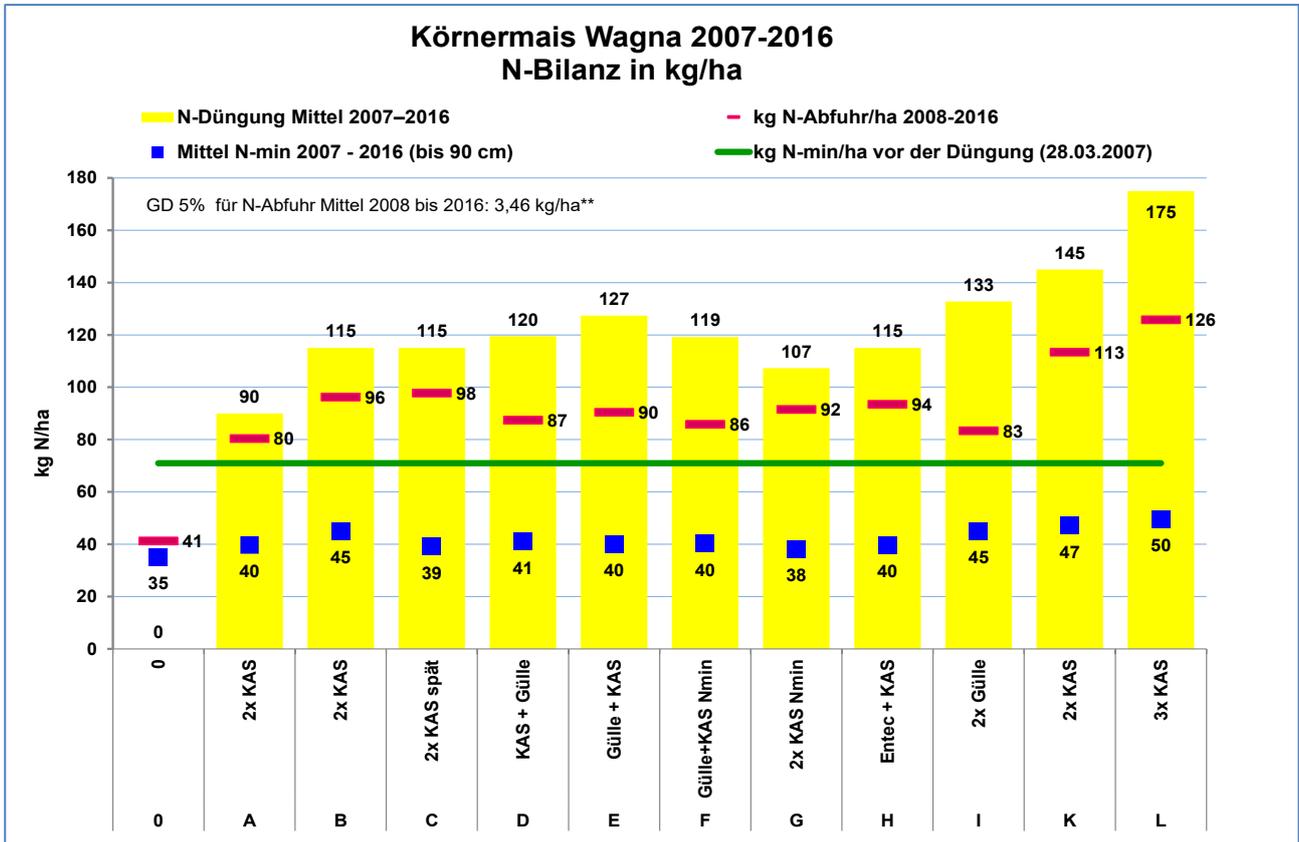




In voriger Grafik sind die 10-jährigen Mittelwerte der Düngungen den 10-jährigen Mittelwerten der N-min – Werte zu verschiedenen Vegetationszeitpunkten gegenübergestellt. Die unterschiedlichen Düngungshöhen und Düngerarten haben geringen Einfluss auf die N-min-Werte im Frühjahr (März, grüne Linie) und nach der Ernte im September/Okttober (braune Linie) oder im Spätherbst (November/Dezember, blaue Linie). Die Höhe liegt zwischen 22 und 47 kg N/ha.

Die N-min – Werte von April/Mai und Juni spiegeln natürlich die unterschiedlichen Düngungen wider und sind, je nach Variante, verschieden hoch.

### N-Bilanz und N-min Gehalt des Bodens nach der Ernte 2007 bis 2016:



Bei den Mineraldünger-Varianten liegt im Mittel der Versuchsjahre die N-Abfuhr um etwa 20 % unter der gedüngten feldfallenden N-Menge. Bei den Gülle-Varianten war der Entzug durch den Körnermais noch zusätzlich um etwa 10% geringer. Eine mineralische N-Düngung von 145 oder 175 kg/ha (Variante K und L) kann vom Körnermais auf diesem Boden nicht mehr in Ertrag bzw. Rohprotein umgesetzt werden.

Die N-min Werte nach der Ernte (Oktober) waren bei den meisten Varianten im Mittel der Jahre um 40 kg/ha, bei den höher gedüngten Varianten K und L waren es 50 kg/ha. Eine noch geringere Düngung, wie bei Variante A, verringerte den N-min Gehalt im Herbst aber auch nicht mehr und ohne N-Düngung wurden nach der Ernte ebenfalls noch 35 kg N/ha im Boden bis 90 cm Tiefe gefunden.



Die 0-Variante am 24. Juni 2016



Gülledüngung Ende Mai

# Körnermaisdüngung mit hoher Ertragserwartung (Kalsdorf bei Ilz - LFS Hatzendorf 2011 – 2016)

**Versuchsstandort:** Kalsdorf/Ilz - Pendlacker (Fachschule Hatzendorf) – 6-jährige Ergebnisse

Der wirtschaftliche und sparsame Einsatz von Betriebs- und Düngemitteln ist eine Grundvoraussetzung für einen modernen Ackerbau. Der überlegte und sachgerechte Einsatz des Stickstoffdüngers im Ackerbau trägt viel zur Schonung der Umwelt und zusätzlich zur Verbesserung des Einkommens bei.

Der vorliegende Versuch hat zum Ziel, die Düngung im Körnermaispbau auf mittelschweren und schweren Böden ohne Gefahr von Nitratverlusten betriebswirtschaftlich zu optimieren. Der Versuch ist als generalisierte Gitteranlage mit 21 Düngungsvarianten und 4-facher Wiederholung angelegt worden.

## Versuchsvarianten (Versuchsplan 2016):

	April			Anf. Mai	Ende Mai / Anfang Juni		Summe N (kg/ha)
	Gülle vor Anbau flächig (6.4.) (3,58 GN) = 2,49 jw N/m <sup>2</sup>	min. N-Unterfuß Düngung beim Anbau (13.4. UF)	min. PK Düng.	min. N-Flächendüng. 2-4Blatt (23.5. – EC 14)	Gülle Schleppschlauch (9.6. – EC 18/19) (1,80 GN) = 1,25 jw N/m <sup>2</sup>	mineral. N-Reihendüngung (9.6. – EC 18/19) RD	
0	--	--	ja		--	--	0
A		55 KAS	ja			60 KAS	115
B		55 KAS	ja			90 KAS	145
C		90 KAS	ja			90 KAS	180
D		180 KAS	ja				180
E		90 KAS	ja	90 KAS			180
F			ja	180 KAS			180
G		90 KAS	ja			120 KAS	210
H		120 KAS	ja			120 KAS	240
I		55 KAS	ja			75 KAS lt. N <sub>min</sub> -Soll ⊕	130
K		90 Linzer Star	-			90 KAS	180
L		180 Entec 26	ja				180
M		90 Harnstoff	ja			90 KAS	180
N		180 Harnstoff	ja				180
P	(55) 57 N <sub>jw</sub> (23 m <sup>3</sup> )		ja ⊗			63 KAS lt. N <sub>min</sub> -Soll ⊕	120
R	(100) 105 N <sub>jw</sub> (42 m <sup>3</sup> )		-		(80) 74 N <sub>jw</sub> (59 m <sup>3</sup> )		(180) 179 N <sub>jw</sub>
T	(100) 105 N <sub>jw</sub> (42 m <sup>3</sup> )		-			(80) 75 KAS	180
U	(180) 189 N <sub>jw</sub> (76 m <sup>3</sup> )		-				(180) 189 N <sub>jw</sub>
W	(100) 105 N <sub>jw</sub> (42 m <sup>3</sup> )	30 DAP	-			(50) 45 KAS	180
X	(100) 105 N <sub>jw</sub> (42 m <sup>3</sup> )	40 Linzer Star	-			(40) 35 KAS	180
Z	(100) 105 N <sub>jw</sub> (42 m <sup>3</sup> )	80 Sulfammo 23 ⊕	-				(180) 185 N <sub>jw</sub>

KAS = Kalkammonsalpeter 27% DAP = Diammoniumphosphat (18:46:0) Linzer Star (15:15:15) UF = Unterfußdüngung bei Saat RD = Reihendüngung ohne Hacke

**PK-Grunddüngung:** 500 kg/ha Hyperkali (0:18:18) flächig vor Anbau 7.4.2016 ⊗ bei Var. P nur alle 2 Jahre PK-Düngung, Beginn 2011

N<sub>jw</sub> = jahreswirksamer Stickstoff bei Gülle, (87 % vom Gesamtstickstoff (GN) = N<sub>ff</sub> (feldfallend), davon 80 % = N<sub>jw</sub>) (Klammerwerte = geplante N-Gabe)

⊕ Sulfammo 23 = (23% N, 31% SO<sub>3</sub>, 7% CaO, 3% MgO) 350 kg/ha = 80 N und 108 kg SO<sub>3</sub> x 0,4 = 43 kg/ha Reinschwefel

⊕ **N<sub>min</sub>-Soll – Berechnung:** in Anlehnung an Richtlinie für sachgerechte Düngung = RSD – 6. Auflage – Seite 31)

Var. I = 39 N<sub>min</sub> ⊗ lt. Untersuchung (0-90cm)

Berechnung: 130 N lt. RSD Seite 31 (Tabelle 29) abzgl. 55 N Gabe (KAS) nach N<sub>min</sub>-Beprobung = 75 N

Var. P = 68 N<sub>min</sub> ⊗ lt. Untersuchung (0-90cm)

Berechnung: 120 N lt. RSD Seite 31 (Tabelle 29) abzgl. 57 N<sub>jw</sub> Gabe (Gülle) nach N<sub>min</sub>-Beprobung = 63 N

⊗ N<sub>min</sub> Gesamtwert 0-90 cm (NH<sub>4</sub>-N + NO<sub>3</sub>-N) lt. chem. Untersuchung (N<sub>min</sub>-Probennahme am 6.4.2016)

## Boden: (IU = lehmiger Schluff)

**Phosphor:** 46 mg/1000g Feinboden  
Gehaltsstufe: B (niedrig)

**Kalium:** 161 mg/1000g Feinboden  
Gehaltsstufe: C (ausreichend)

**pH-Wert:** 6,1 (schwach sauer)

**Sand:** 27 %  
**Schluff:** 57 %  
**Ton:** 16 %  
**Humusgehalt:** 2,4 % (mittel)





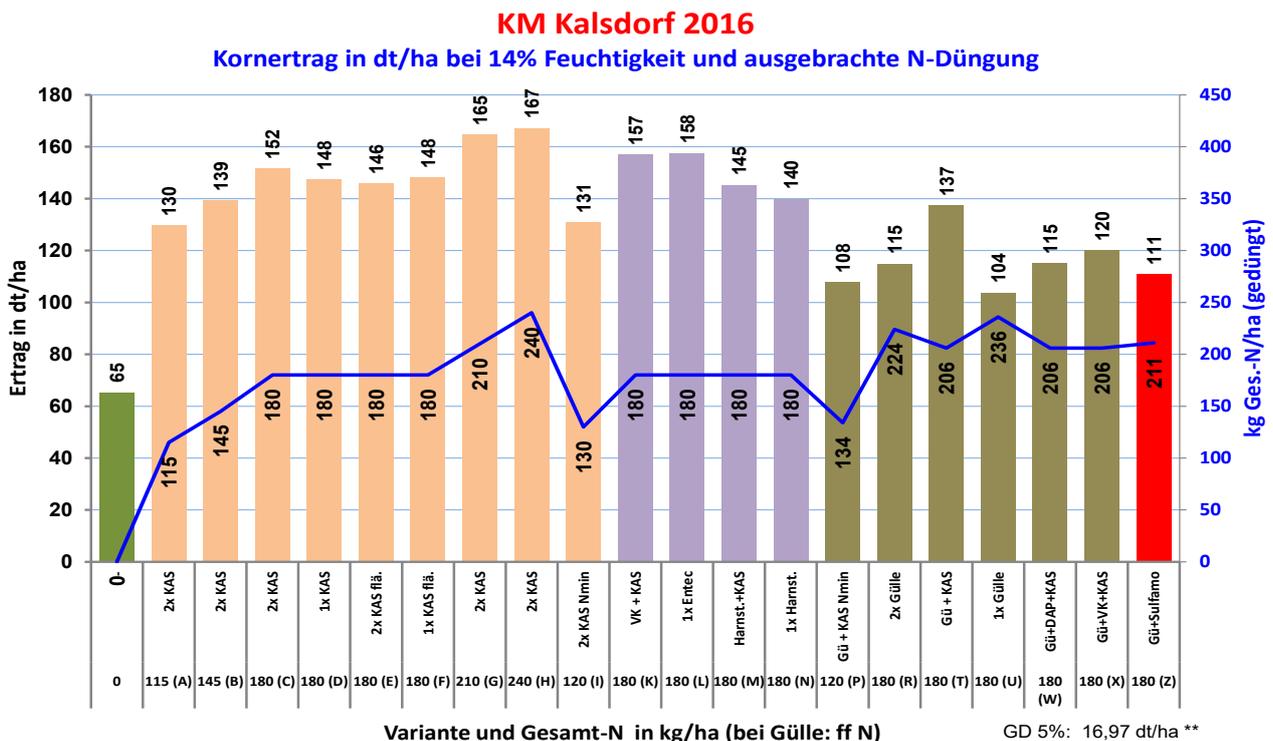
Ver-suchs-jahr	Sorten	Anbau	Herbizid	Ernte
2011	DKC 5170, RZ 440	19.04.2011: 89.000 K/ha	19.05.2011: Mikado AS Vital + 0,3 l Cambatec	06.10.2011
2012	DKC 5007, RZ 440	27.04.2012: 84.000 K/ha	18.05.2012: 3 l/ha Kukuruz Pack	11.10.2012
2013	DKC 5007, RZ 440	26.04.2013: 84.000 K/ha	10.06.2013: 1,5 l/ha MaisTer power 22.05.2013 + 2 l Laudis	16.10.2013
2014	DKC 5007, RZ 440	11.04.2014: 79.400 K/ha	09.05.2014: 250 g Argio + 1,3 l Gardo Gold + 0,3 l Maisbanvel + 0,4 l Neo-wett	29.10.2014
2015	DKC 5007, RZ 440	14.04.2015: 84.000 K/ha	12.05.2015: 1,25 l Elumis + 20 g Peak + 1,25 l Dual Gold	22.10.2015
2016	DKC 5007, RZ 440	13.04.2016: 79.400 K/ha	23.06.2016: 1,25 l Elumis + 20 g Peak + 1,25 l Dual Gold + 0,3 kg Maisbanvel 10.06.2016: 2 l Laudis + 120 g Maisbanvel	06.10.2016

### Das Wichtigste in Kürze:

- ♣ Mit 180 kg N/ha werden mit mineralischer Düngung etwa 145 – 150 dt Ertrag erreicht – mehr Stickstoff bringt keine wirtschaftliche Ertragssteigerung.
- ♣ Bei ähnlicher N-Menge pro ha über organische Düngung liegen die Erträge etwa 10-15 % niedriger.
- ♣ Die bodeneigene N-Nachlieferung reicht für ca. 65 dt Kornertag, das sind in etwa 40 % des Höchstertages.
- ♣ Schlechte N-Versorgung erhöht die Gefahr von Lagerung durch den Maiswurzelbohrer.

### Versuchsergebnisse:

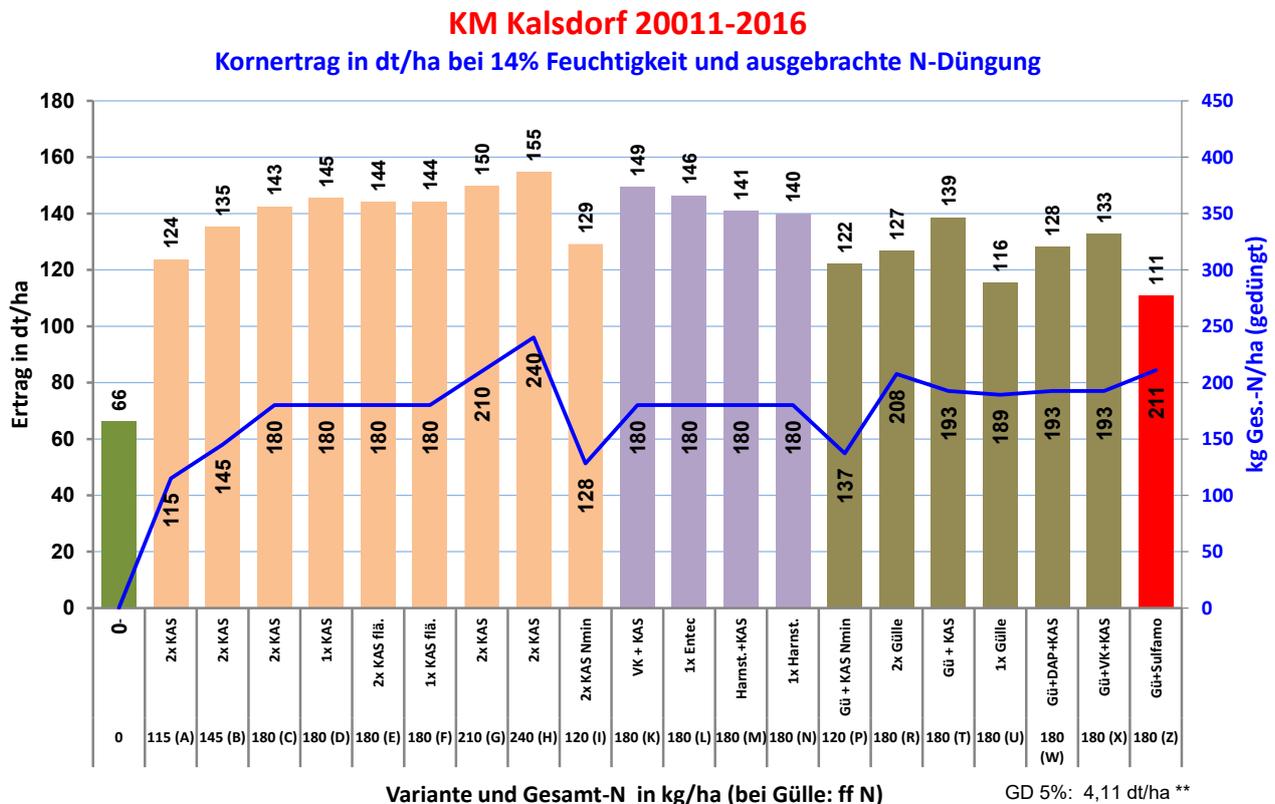
#### Kornertag:



Statt Variante „S“ wurde im Versuchsjahr 2016 erstmals die Variante „X“ angewendet!



Im Versuchsjahr 2016 waren die erzielten Erträge sehr zufriedenstellend. Die gleichmäßige Niederschlagsverteilung im Laufe der Vegetation und eine gute Abreife im Herbst führten auf diesem Standort zu Spitzenerträgen beim Körnermais. Die Höhe des Ertrages wurde im Wesentlichen durch die Höhe der N-Düngung bestimmt, wobei die Varianten mit Gülledüngung immer vergleichsweise niedrigere Erträge haben. Das wird auch durch die 6-jährigen Durchschnittserträge bestätigt, wie die nachfolgende Grafik zeigt.



### Auswirkung von Düngerart, Düngungszeitpunkt und Gabenteilung:

Jene Varianten, die mit mineralischen N-Düngern in unterschiedlicher Weise auf 180 kg N/ha gedüngt wurden (C, D, E, F, K, L, M und N), haben alle einen ähnlichen Kornertrag gebracht; die Unterschiede sind oft nicht statistisch abgesichert. Immer wieder gesicherte Spitzenerträge liefert die Variante K mit NPK-Dünger (15:15:15). Die Varianten A, B und I wurden niedriger gedüngt, dementsprechend niedriger ist ihr Ertrag; 115 bzw. 145 kg N/ha sind für gute Maiserträge auf diesen Böden zu wenig.

Variante L mit dem N-stabilisierten Dünger Entec 26 war ertraglich im Durchschnitt, es ist aber ein relativ teurer Dünger. Einmalige Harnstoffdüngung (Variante N) bringt ebenfalls gute Erträge.

Die Varianten P, T, W und X, die eine Güllegrunddüngung und danach eine mineralische Unterfuß- und Reihendüngung erhielten, lagen im Ertrag statistisch abgesichert unter den vorhin beschriebenen reinen Mineraldüngervarianten. Die Einmalgabe von Gülle zum Anbau (Variante U) bringt die niedrigsten Erträge.

### Erhöhte N-Düngung:

Die Steigerung der N-Düngung auf 210 bzw. 240 kg N/ha wie mit den Varianten G und H gezeigt, bringt (verglichen mit 180 kg N/ha) nur eine leichte Ertragssteigerung, die aber nicht wirtschaftlich ist.

### Düngung nach dem Sollwert-System:

Bei den Varianten I und P wurde die Reihendüngung nach dem  $N_{min}$ -Sollwertsystem bemessen. Dabei fiel auf, dass mit einer vergleichsweise niedrigen N-Gesamtmenge von etwa 130 kg/ha N Erträge erzielt wurden, die einer mineralischen Düngung von 115 kg N/ha (Variante A) entsprachen.

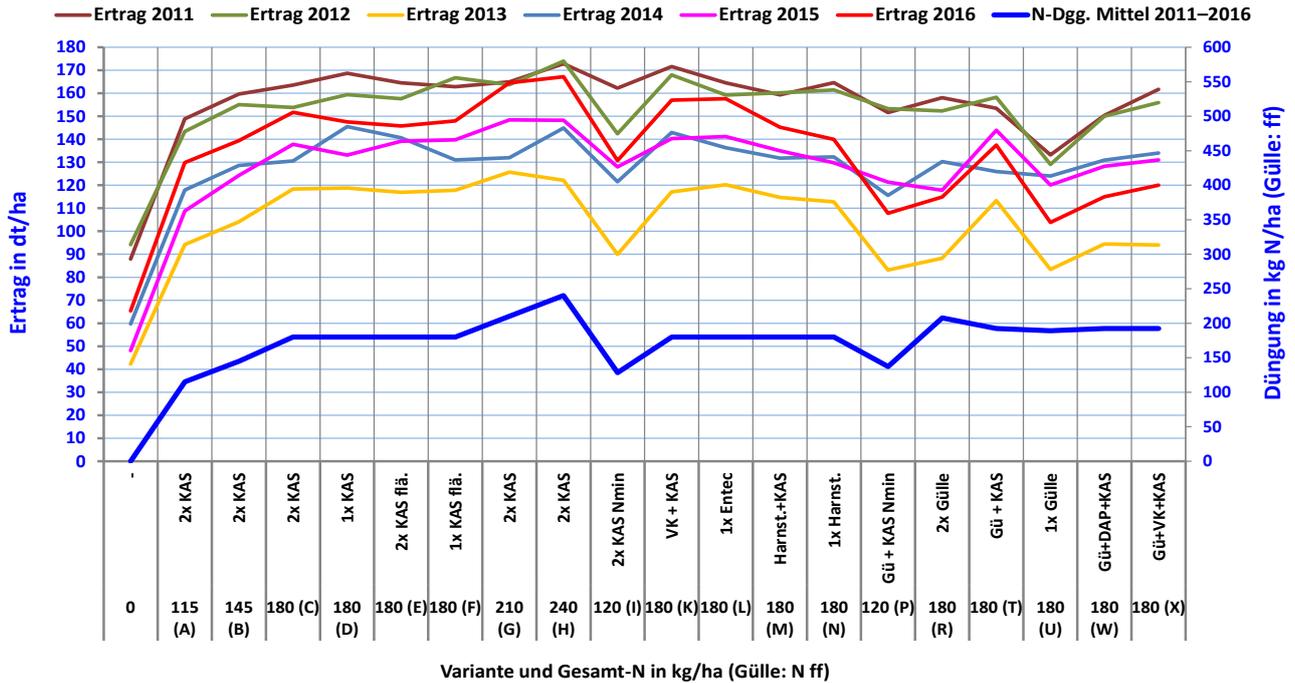
### Gülledüngung:

Die Varianten P bis X zeigen, welche Erträge mit der reinen oder kombinierten Gülledüngung (besonders als Grunddüngung vor dem Anbau) erreicht werden können. Sie sind aber, verglichen mit Mineraldüngervarianten, bei gleichem N-Niveau niedriger. Die Einschätzung des N-Gehaltes der Gülle erfolgte unter Verwendung von Schnellbestimmungsmethoden vor jeder Ausbringung. Seit 2014 wird der Güllestickstoff mit dem jahreswirksamen Stickstoff gerechnet.





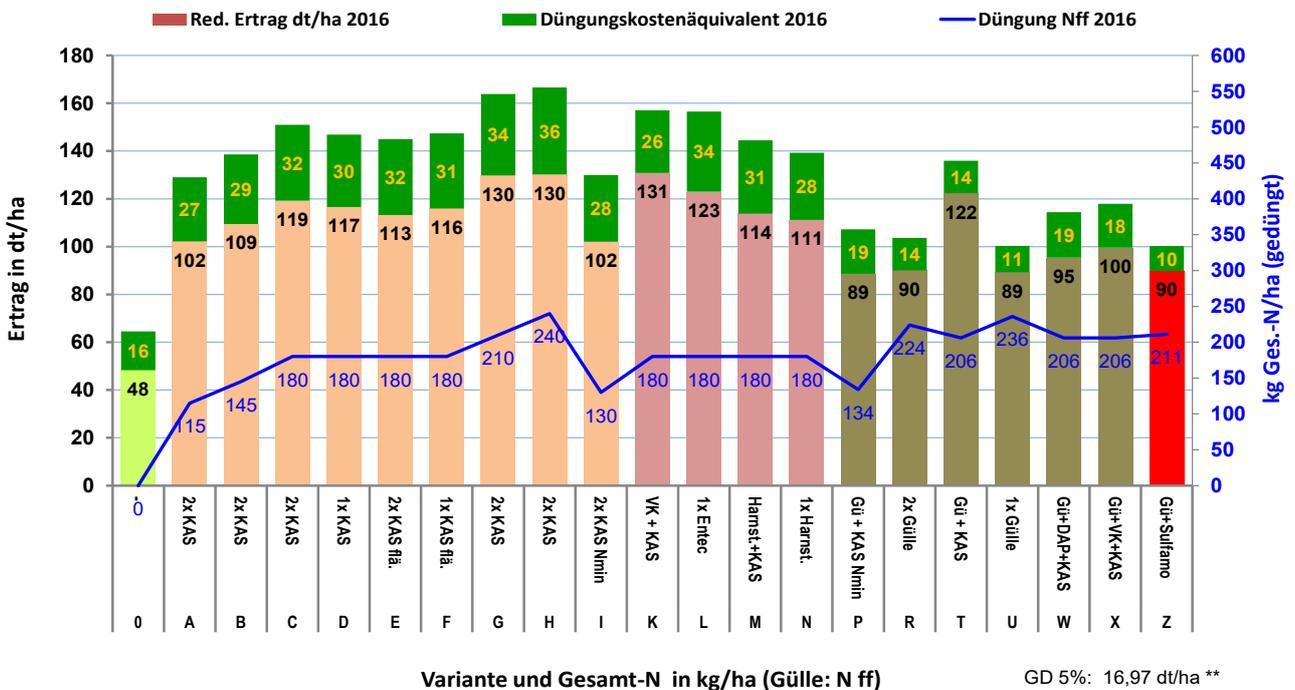
### KM Hatzendorf und Kalsdorf 2011-2016 Kornertrag in dt/ha bei 14% Feuchtigkeit



Wie die Grafik zeigt reagieren die einzelnen Düngungsvarianten in den Jahren immer ähnlich, lediglich die absolute Ertragshöhe differiert sehr stark.

### Wirtschaftlichkeit bzw. Kosten der N-Düngung:

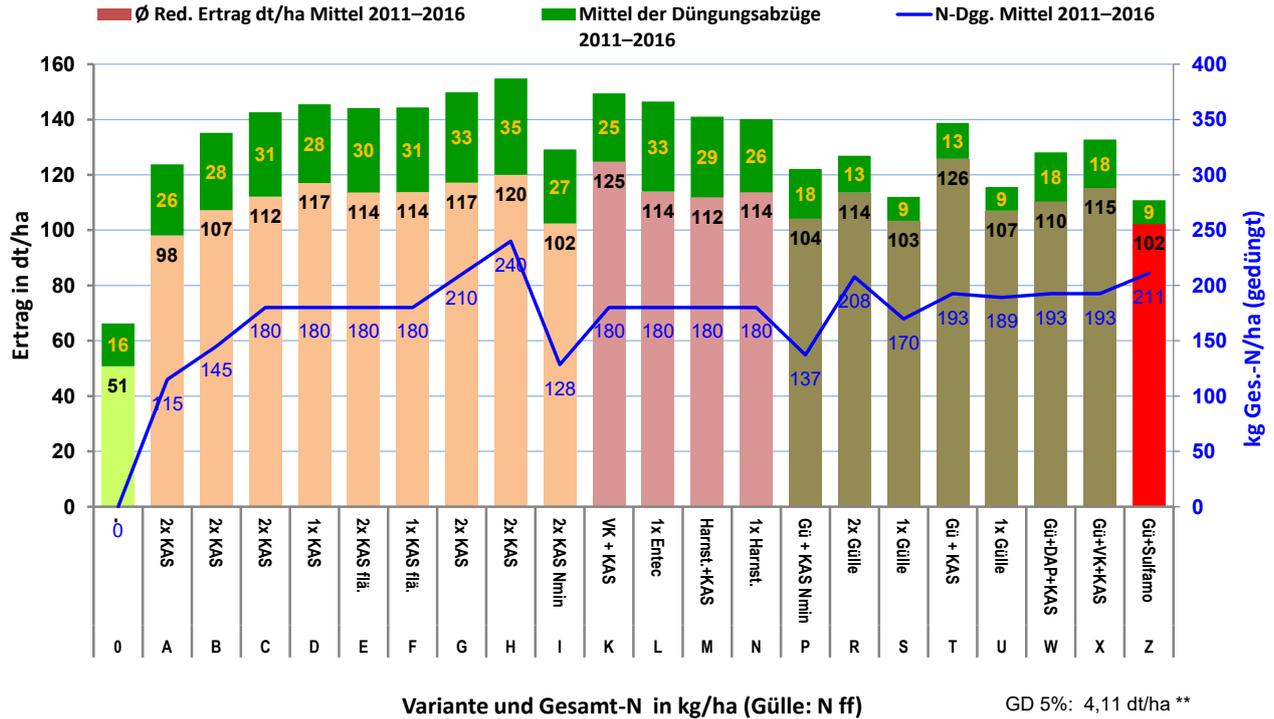
#### KM Kalsdorf 2016 Um Düngungskostenäquivalent reduzierter Kornertrag in dt/ha mit N-Düngung



Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit wurden die Kosten der Düngung in Ertragsäquivalente umgerechnet und vom Bruttoertrag in Abzug gebracht. Der Wert der Nährstoffe in der Gülle wird dabei nicht berücksichtigt (so lange es für Gülle keinen Marktwert bzw. keine Handelsalternative gibt).

Wie die grünen Anteile der Balken zeigen, sind die Kosten und damit auch die Wirtschaftlichkeit der N-Düngung doch sehr unterschiedlich.

**KM Hatzenorf und Kalsdorf 2011–2016**  
**Um Düngungskostenäquivalent reduzierter Kornertrag in dt/ha mit N-Düngung**



Besonders die hohen Düngungsstufen (Variante G und H) verursachen auch hohe Düngungskosten, sodass sie in der Wirtschaftlichkeit stark zurückfallen.

Bei der Gülledüngung wurde nur die Ausbringung bewertet, nicht die Nährstoffe selbst, unter der Voraussetzung, dass die bei der Veredelung anfallende Gülle sowieso ausgebracht werden muss. Bei einem Handel mit Gülle muss der Nährstoffwert mit berücksichtigt werden. Die Güllevarianten haben dadurch im Gegensatz zu den Mineraldüngervarianten relativ geringe Düngungskosten und ihre wirtschaftliche Konkurrenzfähigkeit steigt gegenüber der Mineraldüngung an. Gülledüngung ist daher der mineralischen Düngung in der Wirtschaftlichkeit durchaus ebenbürtig, teilweise auch überlegen (z. Bsp. Variante T).

Die Varianten R, S und U mit ausschließlicher Gülledüngung erhielten keine mineralische PK-Düngung, dementsprechend niedrig sind auch deren Düngungskosten (PK wurde über die Gülle zugeführt).

Die N<sub>min</sub>-Sollwertvarianten I und P liegen im Ertrag und in den Düngungskosten etwa gleich hoch wie die mineralische Düngungsvariante A.

**Arbeitszeitminimierung:**

Für größere Betriebe ist oft die Arbeitszeit der beschränkende Faktor. Im Falle der Düngung kann eine Reduzierung auf nur einen Ausbringungstermin eine gewisse Abhilfe schaffen. Bei den Varianten D, F, L, N, und U wurde die gesamte N-Menge mit einer Gabe ausgebracht. Die Mineraldüngervarianten zeigten durchwegs ähnliche Erträge wie vergleichbare Varianten mit Gabenteilung. Bei der Güllevarianten war jedoch der Unterschied größer.

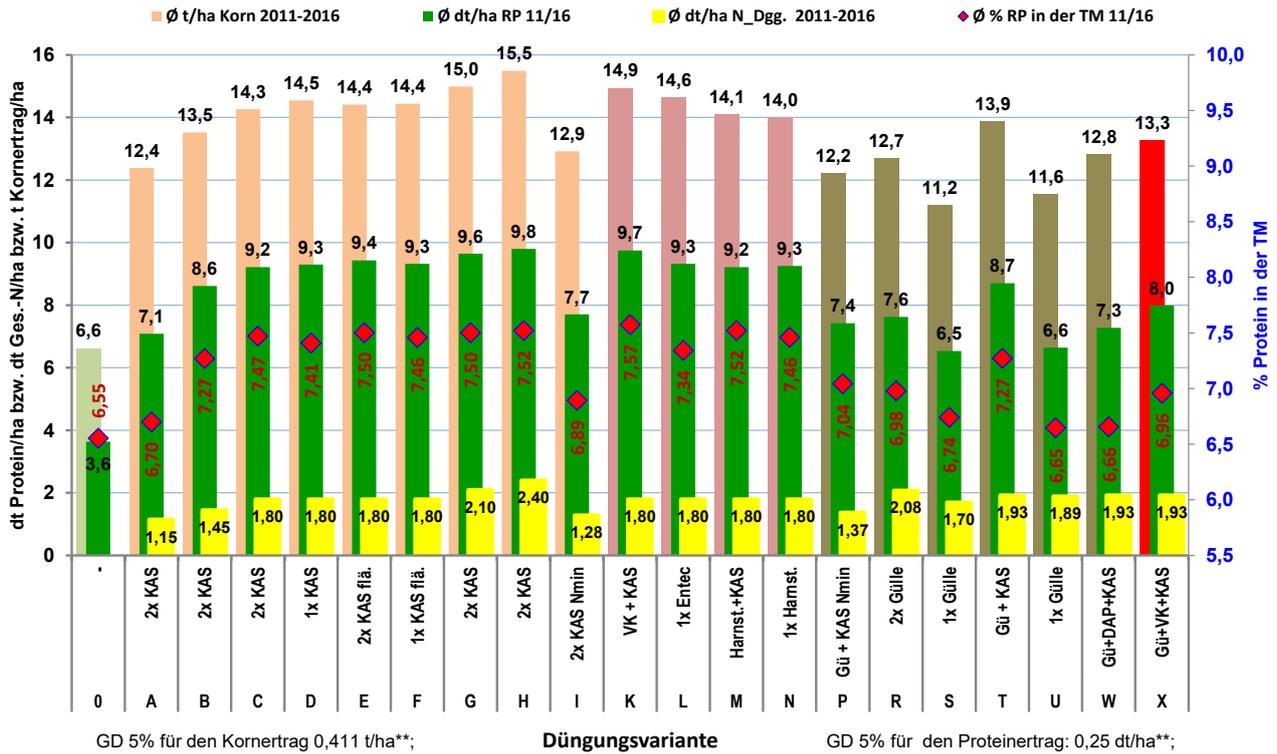
**Proteinertag:**

Dort, wo der Körnermais Basis für die Tierhaltung ist, ist neben dem Kornertrag auch der Proteinertag von Bedeutung, denn dadurch können zusätzliche Zukauffuttermittel zur Eiweißversorgung eingespart werden. Im Normalfall kann durch eine erhöhte Stickstoffdüngung neben der normalen Ertragssteigerung bis zu einem gewissen, fruchtabhängigen Teil auch der Eiweißgehalt im Erntegut erhöht werden. Die Frage ist nur, wo liegt die wirtschaftliche und die umweltverträgliche Grenze der erhöhten Stickstoffdüngung?





### KM Hatzendorf und Kalsdorf 2011-2016 Korn- und Proteinерtrag in dt/ha bei 14% Feuchtigkeit

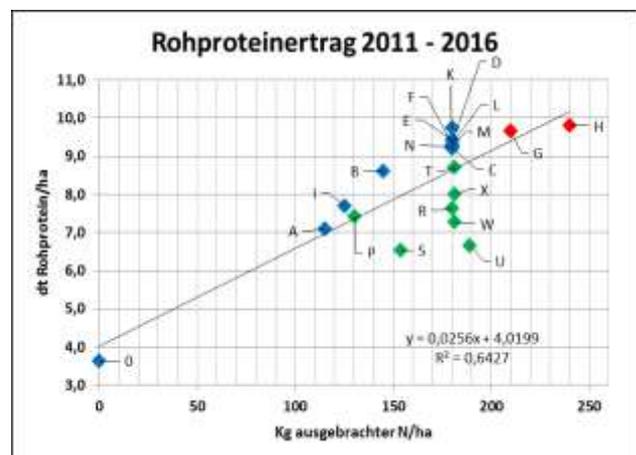
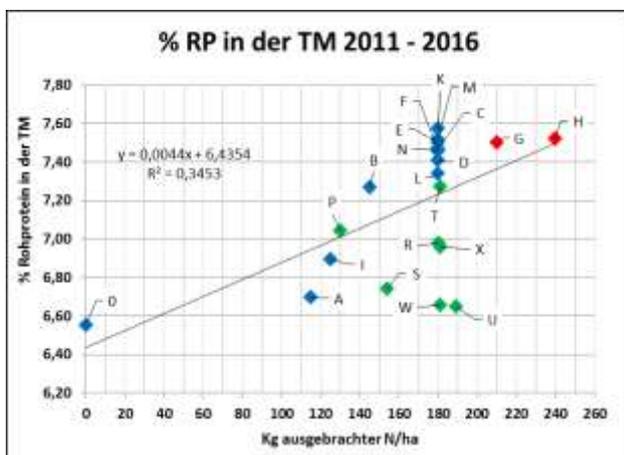


Wie die vorhergehende Grafik zeigt, sind die Proteingehalte und –erträge, wie auch der Kornertrag, im Wesentlichen von der Höhe der N-Düngung abhängig und nicht von der N-Düngerart oder der Düngerverteilung. Auch in Hinblick auf einen hohen Proteingehalt bzw. -ertrag liegt die Obergrenze der N-Düngung unter den vorhandenen Boden- und Klimabedingungen bei etwa 180 kg N/ha – eine weitere Steigerung der N-Düngung auf 210 bzw. 240 kg N/ha erhöht den Proteinерtrag nicht mehr wesentlich.

Ausschließliche Gülledüngung zu Vegetationsbeginn (Varianten S und U) haben einen auffallend geringen Rohproteingehalt (ähnlich der 0-Variante).

Die nach N<sub>min</sub>-Sollwerten gedüngten Varianten I und P haben, wegen geringer N-Düngung, relativ niedrige Proteinерträge und Proteingehalte.

Die Beziehung zwischen der Höhe der N-Düngung und dem Rohproteingehalt bzw. –ertrag ist auch aus den beiden nachfolgenden Grafiken deutlich abzulesen.

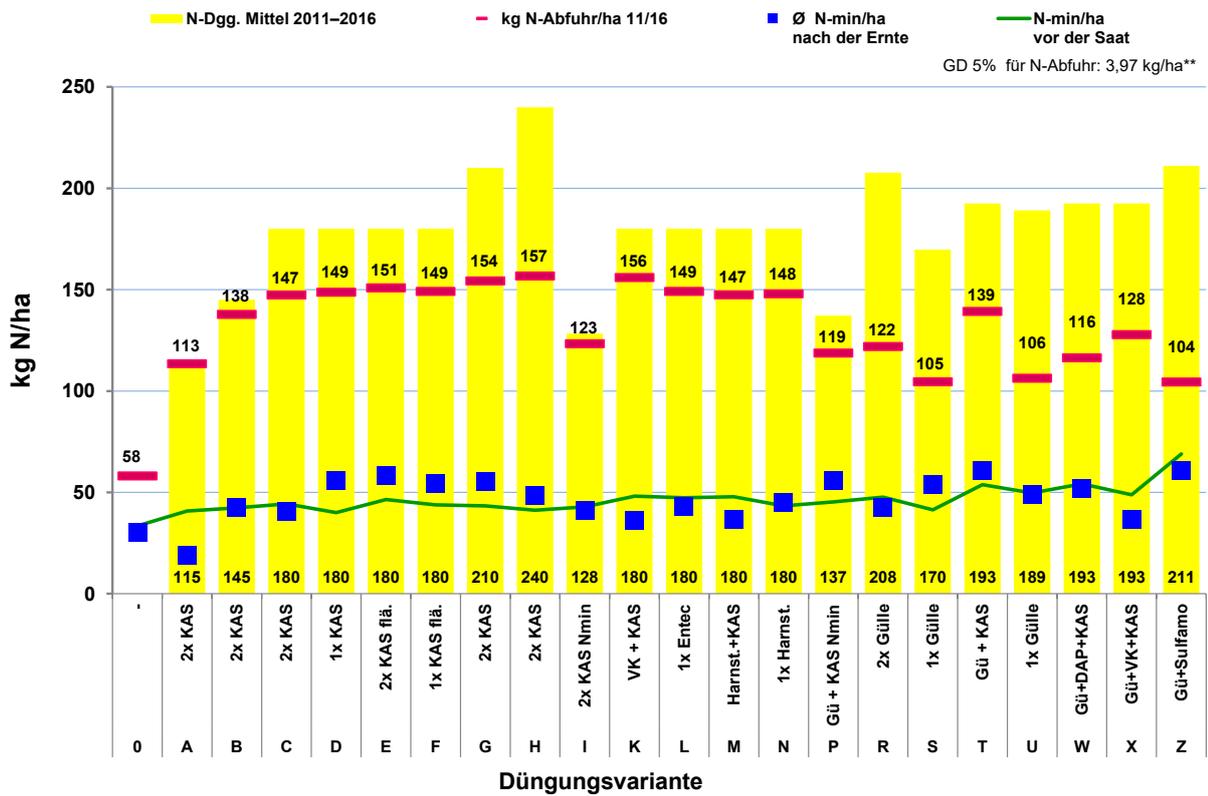


Die Varianten mit Gülledüngung haben, wie die Grafiken zeigen (grüne Punkte = Gülledüngung), geringere Proteinergehalte und Proteinерträge.



Stickstoffbilanz:

KM Kalsdorf 2011-2016 N-Bilanz in kg/ha



Die gelben Säulen geben die tatsächliche N-Düngung wider und die roten Markierungen entsprechen der tatsächlichen Stickstoffabfuhr über das Korn. Nicht berücksichtigt ist eine N-Abfuhr über das Maisstroh, da dieses bei der Ernte auf dem Acker verbleibt – die Nährstoffe also wieder den Boden zurückgeführt werden. Die grüne Linie zeigt den durchschnittlichen Gesamtstickstoffvorrat des Bodens vor N-Düngung und Anbau im März. Die blauen Punkte entsprechen den Gesamt-N-Vorrat im Boden bis 90 cm Tiefe nach der Ernte (Oktober). Das Mittel des Gesamt-N-Vorrates im Herbst über alle Varianten beträgt 46 kg/ha. Ausgehend vom N-Entzug in der 0-Variante kann abgeleitet werden, dass über den Boden und andere N-Einträge (Luft, Wasser) zur Ernährung des Maises im Mittel 58 kg N/ha nachgeliefert wurden. Bei den niedrigen Düngungsniveaus der Varianten A, B, I und P entspricht die N-Abfuhr in etwa der Zufuhr. Bei den hohen Düngungsvarianten, über 180 kg N/ha (Varianten G und H), sind die N-Gaben eindeutig über dem Entzug durch die Körnerabfuhr. Dasselbe gilt für die Güllevarianten. Der N-Düngungsüberschuss bei den Varianten mit 180 N über mineralischer Düngung beträgt 30 kg N/ha. Bei den Güllevarianten (außer Variante T; hoher mineralischer N Düngeranteil) liegt der N-Düngungsüberschuss bei 70 kg bis 80 kg N.





## Bonitierungsdaten und Qualitätsuntersuchung Mittel 2011-2016:

Düngung	Erntefeuchtigkeit in %	TKM in g	HL in kg	Pflanzen nach dem Aufgang	Pflanzen zur Ernte	Wuchshöhe in cm	Diabroticabefall in % <sup>2)</sup>
<b>0 – ohne N</b>	30,78	325	71,55	80.357	75.760	233	48,50
<b>A – 115 N</b>	27,31	335	73,63	80.655	78.472	277	18,59
<b>B – 145 N</b>	27,18	347	74,15	31.349	79.597	283	18,81
<b>C – 180 N</b>	27,80	354	74,78	81.945	79.001	288	16,94
<b>D – 180 N</b>	27,50	354	74,76	80.853	78.902	289	11,57
<b>E – 180 N</b>	27,30	354	74,84	80.820	79.266	289	16,24
<b>F – 180 N</b>	28,03	363	74,91	81.349	78.604	285	12,09
<b>G – 210 N</b>	28,01	356	75,17	81.151	79.233	287	20,70
<b>H – 240 N</b>	27,97	355	74,86	81.415	79.828	288	10,53
<b>I – N<sub>min</sub> (120 N)</b>	26,90	331	73,83	82.110	80.159	280	17,69
<b>K – 180 N</b>	26,49	357	74,89	80.820	79.464	291	12,66
<b>L – 180 N</b>	27,76	359	74,81	81.382	79.563	291	15,45
<b>M – 180 N</b>	27,55	354	75,03	79.398	77.249	286	12,86
<b>N – 180 N</b>	27,54	354	74,59	80.985	78.869	290	13,61
<b>P – N<sub>min</sub> (120 N)</b>	28,44	339	73,53	81.349	78.869	274	24,39
<b>R – 180 N</b>	27,77	344	73,65	80.622	78.737	280	9,55
<b>T – 180 N</b>	27,63	344	74,44	81.217	78.671	284	14,87
<b>U – 180 N</b>	27,98	331	72,99	81.581	78.572	274	5,72
<b>W – 180 N</b>	26,46	332	73,59	81.118	79.663	277	12,28
<b>X – 180 N</b>	26,84	337	73,92	81.349	79.630	284	14,71
<b>Z – 180 N<sup>1)</sup></b>	26,60	332	72,69	78.572	77.381	267	3,04
<b>Mittel</b>	<b>27,62</b>	<b>345</b>	<b>74,20</b>	<b>78.241</b>	<b>78.905</b>	<b>282</b>	<b>16,39</b>
<b>Grenzdifferenzen bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit</b>							
GD 5%	0,50 **	-	-	1.540 ns	1.744 **	4 **	8,87 **

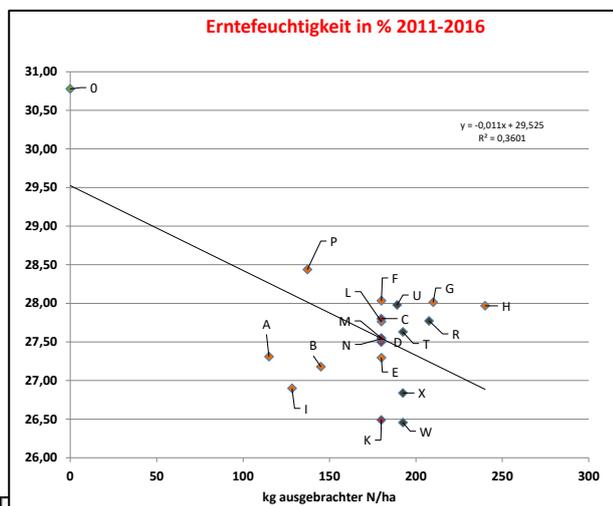
<sup>1)</sup> Variante Z gibt es erst seit 2016

<sup>2)</sup> Diabroticabefall: Entweder deutlich sichtbarer Gänsehalswuchs oder liegende Pflanzen; Bonitur seit 2012

### Diabrotica:

Beim Diabroticabefall scheinen die Parzellen mit ausschließlicher Gülledüngung (Varianten R und U) weniger befallen zu sein. Die ungedüngte Kontrollparzelle (Variante 0) wird dagegen sehr stark befallen.

### Erntefeuchtigkeit 2011-2016

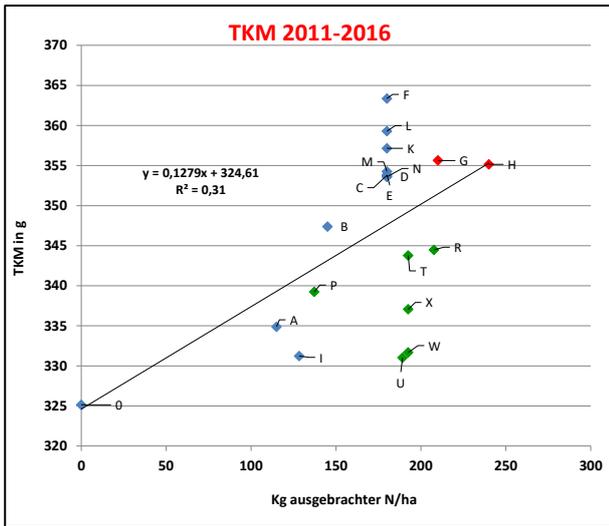


Zwischen Erntefeuchtigkeit und Düngung lässt sich – bis auf die 0-Variante - kein Zusammenhang ableiten, weder nach der Düngermenge, noch nach Düngungszeitpunkt oder Düngertyp. Nur die ungedüngte Variante 0 weist im Mittel eine um mehr als 2% höhere Erntefeuchtigkeit auf.

Analysiert man alle Varianten genauer, ist die Erntefeuchtigkeit bei höherer N-Düngung (Varianten G und H), reiner Gülledüngung (Varianten R und U) bzw. Gülle- mit später Mineraldüngergabe (Variante P) tendenziell höher.

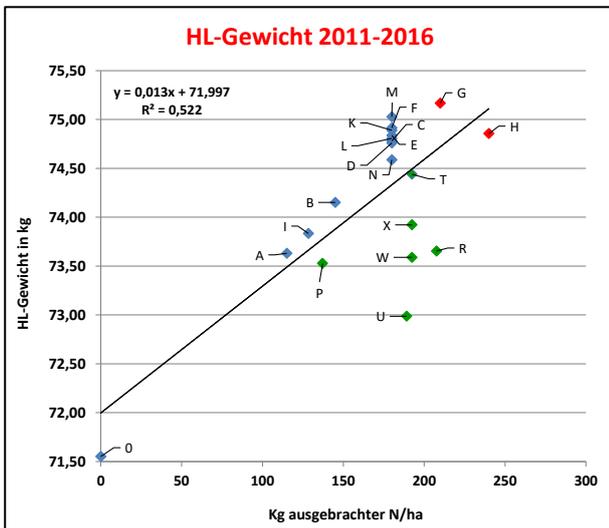
Es gibt statistisch gesicherte Unterschiede.

**TKM:**



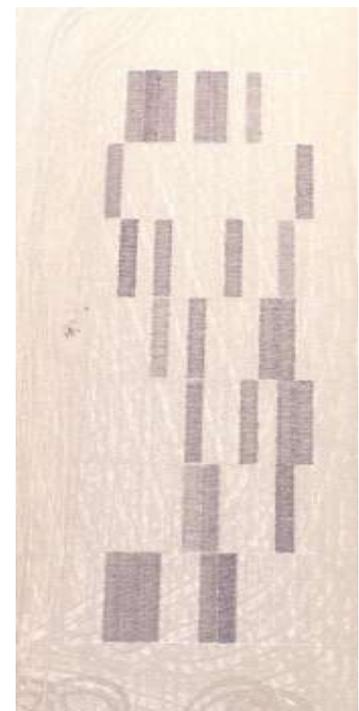
Zwischen der N-Düngungshöhe und der TKM lässt sich keine Beziehung ableiten. Bemerkenswert ist auch, dass alle Varianten mit Gülledüngung unter der Trendlinie liegen, während die Varianten mit mineralischer N-Düngung fast ausschließlich darüber sind. N-Düngung über die 180 kg/ha hinaus führt zu keiner höheren TKM mehr.

**HL-Gewicht:**



Zwischen HL-Gewicht und N-Düngung lässt sich eine gewisse Beziehung ableiten: Höhere N-Düngung bedeutet auch höheres HL-Gewicht.

Und: Alle Varianten der Gülledüngung haben geringere HL-Gewichte (liegen unter der Trendlinie) als die mineralisch gedüngten Varianten. Auch hier bringt die Düngung mit mehr als 180 kg N/ha keine Verbesserung mehr.





# Ölkürbisversuche

Im Jahr 2016 wurden aufgrund der vorgeschriebenen Einhaltung der Fruchtfolgeregelung im Maisbau und guter Marktpreise für Kürbisprodukte in der Steiermark auf knapp 17.000 ha Ölkürbis angebaut. Er ist nicht nur Markenzeichen und Aushängeschild im „Grünen Herz“ Österreichs, sondern durch die Vermarktung des Steirischen Kürbiskernöls oder der Kerne auch ein starker Wirtschaftsfaktor für die landwirtschaftlichen Betriebe und der Ölmühlen geworden. Auf den Flächen der Land- und Forstwirtschaftlichen Fachschule Hatzen-dorf werden schon viele Jahre lang Versuchsflächen angelegt, um mit diesen Exaktversuchen Erkenntnisse in Bezug auf die verschiedenen Sorten, der Düngung und der Saatstärke zu gewinnen.

## Ölkürbisdüngung auf schweren Böden (Kalsdorf bei Ilz und Hatzen-dorf – FS Hatzen-dorf)

### Wieviel Stickstoff braucht der Ölkürbis?

In den Jahren 2013 bis 2016 sind wir in Exaktversuchen einerseits der Frage nachgegangen, welche Menge an Stickstoff den besten Ertrag bzw. die größte Wirtschaftlichkeit erbringt und andererseits, ob es sinnvoll ist, chlorarme oder chlorfreie N-Dünger einzusetzen.

**Versuchsstandorte:** Kalsdorf bei Ilz und Hatzen-dorf

		Kalsdorf	Kalsdorf	Unterhatzen-dorf	Hatzen-dorf
<b>Jahr</b>		<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
<b>Phosphor:</b>	ppm im Feinboden:	29	33	39	121
	Gehaltsstufe:	B	B	B	D
<b>Kali:</b>	ppm im Feinboden:	97	77	148	364
	Gehaltsstufe:	C	B	C	E
<b>pH-Wert:</b>		6,0	6,3	5,5	6,2
<b>Sand:</b>	%	34	30	36	27
<b>Schluff:</b>	%	54	56	42	55
<b>Ton:</b>	%	12	14	22	18
<b>Humusgehalt:</b>	%	1,4 (mittel)	2,9 (mittel)	2,1 (mittel)	3,2 (mittel)

### Kulturführung:

	2013	2014	2015	2016
<b>Vorfrucht</b>	Körnermais			
<b>Boden-bearbeitung</b>	Pflügen im Herbst, Frühjahr: Abschleppen + Kreiselegge			
<b>Anbau</b>	pneumatische Kuhn, 70 x 90 cm (15.900 K/ha)			
	30.04.2013	01.05.2014	24.04.2015	20.04.2016
<b>Sorten</b>	Beppo, Classic, Rustikal (2016: statt Classic – Gleisdorfer)			
<b>Herbizid</b>	Flächenbehandlung mit 1,25 l Dual Gold + 0,25 l Centium + 0,15 l Flexidor			
	02.05.2013	02.05.2014	25.04.2015	21.04.2016
<b>Hacke</b>	Keine mechanische Unkrautbekämpfung			
<b>Ernte</b>	Beppo am 04.09., restliche Sorten am 25.09.2013	Beppo am 29.08., restliche Sorten am 20.09.2014	Beppo am 19.08., restliche Sorten am 01.09.2015	Beppo am 30.08., restliche Sorten am 09.09.2016

### Parzellengrößen:

brutto: 11,5 m Länge x 12,0 m Breite = 138 m<sup>2</sup>

netto: 8,4 Länge m x 8,4 Breite m = 70,56 m<sup>2</sup>

## Das Wichtigste in Kürze:

- ♣ *Nach unseren Erfahrungen genügen auf schweren Böden für einen guten bis sehr guten und auch wirtschaftlichen Ertrag etwa 60 kg bis 80 kg N/ha, flächig vor der Saat ausgebracht.*
- ♣ *Auf leichten, sandigen Böden mit geringerem Ertragspotential reichen max. 60 kg N/ha – der begrenzende Faktor für den Ertrag ist dort das Wasser.*
- ♣ *Die Teilung der N-Düngung bringt keine nennenswerte Ertragssteigerung, aber mehr Arbeit.*
- ♣ *Die Verwendung von chlorarmen Düngern ist nicht notwendig, sie bringen weder mehr Ertrag noch bessere Qualität, aber höhere Düngungskosten.*

## Düngungsvarianten Versuch Hatzendorf 2016:

	Unterfußdüngung beim Anbau (20.04.)	Reihendüngung im Juni (01.06.)	Summe kg N/ha
<b>0</b>	222 kg Hyperkali 0:18:18 PK-Düngung	--	<b>0</b>
<b>A</b>	<b>40 N</b> (= 270 kg/ha NPK 15:15:15).	--	<b>40</b>
<b>B</b>	<b>80 N</b> (= 530 kg/ha NPK 15:15:15)	--	<b>80</b>
<b>C</b>	<b>80 N</b> (= 530 kg/ha NPK 15:5:20 chloridarm-Nitrophoska) + 205 kg Hyperkorn 0:26:0 zur P-Ergänzung	--	<b>80</b>
<b>D</b>	<b>40 N</b> (= 270 kg/ha NPK 15:15:15)	<b>40 N</b> (= 270 kg/ha NPK 15:15:15)	<b>80</b>
<b>E</b>	<b>60 N</b> (= 400 kg/ha NPK 15:15:15)	<b>60 N</b> (= 220 kg/ha KAS 27:0:0)	<b>120</b>

Die Düngungsvarianten A und B erhielten beim Anbau 40 bzw. 80 kg N als Volldünger 15:15:15 (Vollkorn gelb); Variante C erhielt 80 kg N durch chloridarmes Blaukorn (Nitrophoska 15:05:20) als Unterfußdüngung ausgebracht. Die Variante D erhielt beim Anbau und als Reihen-Kopfdüngung jeweils 40 kg N als Vollkorn gelb; und schließlich Variante E, die beim Anbau 60 kg N als Vollkorn gelb und als Reihen-Kopfdüngung nochmals 60 kg N als KAS (NAC 27 %) erhielt.

## Versuchsergebnisse

### Kernerträge 2013 bis 2016

#### Erträge nach Düngung (2013 bis 2016):

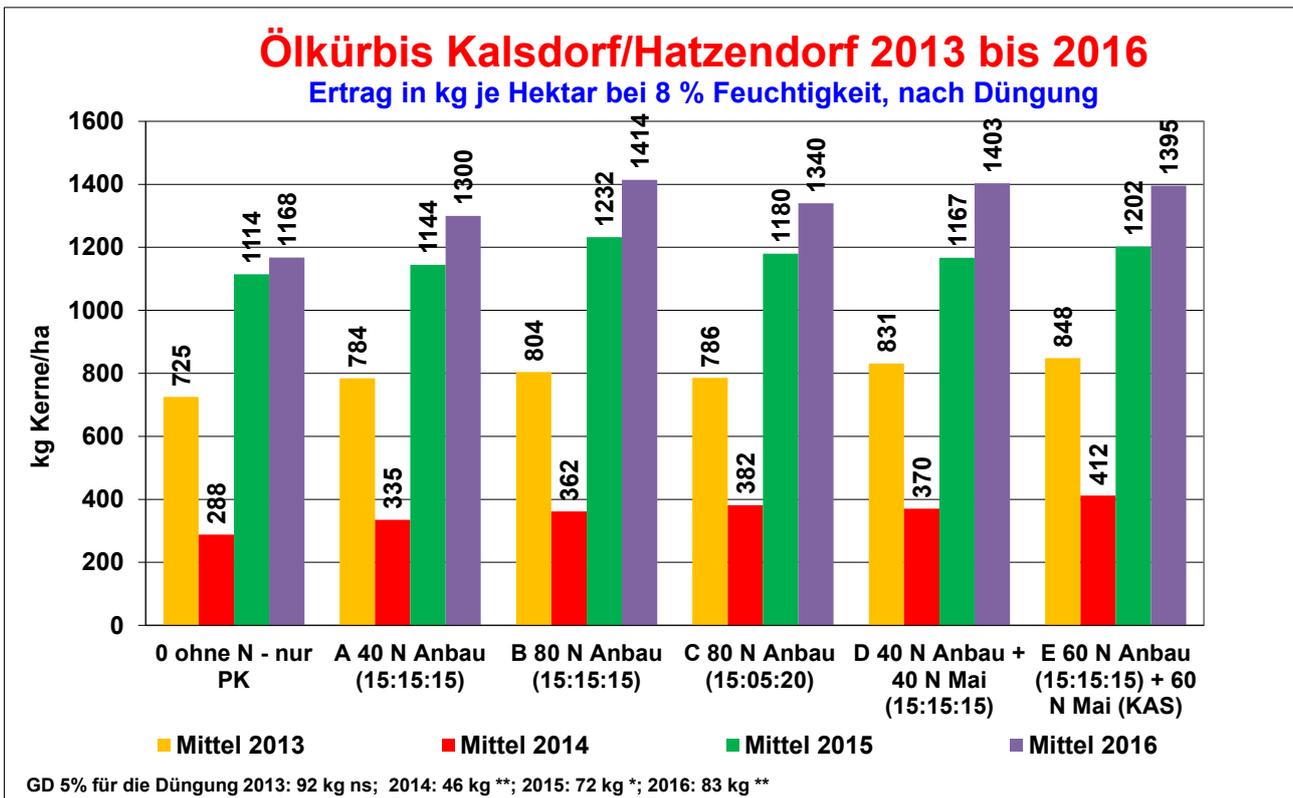
In den Jahren 2013 und 2014 wurde der höchste Kernertrag bei der höchsten Düngungsstufe E mit insgesamt 120 kg N/ha erreicht. 2015 und 2016 lag allerdings die Variante B mit einmaliger Gabe von 80 kg N/ha aus NPK (15:15:15) am besten. Im Durchschnitt der 4 Versuchsjahre hat sich gezeigt, dass die Verdreifachung der Stickstoffdüngung von 40 kg/ha (Variante A) auf 120 kg/ha (Variante E) nur eine Ertragssteigerung von rund 8 % gebracht hat. Die Differenz im Ertrag zwischen Variante B (1x 80 kg N) gegenüber Variante E (2x 60 kg N) betrug überhaupt nur 1,15 %!

Interessant ist auch, dass die Gabenteilung (Variante D) bei 80 kg/ha N gegenüber der Variante B (Einmalgabe) im vierjährigen Schnitt sogar einen geringeren Ertrag gebracht hat und daher der erhöhte Aufwand keinesfalls zu rechtfertigen ist.

Der von uns in Variante C verwendete chloridarme Dünger lieferte den geringsten Ertrag aller Varianten mit 80 kg/ha Stickstoff und bringt daher keine Vorteile.

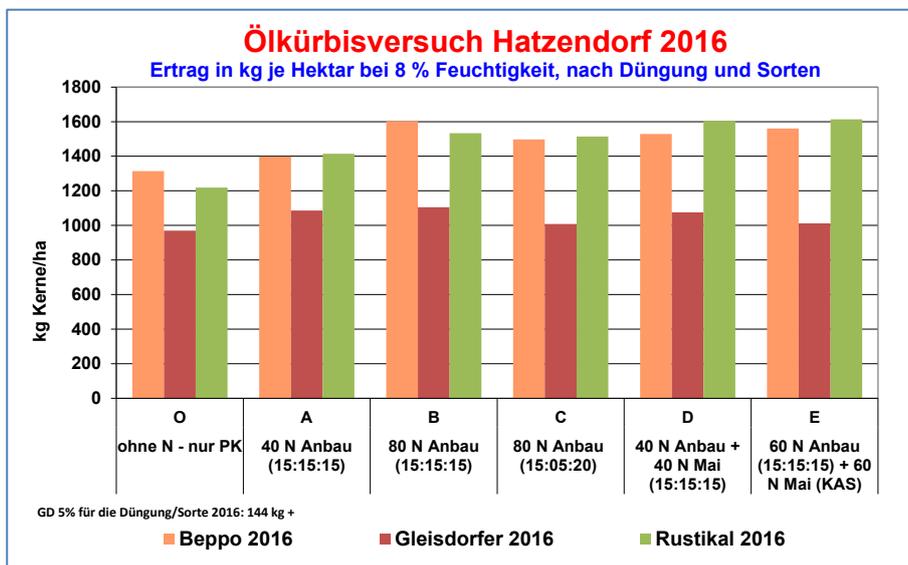
Überraschend ist immer wieder der verhältnismäßig hohe Ertrag ohne N-Düngung – ein Hinweis auf gespeicherten Stickstoff bzw. Mineralisation.





Die 4 Säulen je Düngungsvariante stellen die Durchschnittserträge aller Sorten der Jahre 2013 bis 2016 dar!

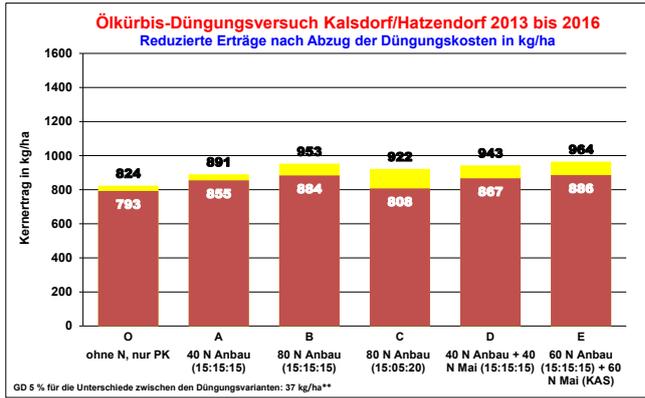
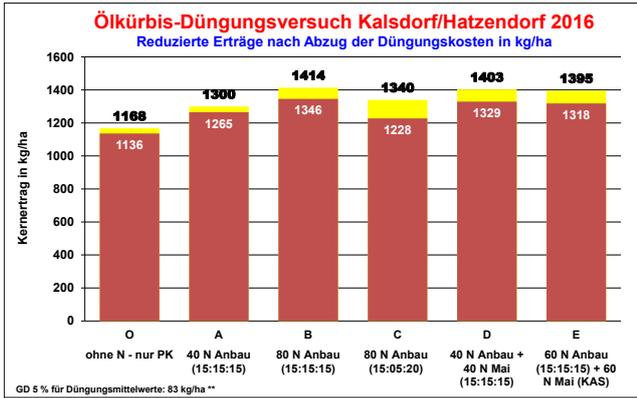
### Erträge nach Sorten (2016):



Der diesjährige Düngungsversuch in Hatzendorf brachte bei idealen Witterungsbedingungen (verschont von Unwettern bzw. Niederschläge und Wärme jeweils zur richtigen Zeit) außergewöhnlich gute Erträge. Der „Gleisdorfer Ölkürbis“ kam nicht an die Erträge der Hybridsorten heran, erreichte aber auch über 1000 kg im Durchschnitt. Bei Rustikal und Beppo konnten umgerechnet bis zu 1600 kg/ha trockene Kerne geerntet werden. Fäulnis stellte 2016 kein Problem dar.



## Reduzierte Kernerträge 2016 und Mittel 2013 - 2016



Ein entscheidender Faktor für den wirtschaftlichen Erfolg der Ernte ist der Ertrag abzüglich der Kosten für die Düngung. Unsere 4 Versuchsjahre haben gezeigt, dass die höchste Düngung im Schnitt zwar knapp auch den höchsten Bruttoertrag liefert, nach Abzug der Düngungskosten aber in der Wirtschaftlichkeit nicht immer vorne liegt (siehe 2016). Die sinnvolle N-Düngung liegt bei etwa 60 – 80 kg N/ha. Sicher ist, dass die Verwendung von chlorfreien Düngern nicht notwendig ist, da der Ertrag die höheren Kosten keinesfalls rechtfertigt!

## Qualitätsmerkmale und Ertragsparameter

Einfluss der Düngung auf die Ertragskomponenten (2013 bis 2016):

Düngung	Erntefeuchte in %				Faule Kürbisse in % von gesamt				Kerne/Kürbis			
	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016
O	55	62	54	50	3	36	10	8	233	277	294	396
A	55	63	53	50	2	35	8	8	243	286	290	415
B	55	64	54	50	3	29	8	6	254	274	301	424
C	55	62	54	50	2	32	7	6	245	299	304	423
D	54	62	54	50	3	31	8	7	250	290	301	415
E	55	63	54	49	2	29	7	8	259	305	301	429

Düngung	TKM in g				Ertrag/Kürbis in g				HL-gew. in kg		
	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2014	2015	2016
O	199	165	207	205	46	46	61	81	48	50	53
A	206	171	207	202	50	49	60	84	47	50	53
B	211	176	206	204	54	48	62	86	47	50	54
C	209	179	206	201	52	54	63	85	48	50	53
D	212	176	205	207	53	51	62	86	48	50	54
E	213	180	208	212	55	55	62	91	48	51	54

In den Tabellen sind wiederum alle vier Versuchsjahre dargestellt.

Höhere Düngung bringt:

- einen etwas geringeren Anteil fauler Kürbisse (außer 2016)
- etwas mehr Kerne pro Kürbis
- etwas größere Kerne mit höherer TKM
- damit auch einen tendenziell höheren Ertrag pro Kürbis
- praktisch keine Differenzen beim Hektolitergewicht
- bei der Erntefeuchtigkeit nahezu keine Unterschiede

In der Gesamtbetrachtung über die 4 Versuchsjahre lassen die unterschiedlichen Düngungsvarianten (außer bei 0-Variante) kaum größere Unterschiede bei den einzelnen Ertragsparametern erkennen. HL-Gewicht wird erst seit 2014 ausgewertet!





### Zucchiniigelbmosaikvirusbefall (ZYMV) der Kürbiskörner in Prozent (2013 - 2016):

Die Untersuchungen auf ZYMV-Befall wurden vom Referat für Pflanzengesundheit und Spezialkulturen Graz-Haidegg der FA 10 mit Hilfe des Double-antibody-sandwich-ELISA-Tests gemacht.

Düngung	ohne N	40 N	80 N	80 N (chloridarm)	40/40 N	60/60 N
Befall in % 2013	37	42	25	30	18	23
Befall in % 2014	57	77	72	47	45	42
Befall in % 2015	70	48	42	52	68	68
Befall in % 2016	43	28	40	15	20	17
<b>Mittel</b>	<b>51,67</b>	<b>48,75</b>	<b>44,58</b>	<b>35,83</b>	<b>37,92</b>	<b>37,50</b>

Es ist kein Zusammenhang zwischen der Düngerart bzw. der Höhe der N-Düngung und dem Befall mit Zucchiniigelbmosaikvirus erkennbar. Ein Unterschied besteht aber bei den einzelnen Versuchsjahren. Eine Ursache dafür könnte die Witterung bzw. die Zeit der Niederschläge sein!

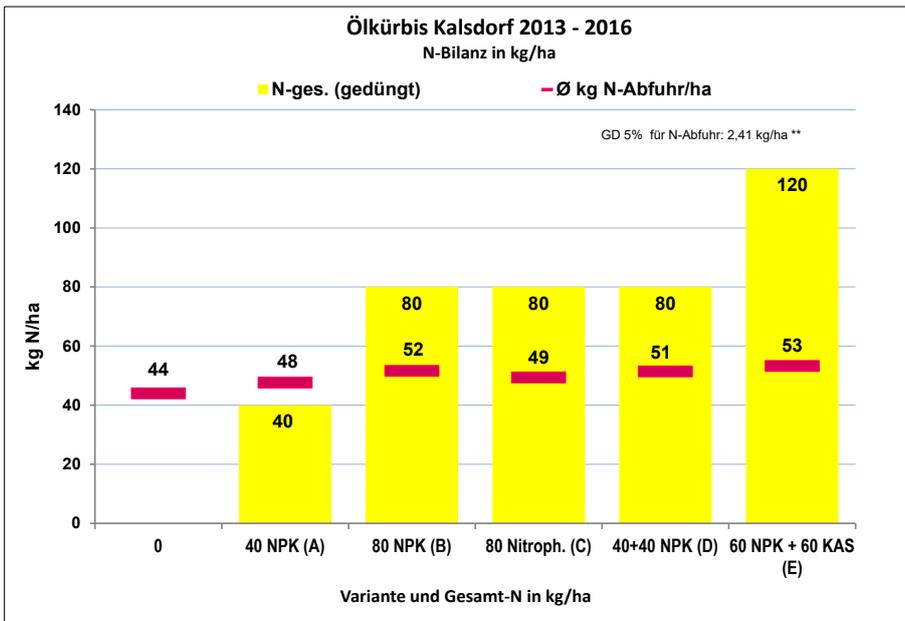
### Stickstoffabfuhr durch die Ernte in kg/ha nach Sorten und Düngung (Mittelwert aus 2013 bis 2016):

Düngungsvariante	Sorte			Mittel
	Beppo	Classic/Gleisdorfer	Rustikal	
<b>0</b>	49,58	38,99	43,52	<b>44,03</b>
<b>A</b>	51,29	40,97	50,77	<b>47,68</b>
<b>B</b>	57,95	42,53	54,38	<b>51,62</b>
<b>C</b>	55,28	39,12	53,86	<b>49,42</b>
<b>D</b>	57,22	42,38	54,73	<b>51,44</b>
<b>E</b>	59,88	41,47	58,49	<b>53,28</b>
<b>Mittel</b>	<b>55,20</b>	<b>40,91</b>	<b>52,62</b>	<b>49,58</b>
Grenzdifferenzen bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit				
<b>GD 5%</b>	<b>2,41 kg N/ha **</b>			<b>2,03 kg N/ha **</b>

Die Stickstoffabfuhr ist bei den Liniensorten wegen des geringeren Ertrages doch deutlich niedriger als bei den Hybriden.



**N-Bilanz:**



2013 war der N-Entzug zwischen 38 und 45 kg N/ha; 2014 waren es, bedingt durch die geringe Ernte, zwischen 16 und 24 kg N/ha, 2015 zwischen 63 und 71 kg/ha und 2016 zwischen 60 und 75 kg.

Obwohl die hohe Düngungsvariante statistisch gesehen noch einen geringen gesicherten Mehrertrag bringt, sind Stickstoffdüngungen über 80 kg N/ha auch bei hohen Ertragserwartungen von über 1000 kg Kerne/ha schon aus Gründen des sehr großen Unterschiedes zwischen N-Abfuhr und N-Düngung praktisch auszuschließen.

Im Mittel der vier Versuchsjahre wurden durch die Ernte zwischen 44 und 53 kg N vom Acker abgeführt. Das ist die Menge, die es durch die Düngung zu ersetzen gilt. Alle anderen Pflanzenteile mit Nährstoffen bleiben am Feld.





# Saatstärkenversuch bei Ölkürbis (Kalsdorf bei Ilz und Hatzendorf – FS Hatzendorf)

## Welche Saatstärken sind ideal für den Ölkürbis?

Die Verringerung der Reihenentfernung auf 70 cm hat sich weitgehend bewährt. In den Jahren 2013 – 2015 haben wir bei unseren Versuchen die Frage geklärt, ob durch eine Erhöhung der Pflanzenanzahl/ha auch die Erträge weiter gesteigert werden können und welche Auswirkungen dies auf Ertrags- und Qualitätsparameter haben kann. Dazu wurden die Abstände in der Reihe von 90 cm auf 70 cm verkürzt (Gleichstandsamt) und damit die Saatstärke von 15.900 Körner/ha auf 20.400 Körner/ha gesteigert. Das Ergebnis zeigte, dass eine Erhöhung der Saatstärke keine besseren Erträge oder Qualitäten hervorbrachte. 2016 sind wir den umgekehrten Weg gegangen. Bei gleichbleibenden Reihenabstand von 70 cm haben wir den Pflanzenabstand in der Reihe einerseits mit 91 cm (15.700 Körner/ha) bzw. andererseits mit 121 cm (11.800 Körner/ha) gewählt, um festzustellen, wie tief man die Saatstärke ohne nennenswerte Ertragseinbußen reduzieren kann.

## Versuchsstandort:

		Hatzendorf
	Einheit	2016
Phosphor:	ppm im Feinboden:	121
	Gehaltsstufe:	D
Kali:	ppm im Feinboden:	364
	Gehaltsstufe:	E
pH-Wert:		6,2
Sand:	%	27
Schluff:	%	55
Ton:	%	18
Humusgehalt:	%	3,2 (mittel)

## Kulturführung:

2016	
Vorfrucht	Körnermais
Bodenbearbeitung	Pflügen im Herbst, Frühjahr: Abschleppen + Kreiselegge
Anbau	pneumatische Kuhn, 70 x 91 cm (15.700 K/ha) bzw. 70 x 121 cm (11.800 K/ha) 20.04.2016
Sorten	Beppo, Gleisdorfer Ölkürbis, GL Rustikal
Herbizid	Flächenbehandlung mit 1,25 l Dual Gold + 0,25 l Centium + 0,15 l Flexidor 21.04.2016
Hacke	Keine mechanische Unkrautbekämpfung
Ernte	Beppo am 30.08.2016, restliche Sorten am 09.09.2016

## Parzellengrößen 2016:

brutto: 11,5 m Länge x 12,0 m Breite = 138 m<sup>2</sup>

netto: 8,4 Länge m x 8,4 Breite m = 70,56 m<sup>2</sup>

## Saatstärkenvarianten Versuch Hatzendorf:

Sorten	Reihenweite	Ablage in der Reihe	Körner je ha
Beppo	70 cm	91 cm	15.700
		121 cm	11.800
Gleisdorfer Ölkürbis	70 cm	91 cm	15.700
		121 cm	11.800
Rustikal	70 cm	91 cm	15.700
		121 cm	11.800

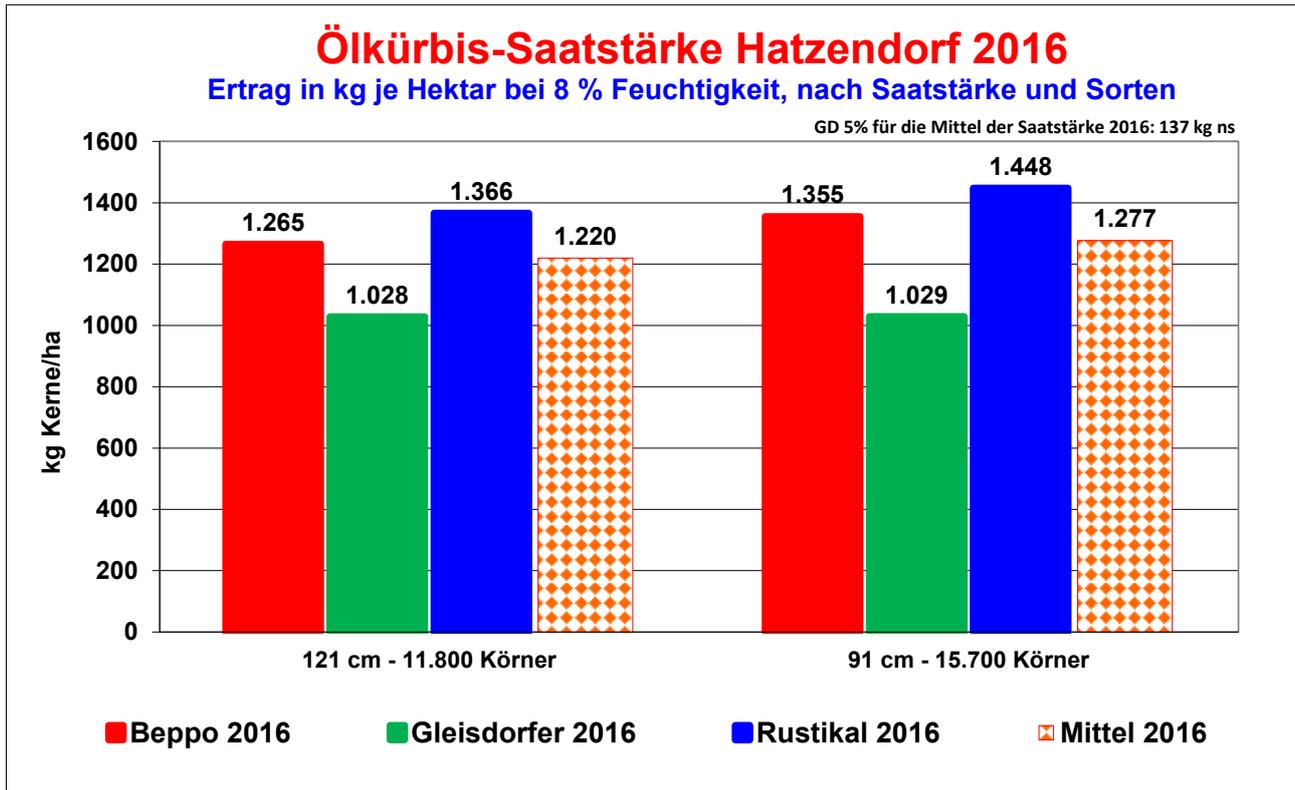


**Das Wichtigste in Kürze:**

- ♣ Den größten Einfluss auf den Ertrag haben Boden und Jahreswitterung
- ♣ Tendenziell ist der Gesamtertrag wie auch der um die Saatgutmehrkosten bereinigte Ertrag bei der geringeren Saatstärke doch deutlich niedriger.
- ♣ Der Ertragsunterschied ist bei den Hybridsorten größer als bei der alten Liniensorte.
- ♣ Die Kerne sind bei geringerer Saatstärke in der Tendenz etwas besser ausgebildet (TKM, Kerne/Kürbis und Ertrag/Kürbis höher)

**Versuchsergebnisse:**

**Kornerträge 2016:**



In Jahr 2016 reagierten die einzelnen Sorten etwas unterschiedlich auf die Saatstärke. Während Beppo und Rustikal bei höherer Saatstärke auch einen höheren Kernertrag lieferten, war beim „Gleisdorfer“ kein Unterschied feststellbar (siehe Grafik).

**Bonitierungsdaten und Qualitätsmerkmale; N-Abfuhr 2016:**

Saatstärke	Erntefeuchtigkeit in %	Prozent faule Kürbisse	Kerne je Kürbis	Ertrag je Kürbis in g	TKM in g	Kürbisse/ha gesamt	N-Abfuhr kg/ha
11.800 K/ha	47,94	5,86	424,31	87,93	207,66	15.743	58,28
15.700 K/ha	48,80	4,22	419,10	86,54	206,44	16.511	61,32
<b>Mittel</b>	<b>48,37</b>	<b>5,04</b>	<b>421,71</b>	<b>87,24</b>	<b>207,05</b>	<b>16.127</b>	<b>59,80</b>
Grenzdifferenzen bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit							
GD 5%	0,45**	1,00**	21,35 ns	4,59 ns	5,29 ns	1.394 ns	6,60 ns

Größe (TKM) und Anzahl der Kerne, der Ertrag je Kürbis und die Erntefeuchtigkeit waren bei niedriger Saatstärke besser. Die höhere Saatstärke lieferte dafür mehr Kürbisse bei geringerer Fäulnisanfälligkeit.





Sorten	Erntefeuchtigkeit in %	Prozent faule Kürbisse	Kerne je Kürbis	Ertrag je Kürbis in g	TKM in g	Kürbisse/ha gesamt	N-Abfuhr kg/ha
<b>Beppo</b>	49,03	3,91	424,51	94,25	222,04	15.377	65,05
<b>Gleisdorfer</b>	49,56	5,14	449,92	87,81	195,29	13.357	48,96
<b>Rustikal</b>	46,51	6,08	390,70	79,65	203,83	19.646	65,39
<b>Mittel</b>	<b>48,37</b>	<b>5,04</b>	<b>421,71</b>	<b>87,24</b>	<b>207,05</b>	<b>16.127</b>	<b>59,80</b>
Grenzdifferenzen bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit							
GD 5 %	2,43*	1,56*	18,93**	5,53**	10,85**	2.045**	4,33**

Die Sorte Beppo hatte die geringste Fäulnis und hohe TKM, Rustikal hatte im Verhältnis sehr viele Kürbisse/ha, aber weniger Kerne/Kürbis. Der „Gleisdorfer“ hatte weniger Kürbisse, geringe TKM, aber sehr viele Kerne je Kürbis.

### Zucchini gelbmosaikvirusbefall (ZYMV) der Kürbiskörner in Prozent 2015:

Die Untersuchungen auf ZYMV-Befall wurden vom Referat für Pflanzengesundheit und Spezialkulturen Graz-Haidegg der FA 10 mit Hilfe des Double-antibody-sandwich-ELISA-Tests gemacht.

Saatstärke	91 cm – 15.700 K/ha	121 cm – 11.800 K/ha	Mittel
Befall in %	46,67	40,00	43,33

Bei der weiteren Ablage wurden weniger virusbefallene Kerne gefunden.

Sorte	Beppo	Gleisdorfer	Rustikal
Befall in %	22,50	7,50	100,00

Bei den Sorten zeigte die Liniensorte „Gleisdorfer Ölkürbis“ den geringsten Befall.



*Abstand in der Reihe 121 cm*



*Abstand in der Reihe 91 cm*



# Ölkürbis - Sortenversuche (Kalsdorf bei Ilz und Hatzendorf FS Hatzendorf)

**Versuchsstandort:** Hatzendorf

**Boden:**

**Phosphor:** 122 mg/1000 g Feinboden,  
Gehaltsstufe: D (hoch)  
**Kali:** 189 mg/1000 g Feinboden,  
Gehaltsstufe: D (hoch)  
**pH-Wert:** 6,1 (schwach sauer)  
**Sand:** 37 %  
**Schluff:** 49 %  
**Ton:** 14 %  
**Humusgehalt:** 3,7 % (mittel)

**Versuchsdaten:**

**Vorfrucht:** Körnermais, Pflügen im Herbst, Frühjahr: Abschleppen + Kreiselegge  
**Düngung:** 400 kg/ha Vollkorn (15:15:15) = 60 N/ha flächig vor Anbau im April  
**Anbau:** 20.04.2016, pneumatische Kuhn, 70 x 90 cm (15.900 K/ha)  
**Herbizid:** 21.04.2016 Flächenspritzung mit 1,25 l Dual Gold + 0,25 l Centium + 0,15 l Flexidor  
keine Hacke  
**Ernte:** Camillo am 30.08.2016, restliche Sorten am 09.09.2016

**Parzellengrößen:** brutto: 11,5 m Länge x 11 m Breite = 126,5 m<sup>2</sup>  
netto: 8,4 m x 8,4 m = 70,56 m<sup>2</sup>

## Das Wichtigste in Kürze:

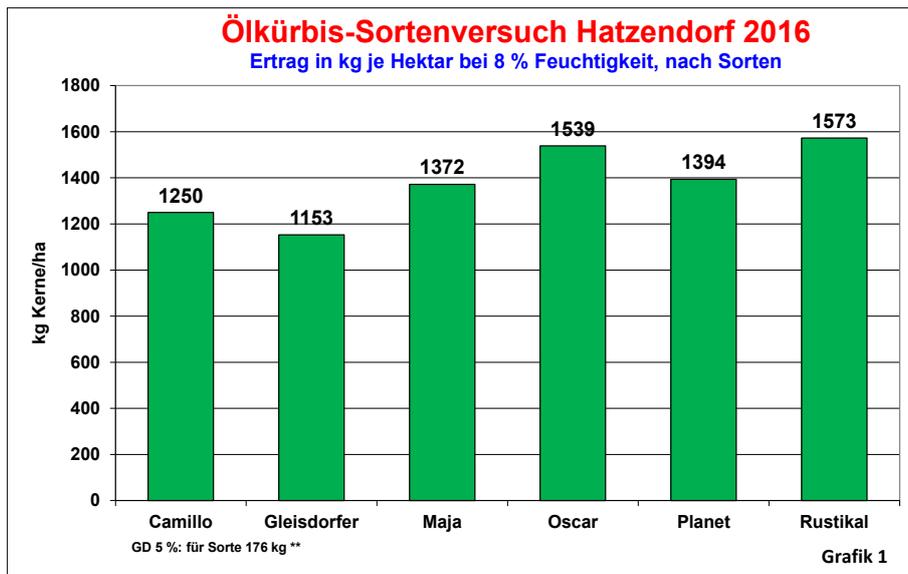
- ♣ *Alle Sorten waren sehr gesund und, mit Ausnahme des Camillo, wenig fäulnisanfällig.*
- ♣ *Oscar und Rustikal hatten, bei allgemein sehr hohem Ertragsniveau, den höchsten Ertrag.*
- ♣ *Planet, Maja und Camillo waren in diesem Jahr etwas schwächer im Ertrag.*
- ♣ *Gleisdorfer Ölkürbis konnte als Liniensorte im Ertrag nicht ganz mithalten.*
- ♣ *Planet lieferte die meisten Kürbisse, aber den geringsten Ertrag je Kürbis*
- ♣ *Camillo hatte die wenigsten Kürbisse, dafür aber den höchsten Ertrag je Kürbis*



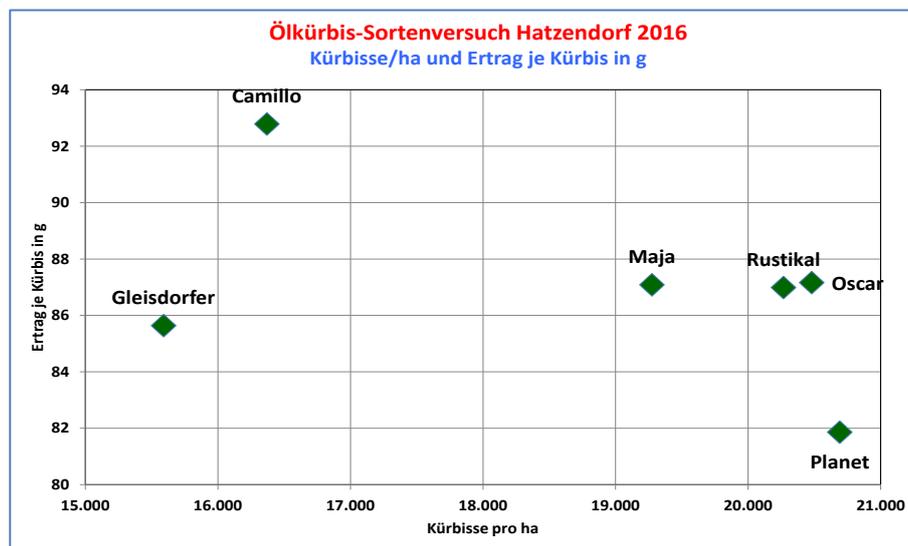


**V Versuchsergebnisse Sorten:**

**Kornerträge**



Die Sorten Oscar und Rustikal zeigten im Jahr 2016 die besten Erträge. Die Sorten Planet und Maja blieben leicht hinter den besten Erträgen zurück. Camillo bzw. der Gleisdorfer Ölkürbis als Liniensorte konnten mit dem sehr hohen Ertragsniveau im Versuchsjahr 2016 nicht mithalten.



Kennzeichnend ist, wie die verschiedenen Sorten die Erträge über unterschiedliche Parameter erzielen. Die Sorte Camillo hat wenige Kürbisfrüchte pro ha, dafür sehr hohen Kernertrag pro Kürbis. Bei der Sorte Planet ist es genau umgekehrt. Die Liniensorte Gleisdorfer Ölkürbis liegt in beiden Merkmalen unter dem Durchschnitt.

**Bonitierungsdaten und Qualitätsmerkmale; N-Abfuhr 2016:**

Sorte	Erntefeuchtigkeit in %	Prozent faule Kürbisse	Kerne je Kürbis	Ertrag je Kürbis in g	TKM in g	Kürbisse/ha gesamt	N-Abfuhr kg/ha
Camillo	51,96	12,58	500	93	185,83	16.369	68,07
Gleisdorfer	49,31	5,22	443	86	193,41	15.590	60,25
Maja	46,54	7,54	426	87	204,66	19.274	76,24
Oscar	47,61	6,47	394	87	221,92	20.479	76,74
Planet	48,00	7,52	400	82	204,58	20.692	76,46
Rustikal	45,83	4,13	418	87	207,92	20.266	76,85
<b>Mittel</b>	<b>48,21</b>	<b>7,24</b>	<b>430</b>	<b>87</b>	<b>203,05</b>	<b>18.778</b>	<b>72,44</b>
Grenzdifferenzen bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit							
GD 5%	1,30 **	2,92 **	32,10 **	5,82 **	11,57 **	1.778**	9,18**

Die einzelnen Sorten machen den Ertrag über unterschiedliche Merkmale. Die Sorte Camillo z. B. fällt durch höhere Erntefeuchtigkeit, weniger Kürbisfrüchten, dafür sehr viele Kerne und dadurch hohen Ertrag pro Kürbis auf. Oscar hat ein hohes Tausendkorngewicht. Rustikal hat in allen Bereichen einen guten Durchschnitt. Einzelne Details sind der obenstehenden Tabelle zu entnehmen.

## Zucchinielbmosaikvirusbefall (ZYMV) der Kürbiskörner in Prozent:

Die Untersuchungen auf ZYMV-Befall wurden vom Referat für Pflanzengesundheit und Spezialkulturen Graz-Haidegg der FA 10 mit Hilfe des Double-antibody-sandwich-ELISA-Tests gemacht.

Sorte	Camillo	Gleisdorfer	Maja	Oscar	Planet	Rustikal	Mittel
Befall in %	50	75	25	35	85	90	60

Im Jahr 2016 hatten die Sorte MAJA und OSCAR den geringsten Anteil virusbefallener Kerne.

## Sortenversuche 2010 - 2016:

Der Sortenversuch beim Ölkürbis läuft schon seit 2010 auf unterschiedlichen Flächen in Unterhatzendorf, Kalsdorf und Hatzendorf. 2014 fiel der Versuch wegen zu großer Unwetterschäden aus.

### Versuchsstandorte:

		Kalsdorf	Unterhatzendorf	Hatzendorf	Kalsdorf	Unterhatzendorf	Hatzendorf
Einheit		2010	2011	2012	2013	2015	2016
Phosphor:	ppm im Feinboden:	43	38	127	29	39	122
	Gehaltsstufe:	B (niedrig)	B (niedrig)	D (hoch)	B (niedrig)	B (niedrig)	D (hoch)
Kali:	ppm im Feinboden:	116	190	318	97	148	189
	Gehaltsstufe:	C	C	D	C	C	D
pH-Wert:		5,6	5,5	6,3	6,0	5,5	6,1
Sand:	%	28	28	27	34	36	37
Schluff:	%	51	49	51	54	42	49
Ton:	%	21	23	22	12	22	14
Humusgehalt:	%	2,0 (mittel)	1,8 (mittel)	2,5 (mittel)	1,4 (mittel)	2,1 (mittel)	3,7 (mittel)

### Kulturführung:

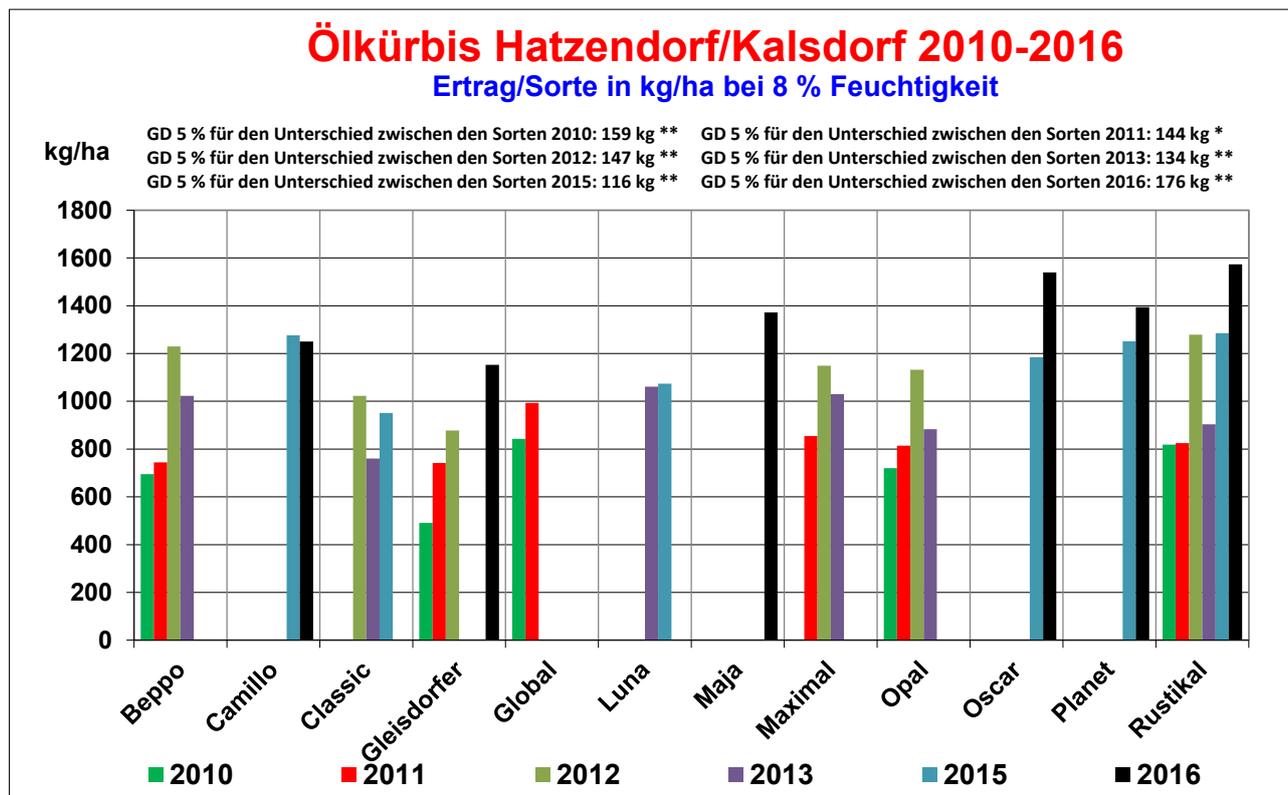
	2010	2011	2012	2013	2015	2016
Vorfrucht	Körnermais					
Bodenbearbeitung	Pflügen im Herbst, Frühjahr: Abschleppen + Kreiselegge					
Anbau	pneumatische Kuhn Einzelkornsämaschine; 15.900 Pflanzen/ha					
	28.04.	27.04.	30.04.	30.04.	24.04.	20.04.
Sorten	Gleisdorfer Opal	Gleisdorfer Maximal	Gleisdorfer Maximal	Classic Maximal	Classic Luna, Opal	Gleisdorfer Maja, Oscar
	Global	Opal, Global	Opal, Classic	Luna, Opal	Oscar	Planet
	Rustikal	Rustikal	Rustikal	Rustikal	Planet	Rustikal
	Beppo	Beppo	Beppo	Beppo	Camillo	Camillo
Herbizid	Flächenbehandlung mit 1,25 l Dual Gold + 0,25 l Centium + 0,15 l Flexidor					
	30.04.	28.04.	01.05.	02.05.	25.04.	21.04.
Hacke	Keine mechanische Unkrautbekämpfung					
Ernte	15.09.	13.09.	07.09.	Beppo 04.09.; Rest 25.09.	Camillo 19.08.; Rest 01.09.	Camillo 30.08.; Rest 09.09.





## Sortenergebnisse 2010 - 2016:

Nachfolgend die Erträge aus diesen Versuchsjahren zusammengefasst (2014 konnte der Versuch witterungsbedingt nicht ausgewertet werden):



„Rustikal“ war die einzige Sorte, die in allen Versuchsjahren angebaut wurde. Die Erträge lagen in Relation zu den übrigen Sorten immer im Spitzfeld und erreichten 2016 den höchsten Ertrag. Auch im großflächigen Anbau wurden die Ergebnisse unserer Versuche untermauert. Der Gleisdorfer Ölkürbis war den neuen Hybridsorten im Ertrag immer unterlegen; dies gilt auch für die zwischenzeitlich angebaute Liniensorte Classic. Die Sorten Beppo (2015 und 2016 nur im Düngungs- und Saatstärkenversuch) und Camillo (erstmalig 2015 im Programm) sorgten für vergleichsweise gute Erträge – sie müssen aber unbedingt früher als alle anderen Sorten geerntet werden. Im Jahre 2015 wurden auch die Sorten Oscar und Planet ins Versuchsprogramm aufgenommen und lieferten im Vergleich ebenfalls gute Hektarerträge, wobei Planet im letzten Jahr, gegenüber den anderen Sorten, leicht zurückfiel. Die Sorte Luna war unterdurchschnittlich im Ertrag und wurde zuletzt nicht mehr verwendet. Dafür haben wir 2016 erstmals die Sorte „Maja“ angebaut, die aber nicht an die Spitzensorten herankam. Details sind den obenstehenden Versuchsergebnissen zu entnehmen!



# Ölkürbisdüngung auf leichten Böden (Wagner bei Leibnitz - FS Silberberg)

Am Versuchsstandort Wagna sind leichte, sandige bis schottrige und flachgründige Böden vorherrschend. Eine regelmäßige und ausreichende Wasserversorgung trägt entscheidend zu guten Ergebnissen bei. Wie 2014 war auch 2016 durch hohe Sommerniederschläge gekennzeichnet. Der Standort ist auch repräsentativ für große Grundwasserkörper, die intensiv zur Trinkwasserversorgung der Bevölkerung genutzt werden. Das Gebiet ist daher sehr sensibel hinsichtlich Grundwasserbeeinträchtigungen, insbesondere dem Eintrag von Nitrat. Überschreitungen der dafür festgelegten Grenz- und Richtwerte führen immer wieder zu Konflikten zwischen den Landwirten und den Wasserversorgern.

Auf Grund dieser Standortsituation ergibt sich für den Kürbisanbau mit Hybridsorten die Frage, wieviel Dünger, insbesondere Stickstoff, für gute Kürbiskernerträge unter den gegebenen Voraussetzungen notwendig bzw. möglich ist.

**Versuchsstandort:** Wagna bei Leibnitz

## Boden:

**Phosphor:** 79 mg/1000 g Feinboden  
Gehaltsstufe: C (ausreichend)  
**Kali:** 291 mg/1000 g Feinboden  
Gehaltsstufe: D (hoch)  
**pH-Wert:** 6,2 (schwach sauer)  
**Sand:** 53 %  
**Schluff:** 35 %  
**Ton:** 12 %  
**Humusgehalt:** 3,4 % (mittel)

## Parzellengrößen:

brutto: 11 m Länge x 10 m Breite = 110 m<sup>2</sup>  
netto: 8,4 m Länge x 8,4 m Breite = 70,56 m<sup>2</sup>

## Versuchsdaten:

**Vorfrucht:** Körnerhirse, danach Winterbegrünung mit Grünschnittroggen ohne Bodenbearbeitung; Häckseln im Herbst, Pflügen im Frühjahr (23.3.) und Kreiselegge (25.3.)

**Anbau:** 23.04.2016, kombinierte Saat mit Kreiselegge + Monosem-Einzelkorn, 70 x 88,5 cm (16.140 K/ha)

**Sorte:** GL Rustikal

**Herbizid:** 23.04.16 Flächenbehandlung mit 1,25 l Dual Gold + 0,25 l Centium + 0,10 l Flexidor  
keine Hacke

**Ernte:** 01.09.2016

## Düngungsvarianten Versuch Wagna bei Leibnitz:

	Düngung zum Anbau (Reihendüng. nach Saat)	Reihendüngung Juni (10.6. – 9 Blätter)	Summe N (kg/ha)
<b>0</b>	<b>0 N</b> 222 kg Hyperkali 0:18:18 PK-Düngung	--	<b>0</b>
<b>A</b>	<b>40 N</b> (270 kg/ha NPK 15:15:15).	--	<b>40</b>
<b>B</b>	<b>60 N</b> (400 kg/ha NPK 15:15:15)	--	<b>60</b>
<b>C</b>	<b>80 N</b> (530 kg/ha NPK 15:15:15)	--	<b>80</b>
<b>D</b>	<b>40 N</b> (270 kg/ha NPK 15:15:15)	<b>40 N</b> (150 kg/ha KAS 27:0:0)	<b>80</b>
<b>E</b>	<b>40 N</b> (333 kg/ha NPK 12:8:16 - Blaukorn)	--	<b>40</b>
<b>F</b>	<b>60 N</b> (500 kg/ha NPK 12:8:16 - Blaukorn)	--	<b>60</b>
<b>G</b>	<b>80 N</b> (667 kg/ha NPK 12:8:16 - Blaukorn)	--	<b>80</b>
<b>H</b>	<b>40 N</b> (333 kg/ha NPK 12:8:16 - Blaukorn)	<b>40 N</b> (150 kg/ha KAS 27:0:0)	<b>80</b>

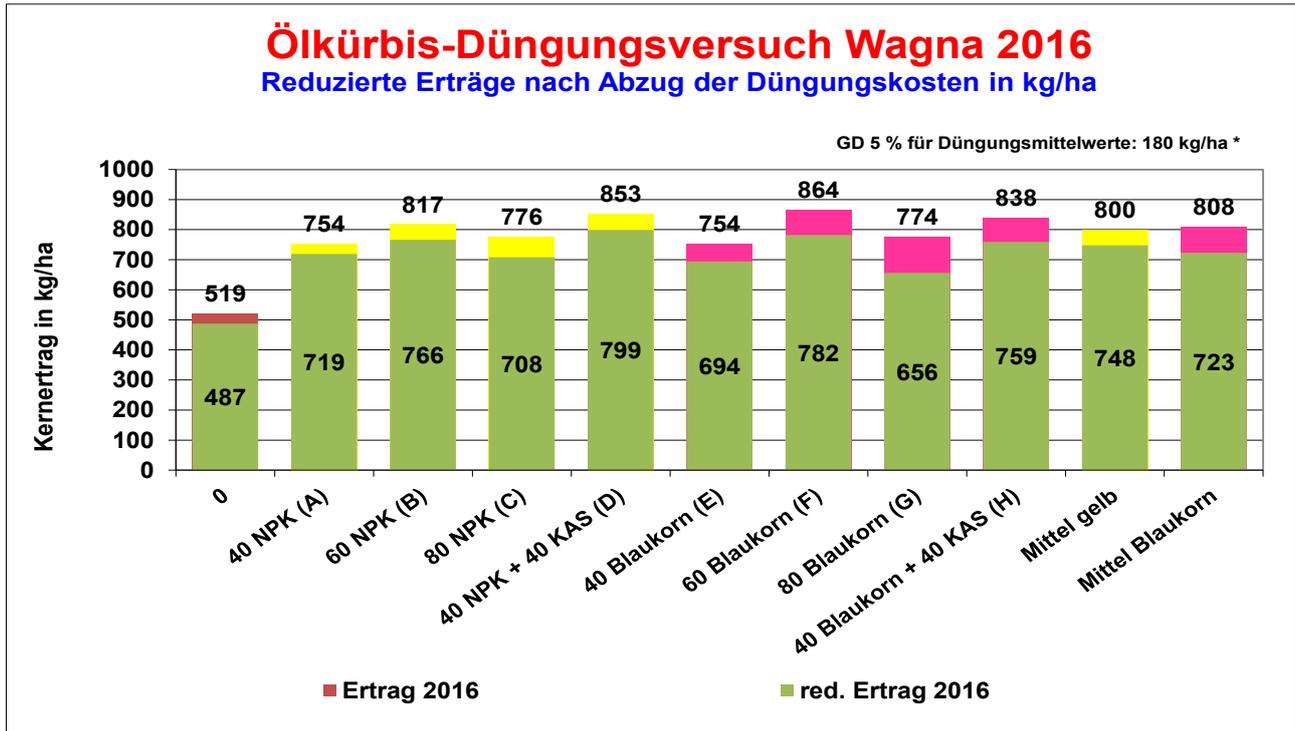
Die 0-Variante bekam nur eine PK-Düngung ohne Stickstoff.  
A, B, C und D wurden mit chlorhaltigem Vollkorn gelb (15:15:15) gedüngt;  
E, F, G und H bekamen als N-Dünger das chlorfreie Blaukorn  
Bei den Varianten D und H wurden zusätzlich die Düngergaben geteilt.



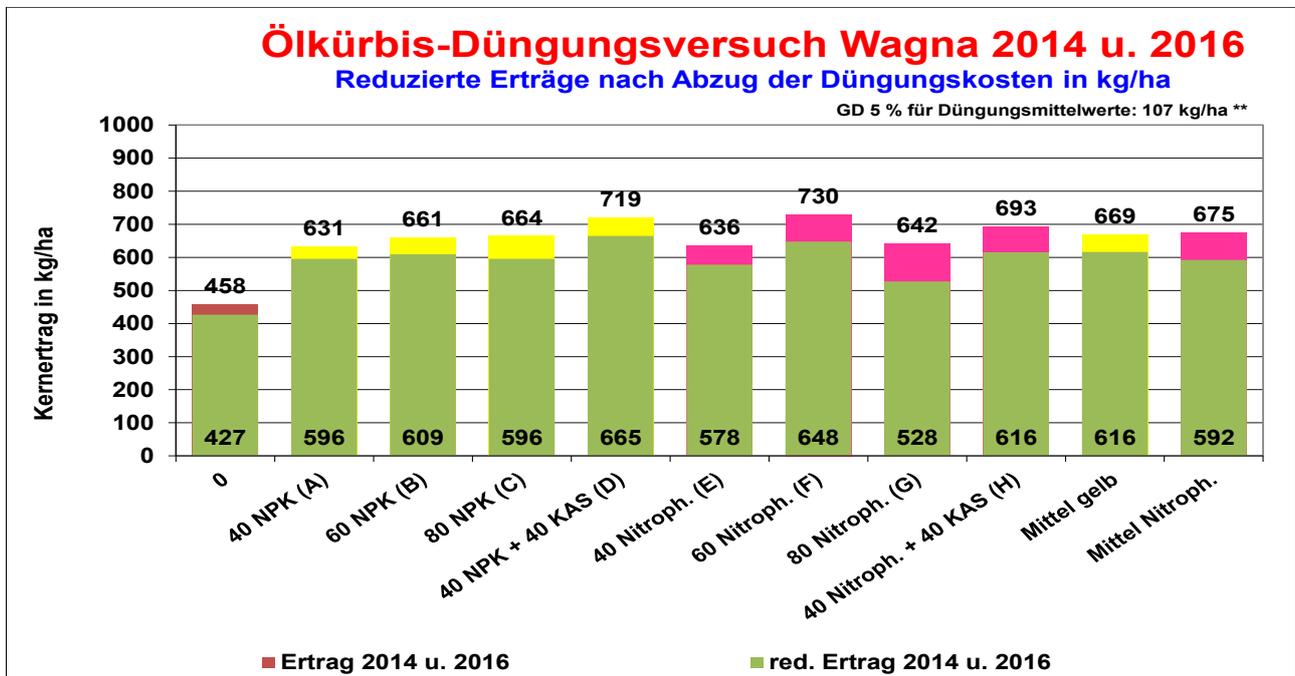


## Erträge und um Düngungskosten reduzierte Erträge:

Der Sommer 2016 brachte wie auch schon im Jahr 2014 viel Niederschlag zur richtigen Zeit. Diese Feuchtigkeit brachte den Dünger voll zur Wirkung und ließ den Ertrag für die leichten Böden in Wagna in ungewohnte Höhen klettern.



Die Düngungsvarianten mit Vollkorn gelb (A bis D) zeigten bei steigender Düngung unterschiedliche Ergebnisse, die am ehesten mit Bodenunterschieden zu erklären sind. Bei der Düngung mit Blaukorn (Variante E bis H) brachten 60 kg N/ha den besten Ertrag.



Wie der Vergleich der zwei ganz rechten Säulen zeigt, ist der Bruttoertrag im Durchschnitt bei Düngung mit Vollkorn gelb und mit Nitrophoska nahezu gleich hoch (669 bzw. 675 kg Kerne/ha), die Düngungskosten führen bei Nitrophoska-Düngung aber zu einem geringeren Nettoertrag (619 zu 592 kg/ha).

Der relativ hohe Ertrag ohne N-Düngung zeigt, dass auch auf leichten Böden Stickstoff durch Mineralisation oder Einträge pflanzenverfügbar vorhanden ist.

Dieser Versuch in Wagna und auch andere Kürbisversuche der vergangenen Jahre lassen darauf schließen, dass etwa 60 kg N/ha ausreichend für den Ertrag sind. Chlorfreies Nitrophoska bringt keine Ertragssteigerung; die höheren Kosten reduzieren sogar die Wirtschaftlichkeit und ist daher nicht zu empfehlen.



## Einfluss der Düngung auf Ertragskomponenten 2014 und 2016:

Düngungs-variante	Anzahl Kürbisse/ha (gesamt)	Erntefeuchtigkeit in %	Faule Kürbisse in %	Kerne/Kürbis	TKM in g	Ertrag je Kürbis in g	HL-Gewicht in g
<b>0</b>	13.854	59,31	7,08	204	173	35,57	48,01
<b>A</b>	14.987	59,24	7,07	254	179	46,09	47,57
<b>B</b>	14.899	58,39	6,03	259	182	48,21	47,64
<b>C</b>	15.536	59,21	7,49	261	182	48,32	47,97
<b>D</b>	14.651	57,31	6,04	277	190	53,02	48,39
<b>E</b>	15.147	58,26	6,83	247	184	46,29	47,93
<b>F</b>	15.696	58,07	6,11	271	184	50,49	48,21
<b>G</b>	14.119	58,38	6,21	261	185	49,02	48,60
<b>H</b>	14.367	58,14	6,70	279	186	52,83	47,95
<b>Mittel</b>	<b>14.806</b>	<b>58,48</b>	<b>6,62</b>	<b>257</b>	<b>183</b>	<b>47,76</b>	<b>48,03</b>
Grenzdifferenzen bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit							
GD 5%	1.516 ns	2,08 ns	3,11 ns	29,62**	7,52**	6,38 **	0,99 ns
<b>Mittel VK gelb</b>	<b>15.018</b>	<b>58,54</b>	<b>6,66</b>	<b>263</b>	<b>183</b>	<b>48,91</b>	<b>47,89</b>
<b>Mittel Nitrophoska</b>	<b>14.832</b>	<b>58,21</b>	<b>6,47</b>	<b>265</b>	<b>185</b>	<b>49,66</b>	<b>48,17</b>

Bei allen Qualitätsparametern sind keine signifikanten Tendenzen hinsichtlich der Düngungsgaben (mit Ausnahme zur „0-Variante“) abzulesen.

Auch zwischen VK-gelb-Düngung und Nitrophoska-Düngung gibt es praktisch keine Unterschiede.

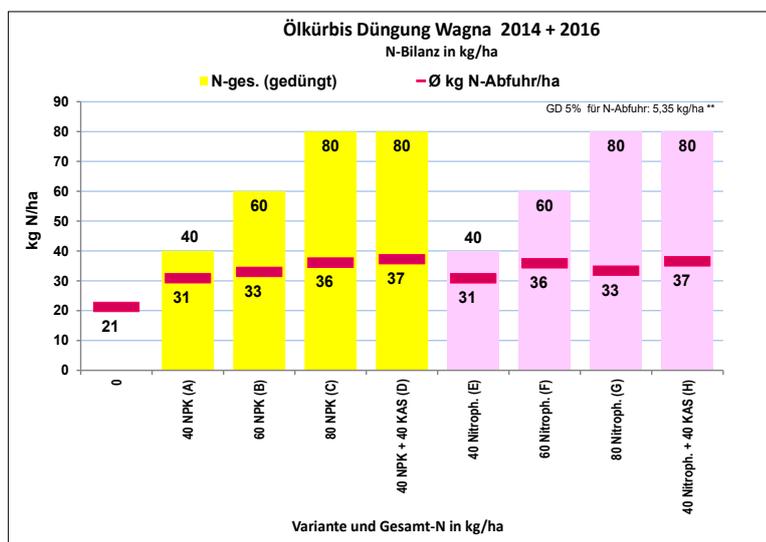
## Zucchinielbmosaikvirusbefall (ZYMV) der Kürbiskörner in Prozent (2014 und 2016):

Die Untersuchungen auf ZYMV-Befall wurden vom Referat für Pflanzengesundheit und Spezialkulturen Graz-Haidegg der FA 10 mit Hilfe des Double-antibody-sandwich-ELISA-Tests gemacht.

Variante →	0	A	B	C	D	E	F	G	H
<b>Befall in % 2014</b>	80	45	45	70	100	65	70	65	100
<b>Befall in % 2016</b>	90	75	100	85	90	80	90	90	95
<b>Mittelwert</b>	<b>85</b>	<b>60</b>	<b>72,50</b>	<b>77,50</b>	<b>95</b>	<b>72,50</b>	<b>80</b>	<b>77,50</b>	<b>97,50</b>

Es scheint doch keinen unmittelbaren Zusammenhang zwischen N-Düngungshöhe und Befall mit ZYMV zu geben: 2014 waren stärker gedüngte Varianten auch mehr befallen. Dies wurde 2016 aber nicht bestätigt. Auch die 0-Variante war hoch infiziert. Die Düngerart (chloridhaltig oder chloridarm) scheint auch keinen Einfluss zu haben. Siehe Auswertungen der Tabelle!

## N-Bilanz:



Im Mittel der Versuchsjahre wurden durch die Ernte 33 kg N vom Acker abgeführt (inklusive der 0-Variante). Das ist die Menge, die es durch die Düngung zu ersetzen gilt.

Bei den Varianten A bis D mit Düngung über chloridhaltigen Volldünger waren es im Mittel 34,32 kg N/ha; bei den Varianten E bis H, gedüngt mit chloridarmen Düngern waren es im Durchschnitt 34,17 kg N/ha. Ein großer Teil des gedüngten Stickstoffs bleibt im Boden bzw. kommt über die Ernterückstände wieder zurück.

Unter diesen Standortverhältnissen und Ertragsmöglichkeiten ist von N-Gaben über 60 kg N/ha abzuraten.





Der Boden des Versuchsfeldes in Wagna ist sehr sandig bis schottrig. Das Wetter der Versuchsjahre 2014 und 2016 war durch die ausreichenden Niederschläge optimal, denn es gab keinen Wassermangel und der Dünger konnte voll zur Wirkung kommen.

Die Düngungsunterschiede waren zumindest teilweise auch an der Blattfärbung zu sehen.



# Düngung und Pflanzenschutz bei Wintergetreide:

## Versuchsfrage und Versuchsziel:

Düngung und Pflanzenschutz sind sich ergänzende und gegenseitig beeinflussende Maßnahmen der Kulturführung. Nachdem in der letzten Versuchsreihe besonderer Schwerpunkt auf eine intensive Düngung, insbesondere Gülledüngung, von Wintergetreide gelegt wurde, soll in dieser neuen Versuchsreihe untersucht werden, in wieweit sich eine intensive mineralische Düngung oder Gülledüngung mit verschiedenen intensiven Pflanzenschutz kombinieren lässt. Das Ziel ist, bei Wintergetreide eine möglichst arbeits- und kostensparende Kulturführung mit hohen Erträgen und Qualitäten zu vereinen.

## **Düngung und Pflanzenschutz bei Wintergerste 2016 (FS Hatzendorf)**

**Versuchsstandort:** Kalsdorf/Ilz (Fachschule Hatzendorf)

### **Boden:**

0 – 30 cm Bodentiefe		2016
Stickstoff n. Kjeldahl		0,17 g/100 g Feinboden
Phosphor, pflanzenverfügbar		40 mg/kg Feinboden, B (niedrig)
Kali, pflanzenverfügbar		160 mg/kg Feinboden, C (ausreichend)
pH-Wert:		6,0 (schwach sauer)
Sand		38 %
Schluff		47 %
Ton		15 %
Humusgehalt		2,8 % (mittel)
C organisch		1,63 %

## **Versuchsbeschreibung:**

### **Kulturführung allgemein:**

2016	
Anbau	06.10.2015
Sorten	Meridian (mz): 250 K/m <sup>2</sup> (= 116 kg/ha)
Herbizid	04.11.2015: 1 l Bacara Forte
Insektizid	04.11.2015 und 31.05.2016: 0,06 l Decis Forte
Fungizid	nach Versuchsplan
Halmkürzung	nach Versuchsplan
Ernte	05.07.2016

### **Düngungsvarianten 2016:**

4 Düngungen				
	Veg.Beginn KAS: 14.3 – EC 25 Gülle: 15.3. – EC 25	Schossen KAS: 31.3 – EC 31 Gülle: 31.3. – EC 31	Ende Schossen 25.4. – EC 39	Summe kg N <sub>jw</sub> /ha
<b>O</b>	--	--	--	<b>0</b>
<b>A</b>	Gülle 220		--	<b>220</b>
<b>B</b>	Gülle 110	Gülle 74	--	<b>184</b>
<b>C</b>	KAS 60	KAS 60	KAS 60	<b>180</b>

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 180 und 220 kg/ha.

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

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

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





## Pflanzenschutzvarianten 2016:

4 Fungizid-/Halmverkürzer		
1	ohne Fungizid 1 x Halmverkürzer	0,5 l Moddus (5.4. – EC 31)
2	1 x Fungizid 1 x Halmverkürzer	0,5 l Folicur (5.4. – EC 31) 0,5 l Moddus (5.4. – EC 31)
3	2 x Fungizid 1 x Halmverkürzer	0,5 l Folicur (5.4. – EC 31) 0,5 l Moddus (5.4. – EC 31) 0,8 l Aviator Xpro (6.5. – EC 51)
4	2 x Fungizid 2 x Halmverkürzer	0,5 l Folicur (5.4. – EC 31) 0,5 l Moddus (5.4. – EC 31) 0,8 l Aviator Xpro (6.5. – EC 51) 0,6 l Metax Top + 0,6 kg Turbo (6.5. – EC 51)

Der gesamte Versuch wurde mindestens einmal und die Variante 4 zweimal mit Halmverkürzer behandelt. Aus Erfahrung ist auf diesem Standort bei Wintergerste ohne Halmverkürzer mit hoher Wahrscheinlichkeit mit Lagerung zu rechnen, daher keine 0-Variante.

Gegen Krankheiten wurde eine Variante ohne Fungizideinsatz bis zu Varianten mit zweimaliger Fungizidanwendung gefahren.

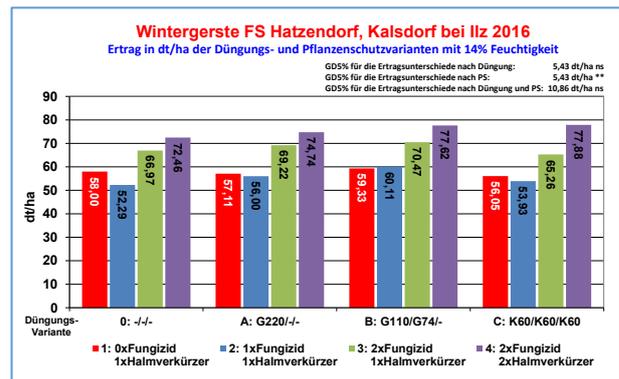
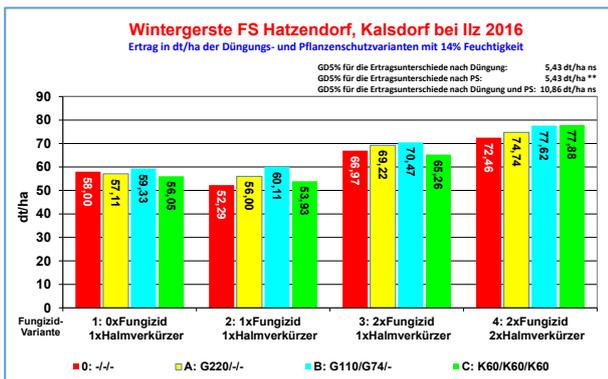
Verwendete Mittel, Aufwandmengen und Applikationstermine: Siehe nebenstehende Tabelle.

## Das Wichtigste in Kürze:

- ♣ Mit Düngung (mineralisch und mit Gülle) konnten im Jahr 2016 bei Wintergerste die Erträge nicht gesteigert werden
- ♣ Einmalige Fungizidanwendung in EC 31 brachte keinen höheren Ertrag und nur geringfügig bessere Qualitäten bzw. Ertragsparameter
- ♣ Eine zweite Fungizidanwendung in EC 51 verbesserte Ertrag und Qualität
- ♣ Eine zusätzliche zweite Applikation eines Halmverkürzers steigerte den Ertrag noch einmal, vor allem über höhere TKM und geringere Erntefeuchte.
- ♣ Die DON-Gehalte der Körner stiegen mit der Anzahl der Fungizidanwendungen

## Versuchsergebnisse:

### Kornertrag 2016:



Das Ertragsniveau der Wintergerste 2016 war, verglichen mit dem vergangener Jahre, nicht sehr hoch. Was aber beide Grafiken deutlich in verschiedenen Ansichten zeigen, ist, dass für einen höheren Ertrag in erster Linie die Pflanzengesundheit und damit der Pflanzenschutz ausschlaggebend war: Je mehr Pflanzenschutz, umso höher war der Ertrag. Einmalige Fungizidanwendung brachte keine Ertragssteigerung (vergleiche Variante 1 mit 2), eine zweimalige Fungizidanwendung steigerte den Ertrag (vergleiche Variante 2 mit 3). Eine zusätzliche Applikation von Halmverkürzer konnte den Ertrag noch einmal steigern (vergleiche Variante 3 mit 4). Die Auswirkungen des Pflanzenschutzes sind in jeder Düngungsvariante zu beobachten und sind auch statistisch hoch signifikant gesichert.

Die Düngung hatte praktisch keine ertragssteigernde Wirkung (vergleiche Variante 0 mit A). Auch mineralische Düngung steigerte den Ertrag nicht (vergleiche Variante A oder B mit C). Das Gleiche gilt für die Gabe von Gülle; auch sie steigert den Ertrag nicht (vergleiche Variante A mit B oder C). Auch die statistische Verrechnung ergibt keine signifikanten Unterschiede (GD 5% für Düngungsunterschiede = ns; nicht signifikant).

Dieses Ergebnis reiht sich gut in frühere Ergebnisse von Getreidedüngungsversuchen ein, wo auf schweren, speicherfähigen Böden bei einem relativ geringen Ertragsniveau durch die Düngung nur wenig Ertragssteigerung erreicht wird.

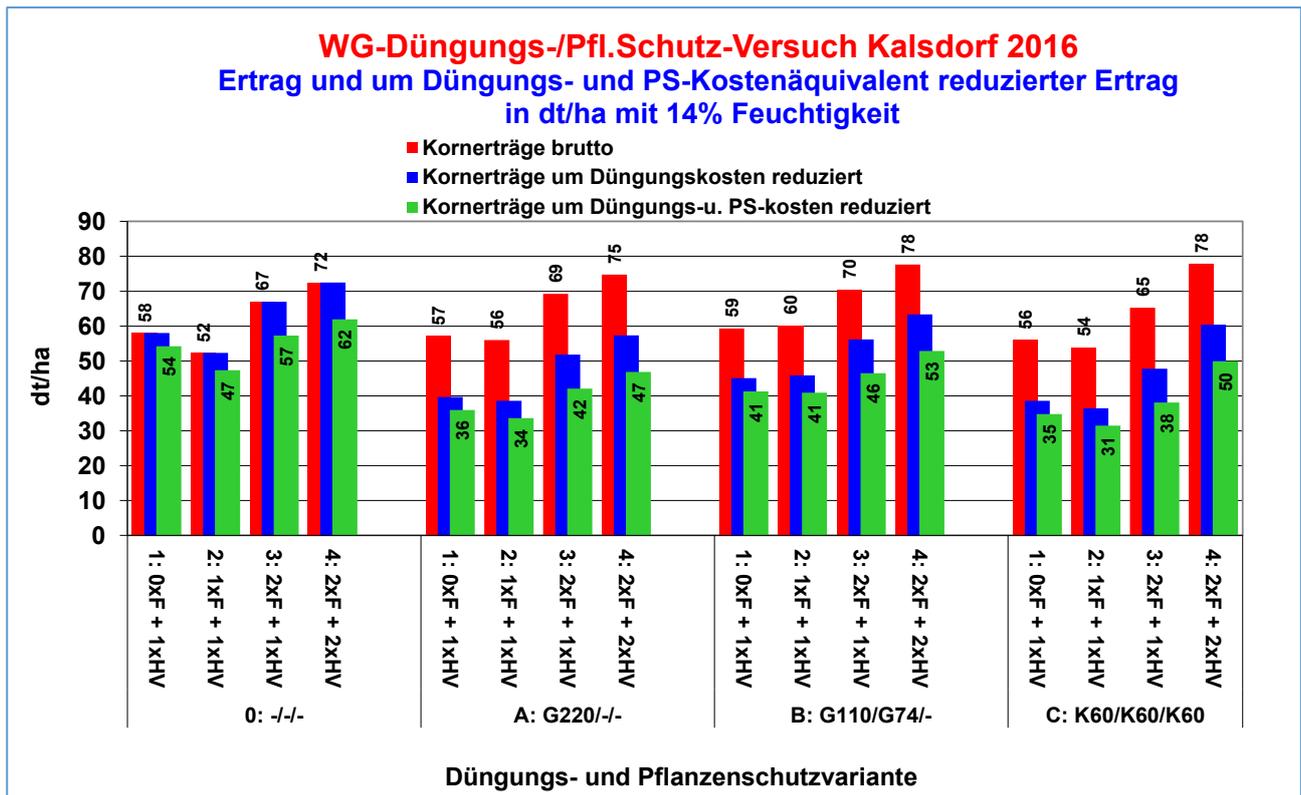


Bodenbearbeitung mit Grubber, Saat mit herkömmlicher Drillmaschine nach Körnermais



Exakte Gülleausbringung und -verteilung mit der Gießkanne

### Wirtschaftlichkeit von Pflanzenschutz und Düngung:



In obiger Grafik 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

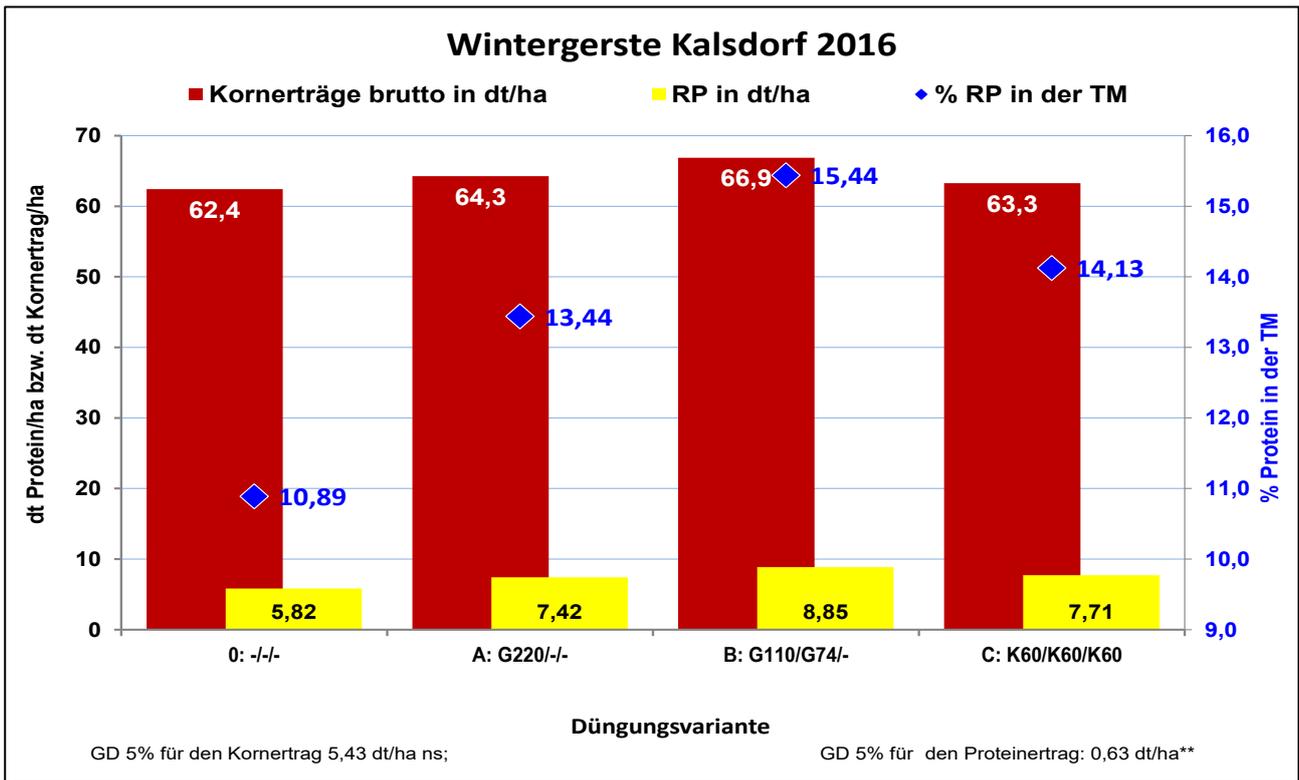
Auf diesem Standort war bei den vorliegenden Ertragsbedingungen keine Düngungsmaßnahme wirtschaftlich, sondern es wäre die Variante ohne Düngung am besten gewesen.

Im Gegensatz dazu waren beim Pflanzenschutz die Varianten 3 und 4 in jeder Düngungsstufe wirtschaftlich, denn der dafür notwendige Aufwand wurde mehr als gedeckt. Die Pflanzenschutzvariante 2 brachte nicht nur keinen Mehrertrag, sondern nach Berücksichtigung der Kosten netto sogar einen geringeren Ertrag.

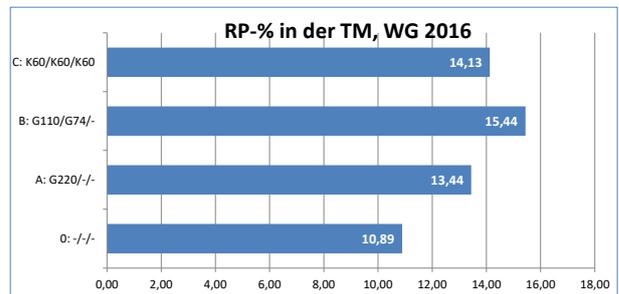
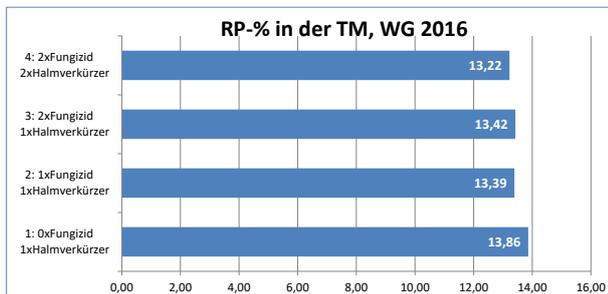




## Eiweißgehalt und -ertrag:

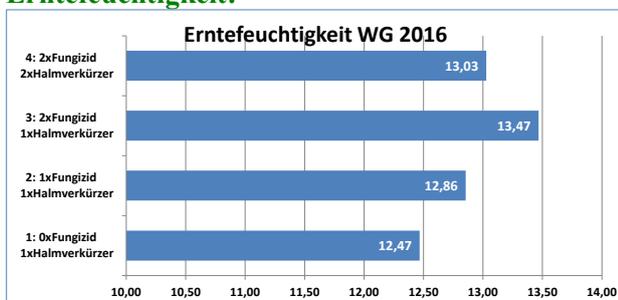


Der Proteinertrag als Ergebnis von Ertrag x Proteingehalt ist bei Variante B am höchsten. Bei dieser sind auch die beiden Faktoren am höchsten.

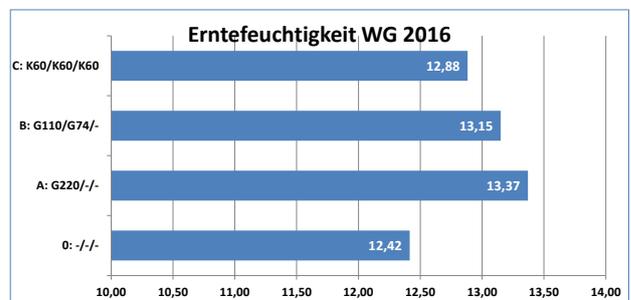


## Qualitätsmerkmale und Bonitierungsdaten 2016:

### Erntefeuchtigkeit:



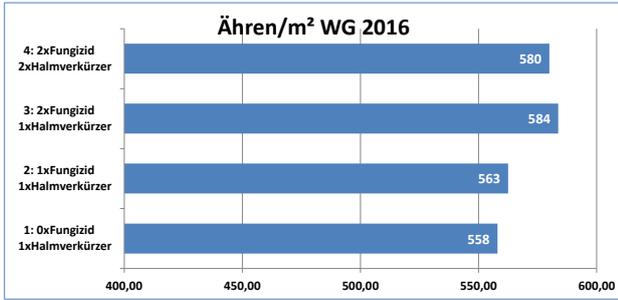
GD 5%: 0,68 % \*



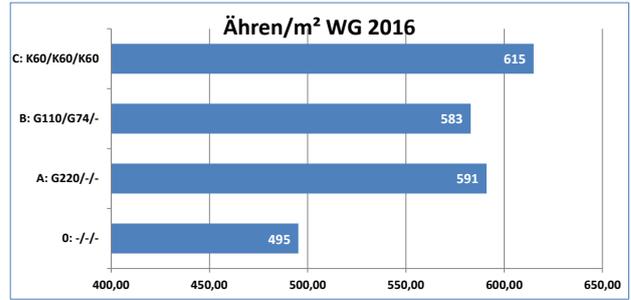
GD 5%: 0,68 % \*



**Ährenanzahl:**

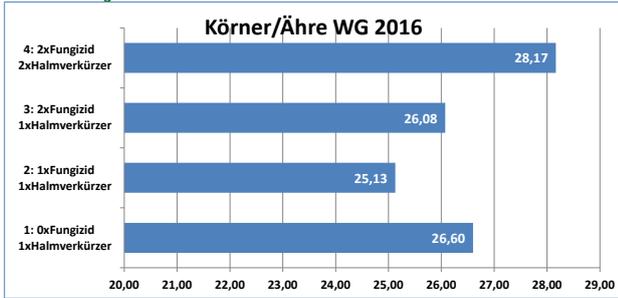


GD 5%: 42 Ähren/m² ns

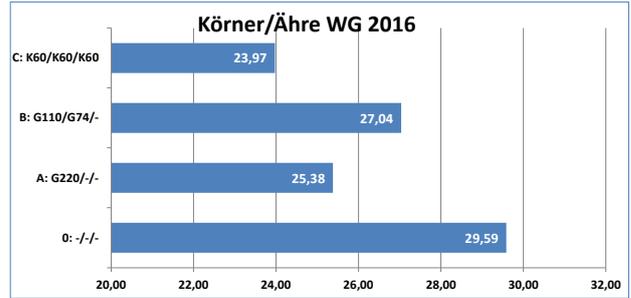


GD 5%: 42 Ähren/m² \*\*

**Körner je Ähre:**

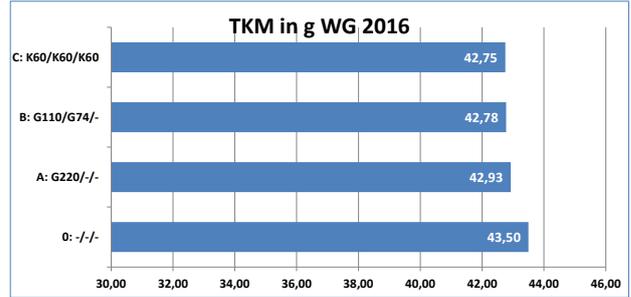
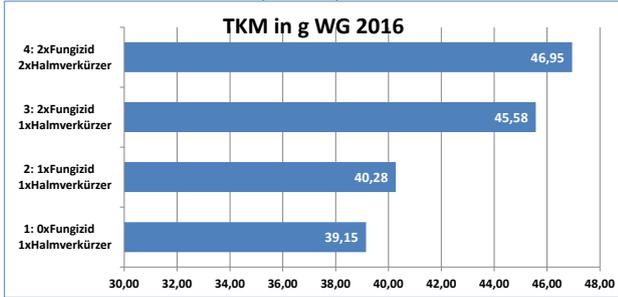


GD 5%: 2,26 Körner/Ähre +

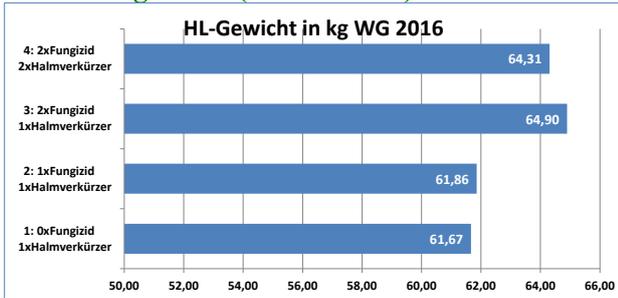


GD 5%: 2,26 Körner/Ähre \*\*

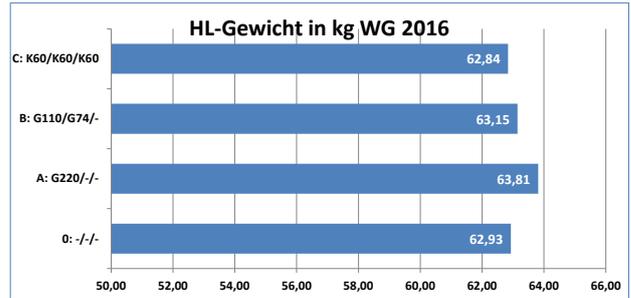
**Tausendkornmasse (TKM):**



**Hektolitergewicht (HL-Gewicht):**

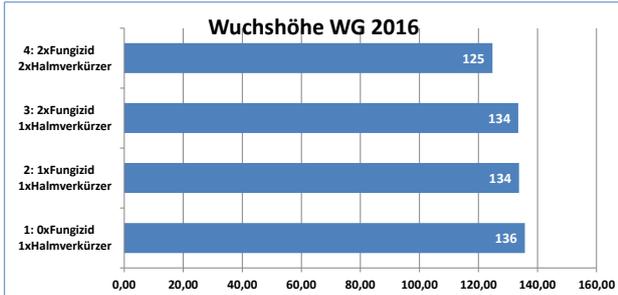


GD 5%: 0,04 kg \*\*



GD 5%: 0,04 kg \*\*

**Wuchshöhe:**



GD 5%: 3 cm \*\*

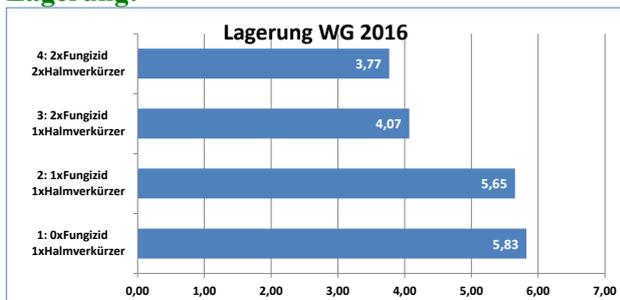


GD 5%: 3 cm \*\*

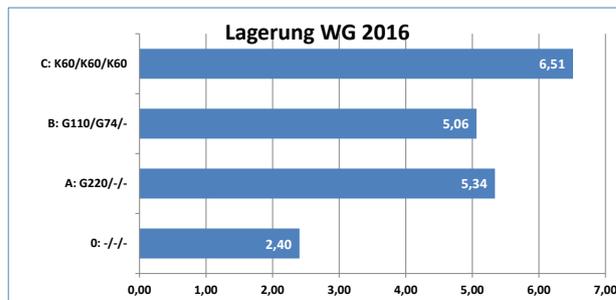




**Lagerung:**



GD 5%: 0,75 Bonitierungspunkte \*\*



GD 5%: 0,75 Bonitierungspunkte \*\*

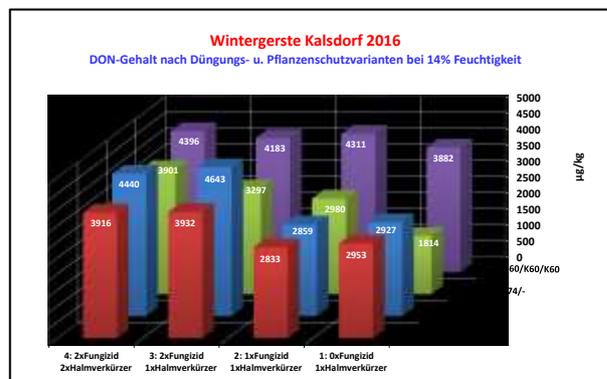
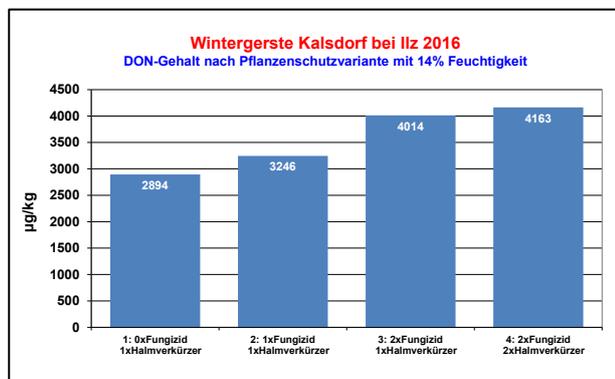
Die Bonitur erfolgte sowohl nach dem Anteil an lagernder Fläche wie auch nach der Stärke der Lagerung: 1 = keine Lagerung, 9 = vollflächige Lagerung am Boden aufliegend

**Siebung:**

PS→	Siebanteil in % >2,8 mm				Siebanteil in % >2,5 mm				Siebanteil in % >2,2 mm				Siebanteil in % >2,0 mm			
	1: 0xF	2: 1xF	3: 2xF	4: 2xF												
<b>Düngung</b>	+ 1xHV	+ 1xHV	+ 1xHV	+ 2xHV												
<b>0: -/-/-</b>	49,50	49,70	72,60	71,00	88,00	87,80	96,30	95,70	98,30	98,20	99,70	99,20	99,70	99,60	99,80	99,90
<b>A: G/-/-</b>	40,50	49,80	74,60	76,70	81,60	87,40	94,40	96,90	96,10	97,60	98,90	99,60	99,30	99,50	99,70	99,90
<b>B: G/G/-</b>	41,90	49,70	74,70	76,60	80,60	88,20	94,10	95,90	96,30	98,10	98,60	99,10	99,50	99,60	99,60	99,50
<b>C: K/K/K</b>	43,20	48,50	69,30	72,80	81,50	87,00	91,70	93,60	95,60	98,10	97,90	99,10	98,80	99,70	99,40	99,60
<b>Mittel</b>	<b>43,78</b>	<b>49,43</b>	<b>72,80</b>	<b>74,28</b>	<b>82,93</b>	<b>87,60</b>	<b>94,13</b>	<b>95,53</b>	<b>96,58</b>	<b>98,00</b>	<b>98,78</b>	<b>99,25</b>	<b>99,33</b>	<b>99,60</b>	<b>99,63</b>	<b>99,73</b>

Durch den Pflanzenschutz konnte der Anteil größerer Körner eindeutig gesteigert werden.

**DON-Gehalte:**



Entgegen der logischen Erwartung führte der Fungizideinsatz zu höheren DON-Gehalten der Körner – eine schon bei früheren Versuchen gemachte Beobachtung.

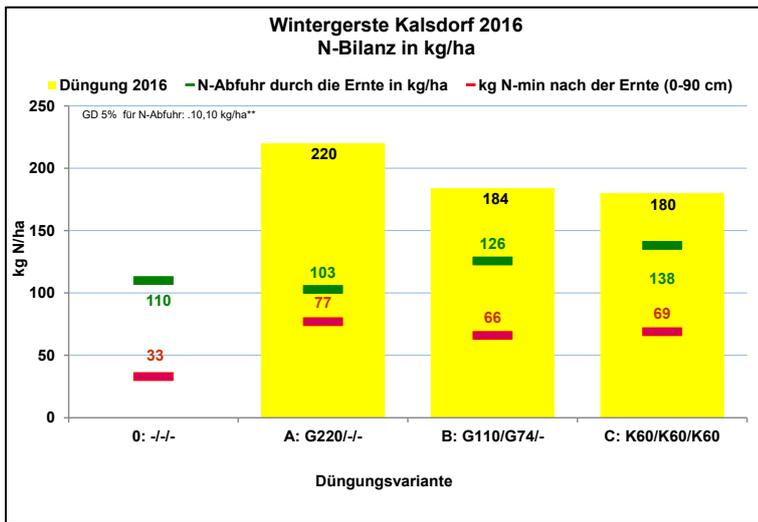


Wintergerste am 11.4.2016



Düngungsvariante A am 11. 4. 2016

**N-Bilanz:**



Da die Erträge im Vergleich zu früheren Jahren auf diesem Standort doch geringer waren, konnte der ausgebrachte Stickstoff nicht verwertet werden. Bei der einmaligen Gülledüngung (Var. A) war es nicht einmal die Hälfte, bei den Varianten B und C wurden etwa 2/3 über das Korn abgeführt. Der Rest blieb im Boden. Auch ohne N-Düngung wurden über das Korn 110 kg N/ha abgeführt und es blieben noch 33 kg im Boden zurück.



Bis in die zweite Junihälfte gab es keine Lagerung aber ...



... vor dem Drusch lagerten die gedüngten Parzellen relativ stark.





# Düngung und Pflanzenschutz bei Winterweizen 2016 (FS Hatzendorf)

**Versuchsstandort:** Kalsdorf/Ilz (Fachschule Hatzendorf)

**Boden:**

0 – 30 cm Bodentiefe		2016
Stickstoff n. Kjeldahl		0,17 g/100 g Feinboden
Phosphor, pflanzenverfügbar		27 mg/kg Feinboden, B (niedrig)
Kali, pflanzenverfügbar		111 mg/kg Feinboden, C (ausreichend)
pH-Wert:		6,1 (schwach sauer)
Sand		30 %
Schluff		56 %
Ton		14 %
Humusgehalt		2,8 % (mittel)
C organisch		1,63 %

## Versuchsbeschreibung:

**Kulturführung allgemein:**

2016	
Anbau	06.10.2015
Sorten	Bernstein: 250 K/m <sup>2</sup> (= 112 kg/ha)
Herbizid	04.11.2015: 1 l Bacara Forte
Insektizid	04.11.2015 und 31.05.2016: 0,06 l Decis Forte
Fungizid	nach Versuchsplan
Halmkürzung	nach Versuchsplan
Ernte	30.07.2016

## Düngungsvarianten 2016:

4 Düngungen				
	Veg.Beginn KAS: 14.3 – EC 28 Gülle: 17.3. – EC 28	Schossen KAS: 7.4 – EC 31 Gülle: 6.4. – EC 31	Fahnenblatt 19.5. – EC 45	Summe kg N <sub>jw</sub> /ha
O	--	--	--	<b>0</b>
A	Gülle 222		--	<b>222</b>
B	Gülle 111	Gülle 65	--	<b>176</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:

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

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

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 176 und 222 kg/ha.

## Pflanzenschutzvarianten 2016:

4 Fungizid-/Halmverkürzer	
1	ohne Fungizid ohne Halmverkürzer
2	1 x Fungizid ohne Halmverkürzer 1,0 l Aviator Xpro (6.5. – EC 37)
3	2 x Fungizid ohne Halmverkürzer 1,0 l Aviator Xpro (6.5. – EC 37) 0,8 l Folicur (30.5. – EC 61)
4	2 x Fungizid 1 x Halmverkürzer 1,0 l Aviator Xpro (6.5. – EC 37) 0,8 l Folicur (30.5. – EC 61) 0,35 l Moddus + 0,70 l Stablan (15.4. – EC 32)

Aus Erfahrung ist auf diesem Standort bei Winterweizen ein Halmverkürzer mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht notwendig, daher nur in der 4. Variante.

Gegen Krankheiten wurde eine Variante ohne Fungizideinsatz bis zu Varianten mit zweimaliger Fungizidanwendung gefahren.

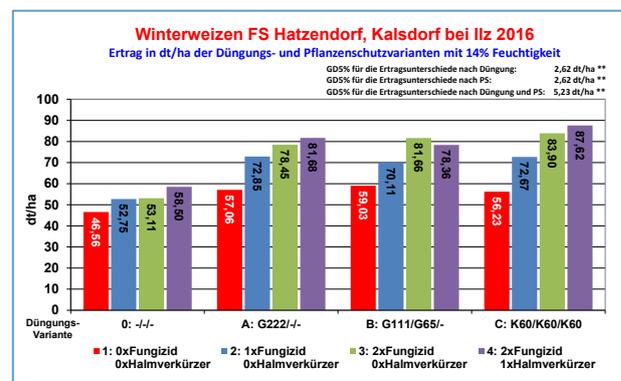
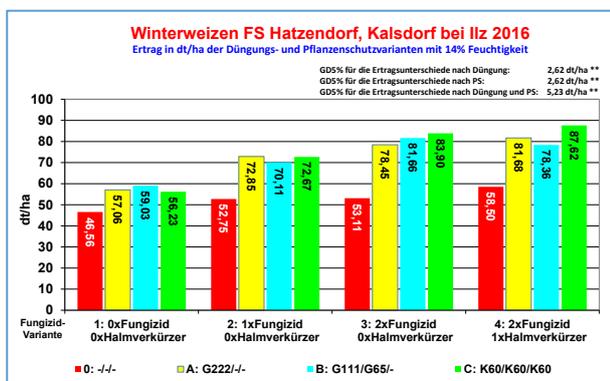
Verwendete Mittel, Aufwandmengen und Applikationstermine: Siehe nebenstehende Tabelle.

## 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.
- ♣ Sehr hohe DON-Gehalte; die zweimalige Fungizidapplikation halbierte den DON-Gehalt

## Versuchsergebnisse:

### 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 dann wenig Ertragsunterschiede mit einem leichten Vorteil für die mineralische Düngung (Variante C, rechte Grafik).



Exakte Gülleausbringung und -verteilung mit der Gießkanne

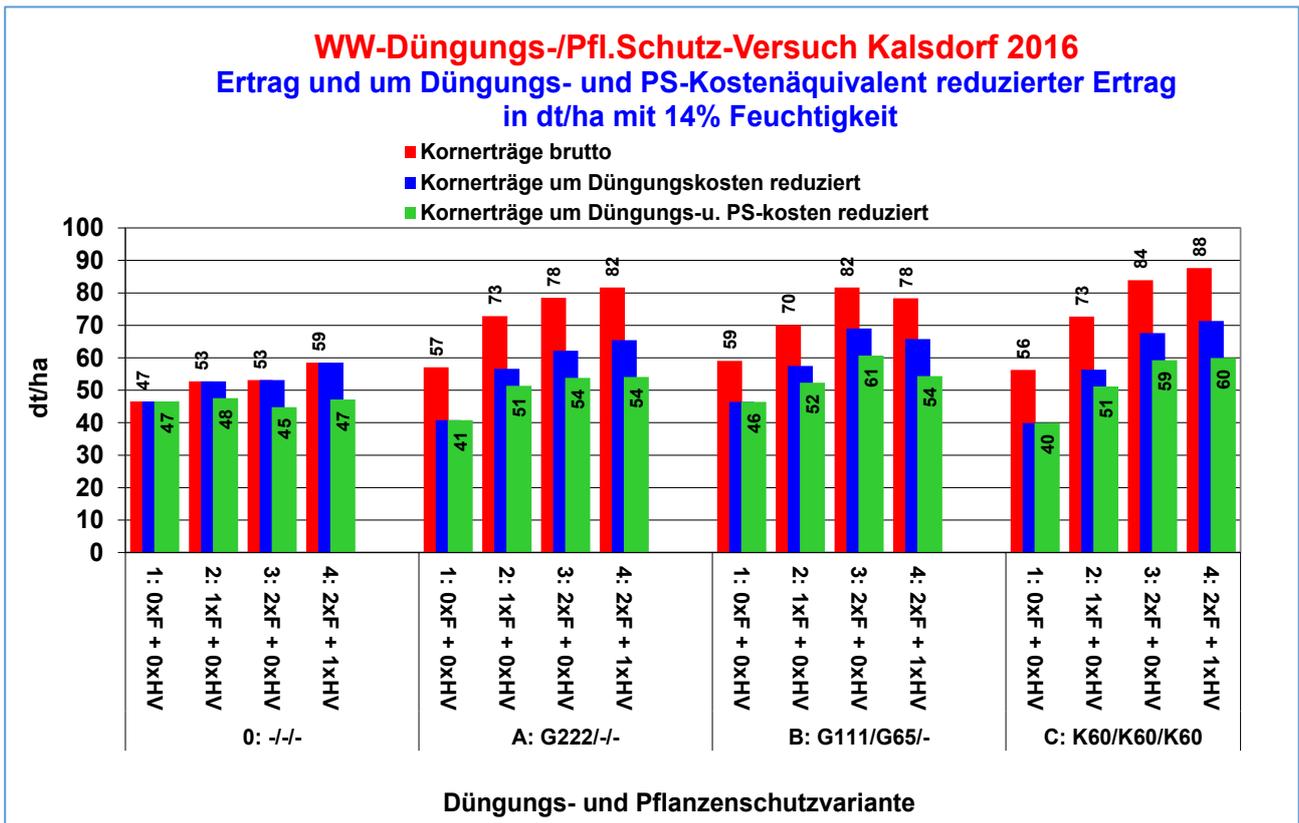


Winterweizen kurz vor Drusch





## Düngung und Wirtschaftlichkeit:



In obiger Grafik 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

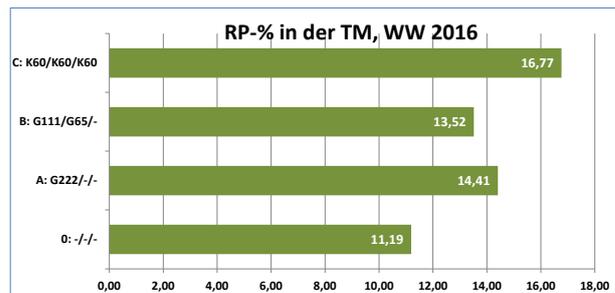
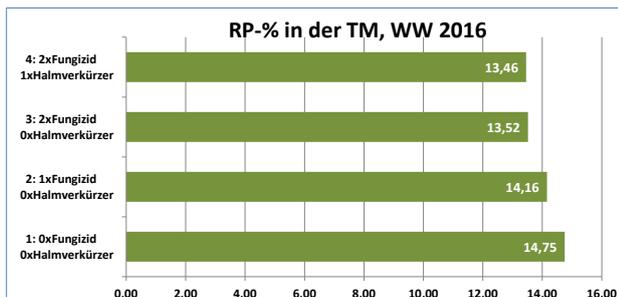
Ohne einen Pflanzenschutz ist die Düngung unwirtschaftlich (Vergleiche die Nettoerträge in der Pflanzenschutzvariante 1).

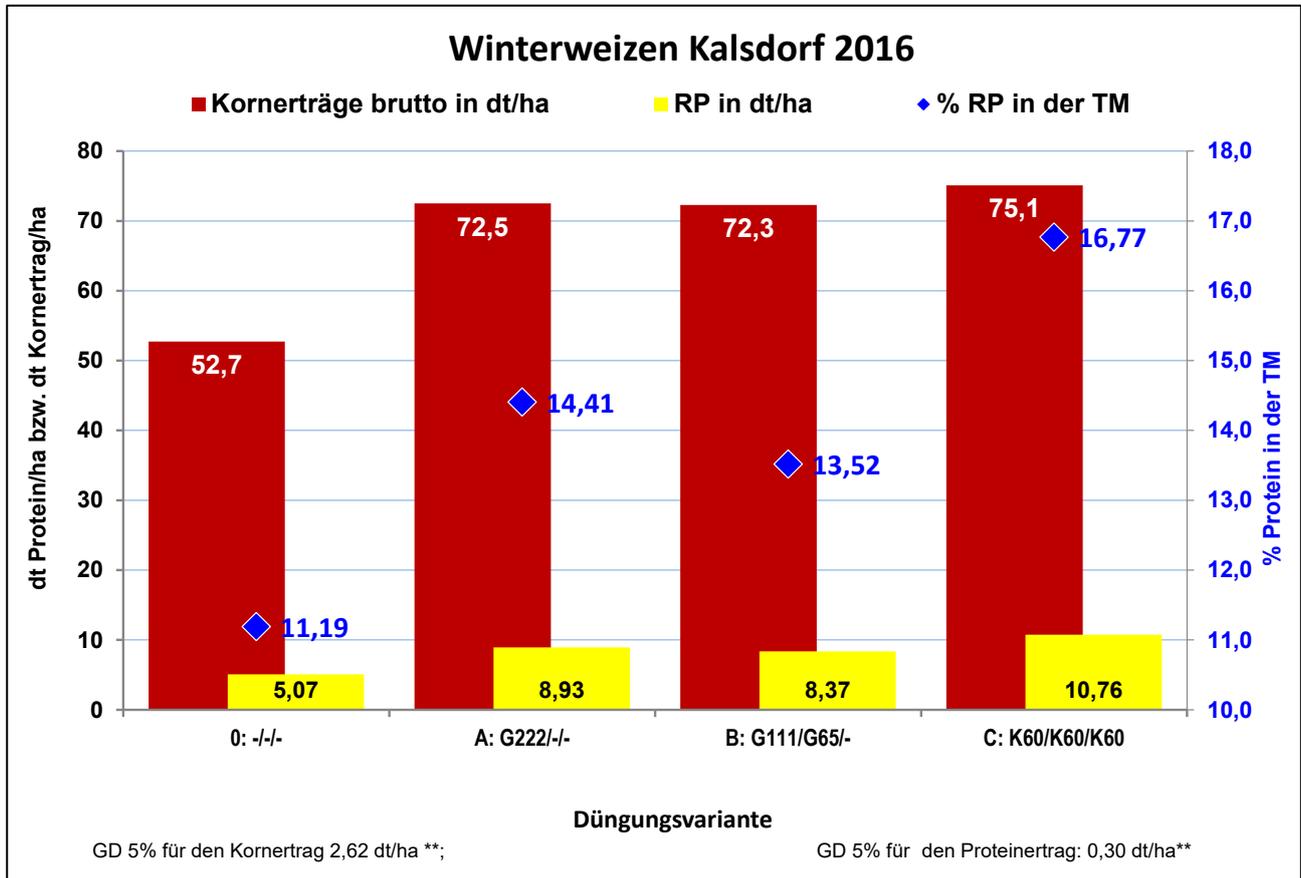
Mit einem einmaligen Fungizideinsatz (Pflanzenschutzvariante 2) steigt der Nettoertrag auf 51 bzw. 52 dt/ha – damit ist die Kombination aus Düngung und Pflanzenschutz wirtschaftlich.

Der zweimalige Fungizideinsatz 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 (Vergleiche Varianten A/3 mit A/4 oder C/3 mit C/4). Bei der Düngungsvariante B sind sowohl Brutto- wie auch Nettoertrag mit Halmverkürzer sogar niedriger als ohne Halmverkürzung.

## Eiweißgehalt und -ertrag:

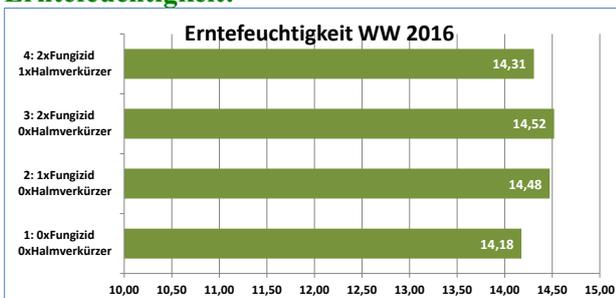




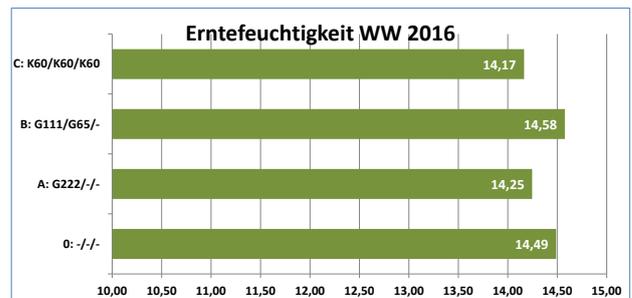
Der Proteinertrag als Ergebnis von Ertrag x Proteingehalt ist bei Düngungsvariante C am höchsten. Bei dieser sind auch die beiden Faktoren am höchsten.

## Qualitätsmerkmale und Bonitierungsdaten 2016:

### Erntefeuchtigkeit:

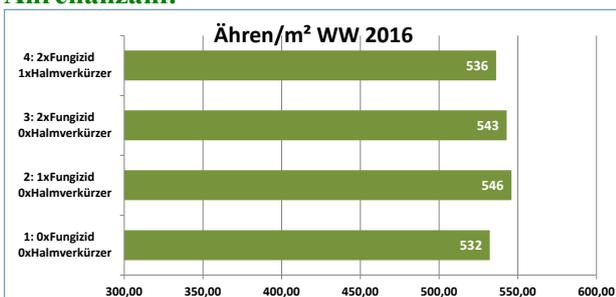


GD 5%: 0,25 % \*

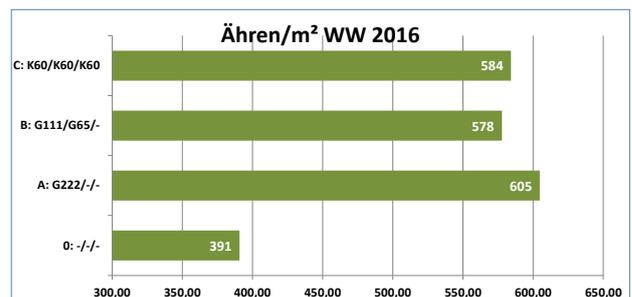


GD 5%: 0,25 % \*\*

### Ährenanzahl:



GD 5%: 30 Ähren/m<sup>2</sup> ns

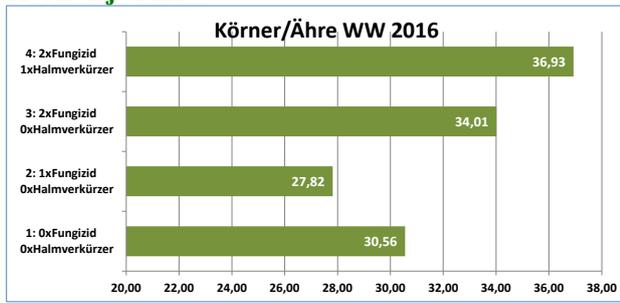


GD 5%: 30 Ähren/m<sup>2</sup> \*\*

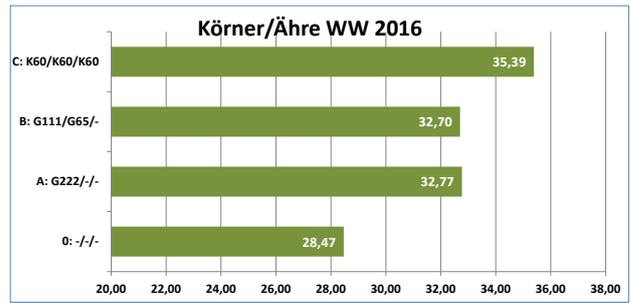




**Körner je Ähre:**

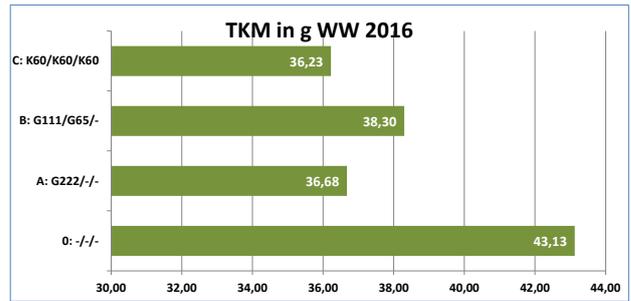
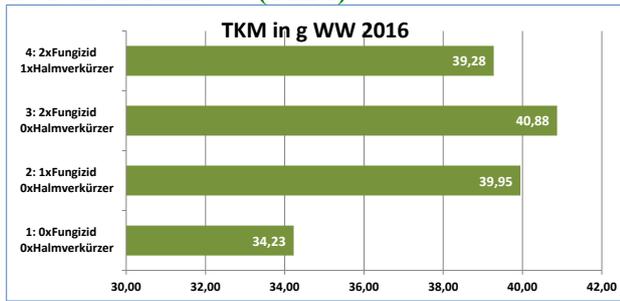


GD 5%: 1,83 Körner/Ähre \*\*

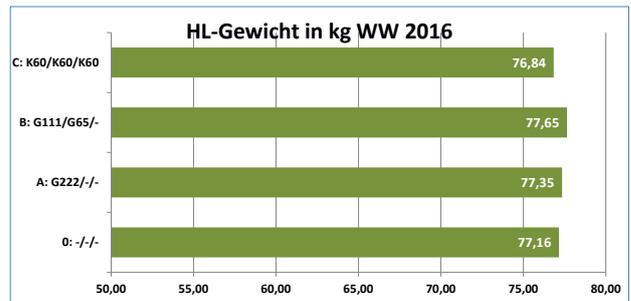
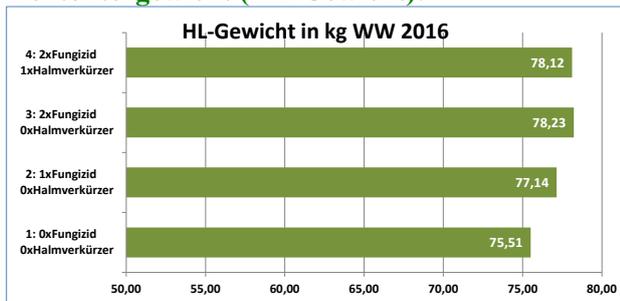


GD 5%: 1,83 Körner/Ähre \*\*

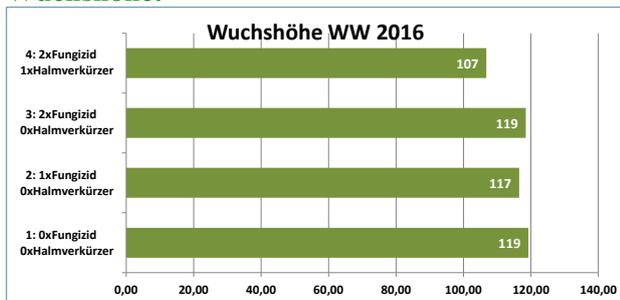
**Tausendkornmasse (TKM):**



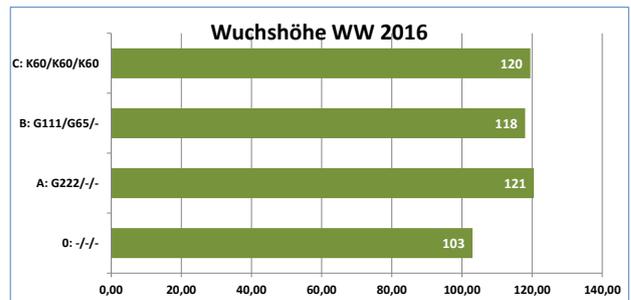
**Hektolitergewicht (HL-Gewicht):**



**Wuchshöhe:**

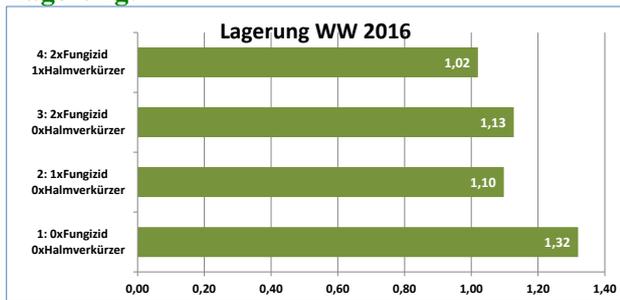


GD 5%: 2 cm \*\*

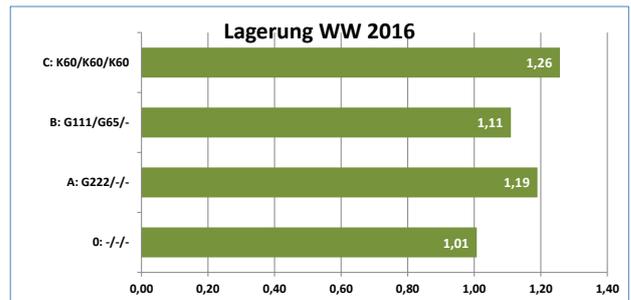


GD 5%: 2 cm \*\*

**Lagerung:**



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

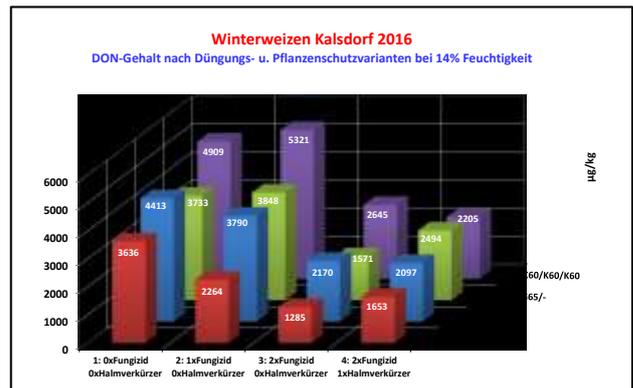
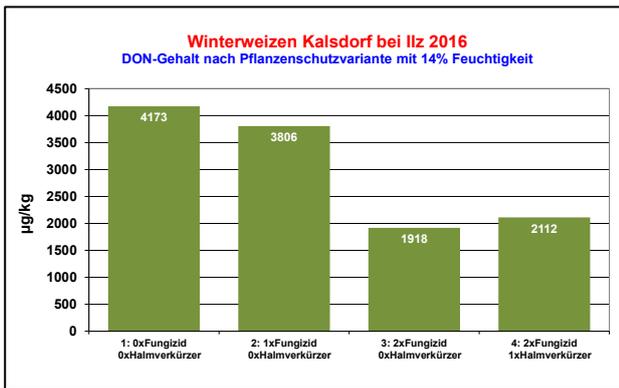


GD 5%: 0,11 Bonitierungspunkte \*\*

Die Bonitur erfolgte sowohl nach dem Anteil an lagernder Fläche wie auch nach der Stärke der Lagerung: 1 = keine Lagerung, 9 = vollflächige Lagerung am Boden aufliegend



## DON-Gehalte:



Die zweimalige Applikation von Fungiziden halbierte den DON-Gehalt der Körner.

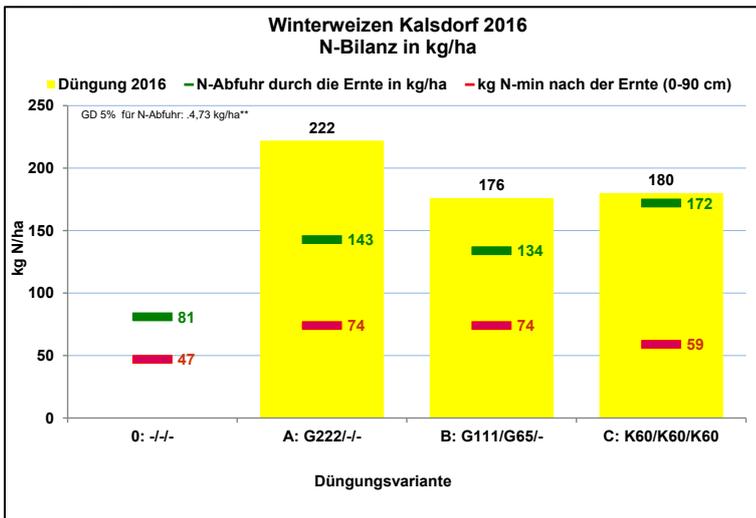


Düngungsvariante C am 11. 4. 2016



Düngungsvariante A am 11. 4. 2016

## 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.





# Düngung und Pflanzenschutz bei Triticale 2016 (FS Hatzen Dorf)

**Versuchsstandort:** Kalsdorf/Ilz (Fachschule Hatzen Dorf)

## Boden:

0 – 30 cm Bodentiefe		2016
Stickstoff n. Kjeldahl		0,17 g/100 g Feinboden
Phosphor, pflanzenverfügbar		36 mg/kg Feinboden, B (niedrig)
Kali, pflanzenverfügbar		139 mg/kg Feinboden, C (ausreichend)
pH-Wert:		6,0 (schwach sauer)
Sand		33 %
Schluff		53 %
Ton		14 %
Humusgehalt		3,2 % (mittel)
C organisch		1,86 %

## Versuchsbeschreibung:

### Kulturführung allgemein:

2016	
Anbau	06.10.2015
Sorten	Talentro: 250 K/m <sup>2</sup> (= 114 kg/ha)
Herbizid	04.11.2015: 1 l Bacara Forte
Insektizid	04.11.2015 und 31.05.2016: 0,06 l Decis Forte
Fungizid	nach Versuchsplan
Halmkürzung	nach Versuchsplan
Ernte	30.07.2016

### Düngungsvarianten 2016:

4 Düngungen				
	Veg.Beginn KAS: 14.3. – EC 25 Gülle: 17.3. – EC 27	Schossen KAS: 7.4 – EC 31 Gülle: 6.4. – EC 31	Fahren-blatt 9.5. – EC 49	Summe kg N <sub>jw</sub> /ha
O	--	--	--	0
A	Gülle 222		--	222
B	Gülle 111	Gülle 65	--	176
C	KAS 60	KAS 60	KAS 60	180

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 bei der Gülle lag zwischen 176 und 222 kg/ha.

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

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

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

### Pflanzenschutzvarianten 2016:

4 Fungizid-/Halmverkürzer		
1	ohne Fungizid ohne Halmverkürzer	
2	1 x Fungizid ohne Halmverkürzer	1,0 l Aviator Xpro (6.5. – EC 37)
3	2 x Fungizid ohne Halmverkürzer	1,0 l Aviator Xpro (6.5. – EC 37) 0,8 l Folicur (30.5. – EC 61)
4	2 x Fungizid 1 x Halmverkürzer	1,0 l Aviator Xpro (6.5. – EC 37) 0,8 l Folicur (30.5. – EC 61) 0,35 l Moddus + 0,70 l Stabilan (15.4. – EC 32)

Aus Erfahrung ist auf diesem Standort bei Triticale ein Halmverkürzer mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht notwendig, daher nur in der 4. Variante.

Gegen Krankheiten wurde eine Variante ohne Fungizideinsatz bis zu Varianten mit zweimaliger Fungizidanwendung gefahren.

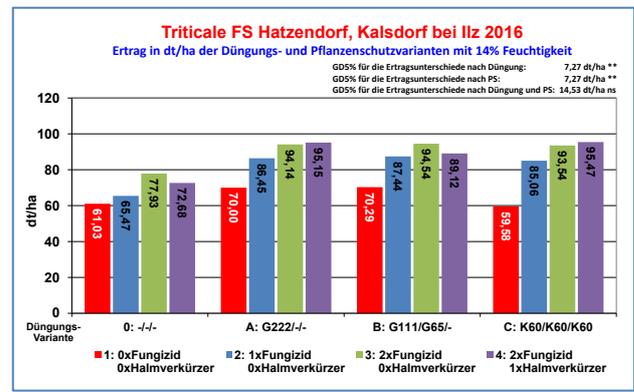
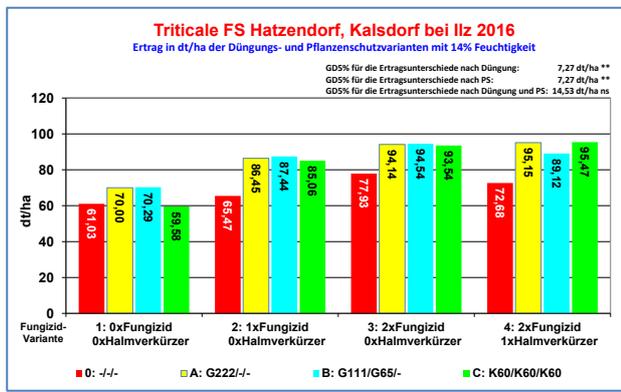
Verwendete Mittel, Aufwandmengen und Applikationstermine: Siehe nebenstehende Tabelle.

## Das Wichtigste in Kürze:

- ♣ Durch Düngung (mineralisch oder mit Gülle) konnten im Jahr 2016 bei Triticale die Erträge im Mittel um ca. 25 % gesteigert werden
- ♣ Sowohl einmalige wie auch zweimalige Fungizidanwendung brachten höhere Erträge und führten zu besseren Qualitäten bzw. Ertragsparameter
- ♣ Eine zusätzliche Applikation eines Halmverkürzers brachte keine Ertragssteigerung mehr. Die ertragsbestimmenden Merkmale änderten sich dadurch nicht bzw. sehr wenig.
- ♣ Sehr hohe DON-Gehalte; die zweimalige Fungizidapplikation reduzierte den DON-Gehalt auf weniger als die Hälfte.

## Versuchsergebnisse:

### Kornertrag 2016:



Das Ertragsniveau vom Triticale war 2016 ähnlich dem früherer Jahre. 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 brachte im Durchschnitt der Pflanzenschutzvarianten sogar einen tendenziell geringeren Ertrag (vergleiche Variante 3 mit 4). Dieses Ergebnis bestätigt frühere Versuche, die schon zeigten, dass Triticale bei reduzierter Aussaatstärke keine Halmverkürzung braucht. Die Ertragsunterschiede zwischen den Pflanzenschutzvarianten 1 bis 3 sind statistisch hoch signifikant gesichert.

Die Düngung hatte eine signifikante ertragssteigernde Wirkung, aber nur zwischen ungedüngt und gedüngt. Zwischen den 3 Düngungsvarianten A, B und C gab es dann wenig Ertragsunterschiede mit einem leichten Vorteil für die einmalige Gülledüngung (Variante A, rechte Grafik).



Wenig Lagerung bis zur Ernte

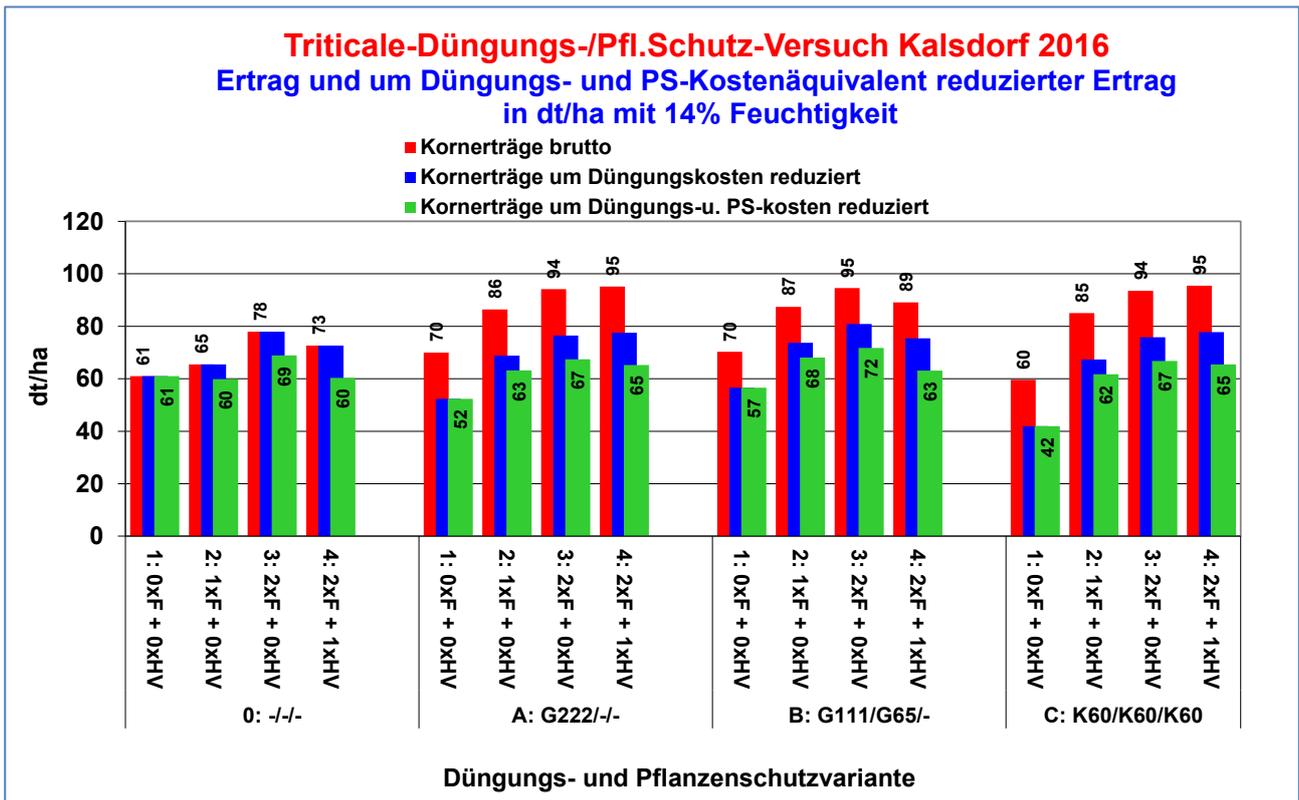


Gülleausbringung am 17.3.2016:  
links 94 m<sup>3</sup>/ha; rechts 47 m<sup>3</sup>/ha





## Düngung und Wirtschaftlichkeit:



In obiger Grafik 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

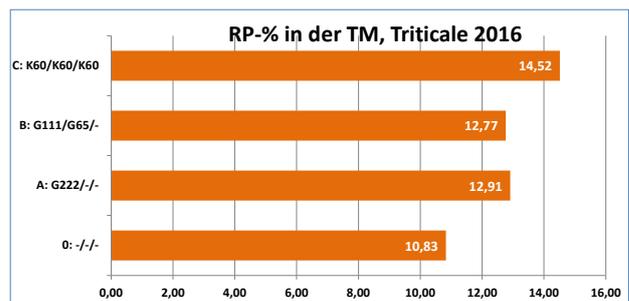
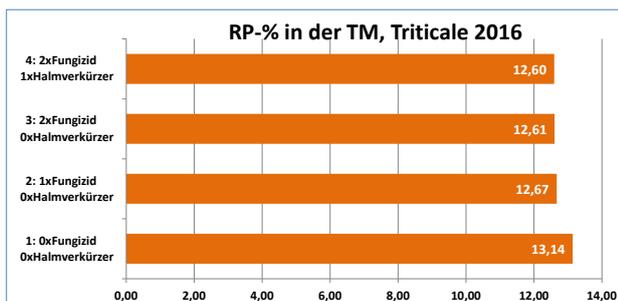
Ohne einen Pflanzenschutz ist die Düngung unwirtschaftlich (Vergleiche die Nettoerträge in der Pflanzenschutzvariante 1).

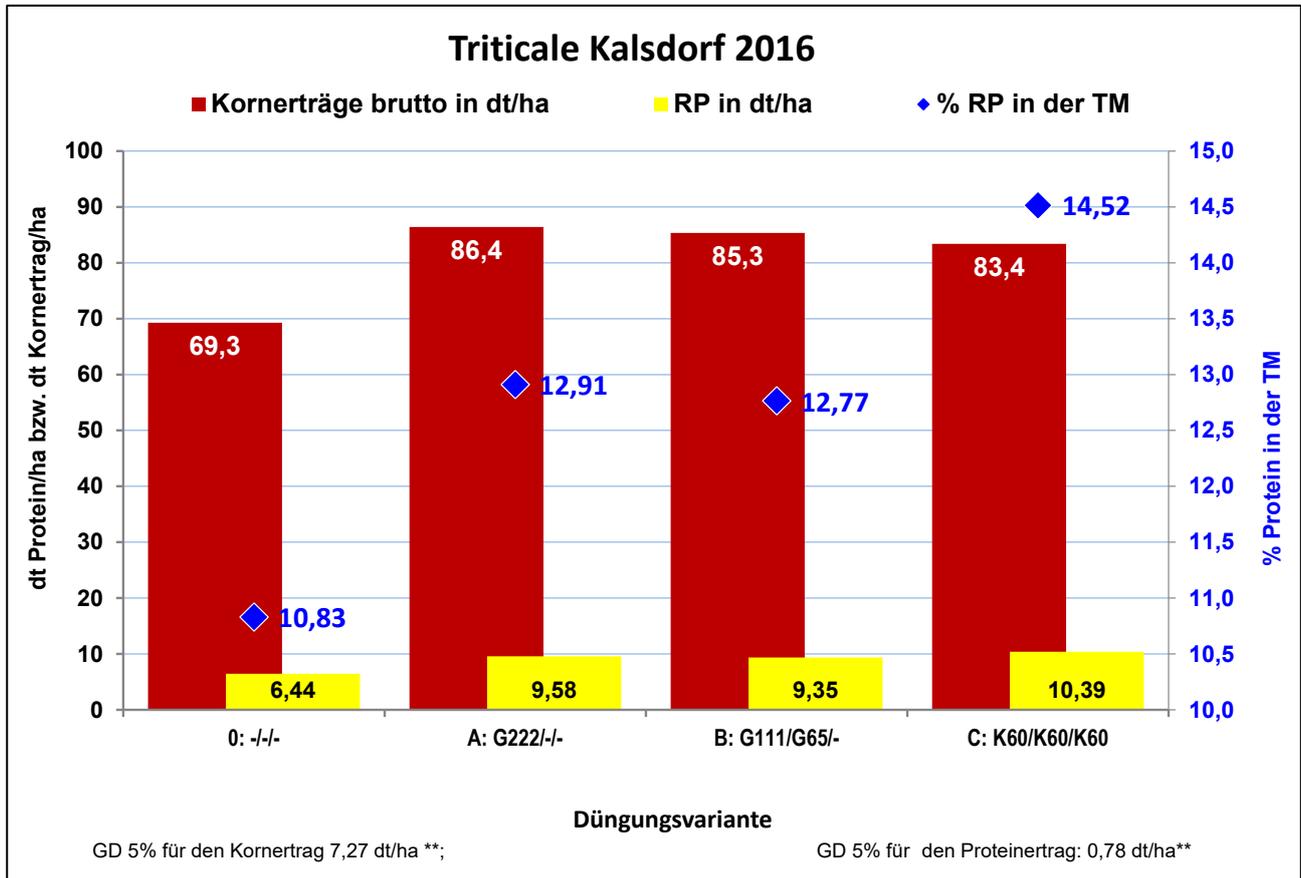
Mit einem einmaligen Fungizideinsatz (Pflanzenschutzvariante 2) steigt der Nettoertrag auf 60 bis 68 dt/ha – damit ist die Kombination aus Düngung und Pflanzenschutz wirtschaftlich.

Der zweimalige Fungizideinsatz erhöht den Nettoertrag nochmals auf 67 bis 72 dt/ha und ist damit ebenfalls wirtschaftlich vertretbar.

Der zusätzliche Einsatz eines Halmverkürzers in Pflanzenschutzvariante 4 steigert zwar nochmals den Bruttoertrag (Variante A/4 und C/4), nicht aber den Nettoertrag (Vergleiche Varianten A/3 mit A/4 oder C/3 mit C/4). Bei der Düngungsvariante B sind sowohl Brutto- wie auch Nettoertrag mit Halmverkürzer sogar niedriger als ohne Halmverkürzung.

## Eiweißgehalt und -ertrag:

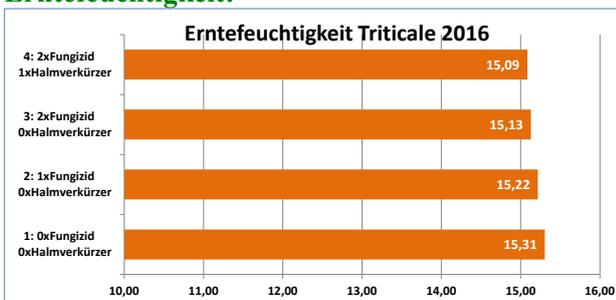




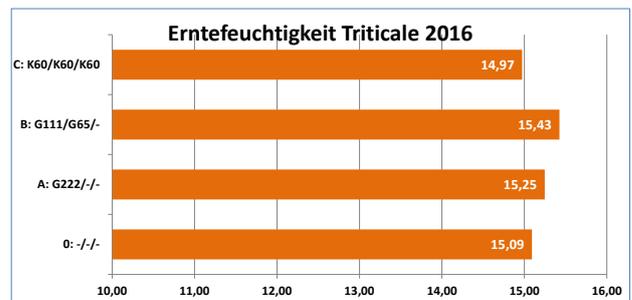
Der Proteinertrag als Ergebnis von Ertrag x Proteingehalt ist bei Düngungsvariante C am höchsten. Besonders der Rohproteingehalt kann durch die späte mineralische N-Düngung gesteigert werden.

## Qualitätsmerkmale und Bonitierungsdaten 2016:

### Erntefeuchtigkeit:

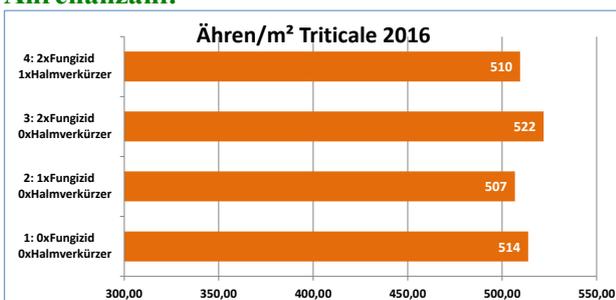


GD 5%: 0,56 % ns

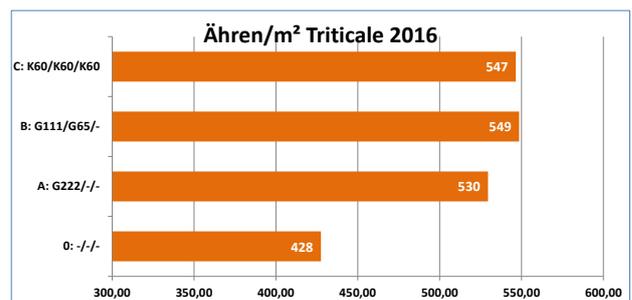


GD 5%: 0,56 % ns

### Ährenanzahl:



GD 5%: 24 Ähren/m<sup>2</sup> ns

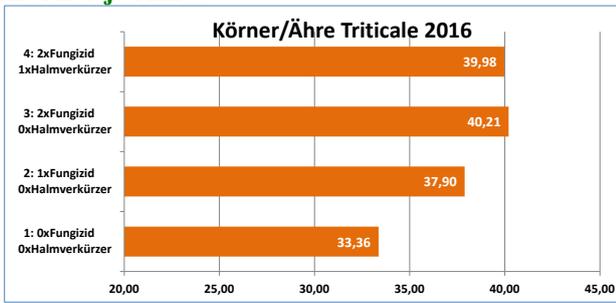


GD 5%: 24 Ähren/m<sup>2</sup> \*\*

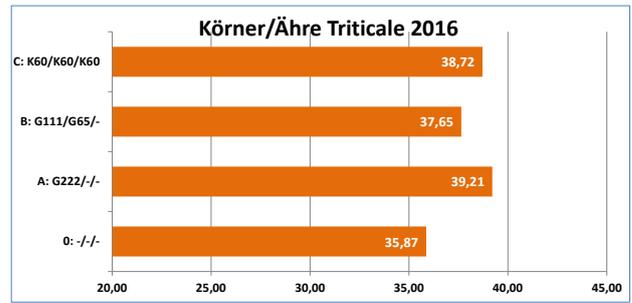




### Körner je Ähre:

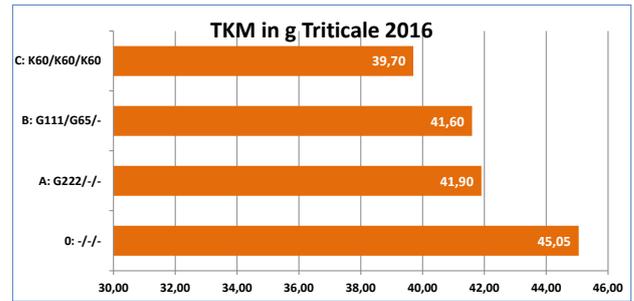
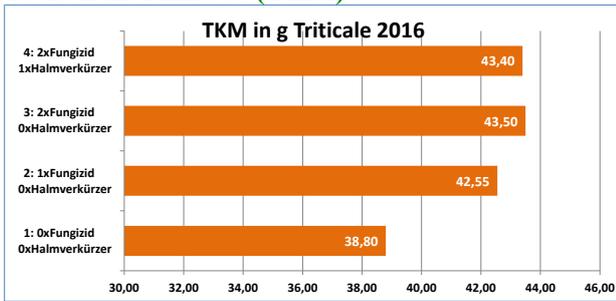


GD 5%: 3,46 Körner/Ähre \*\*

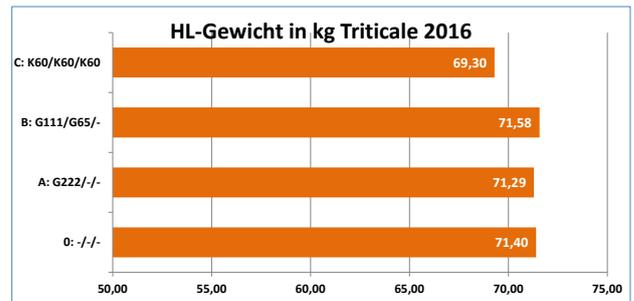
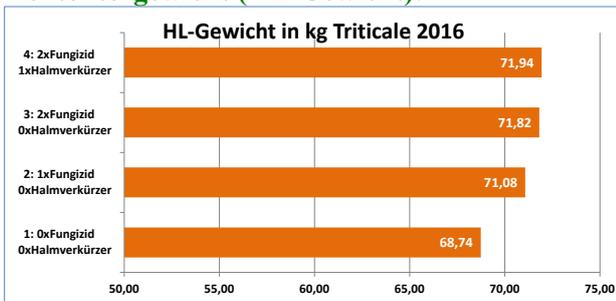


GD 5%: 3,46 Körner/Ähre ns

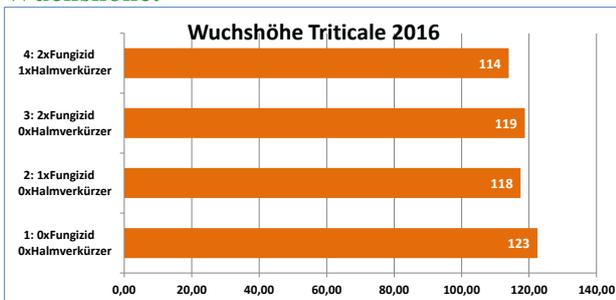
### Tausendkornmasse (TKM):



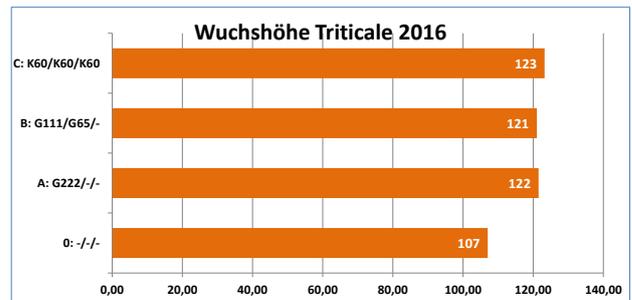
### Hektolitergewicht (HL-Gewicht):



### Wuchshöhe:

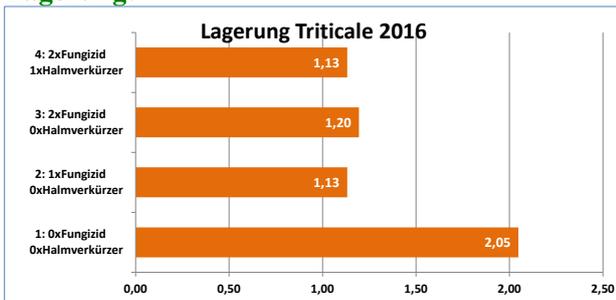


GD 5%: 3 cm \*\*

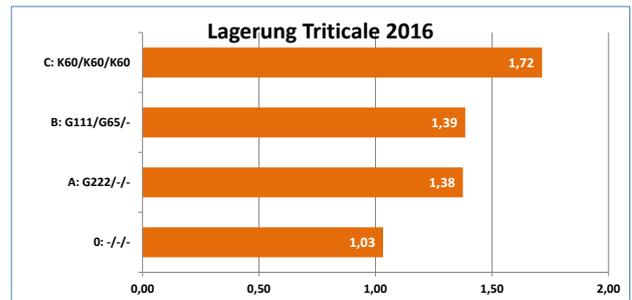


GD 5%: 3 cm \*\*

### Lagerung:



GD 5%: 0,47 Bonitierungspunkte \*\*

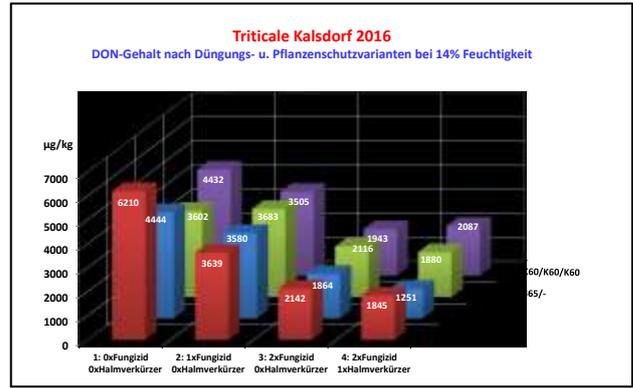
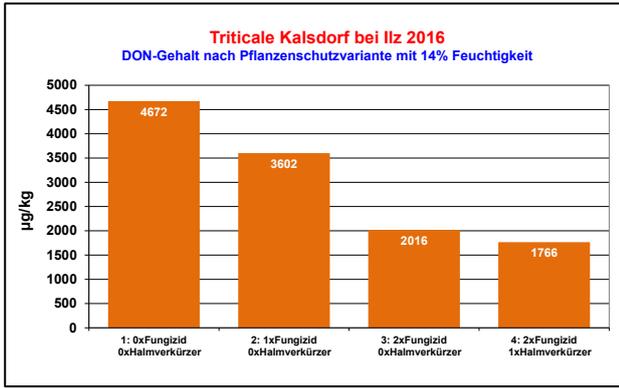


GD 5%: 0,47 Bonitierungspunkte \*

Die Bonitur erfolgte sowohl nach dem Anteil an lagernder Fläche wie auch nach der Stärke der Lagerung: 1 = keine Lagerung, 9 = vollflächige Lagerung am Boden aufliegend



**DON-Gehalte:**



Die zweimalige Applikation von Fungiziden reduzierte den DON-Gehalt der Körner über die Hälfte.

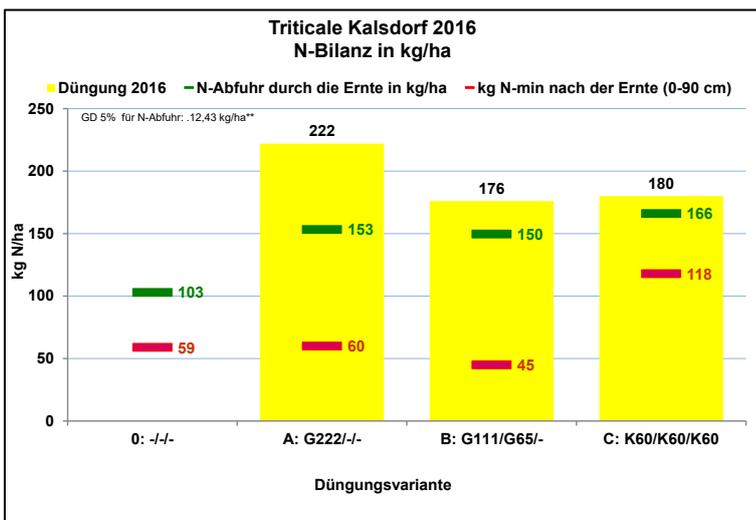


Düngungsvariante C am 11. 4. 2016



Düngungsvariante A am 11. 4. 2016

**N-Bilanz:**



Während bei den Düngungsvarianten A und B die Summe aus N-Abfuhr und N-min nach der Ernte mit der Düngung ziemlich gut übereinstimmen, ist bei Düngungsvariante C mit 118 kg/ha N-min noch unverhältnismäßig viel Reststickstoff im Boden. Das ist möglicherweise ein nur zufälliges Ergebnis, denn die vergleichbaren N-min-Gehalte von Wintergerste und Winterweizen am selben Feld sind für diese Variante wesentlich niedriger (siehe dort).

Auch ohne N-Düngung wurden über das Korn 103 kg N/ha abgeführt und es waren noch 59 kg nach der Ernte im Boden.





# Grubber-Pflug-Bodenbearbeitung 2015 - 2016 (Kalsdorf bei Ilz – FS Hatzendorf)

## Versuchsfrage und Versuchsziel:

Während in den niederschlagsärmeren Gebieten sich die Bodenbearbeitung mit Grubber an Stelle des Pfluges etabliert hat, wird sie in den niederschlagsreicheren südöstlichen Regionen der Steiermark, mit in der Regel sehr schweren und tiefgründigen Böden, mit Skepsis betrachtet. Mit diesem, auf mehrere Jahre angelegten, Versuch sollen auf einem solchen Boden in Hanglage beide Bodenbearbeitungsvarianten in einer typischen, maisbetonten Fruchtfolge miteinander verglichen und ihre Auswirkungen auf Ertrag, Qualität und Erosion beobachtet werden.

**Versuchsstandort:** Kalsdorf/Ilz (Fachschule Hatzendorf)

## **Boden:**

0 – 30 cm Bodentiefe	Einheit	Pflug	Grubber
Stickstoff n. Kjeldahl	g/100 g Feinboden	0,17	0,17
Phosphor, pflanzenverfügbar	mg/kg Feinboden	50 (C)	56 (C)
Kali, pflanzenverfügbar	mg/kg Feinboden	174 (C)	198 (C)
pH-Wert:		6,2 (schwach sauer)	6,5 (schwach sauer)
Sand	%	32	29
Schluff	%	41	47
Ton	%	27	24
Humus (Trockenverbrennung)	%	2,6 (mittel)	2,6 (mittel)
C organisch	%	1,51	1,51

## **Kulturführung allgemein:**

	2015 Körnermais	2016 Wintergerste
Vorfrucht	Winterweizen (2014/15)	Körnermais (2015)
Zwischenfrucht	Ackerbohne (Saat: 08.08.2014)	----
Grubber	08.08.2014	30.09.2015
Pflug	11.11.2014	30.09.2015
Saatbeet	1x Kreiselegge (08.04.2015)	Drillmaschine + Kreiselegge kombiniert
Saat	10.04.2015; DKC 5007, RZ 430 70x18 cm, 79.400 K/ha	02.10.2015; SU Vireni (zz): 300 K/m <sup>2</sup> (= 183 kg/ha)
Düngung	500 kg/ha 15:15:15 (75 N) flächig vor Saat 300 kg/ha KAS 27 % (80 N) UF bei Saat	400 kg/ha 15:15:15 (60 N) am 15. 3. 2016 225 kg/ha KAS 27% (60 N) am 7. 4. 2016
Herbizid	12.05.2015: 1,25 l Elumis + 20 g Peak + 1,25l Dual Gold	04.11.2015: 1 l Bacara Forte
Insektizid		10.05.2016: 0,2 l Sumi Alpha
Fungizid		11.04.2016: 0,7 l Ampera 10.05.2016: 1 l Prosaro + 4 kg Bittersalz (EC 59)
Halmkürzung		11.4.2016: 0,5 l/ha Moddus
Ernte	22.09.2015: Kerndrusch (8,4 x 115 m)	05.07.2016: Kerndrusch (7,2 x 115 m)

Der Versuch wurde in 4-facher Wiederholung mit 8 nebeneinander liegenden Parzellen von 12 x 115 m = 1.380 m<sup>2</sup> Größe angelegt. Daraus wird in der Parzellenmitte ein, je nach Kultur und Druschtechnik, verschieden breiter Streifen geerntet (Kerndrusch).

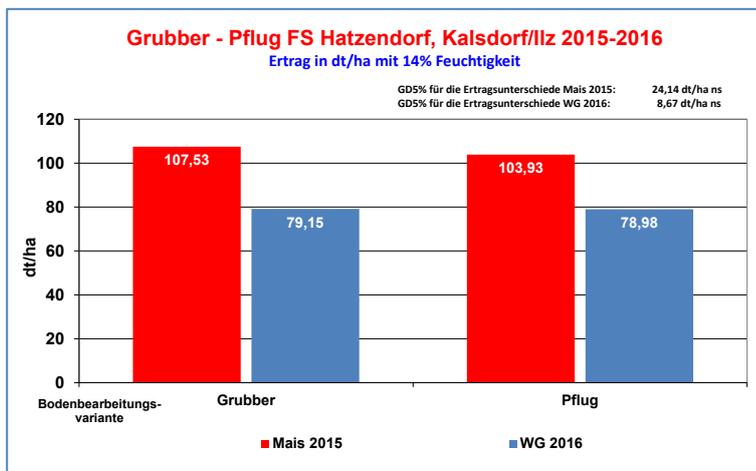


## Das Wichtigste in Kürze:

- ♣ *Weder bei Körnermais 2015 noch bei Wintergerste 2016 gab es im Ertrag zwischen den Bodenbearbeitungsvarianten Grubber oder Pflug einen statistisch abgesicherten Ertragsunterschied.*
- ♣ *Auch bei den meisten Ertragsparametern waren zwischen Grubber- und Pflug-Bodenbearbeitung keine Unterschiede feststellbar.*
- ♣ *Die DON-Gehalte der Wintergerste waren in der Grubbervariante wesentlich höher.*

## Versuchsergebnisse:

### Kornertrag 2015-2016:



In den beiden Versuchsjahren gab es weder bei Mais noch bei der Wintergerste einen gesicherten Unterschied im Ertrag zwischen einer Bodenbearbeitung mit Grubber oder Pflug.



Pflug nach Körnermais 2015, die Streifen dazwischen wurden tief gegrubbert.



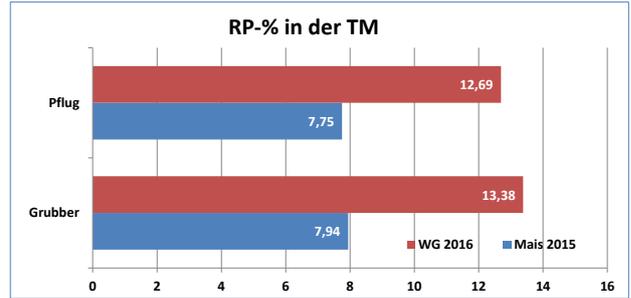
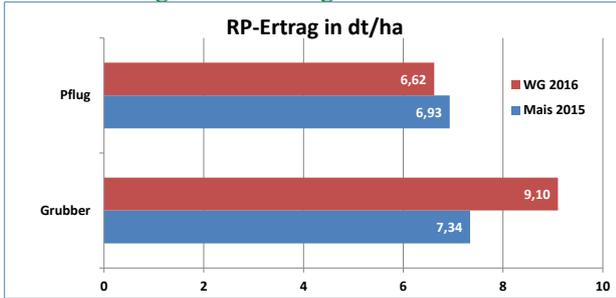
Wintergerste 2015/16: Je nach Entwicklungsstufe war einmal die Grubbervariante, dann wieder die Pflugvariante optisch schöner





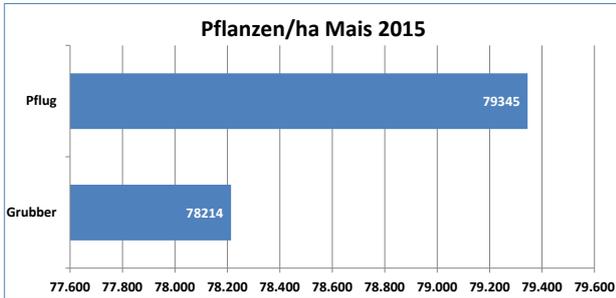
## Qualitätsmerkmale und Ertragsparameter 2015-2016:

### Eiweißertrag und Eiweißgehalt:

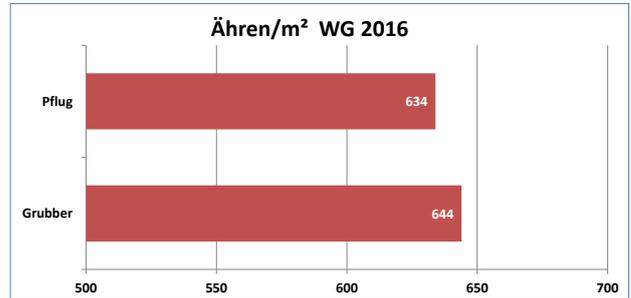


GD 5% für den Unterschied im Eiweißertrag: Mais 2015: 1,60 dt/ha ns  
WG 2016: 0,97 dt/ha ns

### Pflanzen- und Ährenanzahl:

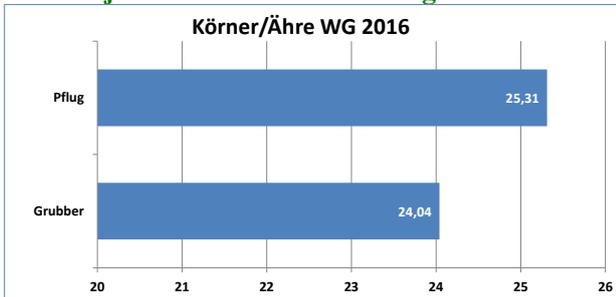


GD 5%: 5.289 Pflanzen/ha ns

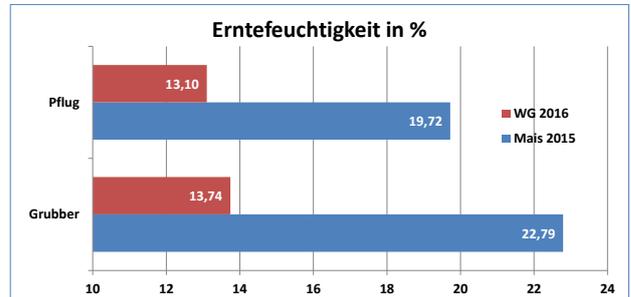


GD 5%: 55 Ähren/m² ns

### Körner je Ähre und Erntefeuchtigkeit:

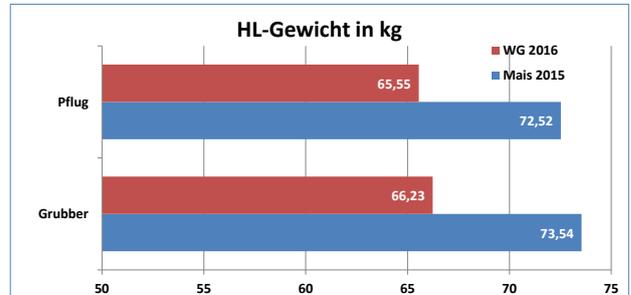
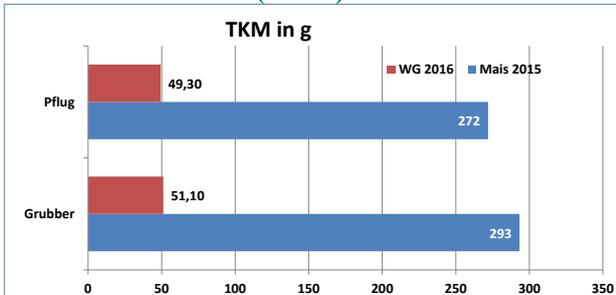


GD 5%: 4,87 Körner/Ähre

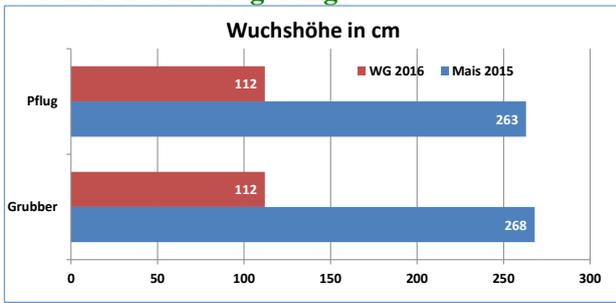


GD 5%: Mais 2015: 2,79 % \*  
WG 2016 : 0,10 % \*\*

### Tausendkornmasse (TKM) und HL-Gewicht:



### Wuchshöhe und Lagerung:



GD 5%: Mais2015: 12 cm ns  
WG 2016 : 8 cm ns

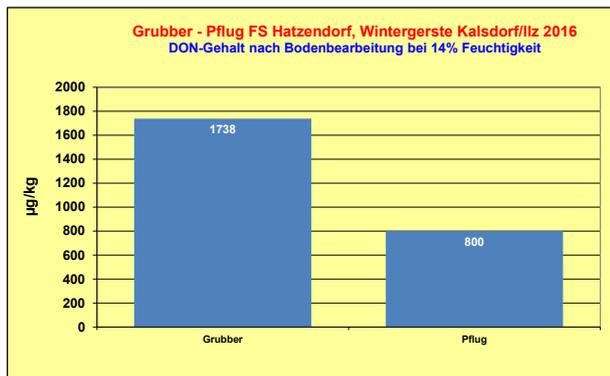
Keine Lagerung bis zur Ernte bei der Wintergerste 2016.

### Siebung:

Bodenbearbeitung	Siebanteil in % >2,8 mm	Siebanteil in % >2,5 mm	Siebanteil in % >2,2 mm	Siebanteil in % >2,0 mm
Grubber	56,30	89,30	97,20	99,20
Pflug	46,60	87,30	97,10	99,00
Mittel	51,45	88,30	97,15	99,10

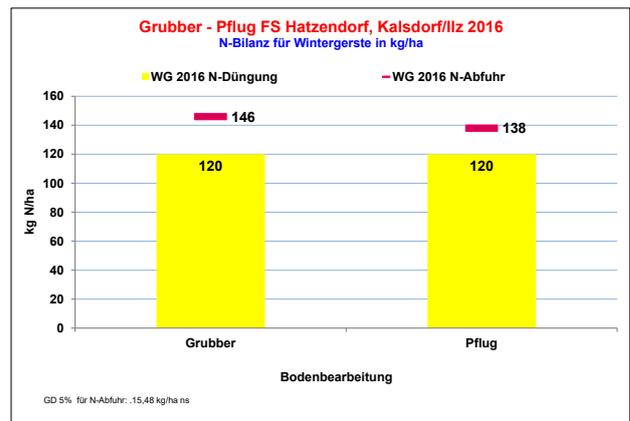
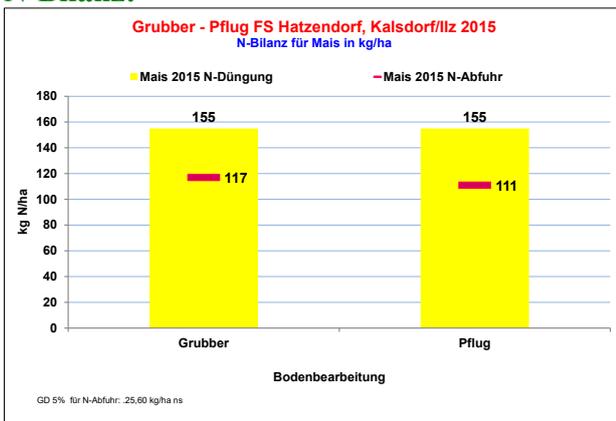
In der Grubbertvariante war der Siebanteil mit größeren Körnern höher.

### DON-Gehalte:



Auf dem Erntegut der Bodenbearbeitungsvariante mit Grubber wurden mehr als der doppelte Gehalt an DON gefunden als in der Pflugvariante.

### N-Bilanz:



Beim Körnermais 2015 war der N-Entzug unter, bei der Wintergerste 2016 über der Düngung





# Sojaversuche 2016 (Hohenbrugg- Fam. Krenn u.– FS Hatzendorf)

## Versuchsfrage und Versuchsziel:

Soja ist als Alternative zu anderen Ackerkulturen, insbesondere Körnermais, wirtschaftlich als Marktfrucht interessant geworden. Auch könnte sie den heimischen Eiweißbedarf in der Tierhaltung zumindest teilweise abdecken und den Importbedarf verringern. Zusätzlich ist der Bedarf nach Sojaprodukten auch in der menschlichen Ernährung steigend.

In dieser Versuchsreihe, die gemeinsam mit der Landwirtschaftskammer Steiermark durchgeführt wird, sollen Antworten zu aktuellen Fragen rund um den Sojaanbau gefunden werden.

Derzeit sind dies:

- Optimaler Saatzeitpunkt zur Ertrags- und Qualitätsmaximierung
- Klima- und bodenangepasste Sorten
- Düngung mit Schwefel und Spurenelementen
- Optimierte Strategien der Rhizobienbeizung
- Vergleich von Einzelkorn- und Drillsaat mit verschiedenen Saatstärken

Ziele sind:

- Ertrags- und Qualitätsmaximierung
- Verwendung vorhandener Technik
- Minimierung des Arbeitsbedarfes
- Verhinderung von Erosion und negativen Umweltauswirkungen
- Größtmöglicher ökonomischer Erfolg.

**Versuchsstandort:** Fam. Elisabeth u. Josef Krenn, Hohenbrugg bei Fehring

## **Boden:**

0 – 30 cm Bodentiefe	Einheit	Werte
Stickstoff n. Kjeldahl	g/100 g Feinboden	0,18
Phosphor, pflanzenverfügbar	mg/kg Feinboden	82 (C)
Kali, pflanzenverfügbar	mg/kg Feinboden	184 (D)
pH-Wert:		6,4 (schwach sauer)
Sand	%	28
Schluff	%	53
Ton	%	19
Humus (Trockenverbrennung)	%	2,7 (mittel)
C organisch	%	1,57

## **Kulturführung allgemein:**

<b>Vorfrucht</b>	Ölkürbis
<b>Saatbeet</b>	1x Kreiselegge vor der Saat
<b>Saat</b>	22.04.2016; (außer: Anbauzeitenversuch laut Plan) Einzelkornsaat, 70 cm Reihenweite, 46 Körner/m <sup>2</sup> (außer: Sätechnikversuch laut Plan) Sorten: siehe Versuche
<b>Düngung</b>	Keine Düngung; (außer: Düngungsversuch laut Plan)
<b>Herbizid</b>	23.05.2016: 0,5 l Pulsar + 7,5 g Harmony SX + 0,1 % Zellex CS 09.06.2016: 1,3 l Fusilade max + 7,5 g Harmony SX + 0,1 % Zellex CS
<b>Ernte</b>	22.09.2016 (außer: Sorte Regale am 4.11.2016)

Die Versuche wurden in 4-facher Wiederholung angelegt. Parzellengröße 10x3 m (Drillsaat) bzw. 10x2,8 m (Einzelkornsaat). Daraus wurden 1,5 m bzw. die mittleren 2 Reihen geerntet (Kerndrusch).





Übersicht über die Sojaversuche in Hohenbrugg 2016

### Das Wichtigste in Kürze:

- ♣ *Früherer Saattermin tendenziell besser*
- ♣ *Rhizobienbeizung brachte keinen abgesicherten Mehrertrag*
- ♣ *Die Düngung mit Schwefel, Magnesium oder Spurenelementen brachte auf diesem Boden keine Ertragsunterschiede*
- ♣ *Sorte ES Mentor ist sehr standfest und brachte den höchsten Ertrag*
- ♣ *Einzelkornsaat und Drillsaat bringen ähnliche Erträge*

## Soja - Saatzeitenversuch

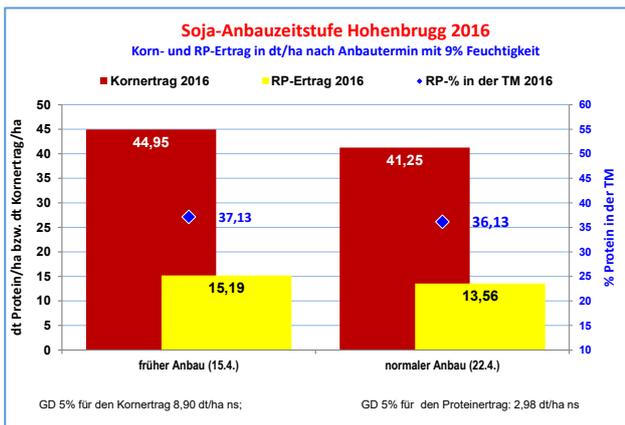
### Saattermin-Varianten 2016:

Var.	Anbau-Zeitstufen
A-fr	früher Anbau am 15. 4. 2016
A-sp	später (normaler)Anbau am 22. 4. 2016
<b>Allgemein:</b> Sorte Aires (1+), Einzelkorn, 46 Körner/m <sup>2</sup> , 70 cm Reihenweite	

Als Folge der Klimaerwärmung könnten geeignete Sorten auch schon früh (Mitte April) gesät werden. Auswirkungen auf Ertrag, Qualität und Ertragsparameter sollen festgestellt werden.

### Versuchsergebnisse:

#### Korn- und Proteinertrag, Proteingehalt:



Die beiden Anbautermine waren nur eine Woche entfernt – wahrscheinlich auch der Grund für die geringe, nicht signifikante Differenz beim Korn- und Proteinertrag. Auch der Proteingehalt unterscheidet sich nur um 1 %. Tendenziell spricht aber alles für den früheren Saattermin.

In diese Zeit fiel allerdings ein extremer, 3-maliger Spätfrost (26., 27. und 29.4.2016), den die frühe Variante – obwohl die Keimblätter fast voll entwickelt waren (BBCH 9 – 10) – ohne Schaden überstanden hat.



Soja vom **frühen** Saattermin kurz vor der ErnteSoja vom **späteren** Saattermin kurz vor der Ernte

### Erntefeuchte, TKM, HL-Gewicht und N-Abfuhr:

Saattermin	Erntefeuchtigkeit in %	TKM in g	HL in kg	N-Abfuhr kg/ha
<b>Früher Anbau</b>	17,65	191,0	69,39	<b>243</b>
<b>Später Anbau</b>	21,32	181,5	69,57	<b>217</b>
<b>Mittel</b>	<b>19,48</b>	<b>186,25</b>	<b>69,48</b>	<b>230</b>
Grenzdifferenzen bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit				
<b>für Saattermin</b>	<b>3,6 % *</b>	-	-	<b>48 kg ns</b>

Das Erntegut vom späteren Anbauermin war feuchter.

## Soja - Rhizobienbeizung

### Beizungs-Varianten 2016:

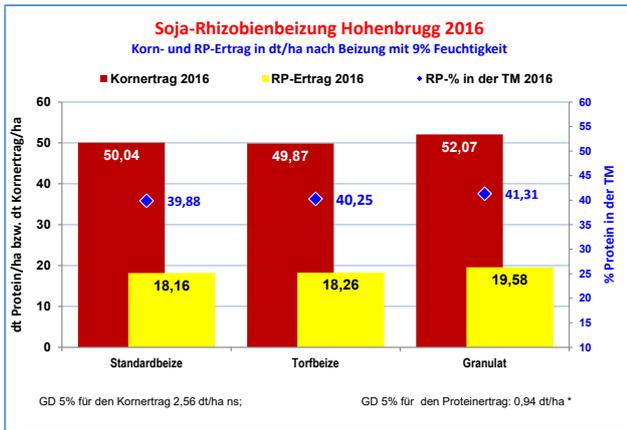
Beizung	
<b>M-n</b>	normal - keine zusätzliche Beizung/Impfung
<b>M-r</b>	nachträgliche Zusatzbeizung vor Saat mit Rhizobien-Soja T Kultur (Br. japonicum AGF 78)
<b>M-g</b>	Granulat Nitrogen G – 8 kg/ha (bei Saat mit Granulatstreuer in die Saattrille ausgebracht)
Sorte ES Mentor, Einzelkorn 46 Körner/m <sup>2</sup> , 70 cm Reihenweite	

Die Frage war, ob eine zusätzliche Rhizobienbeizung Auswirkungen auf Ertrag, Qualität und Ertragsparameter hat.



**Versuchsergebnisse:**

**Korn- und Proteinertrag, Proteingehalt:**



Statistisch nicht absicherbar war die Variante mit Granulatbeizung etwas ertragreicher. Sie hatte auch einen höheren Proteingehalt und einen statistisch gesicherten höheren Proteinertrag.

Die Unterschiede zwischen der Standardbeizung und einer zusätzlichen Torfbeizung waren hingegen minimal und nicht gesichert.



Ohne zusätzliche Rhizobienbeizung



Zusätzliche Rhizobienbeizung mit Granulat

**Erntefeuchte, TKM, HL-Gewicht und N-Abfuhr:**

Saattermin	Erntefeuchtigkeit in %	TKM in g	HL in kg	N-Abfuhr kg/ha
M-n: Ohne Zusatzbeizung	16,26	208,0	69,11	291
M-r: Torfbeizung	16,46	201,5	69,42	292
M-g: Granulatbeize	16,35	210,0	69,20	313
Mittel	16,36	206,6	69,24	299
<b>Grenzdifferenzen bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit</b>				
für die Beizung	0,8 % ns	-	-	15 kg *

Es gibt keine, durch die Rhizobienbeizung verursachten, großen Unterschiede.





# Soja - Düngungsversuch

## Düngungs-Varianten 2016:

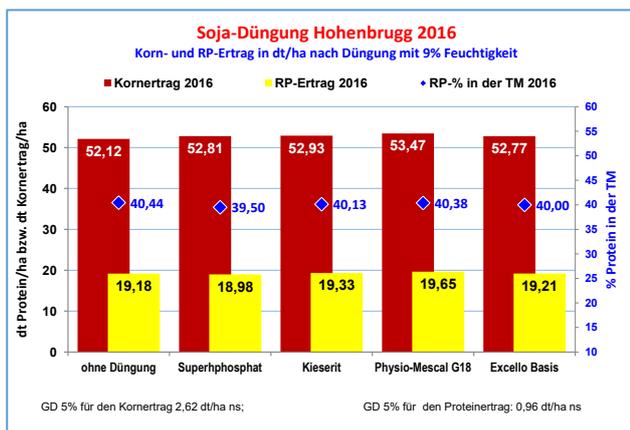
Düngungsvarianten	
M-o	ohne Düngung (Kontrolle)
M-a	Superphosphat 400 kg/ha (0:18:0) +12 % S
M-b	Kieserit 200 kg/ha (25 % MgO + 20 % S)
M-c	Physio-Mescal G18 400 kg/ha (0:18:0) +5 % MgO
M-d	Excello Basis 300 kg/ha (Mikronährstoffe) 0,04 B, 2,65 Cu, 0,18 Fe, 0,16 Mn, 3,0 Zn

**Allgemein:** Sorte ES Mentor, Einzelkornsaat,  
46 Körner/m<sup>2</sup>, 70 cm Reihenweite

In dem Versuch ging es nicht um die Hauptnährstoffe sondern um die Wirkung von Schwefel, Magnesium oder Spurenelementen. Es sollten Düngemittel mit diesen Inhaltsstoffen auf ihre ertrags- und qualitätsbeeinflussende Wirkung getestet werden.

## Versuchsergebnisse:

### Korn- und Proteinertrag, Proteingehalt:



Die eingesetzten Dünger hatten keine nachweisbare Auswirkung auf den Ertrag. Die Ursache könnte in der schon recht hohen Nährstoffversorgung des Bodens liegen: (mg/1000g)

Magnesium	184 (D)
Bor	0,3 (C)
Kupfer	5,9 (C)
Zink	6,3 (C)
Mangan	315 (E)
Eisen	656 (E)



Keine erkennbaren Unterschiede Anfang Juni



Soja-Düngungsversuch Anfang September



## Erntefeuchte, TKM, HL-Gewicht und N-Abfuhr:

Düngung	Erntefeuchtigkeit in %	TKM in g	HL in kg	N-Abfuhr kg/ha
Ohne Düngung	15,55	215,70	69,84	307
Superphosphat	15,80	221,90	68,91	304
Kieserit	15,47	216,50	69,13	309
Physio-Mescal G 18	15,97	218,90	69,73	314
Excello Basis	15,55	217,90	69,43	307
Mittel	15,67	218,18	69,41	308
<b>Grenzdifferenzen bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit</b>				
<b>für Düngung</b>	<b>0,35 % *</b>	-	-	<b>15 kg ns</b>

Es gibt keine, durch die Düngung verursachten, großen Unterschiede.

## Soja - Sorten

### Sorten 2016:

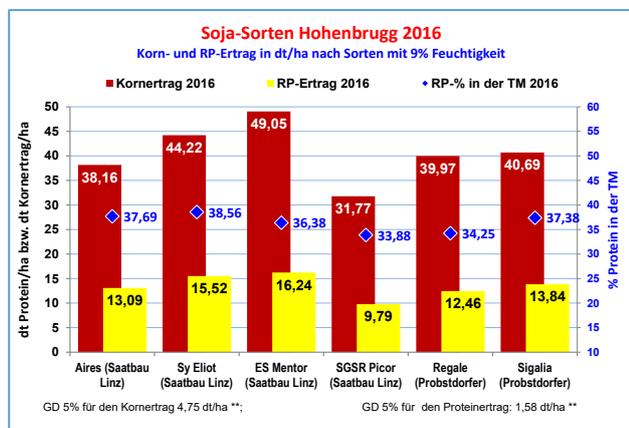
Sorten			
	Reife	TKM	
A	1+	137,9	Aires (Saatbau Linz)
E	00-5	201,0	Sy Eliot (Saatbau Linz)
M	00-7	177,2	ES Mentor (Saatbau Linz)
P	00-8	217,5	SGSR Picor (Saatbau Linz)
R	0	175,0	Regale (Probstdorfer)
S	0	161,0	Sigalia (Probstdorfer)

Allgemein: Anbau: 22.4., Einzelkorn, 46 Körner/m<sup>2</sup>, 70 cm Reihenweite

Im Versuch wurden exemplarisch früh- und spätreifende Sorten nebeneinander gestellt, um zu sehen, welche Reifegruppen in diesem Anbauggebiet noch ausreifen und eventuell geeignet wären.

## Versuchsergebnisse:

### Korn- und Proteinерtrag, Proteingehalt:



Von den Sojaversuchen 2016 in Hohenbrugg hat nur der Sortenversuch hoch signifikante Unterschiede im Ertrag wie auch in anderen Merkmalen gebracht. Den höchsten Ertrag brachte die Sorte ES Mentor, den höchsten Proteingehalt hatte Sy Eliot. Regale wird als 0-Sorte eingestuft, war aber zum Haupterntezeitpunkt (22.9.2016) noch nicht erntereif und wurde daher erst am 4.11.2016 ohne Probleme geerntet.





Der Sortenversuch zwei Wochen vor der Haupternte (7. 9. 2016)



Sorte Regale am 7. 9. 2016



Sorte Sy Eliot zwei Wochen vor der Ernte



Der Sortenversuch am Tag der Ernte (22.9.2016).



Sorte Regale bei der Ernte am 4.11.2016



**Erntefeuchte, TKM, HL-Gewicht und N-Abfuhr:**

Düngung	Erntefeuchtigkeit in %	TKM in g	HL in kg	N-Abfuhr kg/ha
<b>Aires</b>	25,87	180,4	68,30	<b>209</b>
<b>Sy Eliot</b>	22,30	202,0	69,92	<b>248</b>
<b>ES Mentor</b>	16,26	210,0	69,38	<b>260</b>
<b>SGSR Picor</b>	32,90	204,1	67,69	<b>157</b>
<b>Regale</b>	20,03	160,0	69,49	<b>199</b>
<b>Sigalia</b>	17,17	178,1	69,67	<b>221</b>
<b>Mittel</b>	<b>22,42</b>	<b>189,1</b>	<b>69,07</b>	<b>216</b>
<b>Grenzdifferenzen bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit</b>				
<b>für Sorte</b>	<b>4,13 % **</b>	-	-	<b>25 kg **</b>

Bis auf das HL-Gewicht gibt es deutliche und signifikant abgesicherte Sortenunterschiede.

**Soja - Sätechnik- und Sorten 2016**

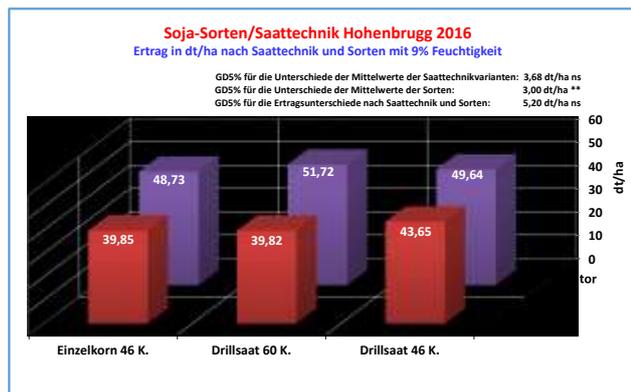
**Varianten 2016:**

Sätechnik/Sorten	
A-E46	Aires – Einzelkorn 46 Korn/m <sup>2</sup> , 70 cm Reihenweite
A-D46	Aires – Drillsaat 46 Korn/m <sup>2</sup> , 12 cm Reihenweite
A-D60	Aires – Drillsaat 60 Korn/m <sup>2</sup> , 12 cm Reihenweite
M-E46	ES Mentor – Einzelkorn 46 Korn/m <sup>2</sup> , 70 cm Reihenweite
M-D46	ES Mentor – Drillsaat 46 Korn/m <sup>2</sup> , 12 cm Reihenweite
M-D60	ES Mentor – Drillsaat 60 Korn/m <sup>2</sup> , 12 cm Reihenweite

Im Versuch mit 2 Sojasorten sollten die Auswirkungen auf Ertrag und Qualität von Einzelkornsaat bzw. Drillsaat (normale und an die Einzelkornsaat angeglichenen Saatstärke) miteinander verglichen werden.

**V Versuchsergebnisse:**

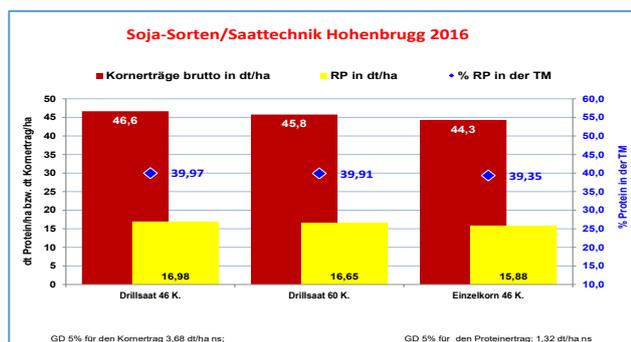
**Korn- und Proteintrag, Proteingehalt:**



Bei der Sorte Mentor lieferte die Drillsaat mit 60 Körner/m<sup>2</sup> den höchsten Ertrag, bei der Sorte Aires war es hingegen die Drillsaat mit 46 Körner/m<sup>2</sup>.

Die Einzelkornsaat hatte bei beiden Sorten den geringsten Ertrag. Alle Ertragsunterschiede bezüglich der Saattechnik sind aber statistisch nicht gesichert. Die Sortenunterschiede sind, wie schon im Sortenversuch, hoch signifikant.

Die Drillsaat hat ihren Vorteil vor allem im +/- flächendeckenden Bewuchs und geringerer Erosionsgefahr; die Einzelkornsaat lässt vor allem leichtere mechanische Unkrautbekämpfung mit Hacke zu.



Auch im Rohproteintrag ist die Drillsaat mit 46 Körner/m<sup>2</sup> tendenziell (nicht statistisch gesichert) höher.

Im Rohproteingehalt ist zwischen den Sätechnikvarianten kein Unterschied.





Mentor: Einzelkornsaat mit 46 Körner/m<sup>2</sup>



Mentor: Drillsaat mit 46 Körner/m<sup>2</sup>



Aires: Einzelkornsaat mit 46 Körner/m<sup>2</sup>



Aires: Drillsaat mit 46 Körner/m<sup>2</sup>

**Erntefeuchte, TKM, HL-Gewicht und N-Abfuhr:**

Düngung	Erntefeuchtigkeit in %		TKM in g		HL in kg		N-Abfuhr kg/ha	
	Aires	Mentor	Aires	Mentor	Aires	Mentor	Aires	Mentor
<b>Drillsaat 46 K.</b>	30,36	16,75	192,6	196,3	66,92	69,54	251	<b>292</b>
<b>Drillsaat 60 K.</b>	31,93	16,38	194,7	198,3	66,86	69,43	228	<b>305</b>
<b>Einzelkorn 46 K.</b>	25,09	17,04	196,8	209,7	68,37	69,35	226	<b>282</b>
<b>Mittel</b>	<b>29,13</b>	<b>16,73</b>	<b>194,7</b>	<b>201,43</b>	<b>67,38</b>	<b>69,44</b>	<b>235</b>	<b>293</b>
<b>Grenzdifferenzen bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit</b>								
<b>Sätechnik (Mittel)</b>	3,76 % ns		-		-		<b>21 kg ns</b>	
<b>Sortenmittel</b>	<b>3,07 % **</b>						<b>17 kg **</b>	

Die Sortenunterschiede sind eindeutig, die Unterschiede durch die Sätechnik dagegen ungesichert.



# Hirseversuche:

## **Körnerhirse – Sorten- und Düngungsversuch (Wagna bei Leibnitz – FS Silberberg)**

### Versuchsziel:

Hirse kommt bekanntlich mit relativ wenig Wasser aus. Der Versuchsstandort Wagna hat sehr leichte, sandig bis schottrige Böden, die zu Sommertrockenheit neigen. Am gleichen Standort läuft auch ein mehrjähriger Düngungsversuch mit Körnermais, daher ist auch bedingt ein Ertragsvergleich zwischen Hirse und Körnermais unter diesen Bedingungen möglich. Hier sollte die Hirse ihren geringeren Wasserbedarf gegenüber Mais besonders gut zur Geltung bringen. Aus diesen Gründen wurden 2013 bis 2016 Versuche zu folgenden Fragen angelegt:

- Welche Sorten sind für diesen Standort geeignet?
- Optimale N-Düngungsintensität

### Vorbemerkungen

Die 4 Versuchsjahre waren witterungsbedingt durchaus unterschiedlich: 2013 sehr trockener Sommer, der eine Notreife zur Folge hatte, 2014 war eher feucht und kühl; 2015 und 2016 waren für den Standort Wagna mit relativ milden, nicht zu hohen Temperaturen sowie einer guten Niederschlagsverteilung gute Jahre mit relativ hohen Erträgen. Da Wasser auf diesen leichten, sandig – schottrigen Böden der begrenzende Faktor ist, fielen die Versuchsergebnisse dementsprechend unterschiedlich aus.

### Versuchsstandort: (IS = lehmiger Sand)

Einheit		2013	2014	2015	2016
Phosphor:	ppm im Feinboden:	59	55	65	68
	Gehaltsstufe:	C	C	C	C
Kali:	ppm im Feinboden:	303	294	335	292
	Gehaltsstufe:	E	D	E	E
pH-Wert:		6,2	6,2	6,1	6,2
Sand:	%	53	54	55	56
Schluff:	%	34	35	31	35
Ton:	%	13	11	14	9
Humusgehalt:	%	2,4 (mittel)	2,8 (mittel)	3,5 (mittel)	4,3 (hoch)





### Versuchsbeschreibung und -varianten:

In diesem Körnerhirseversuch ging es um Sorten sowie die Frage des N-Bedarfes und den Einfluss auf Ertrag und Qualität.

Anlage 2016: 2-faktorielle Streifenanlage mit 8 Sorten x 3 Düngungen x 4 Wiederholungen = 96 Parzellen

### Kulturführung allgemein:

	2013	2014	2015	2016
<b>Sorten</b>	Abas <sup>4)</sup> Aggyl <sup>3)</sup> Arfrio <sup>5)</sup> Arsky <sup>5)</sup> Baggio <sup>3)</sup> Balto CS <sup>1)</sup> Blogg <sup>3)</sup> Butas <sup>4)</sup> Capello CS <sup>1)</sup> Cronas <sup>4)</sup> Fuego CS <sup>1)</sup> Targga <sup>3)</sup>	Arfrio <sup>5)</sup> Arsky <sup>5)</sup> Baggio <sup>3)</sup> Blogg <sup>3)</sup> ES Alize <sup>4)</sup> ES Aquilon <sup>5)</sup> ES Typhon <sup>4)</sup> PR88Y20 <sup>2)</sup> PR88Y92 <sup>2)</sup> RHS1003 <sup>3)</sup> RHS121 <sup>3)</sup> Targga <sup>3)</sup>	Abas <sup>4)</sup> Arfrio <sup>5)</sup> Arsky <sup>5)</sup> Ardry <sup>6)</sup> Baggio <sup>3)</sup> Blogg <sup>3)</sup> Brigga <sup>5)</sup> ES Alize <sup>4)</sup> Fuego CS <sup>1)</sup> Targga <sup>3)</sup>	Abas <sup>4)</sup> Arack <sup>5)</sup> Armorik <sup>4)</sup> Arsky <sup>5)</sup> Brigga <sup>4)</sup> ES Alize <sup>4)</sup> ES Passat <sup>5)</sup> Ggaby <sup>5)</sup>
<b>Anbau</b>	04.5.2013 Einzelkornsaat, 70 cm Reihenabstand, 30 Kör- ner/m <sup>2</sup>	15.4.2014 Einzelkornsaat, 70 cm Reihenabstand, 32 Körner/m <sup>2</sup>	27.04.2015 Einzelkornsaat, 70 cm Reihenabstand, 32 Körner/m <sup>2</sup>	23.4.2016 Einzelkornsaat, 70 cm Reihenabstand, 32 Körner/m <sup>2</sup>
<b>Herbizid</b>	16.5.2013: (EC 11/12) 3,5 l/ha Gardo Gold + 500 g/ha Maisbanvel	05.05.2014: 3,5 l/ha Gardo Gold 03.06.2014: 200 g/ha Ar- rat + 1 l/ha Dash	12.05.2015: (EC 12) 1,4 l/ha Spectrum + 200 g/ha Arrat + 1 l/ha Dash	11.5.2016 (EC 12) 1,4l/ha Spectrum 3.6.2016.(EC 15) 200g/ha Arrat + 1l/ha Dash
<b>Ernte</b>	21.10.2013	20.10.2014	10.09.2015	29.9.2016

<sup>1)</sup> CAUSSADE; <sup>2)</sup> Pioneer; <sup>3)</sup> RAGT; <sup>4)</sup> RWA; <sup>5)</sup> Saatbau Linz; <sup>6)</sup> Maisadour;

### Düngung kg N/ha

	2013	2014	2015	2016
--	------	------	------	------





	Summe N kg/ha	16.5.2013 (EC 11/12)	21.6.2013 (EC 17, 3 Seitentriebe)	10.5.2014 (EC 11/12)	18.6.2014 (EC 18 3 Seitentriebe)	11.5.2015 (EC 12)	18.6.2015 (EC 18 2 Seitentriebe)	17.5.2016 (EC 12)	16.6.2016 (EC 17 2 Seitentriebe)
<b>o</b>	<b>0</b>	--	--	-- <sup>1)</sup>	--	-- <sup>1)</sup>	--	-- <sup>1)</sup>	-
<b>a</b>	<b>115</b>	55 KAS	60 KAS	55 (15:15:15)	60 KAS	55 (15:15:15)	60 KAS	55 (15:15:15)	60 KAS
<b>b</b>	<b>175</b>	85 KAS	90 KAS	85 (15:15:15)	90 KAS	85 (15:15:15)	90 KAS	85 (15:15:15)	90 KAS

<sup>1)</sup> PK-Ausgleich mit Hyperkali



**Das Wichtigste in Kürze:**

- Auf diesem Standort ist der am meisten begrenzende Faktor das Wasser.
- 2016 wurden bei guter Wasserversorgung im Durchschnitt der Sorten 87 dt Kornertrag/ha erzielt. Den Höchstertrag im Schnitt der 3 Düngungsvarianten erreichte die Sorte „Ggaby“ mit über 94 dt/ha.
- Der höchste Ertrag wurde mit 11.495 kg/ha bei der Sorte ES Alize bei Düngung von 175 kg Stickstoff/ha erreicht.
- Bei optimalen Bedingungen wie 2015 und 2016 wurden die besten Erträge zwar mit der höchsten Düngung erzielt. Die wirtschaftlichste Variante nach Abzug der Düngungskosten war aber die Düngungsvariante 2 (115 kg N/ha)!



Verschiedene Sorten Ende August 2016

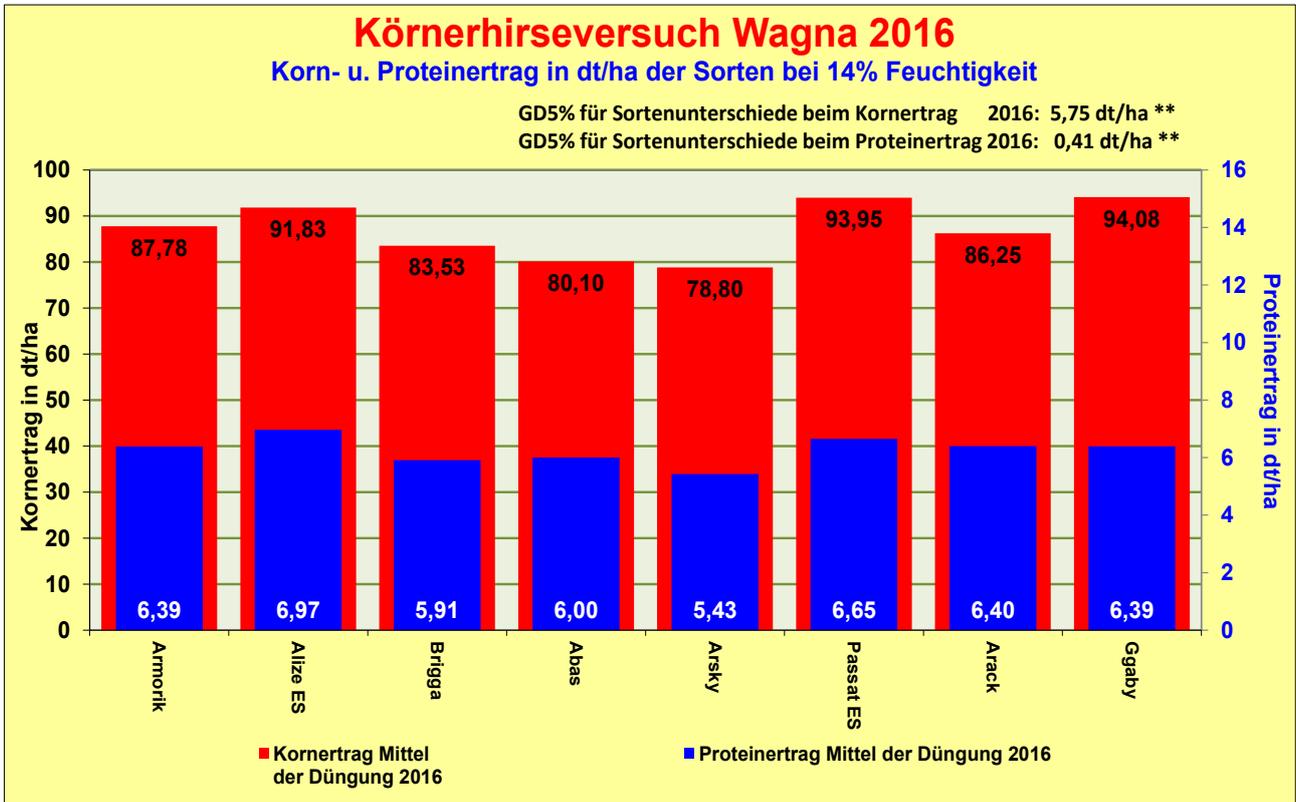


Ernte mit Parzellenmährescher

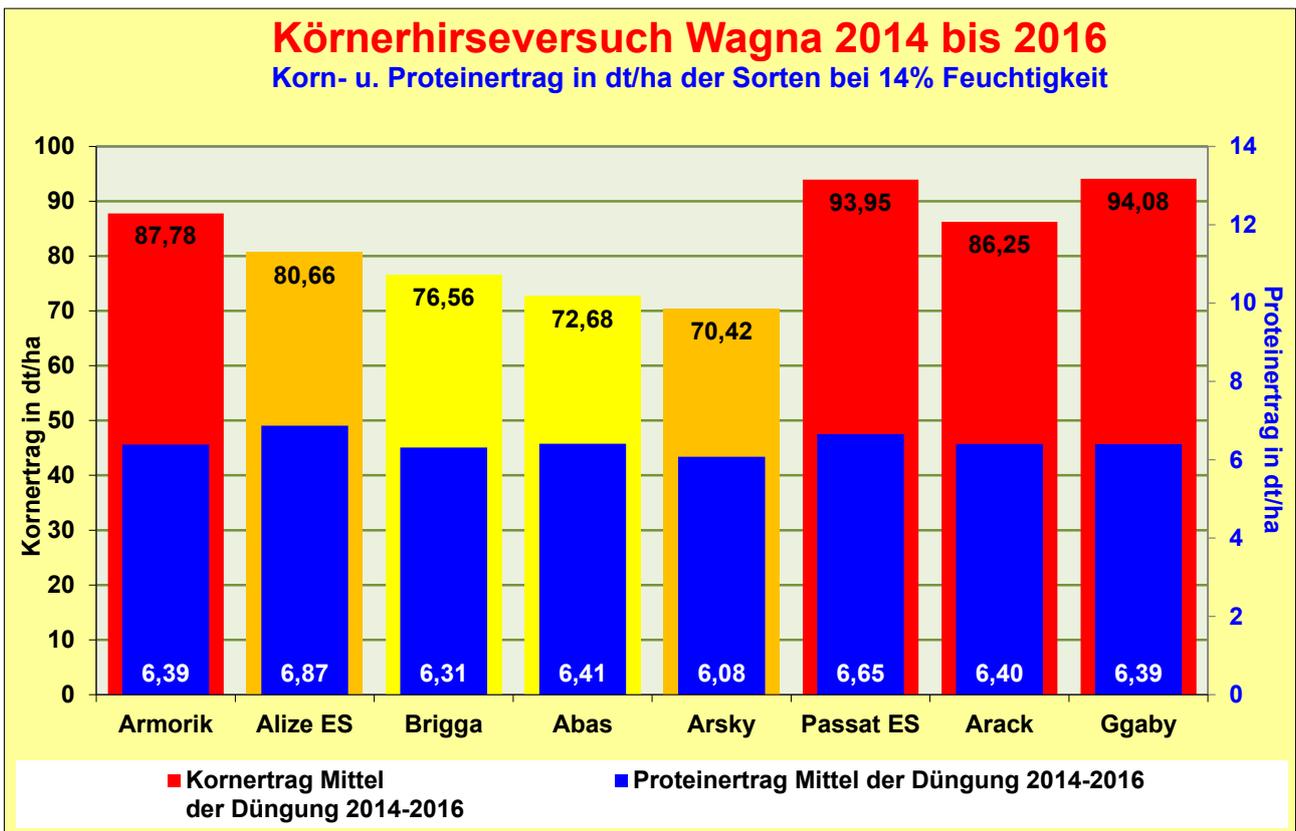
**V Versuchsergebnisse:**

**Korn- und Proteinertrag in dt/ha nach Sorten:**





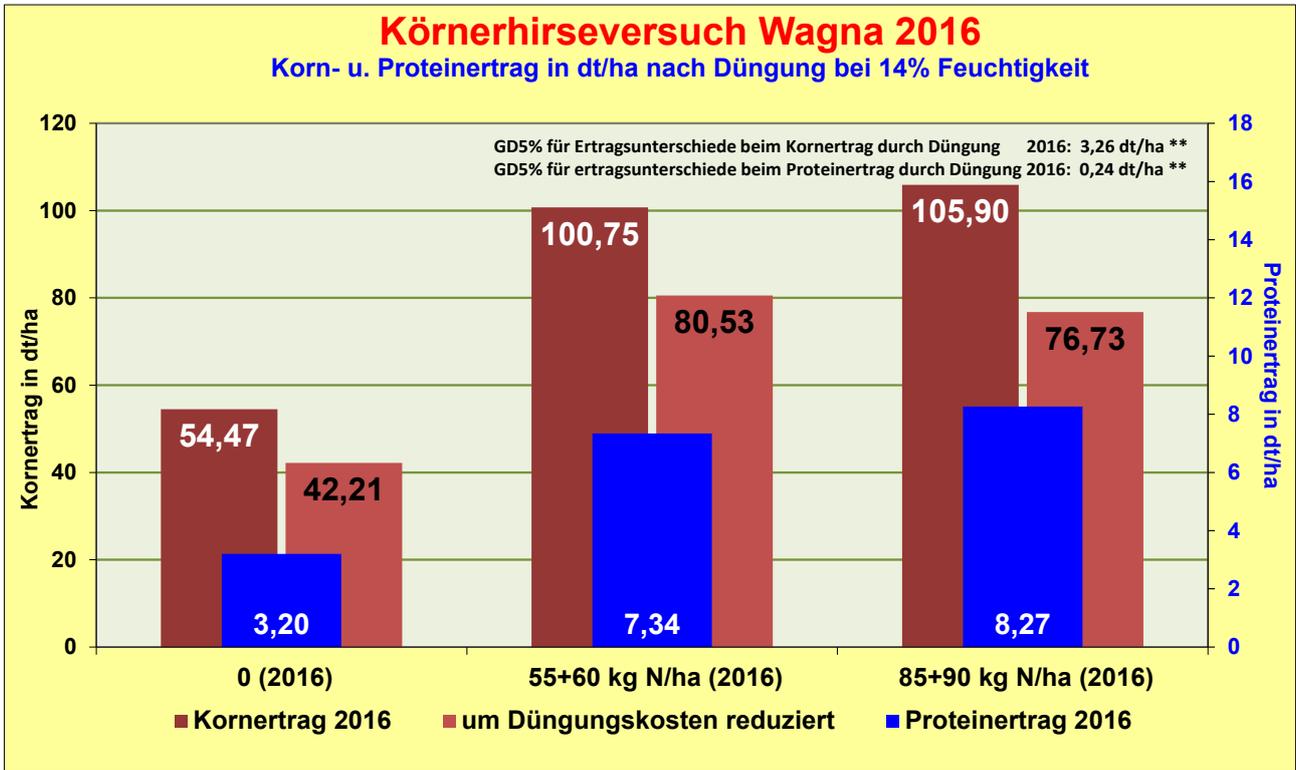
Der Versuchsdurchschnitt im Ertrag lag 2016 bei 87,04 dt/ha Korn und 6,27 dt/ha Rohprotein.



Die Sorten Alize ES und Arsky (orange Balken) wurden alle 3 Jahre, die Sorten Brigga und Abas (gelbe Balken) in 2 Jahren und die restlichen Sorten (rote Balken) nur im Jahr 2016 angebaut.

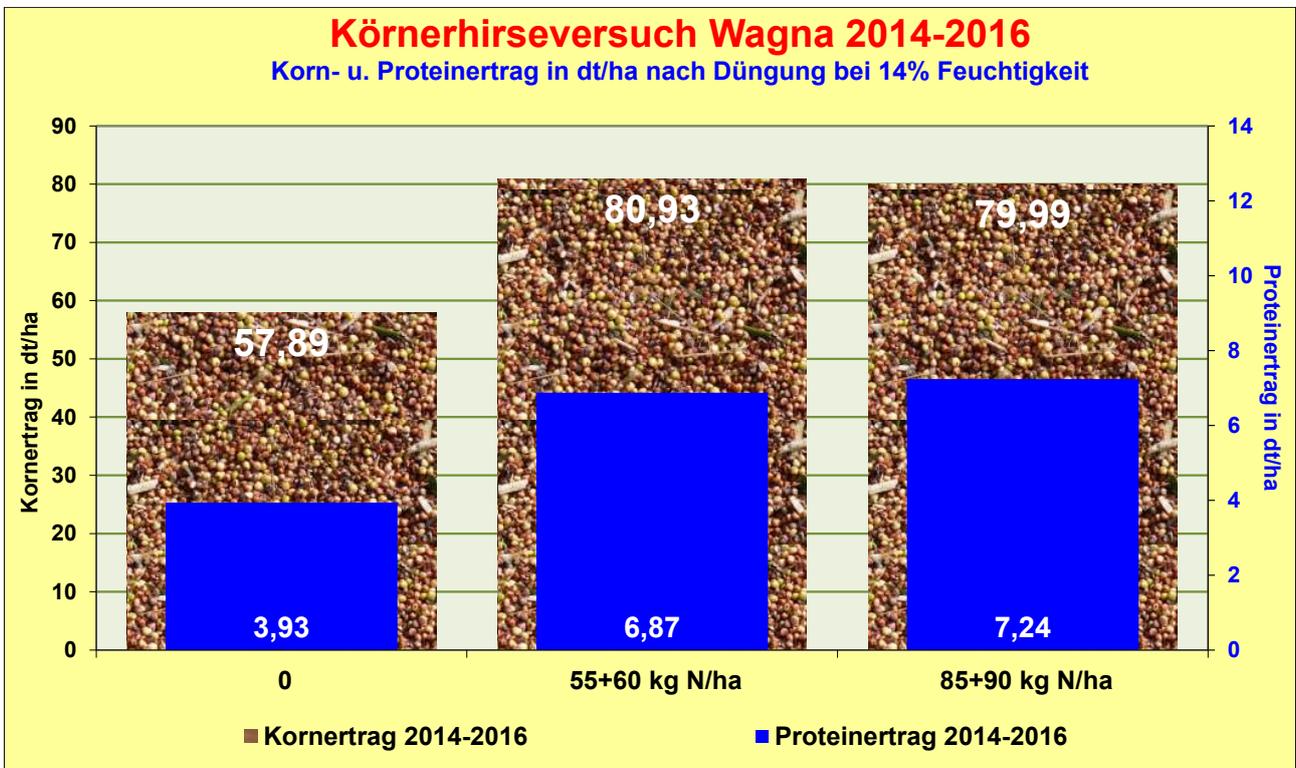
#### Korn- und Proteinertag in dt/ha nach Düngung:





Die Grafik zeigt den Kornertrag und den um das Düngungskostenäquivalent reduzierten Kornertrag. Zusätzlich ist noch der Proteinertrag (blaue Säulen) dargestellt.

Mit 175 kg N/ha wurden zwar die höchsten Erträge erzielt. Am wirtschaftlichsten waren im Jahr 2016 aber, nach Abzug der Düngungskostenäquivalente, 115 kg N/ha. Die Kontrollvariante ohne Düngung erreichte etwas mehr als die Hälfte des Ertrages der gedüngten Varianten.



In der Grafik sind die Mittelwerte aus allen Sorten dargestellt, die in den vergangenen 3 Versuchsjahren am Versuchsfeld standen. Im 3-jährigen Schnitt reichen 115 kg N/ha für den dort möglichen Ertrag.

#### Qualitätsmerkmale 2016:





Düngung	% Ernte- feuchtigkeit	TKM in g	HL in kg	Wuchshöhe in cm	Protein in % der TM	N-Abfuhr (kg/ha)
0	18,05	26,44	80,01	127	6,84	51
115	17,05	29,54	80,76	133	8,48	117
175	16,93	29,72	80,95	132	9,07	132
<b>Mittel</b>	<b>17,34</b>	<b>28,57</b>	<b>80,58</b>	<b>131</b>	<b>8,13</b>	<b>100</b>
Grenzdifferenzen der Unterschiede durch Düngung bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit						
GD 5%	0,28 **	-	-	3 **	-	4,00**

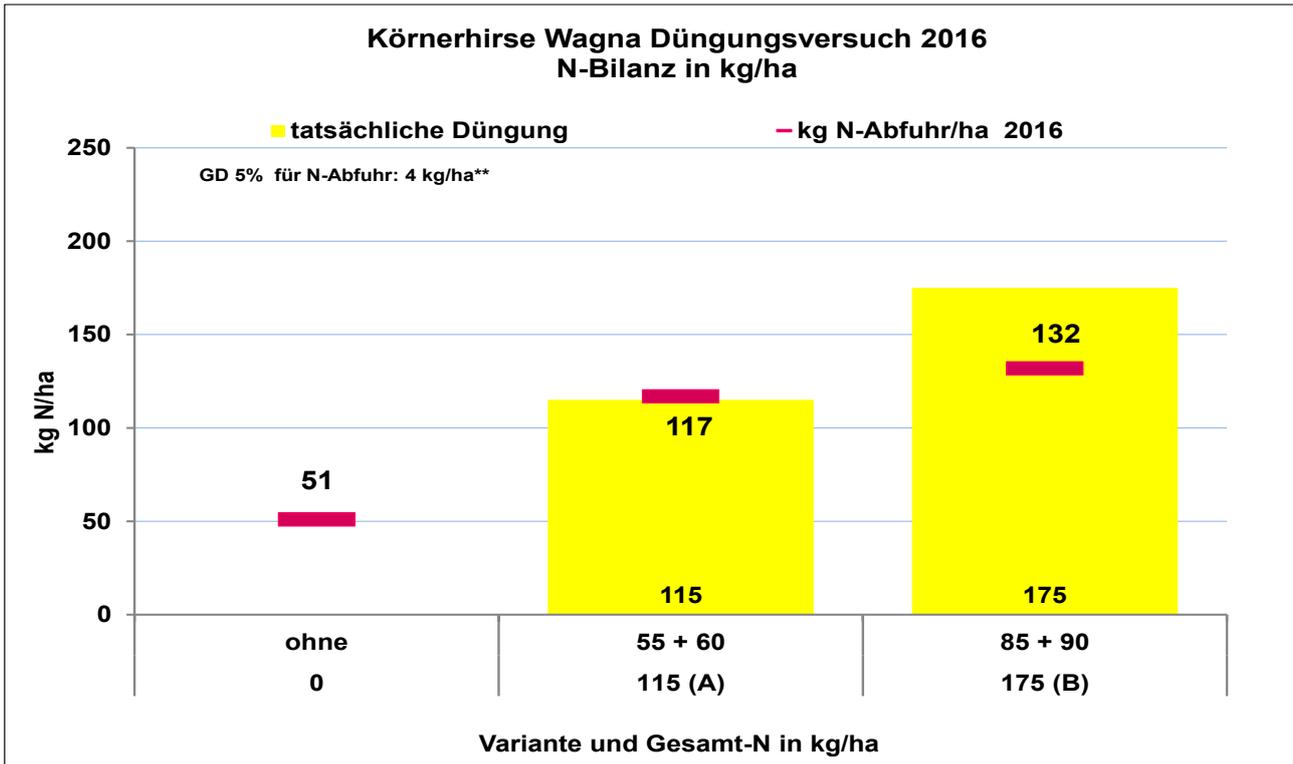
Höhere N-Düngung erhöht auch den Proteingehalt

Sorte	% Ernte- feuchtigkeit	TKM in g	HL in kg	Wuchshöhe in cm	Protein in % der TM	N-Abfuhr (kg/ha)
Abas	17,53	22,67	79,72	124	8,46	96
Arack	17,57	29,27	80,87	132	8,37	102
Armorik	16,92	27,20	80,79	138	8,19	102
Arsky	16,18	30,33	79,99	124	7,77	87
Brigga	16,81	31,63	79,92	131	8,00	95
ES Alize	17,28	27,50	81,65	126	8,54	111
ES Passat	17,64	28,70	81,02	129	8,00	106
Ggaby	18,80	31,23	80,65	142	7,69	102
<b>Mittel</b>	<b>17,34</b>	<b>28,57</b>	<b>80,58</b>	<b>131</b>	<b>8,13</b>	<b>100</b>
Grenzdifferenzen der Sortenunterschiede bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit						
GD 5%	0,33 **	-	-	4 **	-	7,00**

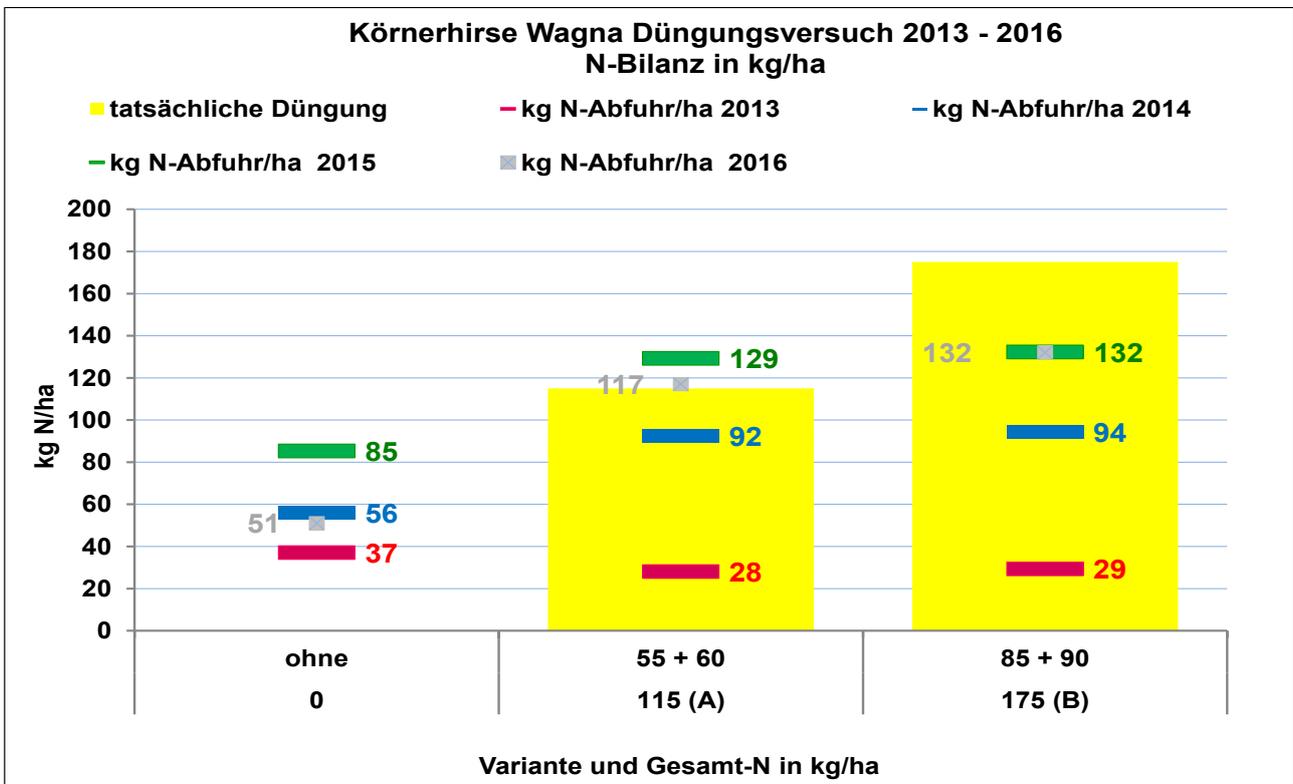
In der Erntefeuchtigkeit zeigt sich das Reifeverhalten der Sorten.



Stickstoffbilanzen 2016 bzw. 2013 bis 2016:



In der Grafik sind die N-Entzüge über das Korn im Vergleich zur N-Düngung dargestellt. Da im Jahr 2016 relativ günstige Wachstumsbedingungen herrschten und der Ertrag für diesen Standort sehr hoch war, entsprechen die N-Entzüge über das Korn im Wesentlichen der Düngung.



In dieser Grafik sind die N-Abfuhr aller 4 Versuchsjahre dargestellt und je nach Versuchsjahr und Ertrags-situation sind sie oft sehr weit unter der Düngung. Dies zeigt besonders das Jahr 2013, in dem durch extreme Trockenheit der Ertrag und der Proteingehalt, damit auch der N-Entzug sehr niedrig waren.

Auch dies zeigt, dass auf diesem Boden und bei den dort zu erwartenden Erträgen etwa 115 kg N/ha ausreichend sind.





## Körnerhirse – Sortenversuch (Kalsdorf bei Ilz – FS Hatzendorf 2011 bis 2016)

### Versuchsziel:

In den letzten Jahren verursachte der westliche Maiswurzelbohrer bei Körner- und Silomais zum Teil katastrophale Schäden, die bis zu 100 % Ernteausschlag gingen. Neben vielen anderen pflanzenbaulichen Maßnahmen ist die Fruchtfolge eine der erfolgversprechendsten Gegenmaßnahmen.

Eine Möglichkeit wäre der Einbau von Hirsen (*Sorghum* sp.) in die Maisfruchtfolgen. Hirse bietet für den Maiswurzelbohrer keine Vermehrungsmöglichkeiten und ist deshalb zu seiner Bekämpfung geeignet.

Von den vielen Hirsearten sind für die Landwirtschaft die Mohrenhirse (*Sorghum bicolor*), das Sudangras (*Sorghum sudanense*) und Kreuzungen von diesen beiden Arten interessant. Es kann im Wesentlichen die gleiche Technik verwendet werden, wie sie für den Maisanbau vorliegt.

### Versuchsstandorte und Bodenvoraussetzungen:

Einheit		2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Standort:</b>		Kalsdorf/Ilz	Kalsdorf/Ilz	Hatzendorf	Kalsdorf/Ilz	Kalsdorf/Ilz	Kalsdorf/Ilz
<b>Phosphor:</b>	ppm im Feinboden:	30	41	98	33	51	34
	Gehaltsstufe:	B	B	C	B	C	B
<b>Kali:</b>	ppm im Feinboden:	84	150	113	77	134	101
	Gehaltsstufe:	B	C	C	B	C	C
<b>pH-Wert:</b>		5,7	6,3	6,1	6,3	6,0	6,2
<b>Sand:</b>	%	29	33	39	30	25	39
<b>Schluff:</b>	%	56	50	44	56	59	48
<b>Ton:</b>	%	15	17	17	14	16	13
<b>Humusgehalt:</b>	%	2,1	1,5	2,4	2,9	3,3	2,7

Alle Versuchsstandorte gehören zum Lehr- und Versuchsbetrieb der Land- und forstwirtschaftlichen Fachschule Hatzendorf

### Versuchsbeschreibung und -varianten:

Nach bisheriger Erfahrung können Hirsen ihre Vorteile besonders auf warmen, eher trockenen Standorten ausspielen. Der Körnermais, für dessen Ersatz die Körnerhirse in Frage kommt, bringt die besten Erträge vor allem auf schweren Böden mit gutem Wasser- und Nährstoffvorrat. Da der Körnermais vor allem auf solchen Böden im süd-oststeirischen Flach- und Hügelland steht, wurden in den Jahren 2011 bis 2016 verschiedene Sorten auf ihre Anbaueignung unter diesen südoststeirischen Boden- und Klimabedingungen geprüft.



Der Bestand am 17. Juni 2016 und ...



... bei der Ernte am 13. Oktober 2016





## Kulturführung allgemein:

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Sorten</b>	Afrio <sup>6)</sup> Aralba <sup>5)</sup> Burggo <sup>4)</sup> Reggal <sup>4)</sup> Targga <sup>4)</sup>	Arfrio <sup>6)</sup> Alföldi <sup>5)</sup> Aralba <sup>5)</sup> Arly <sup>5)</sup> Brigga <sup>4)</sup> Burggo <sup>4)</sup> Iggloo <sup>4)</sup> Leggoo <sup>4)</sup> Mustangg <sup>4)</sup> Targga <sup>4)</sup>	Abas <sup>5)</sup> Aggyl <sup>4)</sup> Arfrio <sup>6)</sup> Arsky <sup>6)</sup> Baggio <sup>4)</sup> Balto CS <sup>1)</sup> Blogg <sup>4)</sup> Brigga <sup>4)</sup> Burggo <sup>4)</sup> Butas <sup>5)</sup> Capello CS <sup>1)</sup> Cronas <sup>5)</sup> Fuego CS <sup>1)</sup> Iggloo <sup>4)</sup> Jagguar <sup>4)</sup> KSH2G 01 <sup>2)</sup> KSH2G 02 <sup>2)</sup> KSH2G 03 <sup>2)</sup> KSH2G 04 <sup>2)</sup> KSH2G 05 <sup>2)</sup> Mustangg <sup>4)</sup> Reggal <sup>4)</sup> RHS1211 <sup>4)</sup> Targga <sup>4)</sup>	Aggyl <sup>4)</sup> Arfrio <sup>6)</sup> Arsky <sup>6)</sup> Baggio <sup>4)</sup> Balto CS <sup>1)</sup> Blogg <sup>4)</sup> Brigga <sup>4)</sup> Capello CS <sup>1)</sup> ES Alize <sup>5)</sup> ES Aquilon <sup>6)</sup> ES Typhon <sup>5)</sup> Fuego CS <sup>1)</sup> Iggloo <sup>4)</sup> Jagguar <sup>4)</sup> Mustangg <sup>4)</sup> PR88Y20 <sup>3)</sup> PR88Y92 <sup>3)</sup> RHS1004 <sup>4)</sup> RHS1007 <sup>4)</sup> RHS1009 <sup>4)</sup> RHS1012 <sup>4)</sup> RHS1015 <sup>4)</sup> RHS1321 <sup>4)</sup> Targga <sup>4)</sup>	Anggy <sup>4)</sup> Arack <sup>5)</sup> Ardry <sup>6)</sup> Arfrio <sup>6)</sup> Armorik <sup>5)</sup> Arsky <sup>6)</sup> Baggio <sup>4)</sup> Blogg <sup>4)</sup> Brigga <sup>5)</sup> Dodgge <sup>4)</sup> ES Alize <sup>5)</sup> Foehn <sup>6)</sup> Frisket <sup>2)</sup> Ggaby <sup>4)</sup> Huggo <sup>4)</sup> Iggor <sup>4)</sup> MR Taurus <sup>2)</sup> Nutrigrain <sup>2)</sup> Passat <sup>6)</sup> Puma Star <sup>2)</sup> RHS 1423 <sup>4)</sup> S4060 <sup>6)</sup> SB Stamm 1 <sup>6)</sup> SB Stamm 2 <sup>6)</sup> SB Stamm 3 <sup>6)</sup> SB Stamm 4 <sup>6)</sup> Targga <sup>4)</sup>	Abas <sup>5)</sup> Aggyl <sup>4)</sup> Anggy <sup>4)</sup> Arack <sup>6)</sup> Armorik <sup>5)</sup> Arsky <sup>6)</sup> Benggal <sup>6)</sup> Brigga <sup>5)</sup> Butas <sup>5)</sup> ES Alize <sup>5)</sup> ES Foehn <sup>5)</sup> ES Passat <sup>6)</sup> Flagg <sup>4)</sup> Ggaby <sup>6)</sup> Iggloo <sup>5)</sup> Iggor <sup>4)</sup> PR 88Y92 <sup>3)</sup> RH 1531 <sup>4)</sup>
<b>Anbau</b>	Drillsaat mit 24 cm Reihenabstand, 30 Körner/m <sup>2</sup> 07.05.2011	Einzelkornsaat, 70 cm Reihenabstand, 32 Körner/m <sup>2</sup> 02.05.2012	Einzelkornsaat, 70 cm Reihenabstand, 32 Körner/m <sup>2</sup> 28.5.2013	Einzelkornsaat, 70 cm Reihenabstand, 32 Körner/m <sup>2</sup> 29.4.2014	Einzelkornsaat, 70 cm Reihenabstand, 32 Körner/m <sup>2</sup> 21.04.2015	Einzelkornsaat, 70 cm Reihenabstand, 32 Körner/m <sup>2</sup> 21.4.2016
<b>Düngung</b>	180 kg/ha N (670 kg KAS) flächig 06.05.2011	180 kg/ha N (670 kg KAS) flächig 03.05.2012	35 m <sup>3</sup> Schweinegülle vor Anbau; 100 kg/ha N (KAS) als Reihendüngung, 02.07.2013	160 kg/ha N (760 kg VK 21:8:8), flächig am 08.04.2014	75 kg/ha N (500 kg VK 15:15:15), flächig vor Saat 70 kg/ha N (KAS) als Reihendüngung, 22.06.2015	60 kg/ha N(400 kg VK 15:15:15), 54 kg/ha N (KAS), flächig vor Saat 30kg/ha N (KAS) als Reihendüngung 17.6.2016
<b>Herbizid</b>	3,5 l Gardo Gold + 250 g Maisbanvel: 31.05.2011 (gesamter Versuch)	3,5 l Gardo Gold: 16.05.2012 (für Safener-gebeizte Sorten) 3,5 l Gardo Gold: 25.05.2012 (für nicht Safener-gebeizte Sorten) 250 g Maisbanvel: 25.05.2012 (gesamter Versuch)	3,5 l Gardo Gold + 400 g Maisbanvel: 18.06.2013 (gesamter Versuch)	3,5 l Gardo Gold + 500 g Maisbanvel: 24.05.2014 (gesamter Versuch)	3,5 l Gardo Gold + 200 g Arrat + 11 Dash: 12.05.2015 (gesamter Versuch)	3,5 l Gardo Gold + 200 g Arrat + 11 Dash: 23.5.2016 (gesamter Versuch)
<b>Ernte</b>	04.11.2011	05.10.2012	21.10.2013	20.10.2014	30.09.2015	13.10.2016

<sup>1)</sup> CAUSSADE; <sup>2)</sup> KWS; <sup>3)</sup> Pioneer; <sup>4)</sup> RAGT; <sup>5)</sup> RWA; <sup>6)</sup> Saatbau Linz; <sup>7)</sup> Maisadour



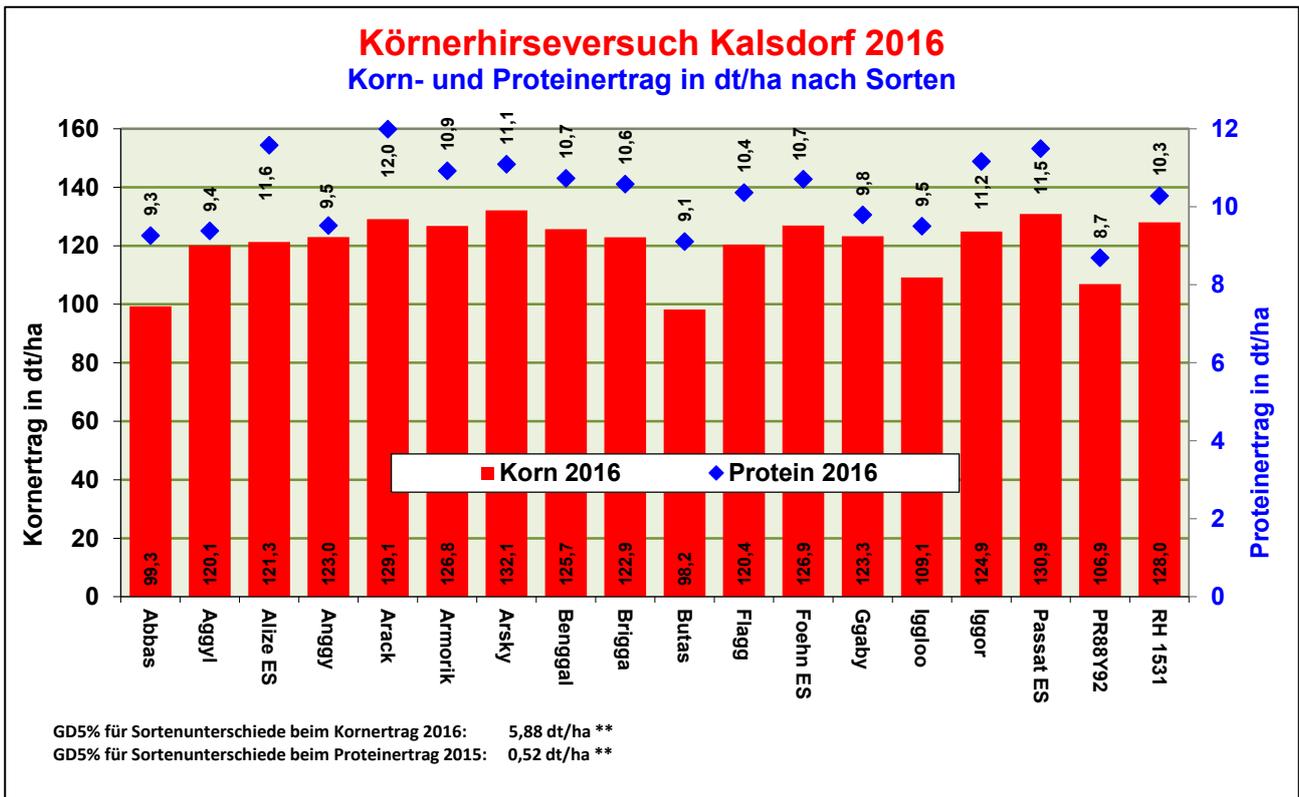


### Das Wichtigste in Kürze:

- 2016 war für die Körnerhirse das bisher beste Jahr; die Sortenerträge lagen auf Grund günstiger Witterung zwischen 98 und 132 dt/ha; im Versuchsmittel 120 dt/ha.
- Die RP-Gehalte waren 9,06 bis 11,06 % (Ø 9,99 %) in der TM
- Die Erntefeuchtigkeit lag je nach Sorte zwischen 21,02 und 30,23 % (Ø 25,81 %)
- Für gute Körner- und Proteinerträge sind, ähnlich dem Körnermais, etwa 180 kg N/ha notwendig

### Versuchsergebnisse:

#### Korn- und Proteinertrag 2016 in dt/ha

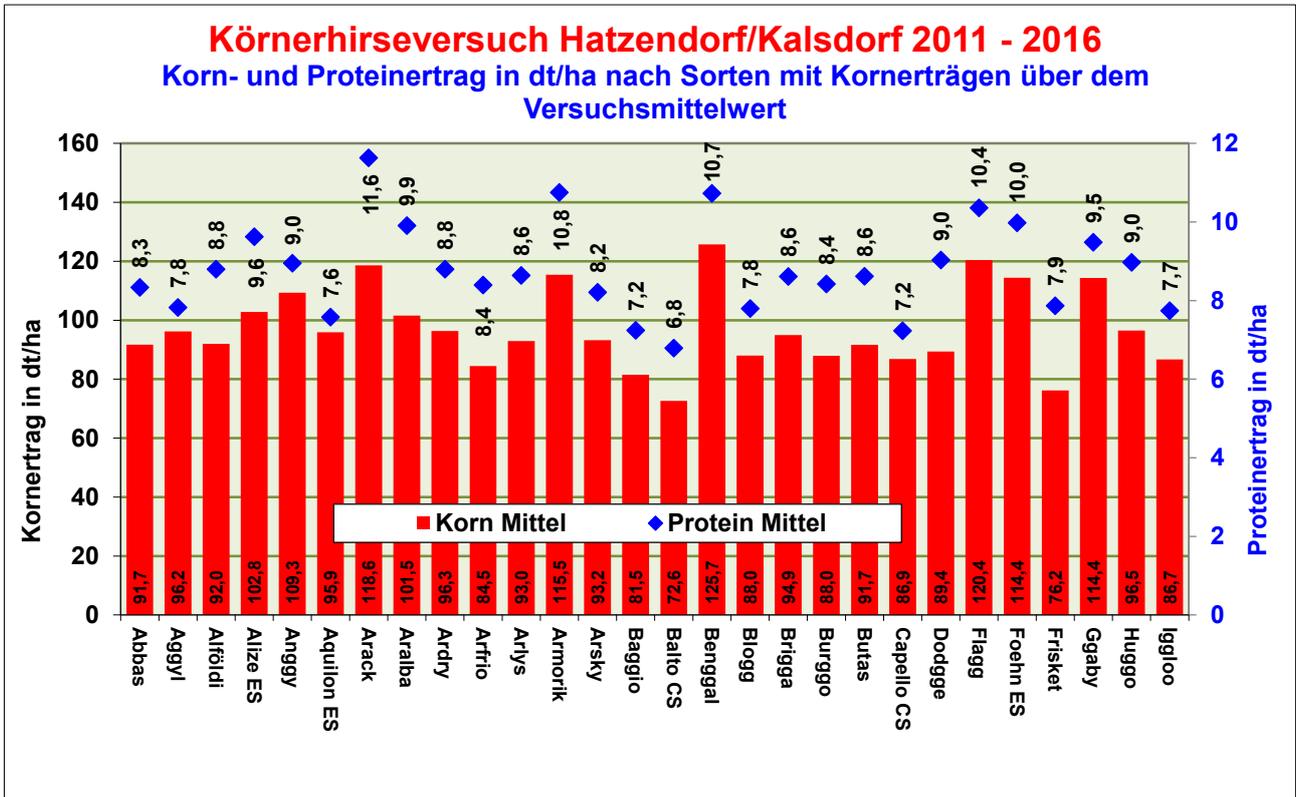


Sowohl der Kornertrag wie auch der Proteinertrag waren im letzten Versuchsjahr 2016 sehr zufriedenstellend. Der Versuchsdurchschnitt lag bei 120,49 dt Kornertrag/ha und 10,34 dt/ha Proteinertrag.

#### Korn- und Proteinerträge, Mittel 2011 bis 2016 in dt/ha

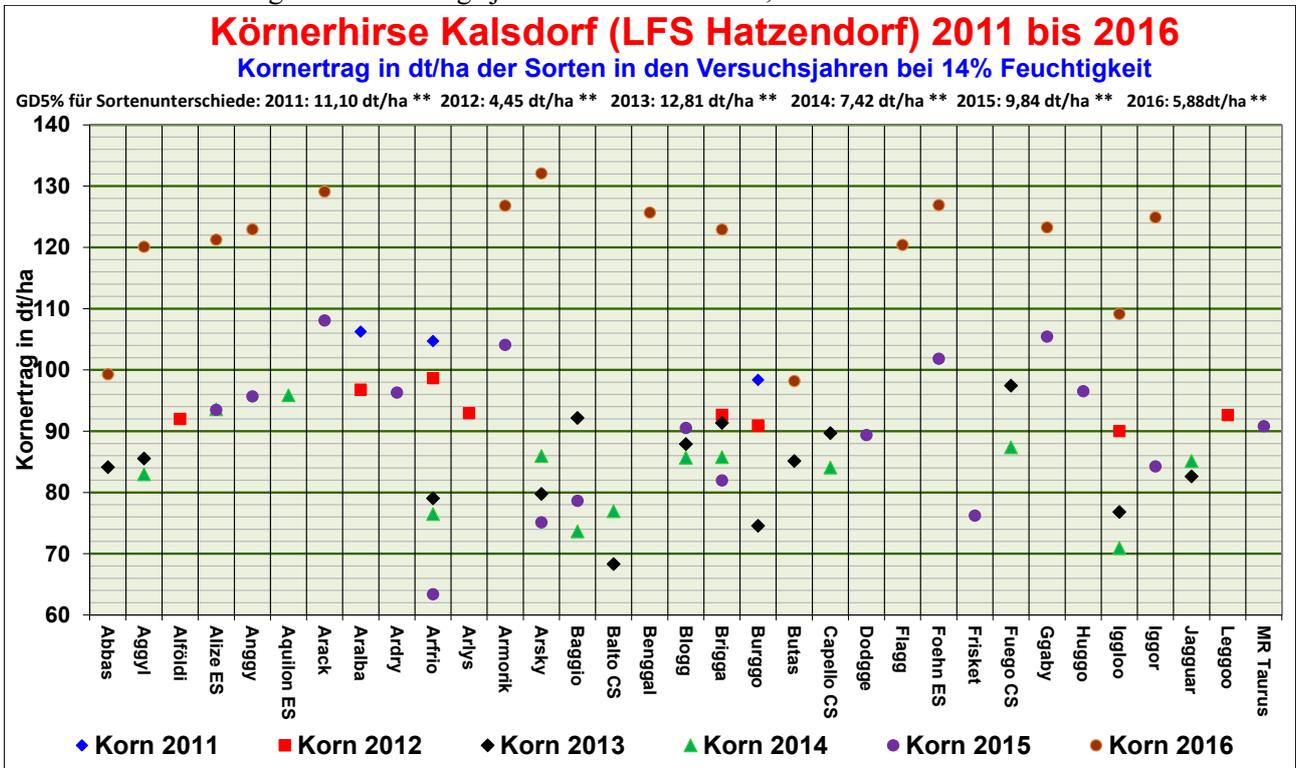
Auf der nächsten Grafik sind die Durchschnittsergebnisse der Sorten dargestellt, deren Durchschnittsertrag über dem Versuchsmittel war. Da die Sorten nicht in jedem Jahr im Versuch standen, sind diese Werte nur bedingt aussagekräftig und vergleichbar.





### Körnerträge, Jahresergebnisse 2011 bis 2016 in dt/ha

Die nächste Grafik zeigt die Körnerträge jeder Sorte in dem Jahr, in dem sie im Versuch stand.



2016 war das Jahr mit den bisher höchsten Körnerträgen von 132,1 dt/ha. Der Versuchsdurchschnitt über alle Sorten und alle Jahre war 94,36 dt/ha.

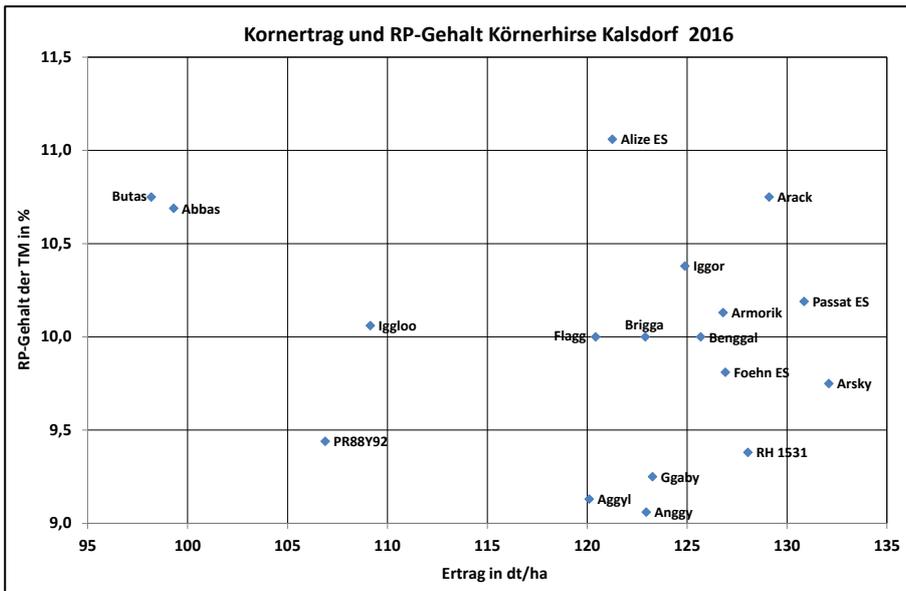
Wie die Grafik zeigt, kann die gleiche Sorte je nach Witterungsverlauf in der Vegetationsperiode sehr unterschiedliche Erträge liefern.





## Qualitätsmerkmale:

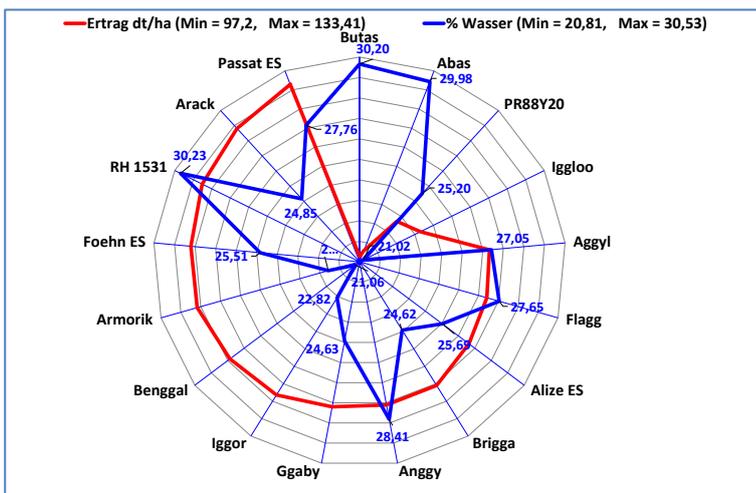
### Proteingehalt der Trockenmasse 2016:



Der Proteingehalt im Jahr 2016 lag, je nach Sorte, zwischen 8,69 (Anggy) und 11,99 % (ES Alize). Damit lag er etwa 2 % über dem Mittelwert der vorigen Versuchsjahre.

Ideal für die Veredelung in der Tierhaltung ist die Kombination aus hohem Ertrag und hohem Rohproteingehalt bzw. -ertrag. Alle Sorten, die in nebenstehender Grafik möglichst weit rechts oben stehen, erfüllen diese Voraussetzungen.

### Erntefeuchtigkeit 2016:

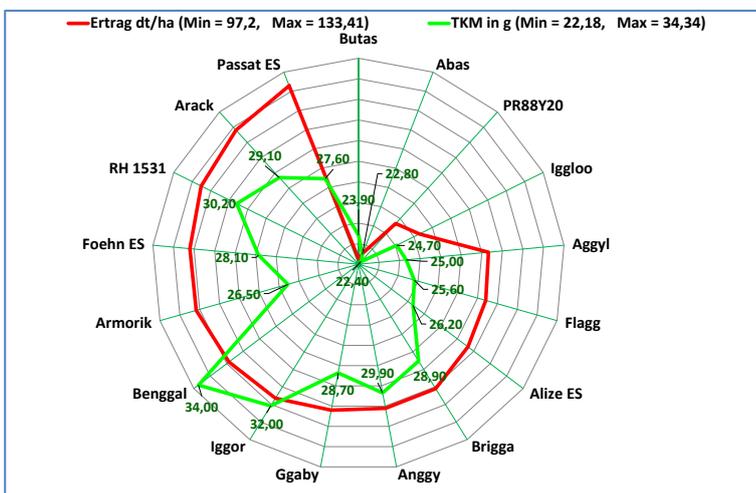


Sie liegt je nach Sorte zwischen 21,02% (Iggloo) und 30,23% (RH 1531), das Mittelwert war 25,81%.

Sorten mit Erntefeuchte unter dem Versuchsmittel: z.B.: Iggloo, Benggal, Armorik, Iggor.

Sorten mit Erntefeuchte über dem Versuchsmittel: z.B.: RH 1531, Butas, Abas, Anggy

### TKM 2016:



Die TKM liegt zwischen 22,4 g (PR88Y20) und 34,0 g (Benggal), der Mittelwert lag bei 27,7 g.

Sorten mit TKM unter dem Versuchsmittel: z. B.: PR88Y20, Abas, Butas, Iggloo, Aggyl

Sorten mit TKM über dem Versuchsmittel: z. B.: Benggal, Iggor, RH 1531, Anggy, Brigga

Der Ertrag ist allerdings von der Korngröße unabhängig



**Qualitätsmerkmale 2014 bis 2016:**

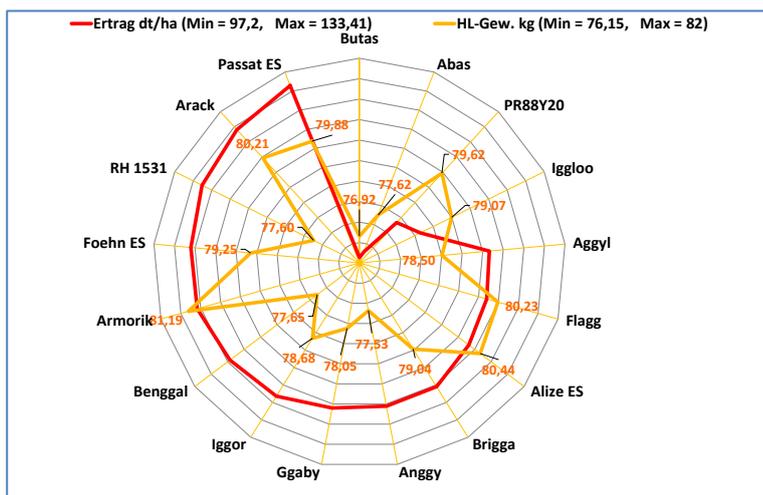
Sorte	Erntefeuchtigkeit in %			TKM in g			HL in kg			Wuchshöhe in cm			Protein in % der TM			N-Abfuhr über das Korn (kg/ha)		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Abas			29,98			22,80			77,62			123			10,69			148
Aggyl	29,72		27,65	23,90		25,00	77,76		78,50	138		134	9,07		9,13	104		150
Alize ES	25,68	24,07	25,69	29,40	24,50	26,20	79,29	79,83	80,44	131	130	134	9,94	11,57	11,06	128	149	185
Anggy		28,16	28,41		30,50	29,90		78,08	77,53		146	147		10,19	9,06		134	152
Arack		21,80	24,63		27,10	29,10		79,27	80,21		138	143		12,12	10,75		180	192
Arfrio	21,82	19,89		26,80	24,80		78,05	78,47		124	116		10,43	11,88		110	104	
Armorik		21,89	22,34		24,40	26,50		79,88	81,19		133	141		11,82	10,13		169	175
Arsky	21,65	19,70	21,06	31,70	28,00	33,00	78,32	78,93	80,12	132	121	132	9,31	10,76	9,75	110	111	177
Baggio	32,06	27,16		30,10	30,50		76,79	78,48		150	154		9,32	11,25		94	122	
Benggal			27,76			34,00			77,65			147			10,00			172
Blogg	26,42	24,73		30,10	30,70		76,98	78,59		142	139		9,12	10,81		108	135	
Brigga	24,38	22,43	24,62	28,40	26,80	28,90	77,29	77,70	79,04	142	147	150	9,69	11,75	10,00	114	133	169
Butas			30,20			23,90			76,92			120			10,75			146
Dodgge		21,01			28,70			78,94				122		11,75			145	
Flagg			22,82			25,60			80,23			131			10,00			166
Foehn		23,04	25,51		27,50	28,10		78,10	79,25		136	139		10,56	9,81		148	171
Frisket		21,05			25,30			77,89			124			12,01			126	
Ggaby		29,03	30,23		29,20	28,70		78,20	78,05		152	152		10,05	9,25		147	157
Huggo		22,30			30,40			78,88			139			10,81			144	
Iggloo	20,88		21,02	24,70		24,70	76,62		79,07	138		141	9,87		10,06	96		152
Iggor		24,34	25,64		29,00	32,00		78,84	78,68		127	137		11,12	10,38		129	179
Passat		24,28	24,85		27,50	27,60		78,71	79,88		134	137		11,32	10,19		166	184
PR88Y92	31,42		25,92	22,50		22,40	77,91		79,62	126		142	8,99		9,44	93		139
Puma Star		27,33			29,60			76,91			123			11,44			135	
RH 1531			27,05			30,20			77,60			153			9,38			165
Targga	31,03	24,62		26,40	23,10		76,64	77,79		144	142		8,69	10,12		100	128	
Mittel	27,10	24,24	25,85	27,63	27,53	27,70	77,70	77,60	78,98	115,83	138,17	139,03	9,45	11,09	9,99	105,97	138,37	165

Die Tabelle enthält nur jene Körnerhirsesorten, die in den Jahren 2014 – 2016 auch einen Sortennamen hatten (keine Sorten mit Versuchsnummern). Die Qualitätsdaten aller Sorten können in den Versuchsberichten der einzelnen Versuchsjahre nachgelesen werden.





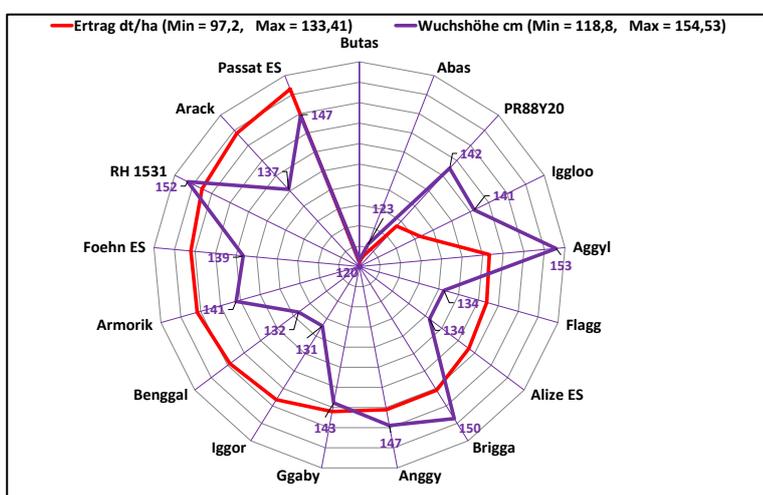
## HL-Gewicht 2016:



Das Hektolitergewicht liegt im Schnitt bei 78,98 kg mit einer relativ geringen Schwankungsbreite von 76,92 kg (Butas) bis 81,19 (Armorik).

Das entspricht auch den Erfahrungen früherer Versuchsjahre.

## Wuchshöhe 2016:



Die Wuchshöhe der Körnerhirsen war bei der Ernte im Mittel 139 cm mit einer Schwankungsbreite von 120 cm (Butas) bis 153 m (Aggyl).

Sorten mit einer Wuchshöhe unter dem Versuchsmittel: z. B: Abas, Iggor, Benggal, Flagg, ES Alize

Sorten mit einer Wuchshöhe über dem Versuchsmittel: z. B RH 1531, Aggyl, Brigga, Ggaby, Anggy

## N-Abfuhr über das Korn:

Sie lag je nach Sorte zwischen 139 und 192 kg/ha. Damit war sie etwa gleich hoch wie im letzten Jahr, obwohl der Ertrag wesentlich höher war. Gleichzeitig ging aber der Proteingehalt der TS um über 1% zurück. Bei hohen Erträgen und Proteingehalten in witterungsmäßig für die Hirse günstigen Jahren ist mit einem N-Düngungsbedarf von etwa 180 kg/ha (ähnlich Körnermais, abhängig vom Ertragspotential der Sorte) zu rechnen.



Anfang August 2016



Diabrotica-Käfer ernähren sich auch von Hirse

# Silohirse- Sortenversuche 2015 und 2016 (FS Hafendorf und FS Hatzendorf)

## Versuchsziel:

In den letzten Jahren verursachte der westliche Maiswurzelbohrer nicht nur bei Körnermais sondern in den kühleren Regionen der Steiermark auch beim Silomais zum Teil schon erhebliche Schäden. Neben vielen anderen pflanzenbaulichen Maßnahmen ist auch hier die Fruchtfolge eine der erfolgversprechendsten Gegenmaßnahmen.

Als Silohirsens kommen höherwüchsige Sorten (ca. 3 m Höhe) mit höherem Zuckergehalt und weniger verholzendem Stängel in Frage.

Um auch für den Anbau von Silohirsens mehr Erfahrung und exaktes Datenmaterial zu erhalten, wurde 2015 eine neue Versuchsreihe mit dieser Kultur begonnen. In den vorliegenden Versuchen ging es einmal darum, geeignete Sorten zu finden.

## Versuchsstandort und Bodenvoraussetzungen:

Einheit		2015	2016
<b>Standort:</b>		<b>LFS Hatzendorf Kalsdorf/Ilz</b>	<b>LFS Hafendorf</b>
<b>Phosphor:</b>	ppm im Feinboden: Gehaltsstufe:	<b>36</b> <b>B</b>	<b>55</b> <b>C</b>
<b>Kali:</b>	ppm im Feinboden: Gehaltsstufe:	<b>145</b> <b>C</b>	<b>189</b> <b>D</b>
<b>pH-Wert:</b>		<b>6,0</b>	<b>6,3</b>
<b>Sand:</b>	%	<b>32</b>	<b>38</b>
<b>Schluff:</b>	%	<b>51</b>	<b>54</b>
<b>Ton:</b>	%	<b>17</b>	<b>8</b>
<b>Humusgehalt:</b>	%	<b>2,0 (mittel)</b>	<b>5,3 (hoch)</b>

## Versuchsbeschreibung und -varianten:

In einem einfaktoriellen Parzellenversuch wurden die Sorten in 4-facher Wiederholung gestellt. Es wurden jeweils 4 Reihen angebaut, davon die 2 mittleren Reihen geerntet.

## Kulturführung allgemein:

	2015 Kalsdorf	2016 Hafendorf
<b>Sorten</b>	Aristos <sup>5)</sup> ES Harmattan <sup>5)</sup> Joggy <sup>4)</sup> PR823F <sup>3)</sup> Sole <sup>2)</sup> Tarzan <sup>2)</sup> Topsilo <sup>4)</sup> Vegga <sup>4)</sup>	Aristos <sup>5)</sup> ES Harmattan <sup>5)</sup> Joggy <sup>4)</sup> PR823F <sup>3)</sup> Sole <sup>2)</sup> Tarzan <sup>2)</sup> Topsilo <sup>4)</sup> Vegga <sup>4)</sup> PR88Y92 <sup>3)</sup> Sammos <sup>2)</sup> Juno 3719 <sup>2)</sup> KSH 4727 <sup>2)</sup> Primsilo <sup>5)</sup> Amiggo <sup>5)</sup> RGT Gguepard <sup>5)</sup>
<b>Anbau</b>	21.04.2015 70 cm Reihenabstand, 4,5 cm in der Reihe, 317.500 Körner/ha	12.05.2016
<b>Düngung</b>	75 kg/ha N (500 kg VK 15:15:15), Reihendüngung am 20.5.2015 60 kg/ha N (KAS) als Reihendüngung, 22.06.2015	30 m <sup>3</sup> /ha Biogas-Rindergülle flächig vor Anbau am 20. 4. 2016
<b>Herbizid</b>	12.05.2015: 3,5 l Gardo Gold + 200 g Arrat + 11 Dash:	08.06.2016 :3,5 l/ha Gardo Gold + 0,3 kg/ha Maisbanvel
<b>Ernte</b>	29.09.2015	27.09.2016

<sup>2)</sup> KWS; <sup>3)</sup> Pioneer; <sup>4)</sup> RAGT; <sup>5)</sup> RWA;





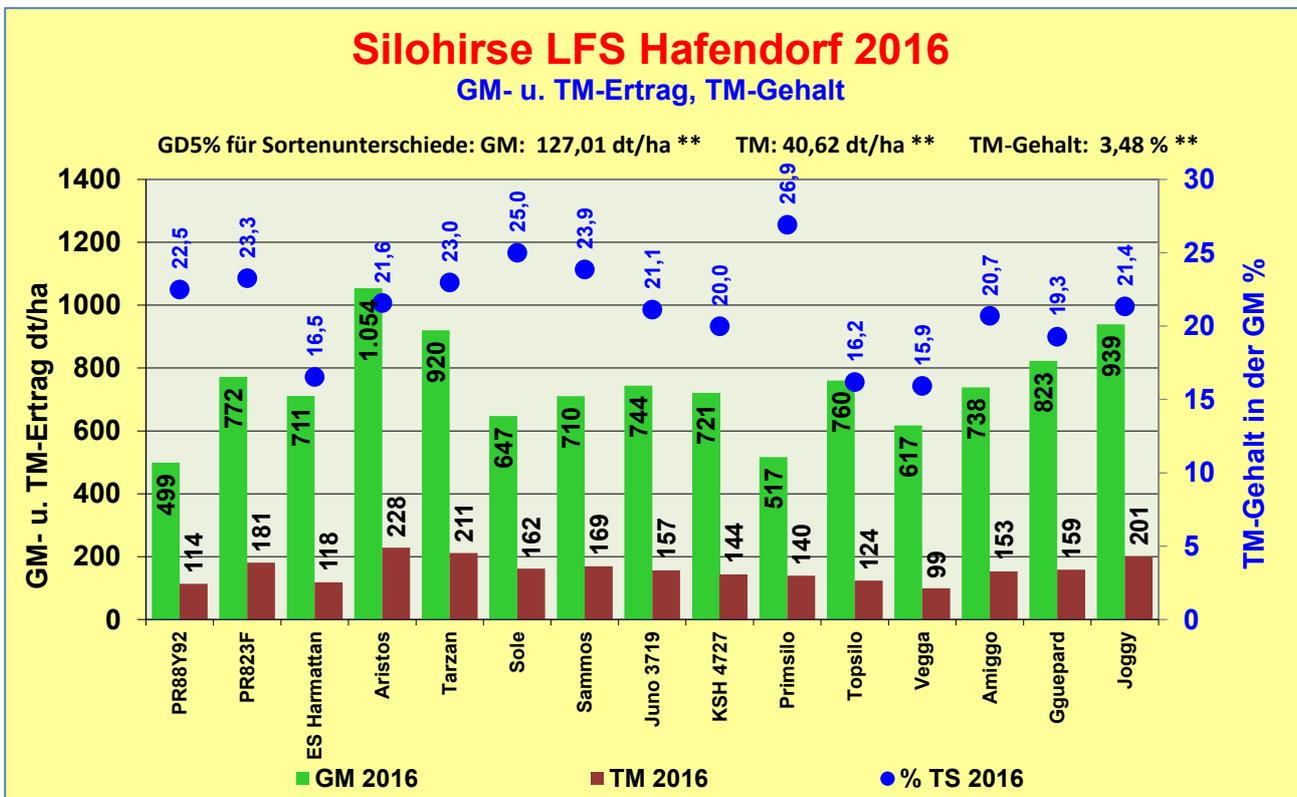
# Silohirseversuch LFS Hafendorf 2016

## Das Wichtigste in Kürze:

- Der Grünmasseertrag lag zwischen 499 und 1.054 dt/ha, der TM-Ertrag zwischen 114 und 228 dt/ha und der TM-Gehalt zwischen 15,9 und 26,9 % von der Grünmasse. Die RP-Gehalte lagen bei 9,19 bis 13,44 % (Ø 11,05 %) in der TM
- Die Energiedichte in der TM lag zwischen 7,13 und 9,43 MJ ME/kg /TM bzw. zwischen 3,97 und 5,55 MJ NEL/kg TM
- Der Energieertrag auf die Fläche bezogen lag zwischen 82,7 und 173,9 GJ ME/ha bzw. zwischen 47,6 und 98,4 GJ NEL/ha.

## Versuchsergebnisse:

### Grünmasse- und Trockenmasseertrag, TM-Gehalt 2016:



Der Silohirseversuch Mitte Juli 2016....

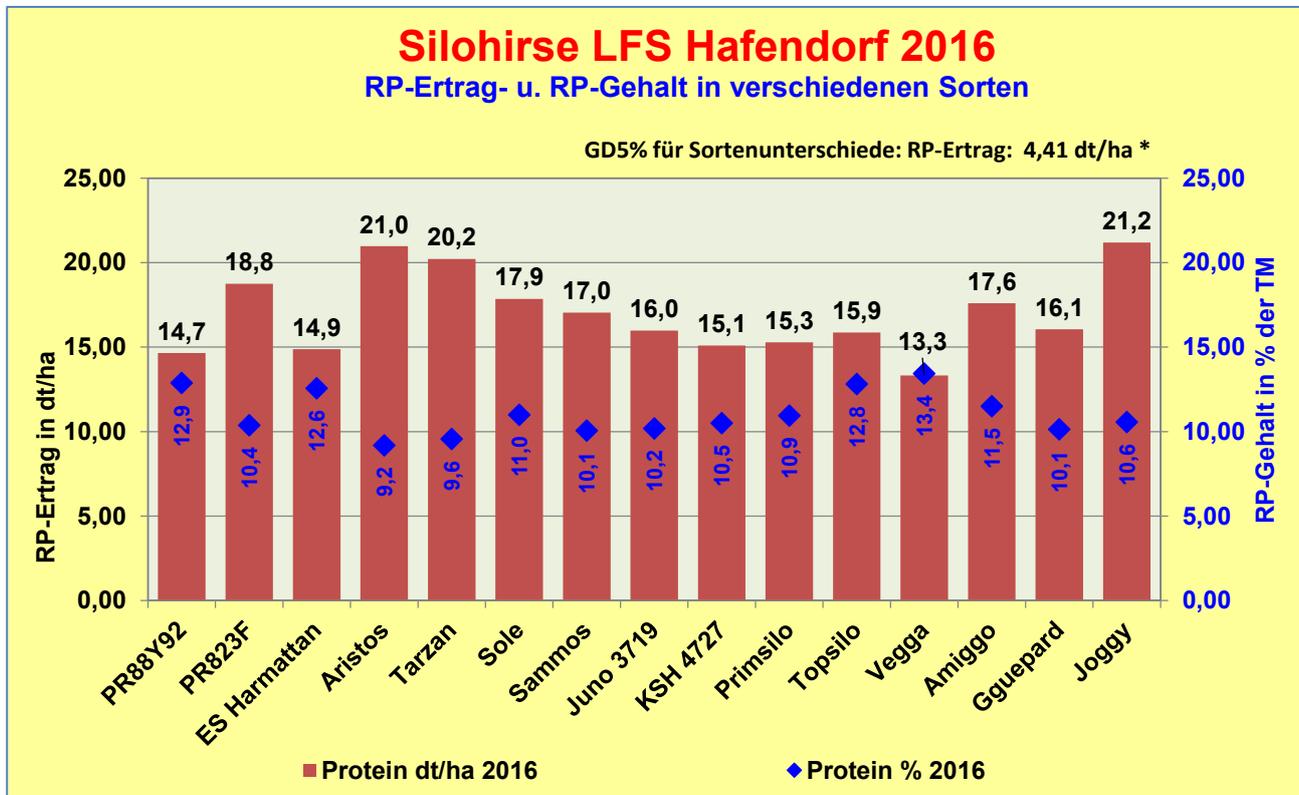


... und zur Ernte Ende September.



Der Grünmasseertrag lag zwischen 499 und 1.054 dt/ha, der TM-Ertrag zwischen 114 und 228 dt/ha und der TM-Gehalt zwischen 15,9 und 26,9 % von der Grünmasse. Die TM-Erträge und TM-Gehalte liegen damit durchwegs in jenen Größenordnungen, wie sie auch bei Silomais in Versuchen aus den Jahren 2003 bis 2007 beobachtet wurden.

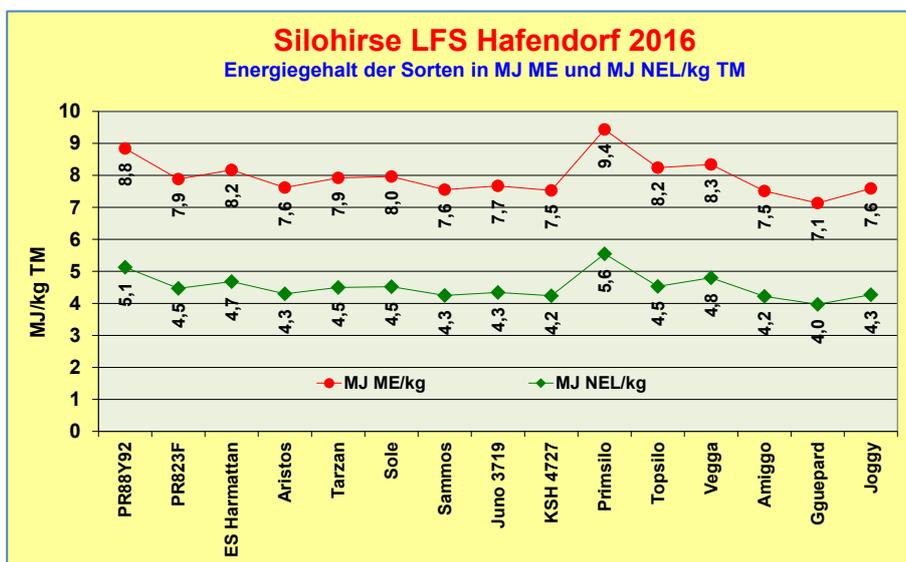
### Rohproteinерtrag und RP-Gehalt in der TM 2016:



Sorten mit hohen GM- und TM-Erträgen haben auch hohe Rohproteinерträge. Beim Rohproteingehalt der TM ist eher der umgekehrte Zusammenhang ersichtlich: Sorten mit geringeren TM-Erträgen haben den höheren RP-Gehalt und umgekehrt.

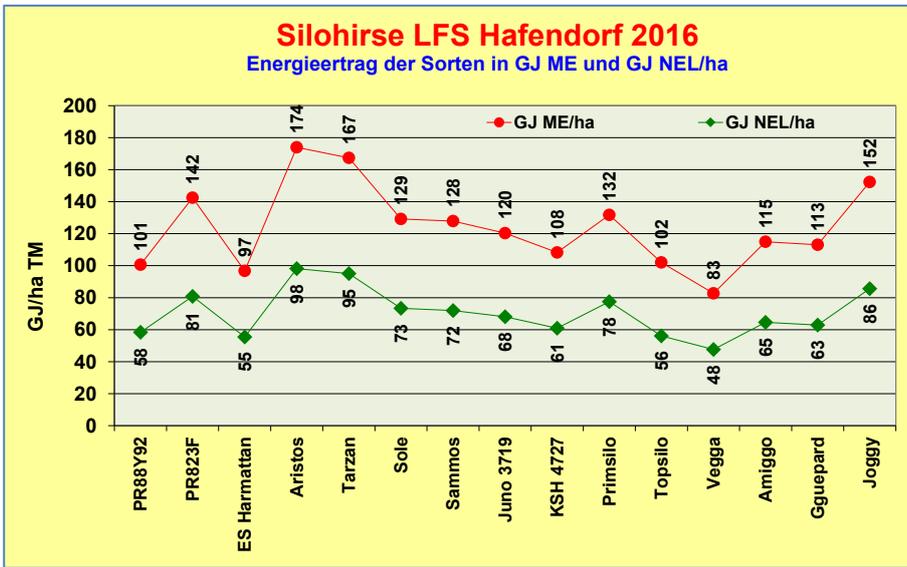
### Energieertrag und Energiegehalt in der TM und je Hektar 2016:

Für die Verfütterung der Silohirse an die Wiederkäuer ist vor allem die Energiedichte (MJ/kg TM) und der Energieertrag (GJ/ha Silohirse) interessant. Davon hängt die Konkurrenzfähigkeit zu anderen Grundfuttermitteln, insbesondere Silomais ab.



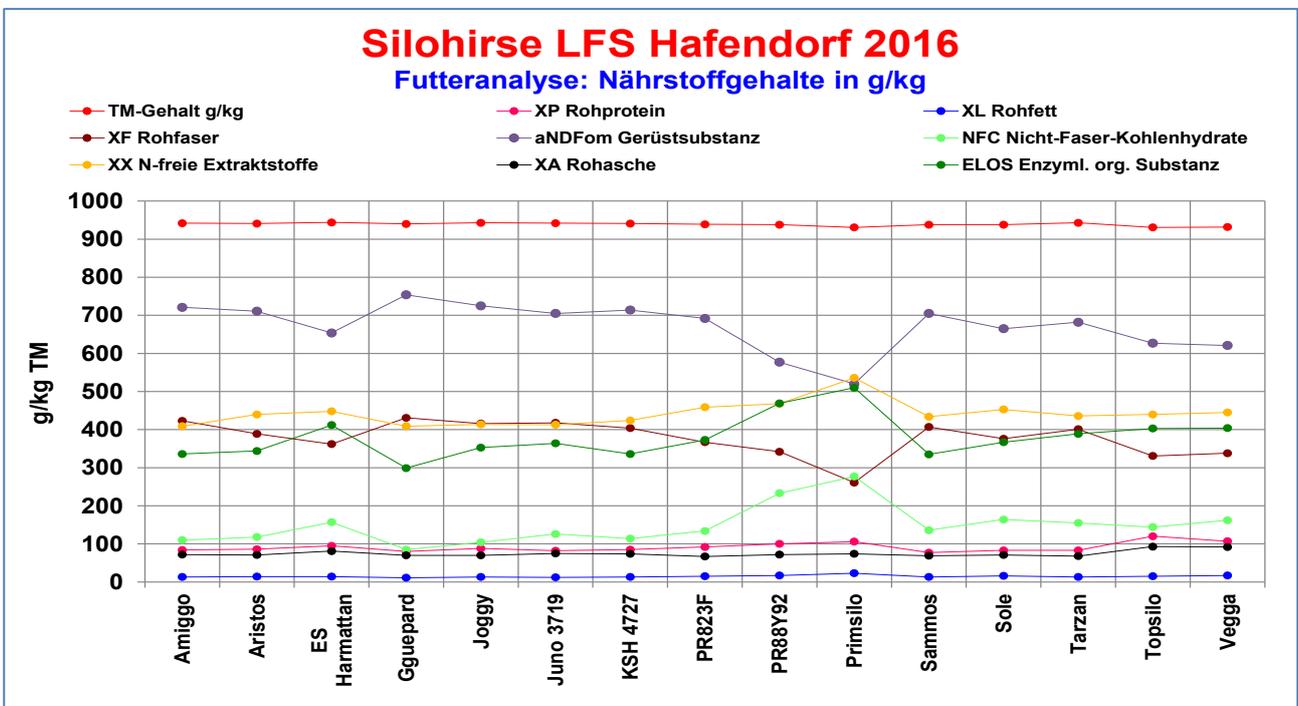
In der Grafik ist die Energiedichte als Umsetzbare Energie (ME, rote Punkte) und als Nettoenergielaktation (NEL, grüne Punkte) dargestellt. Es sind dabei schon deutliche Differenzen zwischen den Sorten erkennbar.





Die Grafik zeigt den Energieertrag je ha und es sind noch wesentlich größere Unterschiede zwischen den Sorten von mehr als dem Doppelten zu sehen.

### Sonstige fütterungsrelevante Nährstoffe



Bis in die zweite Junihälfte gab es keine Lagerung aber ...

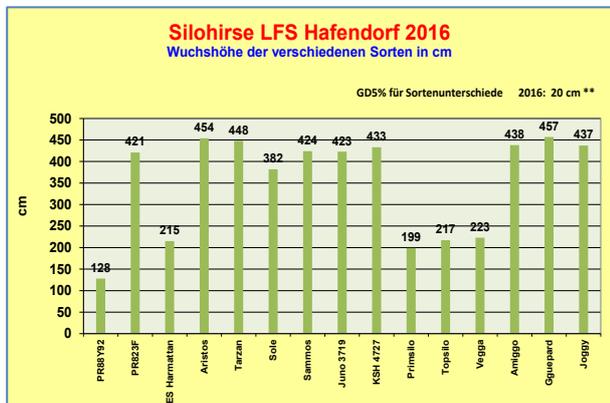


... vor dem Drusch lagerten die gedüngten Parzellen relativ stark.

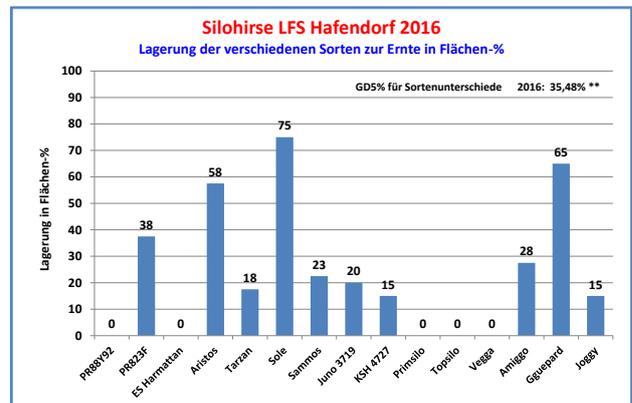
	XL Rohfett	XF Rohfaser	aNDFom Gerüstsubstanz	NFC Nicht-Faser-Kohlenhydrate	XX N-freie Extraktstoffe	XA Rohasche	ELOS Enzyml. org. Substanz
Amiggo	13	423	721	110	409	72	336
Aristos	14	389	711	118	440	71	344
ES Harmattan	14	362	654	157	448	81	412
Gguepard	11	431	754	85	409	70	299
Joggy	13	416	725	104	414	70	353
Juno 3719	12	418	705	126	413	75	364
KSH 4727	13	404	714	114	424	74	336
PR823F	15	367	692	134	459	67	373
PR88Y92	17	342	577	233	468	72	469
Primsilo	23	261	520	277	536	74	510
Sammos	13	407	705	136	434	69	335
Sole	16	376	665	164	453	71	367
Tarzan	13	401	682	155	436	68	389
Topsilo	15	331	627	144	440	93	403
Vegga	17	338	621	162	445	92	404
<b>Mittelwert</b>	<b>15</b>	<b>378</b>	<b>672</b>	<b>148</b>	<b>442</b>	<b>75</b>	<b>380</b>

Bei den meisten fütterungsrelevanten Inhaltsstoffen sind sich die Sorten sehr ähnlich. Eine deutliche Abweichung davon zeigt die Sorte Primsilo mit weniger Rohfaser, dafür mehr NFC. PR88Y92 ist eine Körnerhirse mit ähnlichen Inhaltsstoffen.

### Wuchshöhe und Lagerung 2016:



Die Wuchshöhen reichten bei der Silohirse von 199 bis 457 cm. Die im Versuch integrierte Sorte PR88Y92 als Vergleichssorte von den Körnerhirschen hatte hingegen nur 128 cm.

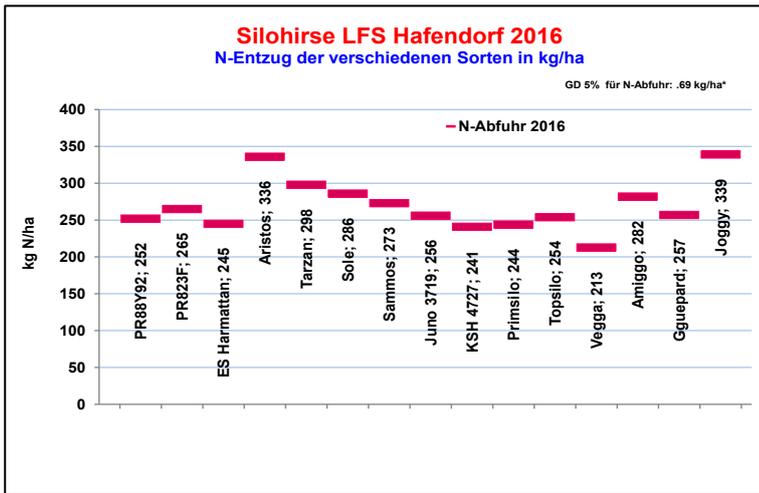


Das Spektrum der Lagerung reichte von gar keiner bis zu sehr großflächiger Lagerung. Die Ernte war jedoch immer möglich.





**N-Bilanz:**



Der N-Entzug und damit der N-Dünungsbedarf lag - in Abhängigkeit von Ertrag und Rohproteingehalt - zwischen 213 und 339 kg/ha.

**Silohirseversuche LFS Hatzendorf 2015 und Hafendorf 2016**

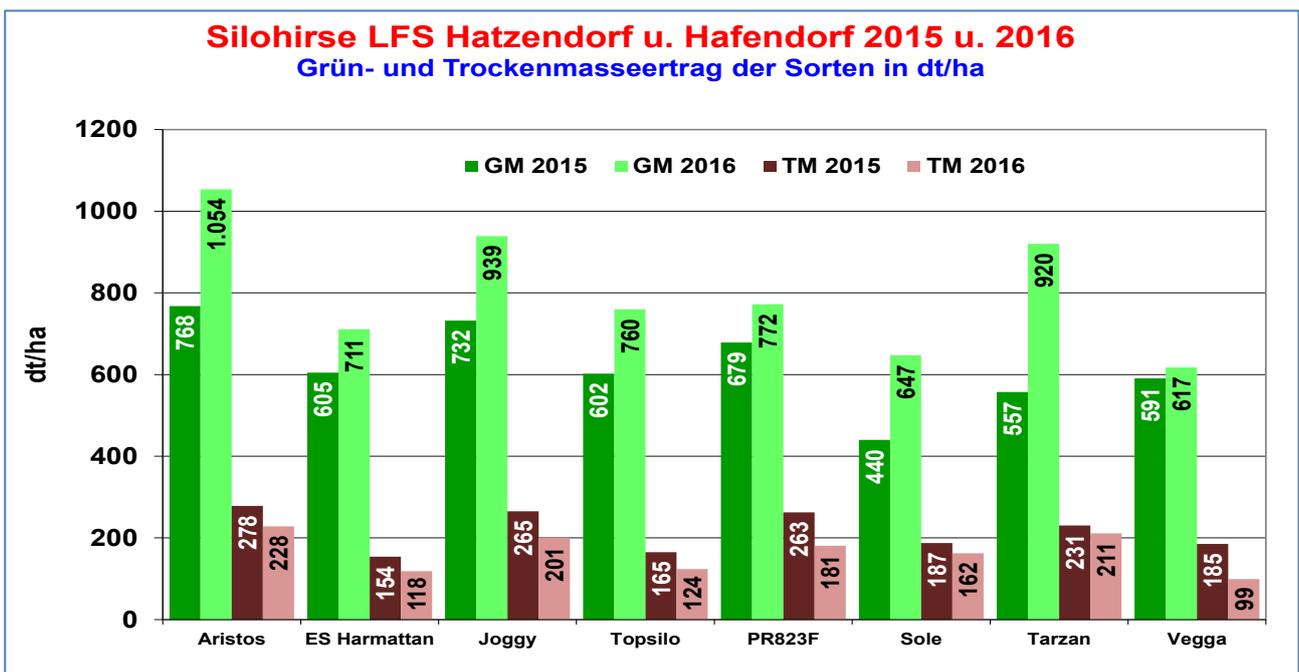
Acht Sorten aus dem Silohirseversuch Hafendorf 2016 standen auch schon 2015 im Silohirseversuch der LFS Hatzendorf in Kalsdorf. Da es sich um zwei relativ verschiedene Klimazonen und auch unterschiedliche Böden handelt, werden nachfolgend einige Ergebnisse gegenübergestellt.

**Das Wichtigste in Kürze:**

- 2016: Höhere GM-Erträge, aber niedrigere TM-Erträge
- Große Jahresunterschiede zwischen RP-Erträgen und RP-Gehalten

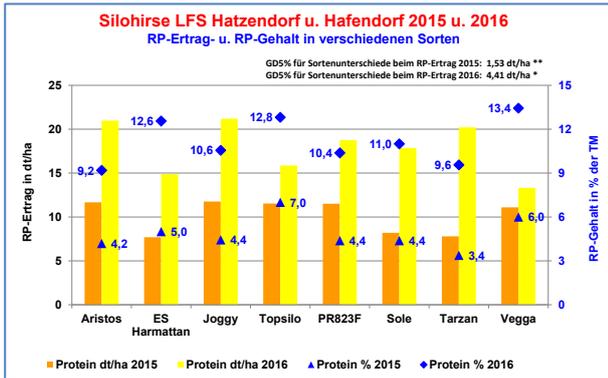
Versuchsergebnisse:

**Grünmasse- und Trockenmasseertrag 2015 und 2016:**

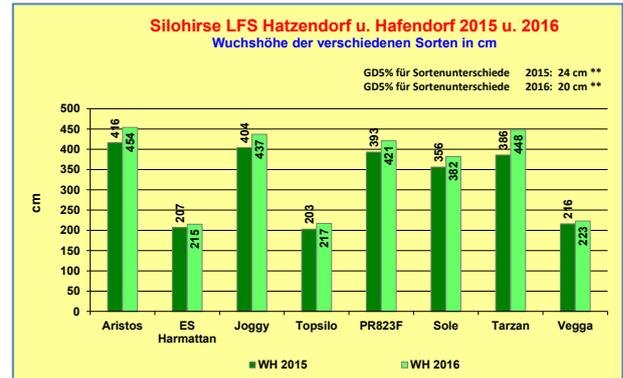


Obwohl der GM-Ertrag 2015 deutlich niedriger war als 2016, waren die TM-Erträge immer höher – ein deutlicher Einfluss von Boden, Klima und Vegetationsverlauf.

## Rohproteinерtrag, RP-Gehalt der TM und Wuchshöhe 2015 und 2016:



2016 waren die RP-Gehalte und RP-Erträge wesentlich höher als 2015; die Differenzen zwischen den Sorten blieben aber annähernd gleich.



Auch in der Wuchshöhe waren die Pflanzen 2016 etwas höher, obwohl sie 2015 auf einen eher für die Hirse günstigen Standort wuchsen.





## Sonstiges:

# Käferbohne – Körnermais - Mischkultur Düngung 2016 (Wollsdorf – Fam Hütter)

Die steirische Käferbohne wird in der Steiermark meistens mit Körnermais als Stützfrucht angebaut. Das ist eine wenig aufwendige Kultivierungsmethode, wobei beide Früchte geerntet und verwertet werden können. Nachteilig sind die sehr späte Ernte, der etwas schwierigere chemische Pflanzenschutz, da wenige Mittel zur Verfügung stehen und der bei beiden Früchten eher geringe Ertrag, da einerseits für eine gute Körnermaiserwicklung der Stickstoff fehlt, andererseits für die gute Entwicklung der Käferbohne Platz- und Lichtangebot ungünstig sind.

### Versuchsfrage und Versuchsziel:

Körnermais und Käferbohne haben bezüglich der Düngung sehr unterschiedliche Ansprüche. Mit dem Versuch soll herausgefunden werden, ob mit einer gezielten Düngung die Erträge und Qualitäten gesteigert werden können, wobei die Käferbohne im Vordergrund steht.

**Versuchsstandort:** Fam. Rupert Hütter, Wollsdorf bei St. Ruprecht an der Raab

### **Boden:**

0 – 30 cm Bodentiefe	Einheit	
Nachlieferbarer Stickstoff	mg/kg Feinboden und Woche	42,34
Phosphor, pflanzenverfügbar	mg/kg Feinboden	67 (C)
Kali, pflanzenverfügbar	mg/kg Feinboden	225 (D)
pH-Wert:		5,9 (schwach sauer)
Humus (Trockenverbrennung)	%	2,5 (mittel)

### **Kulturführung allgemein:**

2016	
Vorfrucht	Ölkürbis (2015)
Saatbeet	Herbstfurcher, 1x Eggen mit Saatbeetkombination (05.05.2016)
Saat	05.05.2016: Körnermais, Arno, RZ 330; 75x36 cm Käferbohne, 75x38 cm, neben der Maisreihe
Düngung	09.05.2016: Reihendüngung lt. Versuchsplan
Herbizid	06.05.2016: 1,5 l Stomp aqua + 1,25 l Dual
Hagelschaden	Am 12.07.2016 wurde der Versuch durch extremen Hagel sehr stark geschädigt.
Ernte	11.11.2016: Drusch der gesamten Parzelle mit Getreideschneidwerk

Der Versuch wurde in 4-facher Wiederholung mit Parzellen von 6 x 72,5 m = 435 m<sup>2</sup> Größe angelegt. Die gesamte Versuchsparzelle wurde geerntet und gewogen.

### **Düngungsvarianten:**

Var.	Nährstoffe in kg/ha				
	Hyperkorn 26% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Kalisop 50% K <sub>2</sub> O	Volldünger (15/15/15)	KAS 27 % N	Summe N/ P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> / K <sub>2</sub> O
<b>o</b>	--	--	--	--	<b>0/0/0</b>
<b>a</b>	50	100	50/50/50	--	<b>50/100/150</b>
<b>b</b>	--	100	50/50/50	50	<b>100/50/150</b>
<b>c</b>	--	50	100/100/100	--	<b>100/100/150</b>
<b>d</b>	--	50	100/100/100	50	<b>150/100/150</b>



Der Dünger wurde 4Tage nach der Saat als Reihendüngung oberflächlich ausgebracht.



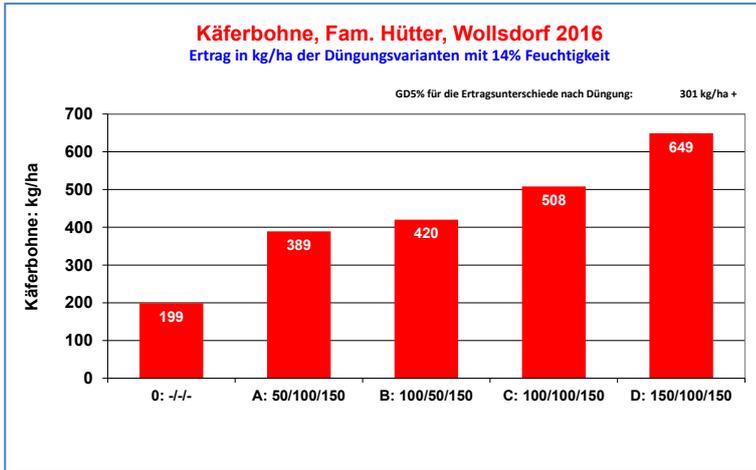


## Das Wichtigste in Kürze:

- ♣ Je nach Düngung lag der Käferbohnenenertrag zwischen 199 und 649 kg/ha
- ♣ Der Körnermaisertrag lag zwischen 3.131 und 4.950 kg/ha

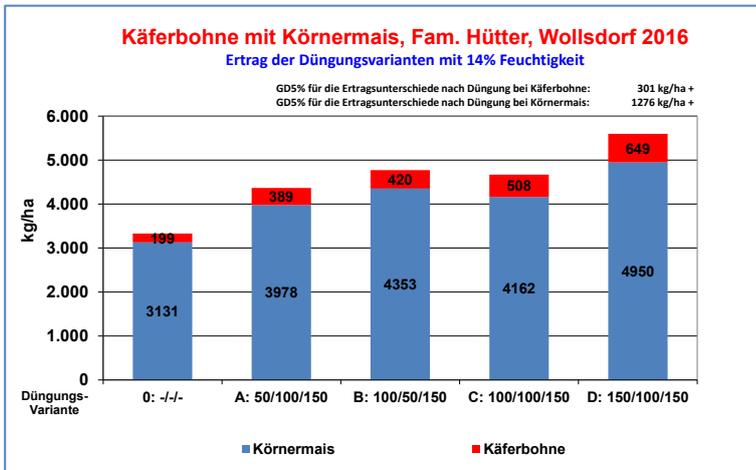
## Versuchsergebnisse:

### Kornerträge 2016:



Der Ertrag an Käferbohnen lag, je nach Düngung, zwischen 199 und 649 kg/ha. Als Folge des extremen Hagels waren die Erträge wesentlich unter vergleichbaren Praxiserträgen von nicht geschädigten Flächen der Umgebung. Trotzdem lässt sich zumindest ein Trend ablesen: Wenn man die Varianten A, C und D miteinander vergleicht, so führte die N-Düngung auch in diesem Versuch zu einer Ertragssteigerung.

Im Vergleich der Varianten B und C kann auch eine ertragssteigernde Wirkung von Phosphor herausgelesen werden.



Auch beim Körnermais ist eine ertragssteigernde Wirkung der Düngung zu beobachten (von 3.131 kg auf 4.950 kg/ha), allerdings in Relation zum absoluten Kornertrag nicht mehr in dieser Höhe wie bei der Käferbohne. Die alleinige Erhöhung der Phosphordüngung brachte beim Körnermais keine Ertragssteigerung (vergleiche Variante B und C).



Der Bestand am 11. Juli 2016, wenige Tage vor dem Hagel.

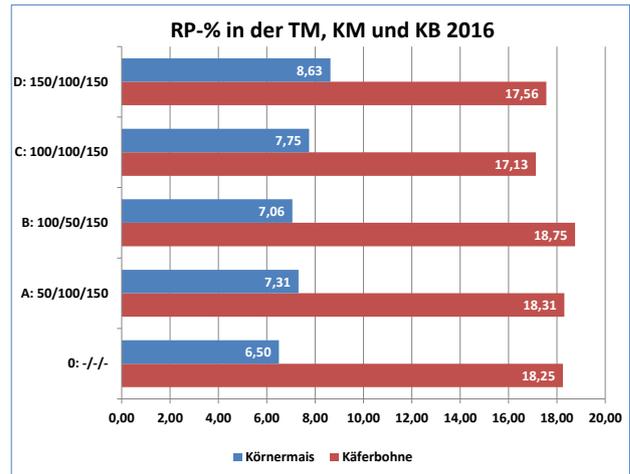
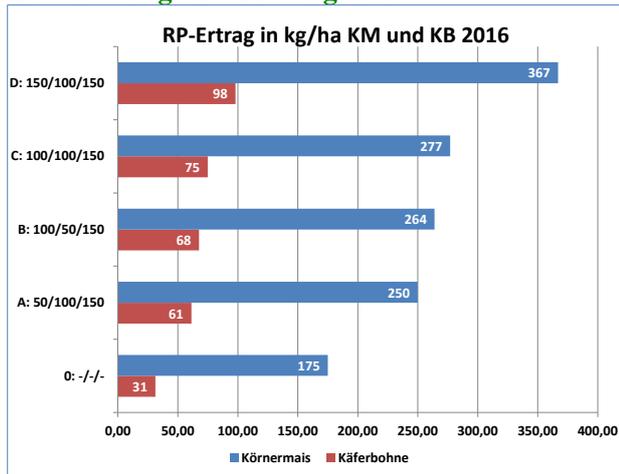


Nach dem Hagel war die Entwicklung von Käferbohne und Mais je nach Parzelle sehr unterschiedlich.



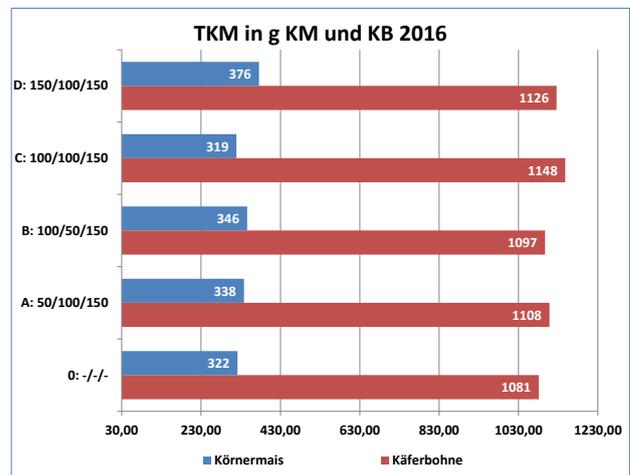
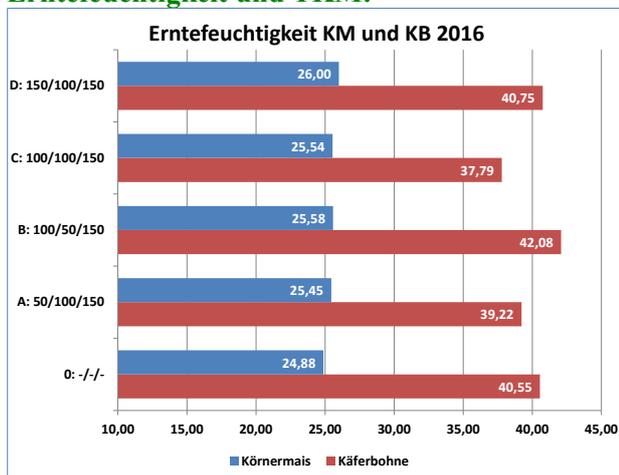
## Qualitätsmerkmale und Ertragsparameter:

### Eiweißertrag und Eiweißgehalt:



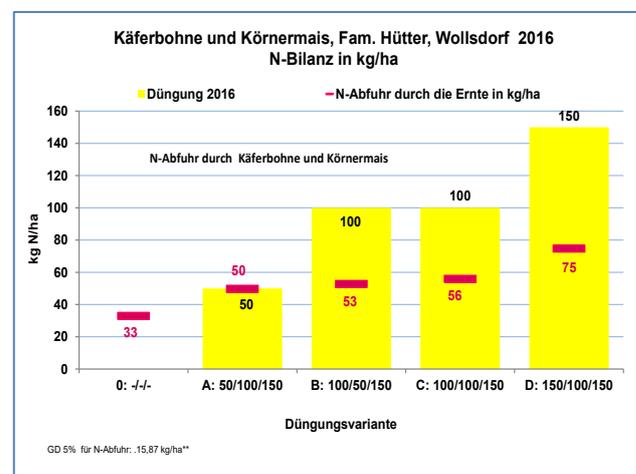
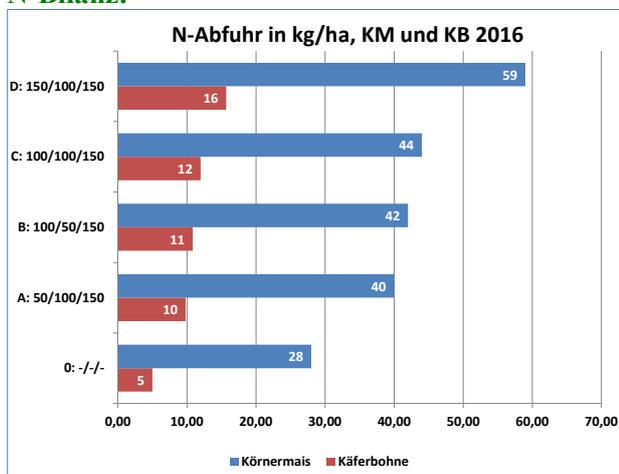
GD 5% für RP-Ertrag: Körnermais: 74,39 kg/ha \*\*  
 GD 5% für RP-Ertrag: Käferbohne: 45,46 kg/ha +

### Erntefeuchtigkeit und TKM:



GD 5% für Erntefeuchtigkeit: Körnermais: 0,63% \*  
 GD 5% für Erntefeuchtigkeit: Käferbohne: 4,90% ns

### N-Bilanz:



Wegen der wesentlich größeren Erntemenge war auch der N-Entzug durch den Körnermais größer als durch die Käferbohne.

Da die Ernte insgesamt unter den Erwartungen geblieben ist, wurde bei den Varianten B, C und D nur etwa die Hälfte des gedüngten Stickstoffes durch die Ernte abgeführt.





## Winterackerbohne - Sortenversuch (Graz Alt-Grottenhof bei biologischer Wirtschaftsweise 2016)

### Versuchsfrage:

Mit dem Anbau von 3 Sorten Winterackerbohne in biologischer Wirtschaftsweise im Oktober 2015 wollten wir der Frage nachgehen, welche Ertragspotentiale und Qualitätsparameter diese Kultur hervorbringt.

**Versuchsstandort:** Biobetrieb der Fachschule Alt-Grottenhof

### **Boden:**

	Einheit	2016
Phosphor:	ppm im Feinboden: Gehaltsstufe:	25 A (sehr niedrig)
Kali:	ppm im Feinboden: Gehaltsstufe:	103 B (niedrig)
pH-Wert:		6,2 (schwach sauer)
Sand:	%	20
Schluff:	%	60
Ton:	%	20
Humusgehalt:	%	2,9 (mittel)

### **Kulturführung:**

Vorfrucht:	Winterroggen	Anbau:	27.10.2015
Parzellengröße:	brutto: 18 m x 7 m = 126 m <sup>2</sup> netto: 17 m x 6 m = 102 m <sup>2</sup>		Drillsaat mit Amazone D9, 3 m 25 Schare – doppelte Scheiben
Sorten:	GLWAB 1201, Hiverna, Nordica	Drusch:	02.08.2016



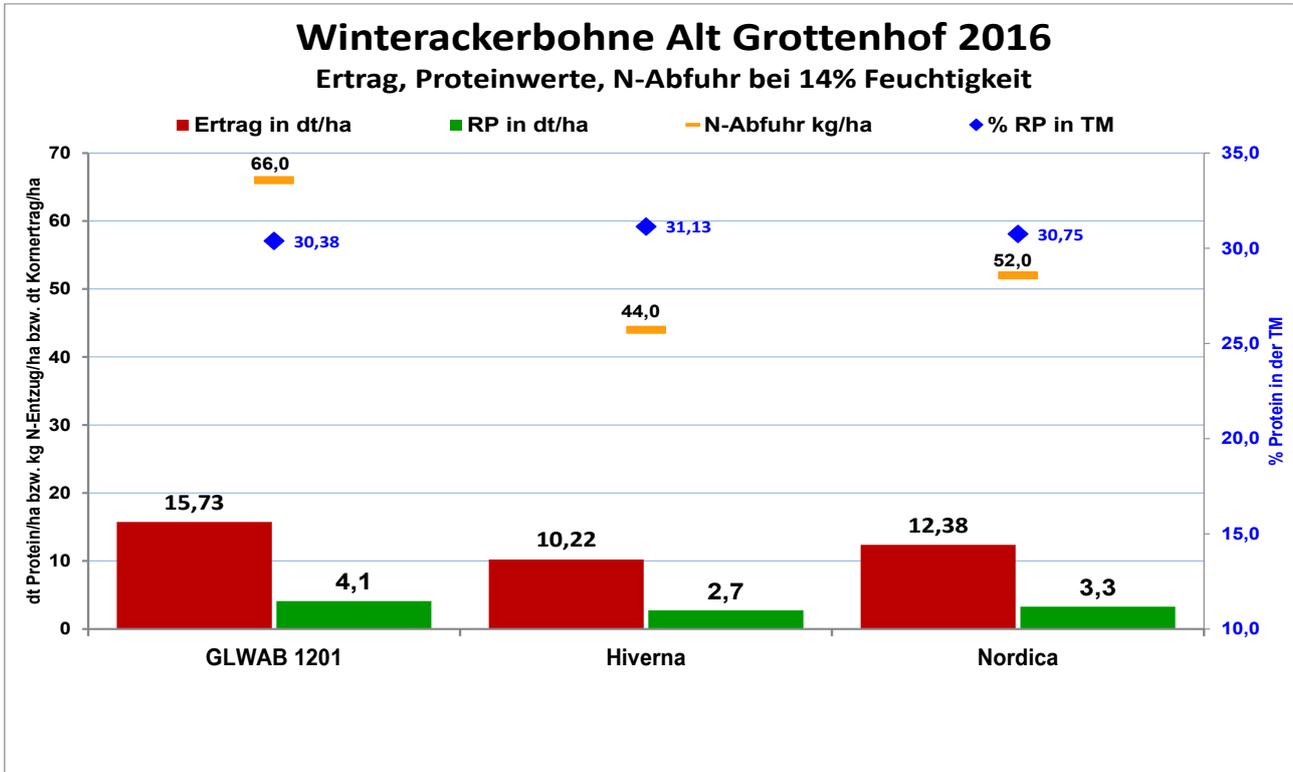
*Bio- Winterackerbohne im Juli (ca. 1 Monat vor Drusch)*



**Das Wichtigste in Kürze:**

- ♣ Sowohl im Korn- als auch im Eiweißertrag lag die Sorte GLWAB 1201 vorne
- ♣ Bei der TKM und beim Proteinanteil in der TM erzielte die Sorte Hiverna die besten Werte

**Versuchsergebnisse:**



**Ertrag:**

Der Ertrag bei den einzelnen Sorten war eher bescheiden und lag nur zwischen 1022 kg und 1573 kg/ha. Mit verantwortlich war auch die starke Verunkrautung durch Klatschmohn mangels entsprechender Unkrautbekämpfungsmöglichkeiten im biologischen Landbau.

**Eiweißgehalt:**

Beim Eiweißgehalt wurden Werte zwischen 30,38 % und 31,13 % in der TM gemessen.

**Eiweißertrag:**

Der Eiweißertrag lag zwischen 270 und 410 kg/ha.

**N-Abfuhr:**

Über die Ernte wurden zwischen 44 kg und 66 kg Stickstoff vom Acker abgeführt.

**Qualitätsmerkmale und Bonitierungsdaten für Winterackerbohne 2016:**

Sorte	Erntefeuchtigkeit in %	TKM	HL-Gewicht
GLWAB 1201	19,05	356,50	71,02
Hiverna	18,85	373,00	70,81
Nordica	19,06	356,40	70,22

In der TKM hatte die Sorte Hiverna einen deutlich höheren Wert. Bei den übrigen Parametern konnten keine nennenswerten Unterschiede festgestellt werden.





# Großparzellenversuch -Ackerbau mit und ohne Einsaat und Auswirkungen auf das Grundwasser (Wagna bei Leibnitz – FS Silberberg)

## Einleitung:

Die Flächen zu beiden Seiten der Mur zwischen Graz und Radkersburg sind intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen. Gleichzeitig liegen diese Flächen auf einem mächtigen Grundwasserkörper, der intensiv zur Trinkwasserversorgung der südöstlichen Steiermark genutzt wird.

Der Großparzellenversuch (GPV) in Wagna wurde 1985 errichtet, um die damals sehr dramatischen Grundwasserbeeinträchtigungen durch wesentlich erhöhte Nitrateinträge aus der Umgebung, und natürlich auch aus der Landwirtschaft, zu erforschen und zu reduzieren.

Seit dieser Zeit wurden mehrere Versuchsreihen auf dieser Versuchsfläche gefahren:

1987 – 1998: Vergleich Maismonokultur mit den Düngungshöhen 120 N/ha und 175 N/ha mit der Fruchtfolge aus Mais-Mais-Getreide-Raps. Zusätzlich ein Vergleich von Herbst- und Frühjahrsackerung.

1998 – 2004: Änderung der Fruchtfolge auf Mais-Mais-Getreide-Ölkürbis mit reduzierter Stickstoffgabe ohne Herbstgülleausbringung.

2004 – 2012: Umstellung der Fruchtfolge; der Versuch wird je zur Hälfte in biologischer und konventioneller Wirtschaftsweise geführt. Es werden die Auswirkungen auf das Grundwasser beobachtet sowie ökonomische Vergleiche angestellt.

Seit 2013 wird am GPV ein Vergleich von Ackerbau mit und ohne Einsaat und mit der Fruchtfolge Körnermais (KM1) – Triticale – Körnermais (KM2) – Ölkürbis durchgeführt.

## Versuchsziel:

Das Ziel war und ist, die Bewirtschaftung und besonders die N-Düngung auf diesen leichten Böden mit intensiver Grundwassernutzung zu optimieren, ohne Gefahr von Nitratverlusten in das Grundwasser.

Das wichtigste Ziel der Versuchsanlage ist die Fragestellung: Lässt sich ein intensiver und sachgemäßer Ackerbau mit einem großflächigem Grundwasservorkommen und der Entnahme von Trinkwasser vereinen?

## Lysimeteranlage

In die Versuchsanlage integriert ist eine Lysimeteranlage mit Wiegelysimetern, die, wie die übrigen Versuchsparzellen, in praxisüblicher Weise bewirtschaftet werden. Zusätzlich sind in unterschiedlichen Tiefen bis zum Grundwasserhorizont verschiedene Saugkerzen zur Sickerwasserentnahme angeordnet. Die Lysimeter werden vom Joanneum Research, Graz, betreut und die Daten werden auch dort ausgewertet.

**Versuchsstandort:** Wagna bei Leibnitz (Fachschule Silberberg)

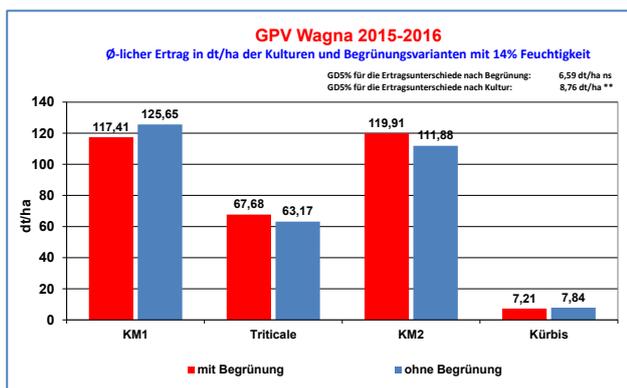
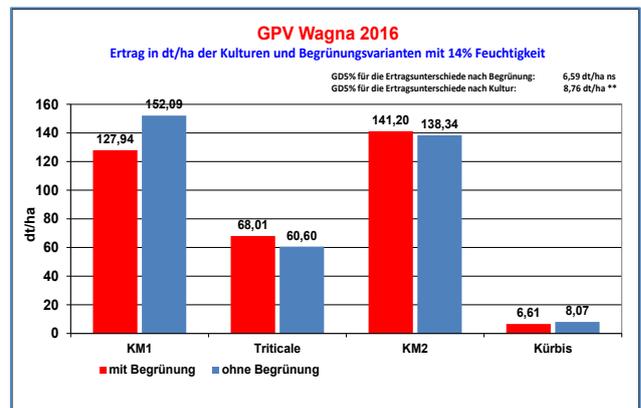
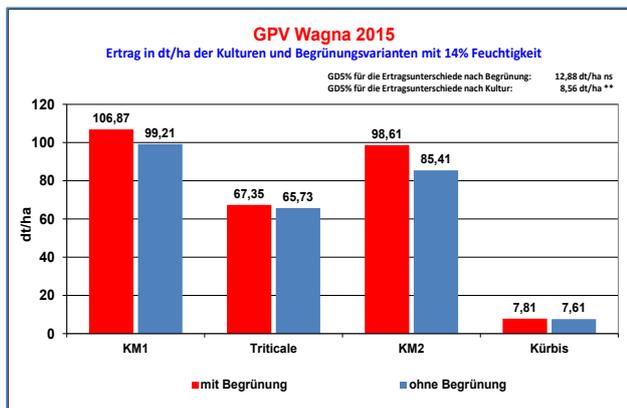
Der Versuch liegt auf lehmigen Sandböden mit geringer Mächtigkeit über Schotter. Der Versuch umfasst 32 Großparzellen mit je 1000 m<sup>2</sup> und wird in herkömmlicher, praxisüblicher Weise ohne Spezialmaschinen bewirtschaftet.

	Einheit	
<b>Boden - Einstufung:</b>		<i>LS4D AI</i>
<b>Stickstoff n. Kjeldahl</b>	g/100 g Feinboden	<b>0,15 (0,12-0,20)</b>
<b>Phosphor:</b>	ppm im Feinboden/Gehaltsstufe:	<b>50 (16 – 82)/C</b>
<b>Kali:</b>	ppm im Feinboden/Gehaltsstufe:	<b>209 (130 – 322)/D</b>
<b>pH-Wert:</b>		<b>6,0 (5,7 – 6,7)</b>
<b>Sand:</b>	%	<b>51 (47 – 55)</b>
<b>Schluff:</b>	%	<b>34 (30 – 38)</b>
<b>Ton:</b>	%	<b>15 (12 – 18)</b>
<b>Humusgehalt:</b>	%	<b>2,5 (2,1 – 3,8) (mittel)</b>



## Versuchsergebnisse:

### Kornertrag 2015 und 2016:



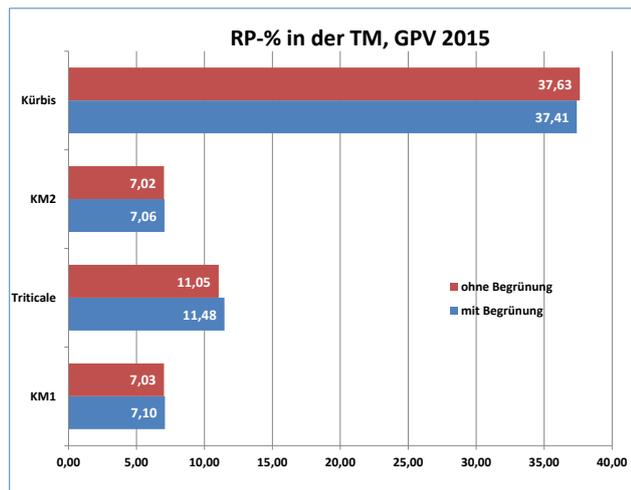
Fruchtfolge: Körnermais (KM1) – Triticale – Körnermais (KM2)- Ölkürbis

Weder im Versuchsmittel noch in den beiden einzelnen Jahren hat sich die Begrünung auf den Ertrag statistisch nachweisbar ausgewirkt.

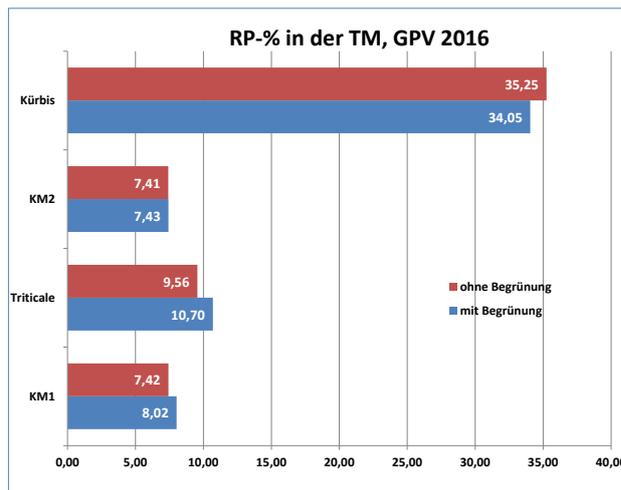




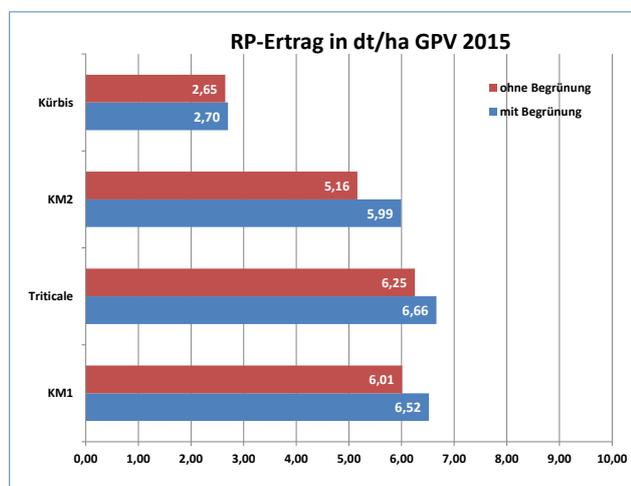
### Proteingehalt, Proteinerträge und TKM 2015 und 2016:



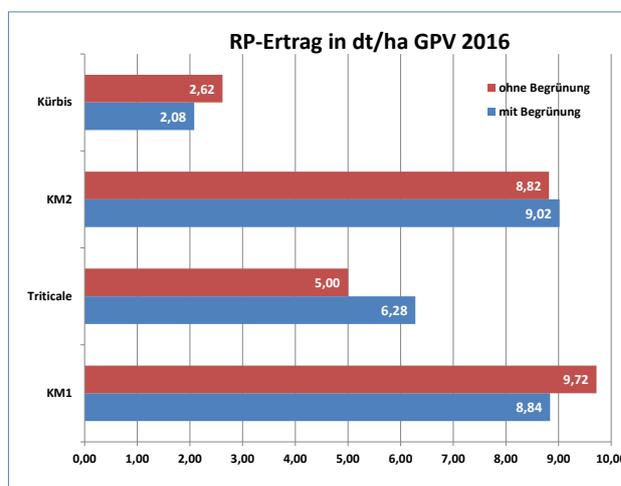
GD 5% für die Begrünung: 0,65 % ns



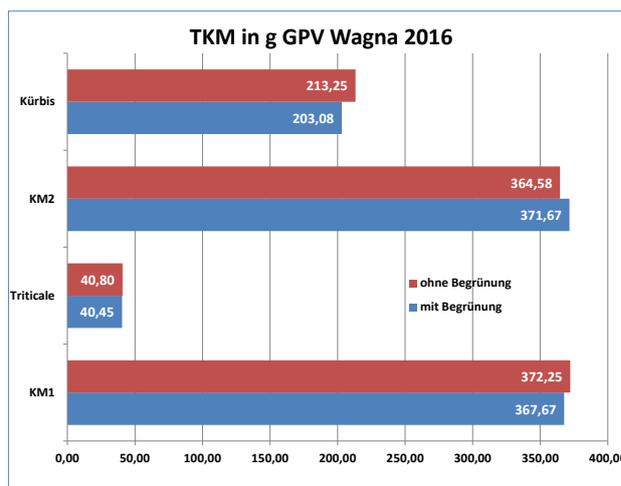
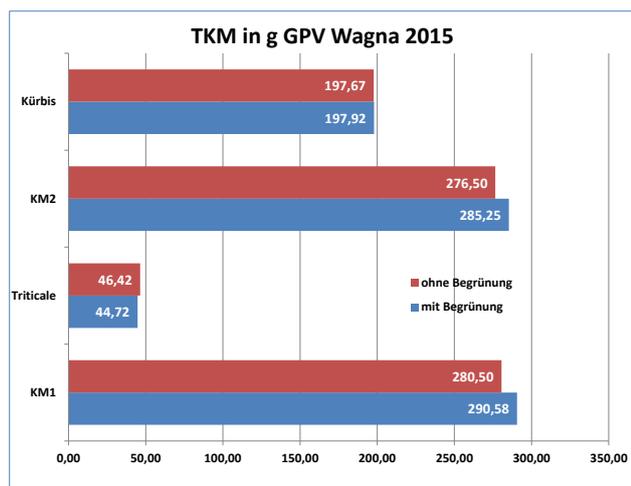
GD 5% für die Begrünung: 0,96 % ns



GD 5% für die Begrünung: 98,00 kg/ha ns



GD 5% für die Begrünung: 49,50 kg/ha ns



### Erntefeuchte, HL-Gewicht und N-Abfuhr (Mittel 2015 -2016):

Kultur	Erntefeuchtigkeit in %		HL in kg		N-Abfuhr kg/ha	
	Mit Einsaat	Ohne Einsaat	Mit Einsaat	Ohne Einsaat	Mit Einsaat	Ohne Einsaat
<b>Körnermais 1</b>	21,28	20,85	72,68	72,39	123	126
<b>Triticale</b>	13,69	13,87	73,17	72,53	103	90
<b>Körnermais 2</b>	21,11	20,48	72,12	71,90	120	112
<b>Ölkürbis</b>	60,18	59,02	51,62	52,09	38	42

## Versuchsprogramm 2017

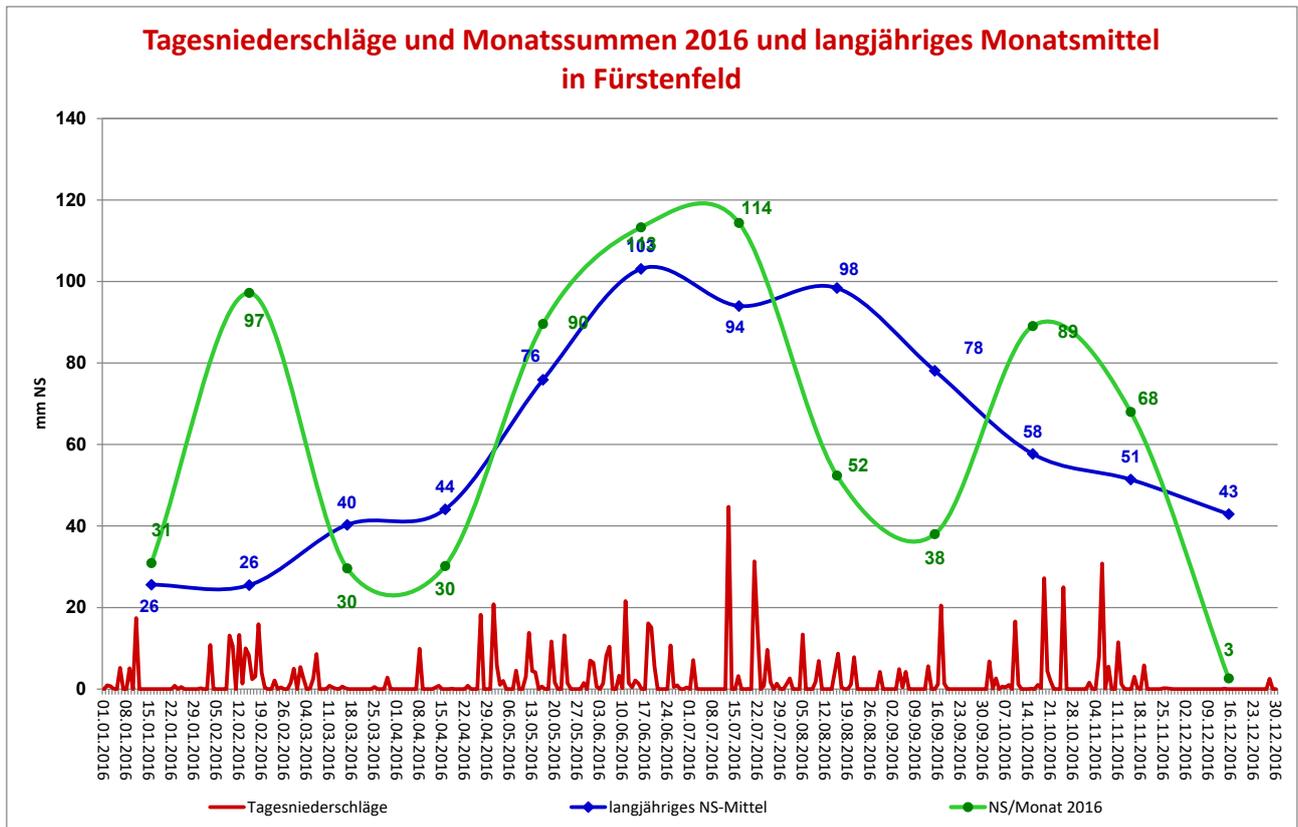
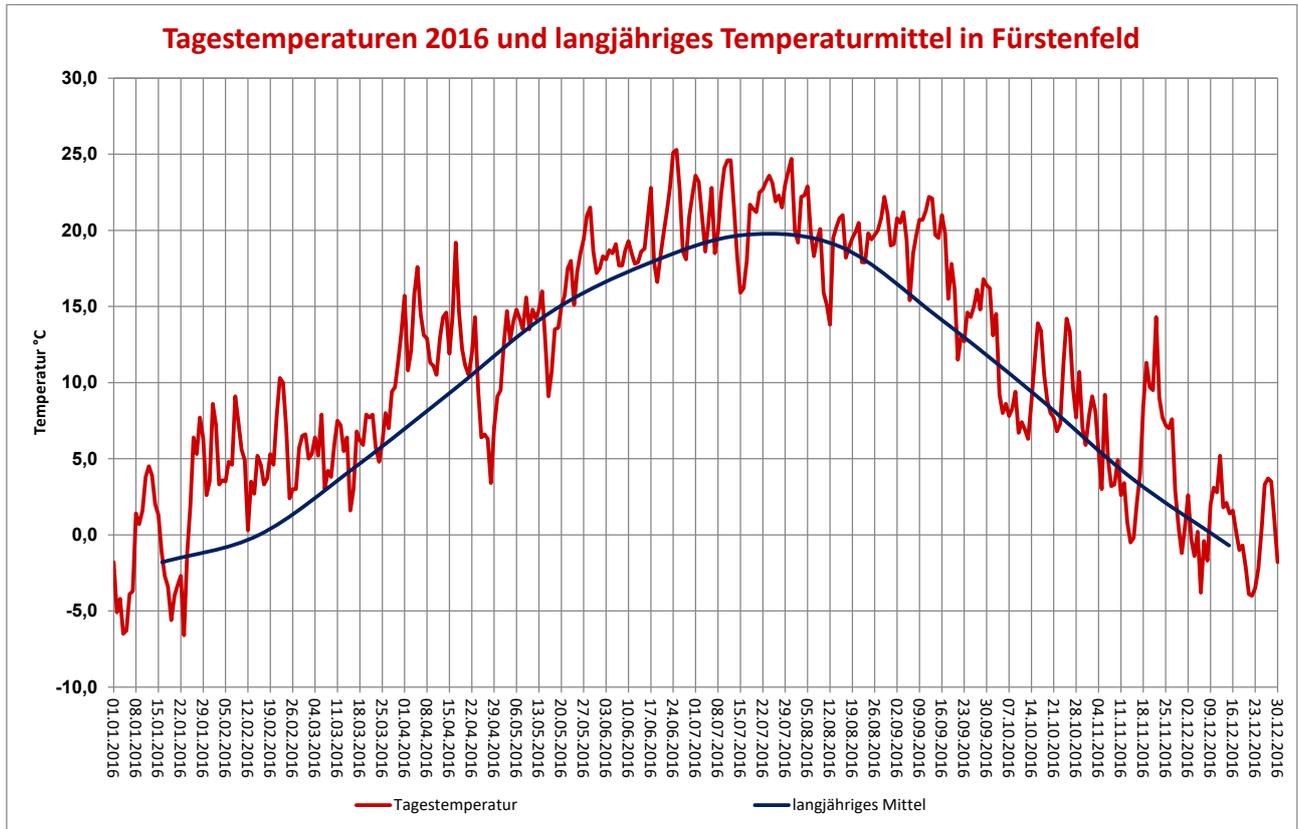
Versuch	Standort	Anmerkungen/Partner
<b>Mais:</b>		
Düngung im Wasserschongebiet auf leichten Böden	FS Silberberg/Wagna	Zusätzlich: Auswirkungen auf Maiswurzelbohrer
Pflug und Grubber bei Mais	FS Hatzendorf	Verbesserung der Bodenstruktur u. Humusaufbau
<b>Ölkürbis:</b>		
Verringerte Saatstärke bei Ölkürbis	FS Hatzendorf	In Kombination mit verschiedenen Sorten
Ölkürbisdüngung auf schweren Boden	FS Hatzendorf	
Ölkürbisdüngung auf leichten Boden	FS Silberberg/Wagna	
Sortenversuch	FS Hatzendorf	Mit Saatgutzüchtern
Verringerte Reihenweite bei Ölkürbisvermehrung	FS Kobenz	Mit Saatbauverein
Neue Herbizide für Ölkürbis		
<b>Getreide:</b>		
Gülledüngung u. Fungizide bei Wintergerste	FS Hatzendorf	Mit LK Steiermark
Gülledüngung u. Fungizide bei Winterweizen	FS Hatzendorf	
<b>Hirse:</b>		
Silohirse Sortenversuch	FS Hafendorf	Kombiniert mit Fütterungsversuch (Innobrotics – mit HBLFA Gumpenstein u.a.)
Körnerhirse Düngung in Gunstlage	FS Hatzendorf	
Körnerhirse Sorten und Herbizideinsatz im Wasserschongebiet	FS Silberberg	Mit LK Steiermark
Hirse-Sortenversuch (Bio)	FS Alt Grottenhof	Mit Bio Austria
<b>Eiweißpflanzen:</b>		
Soja-Sortenversuch	Fam. Krenn Hohenbrugg Fehring	Mit LK Steiermark
Soja-Düngungsversuch		
Soja-Rhizobienbeizung		
Soja-Anbauzeitpunkt		
Soja-Sätechnik		
<b>Energiepflanzen</b>		
Silphie	FS Hatzendorf u. Silberberg	Tastversuch
Sida	FS Silberberg	
<b>Sonstige Versuche</b>		
Grünland Nutzungsintensitäten	FS Hatzendorf	Mit HBLFA Gumpenstein
Agroforestry	FS Grottenhof-Hardt	Kombination Ackerbau und Forstwirtschaft
Safranbau	FS Neudorf	
Düngung von Käferbohnen	Fam. Hütter, Wollsdorf	Mit Gartenbauabteilung
Fruchtfolge, Einsaat und Bodenbearbeitung; Großparzellenversuch	FS Silberberg	Mit Joanneum Research
Kohle-EM-Einschlitz-Düngungsversuch	Fam. Friedl, Hatzendorf	Mit Ökoregion Kaindorf;

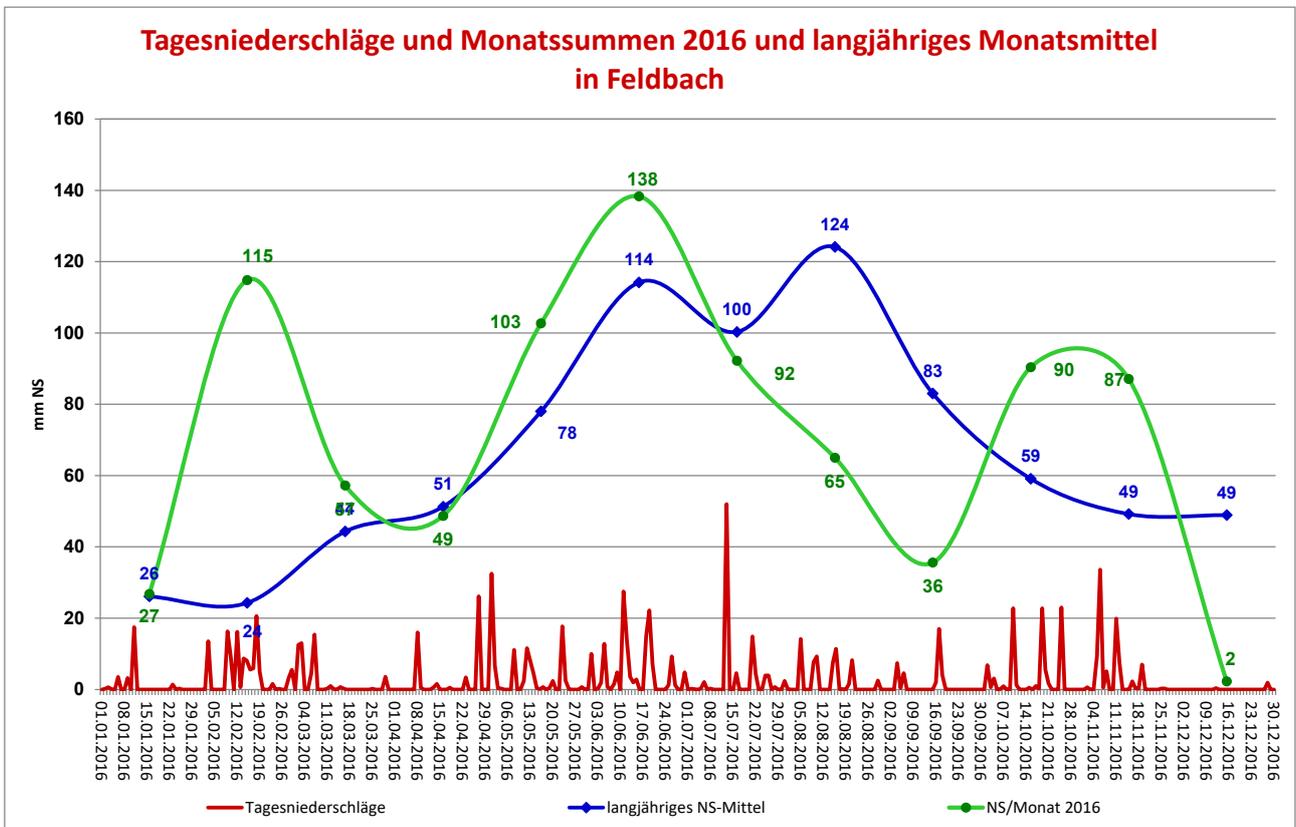
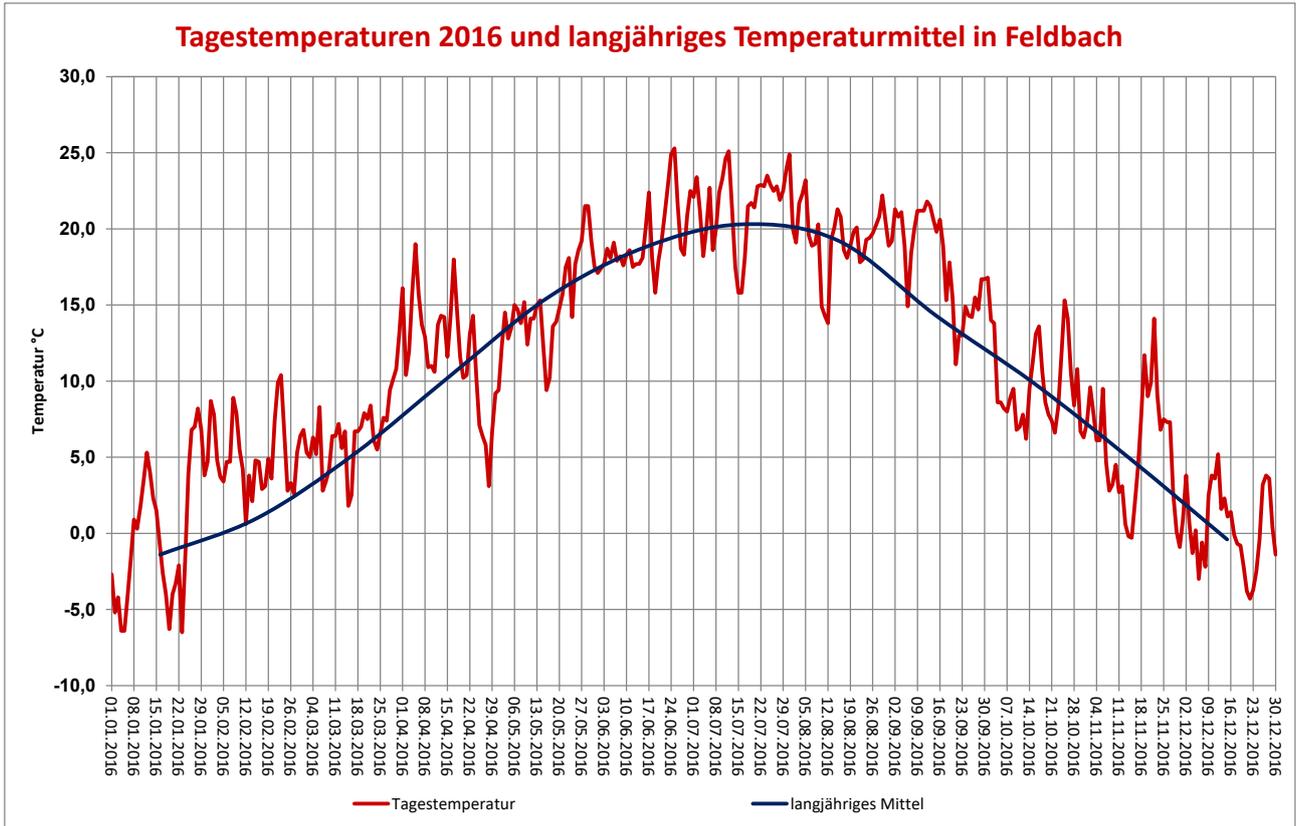




# Witterungsdaten 2016

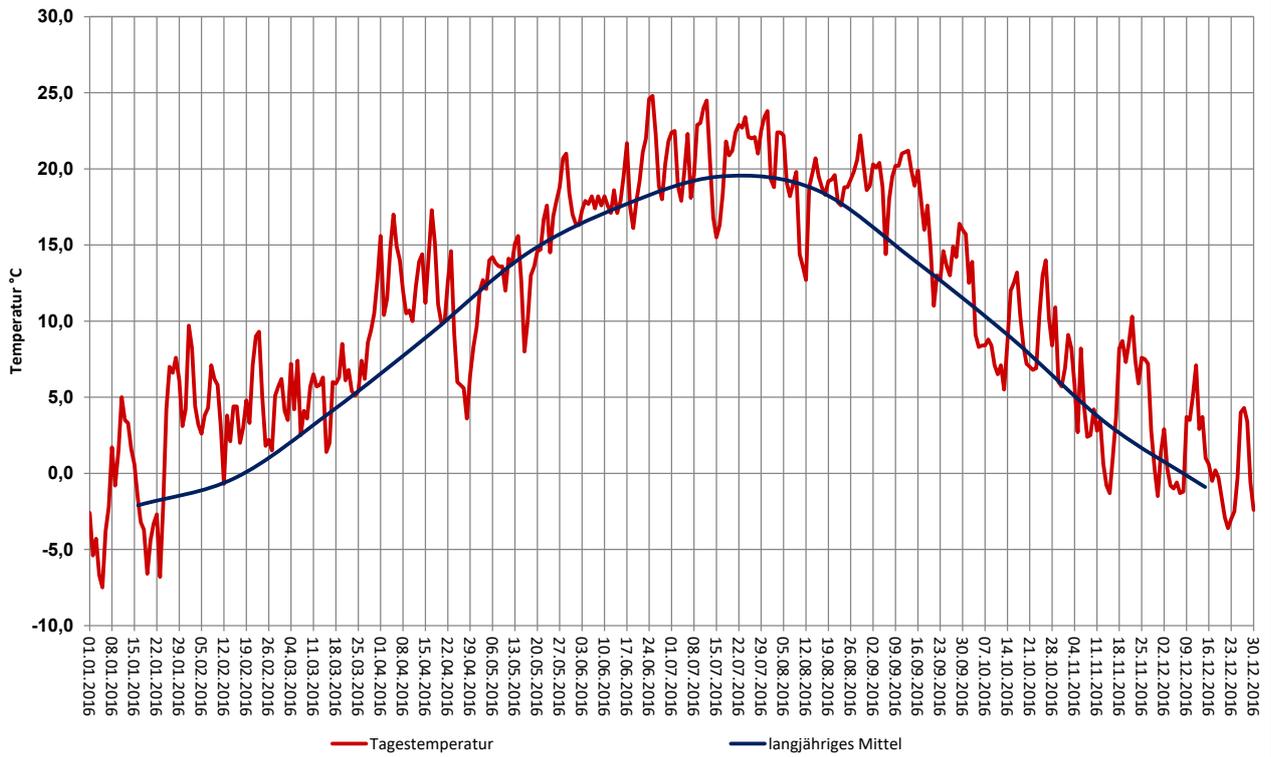
Quelle: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik Wien (ZAMG)



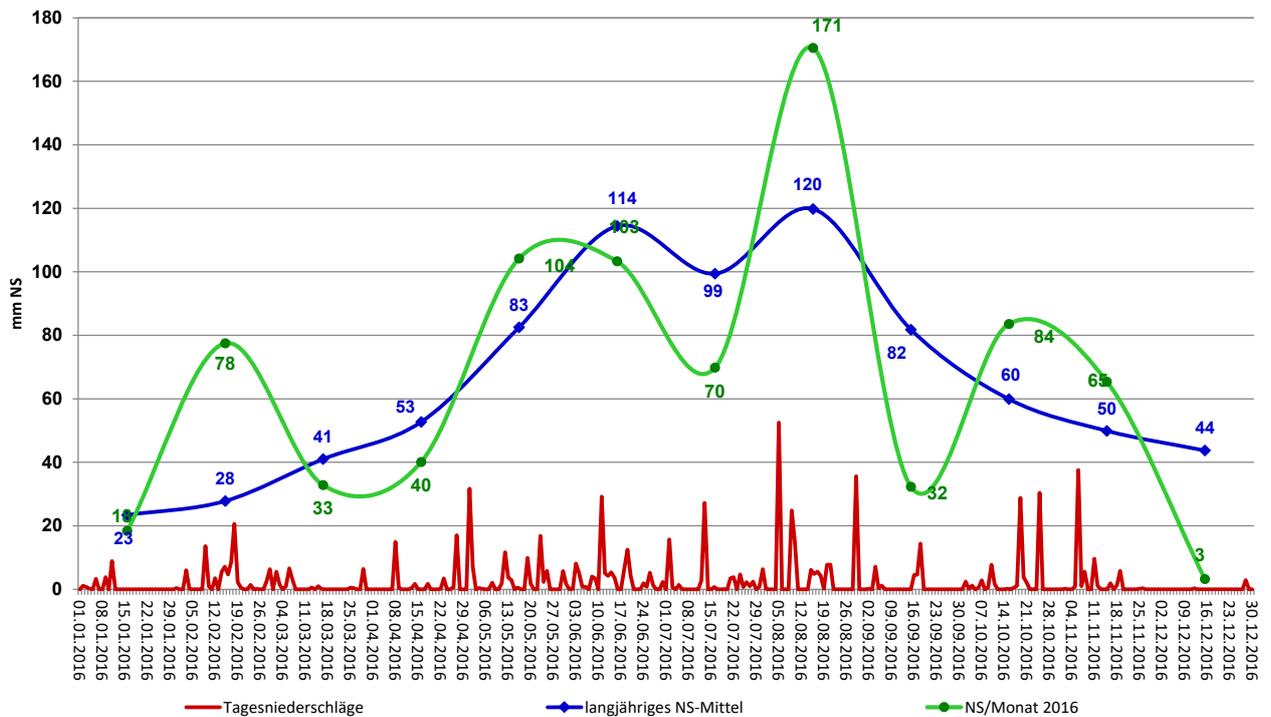




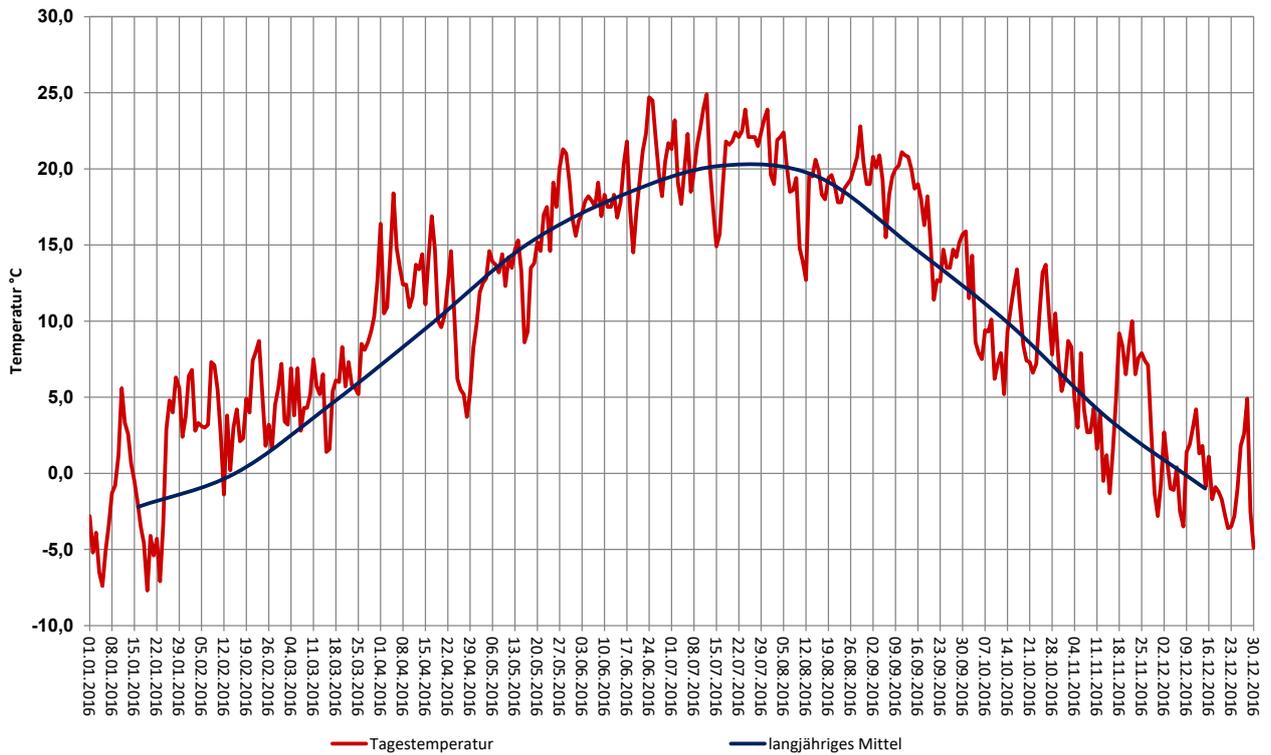
### Tagestemperaturen 2016 und langjähriges Temperaturmittel in Gleisdorf



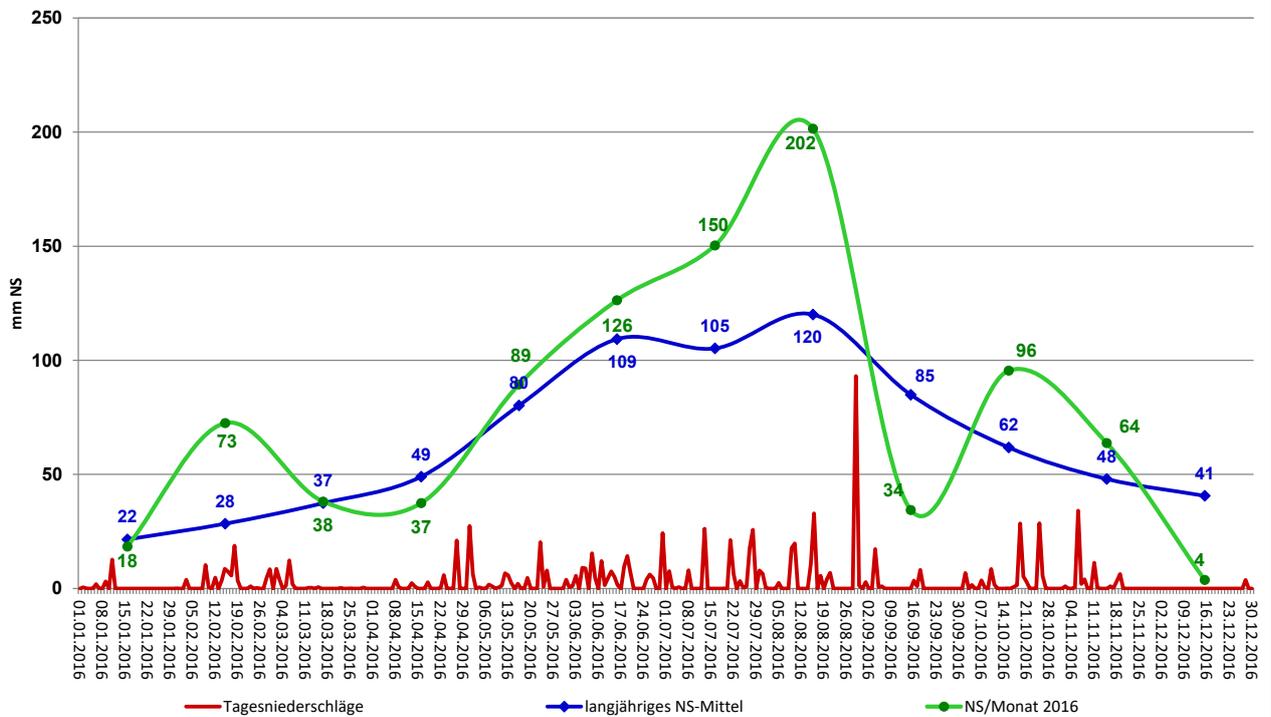
### Tagesniederschläge und Monatssummen 2016 und langjähriges Monatsmittel in Gleisdorf

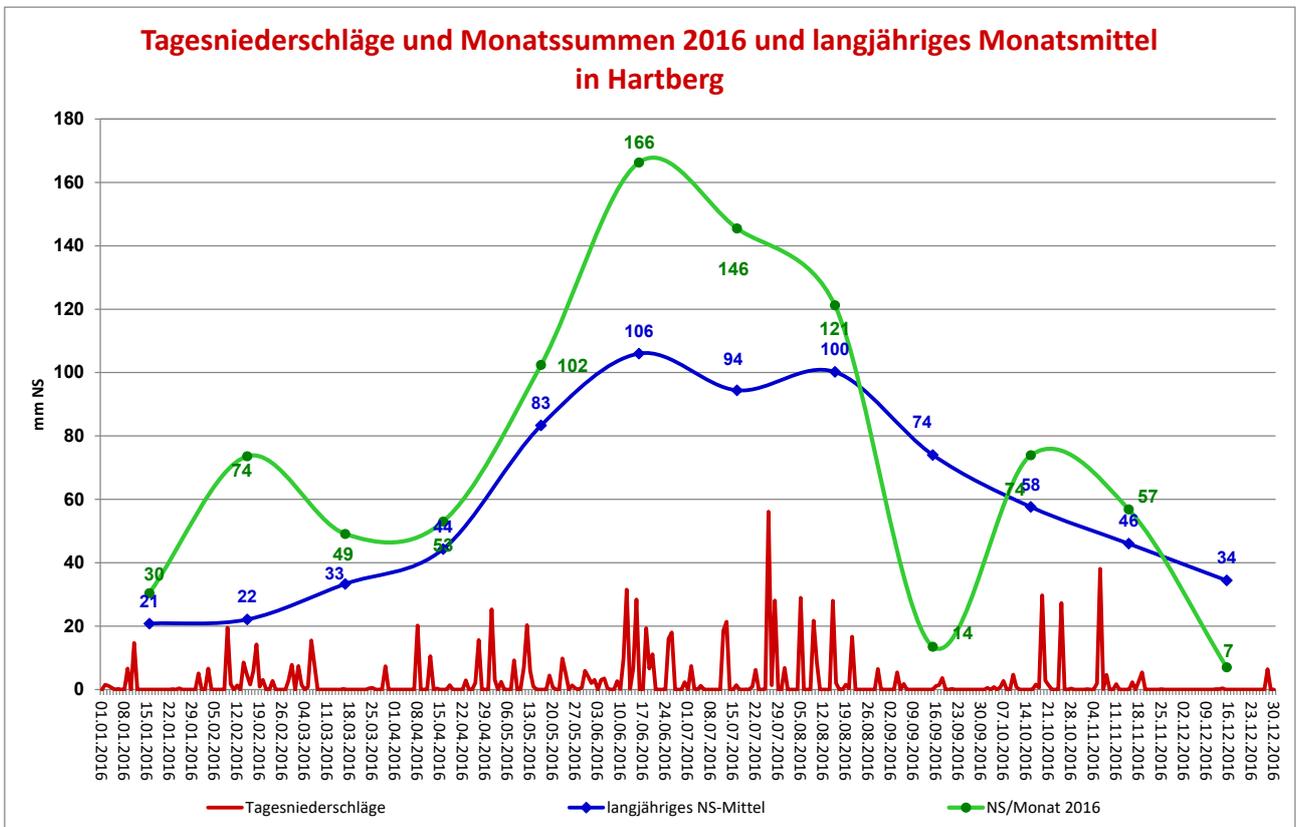
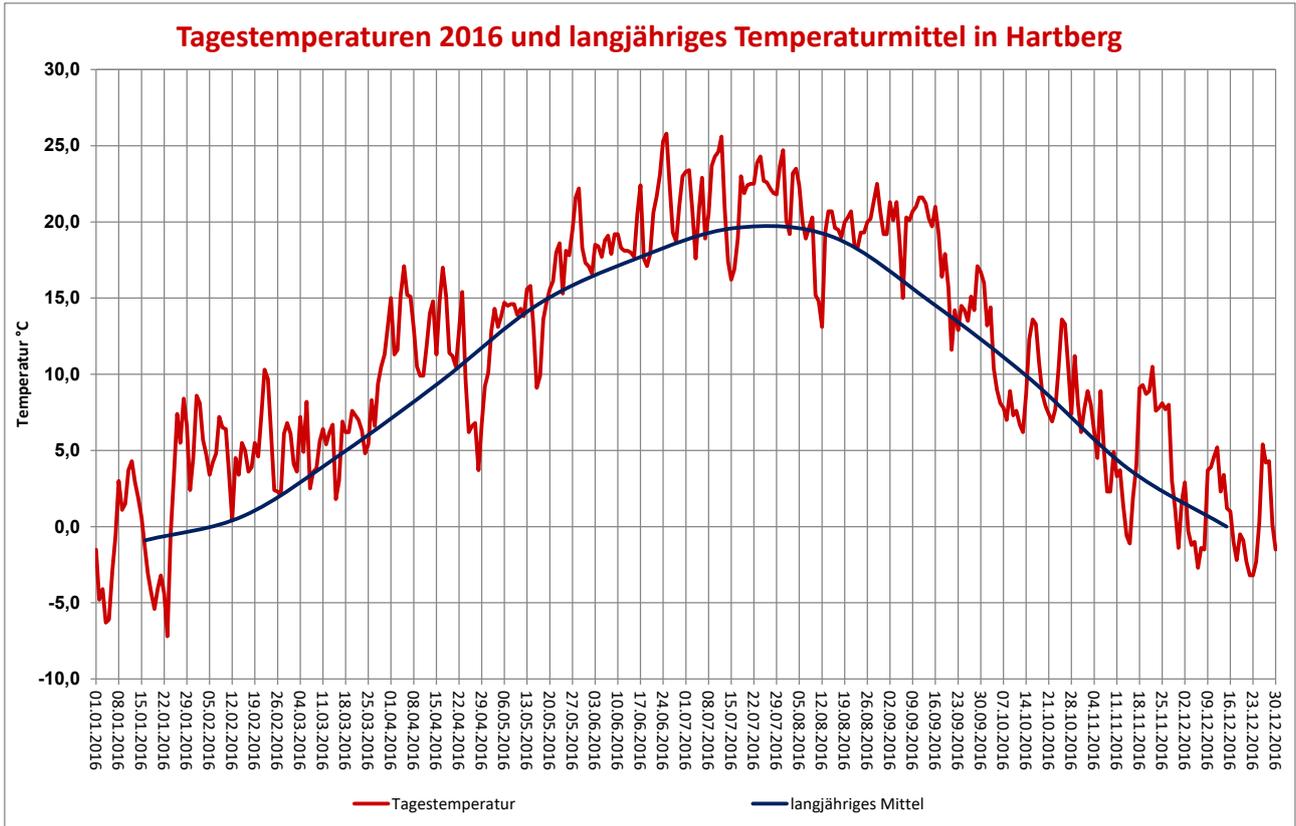


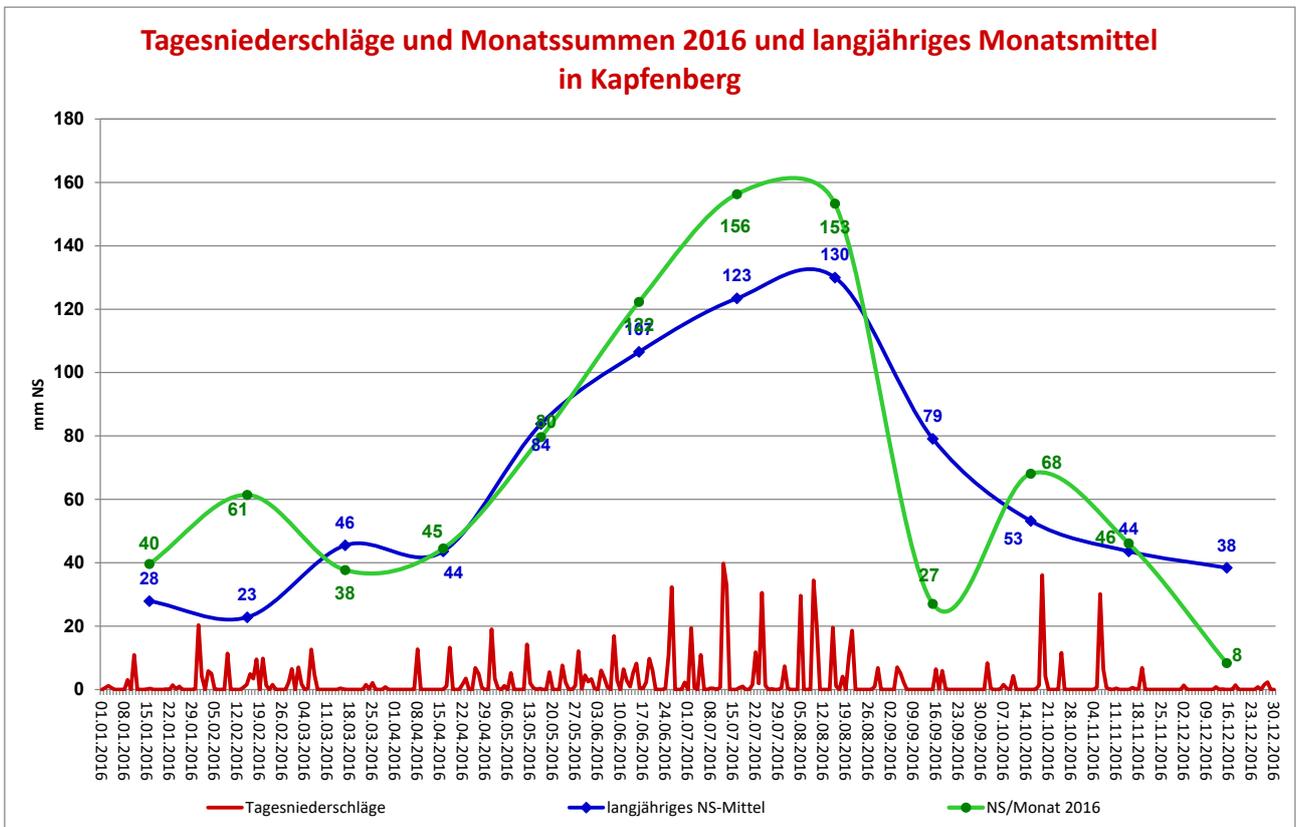
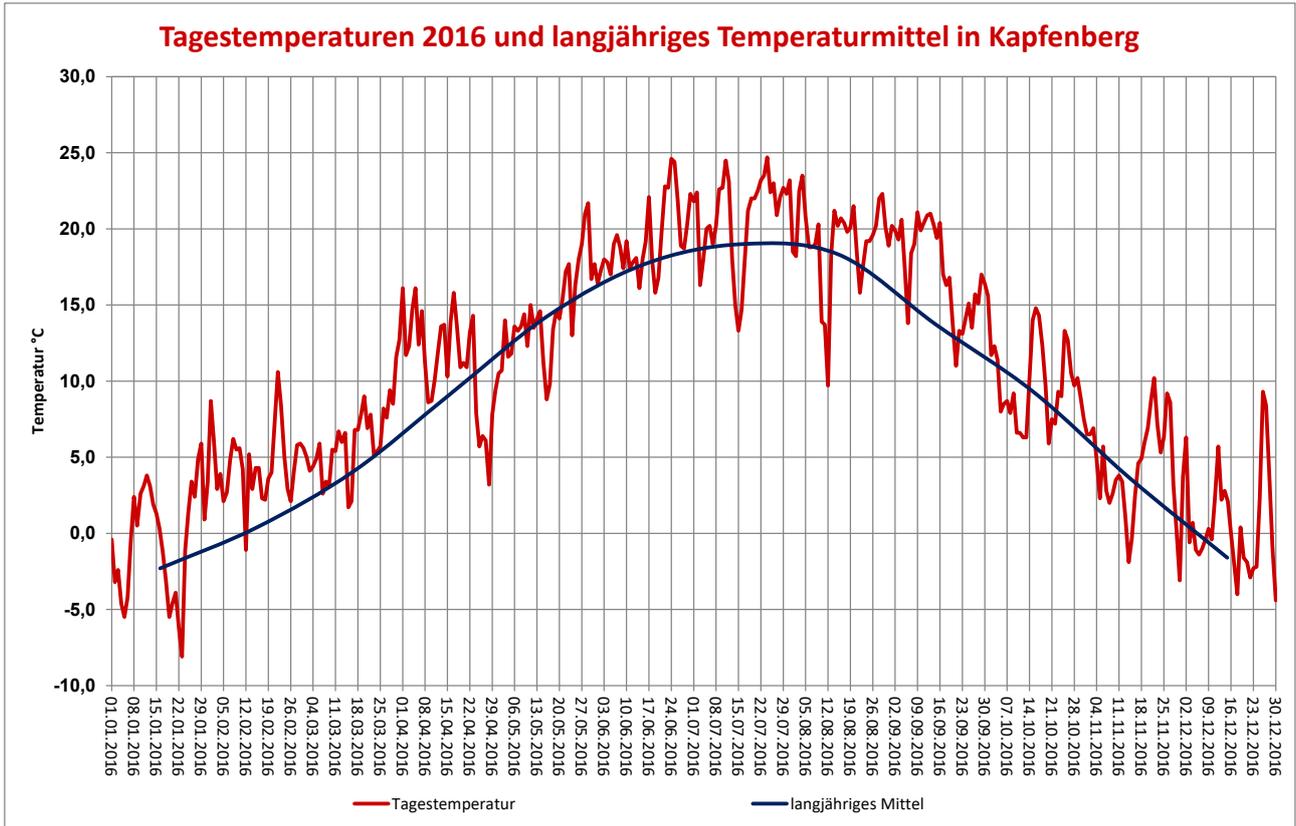
### Tagestemperaturen 2016 und langjähriges Temperaturmittel in Graz-Flughafen



### Tagesniederschläge und Monatssummen 2016 und langjähriges Monatsmittel in Graz-Flughafen

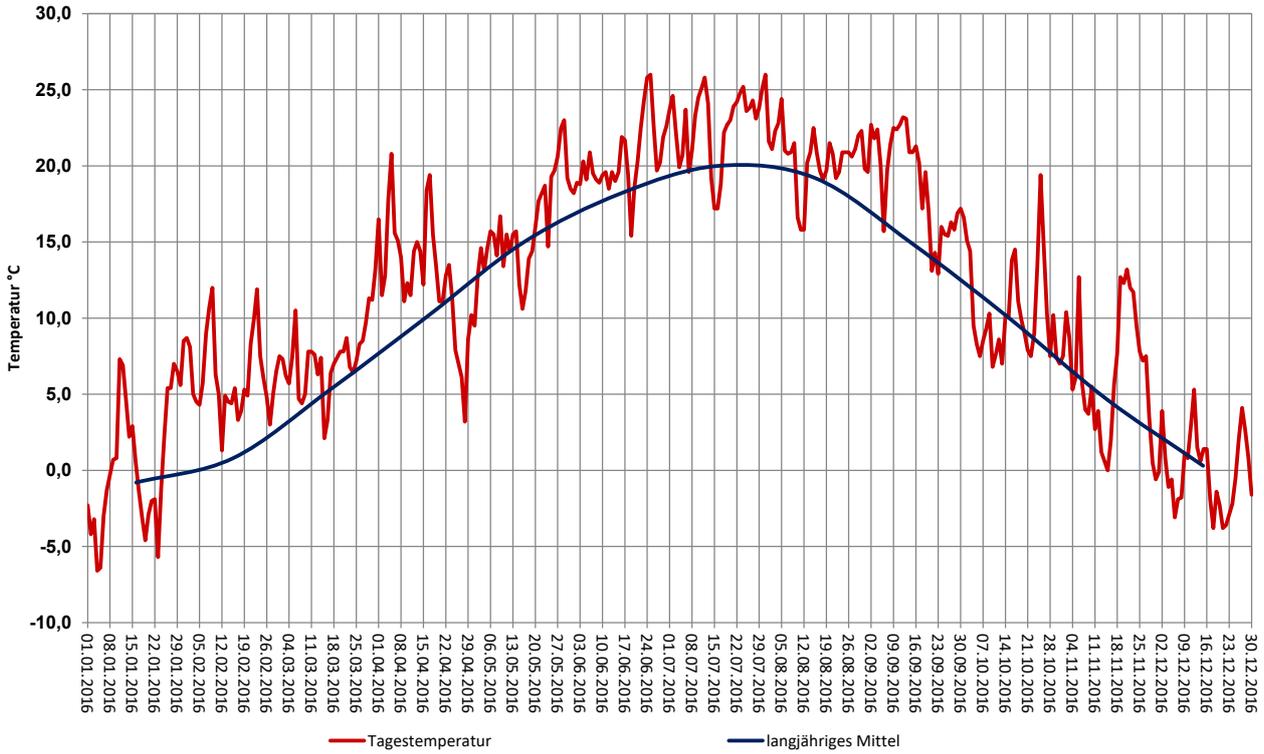




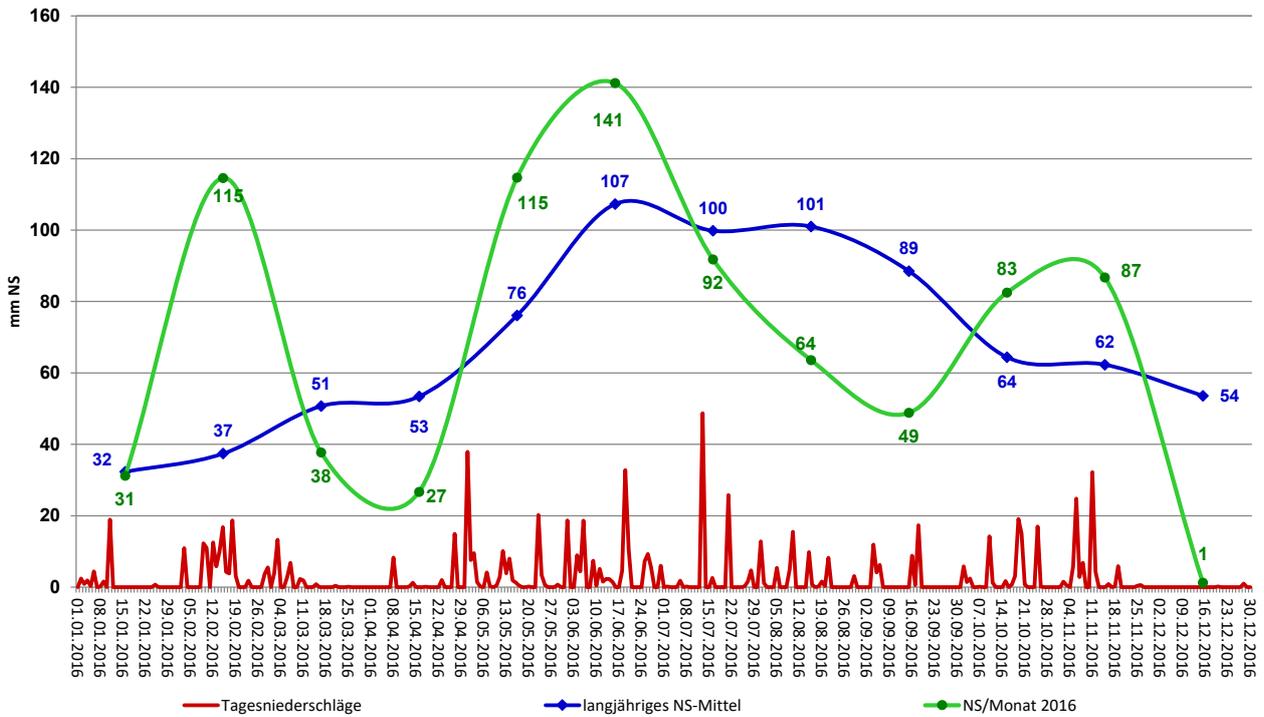




### Tagestemperaturen 2016 und langjähriges Temperaturmittel Bad Radkersburg

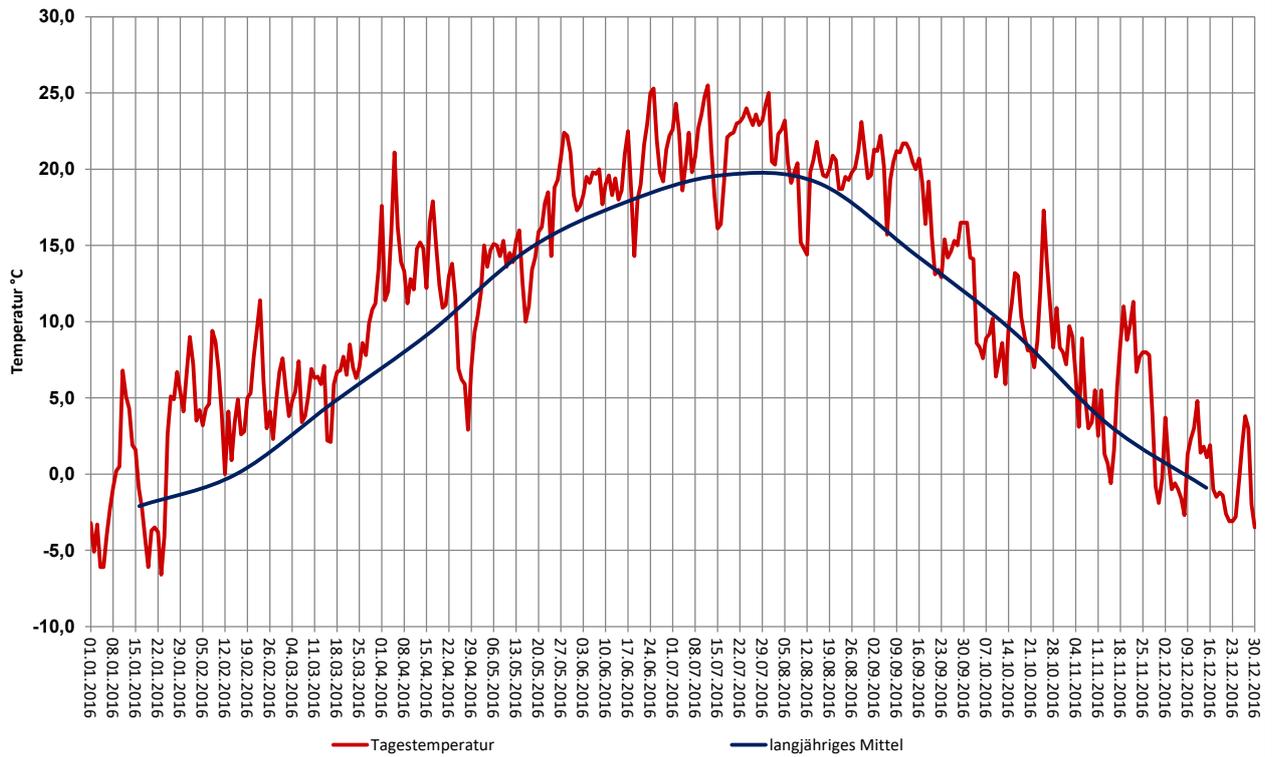


### Tagesniederschläge und Monatssummen 2016 und langjähriges Monatsmittel in Bad Radkersburg





### Tagestemperaturen 2016 und langjähriges Temperaturmittel in Wagna



### Tagesniederschläge und Monatssummen 2016 und langjähriges Monatsmittel in Wagna

