

Versuchsbericht 2017



Ergebnisse pflanzenbaulicher Versuche der land- und forstwirtschaftlichen Fachschulen der Steiermark

Abteilung 10 - Land- und Forstwirtschaft
Fachteam Versuchstätigkeit der
Steirischen landwirtschaftlichen Fachschulen



→ Lebensressort

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abteilung 10 - Land- und Forstwirtschaft
Referat 7 - Landwirtschaftliches Schulwesen - *Fachteam Versuchstätigkeit*

A-8361 Hatzendorf 181 Tel/Fax 03155/5116 Mobil: 0664/2132311
E-Mail: versuchsreferat@aon.at
Internet: www.versuchsreferat.at

VERSUCHSBERICHT

2017

vom
Mitarbeiterteam
der

Versuchstätigkeit
der steirischen Landwirtschaftsschulen

Hatzendorf, im März 2018





Inhaltsübersicht

Seite

Vorwort zum Versuchsbericht 2017	5
--	---

Körnermaisversuche:

Körnermaisdüngung im Wasserschongebiet (Wagna bei Leibnitz – FS Silberberg).....	7
NIKO – Körnermaispülledüngung (Einschlitzten und Kohlezusatz) (Hatzendorf – Fam. Friedl)	16
Grubber – Pflug – Bodenbearbeitung (FS Hatzendorf).....	23

Ölkürbisversuche:

Ölkürbisdüngung auf schweren Böden (Kalsdorf bei Ilz und Hatzendorf– FS Hatzendorf)	28
Ölkürbis – Verringerung der Saatstärke (Kalsdorf bei Ilz und Hatzendorf– FS Hatzendorf)	35
Ölkürbis - Sortenversuche (Kalsdorf bei Ilz und Hatzendorf– FS Hatzendorf)	39
Ölkürbisdüngung auf leichten Böden (Wagna bei Leibnitz – FS Silberberg)	44
Ölkürbis – Herbizide und Reihenweite bei Saatguterzeugung (Kobenz – FS Kobenz)	48

Getreideversuche (Kalsdorf bei Ilz und Hatzendorf – FS Hatzendorf):

Düngung und Pflanzenschutz bei Wintergerste	53
Düngung und Pflanzenschutz bei Winterweizen.....	62
Schwefel- und Mikronährstoffdüngung bei Winterweizen (Hatzendorf – FS Hatzendorf)	71

Sojaversuche (Hohenbrugg – Fam. Krenn u. FS Hatzendorf):

Soja - Saatzeit.....	76
Soja - Rhizobienbeizung.....	78
Soja - Düngung.....	80
Soja – Sätechnik.....	82



Hirseversuche:

Körnerhirse – Düngung (Kalsdorf bei Ilz – FS Hatzendorf)	84
Körnerhirse – Sorten für biologischen Anbau (Graz – FS Grottenhof).....	91
Silohirse – Sortenversuch (Hafendorf - FS Hafendorf).....	93

Sonstige Versuche:

Käferbohne – Körnermais - Mischkultur Düngung (Wollsdorf – Fam. Hütter)	102
Großparzellenversuch mit und ohne Einsaat (Wagna bei Leibnitz– FS Silberberg).....	107
Agroforstwirtschaft (Agroforestry) (Graz - FS Grottenhof)	111
Witterungsdaten 2017	113
Versuchsprogramm 2018	123

Hinweis zur statistischen Auswertung:

Alle statistischen Auswertungen erfolgten mit „Plabstat“ (Vers. 3a, 2016), dem Computerprogramm zur statistischen Analyse von pflanzenzüchterischen Experimenten.

Autor: Dr. H. Friedrich Utz, Institut für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik, Universität Hohenheim, Stuttgart

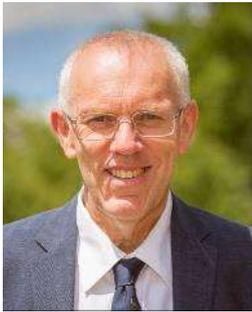
Kennzeichnung der Signifikanzen nach dem F – Test:

ns	nicht signifikant
+	Signifikant bei 10 % Irrtumswahrscheinlichkeit (90 %-ige Sicherheit)
*	Signifikant bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit (95 %-ige Sicherheit)
**	Signifikant bei 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit (99 %-ige Sicherheit)





Vorwort



Das Fachteam 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. Den vorliegenden Versuchsbericht, welcher die Ergebnisse des Versuchsjahres 2017 dokumentiert, darf ich erstmals als Leiter des Fachteams Versuchstätigkeit präsentieren.

Seit 1. September 2017 habe ich von DI Dr. Dagobert Eberdorfer die Zuständigkeit für das Fachteam Versuchstätigkeit übernommen und konnte mit einem engagierten Team die Erntearbeiten im Herbst, die Eingabe und Auswertung der Daten sowie die Planung des neuen Versuchsjahres verantwortlich leiten. Dr. Eberdorfer unterstützt uns dabei nach wie vor mit seinem Fachwissen und seiner Kompetenz im pflanzenbaulichen Versuchswesen; dafür und für die hervorragende Unterstützung bei der Übernahme meiner neuen Funktion danke ich ihm herzlich!

Im Jahr 2017 wurden Versuche an den Lehr- und Versuchsbetrieben der Landwirtschaftlichen Fachschulen und z.T. auf Flächen von Landwirten insgesamt 27 Versuche mit den Kulturen Ölkürbis, Wintergetreide, Körnermais, Körnerhirse, Silohirse, Soja und Käferbohne durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Versuche sind im vorliegenden Bericht dokumentiert. Es zeigt von der Aktualität und Wichtigkeit unserer Versuche, dass Ergebnisse bereits in Fachartikeln und bei Fachveranstaltungen präsentiert wurden.

Exakte Ergebnisse erfordern verlässliche und genaue Arbeit. Ich bedanke mich bei allen Mitarbeitern im Team Versuchstätigkeit, gleichgültig in welcher Funktion und für welche Zeitspanne sie an unseren Projekten mitarbeiteten. Ein besonderer Dank gilt meinen Mitarbeitern Josef Pferscher, Manfred Drexler, Walter Jansel und Franz Färber, sowie unseren Saisonarbeitskräften und den betreuenden Lehrern und Mitarbeitern der land- und forstwirtschaftlichen Fachschulen der Steiermark. Dem Referat Landwirtschaftliches Schulwesen in der Abteilung 10/Land- und Forstwirtschaft sei für die gute organisatorische und finanzielle Ausstattung unserer Dienststelle gedankt. Eine sehr wichtige Unterstützung leisten die Mitarbeiter des Referates Boden- u. Pflanzenanalytik in der Abteilung 10, welche für uns Boden-, Protein-, N_{\min} und Virusuntersuchungen sowie verschiedene andere Labortests durchführen. Dafür herzlichen Dank. Auch den Landwirten, welche Versuchsflächen zur Verfügung stellen, danke ich für ihre Unterstützung und Kooperation.

Wir verstehen unsere Arbeit als Unterstützung der heimischen Landwirtschaft, wobei uns in unserer Arbeit die Kooperation und der Austausch mit allen relevanten Einrichtungen ein großes Anliegen ist. Unser Dank gilt hier den vielen Mitarbeitern anderer Dienststellen, wie z.B. der steirischen Landwirtschaftskammer, der Gemeinschaft steirisches Kürbiskernöl g.g.A, dem Bio-Ernte-Verband sowie Mitarbeitern diverser Firmen. Gerade die aktuellen Herausforderungen der Landwirtschaft aufgrund der gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und zunehmender Risiken durch die Klimaänderung erfordern Vorschläge für die Landwirtschaft unseres Landes. Wir tragen gerne unseren Teil zum Finden und Erproben neuer Lösungen bei.

Hatzendorf, im März 2018

DI Johannes Schantl
Leiter Fachteam Versuchstätigkeit







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.

Körnermaisdüngung Wagna 2007-2017

Versuchsstandort: Wagna bei Leibnitz (Fachschule Silberberg) – 11-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. Der Versuch ist gleichzeitig ein Monokulturversuch, nachdem seit 11 Jahren durchgehend Mais auf der gleichen Fläche angebaut wird und die Versuchspartellen immer an derselben Stelle sind.

Versuchsvarianten 2017:

	April	Anf. Mai		Ende Mai / Anfang Juni			
	Gülle flächig vor dem Anbau 10.4.	min. N-Unterfußdüngung beim Anbau (11.4.) UF	min. PK-Düngung	min. N-Reihendüngung 10.5. – EC 13	Gülle mit Schleppschlauch 1.6. - EC 19	mineral. N-Reihendüngung 31.5. - EC 18	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) 62 N _{fw}		117 N_{fw} (133 N_{ff})
E	(55) 47 N _{fw}		ja ③			(60) 68 KAS	115 N_{fw} (127 N_{ff})
F	(55) 47 N _{fw}		ja ③			57 KAS lt. N _{min} -Soll ①	104 N_{fw} (116 N_{ff})
G		55 KAS	ja			49 KAS lt. N _{min} -Soll ①	104
H		55 Entec 26	ja			60 KAS	115
I	(55) 47 N _{fw}		--		(60) 70 N _{fw}		117 N_{fw} (146 N_{ff})
K		55 KAS	ja			90 KAS	145
L		55 KAS	ja	60 KAS		60 KAS	175

KAS = Kalkammonsalpeter UF = Unterfußdüngung bei Saat RD = Reihendüngung mit/ohne Hacke flä = Flächendüngung
PK-Düngung: 250 kg/ha Hyperkorn (26 %) flächig am 11.4.2016 ③ 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)
 fw = 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** = 20 N_{min} lt. Untersuchung② (0-90cm)
Berechnung: 130 N – 20% f. mittl. Ertr. = **104 N**
 (lt. RSD Seite 44, Tabelle 30) abzgl. 47 N_{fw} Gabe (Gülle)
 nach N_{min}-Beprobung = **57 N**
 Var. **G** = 17 N_{min} lt. Untersuchung ② (0-90cm)

Berechnung: 130 N – 20% f. mittl. Ertr. = **104 N**
 (lt. RSD Seite 44, Tabelle 30) abzgl. 55 N Gabe
 (KAS) nach N_{min}-Beprobung = **49 N**

② N_{min} Gesamtwert 0-90 cm (NH₄-N + NO₃-N)
 lt. chem. Untersuchung (N_{min}-Probennahme am 04.04.2017)



**Versuchsstandort:**

Einheit		Bodenuntersuchung 2017
Boden:		<i>IS = lehmiger Sand</i>
Phosphor:	ppm im Feinboden/Gehaltsstufe:	52/C
Kali:	ppm im Feinboden/Gehaltsstufe:	246/D
pH-Wert:		6,4
Sand:	%	50
Schluff:	%	38
Ton:	%	12
Humusgehalt:	%	3,0 (mittel)

Kulturführung:

2017	
Winterbegrünung (vor Anbau)	Anbau 3.10.2016 ca. 100 kg Grünschnittroggen u. Perko
Bodenbearbeitung	Pflug mit Vorschäler im Frühjahr nach Gründedecke (17.3.), Abschleppen (18.3.), Kreiselegge (28.3.), kombinierte Saat (10.4.)
Anbau	10.04.2017; 70 cm x 18 cm = 79.400 Körner/ha
Sorten	DieSilvia (DKC 4522), RZ 370 Zh
Herbizid	Omega Pack am 12.5.2017
Hacke	Keine mechanische Unkrautbekämpfung
Ernte	25.09.2017
Winterbegrünung (nach Ernte)	häckseln + 100 kg/ha Grünschnittroggen + Perko mit Düngerstreuer

Das Wichtigste in Kürze:

- ♣ *Das langjährig mögliche Körnermais-Ertragsniveau liegt auf diesem Boden bei 90 - 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 ca. 40 kg/ha, bei der höchstgedüngten Variante bei 48 kg/ha, ohne N-Düngung sind es im Mittel 34 kg/ha*
- ♣ *Der begrenzende Faktor auf diesem Boden ist fast immer die Wasserversorgung*
- ♣ *Auf diesem Standort wurde bis jetzt kaum ein Schaden durch den Maiswurzelbohrer festgestellt.*



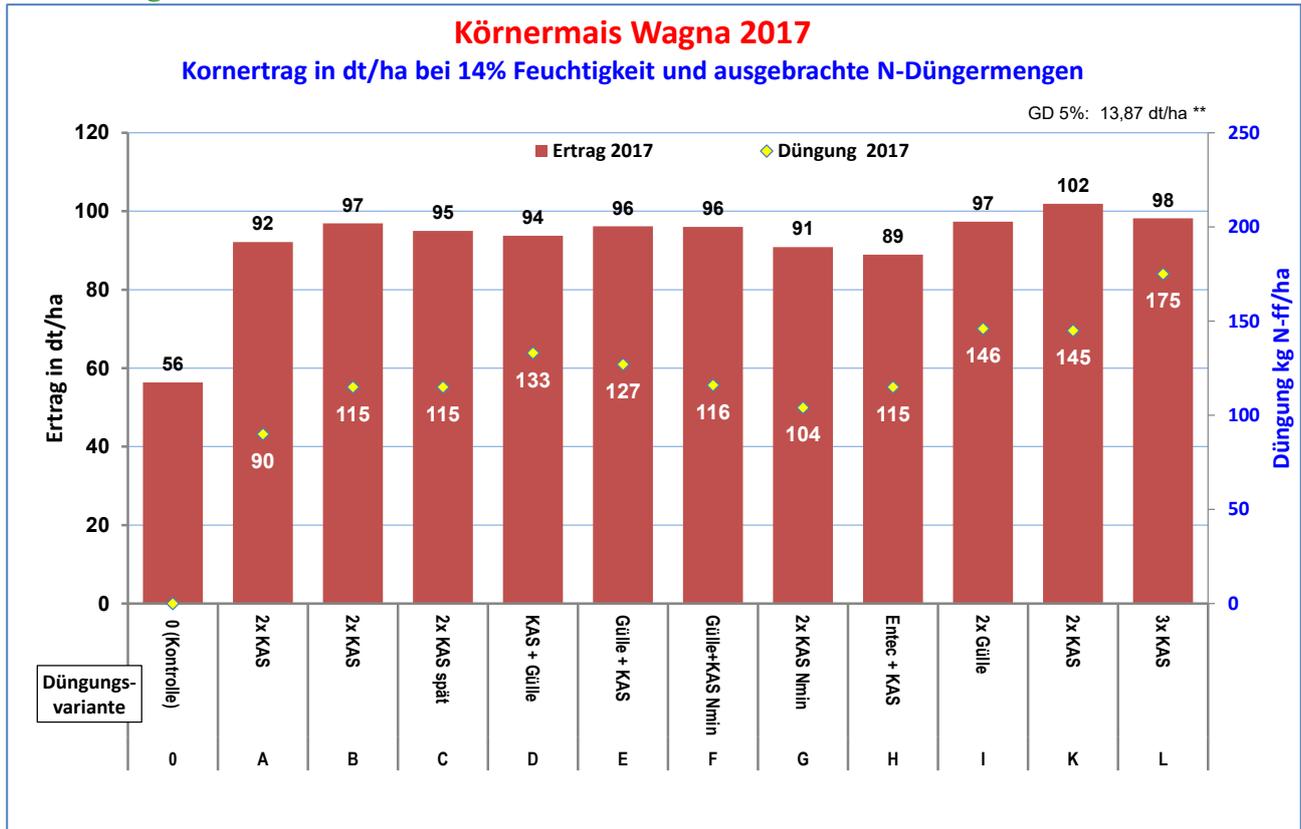


Vegetationsentwicklung im Körnermaisversuch Wagna (Drohnenaufnahme)



Versuchsergebnisse:

Kornertrag 2017:



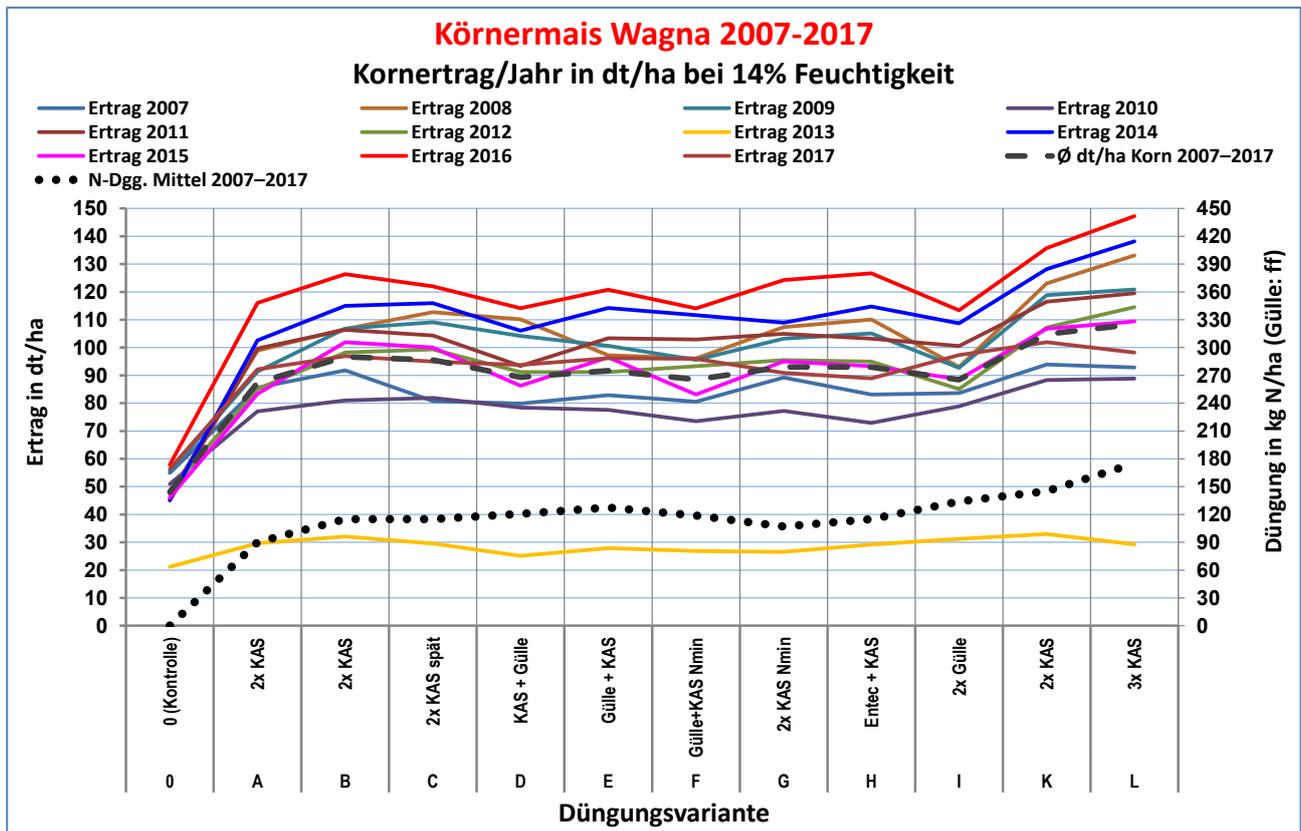
Das Versuchsjahr 2017 brachte einen, im Vergleich der letzten Jahre, durchschnittlichen Ertrag und lag deutlich unter den Spitzenwerten des Jahres 2016. Ohne N-Düngung war in diesem Jahr auf der 0-Parzelle ein beachtlicher Ertrag von 56 dt/ha zu verzeichnen. Die Ergebnisse der gedüngten Varianten lagen zwischen 89 dt/ha (Variante H) und 102 dt/ha (Variante K). Ein statistisch gesicherter Unterschied im Ertrag ist nur zwischen der Kontrollvariante und den gedüngten Varianten gegeben, innerhalb aller gedüngten Varianten ist der Ertragsunterschied statistisch nicht abgesichert. Weitere N-Düngung führten, je nach Dünger, zu unterschiedlichen Erträgen: Im Jahr 2017 war auch kein – wie im Jahr 2016 vorhandener - gesicherter Unterschied zwischen den Mineraldüngervarianten und Güllevarianten festzustellen.

Kornerträge 2007-2017:



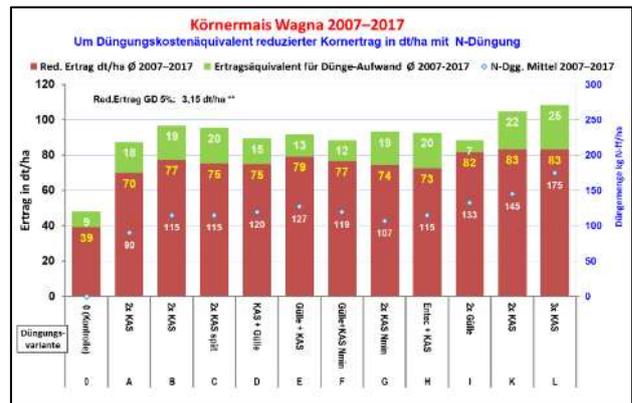
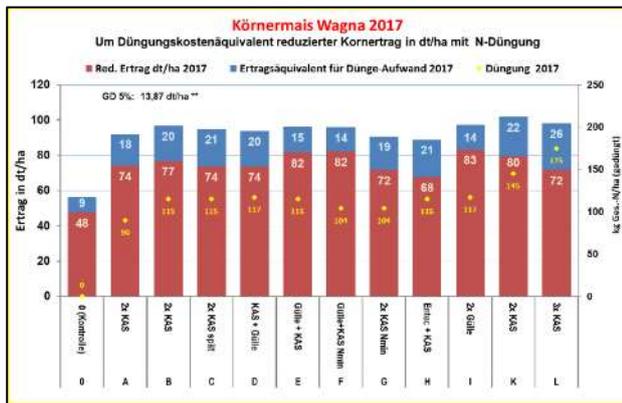
Die Variante 0 bekam seit 2007 keine Stickstoffdüngung und zeigt, dass das natürliche Ertragsniveau dieses Bodens bei etwa 48 dt liegt. Im Durchschnitt der elf Versuchsjahre bewegen sich die Erträge der gedüngten Varianten zwischen 8.700 kg und 10.800 kg Trockenmais/ha. Bis zur Düngermenge 145 kg N/ha bringt die Düngungssteigerung gesicherte Mehrerträge. Die höchste Düngungsgabe der Variante L auf 175 kg N/ha bringt im zehnjährigen Mittel den höchsten Ertrag, welcher gegenüber der Variante mit 145 kg N/ha knapp statistisch abgesichert ist.





Die unterschiedliche Wirkung der einzelnen Düngungsvarianten zeigt diese Grafik sehr deutlich. Die Jahreswitterung hat den größten 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. Das Jahr 2017 liegt annähernd im Mittel der letzten 11 Jahre

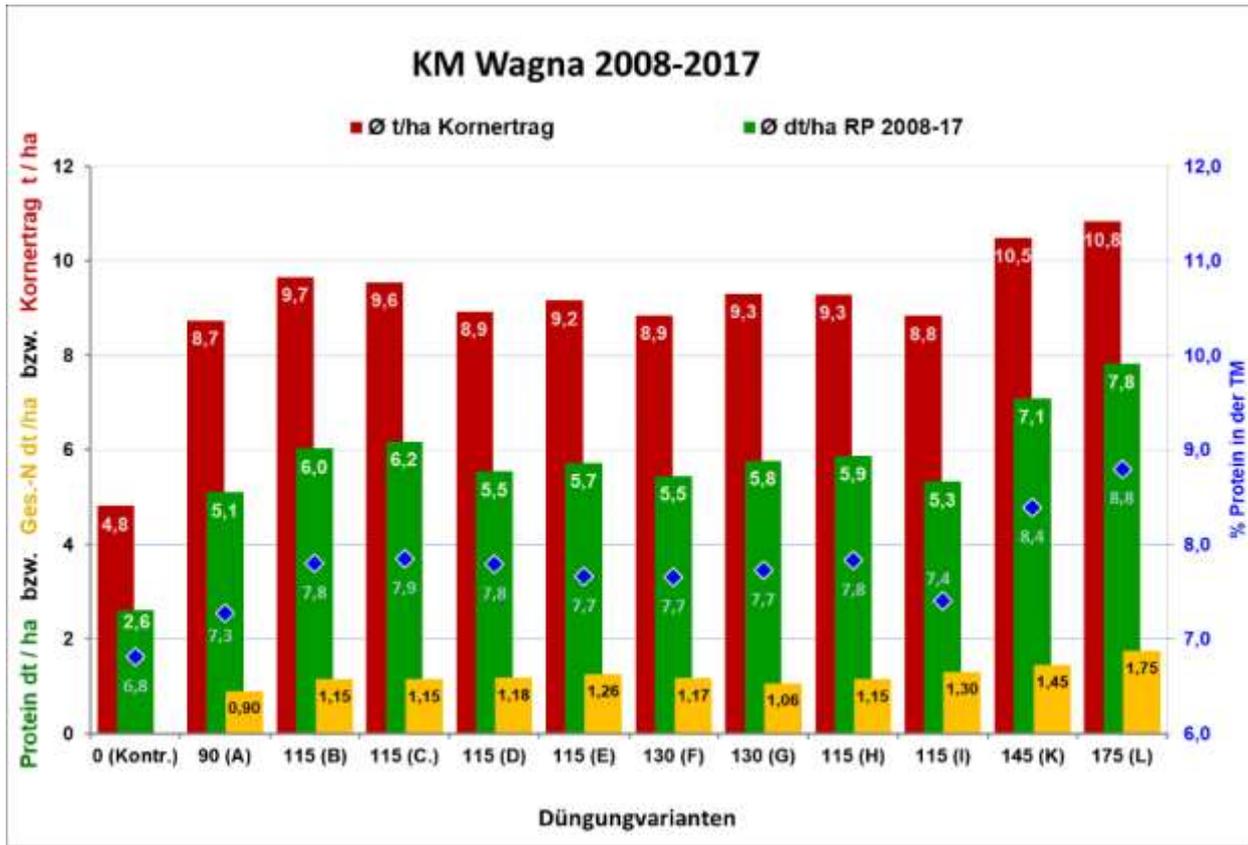
Um Düngungskosten reduzierter Kornertrag:



Durch die Umrechnung der Düngungs- und Ausbringungskosten in ein Kornertragsäquivalent (siehe blaue bzw. grüne Säulenteile) relativieren sich die erzielten Korn-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 (Teildüngung mit Enttec) sowie bei der Variante L (3-malige Düngegabe). Der Mehrertrag der Variante L durch die hohe Düngemenge geht durch den erhöhten Aufwand verloren. In diesem Vergleich ist auch der Unterschied der beiden höchsten Düngemengen (Varianten K und L) zur Variante I (2-malige Gülledüngung) nur mehr sehr gering.

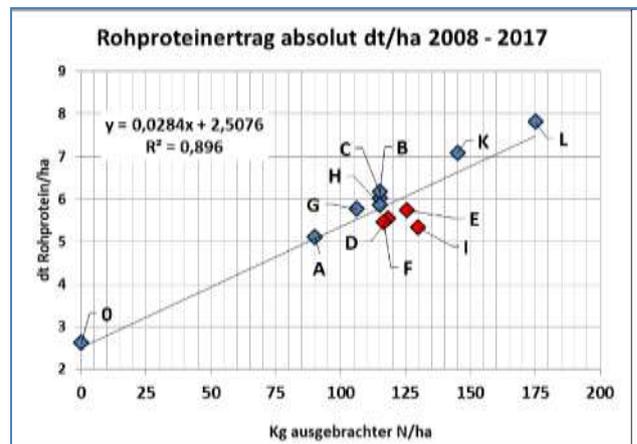
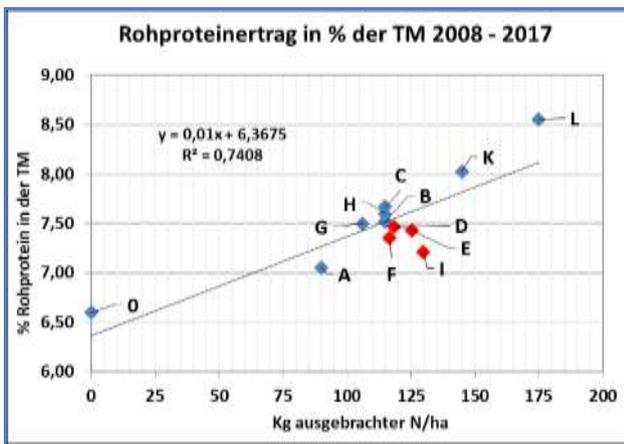


Proteingehalt und Proteinträge 2008 - 2017:



Für viehhaltende Betriebe ist neben dem Körnertrag auch der Rohproteingehalt und –ertrag wichtig. Ab dem Versuchsjahr 2008 wurden daher auch die Proteingehalte erhoben. Wie die Grafik zeigt, steigt mit zunehmender N-Düngung auch der Rohproteingehalt in der Trockenmasse (blaue Markierungen) von 6,8% (ohne N-Düngung) auf 8,8% bei der höchsten Düngungsvariante (10-jähriges Mittel).

Ähnlich dem, mit der Düngung steigenden Gesamtertrag, steigt damit auch der Ertrag an Rohprotein von 2,6 dt/ha auf 7,8 dt/ha. Dabei ist es gleichgültig, zu welchem Zeitpunkt der Stickstoff gegeben wurde. Bei den Varianten mit Gülledüngung (D, E, F, I) ist die Stickstoffwirkung auf den Proteinерtrag durch wahrscheinlich unvollständige oder zu späte Mobilisierung etwas schwächer.

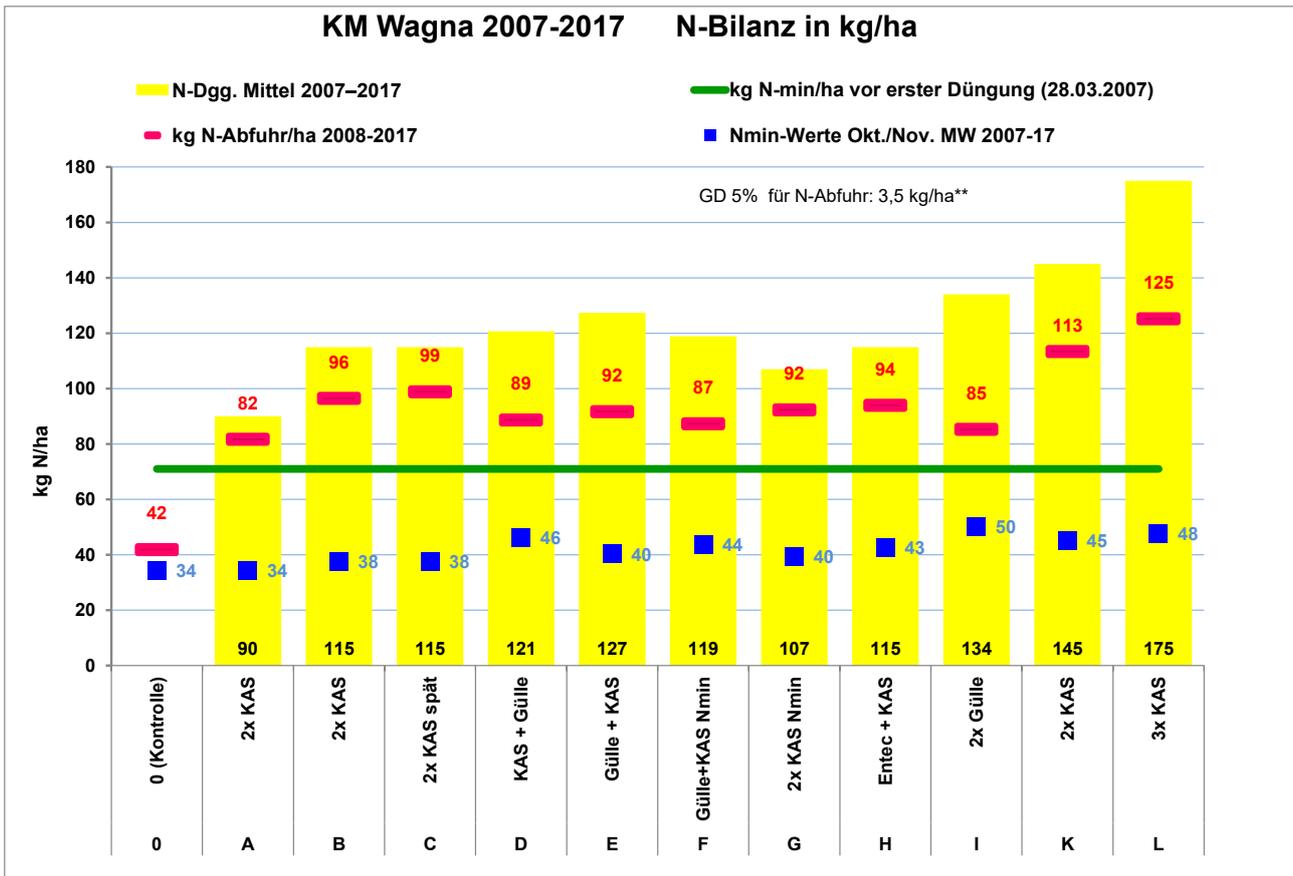


Alle Varianten, bei denen mit Gülle gedüngt wurde, sind beim Rohproteingehalt und beim Rohproteinertrag unter der Trendlinie zu finden (rote Markierungen).





N-Bilanz und N-min Gehalt des Bodens nach der Ernte 2007 bis 2017:



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 diesen Boden nicht mehr in Ertrag bzw. Kornprotein umgesetzt werden. Die N-min Werte nach der Ernte (Oktober) waren bei den Varianten im Mittel der Jahre zwischen 34 und 50 kg/ha und damit unter oder im Bereich des Sollwertes von 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 sind nach der Ernte ebenfalls noch 34 kg N/ha im Boden bis 90 cm Tiefe vorhanden.



Ausbringung von Mineraldünger am 31.05.2017



Gülledüngung am 01.06.2017





NIKO - Körnermaisgülledüngung Hatzenorf 2017

Nitratreduktion durch Einschlitzten eines Kohle-Güllegemisches

Versuchsziel:

Nitratreduktion im Grundwasser, Senken der N-min-Werte des Bodens während der Vegetationszeit, weniger Stickstoffverluste durch Auswaschung und Ausgasung während und nach der Ausbringung, Verbesserung der N-Effizienz.

Erreicht sollen die Ziele werden durch Zugabe von Kohle und Effektiver Mikroorganismen in die Gülle sowie durch Einbringen der Gülle in den Boden (15 – 20 cm tief) mit Hilfe eines eigens dafür konstruierten Einschlitzgerätes, welches direkt an den Gülletankwagen angebaut ist.

Versuchsstandort: Fam. Friedl August, Unterhatzenorf

		Düngungsvarianten								
		0	A	B	C	D	E	F	G	H
Phosphor:	ppm im Feinboden/Gehaltsstufe:	95/C	96/C	114/D	99/C	115/D	111/C	103/C	96/C	91/C
Kali:	ppm im Feinboden/Gehaltsstufe:	235/D	209/C	222/D	213/D	207/C	241/D	224/D	219/D	210/C
pH-Wert:		6,0	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	6,0	6,2
Sand:	%	26	25	27	28	27	33	32	28	31
Schluff:	%	53	54	52	50	53	50	52	53	52
Ton:	%	21	21	21	22	20	17	16	19	17
Humusgehalt:	%	2,8	2,5	2,7	2,6	2,7	2,9	2,7	2,7	2,5

Kulturführung:

Bodenbearbeitung	Pflug im Frühjahr (12 Parzellen ohne/ 24 Parzellen mit Gründücke), Kreisel-egge
Düngung	Siehe Versuchsplan
Saat	19.04.2017; 70 cm x 20 cm = 71.500 Körner/ha
Sorten	Mas 29.T (Maisadour), RZ 320, Z
Herbizid	MaisTer Power am 7.5.2017
Hacke	Keine mechanische Unkrautbekämpfung
Ernte	24.09.2017

Düngungsvarianten 2017:

	Variante	Düngung je ha und Düngungszeitpunkt
0	Null ohne Düngung	500 kg Physio Max – 6.4., ansonsten keine Düngung
A	Kohle flächig	48 m ³ Schweinegülle + 1.000 kg Kohle mit aufgelöstem Harnstoff (in Gülle eingemixt) – 23.3. 500 kg Physio Max – 6.4.
B	Gülle flächig	48 m ³ Schweinegülle – 23.3., 500 kg Physio Max – 6.4.
C	Kohle + Ferment flächig	48 m ³ Schweinegülle + 1.000 kg Kohle mit aufgelöstem Harnstoff + Ferment (EM) (in Gülle eingemixt) – 24.3. 500 kg Physio Max – 6.4.
D	Gülle + Mineraldünger flächig	48 m ³ Schweinegülle - 24.3. + 55 N (N-stabilisierten Harnstoff – flächige Ausbringung vor Anbau ~ 120 kg) – 6.4. 500 kg Physio Max – 6.4.
E	Kohle Schlitz	48 m ³ Schweinegülle + 1.000 kg Kohle mit aufgelöstem Harnstoff (in Gülle eingemixt) – 18.4. 500 kg Physio Max – 6.4.
F	Gülle Schlitz	48 m ³ Schweinegülle – 18.4., 500 kg Physio Max – 6.4.
G	Kohle + Ferment Schlitz	48 m ³ Schweinegülle + 1.000 kg Kohle mit aufgelöstem Harnstoff + Ferment (EM) (in Gülle eingemixt) – 18.4. 500 kg Physio Max – 6.4.
H	Gülle + Minerald. Schlitz	48 m ³ Schweinegülle – 18.4. + 55 N (N-stabilisierten Harnstoff – flächige Ausbringung vor Anbau ~ 120 kg) – 6.4. 500 kg Physio Max – 6.4.



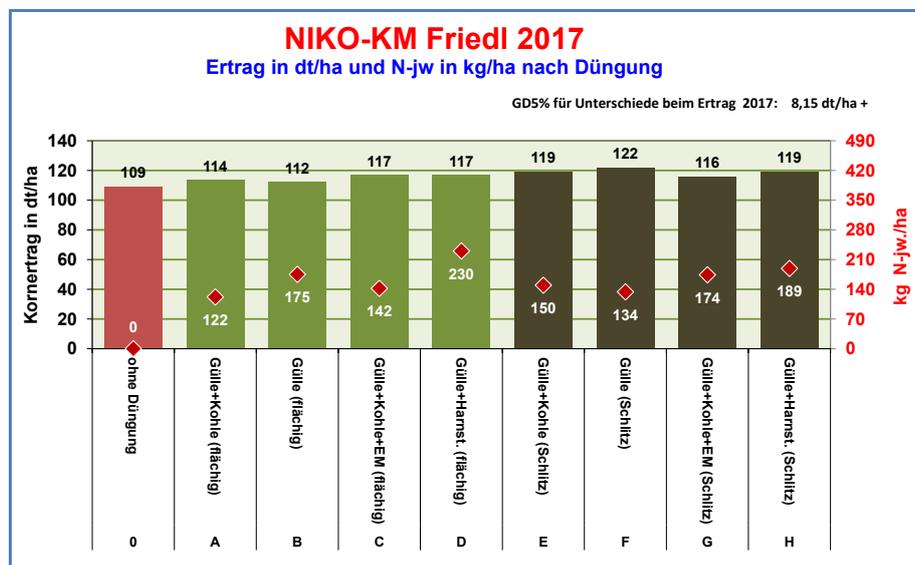
Das Wichtigste in Kürze:

- ♣ *Kein statistisch gesicherter Ertragsunterschied zwischen den Düngungsvarianten A bis H*
- ♣ *Kein statistisch gesicherter Ertragsunterschied zwischen flächiger und eingeschlitzter Gülleausbringung*
- ♣ *Im Mittel der N-min Proben ist in der oberen Bodenschicht bei Ammonium ein hoch gesicherter, bei Nitrat ein gesicherter Unterschied zugunsten der eingeschlitzten Varianten.*



Versuchsergebnisse:

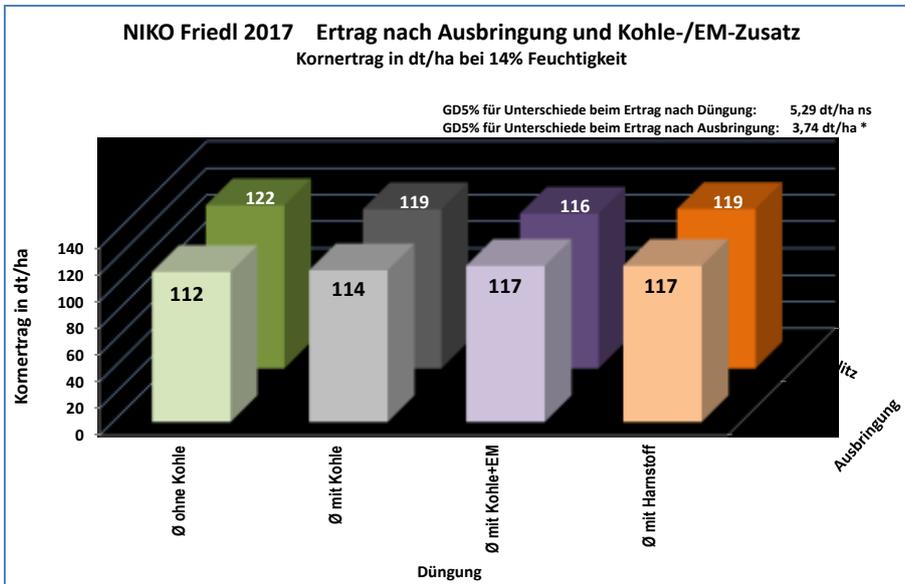
Kornertrag:



Ohne N-Düngung wurde in diesem Jahr auf der 0-Parzelle ein beachtlicher Ertrag von 109 dt/ha erreicht. Zwischen den Düngungsvarianten A bis H gibt es keine statistisch gesicherten Ertragsunterschiede.

N-Düngung als jahreswirksamer Stickstoff (N_{jw}) pro ha dargestellt.

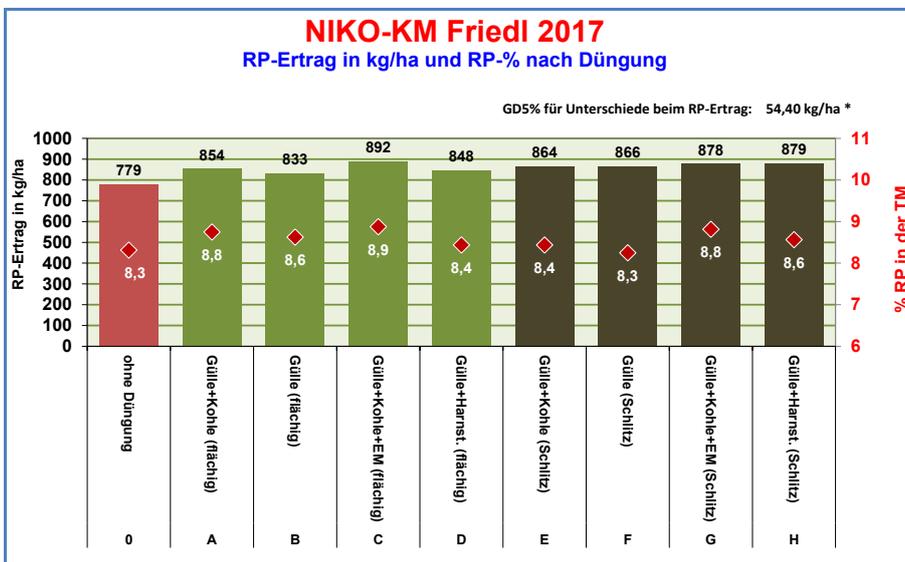




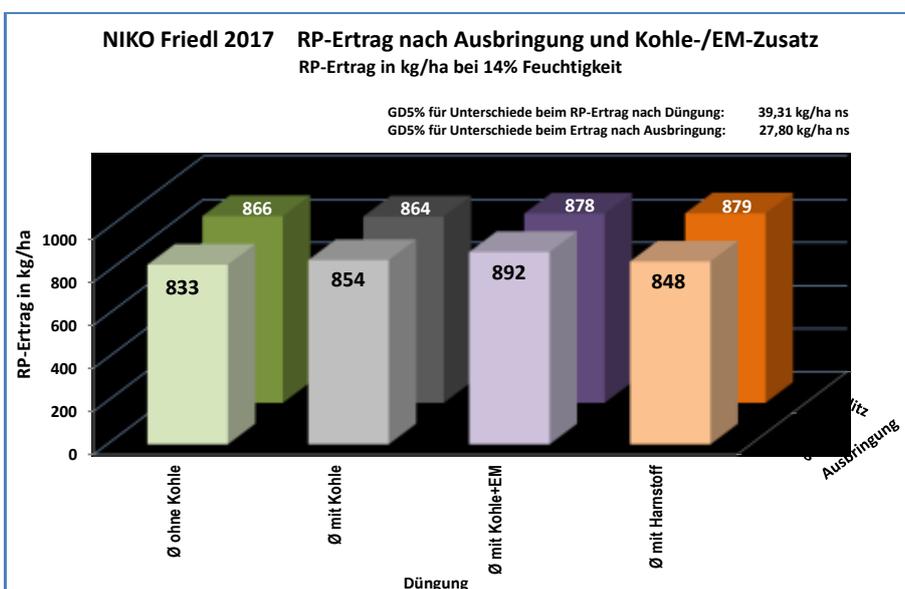
Nach Ausbringung gibt es einen gesicherten Unterschied zugunsten der eingeschlitzten Variante.

Nach Düngung: Gleichgültig ob Gülle ohne oder mit Kohle, mit Kohle + EM oder mit Harnstoff ausgebracht wurde – es gibt keine gesicherten Ertragsunterschiede

Proteingehalt und Proteinträge:



Im Rohproteingehalt sind die Varianten A, C und G über dem Durchschnitt (rote Punkte), damit ergeben sich auch statistisch abgesicherte Unterschiede im Rohproteintrag (Säulen).



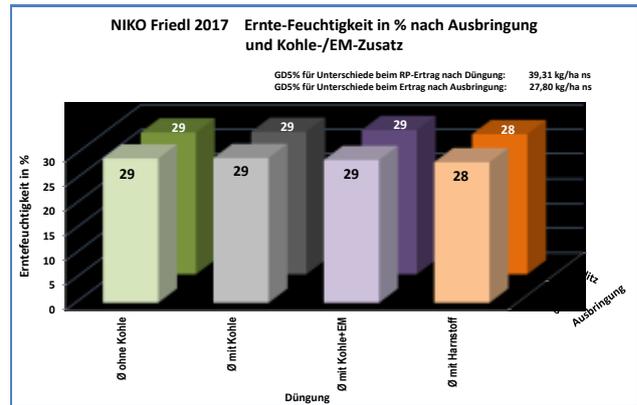
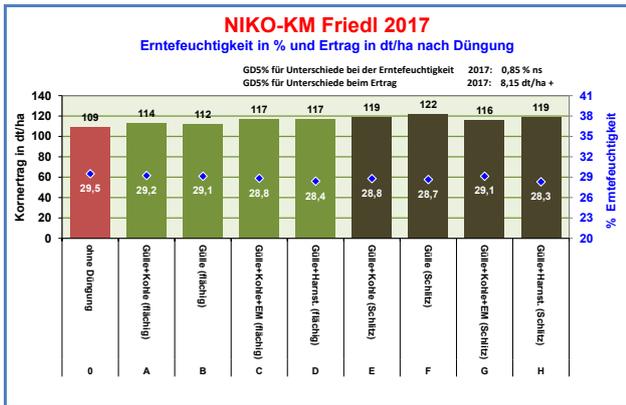
Sowohl nach Düngung als auch nach Ausbringungsart (flächig oder eingeschlitzt) gibt es keinen statistisch gesicherten Unterschied im Rohproteintrag.





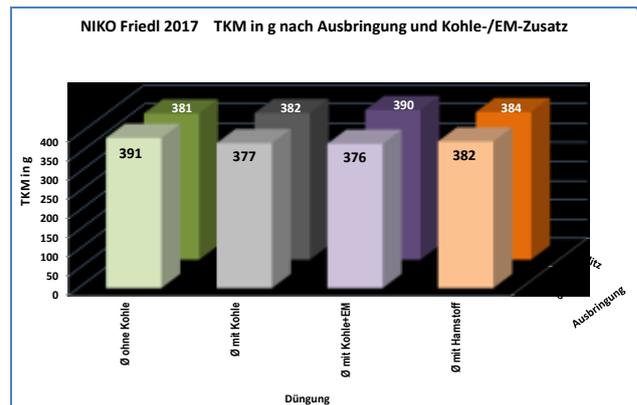
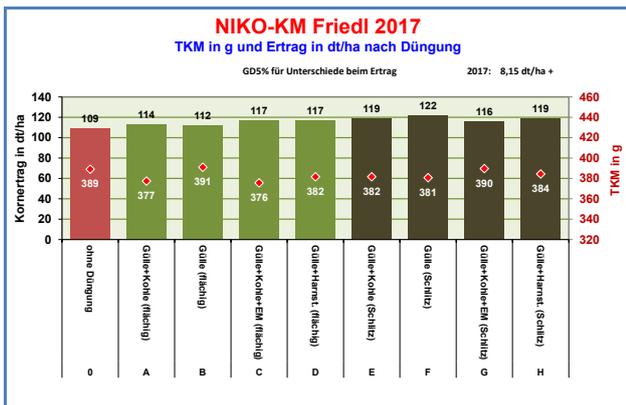
Bonitierungsdaten und Qualitätsuntersuchung:

Erntefeuchtigkeit:



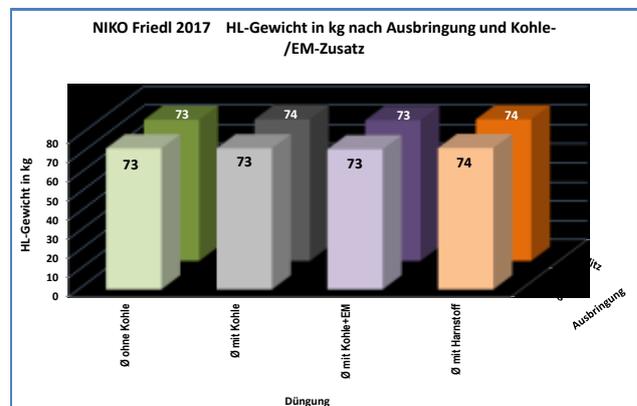
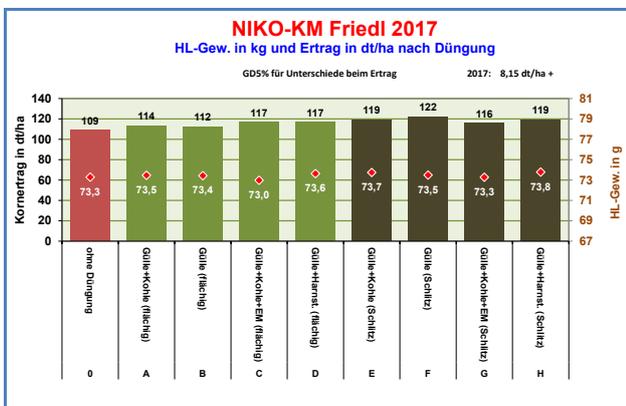
Keine statistisch gesicherten Unterschiede bei der Erntefeuchtigkeit zwischen den Düngungsvarianten 0 – H. Ebenso kein gesicherter Ertragsunterschied zwischen flächiger und eingeschlitzter Gülleausbringung (Var. A – D zu E – H) und ob die Gülle mit oder ohne Kohle ausgebracht wurde.

TKM:



TKM liegt zwischen 376 und 391 g (rote Punkte). Für Mischproben wird eine Grenzdifferenz nicht errechnet. Es lässt sich aus den Grafiken keine Tendenz ableiten.

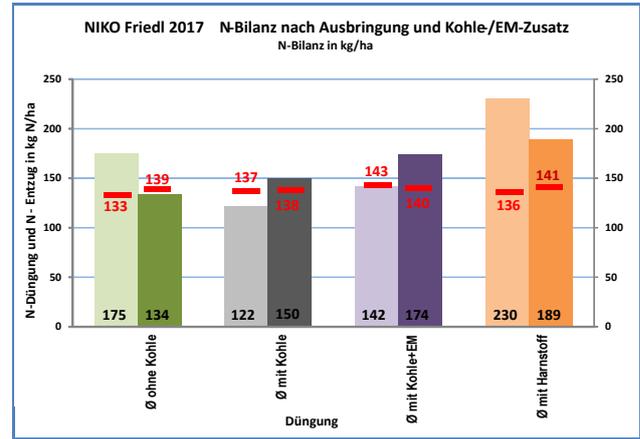
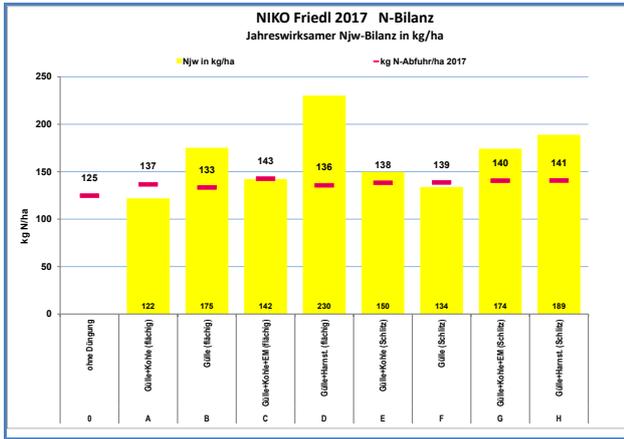
HL-Gewicht:



HL-Gewicht liegt zwischen 73,0 und 73,8 kg (rote Punkte). Für Mischproben wird eine Grenzdifferenz nicht errechnet. Es lässt sich aus den Werten und Grafiken keine Tendenz ableiten.



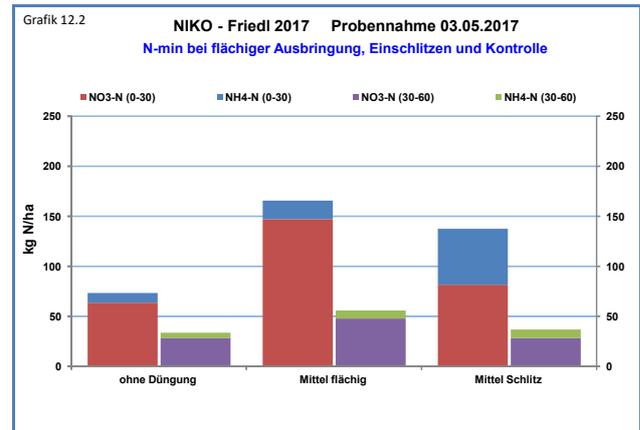
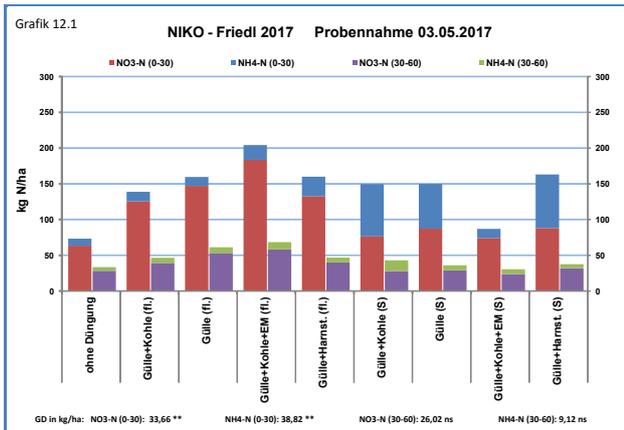
N-Bilanz nach der Ernte:



- Je nach Düngungsvariante wurden zwischen 122 und 230 kg jahreswirksamer N/ha gedüngt; der N-Entzug war zwischen 133 und 143 kg N/ha
- Im Mittel wurden flächig 167 kg N_{jw} /ha und eingeschlitzt 162 kg N_{jw} /ha ausgebracht, der entsprechende Entzug war im Mittel 137 bzw. 140 kg N/ha
- Es gibt im Mittel praktisch keine Unterschiede im N-Entzug (136, 138, 142, 139 kg N/ha), gleichgültig ob Gülle ohne oder mit Kohle bzw. EM oder Harnstoff gedüngt wurde, obwohl die N-Düngungshöhen unterschiedlich waren (155, 136, 158 und 210 kg N_{jw} /ha)
- ohne N-Düngung (Kontrolle) wurden 125 kg N/ha abgeführt

N-min Gehalte des Bodens:

Probennahme 3.5.2017:



- Statistisch gesicherte Unterschiede in der oberen Bodenschicht (0-30 cm) bei Nitrat und Ammonium; keine gesicherten Unterschiede in der unteren Bodenschicht (30-60 cm) (Grafik 12.1)
- eingeschlitzt etwas weniger N-min (Grafik 12.2)



Einschlitzten der Gülle

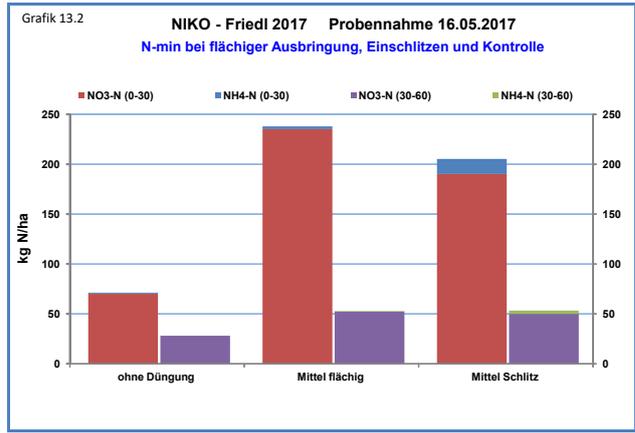
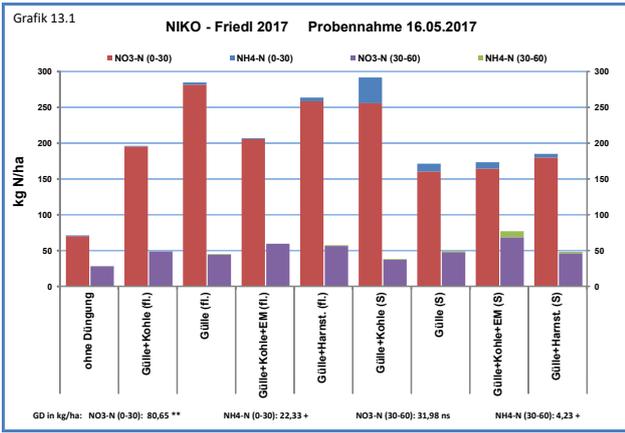


Flächige Ausbringung der Gülle



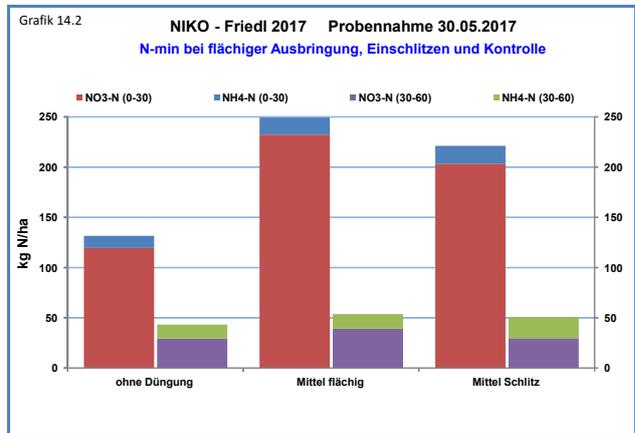
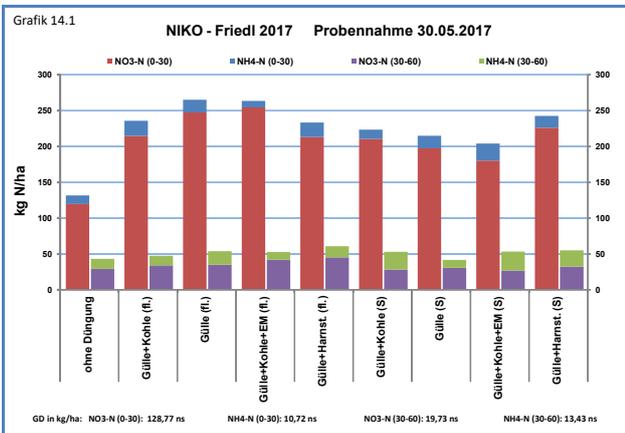


Probennahme 16.5.2017:



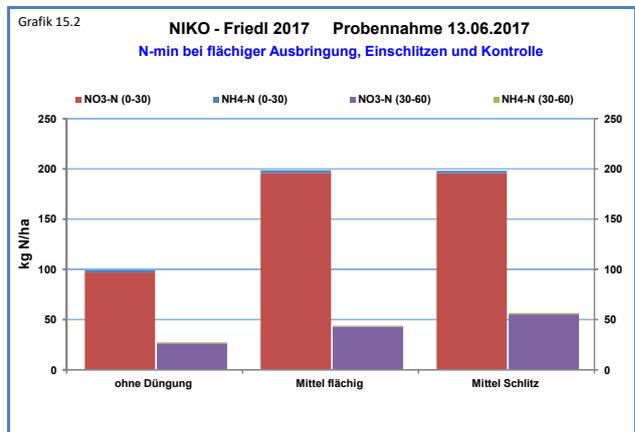
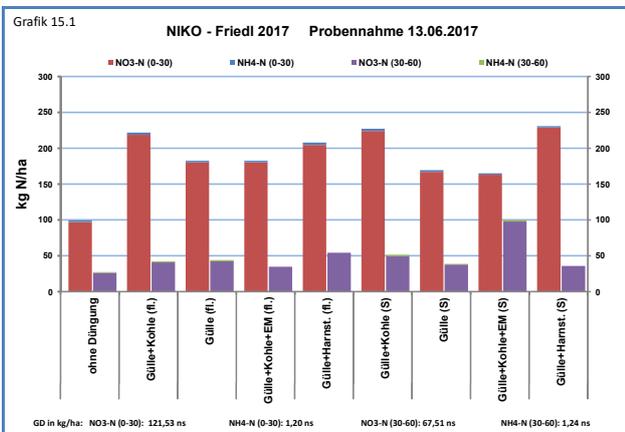
- Statistisch gesicherter Unterschied in der oberen Bodenschicht (0-30 cm) bei Nitrat; wenig gesicherte Unterschiede bei Ammonium und Nitrat in der unteren Bodenschicht (30-60 cm) (Grafik 13.1)
- Praktisch kein Ammonium mehr vorhanden (außer Gülle mit Kohle und eingeschlitzt)
- eingeschlitzt etwas weniger Nitrat in der unteren Bodenschicht (Grafik 13.2)

Probennahme 30.5.2017:



- Keine statistisch gesicherten Unterschiede mehr (Grafik 14.1)
- eingeschlitzt etwas weniger Nitrat in der unteren Bodenschicht (Grafik 14.2)

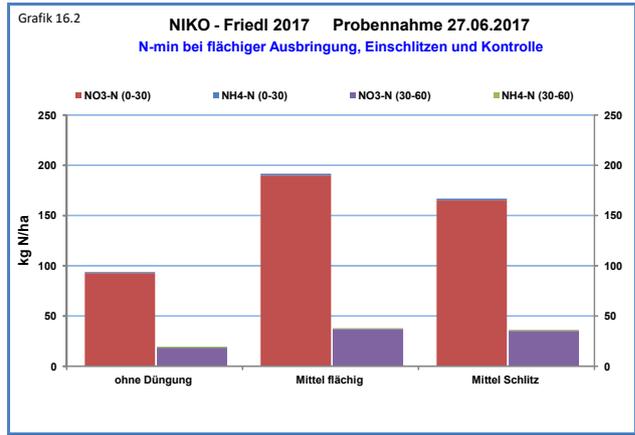
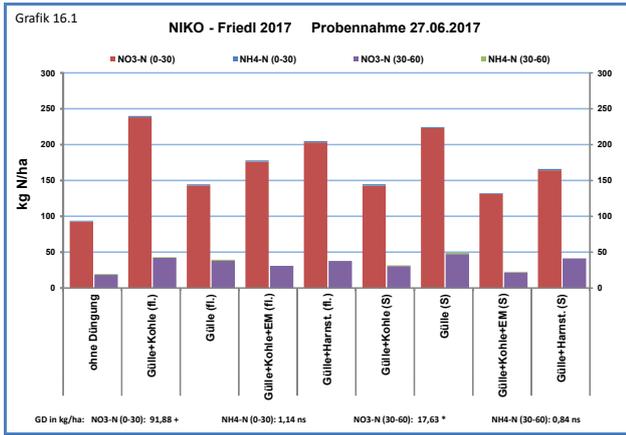
Probennahme 13.6.2017:



- Keine statistisch gesicherten Unterschiede mehr (Grafik 15.1)
- Praktisch kein Unterschied zwischen flächiger und eingeschlitzter Gülle (Grafik 15.2)

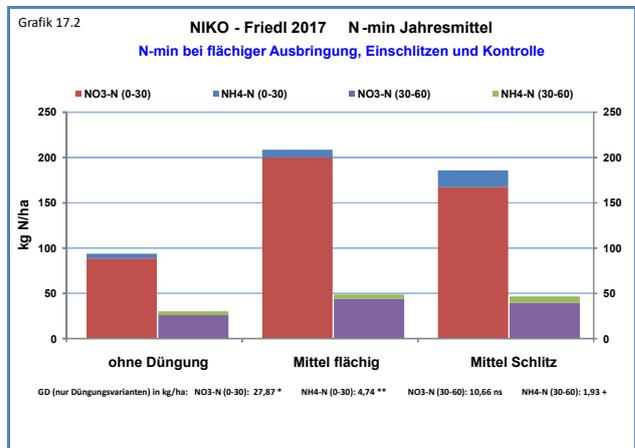
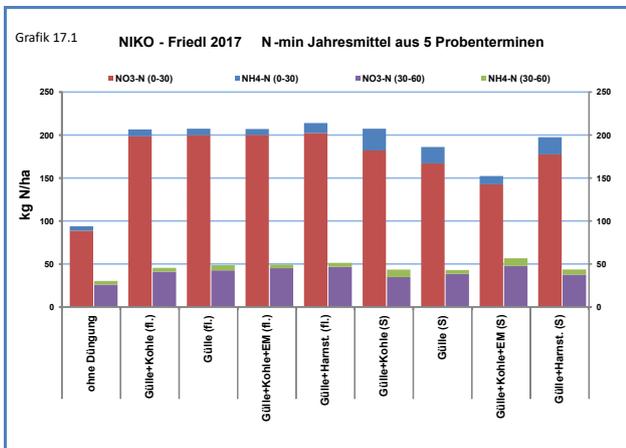


Probennahme 27.6.2017:



- Bei Nitrat in der unteren Bodenschicht gesicherte Unterschiede; Rest keine statistisch gesicherten Unterschiede (Grafik 16.1)
- eingeschlitzt etwas weniger Nitrat in der unteren Bodenschicht (Grafik 16.2)

Mittelwerte aus den 5 Probenterminen:



- In der oberen Bodenschicht ist bei Ammonium ein hoch gesicherter, bei Nitrat ein gesicherter Unterschied zugunsten der eingeschlitzten Varianten.
In der unteren Bodenschicht ist bei Ammonium noch ein leicht gesicherter Unterschied zugunsten der flächigen Düngung; bei Nitrat ist der Unterschied zu Gunsten des Einschlitzens nicht gesichert (Grafik 17.2)
- Bei den Unterschieden im Ammoniumgehalt der oberen Bodenschicht gibt es eine 90 %-ige Sicherheit, alle anderen Unterschiede, die auf die Düngung zurückzuführen wären, sind nicht gesichert und nur durch Zufall bedingt.



Es sind während der Vegetationsperiode keine Unterschiede zwischen den Düngungsvarianten sichtbar.



Der Versuch am 31. 8. 2017 – es sind Bodenunterschiede aber keine Parzellenunterschiede erkennbar; Ernte am 24. 9.2017





Grubber-Pflug-Bodenbearbeitung 2015 – 2017

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 Hatzen Dorf)

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	2017 Körnermais
Vorfrucht	Winterweizen (2014/15)	Körnermais (2015)	Wintergerste (2015/16)
Zwischenfrucht	Ackerbohne (Saat: 08.08.2014)	----	Ackerbohne + Sonnenblume + Phazelle (Saat: 11.07.2016)
Grubber	08.08.2014	30.09.2015	11.07.2016
Pflug	11.11.2014	30.09.2015	18.11.2016
Saatbeet	1x Kreiselegge (08.04.2015)	Drillmaschine + Kreiselegge kombiniert	Einzelkornsämaschine + Kreiselegge kombiniert
Saat	10.04.2015; DKC 5007, RZ 430; 70 x 18 cm, 79.400 K/ha	02.10.2015; SU Vireni (zz): 300 K/m ² ; (= 183 kg/ha)	11.04.2017; DieSonja, RZ 380, Z; 70 x 17 cm, 84.000 K/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	500 kg/ha 15:15:15 (75 N) flächig am 07.04.2017 250 kg/ha KAS 27 % (68 N) UF bei Saat
Herbizid	12.05.2015: 1,25 l Elumis + 20 g Peak + 1,25 l Dual Gold	04.11.2015: 1 l Bacara Forte	18.05.2017: 1,25 l Elumis + 20 g Peak + 2,5 l Dual Gold
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)	05.10.2017: Kerndrusch (8,4 x 115 m)

Der Versuch wurde in 4-facher Wiederholung mit 8 nebeneinander liegenden Parzellen von 12 x 115 m = 1.380 m² Größe angelegt. Daraus wird in der Parzellenmitte ein, je nach Kultur und Druschtechnik verschieden breiter Streifen geerntet (Kerndrusch) und beprobt.

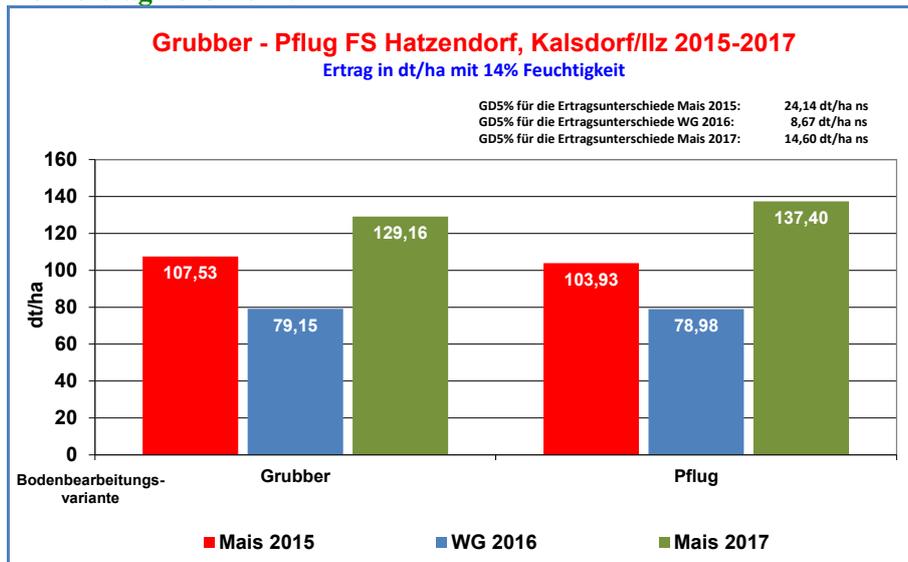


Das Wichtigste in Kürze:

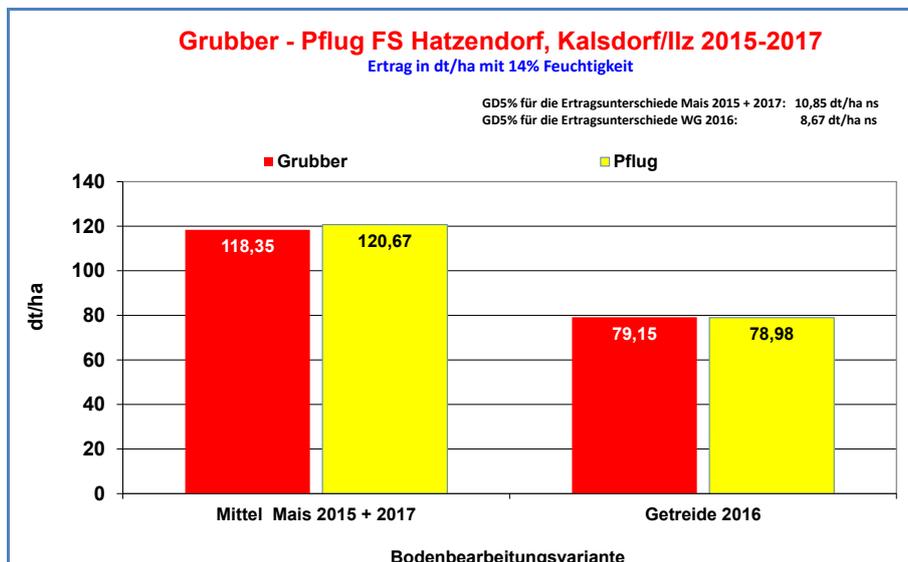
- ♣ Weder bei Körnermais 2015 und 2017 noch bei Wintergerste 2016 gab es im Ertrag zwischen den Bodenbearbeitungsvarianten Grubber oder Pflug einen statistisch abgesicherten Ertragsunterschied.
- ♣ Auch bei den meisten Ertragsparametern waren zwischen Grubber- und Pflug-Bodenbearbeitung keine Unterschiede feststellbar (Ausnahme: Erntefeuchtigkeit).
- ♣ Die DON-Gehalte waren bei Wintergerste und Körnermais in der Grubbervariante höher.

Versuchsergebnisse:

Kornertrag 2015-2017:



In den 3 bisherigen Versuchsjahren gab es weder bei Mais noch bei der Wintergerste einen gesicherten Unterschied im Ertrag zwischen einer Bodenbearbeitung mit Grubber oder Pflug.



Auch im 2-jährigen Mittel gibt es bis jetzt bei Körnermais keinen statistisch gesicherten Ertragsunterschied, der von der Bodenbearbeitung mit Pflug oder Grubber, abgeleitet werden könnte.

Getreide (Wintergerste) gleich wie oben.





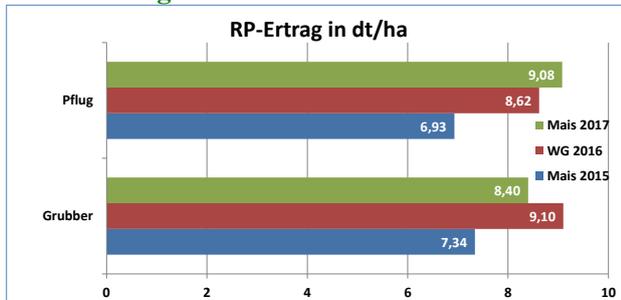
Pflug nach Körnermais 2015, die Streifen dazwischen wurden tief gegrubbert.



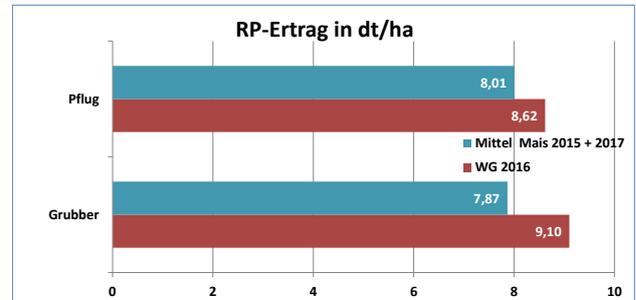
Wintergerste 2015/16: Je nach Entwicklungsstufe waren einmal die Grubbervariante, dann wieder die Pflugvariante optisch schöner

Qualitätsmerkmale und Ertragsparameter 2015-2017:

Eiweißbeitrag:

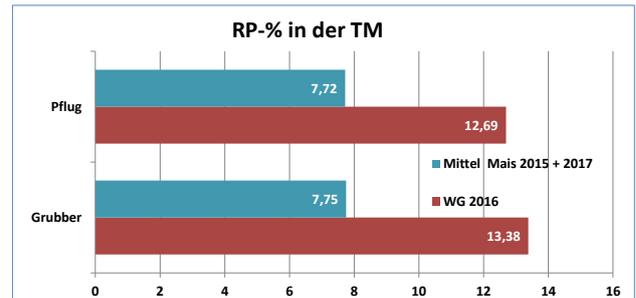
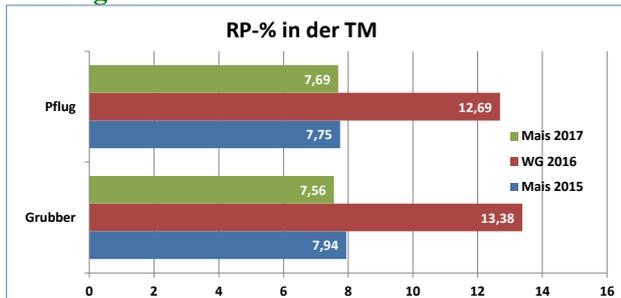


GD 5%: Mais 2015: 1,60 dt/ha ns
 WG 2016: 0,97 dt/ha ns
 Mais 2017: 0,96 dt/ha ns

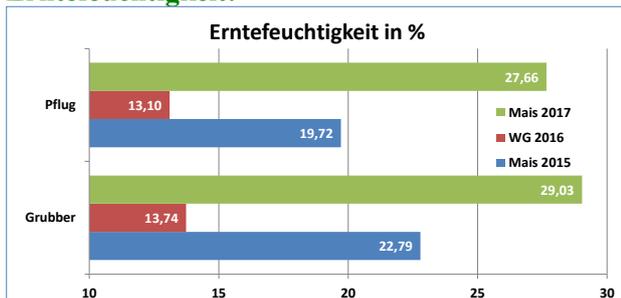


GD 5%: Mais 2015+ 2017: 0,72 dt/ha ns
 WG 2016: 0,97 dt/ha ns

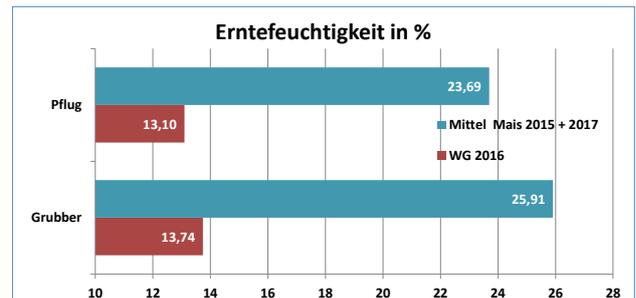
Eiweißgehalt:



Erntefeuchtigkeit:



GD 5%: Mais 2015 : 2,79 % *
 WG 2016 : 0,10 % **
 Mais 2017: 2,35 % ns

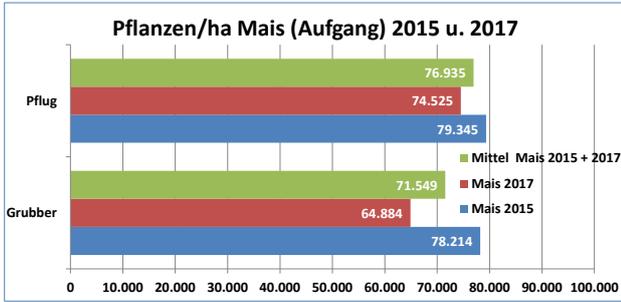


GD 5%: Mais 2015+ 2017: 1,40 % **
 WG 2016 : 0,10 % **

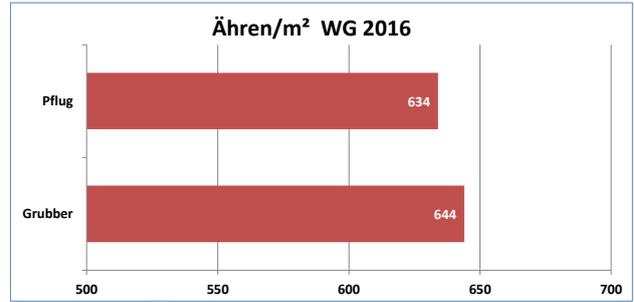




Pflanzen- und Ährenanzahl:

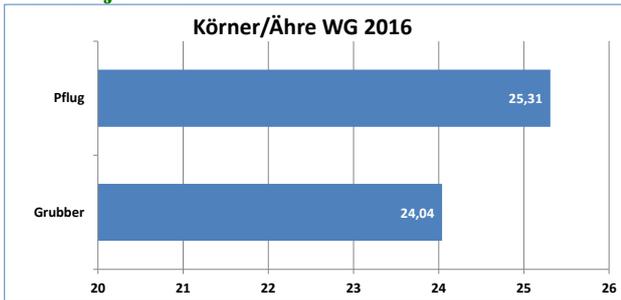


GD 5%: Mais 2015 + 2017: 5.039 Pfl./ha *
 Mais 2017: 10.868 Pfl./ha +
 Mais 2015: 5.289 Pfl./ha ns



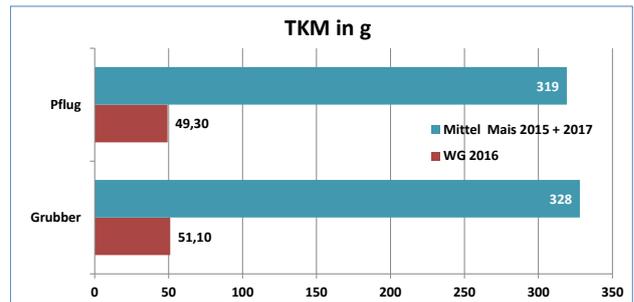
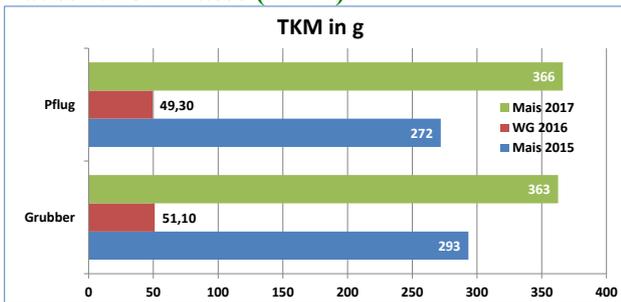
GD 5%: 55 Ähren/m² ns

Körner je Ähre

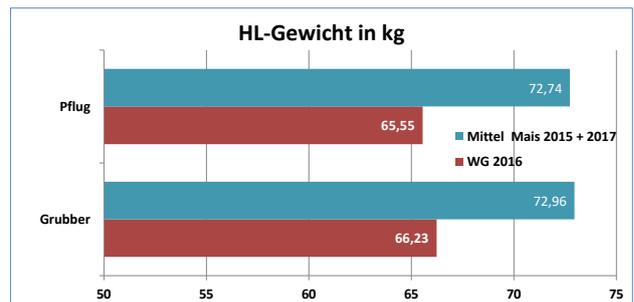
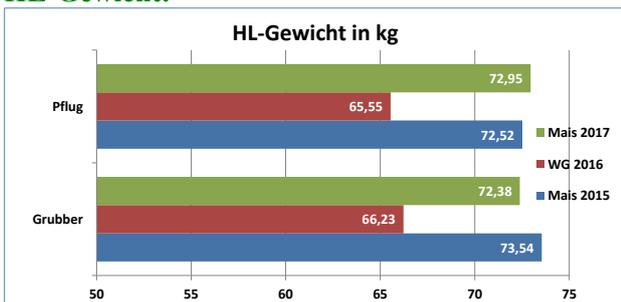


GD 5%: 4,87 Körner/Ähre ns

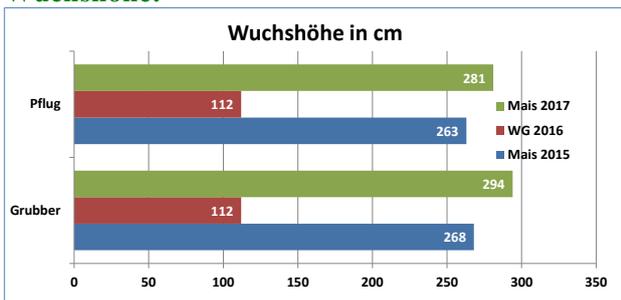
Tausendkornmasse (TKM):



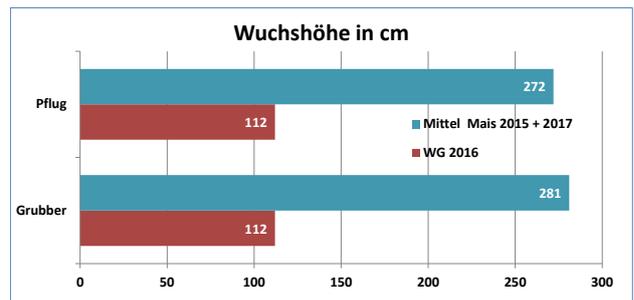
HL-Gewicht:



Wuchshöhe:



GD 5%: Mais 2015 : 12 cm ns
 WG 2016 : 8 cm ns
 Mais 2017: 27 cm ns

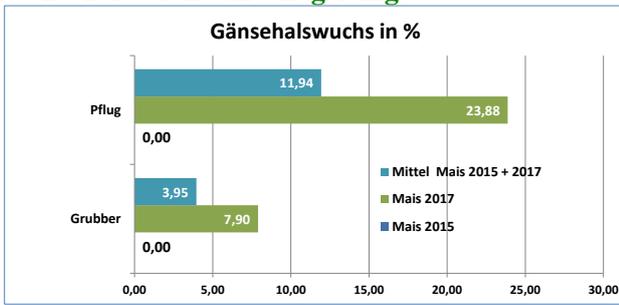


GD 5%: Mais 2015+ 2017: : 11 cm ns
 WG 2016 : 8 cm ns





Gänsehalswuchs und Lagerung:



GD 5%: Mais 2015 + 2017: 8,46 % +
 Mais 2017: 22,00 % ns

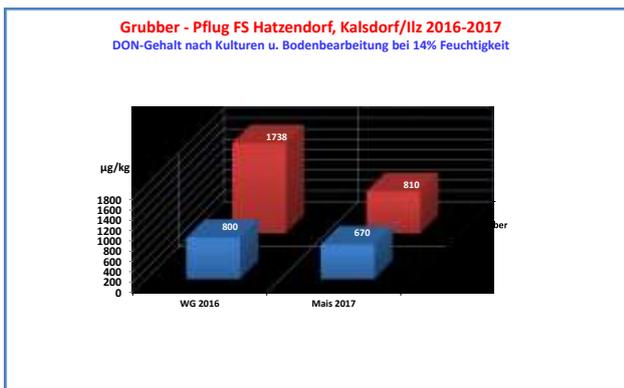
Körnermais 2015: Kein Gänsehalswuchs!

Wintergerste 2016: Keine Lagerung bis zur Ernte.

Siebung der WG 2016:

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

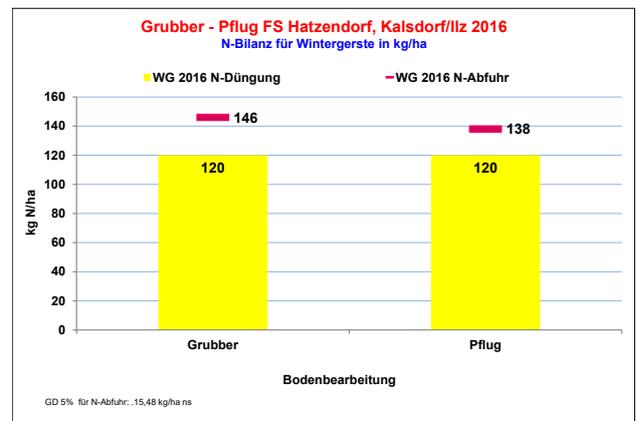
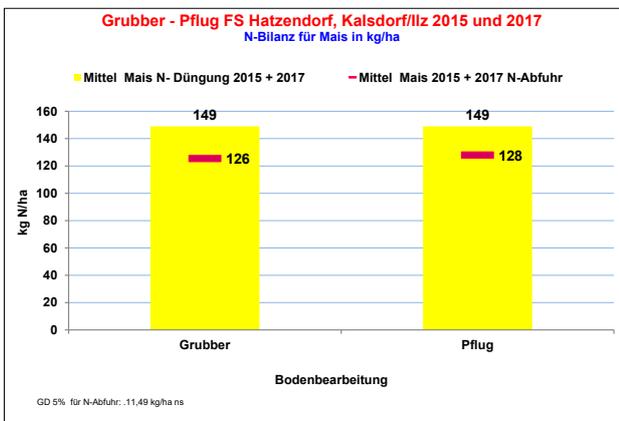
DON-Gehalte:



2016 wurden bei Wintergerste auf dem Erntegut der Bodenbearbeitungsvariante mit Grubber mehr als der doppelte Gehalt an DON gefunden als in der Pflugvariante.

2017 war bei Körnermais der Unterschied wesentlich geringer – aber in der Pflugvariante war auch in diesem Jahr etwas weniger DON zu finden.

N-Bilanz:



Beim Körnermais war im Mittel der Jahre 2015 und 2017 der N-Entzug unter, bei der Wintergerste 2016 über der Düngung.



Ölkürbisversuche

Aufgrund der guten Ernte 2016 und der dadurch hohen Lagerbestände an Kürbiskernen sind die Marktpreise stark gefallen. In der Folge hat sich die Anbaufläche in der Steiermark im Jahr 2017 um 43 % auf ca. 9.400 ha reduziert. Der durchschnittliche Ertrag je ha hat sich aber auf 860 kg gesteigert. Der Ölkürbis bleibt weiter eine wichtige Ackerkultur der Steiermark.

Auf den Versuchsflächen der Land- und Forstwirtschaftlichen Fachschule Hatzendorf in Kalsdorf beeinträchtigte 2017 Trockenheit die Wirksamkeit der Herbizidanwendung. Dadurch waren die Versuche einem starken Unkrautdruck ausgesetzt und die Erträge fielen unterdurchschnittlich aus. In Bezug auf Krankheiten, Fäulnis und Schädlingen gab es im gesamten Zyklus der fünf Versuchsjahre keine nennenswerten Probleme.

Mit einer neuen Versuchsölpresse konnten wir auch Auswertungen im Hinblick auf Ölgehalt bzw. -ertrag durchführen.

Ölkürbisdüngung Hatzendorf und Kalsdorf/Ilz 2013 bis 2017

Wieviel Stickstoff braucht der Ölkürbis?

In den Jahren 2013 bis 2017 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 N-Dünger einzusetzen.

Versuchsstandorte: Kalsdorf bei Ilz und Hatzendorf

		Kalsdorf	Kalsdorf	Unterhat- zendorf	Hatzen- dorf	Kalsdorf
Jahr		2013	2014	2015	2016	2017
Phosphor:	ppm im Feinboden: Gehaltsstufe:	29 B	33 B	39 B	121 D	51 C
	ppm im Feinboden: Gehaltsstufe:	97 C	77 B	148 C	364 E	106 B
pH-Wert:		6,0	6,3	5,5	6,2	6,2
Sand:	%	34	30	36	27	36
Schluff:	%	54	56	42	55	48
Ton:	%	12	14	22	18	16
Humusgehalt:	%	1,4 (mittel)	2,9 (mittel)	2,1 (mittel)	3,2 (mittel)	1,9 (mittel)

Kulturführung:

	2013	2014	2015	2016	2017
Vorfrucht	Körnermais				Silomais
Bodenbearbeitung	Pflügen im Herbst, Frühjahr: Abschleppen + Kreiselegge				
Anbau	pneumatische Kuhn, 70 x 90 cm (15.900 K/ha)				70x91 cm (15.700K/ha)
	30.04.2013	01.05.2014	24.04.2015	20.04.2016	Beppo: 3.5. Rest: 6.5.
Sorten	Beppo, Classic, Rustikal			Beppo, Gleisdorfer, Rustikal	Beppo, Rustikal
Herbizid	Flächenbehandlung mit 1,25 l Dual Gold + 0,25 l Centium + 0,15 l Flexidor; 2017: am 26.5. wegen Unkrautdruck zusätzlich 1,5 l Fusilade max				
	02.05.2013	02.05.2014	25.04.2015	21.04.2016	7.5.2017
Hacke	Keine mechanische Unkrautbekämpfung				
Ernte	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	Beppo am 24.08., Rustikal am 05.09.



Parzellengrößen:

brutto: 11,0 m Länge x 11,5 m Breite = 126,5 m²

netto: 8,4 Länge m x 8,4 Breite m = 70,56 m²

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.*
- ♣ *Der Ölertrag ist weitgehend unabhängig von der Düngung (ausgenommen 0-Variante)*

Düngungsvarianten Versuch Hatzendorf 2017:

	Unterfußdüngung nach Anbau (09.05.)	Reihendüngung im Juni (01.06.)	Summe kg N/ha
0	222 kg Hyperkali 0:18:18 PK-Düngung	--	0
A	40 N (= 270 kg/ha NPK 15:15:15).	--	40
B	80 N (= 530 kg/ha NPK 15:15:15)	--	80
C	80 N (= 667 kg/ha NPK 12:8:16 chloridarm-Blaukorn)	--	80
D	40 N (= 270 kg/ha NPK 15:15:15)	40 N (= 270 kg/ha NPK 15:15:15)	80
E	60 N (= 400 kg/ha NPK 15:15:15)	60 N (= 220 kg/ha KAS 27:0:0)	120

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 12:8:16) 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 in den 5 Versuchsjahren 2013 bis 2017

Erträge nach Düngung (2013 bis 2017):

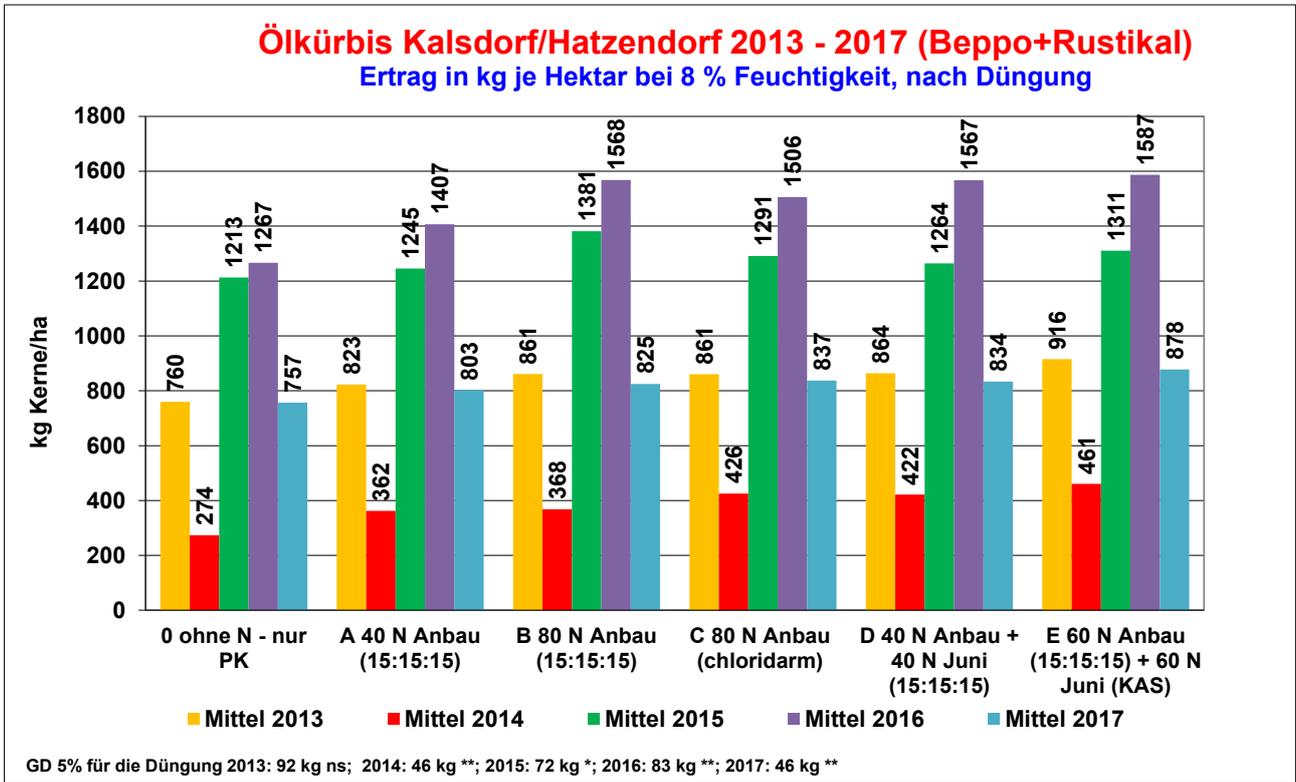
Im Jahre 2015 erreichte die Variante B mit einmaliger Gabe von 80 kg N/ha aus NPK (15:15:15) den höchsten Ertrag. In den übrigen 4 Versuchsjahren wurde der höchste Kernertrag auch bei der höchsten Düngungsstufe E mit insgesamt 120 kg N/ha erreicht. Im Durchschnitt der 5 Versuchsjahre hat sich gezeigt, dass die Verdreifachung der Stickstoffdüngung von 40 kg/ha (Variante A) auf 120 kg/ha (Variante E) eine Ertragssteigerung von rund 11 % gebracht hat. Die Differenz im Ertrag zwischen Variante B (1x 80 kg N) gegenüber Variante E (2x 60 kg N) betrug aber nicht einmal 3 %!

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

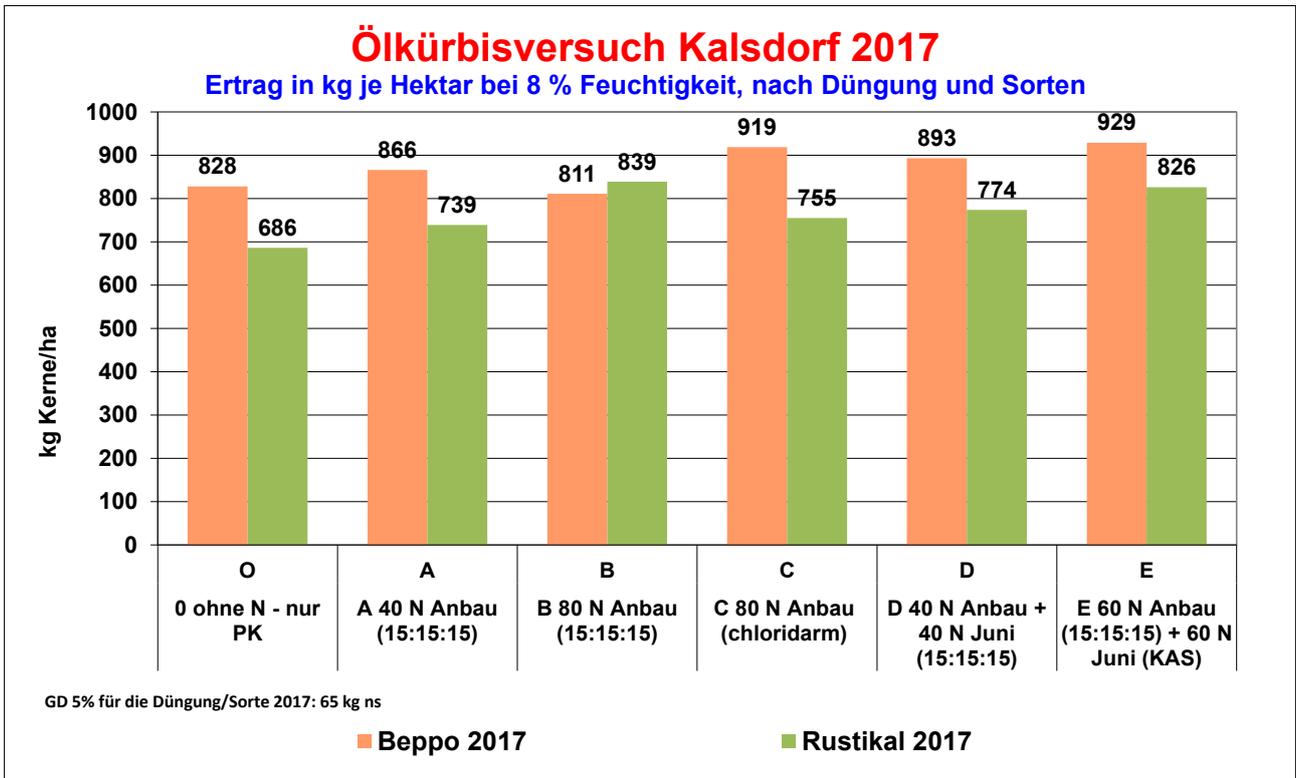
Der von uns in Variante C verwendete chloridarme Dünger brachte im mehrjährigen Vergleich aller Varianten mit 80 kg/ha Stickstoff keinen Mehrertrag und bringt daher keine Vorteile.

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





Die 5 Säulen je Düngungsvariante stellen die Durchschnittserträge der Sorten Beppo und Rustikal im Mittel der Jahre 2013 bis 2017 dar!

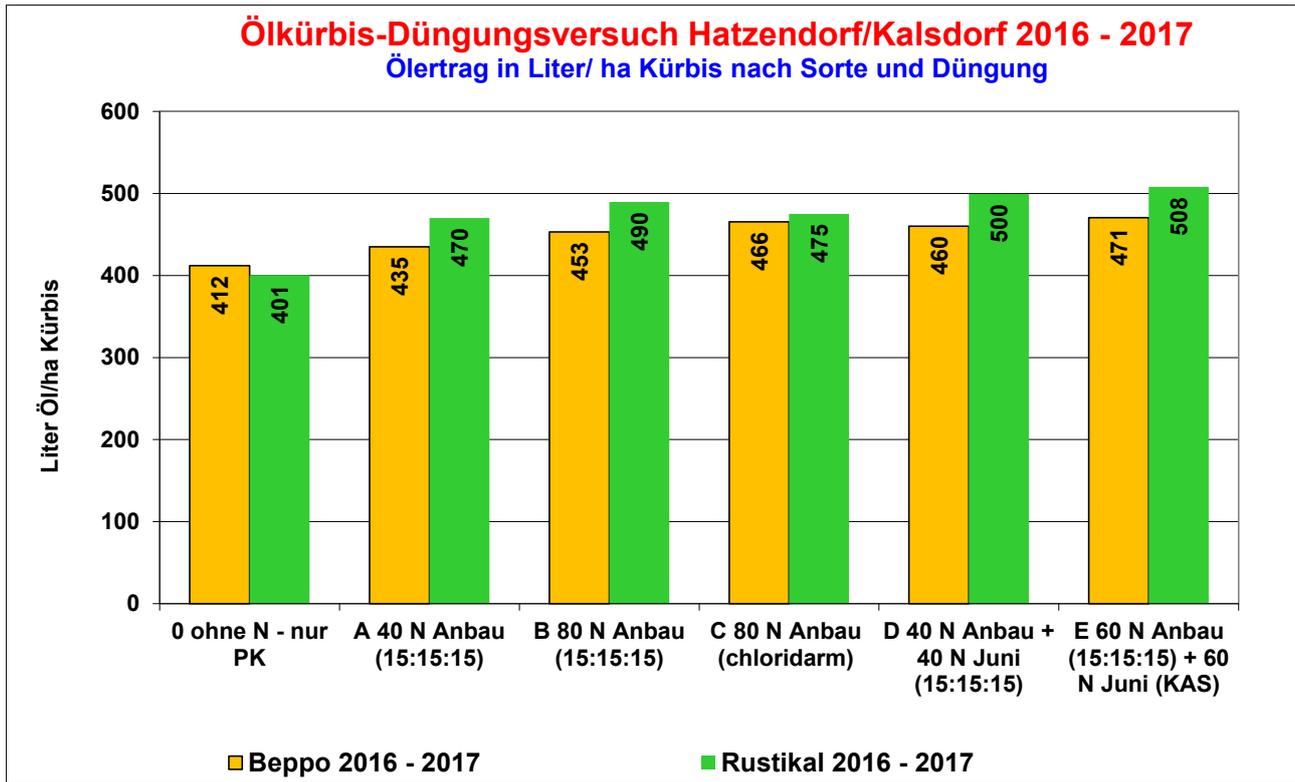


Der diesjährige Düngungsversuch in Kalsdorf war geprägt von starkem Unkrautdruck und großer Trockenheit. Daher fielen die Erträge eher unterdurchschnittlich aus. Mit Ausnahme der Düngungsvariante „B“ lagen im Jahre 2017 die Erträge bei der Sorte Beppo über jenen der Sorte Rustikal. Generell hat sich gezeigt, dass zwischen den einzelnen Düngungsvarianten kaum Ertragsunterschiede feststellbar waren. Selbst die „0-Variante“ fiel kaum ab. Es werden damit die Ergebnisse aus den vorigen Jahren wieder bestätigt. Fäulnis stellte 2017 kein großes Problem dar.





Ölertrag 2016 – 2017:

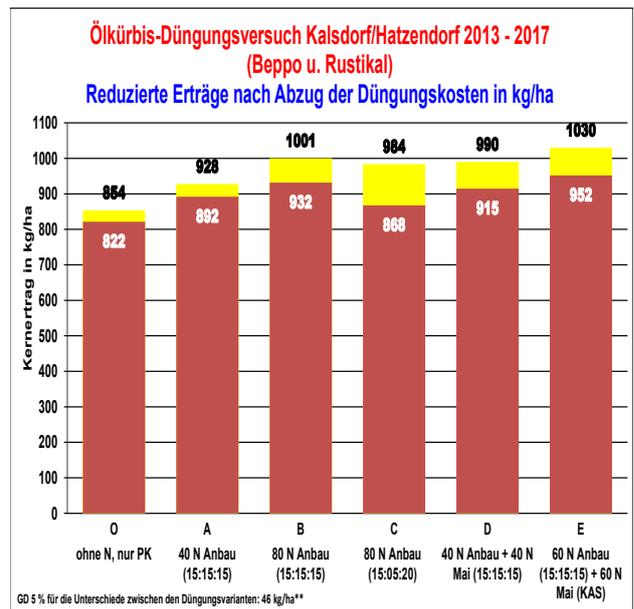
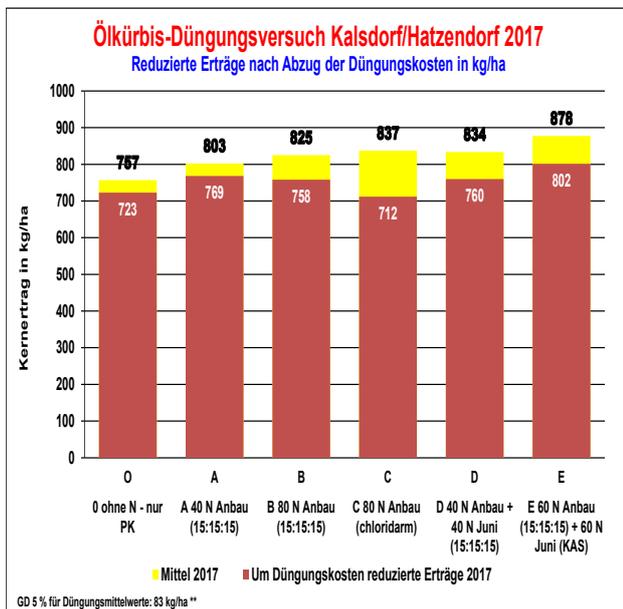


Mit steigender N-Düngung erhöht sich tendenziell auch der Ölertrag (Varianten A bis E). Praktisch ist ab 80 kg N/ha die Ertragssteigerung vernachlässigbar.

Reduzierte Kernerträge 2013 bis 2017

Ein entscheidender Faktor für den wirtschaftlichen Erfolg ist der Ertrag abzüglich der Kosten für die Düngung. Unsere 5 Versuchsjahre haben gezeigt, dass die höchste Düngung im Schnitt auch den höchsten Ertrag liefert, nach Abzug der Düngungskosten aber in der Wirtschaftlichkeit nicht immer vorne liegt. Die sinnvolle N-Düngung liegt bei etwa 60 – 80 kg N/ha. Sicher ist, dass die Verwendung von chlorarmen Düngern nicht notwendig ist, da der Ertrag die höheren Kosten keinesfalls rechtfertigt!

Berücksichtigung der Düngungskosten (2013 bis 2017):



Qualitätsmerkmale und Ertragsparameter

Tabellen: Einfluss der Düngung auf die Ertragskomponenten (2013 bis 2017):

Dün- gung	Erntefeuchte in %					Faule Kürbisse in % von gesamt					Kerne/Kürbis				
	2013	2014	2015	2016	2017	2013	2014	2015	2016	2017	2013	2014	2015	2016	2017
0	55	62	54	50	51	3	36	10	8	7	233	277	294	396	327
A	55	63	53	50	51	2	35	8	8	7	243	286	290	415	333
B	55	64	54	50	51	3	29	8	6	8	254	274	301	424	337
C	55	62	54	50	50	2	32	7	6	9	245	299	304	423	329
D	54	62	54	50	51	3	31	8	7	7	250	290	301	415	346
E	55	63	54	49	50	2	29	7	8	9	259	305	301	429	344

Dün- gung	TKM in g					Ertrag/Kürbis in g					HL-gew. in kg			
	2013	2014	2015	2016	2017	2013	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
0	199	165	207	205	191	46	46	61	81	63	48	50	53	53
A	206	171	207	202	201	50	49	60	84	67	47	50	53	53
B	211	176	206	204	207	54	48	62	86	70	47	50	54	54
C	209	179	206	201	208	52	54	63	85	68	48	50	53	54
D	212	176	205	207	204	53	51	62	86	71	48	50	54	53
E	213	180	208	212	218	55	55	62	91	75	48	51	54	54

In den Tabellen sind wiederum alle fünf Versuchsjahre dargestellt.

Höhere Düngung zeigt:

- bei der Erntefeuchtigkeit nahezu keine Unterschiede
- keine signifikanten Unterschiede bei der Fäulnis
- etwas mehr Kerne pro Kürbis
- etwas größere Kerne mit höherer TKM
- damit auch einen tendenziell höheren Ertrag pro Kürbis
- praktisch keine Differenzen beim Hektolitergewicht

In der Gesamtbetrachtung über die 5 Versuchsjahre lassen die unterschiedlichen Düngungsvarianten (außer bei 0-Variante) kaum größere Unterschiede bei den einzelnen Ertragsparametern erkennen. HL-Gewicht wird erst seit 2014 ausgewertet!



Ölkürbisversuche Kalsdorf 22. Juni 2017

Rot umrandet der Düngungsversuch



Besonders der vielsamige Gänsefuß machte 2017 große Probleme



Zucchiniigelbmosaikvirusbefall (ZYMV) der Kürbiskörner (nur Beppo und Rustikal) in Prozent (2013 - 2017):

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	20	40	25	28	25	30
Befall in % 2014	48	90	80	50	45	55
Befall in % 2015	73	38	35	50	60	60
Befall in % 2016	38	25	43	15	10	20
Befall in % 2017	90	90	100	93	88	80
Mittel	53,50	56,50	56,50	47,00	45,50	49,00

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



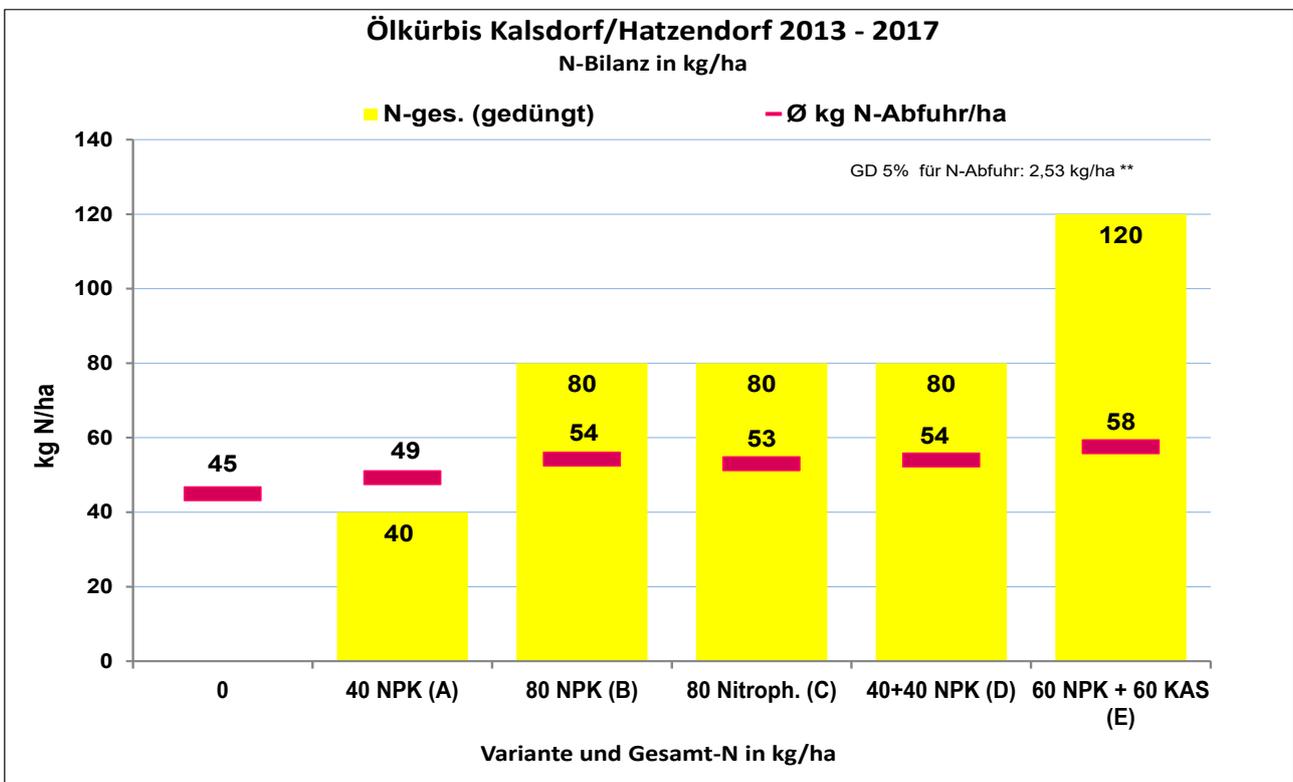
Blatt mit Symptomen von Zucchiniigelbmosaikvirusbefall

Stickstoffabfuhr durch die Ernte in kg/ha nach Sorten (Mittelwert aus 2013 bis 2017):

Düngungsvariante	Sorte		Mittel
	Beppo	Rustikal	
0	48,66	41,33	44,99
A	50,45	48,12	49,28
B	55,80	52,78	54,29
C	54,85	51,30	53,07
D	56,15	51,90	54,02
E	58,57	56,59	57,58
Mittel	54,08	50,33	52,21
Grenzdifferenzen bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit			
GD 5%	2,06 kg N/ha**		2,53 kg N/ha**

Die Stickstoffabfuhr war bei der Sorte Beppo im Durchschnitt immer höher als bei der Sorte Rustikal. Verglichen mit anderen gängigen landwirtschaftlichen Kulturen ist der N-Bedarf des Ölkürbis als gering einzustufen.

N-Bilanz:



Im Mittel der fünf Versuchsjahre wurden durch die Ernte zwischen 45 und 58 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.

2013 war der N-Entzug zwischen 39 und 49 kg N/ha; 2014 waren es, bedingt durch die geringe Ernte, zwischen 15 und 27 kg N/ha, 2015 zwischen 68 und 79 kg N/ha, 2016 zwischen 65 und 83 kg N/ha und 2017 zwischen 39 und 51 kg N/ha.

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.





Ölkürbis – Verringerung der Saatstärke 2016 und 2017

Welche Saatstärken sind ideal für den Ölkürbis?

Nachdem wir in den Jahren 2013-2015 bei unseren Versuchen festgestellt haben, dass eine Erhöhung der Saatstärke von 15.900 Körner/ha auf 20.400 Körner/ha durch Verringerung des Abstandes in der Reihe von 90 cm auf 70 cm bei gleicher Reihenentfernung von 70 cm keine besseren Erträge oder Qualitäten hervorbrachte, gehen wir seit 2016 den umgekehrten Weg. 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	Kalsdorf
	Einheit	2016	2017
Phosphor:	ppm im Feinboden:	121	51
	Gehaltsstufe:	D	C
Kali:	ppm im Feinboden:	364	106
	Gehaltsstufe:	E	B
pH-Wert:		6,2	6,2
Sand:	%	27	36
Schluff:	%	55	48
Ton:	%	18	16
Humusgehalt:	%	3,2 (mittel)	1,9 (niedrig)

Kulturführung:

	2016	2017
Vorfrucht	Körnermais	Silomais
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.	3.5. Beppo; 6.5. übrige Sorten
Sorten	Beppo, Gleisdorfer Ölkürbis, GL Rustikal	
Herbizid	Flächenbehandlung mit 1,25 l Dual Gold + 0,25 l Centium + 0,15 l Flexidor	
	21.04.	am 7.5. + 1,5 l Fusilade max am 26.5.
Hacke	Keine mechanische Unkrautbekämpfung	
Ernte	Beppo am 30.08.; restliche Sorten am 09.09.	Beppo am 24.08.; restliche Sorten am 06.09.

Parzellengrößen:

brutto: 11,0 m Länge x 11,5 m Breite = 126,50 m²

netto: 8,4 Länge m x 8,4 Breite m = 70,56 m²

Saatstärkenvarianten Versuch Hatzendorf/Kalsdorf:

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

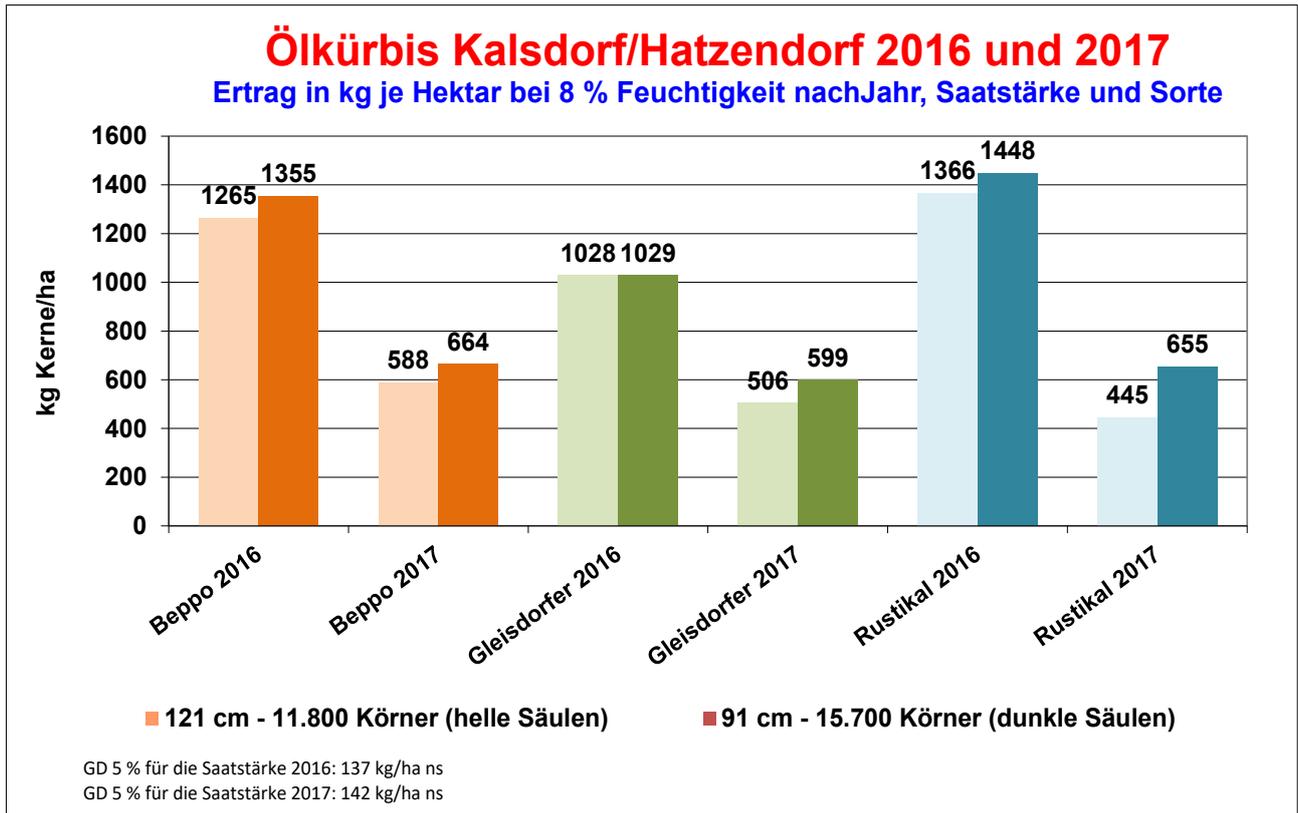


Das Wichtigste in Kürze:

- ♣ Tendenziell, aber statistisch nicht gesichert, ist der Gesamtertrag wie auch der um die Saatgutmehrkosten bereinigte Ertrag bei der geringeren Saatstärke niedriger.
- ♣ Der Ertragsunterschied ist bei den Hybridsorten größer als bei der alten Liniensorte.
- ♣ Die Kernzahl je Kürbis, TKM und Ertrag je Kürbis sowie der Anteil an grünen bzw. faulen Kürbissen sind annähernd gleich.

Versuchsergebnisse:

Kornerträge 2016 - 2017:



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. Statistisch nicht abgesichert brachte im Jahre 2017 die höhere Saatstärke bei allen Sorten doch einen deutlich höheren Ertrag.

Ölertrag:



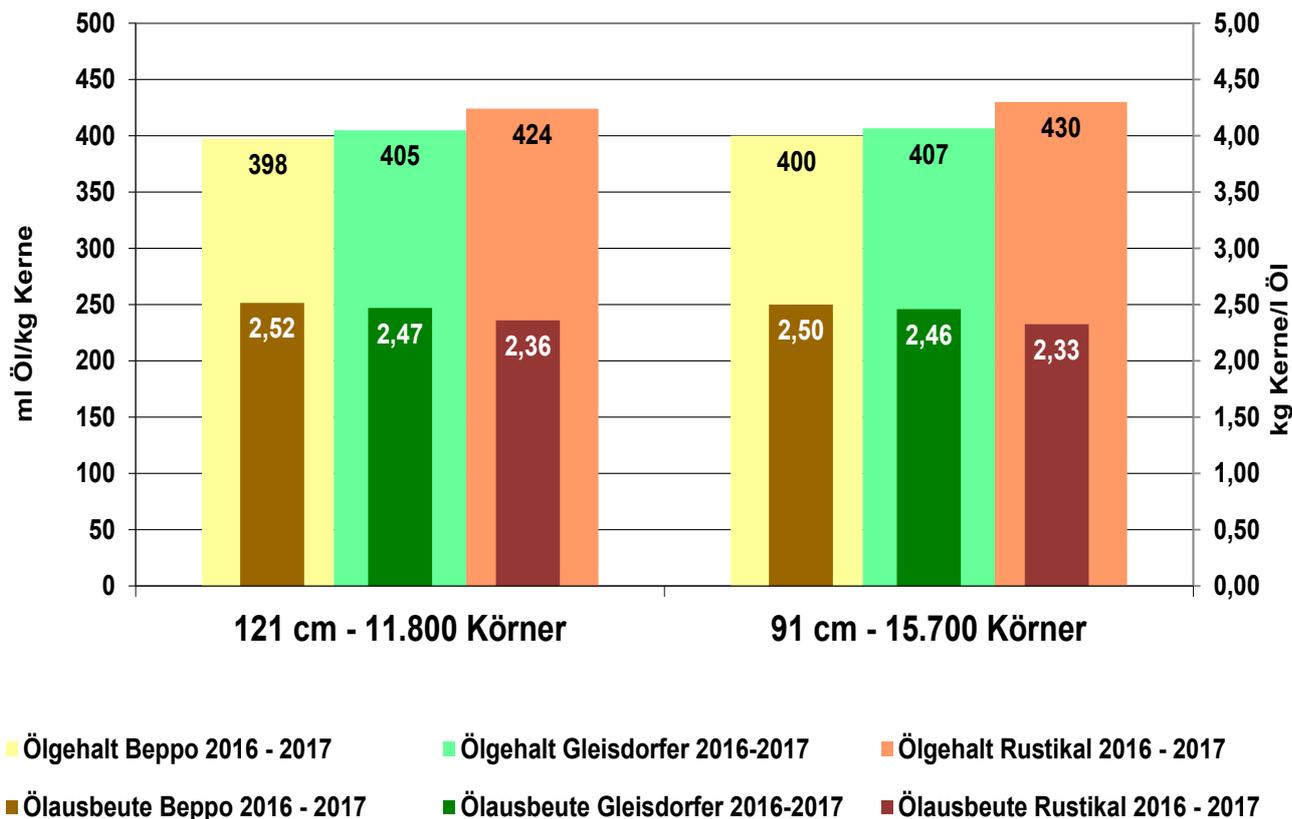
Die Saatstärke hat über alle Versuchssorten gesehen keinen nennenswerten Einfluss auf den Ölertrag je kg Kerne bzw. auf die Ölausbeute (wieviel Kerne braucht man für 1 l Öl). Die Sorte Rustikal liefert bei beiden Parametern die besten Ergebnisse. Dies deckt sich auch mit den Erfahrungen in der Praxis.





Ölkürbis-Saatstärkenversuch Hatzendorf/Kalsdorf 2016 - 2017

ml Öl/kg Kürbis u. kg Kerne/ Öl nach Sorte und Saatstärke



Bonitierungsdaten, Qualitätsmerkmale und N-Abfuhr 2016 - 2017:

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	50,22	8,18	371,54	74,22	197,99	12.850	43,69
15.700 K/ha	50,25	6,45	364,93	72,63	197,22	14.562	49,03
Mittel	50,23	7,32	368,24	73,42	197,61	13.706	46,36
Grenzdifferenzen bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit							
GD 5%	1,32ns	1,96+	17,87ns	4,17ns	5,76ns	846**	4,56*

Die niedrigere Saatstärke lag bei der Größe (TKM), der Anzahl der Kerne, dem Ertrag je Kürbis und der Erntefeuchtigkeit besser. Die höhere Saatstärke war weniger fäulnisanfällig und lieferte mehr Kürbisse/ha!

Sorten	Erntefeuchtigkeit in %	Prozent faule Kürbisse	Kerne je Kürbis	Ertrag je Kürbis in g	TKM in g	Kürbisse/ha gesamt	N-Abfuhr kg/ha
Beppo	52,01	7,16	380,87	80,76	210,19	13.225	50,88
Gleisdorfer	50,65	7,54	384,56	72,46	186,94	12.427	39,72
Rustikal	48,05	7,25	339,28	67,04	195,69	15.466	48,47
Mittel	50,23	7,32	368,24	73,42	197,61	13.706	46,36
Grenzdifferenzen bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit							
GD 5 %	1,69**	3,27ns	16,46**	5,45**	9,50**	1.118**	3,57**

Die Sorte Beppo hatte, bei früherer Ernte, die geringste Fäulnis, hohe TKM und den höchsten Ertrag je Kürbis, Rustikal hatte die geringste Erntefeuchtigkeit und im Verhältnis sehr viele Kürbisse/ha, aber weniger Kerne/Kürbis. Der „Gleisdorfer“ hatte weniger Kürbisse, geringe TKM, aber die meisten Kerne je Kürbis.



Zucchinigelbmosaikvirusbefall (ZYMV) der Kürbiskörner in Prozent 2016-2017:

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 % 2016	46,67	40,00	43,33
Befall in % 2017	70,00	85,00	77,50

2016 wurden bei der weiteren Ablage weniger virusbefallene Kerne gefunden. 2017 war es umgekehrt!

Sorte	Beppo	Gleisdorfer	Rustikal
Befall in % 2016	22,50	7,50	100,00
Befall in % 2017	82,50	67,50	82,50

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



*Abstand in der Reihe 121 cm
(Foto: Hatzendorf 2016)*



*Abstand in der Reihe 91 cm
(Foto: Hatzendorf 2016)*



Ölkürbis – Sortenversuch 2017

Im Jahr 2017 haben wir neben im Markt eingeführten Sorten auch 4 neue Züchtungen der SZ Gleisdorf, die noch in der Wertepfung waren, in das Versuchsprogramm aufgenommen.



Versuchsstandort: Kalsdorf bei Ilz

Boden:

Phosphor:	51 mg/1000 g Feinboden, Gehaltsstufe: C (ausreichend)
Kali:	106 mg/1000 g Feinboden, Gehaltsstufe: B (niedrig)
pH-Wert:	6,2 (schwach sauer)
Sand:	36 %
Schluff:	48 %
Ton:	16 %
Humusgehalt:	1,9 % (niedrig)

Versuchsdaten 2017:

Vorfrucht: Silomais, Pflügen im Herbst, Frühjahr: Abschleppen + Kreiselegge

Düngung: 400 kg/ha Vollkorn (15:15:15) = 60 N/ha Unterfuß bei Anbau am 3.5. bzw. 6.5.

Anbau: Beppo am 3.5., Rest am 6.5.; pneumatische Kuhn, 70 x 91 cm (15.700 K/ha)

Herbizid: 07.05. Flächenspritzung mit 1,25 l Dual Gold + 0,25 l Centium + 0,15 l Flexidor; 26.5. zusätzlich 1,5 l Fusilade max (Unkrautdruck)

Hacke: händisch gehackt vor Reihenschluss

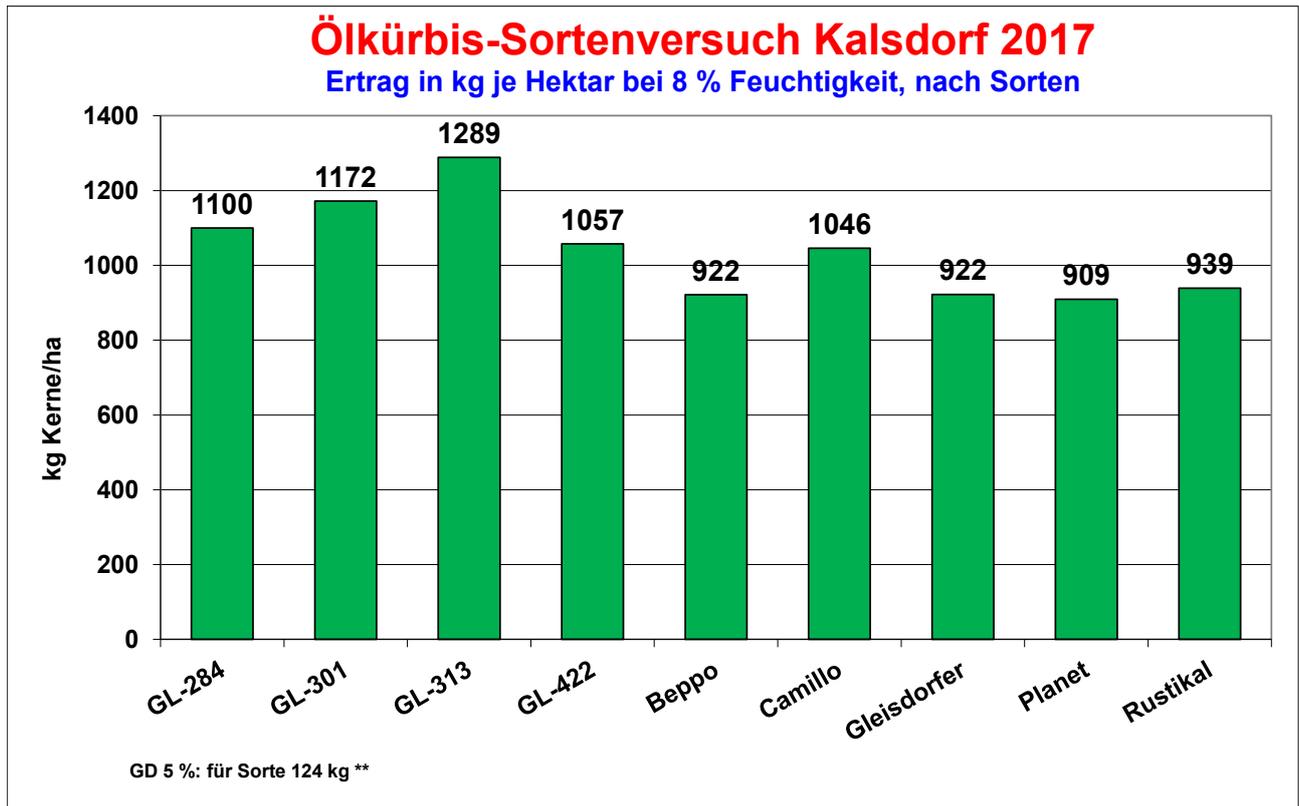
Ernte: Beppo und Camillo am 24.08., alle anderen Sorten am 06.09.2017

Parzellengrößen: brutto: 11,0 m Länge x 11,5 m Breite = 126,5 m²
netto: 8,4 m x 8,4 m = 70,56 m²

Das Wichtigste in Kürze:

- ♣ Alle Sorten waren sehr gesund und wenig fäulnisanfällig.
- ♣ Die neuen Züchtungen der SZ Gleisdorf erreichten in diesem Jahr den höchsten Ertrag.
- ♣ Die übrigen Sorten konnten 2017 im Ertrag nicht mithalten.
- ♣ GL-313 hatte den höchsten Ertrag je Kürbis, die geringste Fäulnis und die höchste TKM.
- ♣ GL-301 lieferte die meisten Kürbisse, dafür aber einen sehr geringen Ertrag je Kürbis
- ♣ Camillo hatte die höchste Kernanzahl je Kürbis, aber die niedrigste TKM.
- ♣ Rustikal erreichte bei allen Parametern einen guten Durchschnittswert.
- ♣ Im Ölertrag je ha lag die neue Sorte G-313 am besten.
- ♣ Die wenigsten Kerne für 1 l Öl wurden bei der Sorte Rustikal benötigt.

Versuchsergebnisse Sorten:



Die neuen Züchtungen der SZ Gleisdorf zeigten im Jahr 2017 die besten Erträge. Auch Camillo lag über dem Durchschnitt. Starker Unkrautdruck konnte durch händische Hacke vor dem Reihenschluss beseitigt werden, könnte aber auf die Ertragshöhe doch einen Einfluss gehabt haben.

Bonitierungsdaten und Qualitätsmerkmale 2017:

Sorte	Ernte-feuchtig-keit in %	Prozent faule Kür-bisse	Kerne je Kürbis	Ertrag je Kürbis in g	TKM in g	Kürbisse je ha gesamt	kg Kerne je Liter Öl	Liter Öl je ha
GL 284 (Inka)	45,33	6,31	284	60,76	213	21.400	2,41	446
GL 301	44,83	6,38	285	57,09	200	23.491	2,33	494
GL 313 (Sonne)	46,38	2,79	318	73,35	231	20.196	2,38	530
GL 422 (Venus)	46,71	6,81	279	56,48	202	22.003	2,33	445
Beppo	53,23	7,27	330	70,57	214	14.527	2,70	332
Camillo	54,22	5,70	387	71,72	185	15.838	2,86	356
Gleisdorfer	49,68	8,54	348	65,98	189	15.908	2,50	361
GL Planet	48,32	9,12	288	61,55	214	18.070	2,38	373
GL Rustikal	46,86	6,59	309	66,00	214	16.475	2,27	404
Mittel	48,40	6,61	314	64,83	207	18.656	2,46	416
Grenzdifferenzen bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit								
GD 5%	1,68**	4,02ns	34,37**	7,27**	7,78**	1616**		48,98**

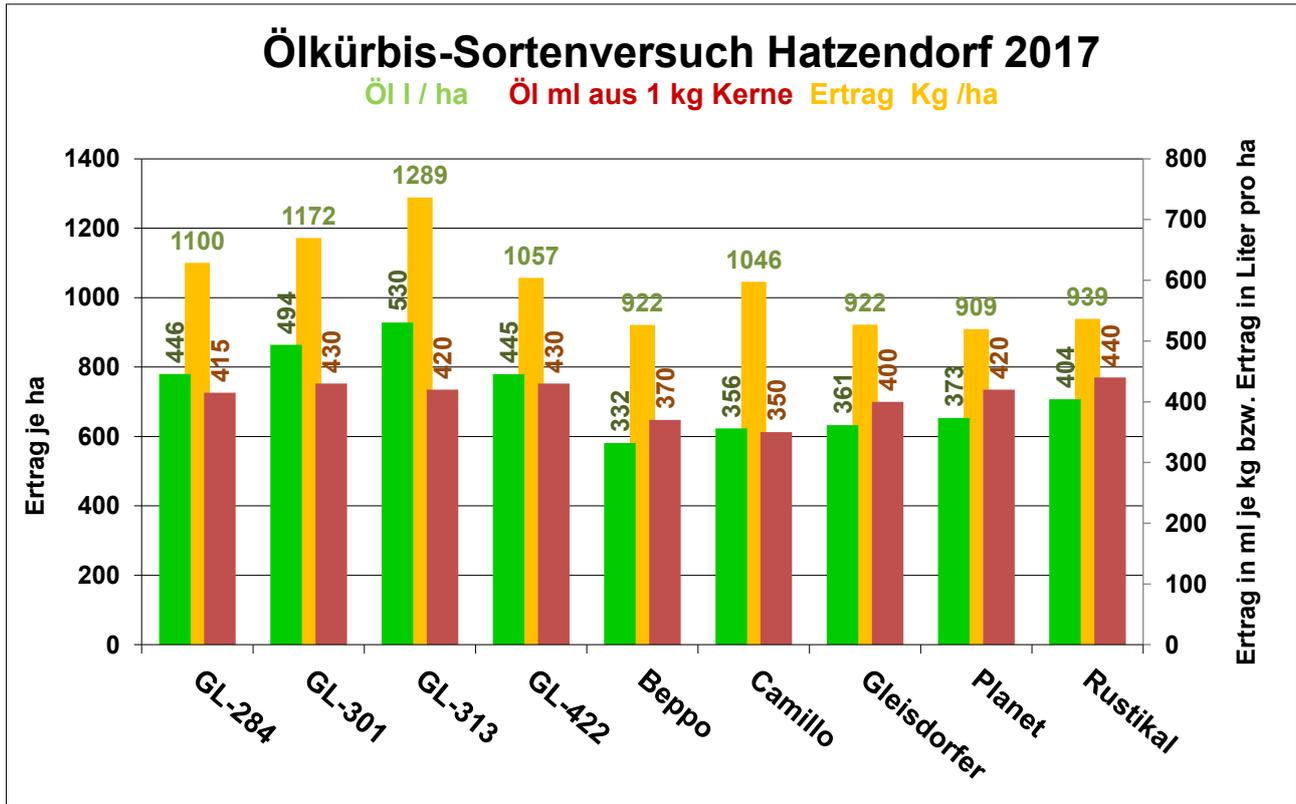
Die neu getesteten Sorten erreichten bei nahezu allen Parametern überdurchschnittliche Werte, wobei GL 313 besonders auffiel. Die Sorten Beppo und Camillo fallen durch höhere Ernte-feuchtig-keit, weniger Kürbisfrüchten, dafür sehr viele Kerne und dadurch hohen Ertrag pro Kürbis auf. Rustikal hat in allen Bereichen einen guten Durchschnitt. Interessant sind auch die Werte im Hinblick auf Ölausbeute bzw. Ölertrag je ha. Die ge-nauen Details sind der obenstehenden Tabelle zu entnehmen.





Ölertrag:

Aus der Ernte 2017 haben wir mit unserer neuen Versuchspresse auch Auswertungen der einzelnen Sorten im Hinblick auf Ölausbeute bzw. Gesamtölertrag durchführen können. Dabei konnten doch deutliche Unterschiede zwischen den Sorten festgestellt werden.



Im Gesamtertrag (Öl je ha) konnten die neuen Züchtungen der SZ Gleisdorf überzeugen. Diese Sorten lagen alle über dem Durchschnitt, wobei die Sorte GL-313 mit 530 l Öl/ha noch besonders hervorstach. Die Basis dafür wurde aber schon durch die hohen Kernerträge im Vergleich zu den bisherigen Sorten gelegt.



Bei der Ölausbeute aus 1 kg Kürbiskerne fielen die Sorten Camillo und Beppo doch deutlich gegenüber den übrigen Sorten ab. Spitzensorte war hier der „Rustikal“ mit 440 ml/kg Kerne.

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	Beppo	Camillo	Gleisdorfer	Planet	Rustikal	GL 284	GL 301	GL 313	GL 422	Mittel
Befall in %	75	80	90	85	95	100	65	50	85	80,56

Im Jahr 2017 hatten die Sorten GL 301 und GL 313 den geringsten Anteil virusbefallener Kerne bei allgemein sehr hohem Befallsniveau.



Sortenversuche 2010 - 2017

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	Kalsdorf
	Einheit	2010	2011	2012	2013	2015	2016	2017
Phosphor:	ppm im Feinboden: Gehaltsstufe:	43 B (niedrig)	38 B (niedrig)	127 D (hoch)	29 B (niedrig)	39 B (niedrig)	122 D (hoch)	51 C (ausr.)
Kali:	ppm im Feinboden: Gehaltsstufe:	116 C	190 C	318 D	97 C	148 C	189 D	106 B
pH-Wert:		5,6	5,5	6,3	6,0	5,5	6,1	6,2
Sand:	%	28	28	27	34	36	37	36
Schluff:	%	51	49	51	54	42	49	48
Ton:	%	21	23	22	12	22	14	16
Humusgehalt:	%	2,0 (mittel)	1,8 (niedrig)	2,5 (mittel)	1,4 (niedrig)	2,1 (mittel)	3,7 (mittel)	1,9 (niedrig)

Kulturführung:

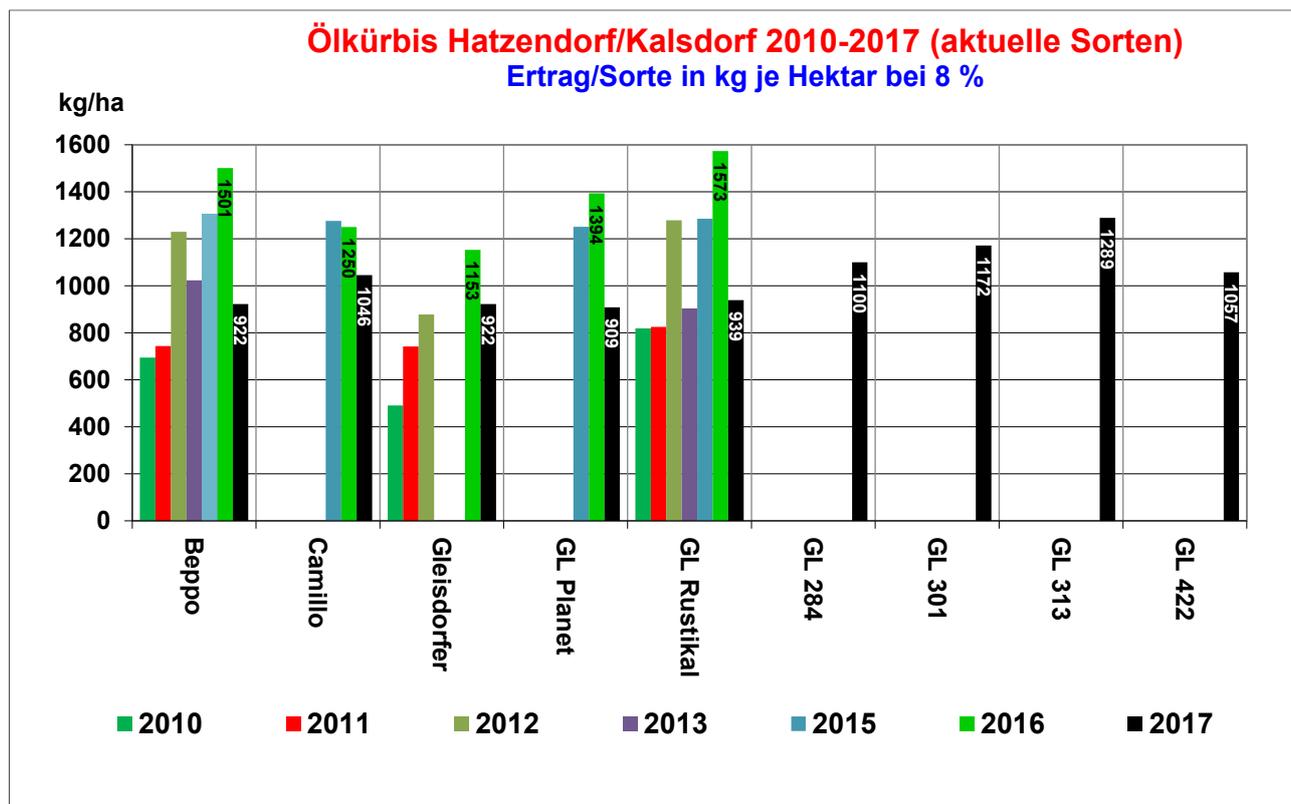
	2010	2011	2012	2013	2015	2016	2017
Vorfrucht	Körnermais						Silomais
Bodenbearbeitung	Pflügen im Herbst, Frühjahr: Abschleppen + Kreiselegge						
Saat	Einzelkornsämaschine; 15.900 Pflanzen/ha; 2017:15.700 Pflanzen/ha						
	28.04.	27.04.	30.04.	30.04.	24.04.	20.04	3. und 6.5.
Sorten	Gleisdorfer, Opal Global Rustikal Beppo	Gleisdorfer Maximal Opal, Global, Rustikal Beppo	Gleisdorfer, Maximal, Opal, Classic, Rustikal Beppo	Classic Maximal Luna, Opal Rustikal Beppo	Classic Luna, Opal Oscar Planet Camillo	Gleisdorfer, Maja, Oscar Planet Rustikal Camillo	Gleisdorfer, Planet, GL 284, GL 301, GL 313, GL 422, Rustikal, Camillo, Beppo,
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	7.5. und 1,5 l Fusilade am 26.5
Hacke	Keine mechanische Unkrautbekämpfung						händisch
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.	Camillo und Beppo am 24.08.; Rest 06.09.





Erträge:

Nachfolgend sind die Erträge aus diesen Versuchsjahren für die derzeit aktuellen Sorten zusammengefasst (2014 konnte der Versuch witterungsbedingt nicht ausgewertet werden):



„Rustikal“ und „Beppo“ (für Beppo wurden 2015 und 2016 die Werte aus dem Düngungs- und Saatstärkenversuch übernommen) waren die einzigen Sorten, die in allen Versuchsjahren angebaut wurden. Rustikal lag in Relation zu den übrigen Sorten immer im Spitzenfeld und erreichte 2016 den höchsten bisher ausgewerteten Ertrag. Diese Ergebnisse unserer Versuche wurden auch durch die Erfahrungen der Landwirte bestätigt. 2017 konnte er aber mit den neuen Züchtungen der SZ Gleisdorf nicht mithalten.

Der Gleisdorfer Ölkürbis war den neuen Hybridsorten im Ertrag immer unterlegen.

Die Sorten Beppo 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 wurde auch die Sorte Planet ins Versuchsprogramm aufgenommen. Sie ist fäulnisanfälliger und daher eher für Trockengebiete geeignet. Kann auch im Ertrag nicht mit den besten Sorten mithalten.

Details sind den obenstehenden Versuchsergebnissen zu entnehmen!



Ölkürbisdüngung Wagna 2014, 2016 und 2017

Der Versuchsstandort Wagna kennzeichnet sich durch leichte, sandige bis schottrige und flachgründige Böden aus. Entscheidend für gute Erträge sind regelmäßige und hohe Sommerniederschläge, wie in den Jahren 2014 und 2016. 2017 war trocken und daher haben die Erträge nicht das Niveau der vorhergehenden Versuchsjahre erreicht. In dieser Region werden auch große Grundwasserkörper intensiv zur Trinkwasserversorgung der Bevölkerung genutzt. Daher muss in dieser Gegend sehr auf den Grundwasserschutz hinsichtlich Nitratreintrag durch die Düngung geachtet werden, damit Konflikte zwischen Wasserversorgern und Landwirten ausbleiben.

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: 74 mg/1000 g Feinboden
Gehaltsstufe: C (ausreichend)
Kali: 299 mg/1000 g Feinboden
Gehaltsstufe: D (hoch)
pH-Wert: 6,2 (schwach sauer)
Sand: 56 %
Schluff: 33 %
Ton: 11 %
Humusgehalt: 3,7 % (mittel)

Parzellengrößen:

brutto: 8,4 m Länge x 10 m Breite = 84 m²
netto: 8,4 m Länge x 8,4 m Breite = 70,56 m²

Versuchsdaten 2017:

Vorfrucht: Körnerhirse, danach Winterbegrünung mit Grünschnittroggen ohne Bodenbearbeitung; Häckseln im Herbst, Pflügen im Frühjahr (17.3.) + Abschleppen (18.3.) und Kreiselegge (30.4.)

Anbau: 01.05.2017, Saat mit Monosem-Einzelkorn, 70 x 85 cm (16.800 K/ha)

Sorte: GL Rustikal

Herbizid: 02.05.2017 Flächenbehandlung mit 1,25 l Dual Gold + 0,25 l Centium

keine Hacke

Ernte: 22.09.2017

Düngungsvarianten Versuch Wagna bei Leibnitz:

	Düngung zum Anbau (Reihendüng. nach Saat)	Reihendüngung Mai/Juni (31.5. – 8 Blätter)	Summe N (kg/ha)
0	0 N 222 kg Hyperkali 0:18:18 PK-Düngung	--	0
A	40 N (270 kg/ha NPK 15:15:15).	--	40
B	60 N (400 kg/ha NPK 15:15:15)	--	60
C	80 N (530 kg/ha NPK 15:15:15)	--	80
D	40 N (270 kg/ha NPK 15:15:15)	40 N (150 kg/ha KAS 27:0:0)	80
E	40 N (333 kg/ha NPK 12:8:16 - Blaukorn)	--	40
F	60 N (500 kg/ha NPK 12:8:16 - Blaukorn)	--	60
G	80 N (667 kg/ha NPK 12:8:16 - Blaukorn)	--	80
H	40 N (333 kg/ha NPK 12:8:16 - Blaukorn)	40 N (150 kg/ha KAS 27:0:0)	80

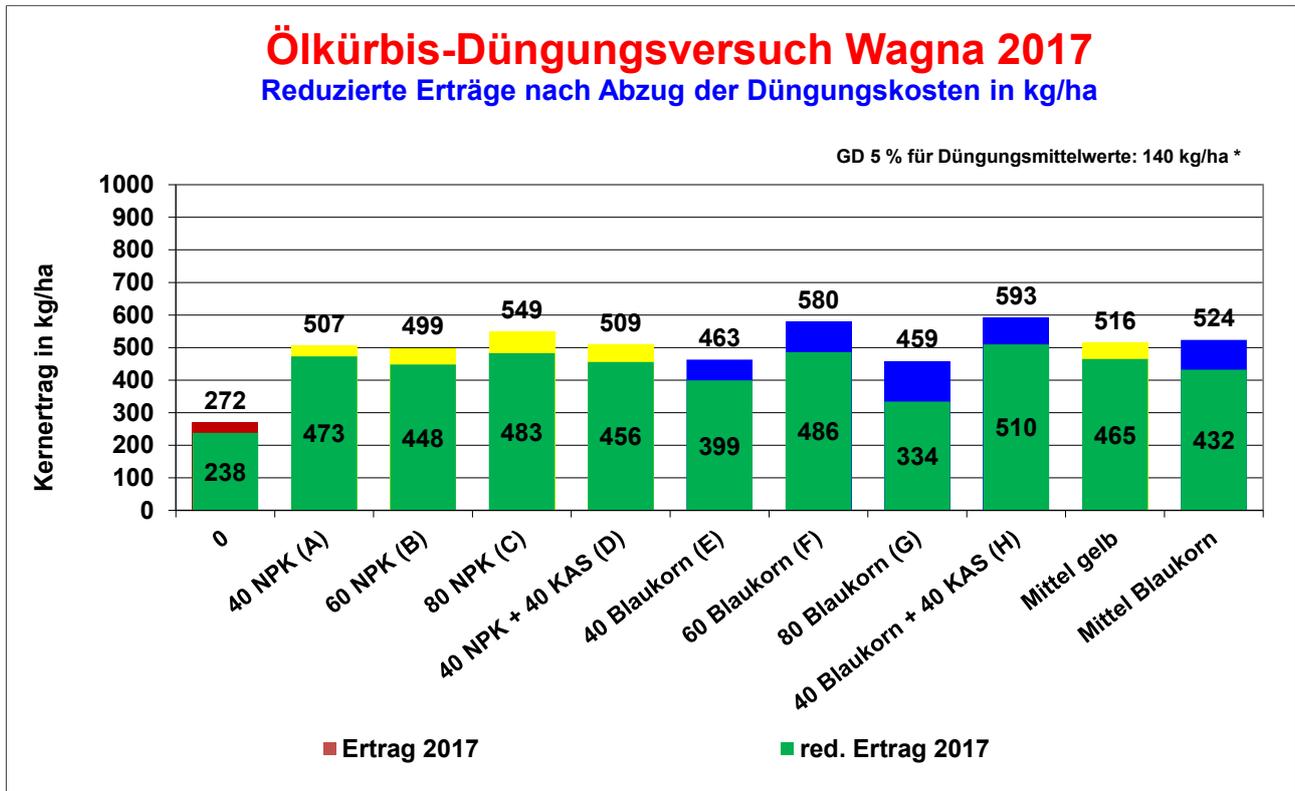
Die 0-Variante bekam nur eine PK-Düngung ohne Stickstoff.
A, B, C und D wurden mit chlorhaltigem Vollkorn gelb (15:15:15) gedüngt;
E, F, G und H bekamen als N-Dünger das chlorarme Blaukorn
Bei den Varianten D und H wurden zusätzlich die Düngergaben geteilt.



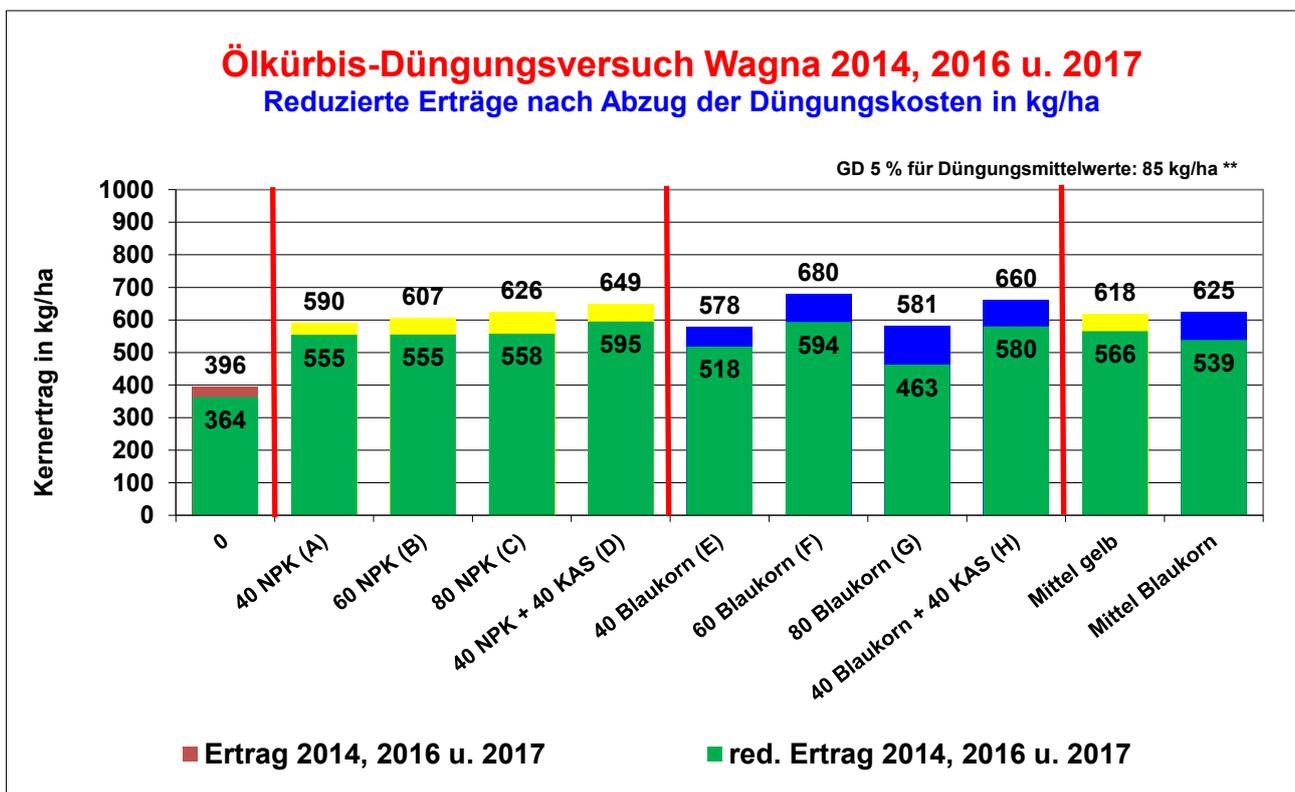


Erträge und um Düngungskosten reduzierte Erträge:

Nach den witterungsmäßig sehr guten Ertragsjahren 2014 und 2016 mit ausreichend Niederschlägen zur richtigen Zeit sind 2017 die Erträge durch den trockenen Sommer wieder auf einen Durchschnittswert für diese leichten Böden gefallen.

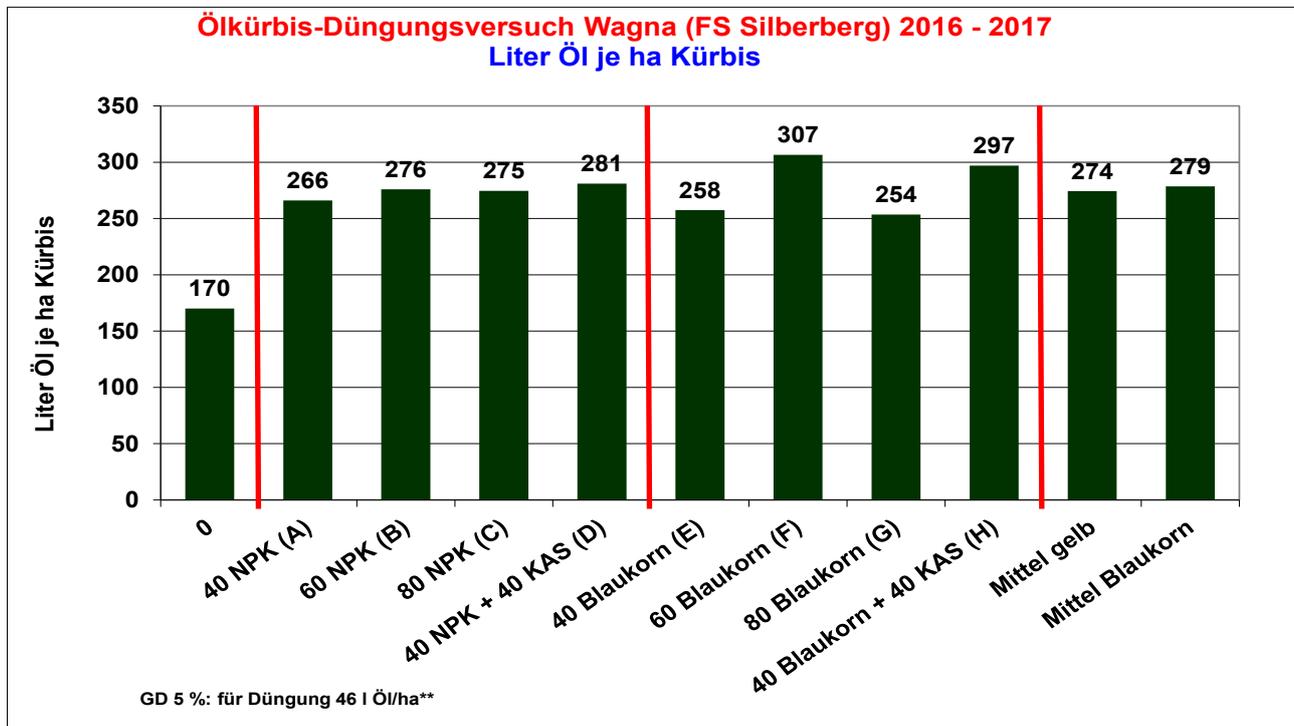


Im Jahr 2017 zeigten die Erträge bei Düngung mit Vollkorn gelb (A bis D) wie auch mit Blaukorn (E bis H) sehr unterschiedliche Ergebnisse, die am ehesten mit Bodenunterschieden zu erklären sind. Trotzdem ist das Mittel aller Vollkorn gelb und Blaukornvarianten (rechte 2 Säulen: 516 bzw. 524 kg/ha) im Ertrag praktisch ident, die Abzüge für die Düngungskosten sind bei Blaukorn aber fast doppelt so hoch wie bei Vollkorn gelb.



Wie der Vergleich der zwei ganz rechten Säulen zeigt, ist der Bruttoertrag im Durchschnitt bei Düngung mit Vollkorn gelb und mit Nitrophoska (Blaukorn) nahezu gleich hoch (618 bzw. 625 kg Kerne/ha), die Düngungskosten führen bei Nitrophoska-Düngung aber zu einem geringeren Nettoertrag (566 zu 539 kg/ha). Auch ohne N-Düngung kann ein relativ guter Ertrag im Vergleich erzielt werden. Auch auf leichten Böden ist für den Ölkürbis ausreichend Stickstoff durch Mineralisation oder Einträge pflanzenverfügbar vorhanden. Dieser Versuch in Wagna und auch viele andere Kürbisdüngungsversuche der vergangenen Jahre lassen darauf schließen, dass etwa 60 kg N/ha bis 80 kg N/ha ausreichend für einen hohen Ertrag sind. Chloridarmes Nitrophoska (Blaukorn) bringt keine Ertragssteigerung; die höheren Kosten reduzieren sogar die Wirtschaftlichkeit und es kann daher nicht empfohlen werden.

Ölertrag:



Im Durchschnitt der beiden Versuchsjahre konnte kein signifikanter Unterschied im Ölertrag zwischen den Varianten mit Vollkorn gelb gegenüber den Varianten mit Blaukorn festgestellt werden.

Einfluss der Düngung auf die Ertragskomponenten 2014, 2016 und 2017:

Düngungsvariante	Anzahl Kürbisse/ha (gesamt)	Erntefeuchtigkeit in %	Faule Kürbisse in %	Kerne/Kürbis	TKM in g	Ertrag je Kürbis in g	HL-Gewicht in g
0	13.039	58,22	7,30	197	160	31,92	48,39
A	14.798	57,42	7,10	256	167	43,14	48,55
B	14.409	56,74	7,43	262	172	45,65	48,47
C	15.212	56,98	7,54	268	168	45,41	48,93
D	14.101.	56,44	5,97	275	176	48,85	49,00
E	14.810	56,65	6,48	246	169	42,31	48,67
F	15.306	56,45	5,74	274	172	47,68	48,97
G	14.042	56,72	7,25	252	173	44,36	49,15
H	14.267	56,35	6,50	280	176	49,69	49,18
Mittel	14.443	56,89	6,81	256	170	44,34	48,81
Grenzdifferenzen bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit							
GD 5%	1.136 **	1,39 ns	2,67 ns	26,68**	5,40**	5,04 **	0,76ns
Mittel VK gelb	14.766	56,90	7,04	265	171	45,77	48,74
Mittel Blaukorn	14.698	56,54	6,46	263	173	46,01	48,99

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





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

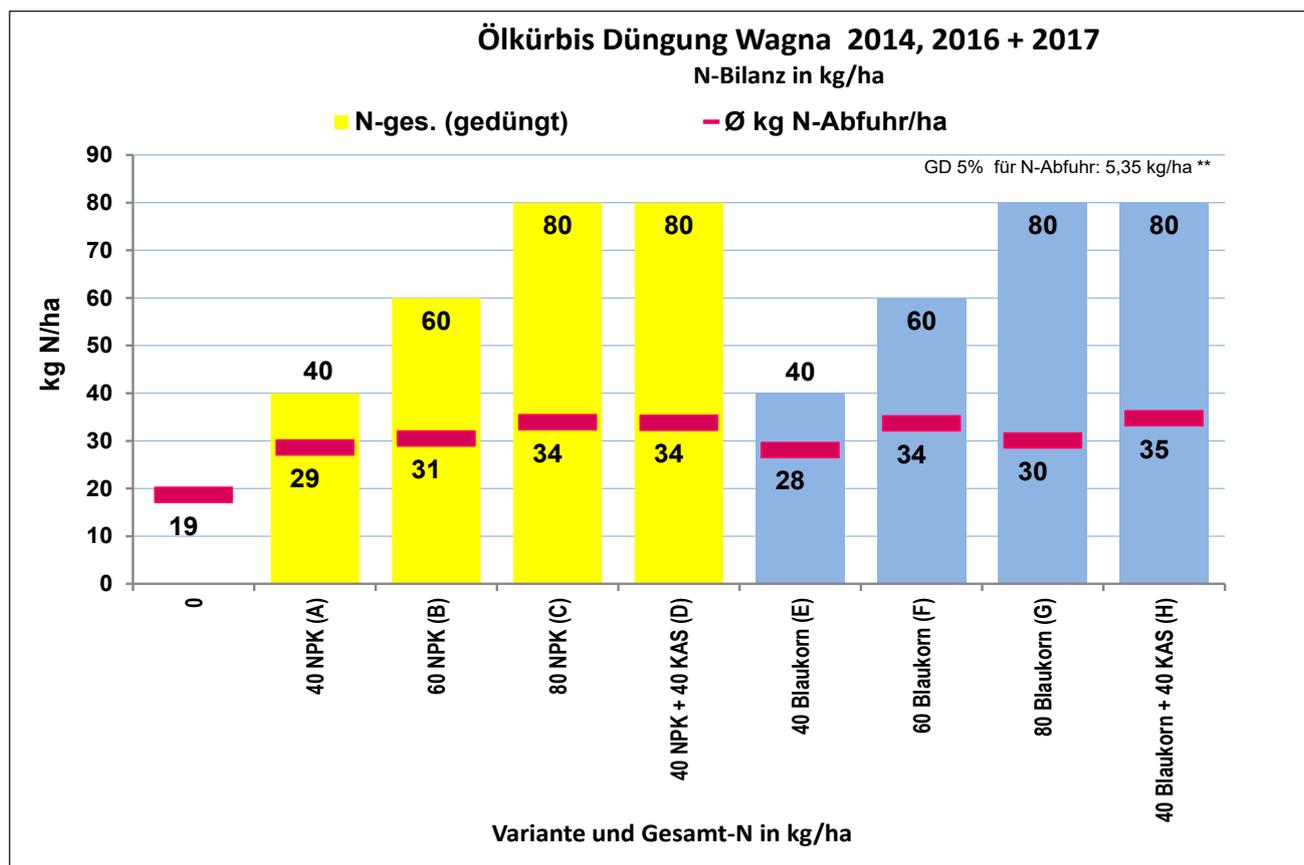
Zucchiniigelmosaikvirusbefall (ZYMV) der Kürbiskörner in Prozent (2014, 2016 und 2017):

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
Befall in % 2014	80	45	45	70	100	65	70	65	100
Befall in % 2016	90	75	100	85	90	80	90	90	95
Befall in % 2017	75	80	95	100	100	100	95	100	100
Mittelwert	82	67	80	85	97	82	85	85	98

Es scheint jedoch keinen unmittelbaren Zusammenhang zwischen N-Düngungshöhe und der Infizierung mit ZYMV zu geben, obwohl geringere Düngungshöhen einen leicht niedrigeren Befall aufweisen. Die Düngerart (chloridhaltig oder chloridarm) scheint auch keinen Einfluss zu haben. Siehe Auswertungen der Tabelle!

N-Bilanz:



Im Mittel der 3 Versuchsjahre wurden durch die Ernte 30 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 31,74 kg N/ha; bei den Varianten E bis H, gedüngt mit chloridarmen Dünger waren es im Durchschnitt 31,68 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.



Ölkürbis Herbizide und Reihenweite bei Saatguterzeugung Kobenz 2016 - 2017

Versuchsziele:

Im Jahre 2016 wurden auf den von der Fachschule für Land- und Forstwirtschaft in Kobenz zur Verfügung gestellten Flächen erstmalig Kürbisversuche durchgeführt. Um aussagekräftige Ergebnisse zu erreichen, haben wir die Versuche im Hinblick auf Ertrag und Qualität sowie der Wirtschaftlichkeit bei der Saatguterzeugung weitergeführt. Einerseits werden die Wirkung alternativer Herbizide untersucht und andererseits, ob der unterschiedliche Reihenabstand von 70 cm bzw. 140 cm bei den weiblichen Mutterpflanzen den Ertrag beeinflusst.

Allgemeine Daten für 2017:

Männliche Reihen:

alle 8,4 m, Sorte GL 211, 28 cm Ablage in der Reihe (Herbizid- und Reihenweitenversuch gleich)
Anbau 11.05.2017

Weibliche Reihen:

Sorte GL Diamant, 4 Reihen mit je 140 cm Reihenweite und 34 cm Ablage in der Reihe (Herbizidversuch) sowie 4 Reihen mit je 140 cm Reihenweite bei 34 cm Ablage in der Reihe bzw. 7 Reihen mit je 70 cm Reihenabstand und 48 cm Ablage in der Reihe (Reihenweitenversuch)
Anbau 16.05.2017

Saatgutbeizung:

Maxim XL + Captan + Talkum

Düngung: keine

Die Ernte erfolgte am 02.10.2017

Bodendaten:

Dietrichacker		2017
Phosphor:	ppm im Feinboden: Gehaltsstufe:	89 C
Kali:	ppm im Feinboden: Gehaltsstufe:	266 D
pH-Wert:		5,4 (sauer)
Sand	%	46
Schluff	%	40
Ton	%	14
Humusgehalt:	%	3,3 (mittel)

Herbizidversuch:

Herbizidvarianten 2017:

	Herbizidversuch
0	Ohne Herbizid
A	1,25 l Dual Gold + 0,25 l Centium 36 CS + 0,1 l Flexidor
B	2 kg Goltix Gold + 1,25 l Dual Gold
C	1,5 kg Goltix Gold + 0,25 l Centium 36 CS
D	1 l Successor 600 + 0,5 l Dual Gold + 0,25 l Centium 36 CS
E	1 l Bandur

Blockanlage: 6 Herbizidvarianten x 4 Wiederholungen = 24 Parzellen

Applikation: Voraufspritzung am 16.5.2017 mit 300 l/ha

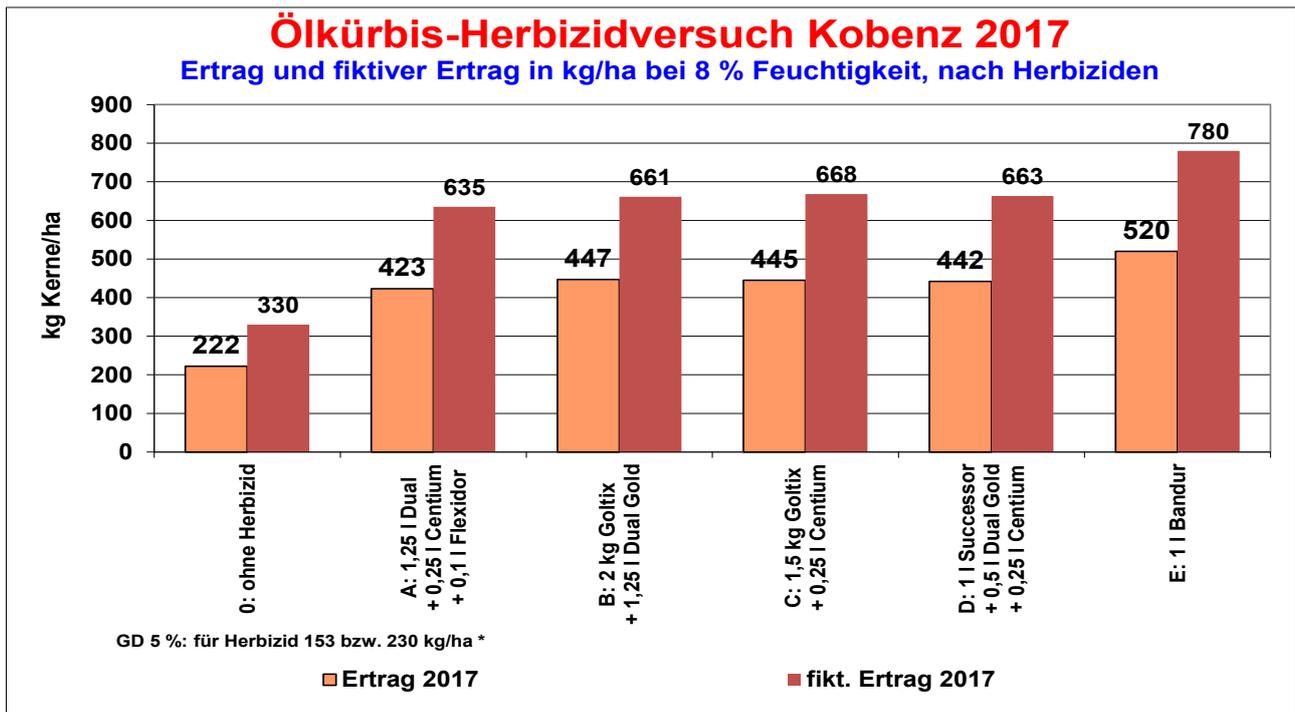




Das Wichtigste in Kürze:

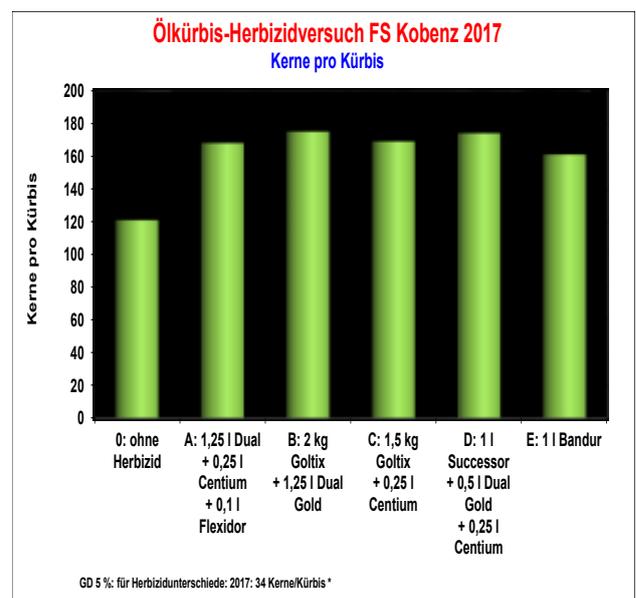
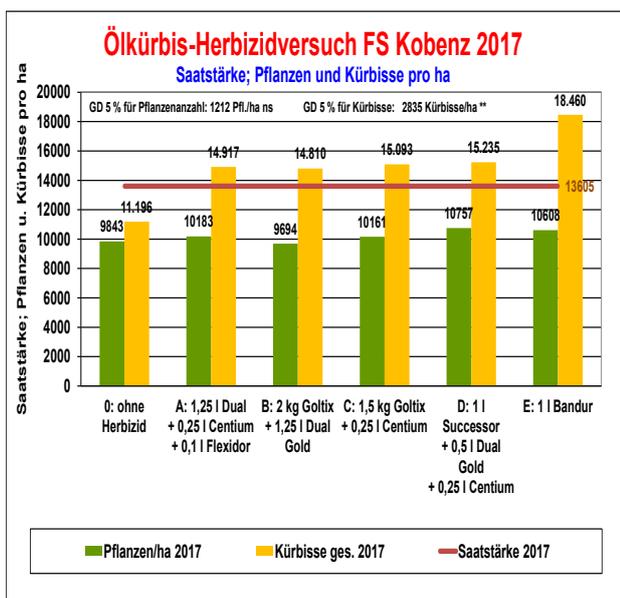
- ♣ Die Variante E („Bandur II“) erreichte sowohl im Ertrag, bei der Kürbisanzahl/ha und in der Herbizidwirkung die besten Werte!
- ♣ Die höchste Kernanzahl je Kürbis wurde bei Variante B festgestellt!
- ♣ Die Variante A (Standardanwendung in der Praxis) brachte bei allen Parametern durchschnittliche Ergebnisse!
- ♣ In den Bereichen Erntefeuchtigkeit, faule und grüne Kürbisse, TKM und HI-Gewicht konnten keine nennenswerten Unterschiede gemessen werden!

Erträge 2017 je Herbizidvariante:



Fiktiver Ertrag: Ertrag unter der Annahme, dass die gesamte Fläche nur weibliche Pflanzen wären

Pflanzenanzahl, Kürbisse/ha und Kerne/Kürbis:



Variante E lieferte die höchste Anzahl an Kürbisfrüchten/ha bei niedrigerer Kernanzahl je Kürbis. Die in der Praxis gebräuchlichste Mischung (Variante A) erreichte bei diesen Parametern nur durchschnittliche Ergebnisse.

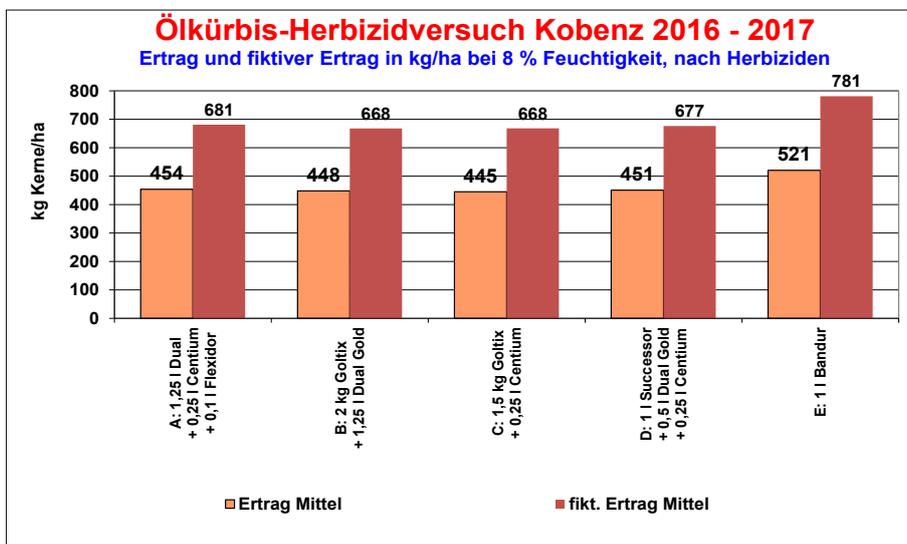


Kürbisse der Vater- und Mutterlinie



Herbizidversuch bei Kürbis-Saatgut Kobenz 2016

Erträge 2016 – 2017:



Bei den 5 Herbizidvarianten, die wir in den beiden bisherigen Versuchsjahren verwendet haben, lassen sich im zweijährigen Vergleich keine großen Ertragsunterschiede feststellen. Lediglich die Variante „E“ (1 l Bandur) zeigte etwas bessere Erträge.

Ertragsparameter 2016 – 2017:

Herbizidvariante	Erntefeuchtigkeit in %	Prozent faule Kürbisse	Kerne je Kürbis	Ertrag je Kürbis in g	TKM in g	HL-Gew. in kg
0 ¹⁾	53,60	6,06	121	21,18	174	52,30
A	52,94	6,47	147	28,82	197	51,86
B	54,05	5,50	148	29,04	197	51,91
C	53,99	5,88	147	28,97	198	52,64
D	52,97	6,10	148	29,09	198	52,49
E ¹⁾	51,66	7,08	161	31,29	194	53,59
Grenzdifferenzen (GD 5%), nur für Varianten A, B, C, D						
	2,27 % ns	2,09 % ns	19,58 ns	4,17 g ns	8,15 g ns	1,10 kg ns

¹⁾ nur Werte aus 2017

Bei allen erhobenen Ertrags- und Qualitätsmerkmalen (2016 und 2017) sind keine statistisch gesicherten Unterschiede erkennbar. Ob es Auswirkungen auf die Saatgutqualität in Bezug auf Keimfähigkeit und Triebkraft gibt, wurde nicht festgestellt.





Reihenweitenversuch:

Reihenweitenversuch	
70	70 cm Reihenweite, 48 cm Ablage in der Reihe (7 Reihen)
140	140 cm Reihenweite, 34 cm Ablage in der Reihe (4 Reihen)

Blockanlage: 2 Reihenweiten x 4 Wiederholungen = 8 Parzellen

Vorausflaufspritzung am 16.5.2017 mit 1,25 l Dual Gold + 0,25 l Centium 36 CS + 0,1 l Flexidor

Reihenweitenunterschiede nur bei weiblichen Pflanzen (Mitte)

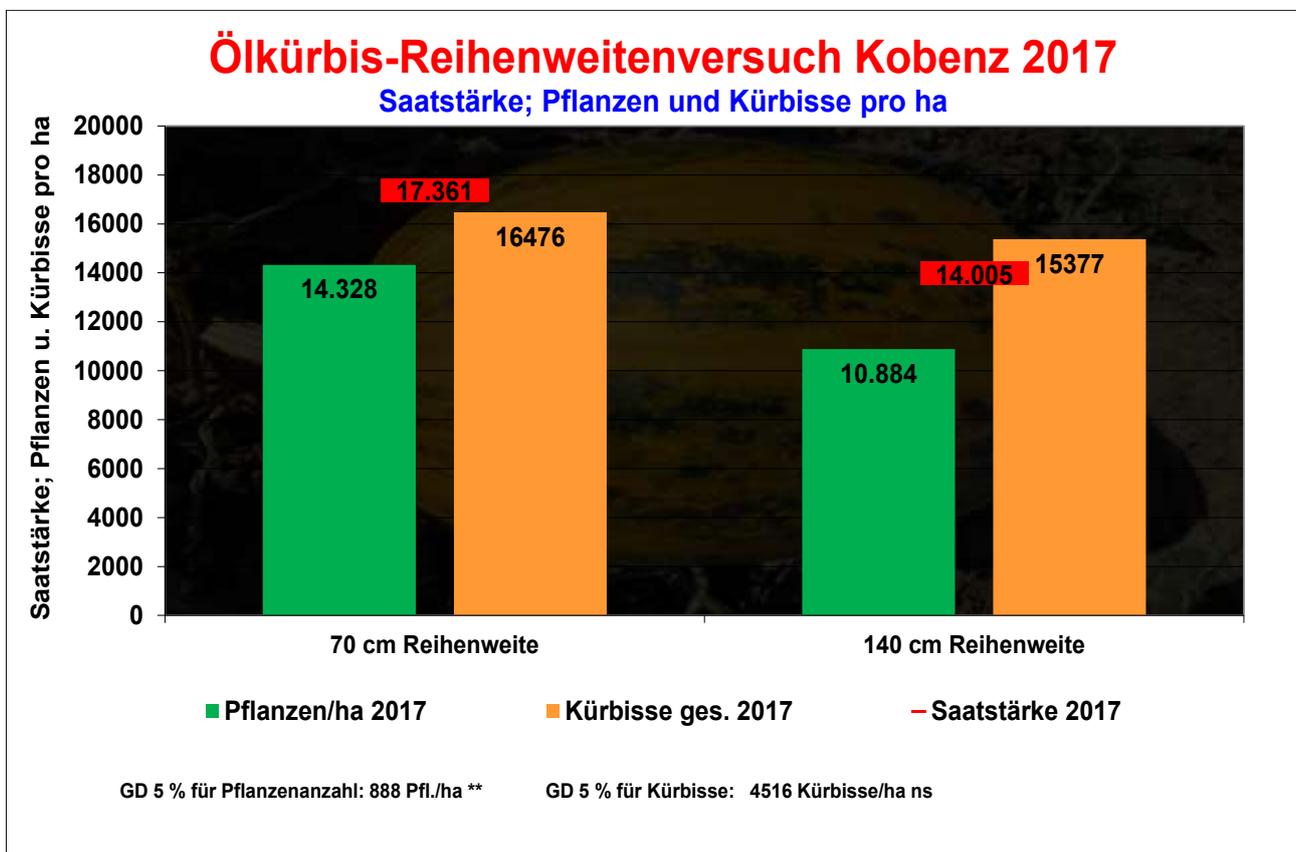


7 Reihen (70 cm Reihenweite)

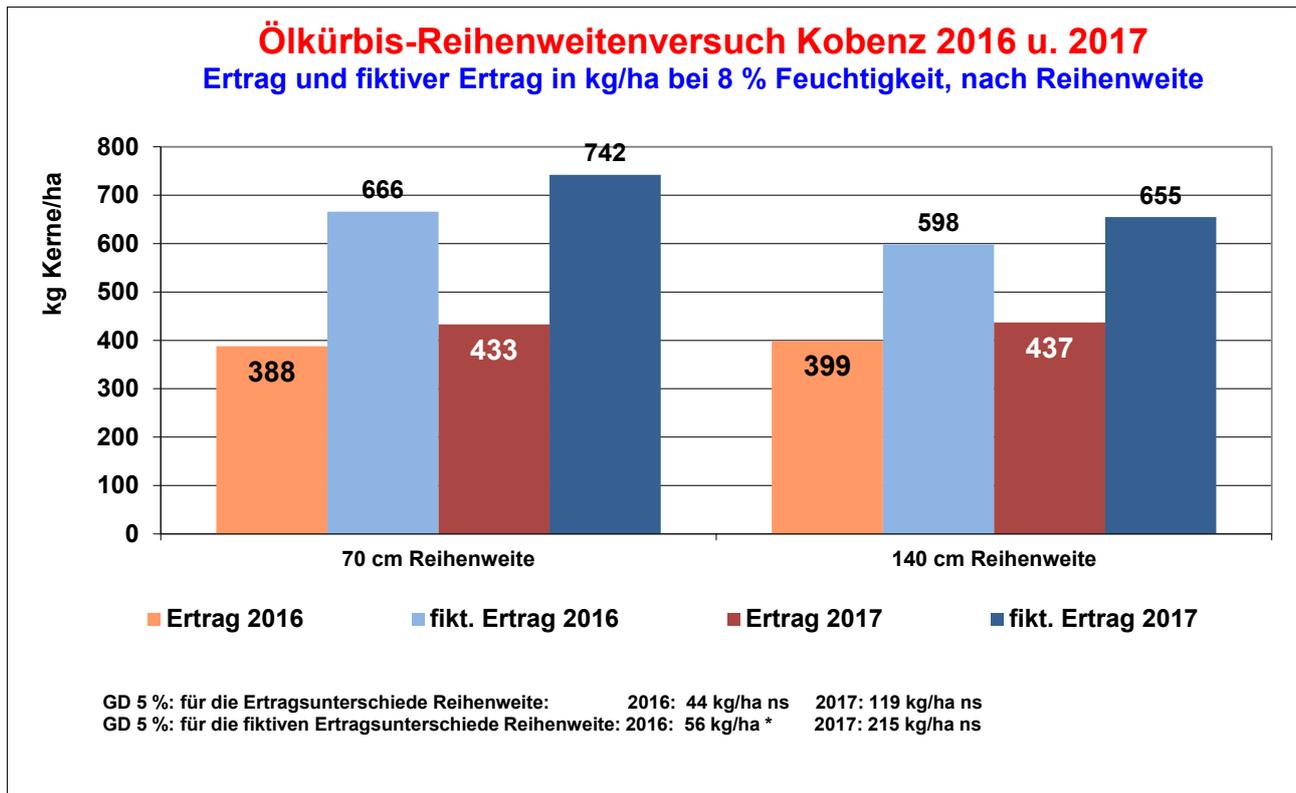


4 Reihen (140 cm Reihenweite)

Saatstärke bzw. Pflanzen und Kürbisse/ha:



Erträge nach Reihenweite 2016 - 2017:



Ertragsparameter 2016 – 2017:

Reihenweite	Erntefeuchtigkeit in %	Prozent faule Kürbisse	Kerne je Kürbis	Ertrag je Kürbis in g	TKM in g	HL-Gew. in kg
70 cm	51,81	8,55	145	28,13	194	51,25
140 cm	51,75	7,33	152	29,58	195	52,56
Grenzdifferenzen (GD 5%)						
	1,43 % ns	3,32 % ns	12,94 ns	2,15 g ns	8,03 g ns	2,56 kg ns

Bei allen erhobenen Ertrags- und Qualitätsmerkmalen sind keine statistisch gesicherten Unterschiede erkennbar. Ob es Auswirkungen auf die Saatgutqualität in Bezug auf Keimfähigkeit und Triebkraft gibt, wurde nicht festgestellt.





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 Wintergerste 2016 - 2017

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

Boden:

		Kalsdorf/Ilz	Unterhatzendorf
		2016	2017 ¹⁾
Stickstoff n. Kjeldahl	g/100 g Feinboden	0,17	0,22/0,22/0,15/0,14
Phosphor, pflanzenverfügbar	mg/kg Feinboden, Gehaltsstufe	40 B	64/66/59/151 C/C/C/D
Kali, pflanzenverfügbar	mg/kg Feinboden, Gehaltsstufe	160 C	119/121/110/84 B/C/B/B
pH-Wert:		6,0	5,8/5,6/5,5/5,6
Sand	%	38	16/23/32/35
Schluff	%	47	55/55/49/47
Ton	%	15	29/22/19/18
Humusgehalt	%	2,8	3,3/2,8/2,3/2,1
C organisch	%	1,63	1,92/1,63/1,34/1,22

¹⁾ Bodenuntersuchung nach 1./2./3./4. Wiederholung

Versuchsbeschreibung:

Kulturführung allgemein:

	2016	2017
Anbau	06.10.2015	07.10.2016
Sorten	Meridian (mz): 250 K/m ² (= 116 kg/ha)	Meridian (mz): 250 K/m ² (= 114 kg/ha)
Herbizid	04.11.2015: 1 l Bacara Forte	04.11.2016: 0,75 l Viper compact + 1,5 l Protugan + 4 kg Bittersalz
Insektizid	04.11.2015 und 31.05.2016: 0,06 l Decis Forte	04.11.2016: 0,065 l Decis Forte
Fungizid	nach Versuchsplan	nach Versuchsplan
Halmkürzung	nach Versuchsplan	nach Versuchsplan
Ernte	05.07.2016	05.07.2017

Düngungsvarianten 2017:

4 Düngungen				
	Veg.Beginn KAS: 7.3 – EC 24 Gülle: 9.3. – EC 24	Schossen KAS: 3.4 – EC 31 Gülle: 29.3. – EC 30	Ende Schossen 5.5. – EC 43	Summe kg N _{jw} /ha
O	--	--	--	0
A	Gülle 118		--	118
B	Gülle 59	Gülle 66	--	125
C	KAS 50	KAS 50	KAS 50	150

Berechnung des jahreswirksamen N (N_{jw}) der Gülle laut Richtlinien für sachgerechte Düngung (6. Auflage) für Schweinegülle:

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

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

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

150 kg N/ha, bei der Gülle auf jahreswirksamen Stickstoff berechnet. Die tatsächlich ausgebrachte N-Menge/ha lag zwischen 118 und 150 kg/ha.

Pflanzenschutzvarianten 2017:

4 Fungizid-/Halmverkürzer		
1	ohne Fungizid 1 x Halmverkürzer	0,5 l Moddus (7.4. – EC 31)
2	1 x Fungizid 1 x Halmverkürzer	0,5 l Folicur (7.4. – EC 31) 0,5 l Moddus (7.4. – EC 31)
3	2 x Fungizid 1 x Halmverkürzer	0,5 l Folicur (7.4. – EC 31) 0,5 l Moddus (7.4. – EC 31) 0,8 l Aviator Xpro (12.5. – EC 55)
4	2 x Fungizid 2 x Halmverkürzer	0,5 l Folicur (7.4. – EC 31) 0,5 l Moddus (7.4. – EC 31) 0,8 l Aviator Xpro (12.5. – EC 55) 0,3 l Cerone (12.5. – EC 55)

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.

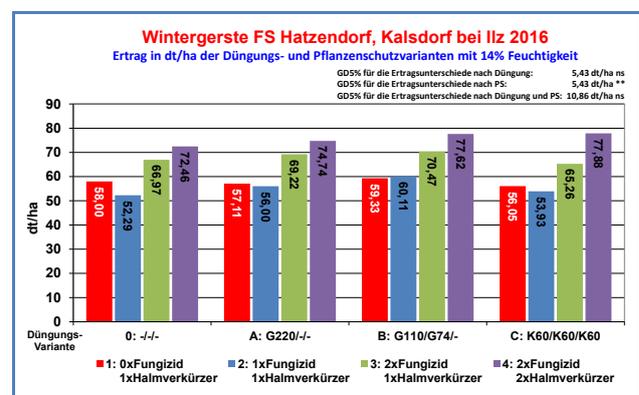
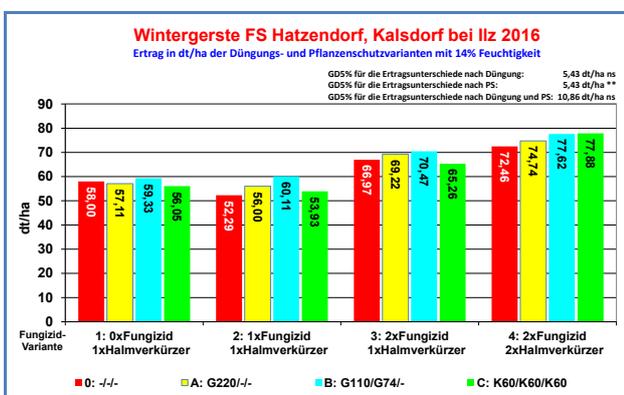
Verwendete Mittel, Aufwandmengen und Applikationstermine: Siehe nebenstehende Tabelle.

Das Wichtigste in Kürze:

- ♣ Die Düngung hatte 2016 und 2017 keine ertragssteigernde Wirkung
- ♣ Einmalige Fungizidanwendung in EC 31 brachte keinen höheren Ertrag und nur geringfügig bessere Qualitäten bzw. Ertragsparameter
- ♣ Eine zweite Fungizidanwendung in EC 51 bzw. EC 55 verbesserte Ertrag und Qualität
- ♣ Eine zusätzliche zweite Applikation eines Halmverkürzers steigerte den Ertrag noch einmal, vor allem über höhere TKM und HL-Gewicht.
- ♣ 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

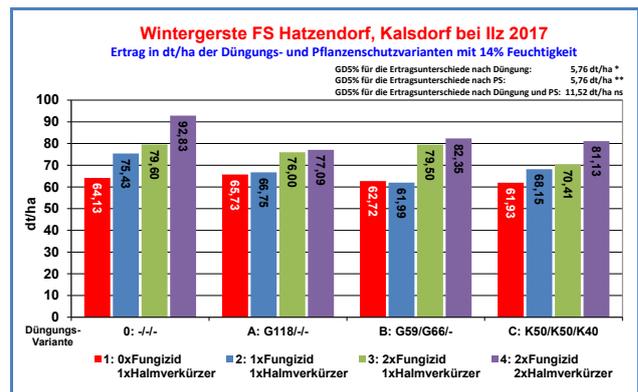
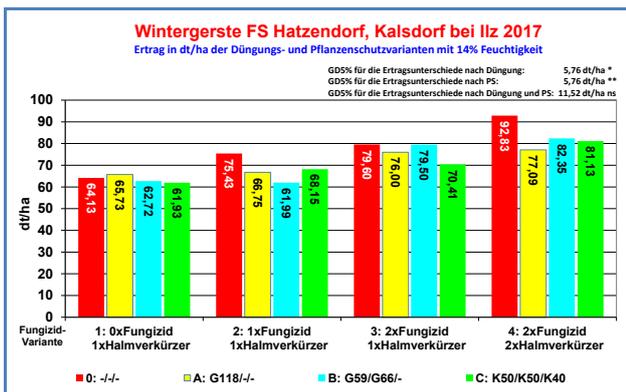




zusätzliche Applikation eines Halmverkürzers konnte den Ertrag noch einmal steigern (vergleiche Pflanzenschutzvariante 3 mit 4). Die positiven Auswirkungen des Pflanzenschutzes sind in jeder Düngungsvariante zu beobachten und diese sind auch statistisch hoch signifikant gesichert.

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 Gabenteilung; auch sie steigert den Ertrag nicht (vergleiche Variante A mit B oder C). Auch die statistische Verrechnung ergibt keine signifikanten Unterschiede (GD5% 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 wurde.

Kornertrag 2017:



Wie 2016 zeigt sich auch 2017 die ertragssteigernde Wirkung des Pflanzenschutzes, aber erst bei 2-maliger Fungizidanwendung. Bei einmaliger Anwendung war der Ertrag ähnlich dem, wenn kein Fungizid zum Einsatz kam (siehe gedüngte Varianten A, B und C auf der rechten Grafik).

Die zweimalige Halmkürzung brachte ohne Düngung und bei mineralischer Düngung (Variante C) einen zusätzlichen Ertrag.

2017 war die Düngung kontraproduktiv, denn sie führte zu intensiverer Lagerung; ohne Düngung waren die Erträge in jeder Pflanzenschutzvariante am höchsten (siehe linke Grafik).



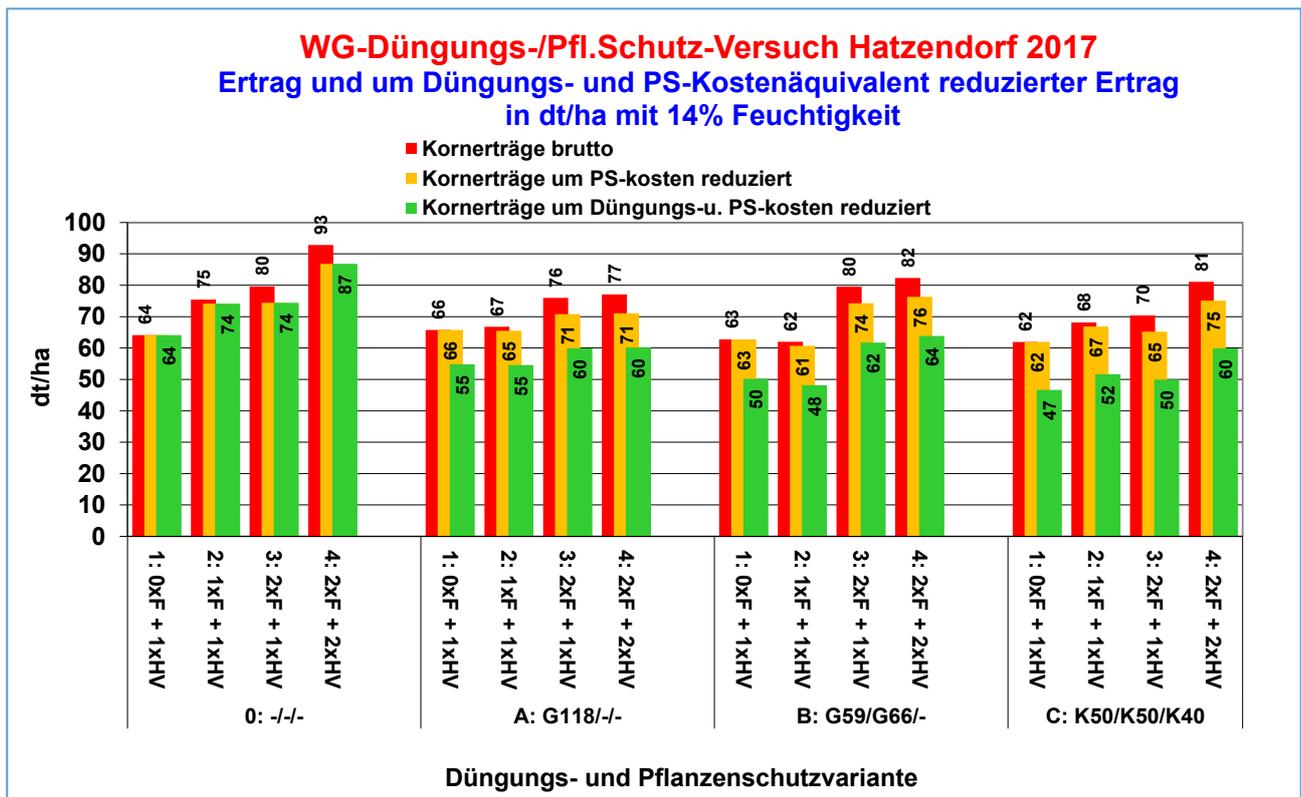
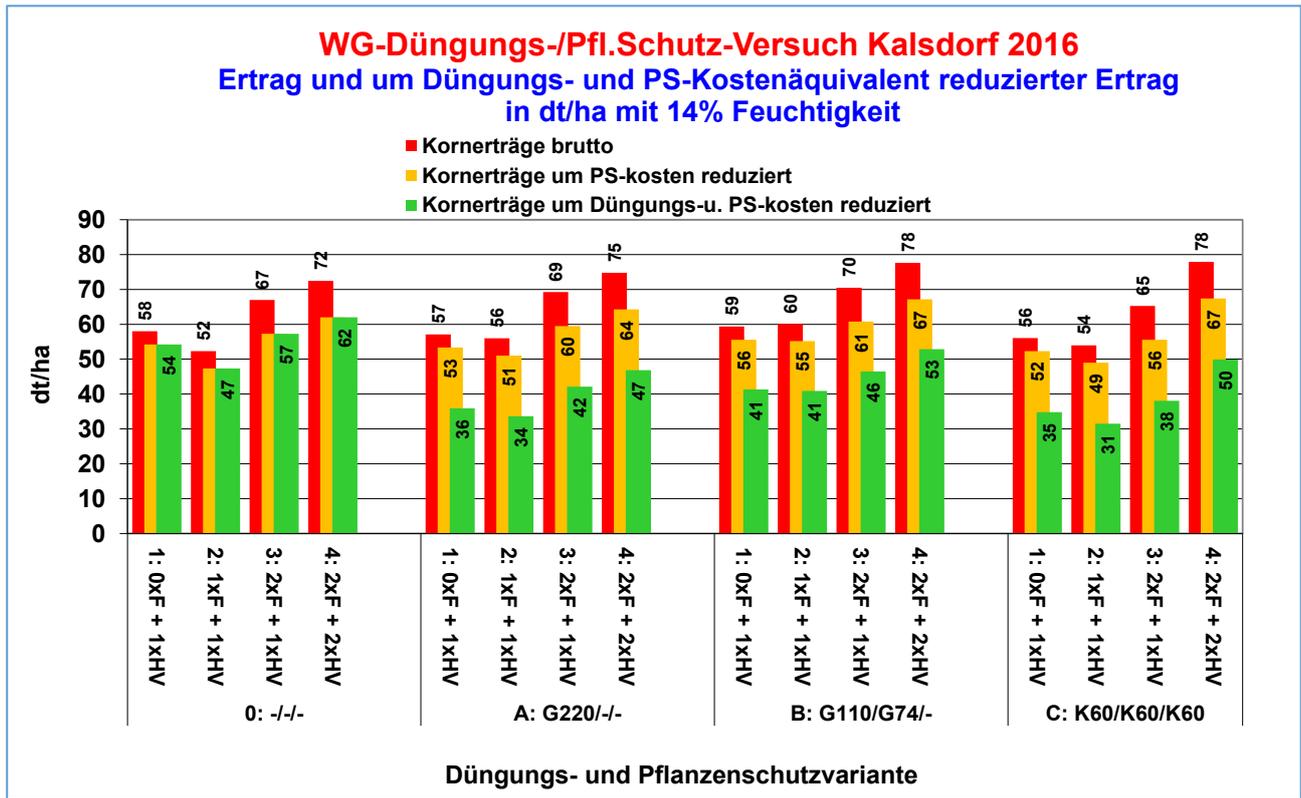
Bodenbearbeitung mit Grubber, Saat mit herkömmlicher Drillmaschine nach Körnermais



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.

Orange Säulen: Um das Düngungskostenäquivalent reduzierter Ertrag

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





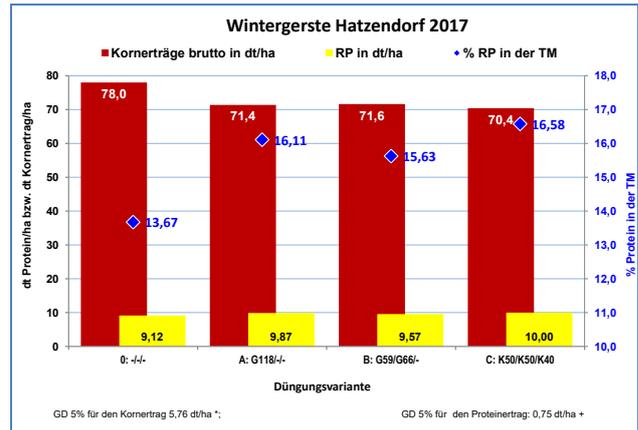
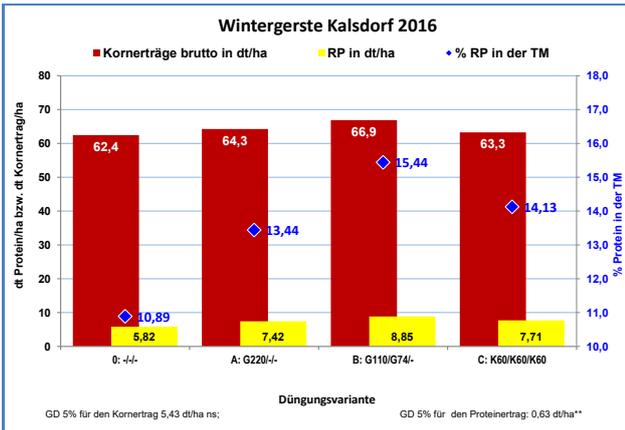
Die Düngung brachte in beiden Jahren in keiner Pflanzenschutzvariante eine Steigerung des Bruttoertrages (außer Var. A/1) und auch keine Steigerung des um Düngungs- und Pflanzenschutzkosten reduzierten Ertrages.

Der Pflanzenschutz führte innerhalb der Düngungsvarianten zu höheren Brutto- wie Nettoerträgen, besonders die Varianten 3 und 4 mit zweifacher Fungizidapplikation.

Die zweimalige Anwendung eines Halmverkürzers führte 2016 zu deutlichen Ertragssteigerungen, 2017 nur in der Kontrollvariante und in der mineralischen Düngungsvariante 4.

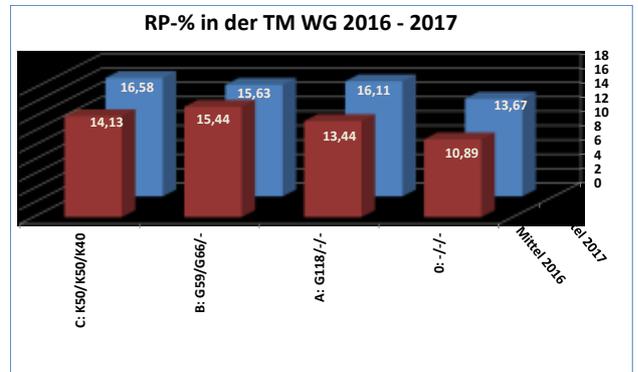
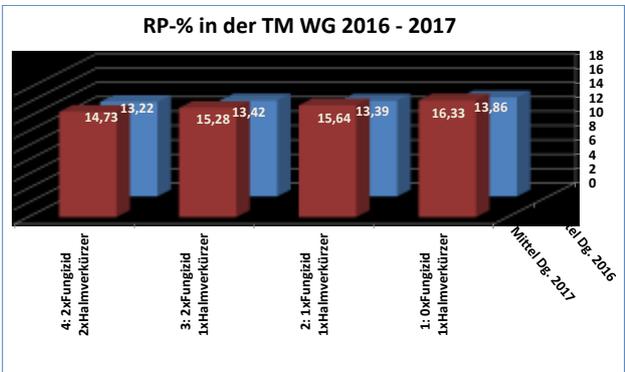
Jede Düngung verstärkte 2017 die Lagerung, sodass die Kontrolle ohne Düngung und nur Pflanzenschutz am ertragreichsten und wirtschaftlichsten gewesen wäre.

Eiweißgehalt und -ertrag:



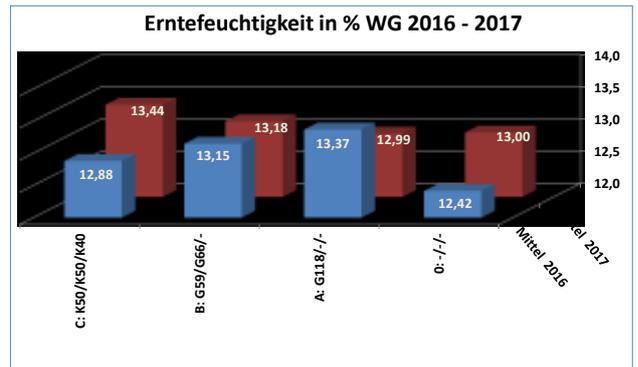
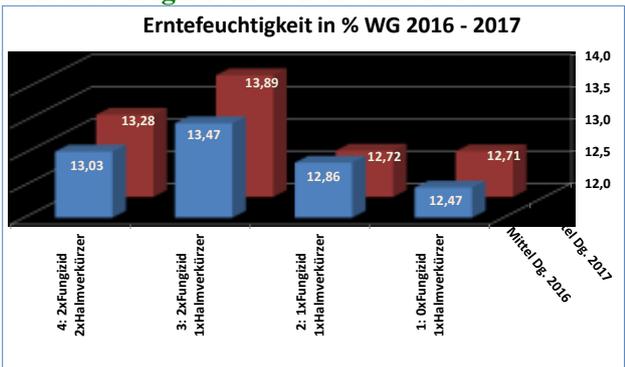
2016: Der Proteinertag als Ergebnis von Ertrag x Proteingehalt ist bei Variante B am höchsten. Bei ihr sind auch beide Faktoren am höchsten.

2017 war der Unterschied im RP-Gehalt und im Ertrag in den gedüngten Varianten nicht so hoch wie 2016 – damit auch nicht im Eiweißertrag.



Qualitätsmerkmale und Bonitierungsdaten:

Erntefeuchtigkeit in % 2016 und 2017:



2016: GD 5%: 0,68 % *

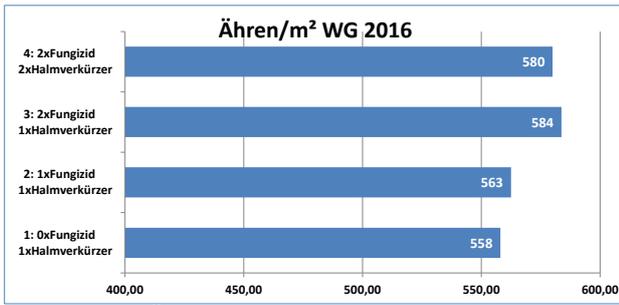
2017: GD 5%: 0,61 % **

2016: GD 5%: 0,68 % *

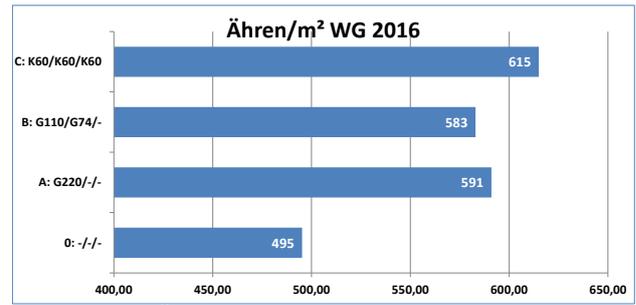
2017: GD 5%: 0,61 % ns



Ährenanzahl 2016:

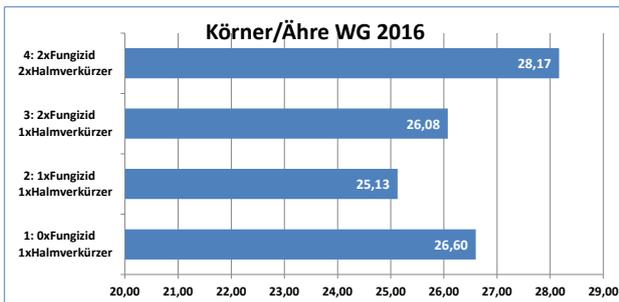


GD 5%: 42 Ähren/m² ns

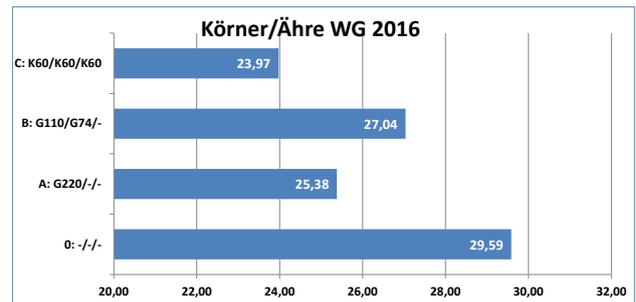


GD 5%: 42 Ähren/m² **

Körner je Ähre 2016:

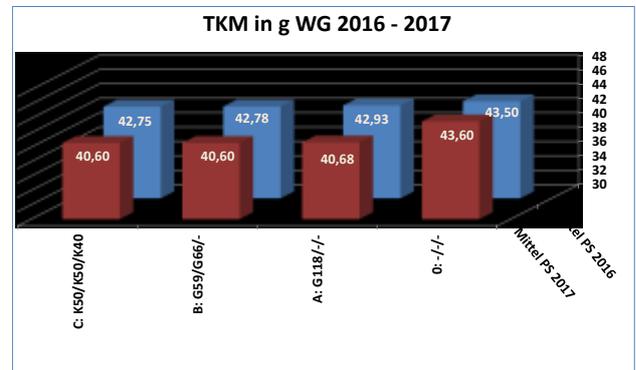
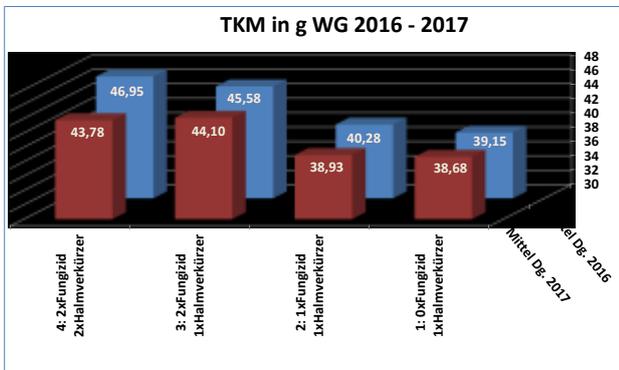


GD 5%: 2,26 Körner/Ähre +

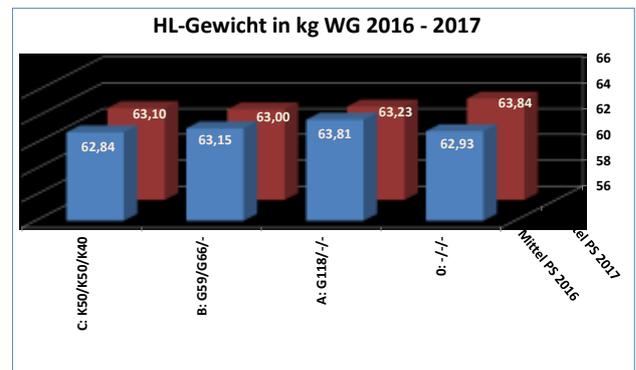
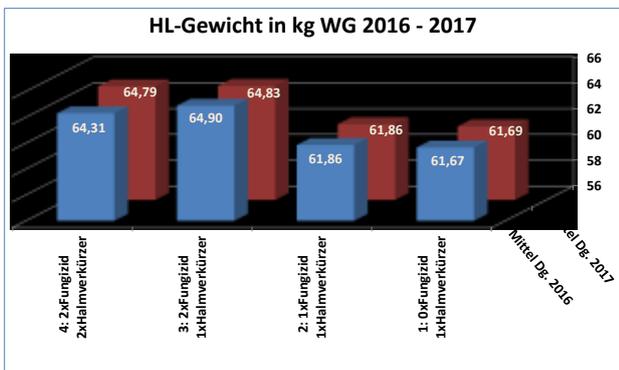


GD 5%: 2,26 Körner/Ähre **

Tausendkornmasse (TKM) 2016 und 2017:

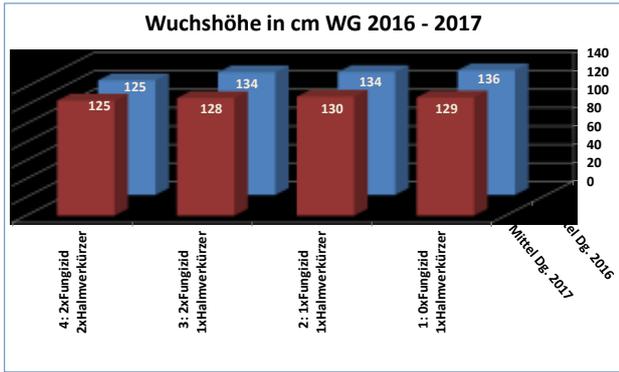


Hektolitergewicht (HL-Gewicht) 2016 und 2017:

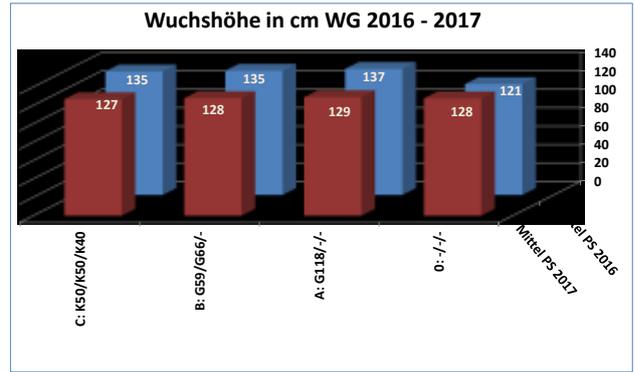




Wuchshöhe in cm 2016 und 2017:

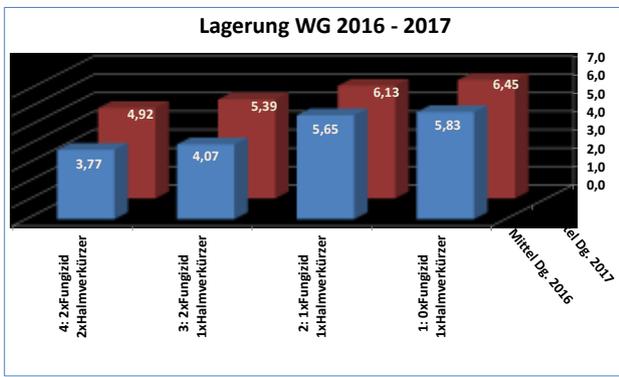


2016: GD 5%: 3 cm **
2017: GD 5%: 3 cm +

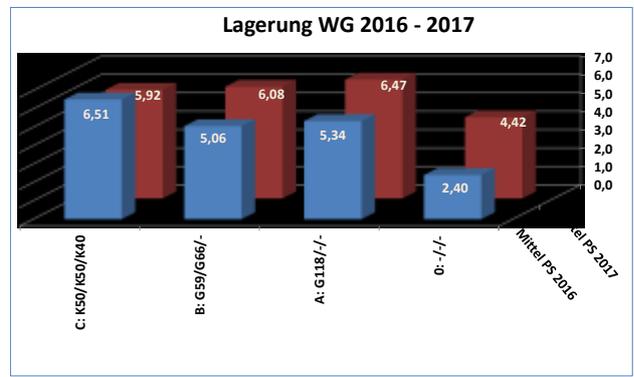


2016: GD 5%: 3 cm **
2017: GD 5%: 3 cm ns

Lagerung 2016 und 2017:



2016: GD 5%: 0,75 Bonitierungspunkte **
2017: GD 5%: 0,78 Bonitierungspunkte **



2016: GD 5%: 0,75 Bonitierungspunkte **
2017: GD 5%: 0,78 Bonitierungspunkte **

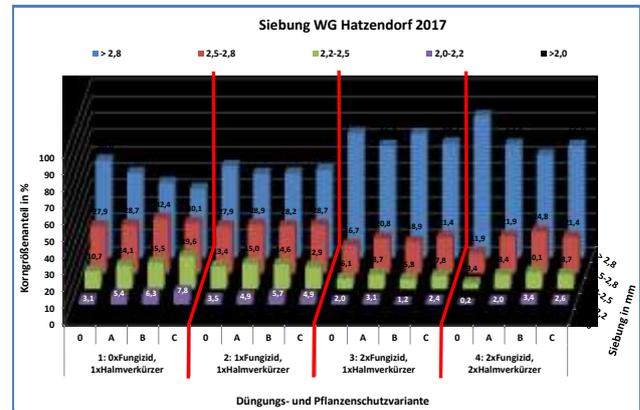
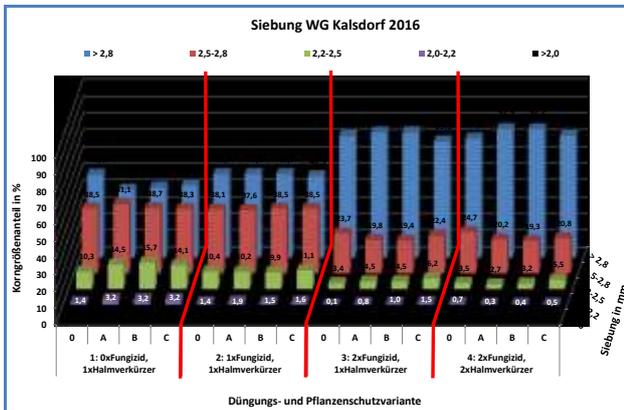
Die Bonitur erfolgte sowohl nach dem Anteil an lagernder Fläche wie auch nach der Stärke der Lagerung: 1 = keine Lagerung, 9 = vollflächige Lagerung am Boden aufliegend

Siebung 2016 und 2017:

2016	Siebanteil in % >2,8 mm				Siebanteil in % >2,5 mm				Siebanteil in % >2,2 mm				Siebanteil in % >2,0 mm			
	1: 0xF + 1xHV	2: 1xF + 1xHV	3: 2xF + 1xHV	4: 2xF + 2xHV	1: 0xF + 1xHV	2: 1xF + 1xHV	3: 2xF + 1xHV	4: 2xF + 2xHV	1: 0xF + 1xHV	2: 1xF + 1xHV	3: 2xF + 1xHV	4: 2xF + 2xHV	1: 0xF + 1xHV	2: 1xF + 1xHV	3: 2xF + 1xHV	4: 2xF + 2xHV
0: -/-/-	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
A: G/-/-	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: G/G/-	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
C: K/K/K	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
Mittel	43,78	49,43	72,80	74,28	82,93	87,60	94,13	95,53	96,58	98,00	98,78	99,25	99,33	99,60	99,63	99,73

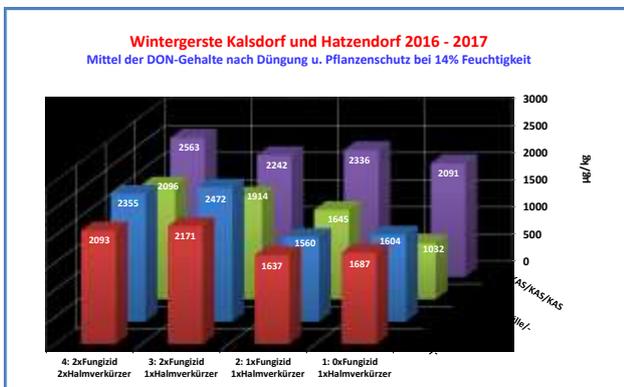
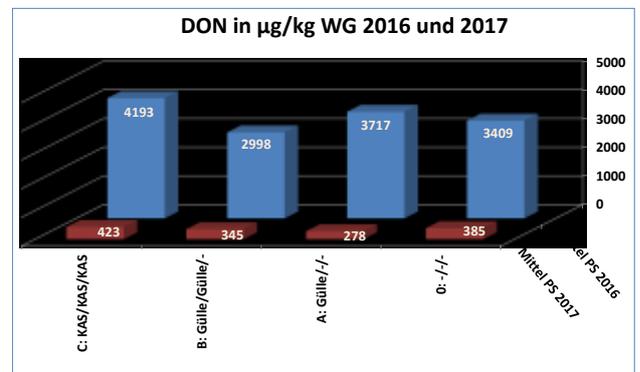
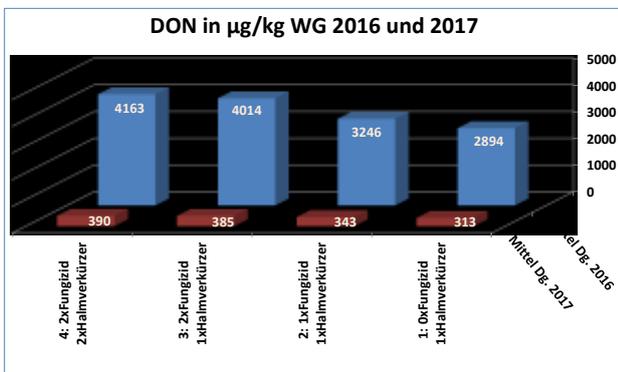
2017	Siebanteil in % >2,8 mm				Siebanteil in % >2,5 mm				Siebanteil in % >2,2 mm				Siebanteil in % >2,0 mm			
	1: 0xF + 1xHV	2: 1xF + 1xHV	3: 2xF + 1xHV	4: 2xF + 2xHV	1: 0xF + 1xHV	2: 1xF + 1xHV	3: 2xF + 1xHV	4: 2xF + 2xHV	1: 0xF + 1xHV	2: 1xF + 1xHV	3: 2xF + 1xHV	4: 2xF + 2xHV	1: 0xF + 1xHV	2: 1xF + 1xHV	3: 2xF + 1xHV	4: 2xF + 2xHV
0: -/-/-	58,00	54,60	74,30	84,40	85,90	82,50	91,00	96,30	96,60	95,90	97,10	99,70	99,70	99,40	99,10	99,90
A: G/-/-	50,50	50,00	66,80	67,40	79,20	78,90	87,60	89,30	93,30	93,90	96,30	97,70	98,70	98,80	99,40	99,70
B: G/G/-	44,50	50,30	73,80	61,30	76,90	78,50	92,70	86,10	92,40	93,10	98,50	96,20	98,70	98,80	99,70	99,60
C: K/K/K	41,00	52,20	68,20	66,90	71,10	80,90	89,60	88,30	90,70	93,80	97,40	97,00	98,50	98,70	99,80	99,60
Mittel	48,50	51,78	70,78	70,00	78,28	80,20	90,23	90,00	93,25	94,18	97,33	97,65	98,90	98,93	99,50	99,70





Durch den Pflanzenschutz konnte der Anteil größerer Körner bedeutend gesteigert werden (besonders im Jahr 2016; siehe Höhe der blauen Säulen).

DON-Gehalte 2016 und 2017:



2017 war die DON-Belastung der Wintergerste nur etwa $\frac{1}{10}$ der des Jahres 2016.

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

Düngung, besonders mit mineralischen N führte auch zu mehr DON-Belastung der Körner.



Wintergerste am 11.4.2016

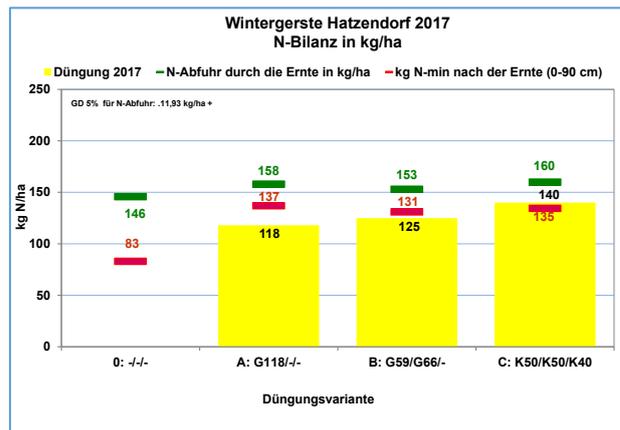
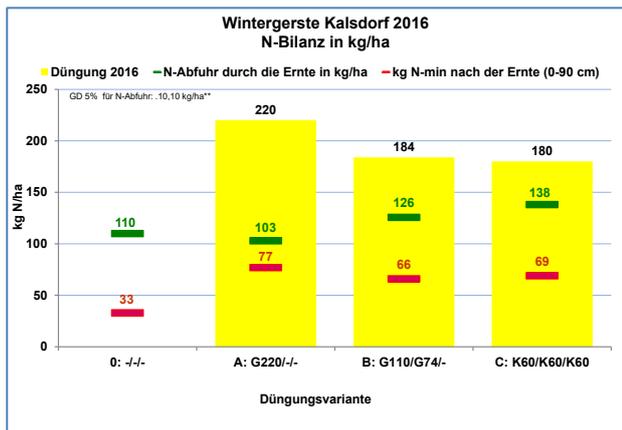


Düngungsvariante A am 11. 4. 2016





N-Bilanz:



2016: Da die Erträge, im Vergleich zu früheren Jahren, auf diesem Standort doch geringer waren, konnte der ausgebrachte N 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.

2017: Auf Grund des guten Bodens mit hohem Humusgehalt (3,7%) wurde die N-Düngung gegenüber den vergangenen Jahren deutlich reduziert. Der N-Entzug durch die Ernte war aber wesentlich über der Düngungsmenge.

Trotzdem wurden nach der Ernte noch sehr hohe N-min-Gehalte im Boden gemessen – ein Zeichen für die gute N-Nachlieferungsfähigkeit dieses Bodens, vielleicht aus dem hohen Humusgehalt von 3,7%.

2016:



2016: Bis in die zweite Junihälfte gab es keine Lagerung aber ...



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

2017:



Wintergerste am 12.5.2017



Wintergerste am 27.Juni 2017: Teilweise starke Lagerung nach Starkregen mit Sturm vom 13./14. Mai



Düngung und Pflanzenschutz Winterweizen 2016 - 2017

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

Boden:

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

¹⁾ Bodenuntersuchung nach 1./2./3./4. Wiederholung

Versuchsbeschreibung:

Kulturführung allgemein:

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

Düngungsvarianten 2017:

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

Berechnung des jahreswirksamen N (N_{jw}) der Gülle laut Richtlinien für sachgerechte Düngung (6. Auflage) für Schweinegülle:

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

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

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





Pflanzenschutzvarianten 2017:

4 Fungizid-/Halmverkürzer	
1	ohne Fungizid ohne Halmverkürzer
2	1 x Fungizid ohne Halmverkürzer 1,0 l Aviator Xpro (12.5. – EC 33)
3	2 x Fungizid ohne Halmverkürzer 1,0 l Aviator Xpro (12.5. – EC 33) 0,8 l Folicur (2.6. – EC 65)
4	2 x Fungizid 1 x Halmverkürzer 1,0 l Aviator Xpro (12.5. – EC 33) 0,8 l Folicur (2.6. – EC 65) 0,35 l Moddus + 0,70 l Stabilan (13.4. – EC 31/32)

Gegen Krankheiten wurden Varianten ohne Fungizideinsatz bis zweimaliger Fungizidanwendung gefahren.

Insektizide und Herbizide werden je nach Notwendigkeit angewendet.

Halmverkürzer sind bei Winterweizen in der Regel nicht nötig, daher nur in der 4. Variante.

Verwendete Mittel, Aufwandmengen und Applikationstermine: Siehe nebenstehende Tabelle.

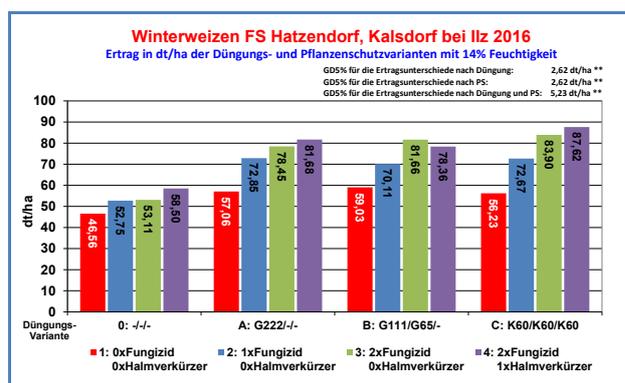
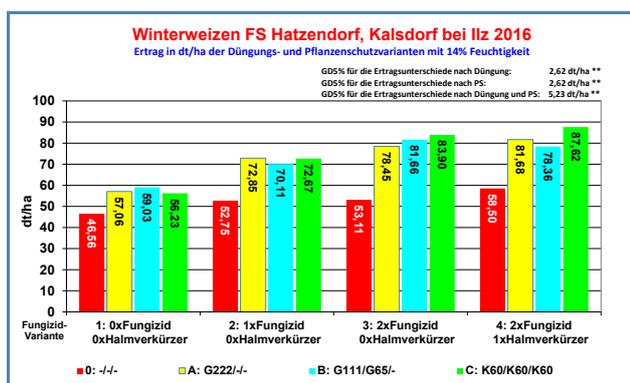
Das Wichtigste in Kürze:

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

Versuchsergebnisse:

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

Kornertrag 2016:

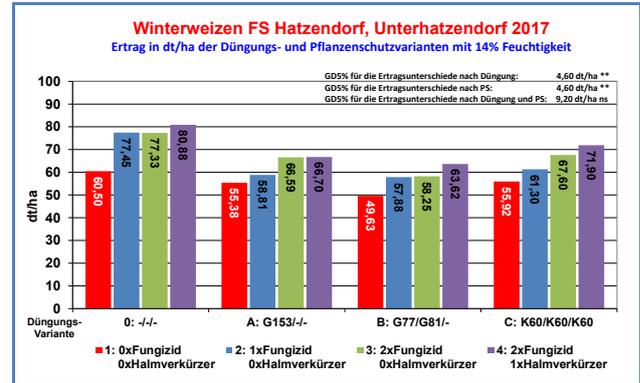
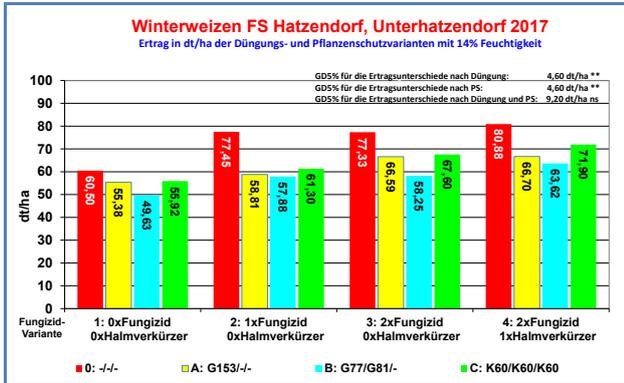


Das Ertragsniveau vom Winterweizen 2016 war, verglichen mit den vergangenen Jahren, nicht sehr hoch. Je mehr Pflanzenschutz, umso höher war der Ertrag. Einmalige Fungizidanwendung brachte bereits eine deutliche Ertragssteigerung (vergleiche Variante 1 mit 2), eine zweimalige Fungizidanwendung steigerte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



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

Kornertrag 2017:



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

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

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



Exakte Gülleausbringung und -verteilung mit der Gießkanne



Winterweizen am 11.4.2016



2017: Winterweizen am 29. Mai 2017

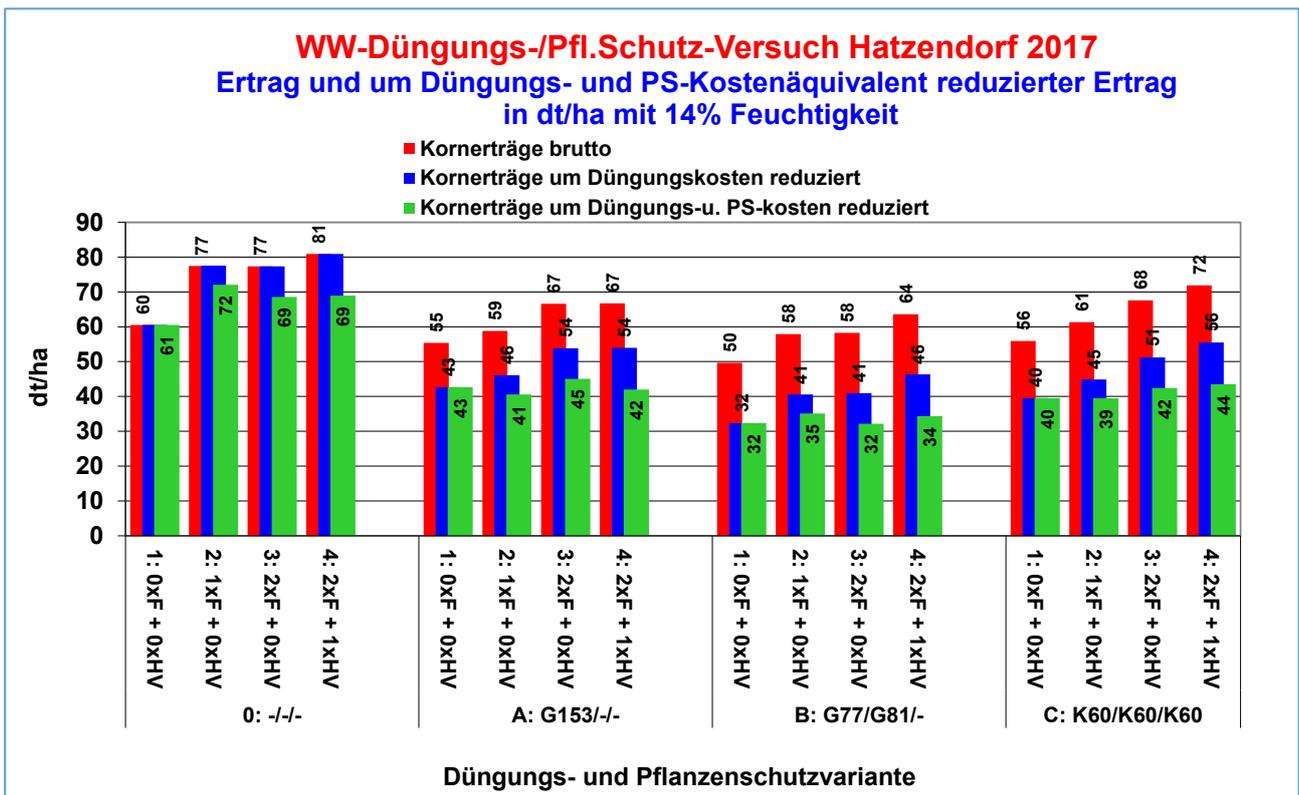
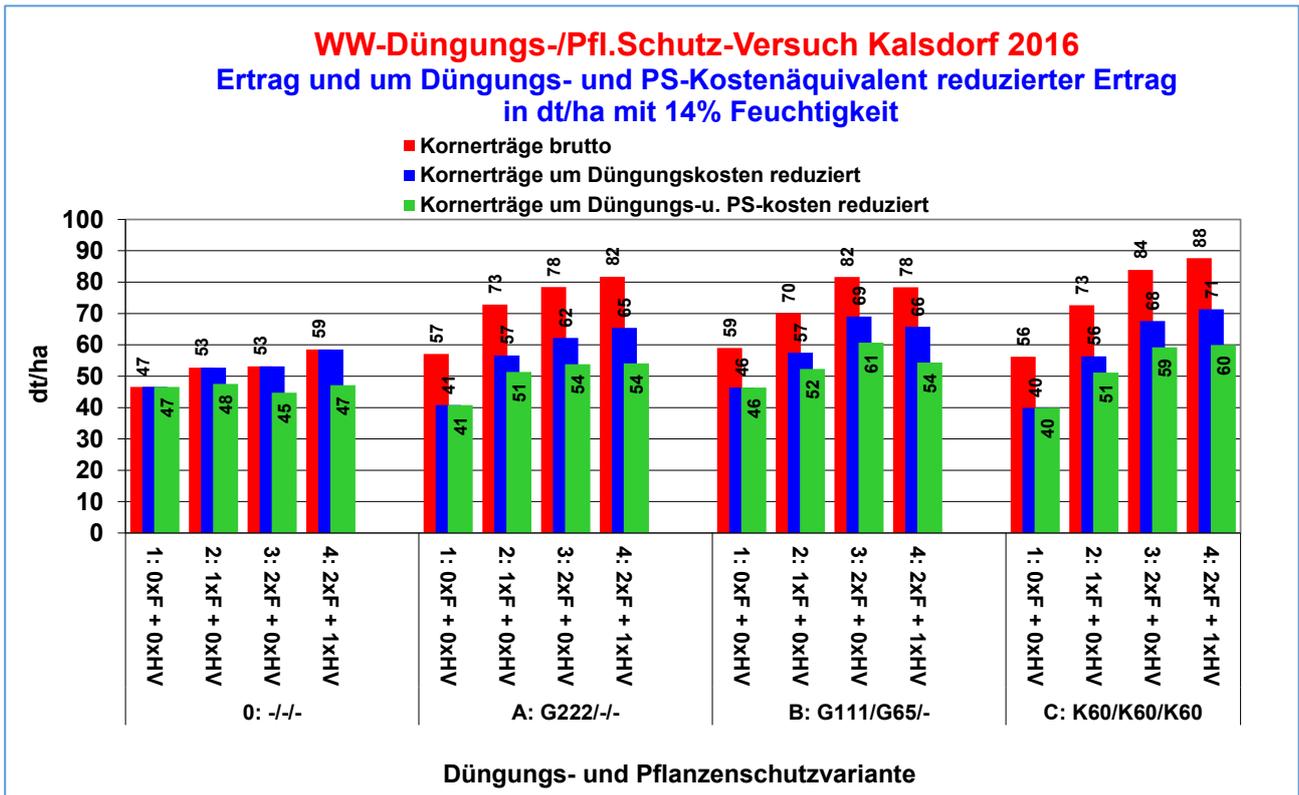


27. Juni 2017: Winterweizen nach dem Sturm von 25. Juni mit annähernd vollflächiger Lagerung





Düngung und Wirtschaftlichkeit 2016 und 2017:



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

Rote Säulen: Bruttoerträge ohne Abzüge für Düngung oder Pflanzenschutz.

Blaue Säulen: Um das Düngungskostenäquivalent reduzierter Ertrag

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



Reduzierte Erträge 2016 (Interpretation zur Grafik 2016)

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

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

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

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

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

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

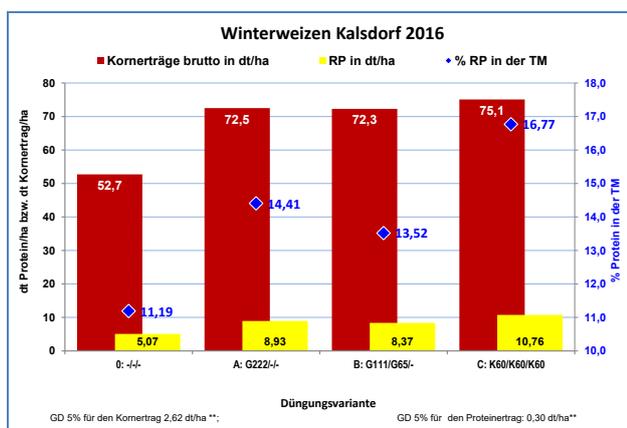
Reduzierte Erträge 2017 (Interpretation zur Grafik 2017)

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

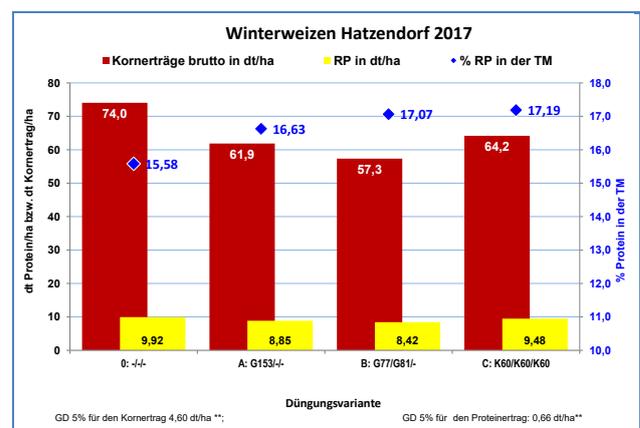
Innerhalb der Düngungsvarianten führten die Pflanzenschutzvarianten 1 bis 4 zwar teilweise zu signifikant besseren Erträgen, nach Berücksichtigung der Pflanzenschutzkosten war eine Wirtschaftlichkeit trotzdem kaum gegeben.

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

Eiweißgehalt und -ertrag:

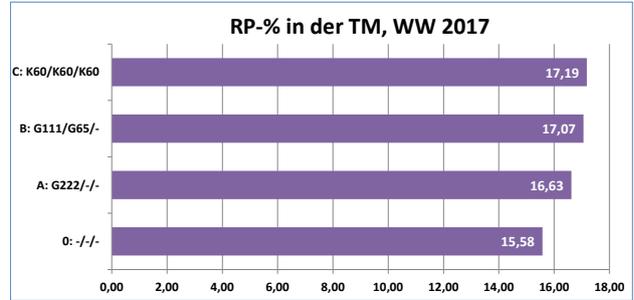
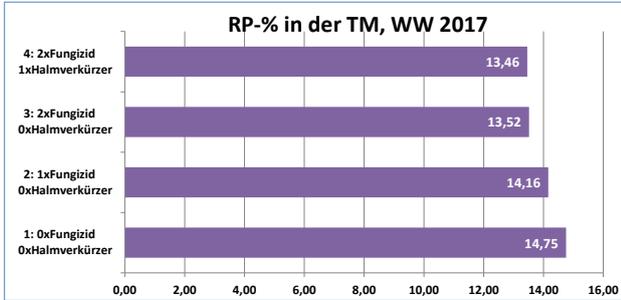
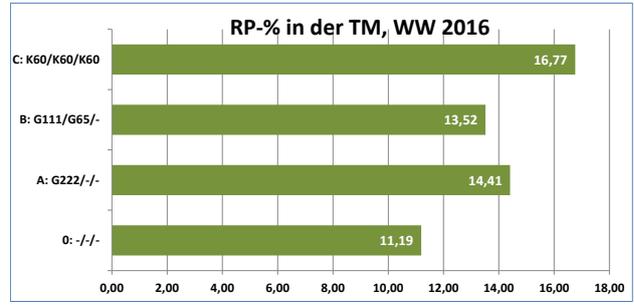
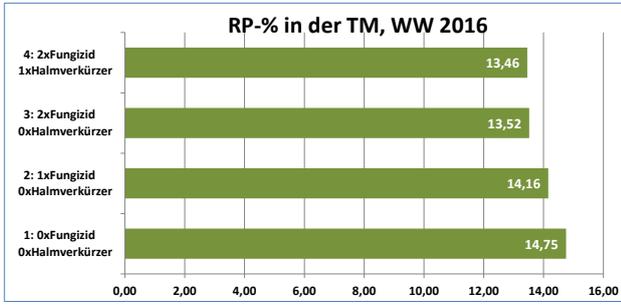


Der Proteinertrag als Ergebnis von Ertrag x Proteingehalt war 2016 bei Düngungsvariante C am höchsten. Bei dieser sind auch die beiden Faktoren am höchsten.



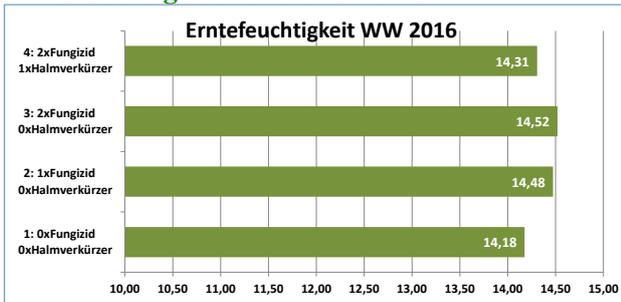
Der Proteinertrag 2017 war bei Düngungsvariante 0 am höchsten. Den höchsten Proteingehalt hatte allerdings die Mineraldüngervariante C.



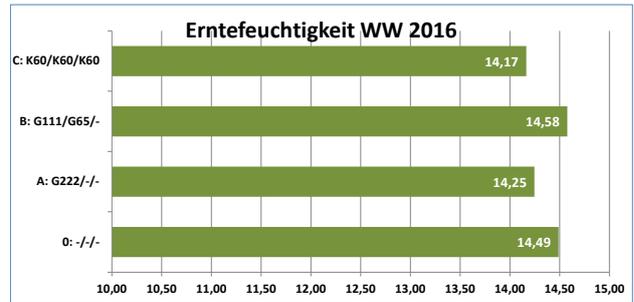


Qualitätsmerkmale und Bonitierungsdaten 2016 und 2017:

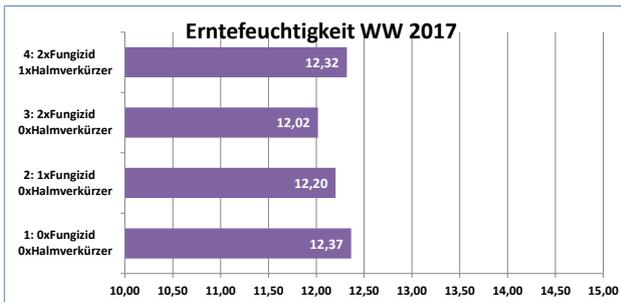
Erntefeuchtigkeit 2016 und 2017:



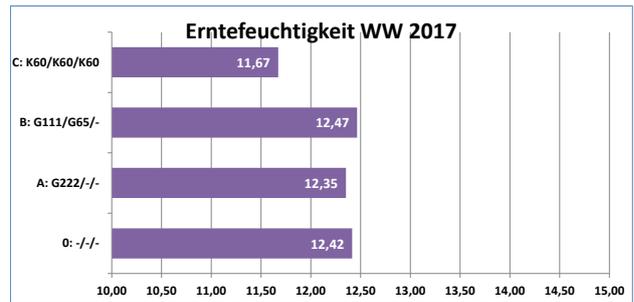
GD 5%: 0,25 % *



GD 5%: 0,25 % **

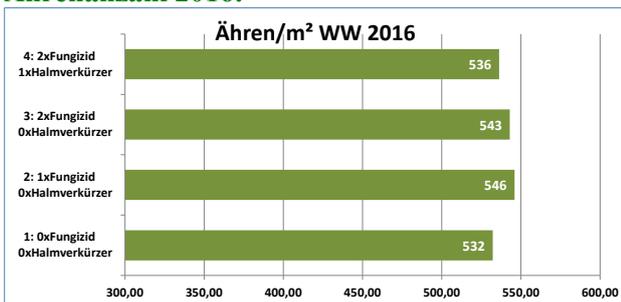


GD 5%: 0,26 % *

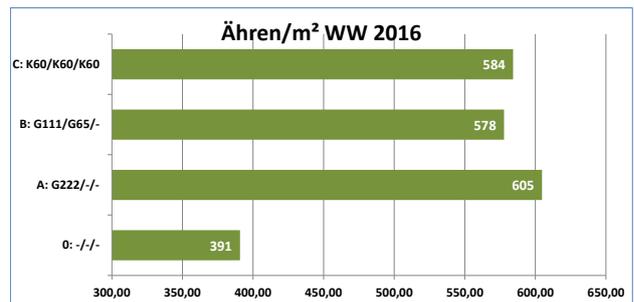


GD 5%: 0,26 % **

Ährenzahl 2016:



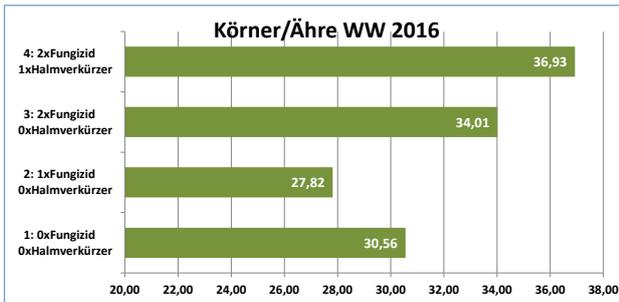
GD 5%: 30 Ähren/m² ns



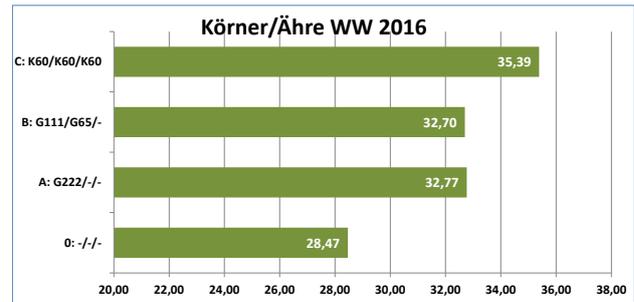
GD 5%: 30 Ähren/m² **



Körner je Ähre 2016:

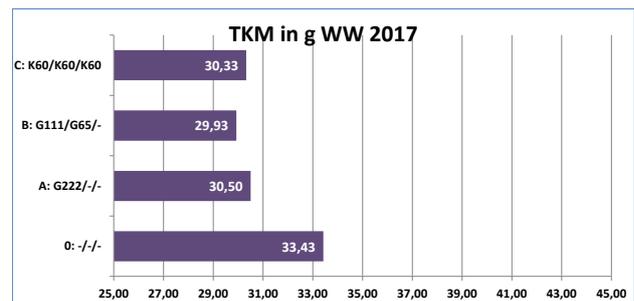
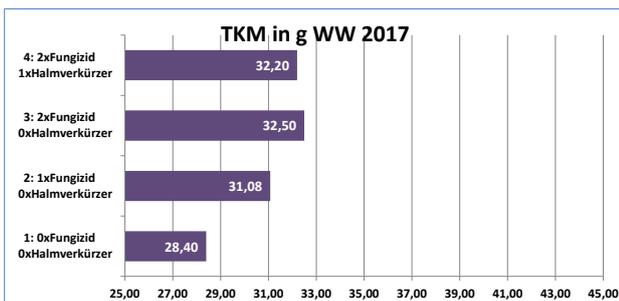
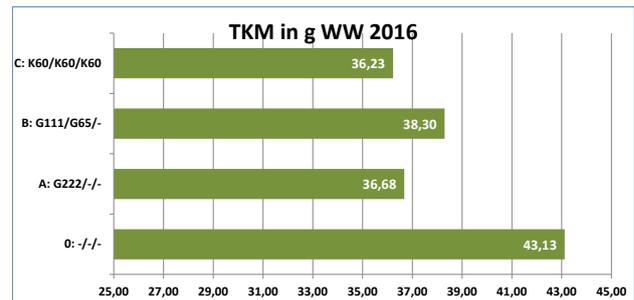
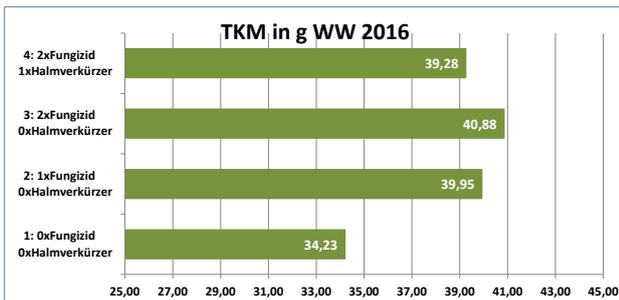


GD 5%: 1,83 Körner/Ähre **

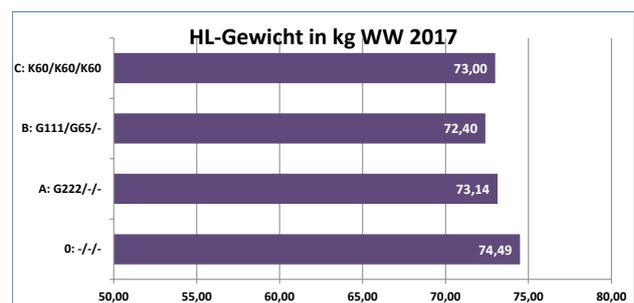
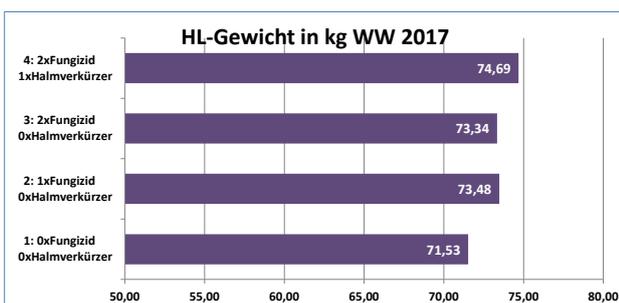
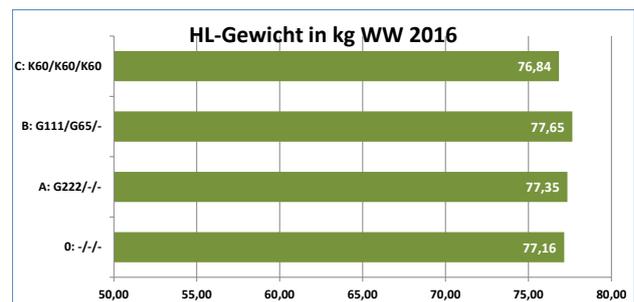
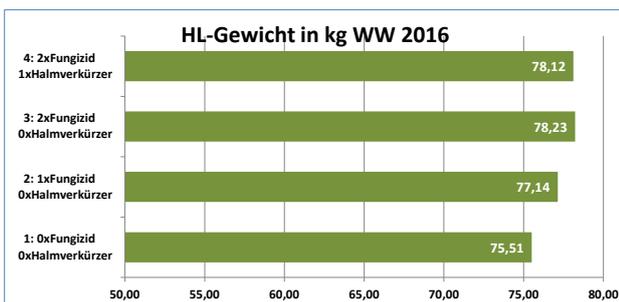


GD 5%: 1,83 Körner/Ähre **

Tausendkornmasse (TKM) 2016 und 2017:

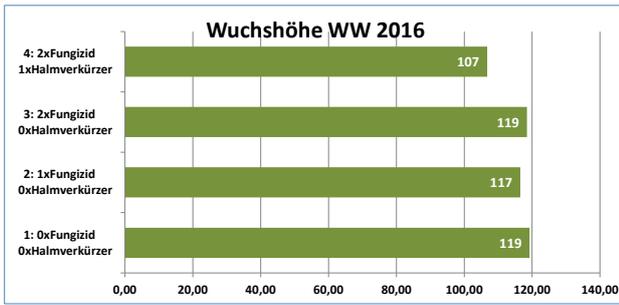


Hektolitergewicht (HL-Gewicht) 2016 und 2017:

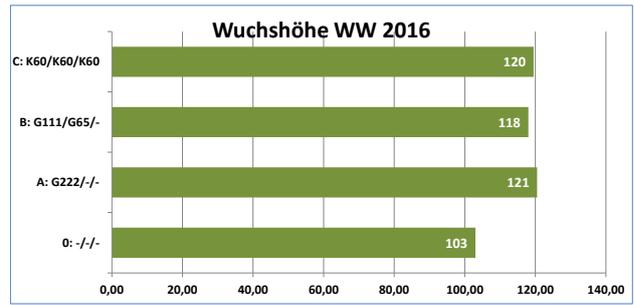




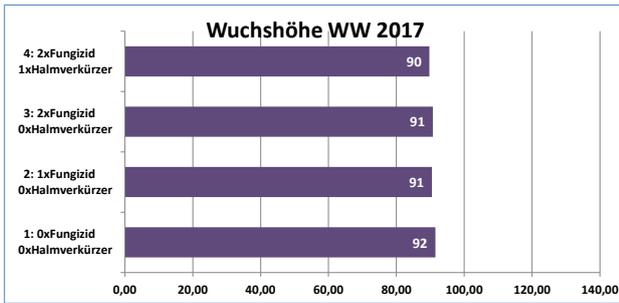
Wuchshöhe 2016 und 2017:



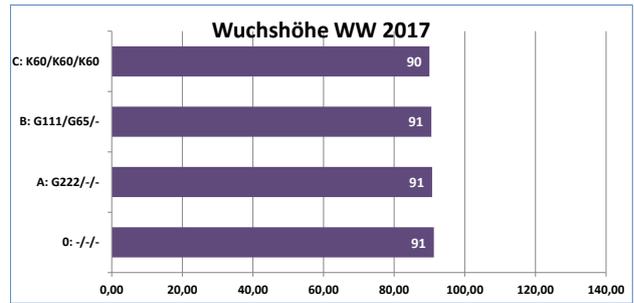
GD 5%: 2 cm **



GD 5%: 2 cm **

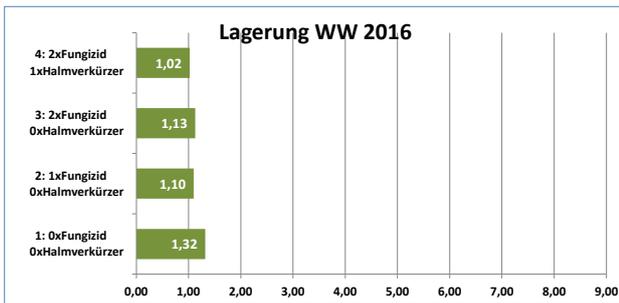


GD 5%: 1 cm +

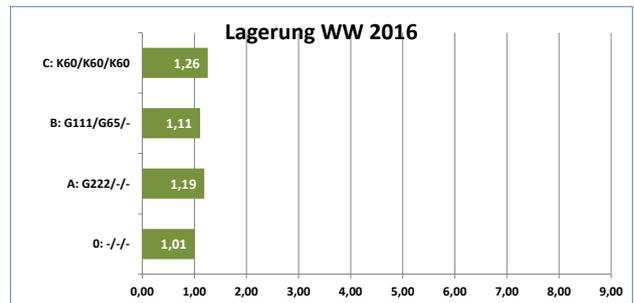


GD 5%: 1 cm ns

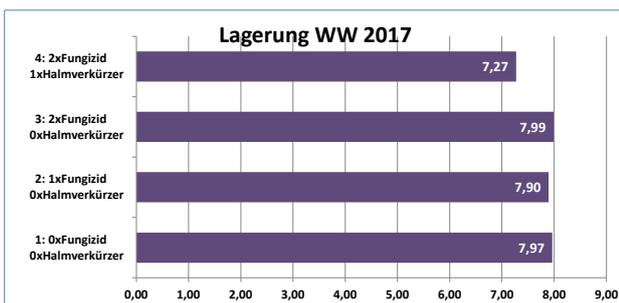
Lagerung 2016 und 2017:



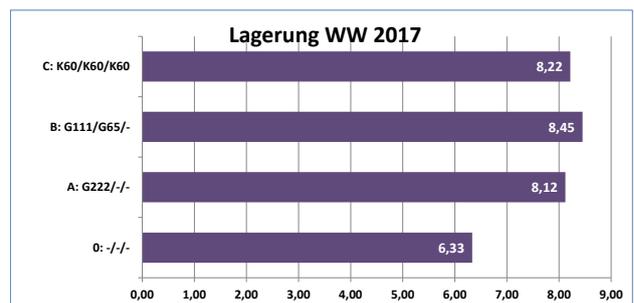
GD 5%: 0,11 Bonitierungspunkte **



GD 5%: 0,11 Bonitierungspunkte **



GD 5%: 1,04 Bonitierungspunkte ns



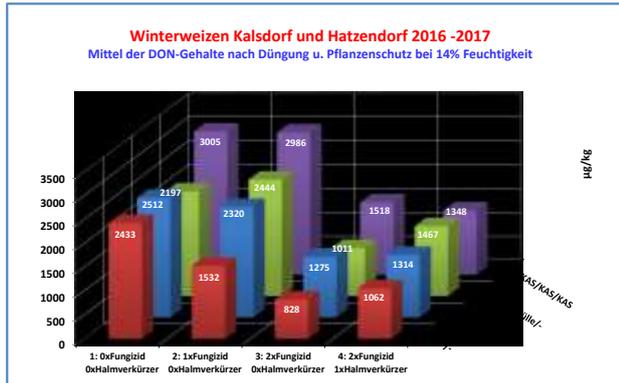
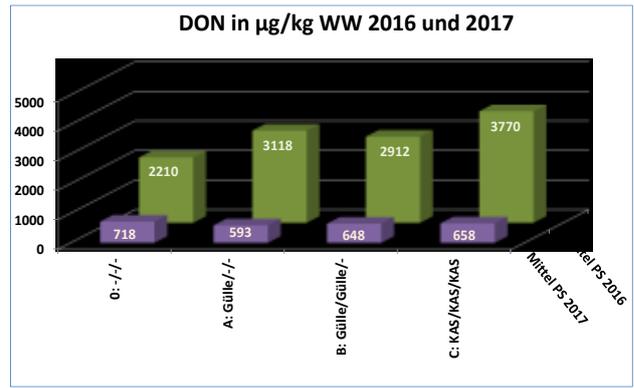
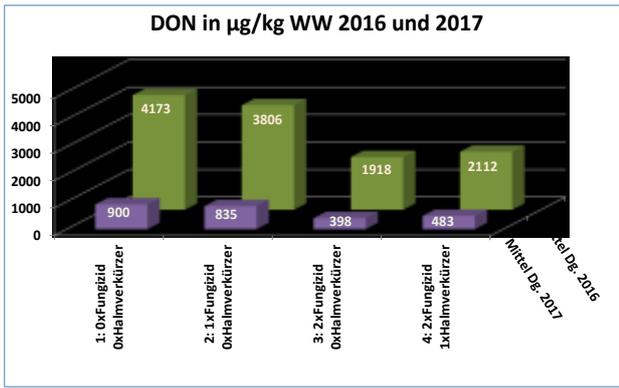
GD 5%: 1,04 Bonitierungspunkte **

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





DON-Gehalte 2016 und 2017:

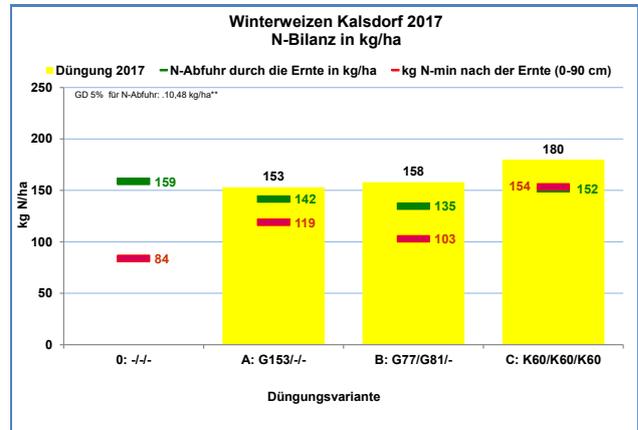
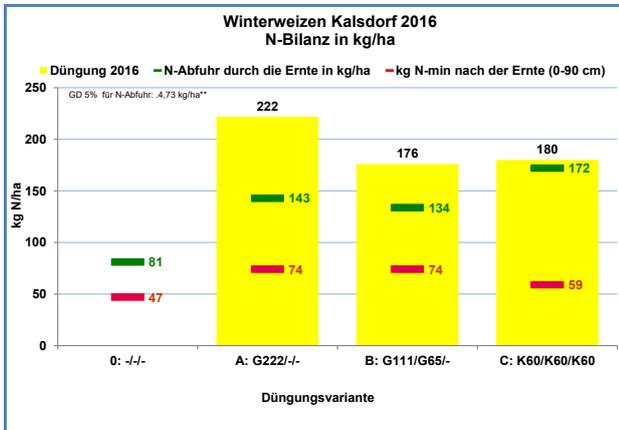


2017 war die DON-Belastung des Winterweizens nur etwa 1/5 der des Jahres 2016.

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

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

N-Bilanz:



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

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





Schwefeldüngung bei Winterweizen 2017

Versuchsfrage und Versuchsziel:

Schwefel ist für einige Aminosäuren notwendig und beeinflusst damit auch den Eiweißaufbau und Eiweißgehalt der Pflanze. Da durch verschiedene Abgasreinigungsmaßnahmen der Schwefelgehalt der natürlichen Niederschläge sehr stark reduziert werden konnte, reicht das Nachlieferungsvermögen über Boden und Niederschläge zum Teil nicht mehr aus, den Pflanzenbedarf zu decken.

Ziele des Versuches:

- Auswirkung einer S-Düngung auf Ertrag und Proteingehalt
- Zeitpunkt einer S-Düngung
- Formen einer S-Düngung

Versuchsstandort: Unterhatzendorf (2017); Lw. Fachschule Hatzendorf

Boden:

Standort	Unterhatzendorf	
	Jahr	2017
Stickstoff n. Kjeldahl	g/100 g Feinboden	0,19
Phosphor, pflanzenverfügbar	mg/kg Feinboden; Gehaltstufe	194; E
Kali, pflanzenverfügbar	mg/kg Feinboden; Gehaltstufe	310; D
pH-Wert:		5,8
Sand	%	15
Schluff	%	58
Ton	%	27
Humusgehalt	%	3,1
C organisch	%	1,80

Versuchsbeschreibung:

Kulturführung allgemein:

2017	
Saat	07.10.2016
Sorten	Siegfried: 250 K/m ² (= 100 kg/ha)
Herbizid	04.11.2016: 0,75 l Viper compact + 1,5 l Protugan + 4 kg Bittersalz
Insektizid	04.11.2016: 0,065 l Decis Forte 29.05.2017: 0,2 l Sumi Alpha und 02.06.2017: 0,3 l Sumi Alpha ¹⁾
Fungizid	1,0 l Aviator Xpro (12.5. – EC 33); 0,8 l Folicur (2.6. – EC 65)
Halmkürzung	0,35 l Moddus + 0,70 l Stabilan (13.4. – EC 31/32)
Ernte	20.07.2017

¹⁾ Wegen starkem Befall mit Getreidehähnchen 2 Applikationen innerhalb weniger Tage.



Im Rahmen der Getreideversuche der rot umrandete Schwefeldüngungsversuch 2017



Winterweizen-Schwefeldüngungsversuch am 21.3.2017



Düngungsvarianten:

4 S-Düngungen		kg N/ha
S1	70 N (Sulfammo 23) EC 22-25 (7.3. – EC 23)	210
	70 N (KAS) EC 32 (8.4. – EC 30)	
	70 N (KAS) EC 39 (29.5. – EC 58-61)	
S2	70 N (KAS) EC 22-25 (7.3. – EC 23)	210
	70 N (Sulfammo 23) EC 32 (8.4. – EC 30)	
	70 N (KAS) EC 39 (29.5. – EC 58-61)	
S3	70 N (KAS) EC 22-25 (7.3. – EC 23)	210
	70 N (KAS) EC 32 (8.4. – EC 30)	
	70 N (Sulfammo 23) EC 39 (29.5. – EC 58-61)	
S4	70 N (KAS) EC 22-25 (7.3. – EC 23)	210
	70 N (KAS) EC 32 (8.4. – EC 30)	
	70 N (KAS) EC 39 (29.5. – EC 58-61)	
	Schwefelspritzung (8 l/ha Bayfolan S) EC 49 (29.5. – EC 58-61)	

Der Schwefeldünger Sulfammo 23 (31 % $\text{SO}_3 = 12,4\%$ S-Gehalt) wurde in den Varianten S1, S2 und S3 jeweils zu einem anderen Zeitpunkt und Entwicklungsstadium des Winterweizens ausgebracht. Dadurch wurden 37,8 kg S/ha ausgebracht.

In Variante S4 wurde der Schwefel über Bayfolan S (825 g S/Liter) gespritzt. Dadurch wurden 6,60 kg S/ha ausgebracht.

Das Wichtigste in Kürze:

- ♣ *Es gibt weder bei den Erträgen noch bei den Qualitätsmerkmalen Unterschiede, die sich auf die unterschiedliche Schwefeldüngung zurückführen lassen.*

Versuchsergebnisse:

Kornertrag:

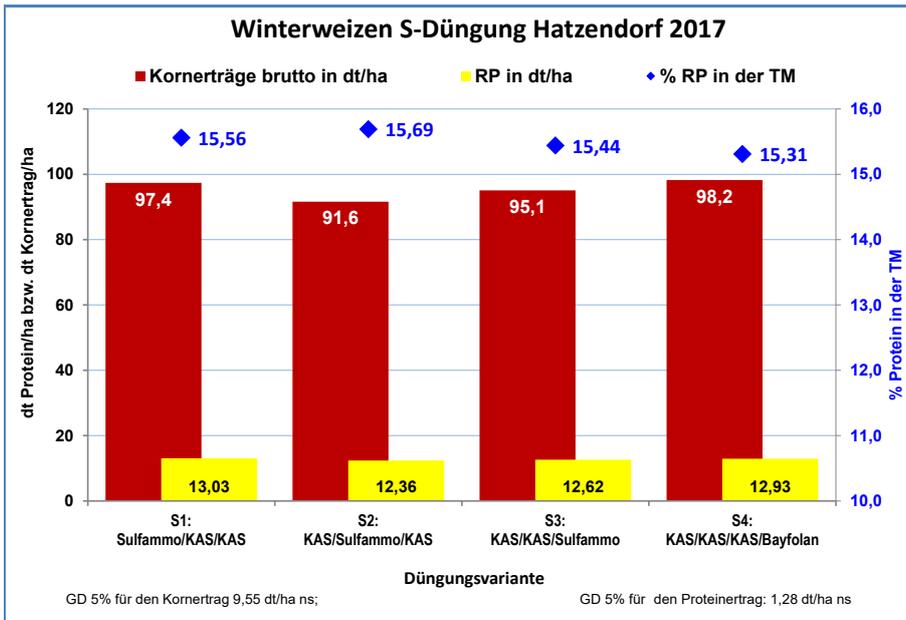


Es gibt bei den Erträgen keine gesicherten Unterschiede zwischen den Düngungsvarianten, die auf die unterschiedliche Schwefeldüngung zurückzuführen sind.





Eiweißgehalt und -ertrag:

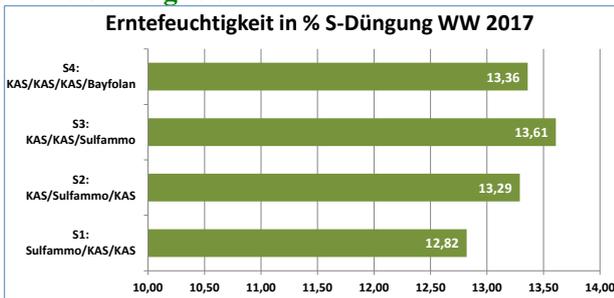


Es gibt keine statistisch gesicherten Unterschiede im Eiweißertrag je ha.

Auch im Eiweißgehalt sind die Unterschiede relativ gering und ohne statistischer Sicherung.

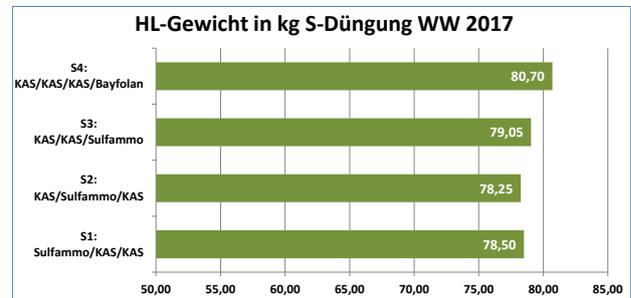
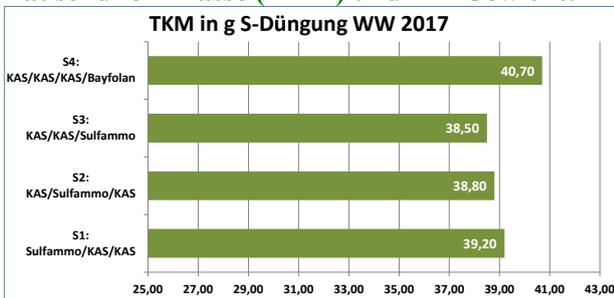
Qualitätsmerkmale und Bonitierungsdaten:

Erntefeuchtigkeit:



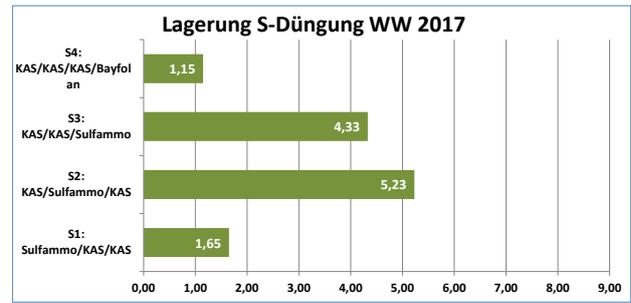
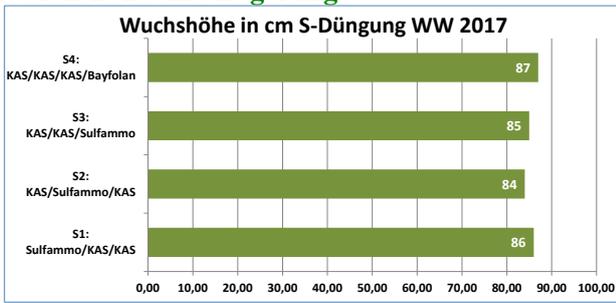
GD 5%: 0,23 % **

Tausendkornmasse (TKM) und HL-Gewicht:





Wuchshöhe und Lagerung:

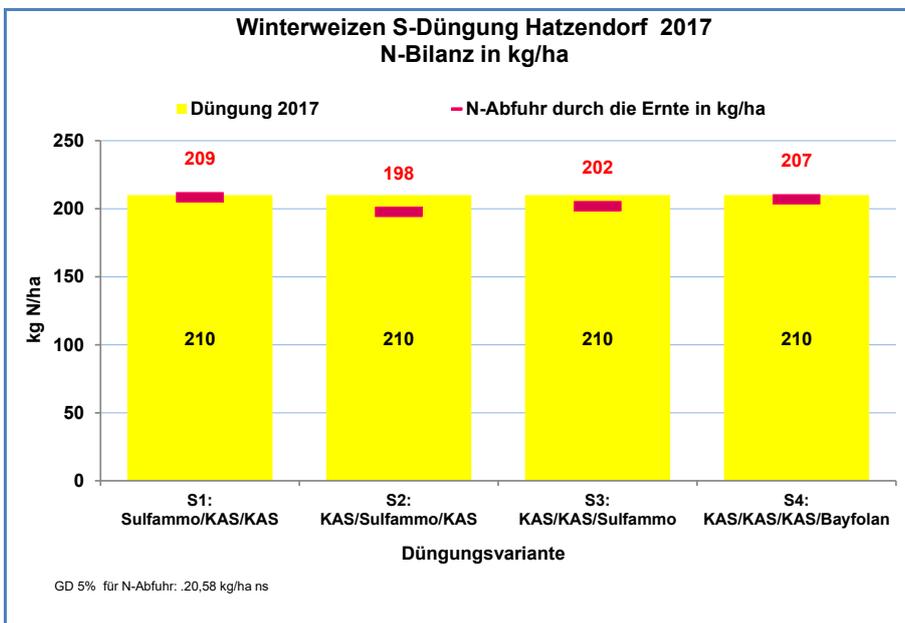


GD 5%: 4 cm ns

GD 5%: 5,94 Bonitierungspunkte ns

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

N-Bilanz:



Die Gesamt-N-Düngung war bei allen Varianten 210 kg N/ha.

Die N-Abfuhr über das Korn entsprach praktisch genau der Düngung.

Es war kein Unterschied festzustellen, der auf die unterschiedliche Schwefeldüngung zurückzuführen wäre.





Sojaversuche 2016 - 2017

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 an 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.

Versuchsfragen:

- 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	2016	2017
Stickstoff n. Kjeldahl	g/100 g Feinboden	0,18	0,24
Phosphor, pflanzenverfügbar	mg/kg Feinboden	82 (C)	129 (D)
Kali, pflanzenverfügbar	mg/kg Feinboden	184 (D)	160 (C)
pH-Wert:		6,4 (schwach sauer)	6,2 (schwach sauer)
Sand	%	28	21
Schluff	%	53	52
Ton	%	19	27
Humus (Trockenverbrennung)	%	2,7 (mittel)	3,7 (mittel)
C organisch	%	1,57	2,15
Magnesium	mg/kg Feinboden	184 (D)	309 (E)
Mangan	mg/kg Feinboden	315 (E)	351 (E)
Bor	mg/kg Feinboden	0,3 (C)	0,6 (C)
Eisen	mg/kg Feinboden	656 (E)	969 (E)
Kupfer	mg/kg Feinboden	5,9 (C)	7,5 (C)
Zink	mg/kg Feinboden	6,3 (C)	6,9 (C)

Kulturführung allgemein:

	2016	2017
Vorfrucht	Ölkürbis	
Saatbeet	Herbstfurche; Abschleppen; 1x Kreiselegge vor der Saat	
Saat	22.04.2016	24.04.2017
	außer: Anbauzeitenversuch laut Plan	
	Einzelkornsaat, 70 cm Reihenweite, 46 Körner/m ² (außer: Sätechnikversuch laut Plan)	
	Sorten: siehe Versuchsplan	
Düngung	Keine Düngung; (außer: Düngungsversuch laut Plan)	
Herbizid	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	19.05.2017: 0,5 l Pulsar + 7,5 g Harmony SX + 0,1 % Zellex CS (300 ml) 29.05.2017: 0,5 l Pulsar + 7,5 g Harmony SX + 0,1 % Zellex CS (300 ml) 02.06.2017: 1,4 l/ha Fusilade max
Ernte	22.09.2016 (außer: Sorte Regale am 4.11.2016)	05.10.2017
Hagel		21.06.2017 (ca. 30-40% Schaden)





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).



Sojaversuche Hohenbrugg 2016



Sojaversuche Hohenbrugg 2017

Das Wichtigste in Kürze:

- ♣ *Der Saattermin führte je nach Versuchsjahr zu unterschiedlichen Ergebnissen*
- ♣ *Rhizobienbeizung brachte keinen abgesicherten Mehrertrag*
- ♣ *Die Düngung mit Schwefel, Magnesium oder Spurenelementen brachte auf diesem Boden keine Ertragsunterschiede*
- ♣ *Drillsaat lag im Jahr 2017 im Ertrag über der Einzelkornsaat*

Soja - Saatzeiten

Saattermin-Varianten 2016 und 2017:

Variante	Zeitstufen	2016	2017
A-fr	früher Anbau	15. 4. 2016	12. 4. 2017
A-mi	mittlerer Anbau	22. 4. 2016	24. 4. 2017
A-sp	später Anbau		08. 5. 2017
	Sorte	Sorte Aires (1+),	Sorte ES Mentor (00)
	Saat	Einzelkorn, 46 Körner/m ² , 70 cm Reihenweite	

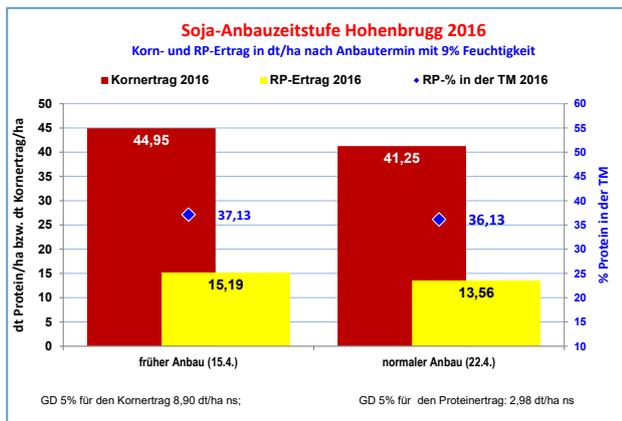
Als Folge der Klimaerwärmung könnten geeignete Sorten auch schon früh (Mitte April) gesät werden. Auswirkungen auf Ertrag, Qualität und Ertragsparameter sollen festgestellt werden.





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 2016 vom **frühen** Saattermin kurz vor der Ernte



Die Anbautermine erstreckten sich in einem Zeitraum von 24 Tagen. Der spätere Anbau brachte im Jahr 2017 einen signifikant höheren Korn-ertrag. Der Proteingehalt unterscheidet sich nur um 1,7 %. Sowohl der frühe wie auch der späte Anbau weisen einen niedrigeren Proteingehalt auf. In diese Zeit fiel ein 2-maliger Spätfrost (19. und 21.4.2017), den auch die frühe Variante – da die Keimblätter kaum entwickelt waren – ohne Schaden überstanden hat.



Soja 2016 vom **späteren** Saattermin kurz vor der Ernte



Anbauzeitstufen 2017



Früher Anbau: 12.4.2017



Mittlerer Anbau: 24.4.2017



Später Anbau: 8.5.2017

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

Saattermin	Erntefeuchtigkeit in %		TKM in g		HL in kg		N-Abfuhr kg/ha	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Jahr								
Früher Anbau 15.4.16/ 12.4.17	17,65	18,60	191,0	207,0	69,39	67,66	243	219,87
Mittlerer Anbau 22.4.16 / 24.4.17	21,32	18,82	181,5	214,1	69,57	67,80	217	234,42
Später Anbau 8.5.17	-	19,45	-	213,6	-	67,47	-	266,26
Mittel	19,48	18,95	186,2	211,6	69,48	67,64	230	240,18
Grenzdifferenzen bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit								
für Saattermin	3,6 % *	1,15 % ns	-	-	-	-	48 kg ns	14,6,kg**

Das Erntegut vom späteren Anbautermin war feuchter.

Soja - Rhizobienbeizung

Beizungs-Varianten 2016 und 2017:

	Beizung 2016	Beizung 2017
M-n	normal - keine zusätzliche Beizung/Impfung	
M-r	nachträgliche Zusatzbeizung vor Saat mit RWA Rhizobien-Soja T Kultur (Bradyrhizobium japonicum)	nachträgliche Zusatzbeizung vor Saat mit „Legumino“ Rhizobien-Soja T Inokulat (Rhizobium japonicum)
M-g	Granulat Nitrogen G – 8 kg/ha (bei Saat mit Granulatstreuer in die Saattrille ausgebracht)	
Allgemein: Sorte MS Mentor, Einzelkorn 46 Körner/m², 70 cm Reihenweite Anbau: 22.4.2016 bzw. 24.4.2017.		

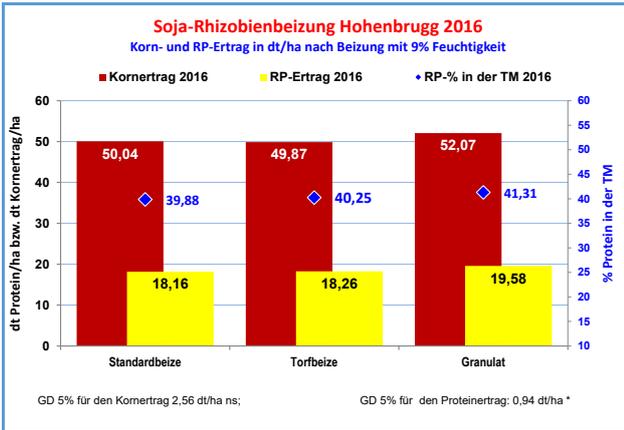
Die Frage war, ob eine zusätzliche Rhizobienbeizung Auswirkungen auf Ertrag, Qualität und Ertragsparameter hat.





V 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.



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

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



2016: Ohne zusätzliche Rhizobienbeizung



2016: Zusätzliche Rhizobienbeizung mit Granulat



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

Beizungs-Varianten	Erntefeuchtigkeit in %		TKM in g		HL in kg		N-Abfuhr kg/ha	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Jahr	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
M-n: Ohne Zusatzbeizung	16,26	17,03	208,0	198,06	69,11	68,12	291	213
M-r: Torf-beizung	16,46	16,99	201,5	202,20	69,42	67,51	292	217
M-g: Granulatbeize	16,35	17,15	210,0	206,80	69,20	67,71	313	222
Mittelwert	16,36	17,06	206,6	202,35	69,24	67,78	299	217
Grenzdifferenzen bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit								
	0,80 ns	0,97 ns	-	-	-	-	15 kg *	34,48 ns

Die Unterschiede durch die unterschiedliche Rhizobienbeizung sind statistisch nicht abgesichert mit Ausnahme der N-Abfuhr 2016, wo ein schwach gesicherter Unterschied besteht.

Soja - Düngung

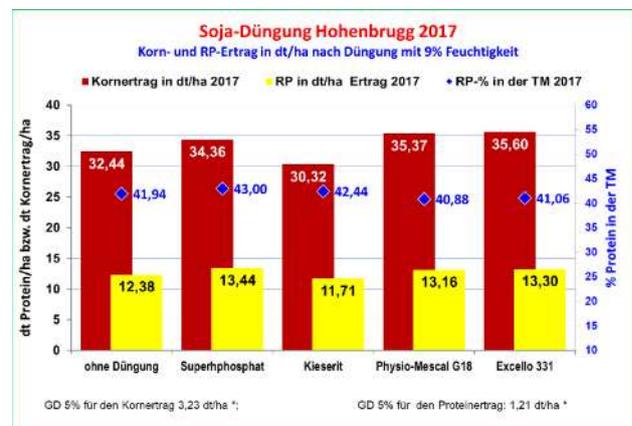
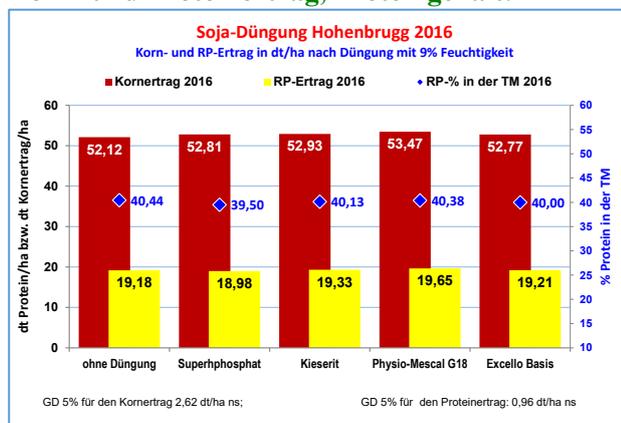
Düngungs-Varianten 2016 und 2017:

	2016	2017
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	Excello 331 80 kg/ha (Mikronährstoffe) 3,0 % Mn, 3,0% Zn, 1,0% B, 11,8 % MgO, 29,3 % CaO, 0,005 % Mo, 0,003 % Co
<u>Allgemein:</u> Sorte ES Mentor, Einzelkornsaat, 46 Körner/m ² , 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.

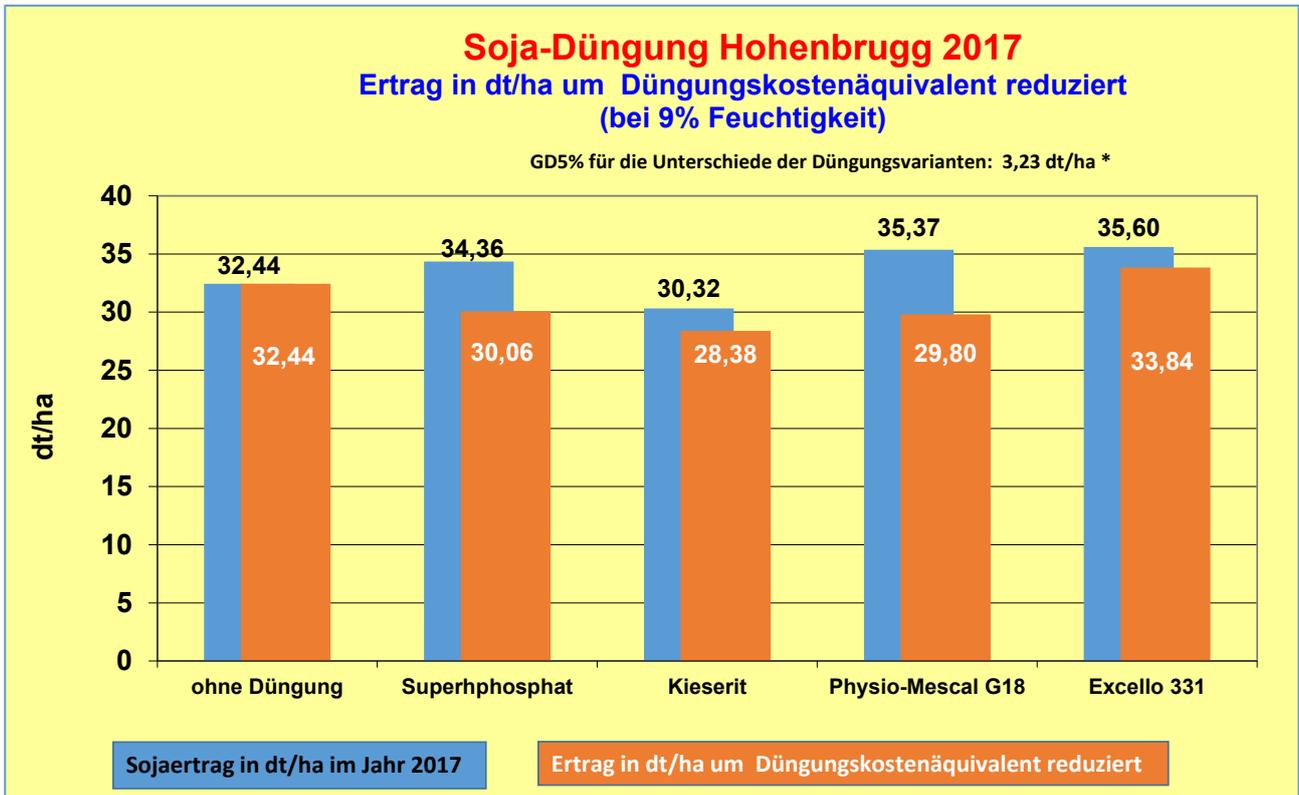
Versuchsergebnisse:

Korn- und Proteinertrag, Proteingehalt:



Die eingesetzten Dünger hatten in beiden Versuchsjahren keine nachweisbare Auswirkung auf den Ertrag. Die Ursache könnte in der schon recht hohen Nährstoffversorgung des Bodens liegen.





Beim, um den Aufwand für die Düngung reduzierten Ertrag, hat die Variante M-d mit Excello 331 den höchsten Ertrag und die Kontrollvariante liegt an zweiter Stelle. Die Variante M-b mit Kieserit ist gesichert niedriger im Ertrag.



Keine erkennbaren Unterschiede Anfang Juni 2016



Soja-Düngungsversuch Anfang September 2016



Im Juni 2017 waren keine optischen Unterschiede erkennbar



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

Düngung	Erntefeuchtigkeit in %		TKM in g		HL in kg		N-Abfuhr kg/ha		
	Jahr	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Ohne Düngung		15,55	17,79	215,70	209,10	69,84	67,91	307	198
Superphosphat		15,80	17,41	221,90	210,20	68,91	67,53	304	215
Kieserit		15,47	17,46	216,50	203,20	69,13	67,89	309	187
Physio-Mescal G 18		15,97	17,79	218,90	207,70	69,73	68,13	314	210
Excello Basis		15,55	-	217,90	-	69,43	-	307	-
Excello 331		-	17,14	-	203,20	-	67,95	-	213
Mittelwert		15,67	17,52	218,18	206,68	69,41	67,88	308	205
Grenzdifferenzen bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit									
für Düngung		0,35 *	0,62 ns	-		-		15 kg ns	15 kg ns

Die Unterschiede durch die unterschiedlichen Düngungsvarianten sind statistisch nicht abgesichert mit Ausnahme der Erntefeuchtigkeit im Jahr 2016, wo ein schwach gesicherter Unterschied besteht.

Soja - Sätechnik

Im Jahr 2016 wurde der Sätechnikversuch mit zwei Sorten (Aires und ES Mentor) durchgeführt. Im Jahr 2017 wurde nur mehr die Sorte ES Mentor eingesetzt.

Aussaats-Varianten 2016 und 2017:

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

Im Versuch sollten die Auswirkungen auf Ertrag und Qualität von Einzelkornsaat bzw. Drillsaat (normale und an die Einzelkornsaat angegliche Saatzstärke) miteinander verglichen werden.

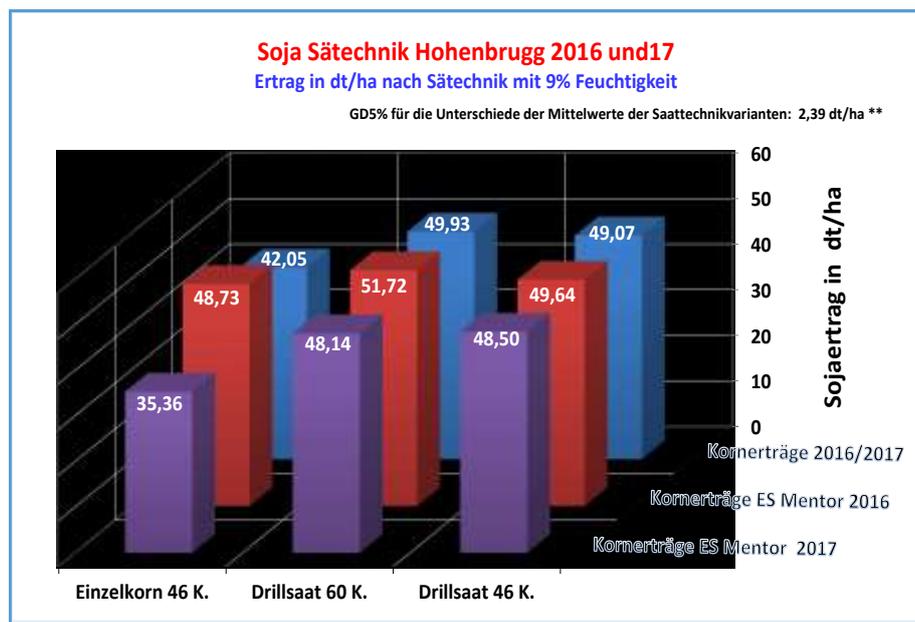




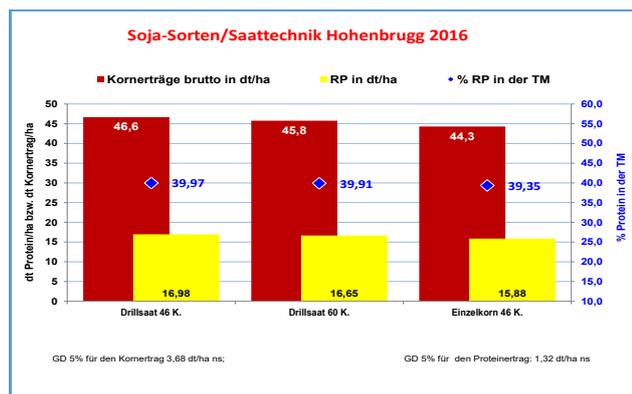
V Versuchsergebnisse:

Korn- und Proteinерtrag, Proteingehalt:

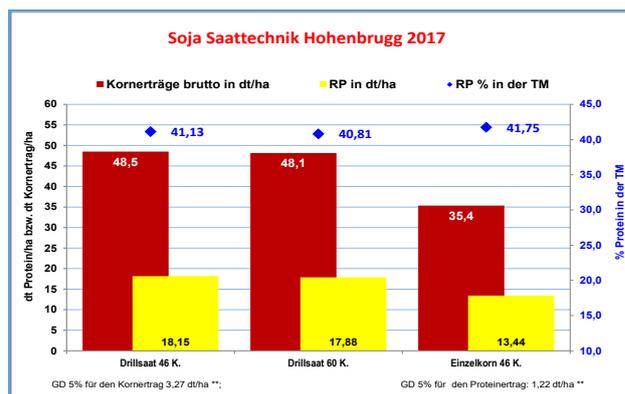
Nachfolgend werden die Werte für die Sorte ES Mentor im Vergleich der beiden Jahre dargestellt.



Bei der Sorte ES Mentor lieferte die Drillsaat mit 60 Körner/m² jeweils den höchsten Korn-Ertrag, gefolgt von der Drillsaat mit 46 Körnern/m² und der Einzelsaat. Der Unterschied zwischen Drillsaat und Einzelsaat ist statistisch gesichert. Im Jahr 2017 war der Unterschied zwischen Drillsaat und Einzelsaat deutlicher, was auf einen Hagel Schaden am Beginn der Vegetationsentwicklung zurückzuführen ist. Die Drillsaat hat ihren Vorteil vor allem im flächendeckenden Bewuchs und geringerer Erosionsgefahr; die Einzelkornsaat lässt vor allem leichtere mechanische Unkrautbekämpfung mit Hacke zu.



2016 waren beim Korn- und Rohproteinерtrag zwischen den Sätechnikvarianten keine gesicherten Unterschiede, wobei die Drillsaat etwas höher liegt als die Einzelsaat



2017 sind die Erträge der Drillsaat signifikant höher als die der Einzelkornsaat, welche im Ertrag in diesem Jahr deutlich abfiel

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

(nur ES Mentor 2016 und 2017)

Sätechnik	Erntefeuchtigkeit in %		TKM in g		HL in kg		N-Abfuhr kg/ha	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Drillsaat 46 K.	16,75	15,33	196,3	190,1	69,54	68,89	292	290
Drillsaat 60 K.	16,38	15,77	198,3	194,8	69,43	69,22	305	286
Einzelkorn 46 K.	17,04	15,98	209,7	201,2	69,35	68,39	282	215
Mittel	16,73	15,69	201,43	195,4	69,44	68,83	293	264
Grenzdifferenzen bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit								
2 jg. Vergleich	0,89ns		-		-		14,07**	

Im zweijährigen Vergleich gibt es bei der Erntefeuchtigkeit keinen gesicherten Unterschied zwischen den Sätechnikvarianten; bei der N-Abfuhr ist der Wert für Einzelsaat signifikant niedriger als für die Drillsaat.



Körnerhirsedüngung 2017

Versuchsstandort: Kalsdorf/Ilz - Pendlacker (Fachschule Hatzendorf)

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.

Zu dieser Versuchsfrage wurde in Kalsdorf 2011 ein Düngeversuch für Körnermaisaufbau auf mittelschweren und schweren Böden ohne Gefahr von Nitratverlusten betriebswirtschaftlich angelegt. Von 2011 bis 2016 wurde dieser Versuch durchgehend mit Körnermais durchgeführt. Für das Versuchsjahr 2017 gingen wir vom Konzept der Maismonokultur ab, nachdem parzellenweise größere Schäden durch den Maiswurzelbohrer auftraten und es erfolgte ein Wechsel auf Körnerhirse. In weiterer Folge ist ein Fruchtfolge-Wechsel zwischen Körnermais und Körnerhirse vorgesehen. Die Ergebnisse des Jahres 2017 für die Körnerhirse sind im nachfolgenden dargestellt:

Versuchsvarianten (Versuchsplan 2017):

Der Versuch ist als generalisierte Gitteranlage mit 21 Düngungsvarianten und 4-facher Wiederholung angelegt worden.

	April			Anf. Mai	Ende Mai / Anfang Juni		Summe N (kg/ha)
	Gülle vor Anbau flächig (20.4.) (1,71 GN) = 1,19 jw N/m ³	min. N-Unterfuß Düngung beim Anbau (25.4. UF)	min. PK Düng.	min. N-Flächdüng. 2-4Blatt (23.5. – EC 14)	Gülle Schleppschlauch (16.6. – EC 18) (2,05 GN) = 1,43 jw N/m ³	mineral. N-Reihendüngung (14.6. – EC 18) RD	
0	--	--	ja	--	--	--	0
A		55 KAS	ja			60 KAS	115
B		55 KAS	ja			90 KAS	145
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
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
R	(100) 65 N _{jw} (55 m ³)		-		(80) 106 N _{jw} (74 m ³)		(180) 171
T	(100) 65 N _{jw} (55 m ³)		-			(80) 115 KAS	180
U	(180) 118 N _{jw} (99 m ³)		-				(180) 118
W	(100) 65 N _{jw} (55 m ³)	30 DAP	-			(50) 85 KAS	180
X	(100) 65 N _{jw} (55 m ³)	40 Linzer Star	-			(40) 75 KAS	180
Z1	(100) 65 N _{jw} (55 m ³)	80 Sulfammo 23	-				(180) 145
Z2	(100) 65 N _{jw} (55 m ³)	80 Sulfammo 23 ^④ + Excello 331 ^⑤	-				(180) 145 N _{jw}
Z3		90 Sulfammo 23 ^④	ja			90 KAS	180
Z4		90 Sulfammo 23 ^④ + Excello 331 ^⑤	ja			90 KAS	180

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

PK-Grunddüngung: 500 kg/ha Hyperkali (0:18:18) flächig vor Anbau 20.4.2017

N_{jw} = jahreswirksamer Stickstoff bei Gülle, (87 % vom Gesamtstickstoff (GN) = N_{ff} (feldfallend), davon 80 % = N_{jw}) (Klammerwerte = geplante N-Gabe)

④ Sulfammo 23 (23% N, 31% SO₃, 7% CaO, 3% MgO)

80 Sulfammo 23 = 348 kg/ha = 80 N und 108 kg SO₃; x 0,4 = 43 kg/ha Reinschwefel

90 Sulfammo 23 = 391 kg/ha = 90 N und 121 kg SO₃; x 0,4 = 49 kg/ha Reinschwefel

⑤ Excello 331 80 kg/ha (3% Mn, 3% Zn, 1% B, 11,8% MgO, 29,3% CaO, 0,005% Mo, 0,003% Co)





Aufnahme der Hirseversuchsfläche am 18.09.2017; die Kontrollvarianten sowie Varianten mit niedriger N-Düngung sind deutlich erkennbar

Boden

Phosphor:	ppm im Feinboden: / Gehaltsstufe:	45 / B
Kali:	ppm im Feinboden: / Gehaltsstufe:	161 / C
pH-Wert:		6,1
Sand:	%	31
Schluff:	%	50
Ton:	%	19
Humusgehalt:	%	2,1 (mittel)

Kulturführung:

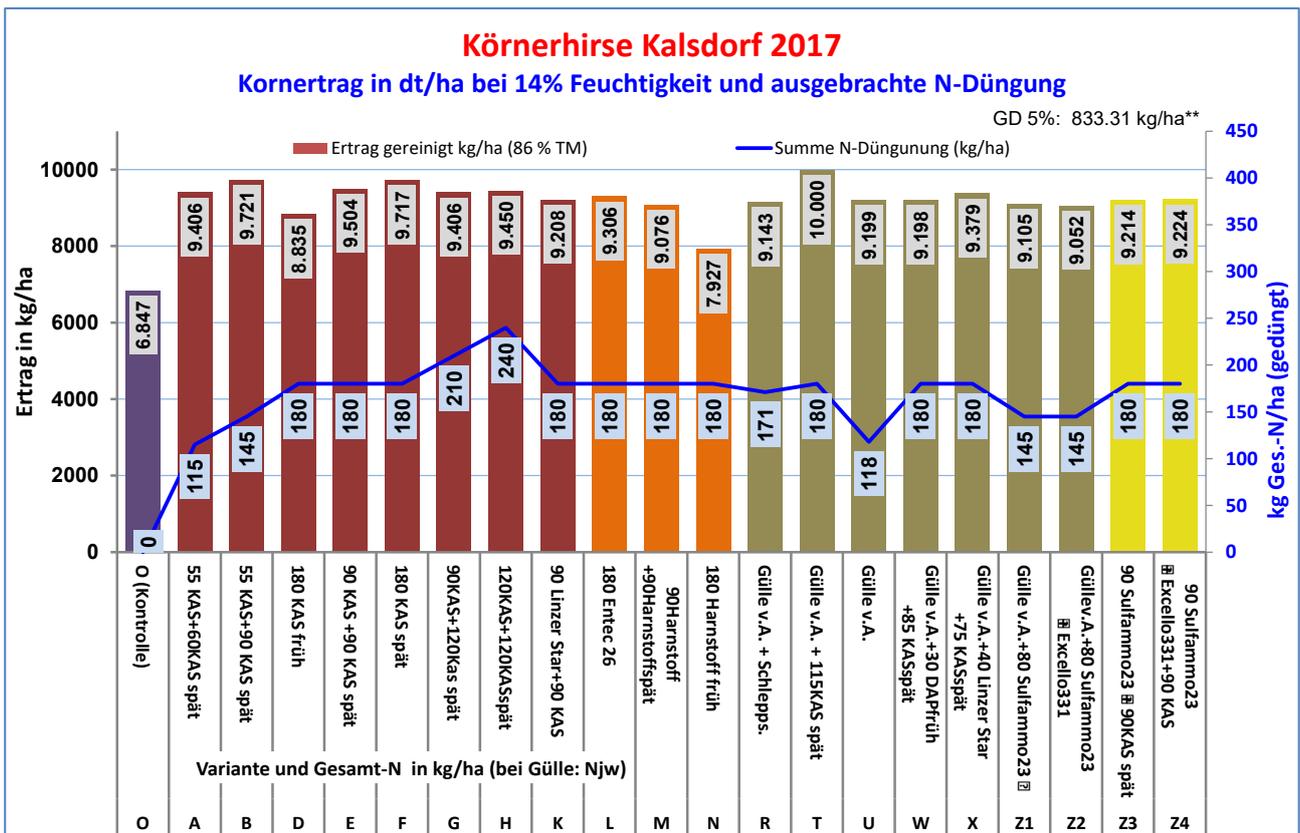
Vorfrucht	Körnermais von 2011 bis 2016
Bodenbearbeitung	Herbstflug November 2016, Abschleppen (Mitte März) + Kreiselegge (24.4.)
Düngung	Gülle vor Anbau flächig, anschließend Eineggen; Gülle im Juni wurde nicht eingearbeitet
Saat	25.04.2017, pneum. Kuhn 4-reihig; 70 cm Reihenweite, 4,6 cm Abstand in der Reihe (310.600 Körner)
Sorten	Arsky (Beizung Concep III)
Herbizid	3,50 l Gardo Gold + 0,3 l Maisbanvel (18.05.2017) + 2 l Stomp Aqua + 1 l Spectrum (26.05.2017) – schlechte Wirkung der 1. Spritzung gegen Unkraut-hirschen
Hacke	9.6.2017 + 20.6.2017 (Reihenhacke)
Ernte	12. 10. 2017

Das Wichtigste in Kürze:

- ♣ *Im Versuchsjahr wurden bei der Körnerhirse in den gedüngten Varianten Erträge zwischen 7.927 und 10.000 kg erzielt*
- ♣ *Schon ab 115 kg N/ha werden mit mineralischer Düngung hohe Erträge erreicht – mehr Stickstoff bringt keine wirtschaftliche Ertragssteigerung.*
- ♣ *Auch bei ähnlicher N-Menge pro ha über **organische** Düngung liegen die Erträge im Bereich der Mineraldüngervarianten*
- ♣ *Die Kosten der Mineraldünger relativieren die Erträge sehr stark; insbesondere gilt das für spezielle Dünger wie Sulfammo. Die Güllevarianten bringen bei Berücksichtigung des Düngaufwandes die höchsten Nettoerträge*
- ♣ *Die bodeneigene N-Nachlieferung (Kontrollvariante) reicht für ca. 6800 kg Kornertrag, das sind etwa 68 % des Höchstertrages.*

Versuchsergebnisse:

Kornertrag:



Die Hirseerträge im Versuchsjahr 2017 waren durchaus zufriedenstellend wobei die Höhe der Düngegaben nicht automatisch einen Einfluss auf den Kornertrag hat.

Auswirkung von Düngerart, Düngungszeitpunkt und Gabenteilung:

Jene Varianten, die mit mineralischen KAS-Düngern in unterschiedlicher Weise zwischen 115 und 180 kg N/ha gedüngt wurden (A, B, D, E, F, K, L, M und N), haben mit Ausnahme der Variante D (180 kg KAS früh) alle einen ähnlichen Kornertrag gebracht; die Unterschiede sind nicht statistisch abgesichert. Die Variante D weist einen gegenüber den Varianten B und F signifikant niedrigeren Ertrag auf. Die Varianten A und B mit niedrigeren Düngemengen erreichen ebenfalls hohe Werte. Die erhöhten Düngungen (Varianten G und H) bringen keinen Mehrertrag.

Die Varianten L mit dem N-stabilisierten Dünger Entec 26 sowie M mit Harnstoffdünger waren ertraglich ebenfalls im Schnitt der KAS-Varianten; lediglich die Variante N mit einmaliger Harnstoff-Gabe fiel signifikant ab.



Die Varianten R, T, U, W, X, Z1 und Z2, die eine Güllegrunddüngung und danach eine unterschiedliche mineralische Unterfuß- oder Reihendüngung erhielten, lagen im Ertrag im Bereich der Mineraldüngervarianten. Die Kombination Gülle und 115 kg KAS (Variante T) brachte den höchsten Ertrag aller Varianten.

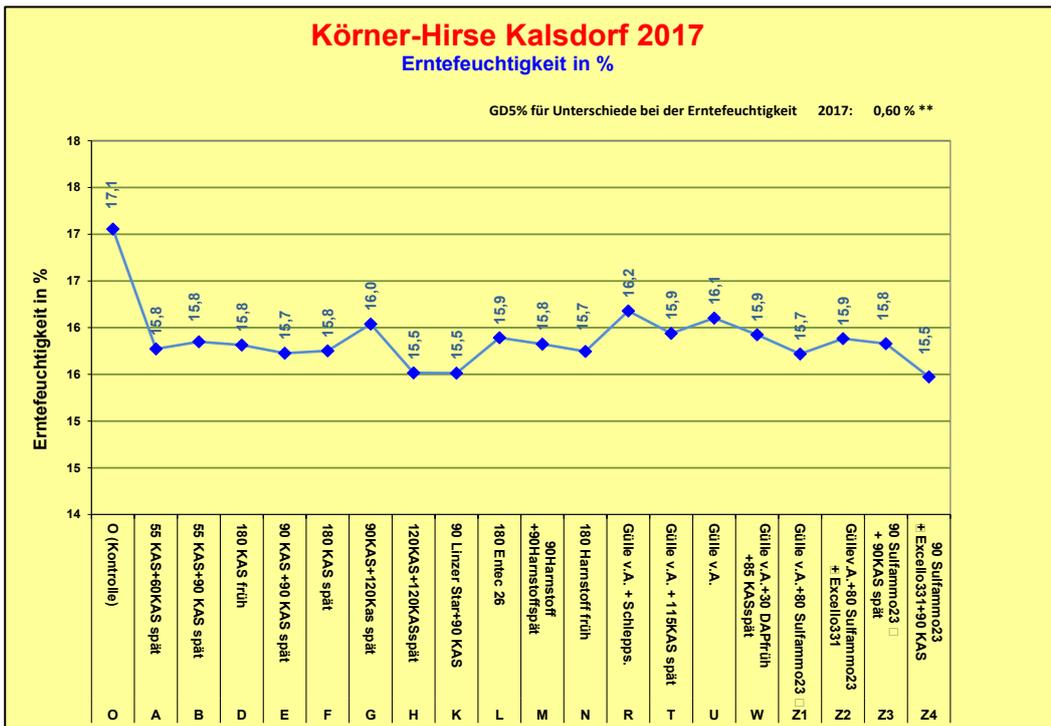
Die beiden Varianten mit Sulfammodüngern (Z3 und Z4) lagen ebenfalls im Bereich der Mineraldüngervarianten.

Die Kontrollvariante ohne N-Düngung bringt einen Ertrag von 6.847 kg/ha, das sind immerhin 68 % des höchsten erzielten Wertes von 10.000 kg in der Variante T.





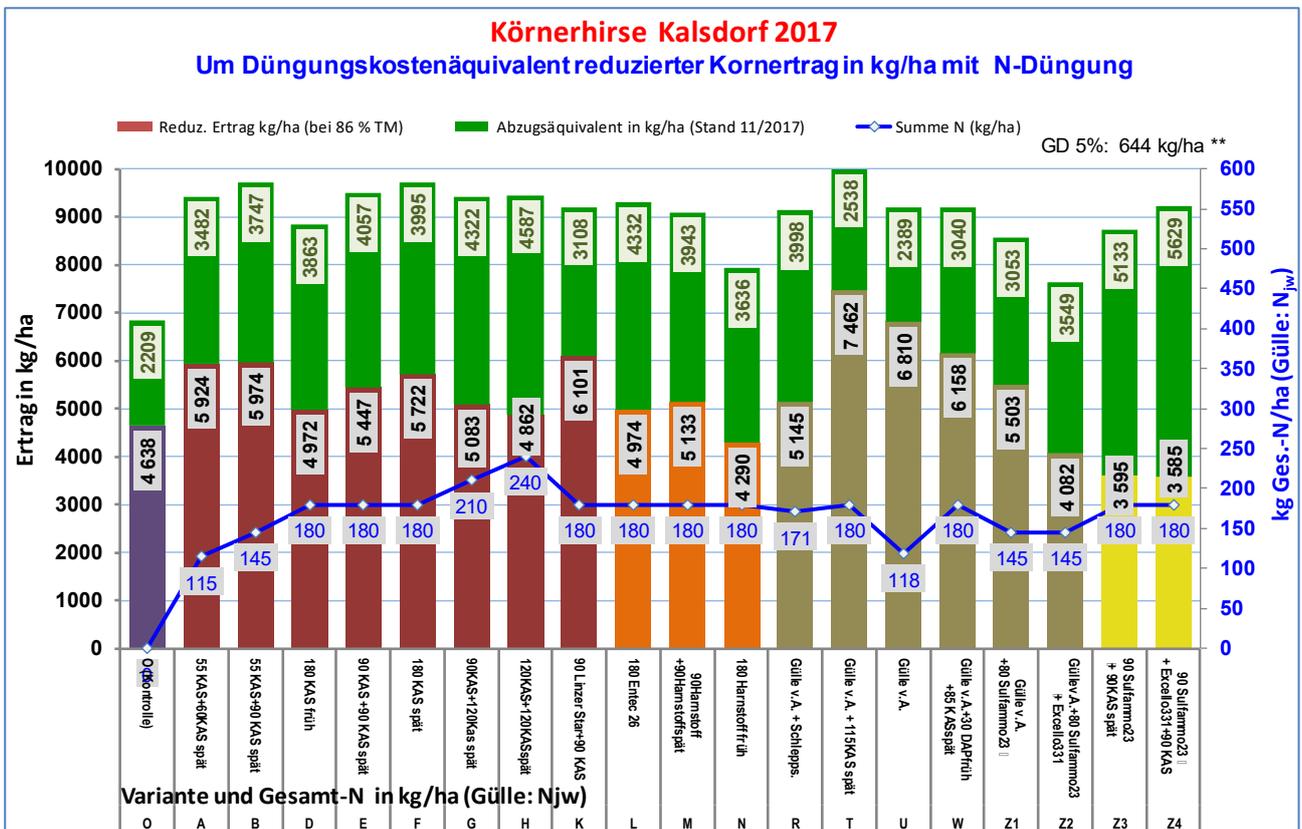
Erntefeuchtigkeit:



Wie die Grafik zeigt, reagieren bei der Erntefeuchtigkeit die einzelnen Düngungsvarianten ähnlich, wobei lediglich gegenüber dem erhöhten Wert der Kontrollvariante ein statistisch gesicherter Unterschied gegeben ist.

Wirtschaftlichkeit bzw. Kosten der 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.



Besonders die hohen Düngungsstufen (Varianten G und H), die Varianten mit Entec 26 (Var. L), Harnstoff (Var. M und N) sowie mit Sulfammodüngern (Var. Z3 und Z4) verursachen hohe Düngungskosten, sodass sie in der Wirtschaftlichkeit teilweise sogar unter die Kontrollvariante fallen.

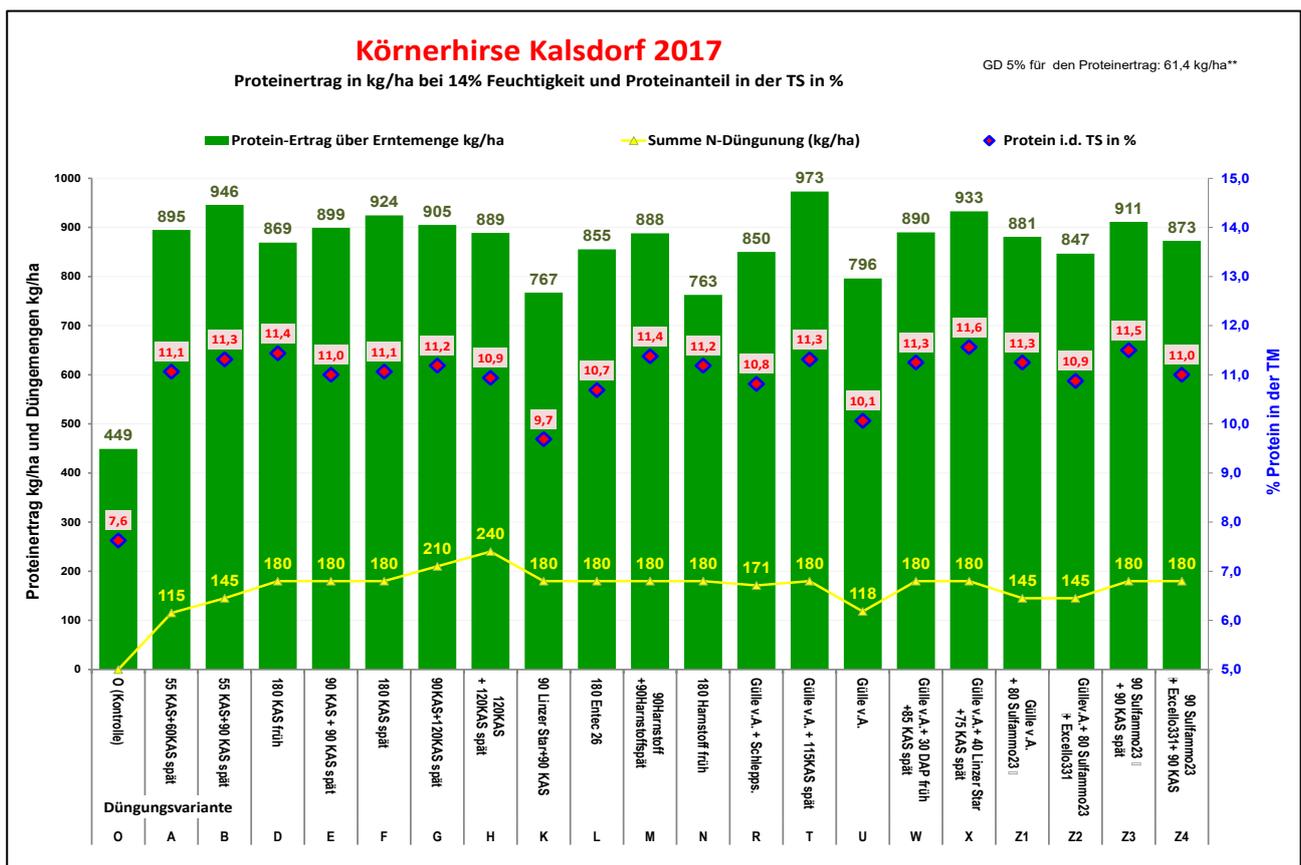
Bei der Gülledüngung wurde nur die Ausbringung bewertet, nicht die Nährstoffe selbst, unter der Voraussetzung, dass die bei der Veredelung anfallende Gülle sowieso ausgebracht werden muss. Bei einem Handel mit Gülle muss der Nährstoffwert mit berücksichtigt werden. Die Güllevarianten haben dadurch im 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). Eine Ausnahme bildet die Schlepplachvariante (Variante R) wegen der relativ hohen Kosten für diese Ausbringungstechnik.

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 geringfügig geringere Erträge wie vergleichbare Varianten mit Gabenteilung. Der Einfluss der Höhe der Düngerkosten auf den reduzierten Ertrag ist höher zu bewerten als der Aufwand für die einmalige bzw. mehrmalige Düngergabe.

Proteinertag:

Dort, wo die Körnerhirse eine Alternative in der Tierernährung darstellt, 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?

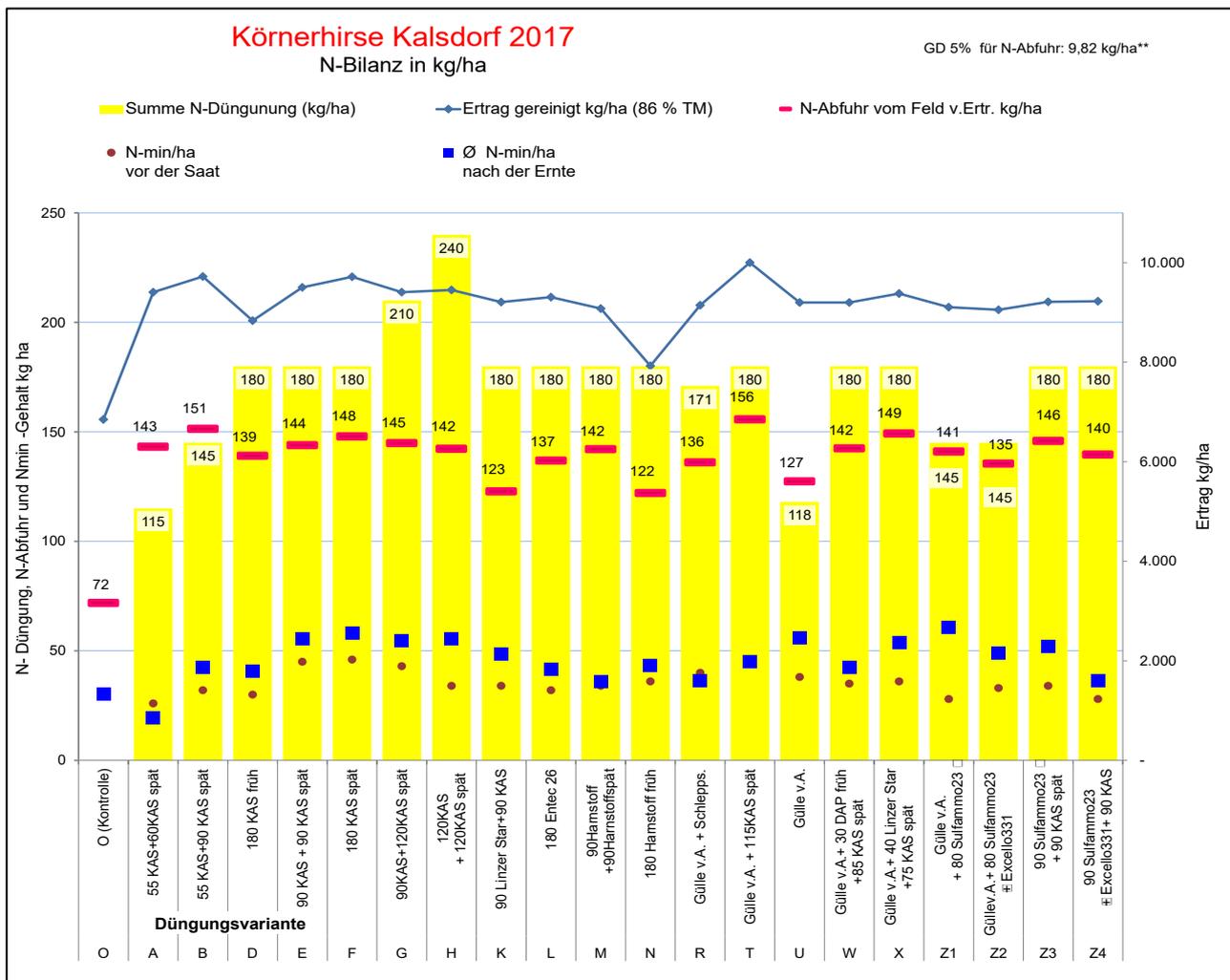


Wie die Grafik zeigt, sind die Proteingehalte und -erträge der Körnerhirse im Jahr 2017 nur bedingt abhängig von der Düngemenge oder der Düngerverteilung. Auch im Hinblick auf einen hohen Proteingehalt bzw. -ertrag liegt die Obergrenze der N-Düngung unter den vorhandenen Boden- und Klimabedingungen bei etwa 180 kg N/ha – eine weitere Steigerung der N-Düngung auf 210 bzw. 240 kg N/ha (Var. G und H) bringt keine Erhöhung des Proteinertages. Auffallend ist, dass alle Varianten mit später N-Düngung höhere Eiweiß-Gehalte aufweisen als die Varianten, welche nur zu Vegetationsbeginn gedüngt wurden.





Stickstoffbilanz:



Die gelben Säulen geben die tatsächliche N-Düngung wider (bei den Güllevarianten ist der jahreswirksame N angegeben) und die roten Markierungen entsprechen der tatsächlichen Stickstoffabfuhr über das Korn. Nicht berücksichtigt ist eine N-Abfuhr über das Stroh, da dieses bei der Ernte auf dem Acker verbleibt und die Nährstoffe so wieder dem Boden zugeführt werden. Die braunen Punkte zeigen den durchschnittlichen Gesamtstickstoffvorrat des Bodens vor der N-Düngung und dem 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 30 kg/ha.

Bezogen auf den N-Entzug der 0-Variante bedeutet dies, dass über den Boden und andere N-Einträge (Luft, Wasser) zur Ernährung der Hirse im Mittel 72 kg N/ha nachgeliefert wurden.

Bei den Düngungsvarianten A und B sowie der reinen Gülledüngung (Variante U) liegt die N-Abfuhr über der durch die Düngung erfolgten Zufuhr. Bei den Varianten mit 145 kg N-Düngung (Varianten Z1, Z2) entspricht die Abfuhr in etwa der Zufuhr. Bei allen Düngungsvarianten ab 180 kg N/ha und darüber sind die N-Zufuhrmengen eindeutig über dem Entzug durch die Körnerabfuhr. Dasselbe gilt für die Güllevarianten.



Bonitierungsdaten und Qualitätsuntersuchung 2017:

Düngung	Erntefeuchtigkeit in %	TKM in g	HL in kg	Pflanzen/ha nach dem Aufgang	Wuchshöhe in cm
O (Kontrolle)	17,1	30,1	78,3	229.464	120,0
55 KAS+60KAS spät	15,8	30,4	78,9	217.857	114,0
55 KAS+90 KAS spät	15,8	30,4	78,8	229.464	116,6
180 KAS früh	15,8	30,3	78,7	222.321	111,5
90 KAS +90 KAS spät	15,7	29,6	78,4	209.821	115,4
180 KAS spät	15,8	32,3	78,9	224.107	115,7
90 KAS+120 KAS spät	16,0	29,4	78,8	227.679	115,0
120 KAS+120 KAS spät	15,5	30,3	78,5	226.786	116,0
90 Linzer Star+90 KAS	15,5	29,9	78,8	213.393	112,8
180 Entec 26	15,9	29,5	78,8	210.714	114,0
90 Harnstoff+90 Harnstoff spät	15,8	31,0	78,6	233.036	113,6
180 Harnstoff früh	15,7	30,2	78,6	230.357	112,8
Gülle v.A. + Schleppschlauch	16,2	31,9	78,9	226.786	121,5
Gülle v.A. + 115 KAS spät	15,9	30,6	78,8	236.607	120,3
Gülle vor Anbau.	16,1	30,7	79,0	212.500	115,3
Gülle v.A.+30 DAP früh+85 KAS spät	15,9	30,4	78,4	223.214	115,4
Gülle v.A.+40 Linzer Star+75 KAS spät	15,7	30,1	78,5	220.536	113,1
Gülle v.A.+80 Sulfammo23	15,7	30,5	78,6	221.429	113,4
Gülle v.A.+80 Sulfammo23 + Excello331	15,9	30,7	78,8	238.393	114,1
90 Sulfammo23 + 90KAS spät	15,8	30,3	78,3	218.750	115,7
90 Sulfammo23 + Excello331 + 90 KAS	15,5	29,7	78,3	215.179	114,0
Mittelwerte:	15,9	30,40	78,65	223.257	115,2
GD 5%	0,60 **	-	-	3.333 ns	3**



Parzelle 1: Kontrolle / keine N-Düngung



Parzelle 21: Düngung mit 240 kg N





Körnerhirse - Sorten für biologischen Anbau 2017:

Versuchsfrage:

Mit 7 Sorten Körnerhirse in biologischer Wirtschaftsweise wollten wir der Frage nachgehen, welche Erträge und Qualitäten mit dieser Kultur auch im biologischen Anbau möglich sind. Leider konnte nur ein Teil der Versuchspartellen, bedingt durch Drahtwurmschäden und Vogelfraß, geerntet werden.

Versuchsstandort: Biobetrieb der Fachschule Grottenhof in Graz-Wetzelsdorf

Boden:

	Einheit	2017
Phosphor:	ppm im Feinboden:	36
	Gehaltsstufe:	B (niedrig)
Kali:	ppm im Feinboden:	103
	Gehaltsstufe:	B (niedrig)
pH-Wert:		6,2 (schwach sauer)
Sand:	%	20
Schluff:	%	62
Ton:	%	18
Humusgehalt:	%	2,6 (mittel)

Kulturführung:

Vorfrucht: Klee gras

Parzellengröße: netto: 14,3 m x 1,4 m = 20 m²

Sorten: Dogge, Benggal, Abas, Alfödi, Armorik, Brigga, Butas

Anbau: 09.05.2017

Einzelkorn, 70 cm Reihenweite

4 cm Ablage i. d. Reihe,

357.000 Körner/ha

Drusch: 11.10.2017, nur 5 Sorten

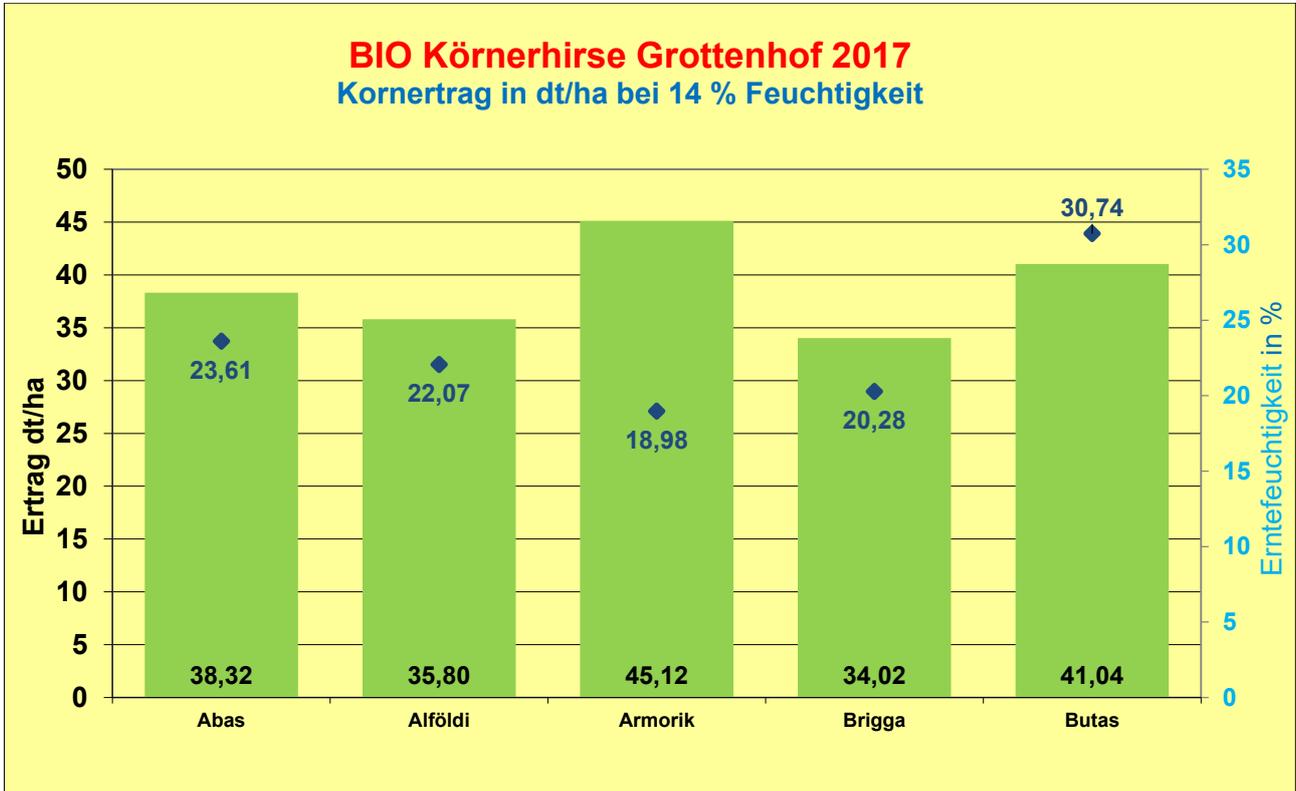


Das Wichtigste in Kürze:

♣ Bei vergleichsweise sehr geringen Erträgen war Armorik die beste Sorte

Versuchsergebnisse:

Ertrag und Erntefeuchtigkeit:



Der Ertrag war eher gering und lag zwischen 3402 kg und 4512 kg/ha. Hauptgrund waren die starken Schäden, die durch Vogelfraß und Drahtwurmbefall verursacht wurden. Auch die starke Verunkrautung mangels entsprechender Unkrautbekämpfungsmöglichkeiten im biologischen Landbau minderte den Ertrag.





Silohirse - Sortenversuche Hafendorf 2016 - 2017

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 Silohirsensorten kommen höherwüchsige Sorten (ca. 3 m Höhe) mit höherem Zuckergehalt und weniger verholztem Stängel in Frage.

Um auch für den Anbau von Silohirsensorten mehr Erfahrung und exaktes Datenmaterial zu erhalten, wurde 2016 im Rahmen des Innobrotics-Projektes mit Sortenversuchen an der LFS Hafendorf begonnen, um geeignete Sorten zu finden, die den Silomais ersetzen könnten.

Boden:

	Einheit	2016	2017
Stickstoff n. Kjeldahl	g/100 g Feinboden	0,32	0,22
Phosphor: pflanzenverfügbar	ppm im Feinboden: Gehaltsstufe:	55 C	101 C
Kali: pflanzenverfügbar	ppm im Feinboden: Gehaltsstufe:	189 D	219 D
pH-Wert:		6,3	6,4
Sand:	%	38	31
Schluff:	%	54	54
Ton:	%	8	15
Humusgehalt:	%	5,3 (hoch)	3,5 (mittel)

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:

	2016	2017	
Sorten	Aristos ⁵⁾ Amiggo ⁵⁾ ES Harmattan ⁵⁾ Joggy ⁴⁾ Juno 3719 ²⁾ KSH 4727 ²⁾ PR823F ³⁾ PR88Y92 ³⁾	Primsilo ⁴⁾ RGT Gguepard ⁵⁾ Sammos ²⁾ Sole ²⁾ Tarzan ²⁾ Topsilo ⁴⁾ Vegga ⁴⁾	Biomass 133 ¹⁾ ES Harmattan ⁵⁾ Joggy ⁴⁾ Nutri Honey ⁵⁾ PR823F ³⁾ Primsilo ⁴⁾ RGT Gguepard ⁵⁾ Sole ²⁾ Swingg ⁴⁾ Tarzan ²⁾ Vegga ⁴⁾
Anbau	12.05.2016	10.05.2017	
	70 cm Reihenabstand, 4,5 cm in der Reihe, 317.500 Körner/ha		
Düngung	30 m ³ /ha Biogas-Rindergülle flächig vor Anbau am 20. 4. 2016 (102 kg N _{jw} /ha)	30 m ³ /ha Biogas-Rindergülle flächig vor Anbau am 18. 4. 2017 (82 kg N _{jw} /ha)	
Herbizid	08.06.2016 :3,5 l/ha Gardo Gold + 0,3 kg/ha Maisbanvel	08.06.2017 :4 l/ha Gardo Gold + 0,3 l/ha Maisbanvel	
Ernte	27.09.2016	28.09.2017	

1) SB Linz; 2) KWS; 3) Pioneer; 4) RAGT; 5) RWA;



Das Wichtigste in Kürze:

- Der Grünmasseertrag lag zwischen 435 und 1.054 dt/ha, der TM-Ertrag zwischen 99 und 253 dt/ha und der TM-Gehalt zwischen 15,9 und 31,7 % von der Grünmasse. Die RP-Gehalte lagen bei 6,9 bis 13,4 % in der TM
- Die Energiedichte in der TM lag zwischen 7,1 und 9,8 MJ/kg /TM bzw. zwischen 4,0 und 5,8 MJ NEL/kg TM
- Der Energieertrag auf die Fläche bezogen lag zwischen 83 und 216 GJ ME/ha bzw. zwischen 48 und 125 GJ NEL/ha.



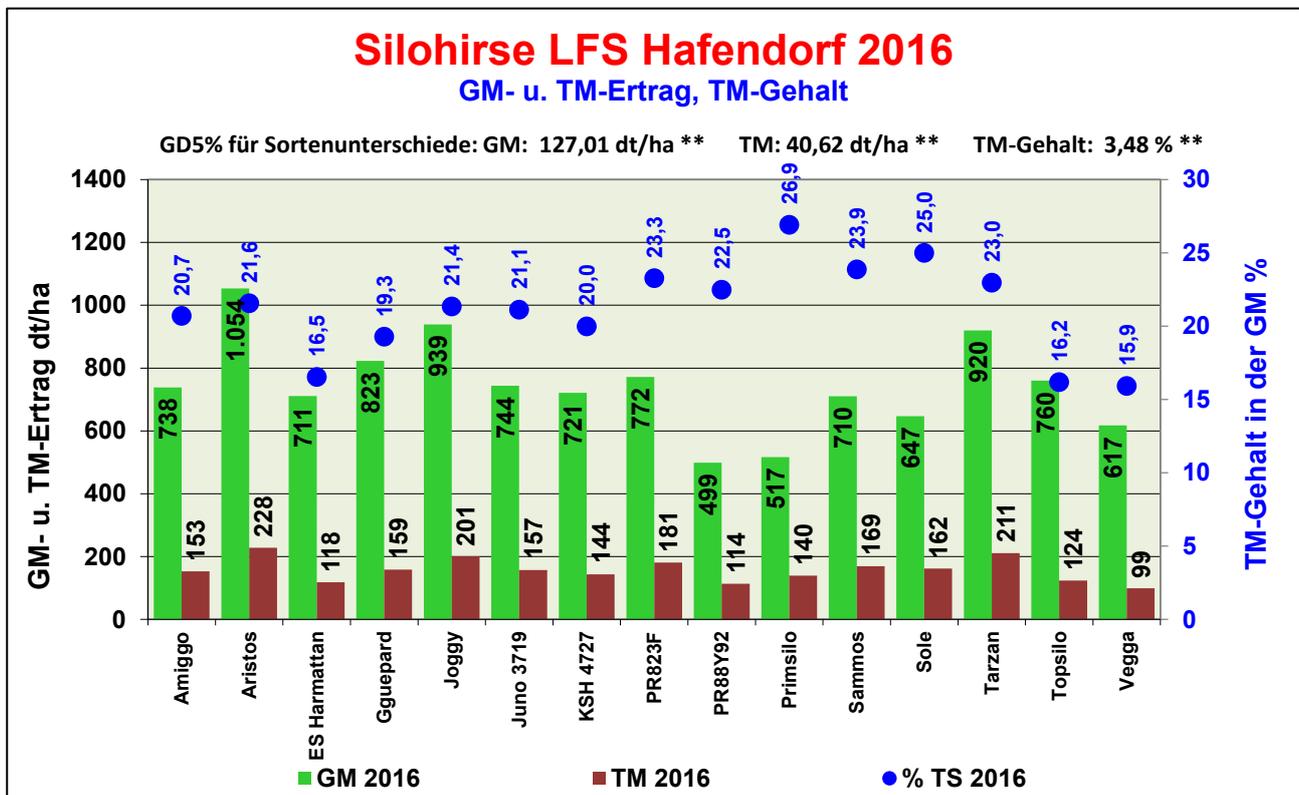
Der Silohirseversuch Mitte Juli 2016....



... und zur Ernte Ende September.

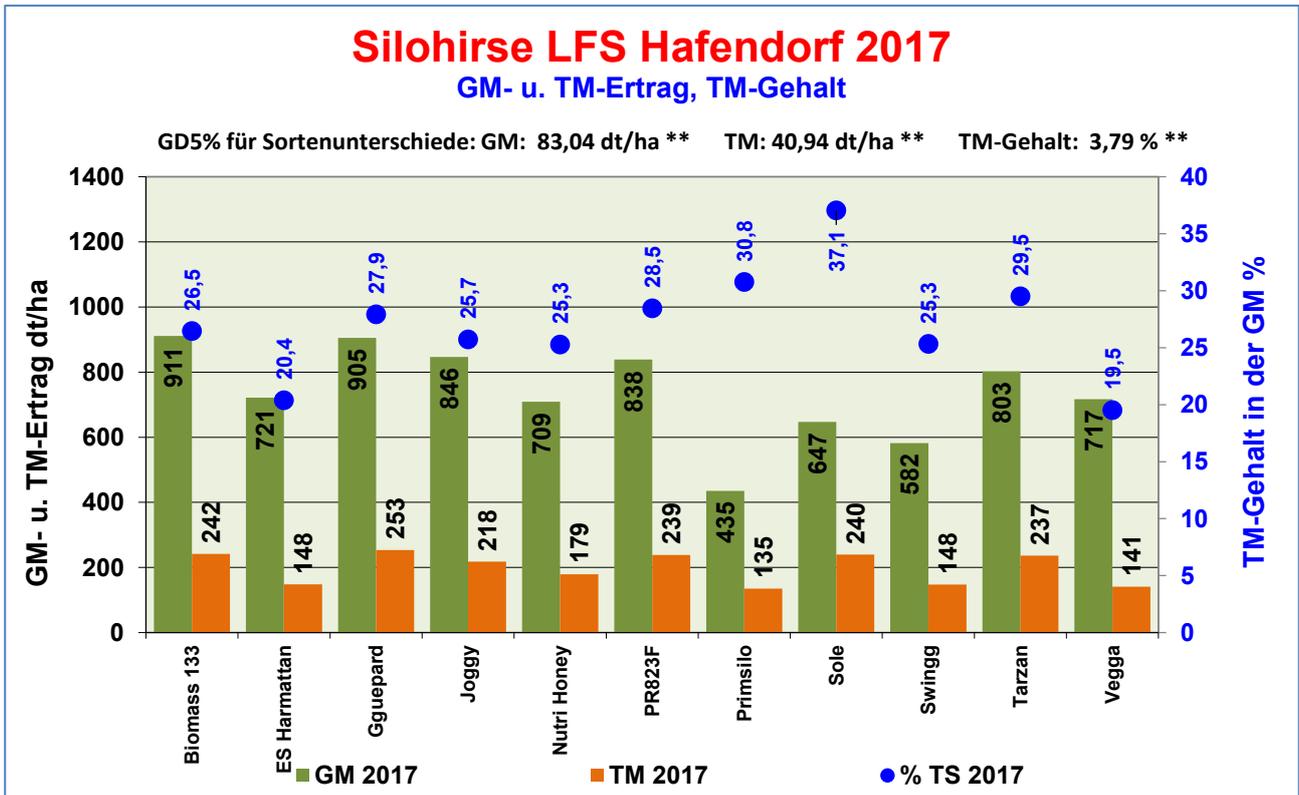
V Versuchsergebnisse:

Grünmasse- und Trockenmasseertrag, TM-Gehalt 2016 und 2017:

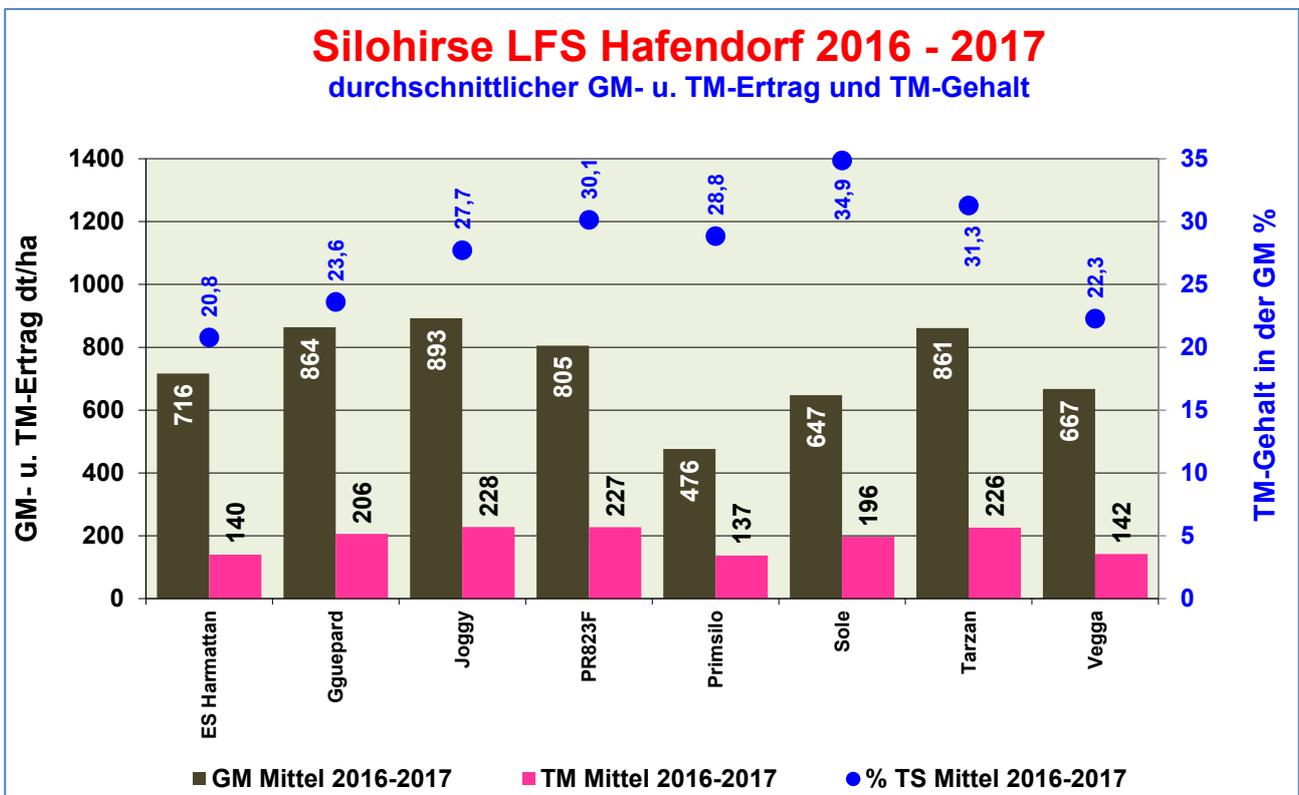


Der Grünmasseertrag lag zwischen 499 und 1.054 dt/ha, der TM-Ertrag zwischen 114 und 228 dt/ha und der TM-Gehalt zwischen 15,9 und 26,9 % von der Grünmasse. Die TM-Erträge und TM-Gehalte liegen damit durchwegs in jenen Größenordnungen, wie sie auch bei Silomais in Versuchen aus den Jahren 2003 bis 2007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





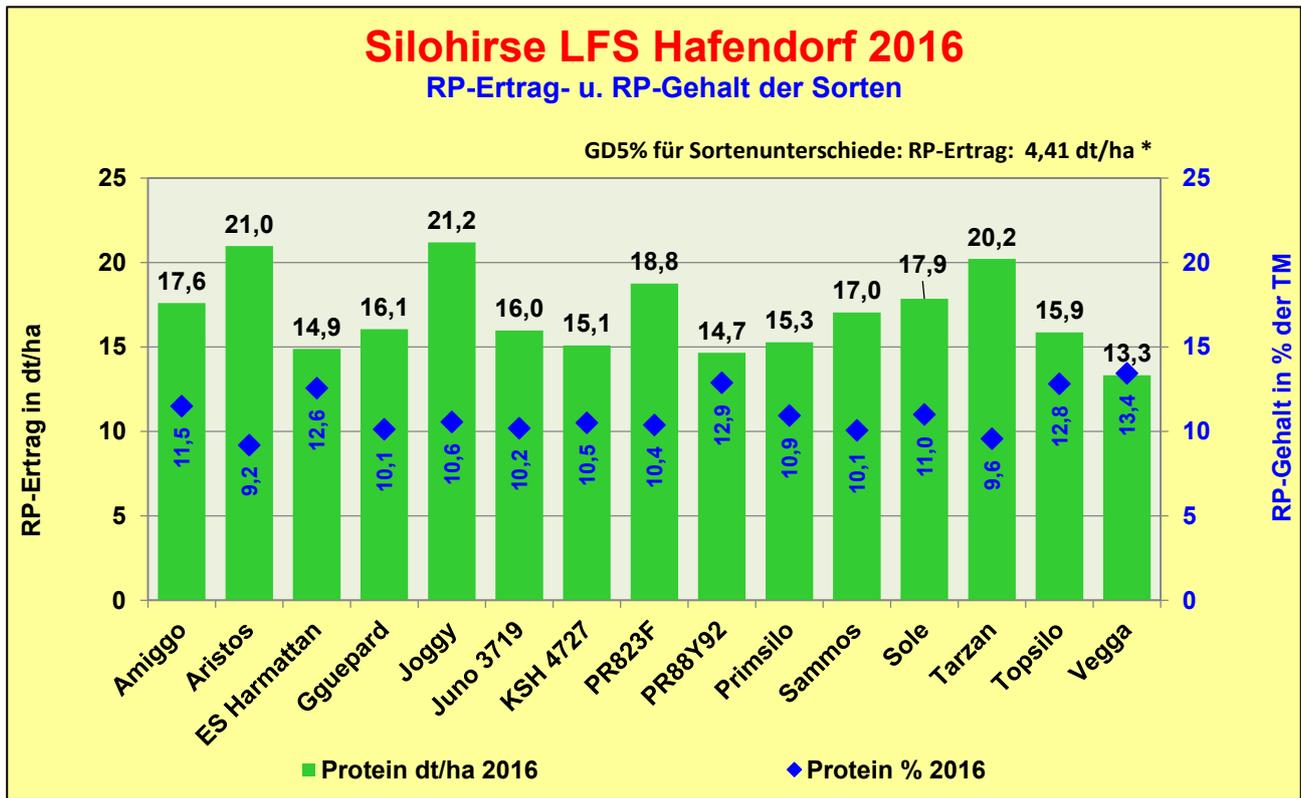
2017 waren die GM-Erträge ähnlich dem Vorjahr, der TM-Gehalt war allerdings höher und damit waren auch die TM-Erträge über denen von 2016.



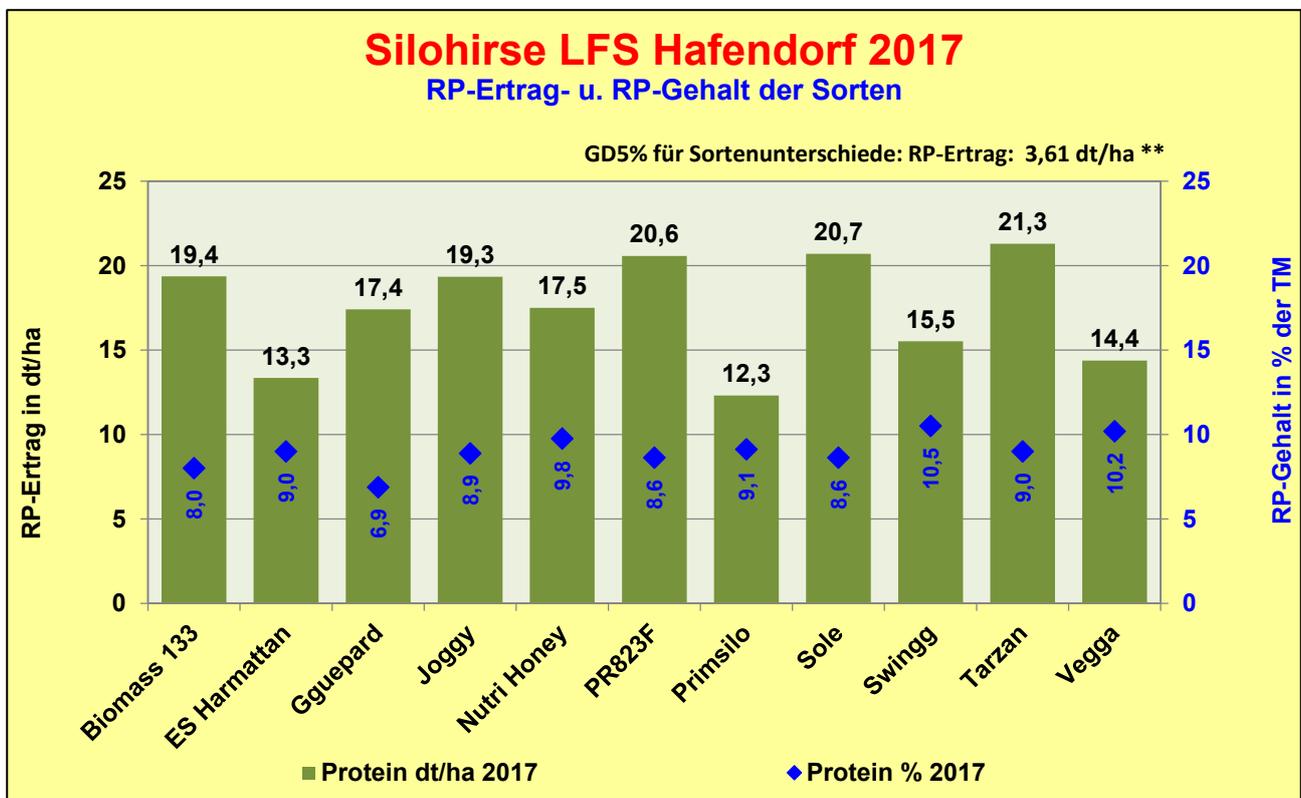
Diese Grafik zeigt die zweijährigen Mittelwerte jener Sorten, die in beiden Jahren im Versuch waren.



Rohproteinерtrag und RP-Gehalt in der TM:



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.



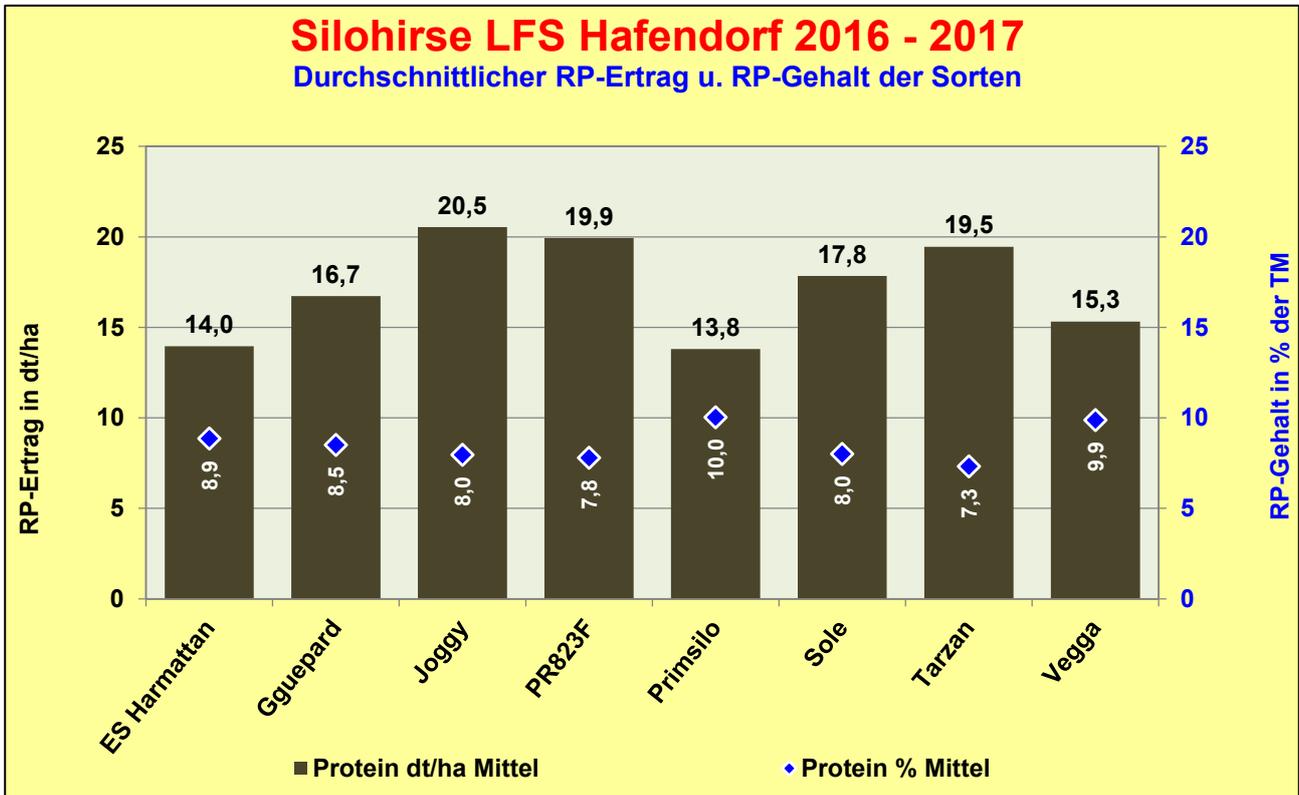
PR823F, Sole und Tarzan hatten hohe TM-Gehalte bzw. TM-Erträge, die in Kombination mit durchschnittlichen RP-Gehalten zu hohen RP-Erträgen je Hektar führten.





Silohirse LFS Hafendorf 2016 - 2017

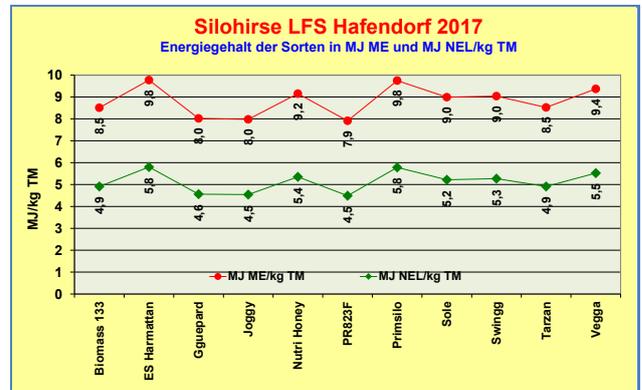
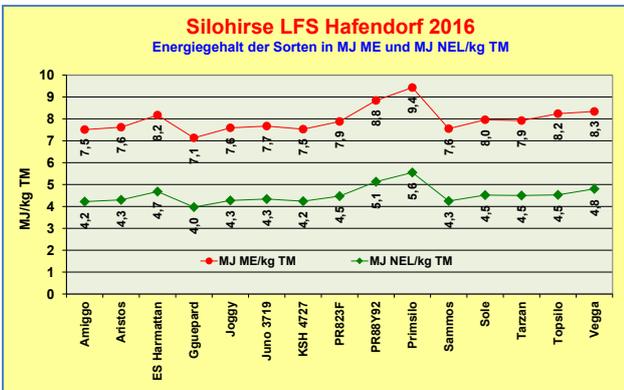
Durchschnittlicher RP-Ertrag u. RP-Gehalt der Sorten



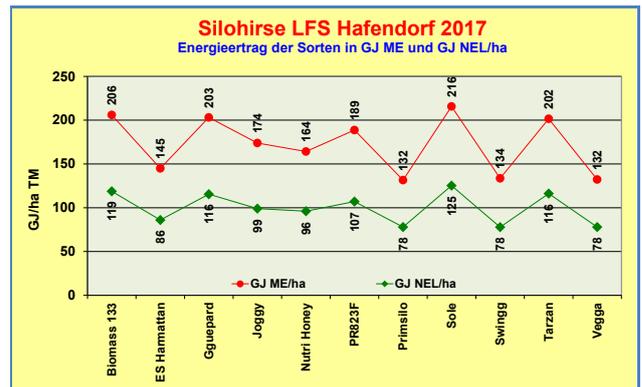
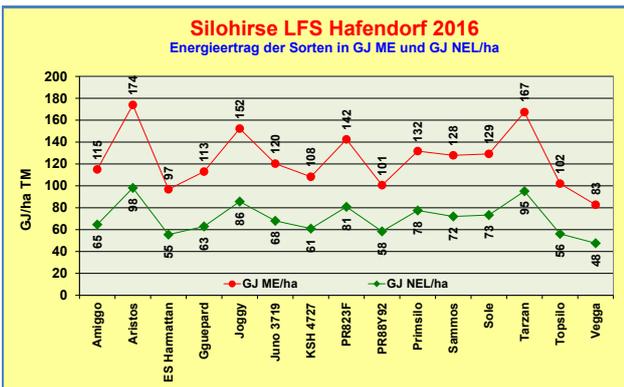
Die Grafik zeigt die zweijährigen Mittel der Sorten die auch zwei Jahre im Versuch standen.

Energiegehalt und Energieertrag in der TM:

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.



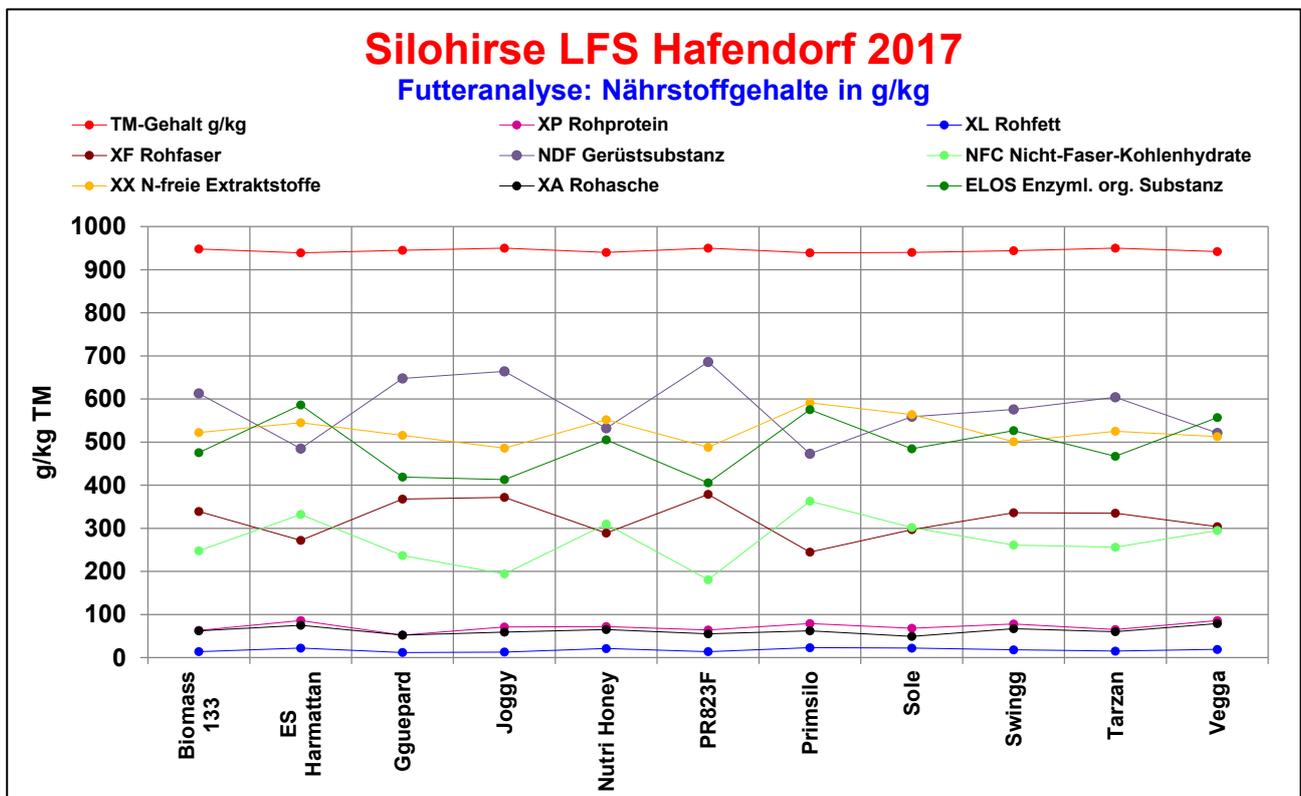
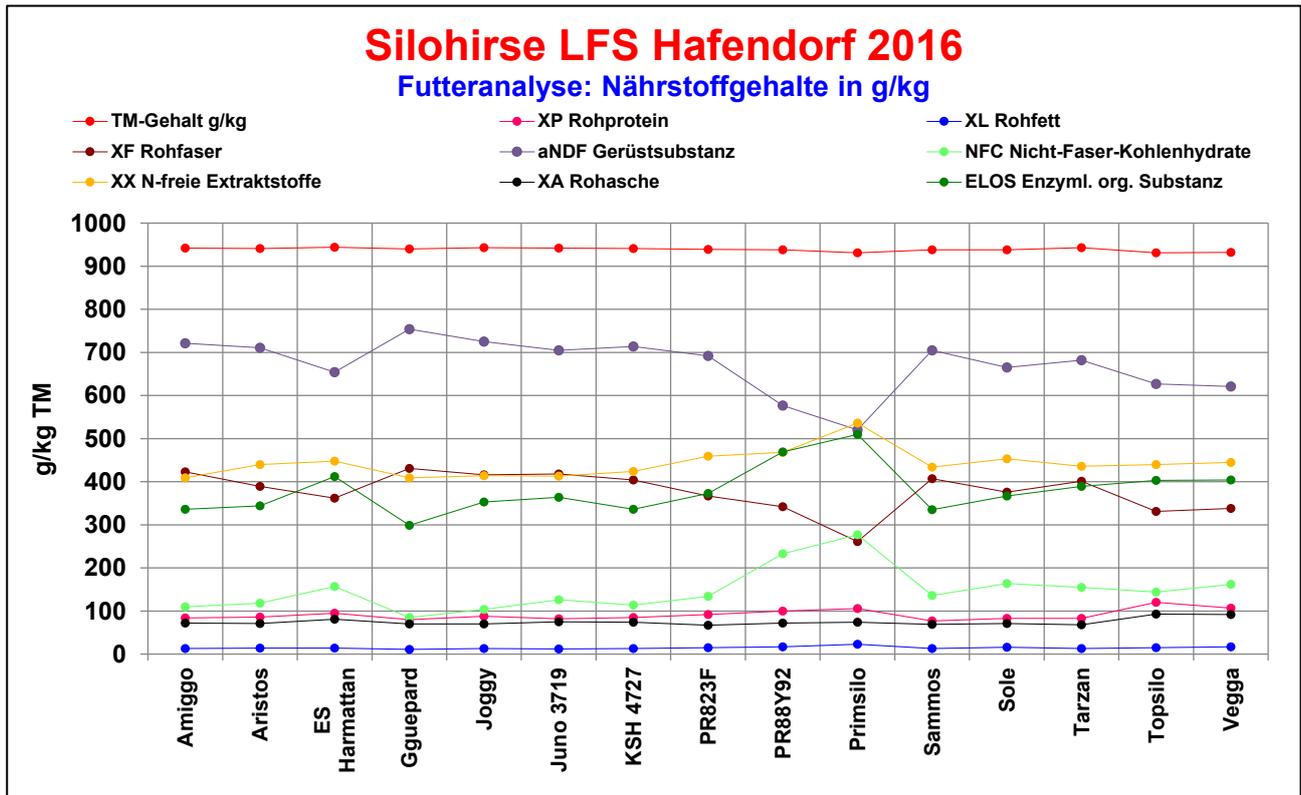
In der Grafik ist die Energiedichte als Umsetzbare Energie (ME, rote Punkte) und als Nettoenergielaktation (NEL, grüne Punkte) dargestellt. Es sind dabei schon deutliche Differenzen zwischen den Sorten erkennbar.



Die Grafik zeigt den Energieertrag je ha mit doch sehr deutlichen Unterschieden zwischen den Sorten. Der Energieertrag korreliert im Wesentlichen mit dem TM-Ertrag.

Sonstige fütterungsrelevante Nährstoffe in der TM:

Die Nährstoffanalyse wurde an den getrockneten Futterproben durchgeführt.





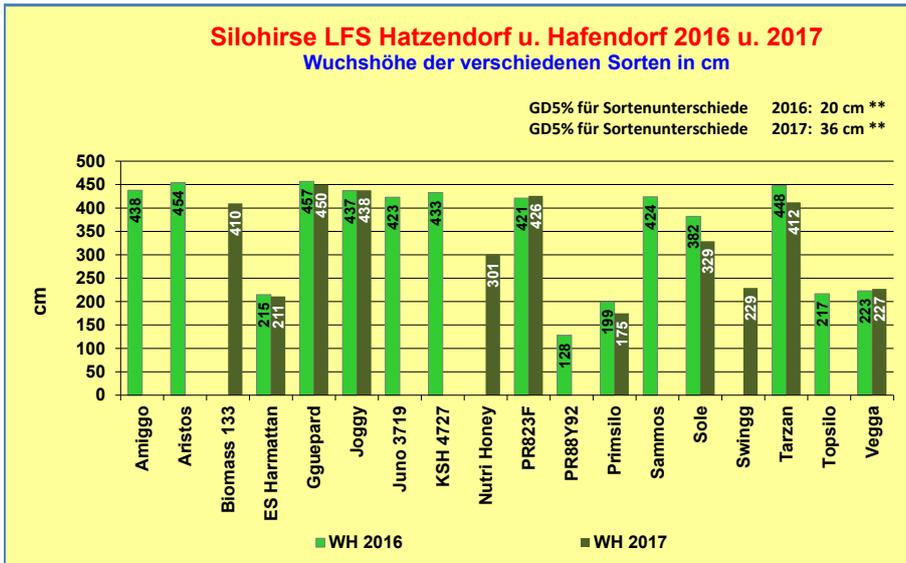
2016 g/kg TM	XL Rohfett	XF Rohfaser	aNDFom Gerüstsubstanz	NFC Nicht-Faser- Kohlenhydrate	XX N-freie Extraktstoffe	XA Rohasche	ELOS Enzymi. org. Substanz
Amiggo	13	423	721	110	409	72	336
Aristos	14	389	711	118	440	71	344
ES Harmattan	14	362	654	157	448	81	412
Gguepard	11	431	754	85	409	70	299
Joggy	13	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
Mittelwert	15	378	672	148	442	75	380

2017 g/kg TM	XL Rohfett	XF Rohfaser	NDFom Gerüstsubstanz	NFC Nicht-Faser- Kohlenhydrate	XX N-freie Extraktstoffe	XA Rohasche	ELOS Enzymi. org. Substanz
Biomass 133	14	339	613	248	522	62	476
ES Harmattan	22	272	485	332	545	75	586
Gguepard	12	368	648	237	516	52	419
Joggy	13	372	664	194	486	59	413
Nutri Honey	21	289	532	310	552	65	505
PR823F	14	379	686	181	488	55	406
Primsilo	23	245	473	363	591	62	575
Sole	22	297	559	302	564	49	485
Swingg	18	336	576	261	501	67	526
Tarzan	15	335	604	256	525	60	467
Vegga	19	304	521	295	513	79	557
Mittelwert	15	378	672	148	442	75	380

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.



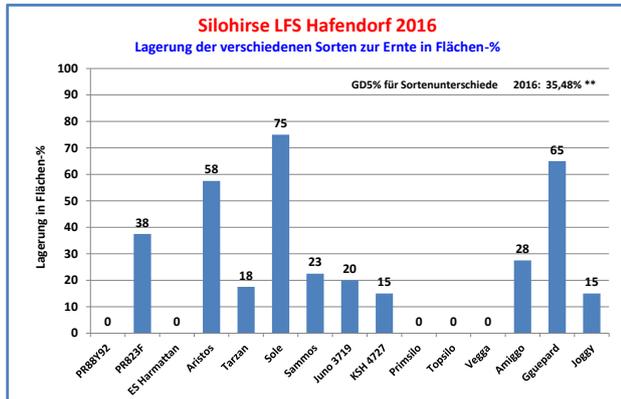
Wuchshöhen:



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

Jene Sorten, die 2016 und 2017 im Versuch standen, zeigten auch in beiden Jahren ein ähnliches Wuchsverhalten.

Lagerung:



2016: Die Intensität der Lagerung reichte von gar keiner bis zu sehr großflächiger Lagerung. Die Ernte war jedoch immer möglich.

2017: keine Lagerung



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

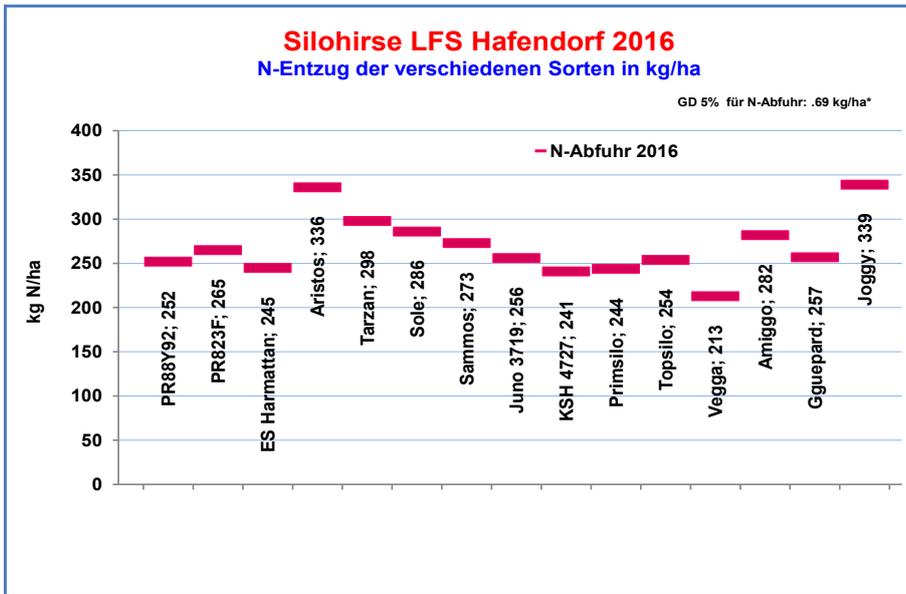


... vor dem Drusch lagerten die gedüngten Parzellen relativ stark.

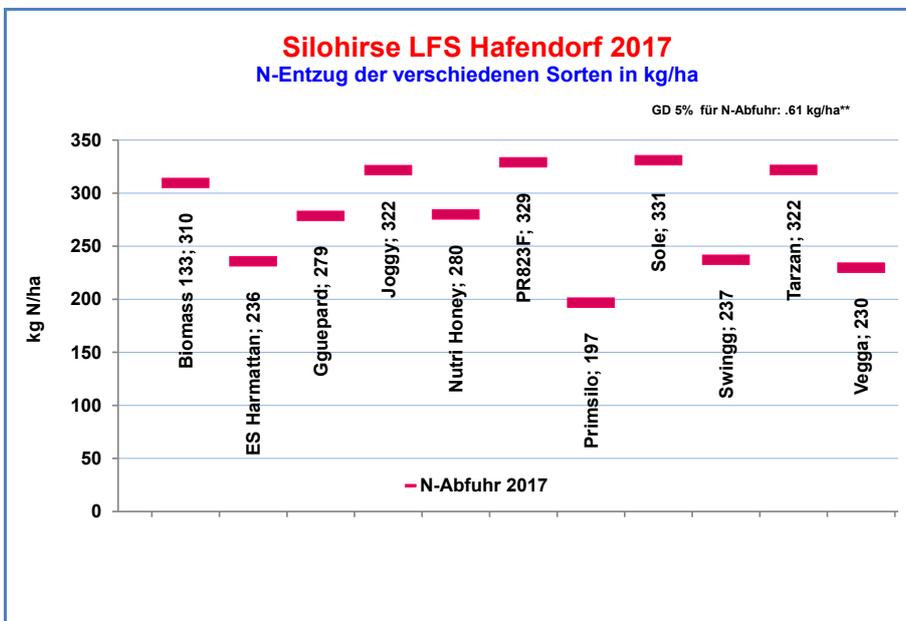




N-Bilanz:



Der N-Entzug und damit der N-Düngungsbedarf lag 2016 - in Abhängigkeit von Ertrag und Rohproteingehalt - zwischen 213 und 339 kg/ha.



2017 lag der N-Entzug und damit der N-Düngungsbedarf - zwischen 197 und 329 kg/ha.

Verglichen mit Silomais ist der N-Entzug durch die Silohirse - bedingt auch durch den höheren RP-Gehalt - sehr hoch.



Der Silohirseversuch 2017 Mitte Juli...



... und vor der Ernte Mitte September.



Käferbohne - Körnermais – Mischkultur 2016 - 2017

Die steirische Käferbohne wird in der Steiermark meistens mit Körnermais als Stützfrucht angebaut. Diese Methode ist relativ einfach und es können beide Früchte geerntet werden. Nachteilig sind die sehr späte Ernte, der etwas schwierigere chemische Pflanzenschutz, da nur wenige Mittel zur Verfügung stehen und der bei beiden Früchten eher geringere Ertrag, da für eine gute Körnermaisentwicklung der Stickstoff fehlt bzw. die Platz- und Lichtverhältnisse für eine gute Entwicklung der Käferbohne 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 bzw. Kühwiesen (St. Ruprecht an der Raab)

Boden:

		Wollsdorf	Kühwiesen
	Einheit	2016	2017
Phosphor, pflanzenverfügbar	mg/kg Feinboden	67 C	58 C
Kali, pflanzenverfügbar	mg/kg Feinboden	225 D	138 C
pH-Wert:		5,9 (schwach sauer)	6,1 (schwach sauer)
Humus (Trockenverbrennung)	%	2,5 (mittel)	2,6 (mittel)

Kulturführung allgemein:

	2016	2017
Vorfrucht	Ölkürbis (2015)	Grünbrache (2016)
Saatbeet	Herbstfurche, 1x Eggen mit Saatbeetkombination (05.05.2016 bzw. 07.05.2017)	
Anbau	Körnermais, Arno, RZ 330; 75x36 cm, Käferbohne, 75x38 cm, neben der Maisreihe 05.05.2016 bzw. 08.05.2017 29.05.17: Käferbohennachsaat (ca. 50 cm Ablage) wegen schlechtem Käferbohnenaufgang	
Düngung	09.05.2016: Reihendüngung lt. Versuchsplan	12.05.2017: Reihendüngung lt. Versuchsplan
Herbizid	06.05.2016: 1,5 l Stomp aqua + 1,25 l Dual Gold	09.05.2017: 1,25 l Stomp aqua + 1,25 l Dual Gold
Hagelschaden	Am 12.07.2016 wurde der Versuch durch extremen Hagel sehr stark geschädigt.	kein Hagelschaden
Ernte	Drusch der gesamten Parzelle mit Getreideschneidwerk 11.11.2016 bzw. 21.11.2017	

Der Versuch wurde in 4-facher Wiederholung mit Parzellen von 6 x 63,5 m = 381 m² Größe angelegt. Die gesamte Versuchsparzelle wurde geerntet und gewogen.

Düngungsvarianten:

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

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



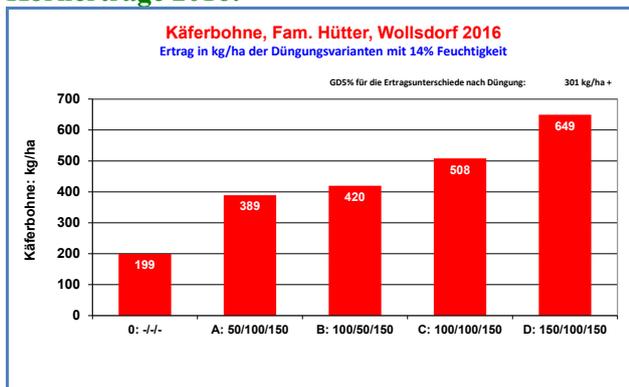


Das Wichtigste in Kürze:

- ♣ 2016 lag der Käferbohnenenertrag je nach Düngung zwischen 199 und 649 kg/ha, verursacht durch Hagelschäden, 2017 bei 1014 bis 1501 kg/ha.
- ♣ Der Körnermaisertrag lag 2016 zwischen 3.131 und 4.950 kg/ha und 2017 zwischen 6406 und 7174 kg/ha.
- ♣ Die Düngung hatte deutlichen Einfluss auf die Erträge.

Versuchsergebnisse:

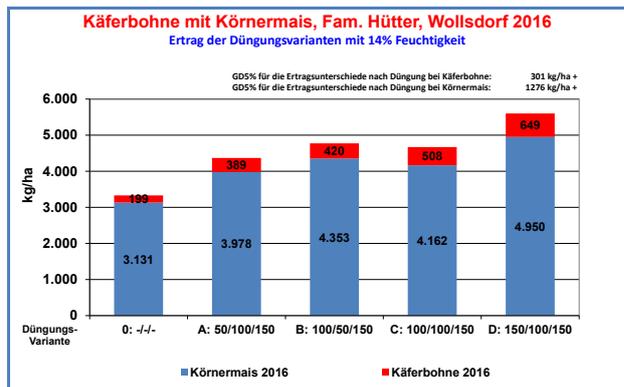
Kornerträge 2016:



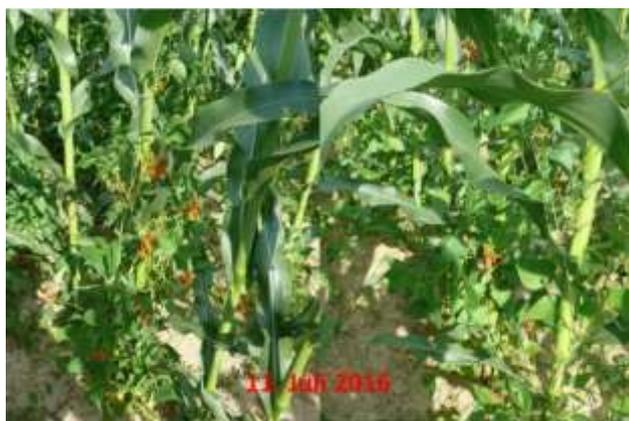
Der Ertrag an Käferbohnen lag, je nach Düngung, zwischen 199 und 649 kg/ha.

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, die aber statistisch nicht gesichert ist.



Auch beim Körnermais war 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.

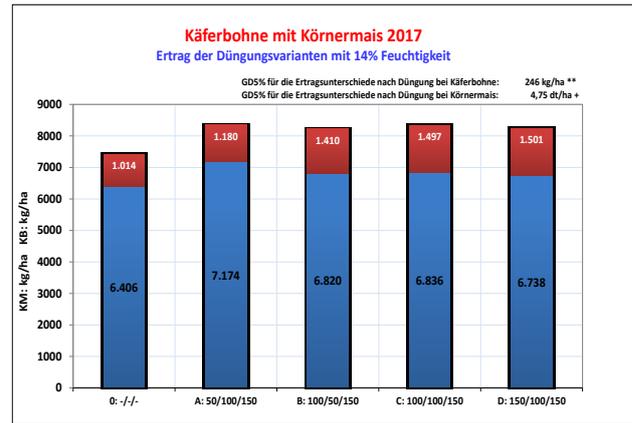
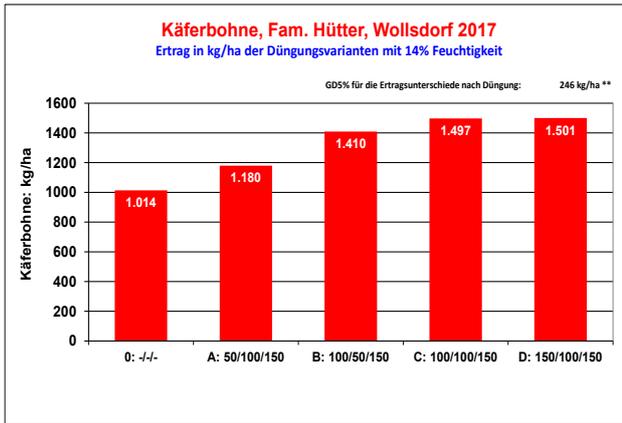


Nach dem Hagel war die Entwicklung von Käferbohne und Mais je nach Parzelle sehr unterschiedlich.



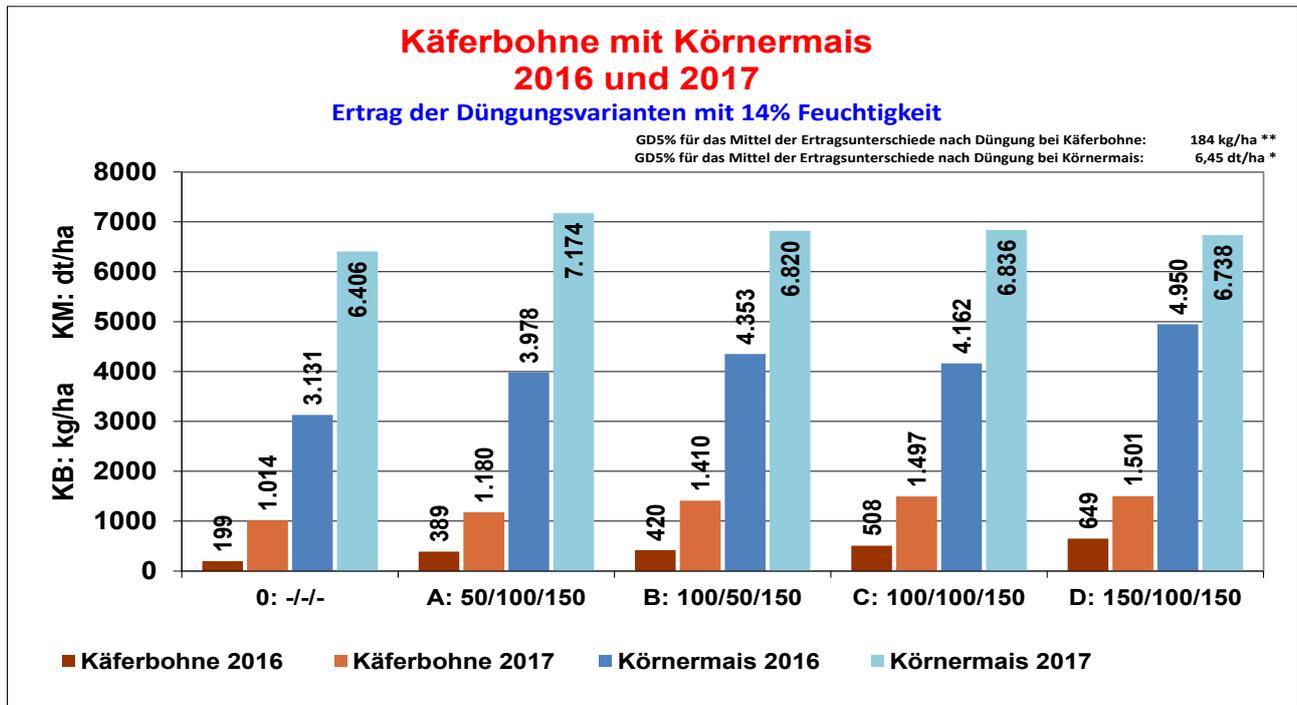
Kornerträge 2017:

Durch die starken Hagelschäden 2016 wird das Jahr 2017 auch gesondert dargestellt.



Der Ertrag bei der Käferbohne lag zwischen 1014 und 1501 kg/ha. Die Steigerung der N-Düngung von 50 auf 100 kg brachte eine deutliche Ertragssteigerung (siehe Var. A und C). 150 kg N zeigte keine weitere ertragssteigernde Wirkung mehr. Auch die höhere Phosphorgabe zeigte keine ertragssteigernde Wirkung (vergleiche Var. B und C)!

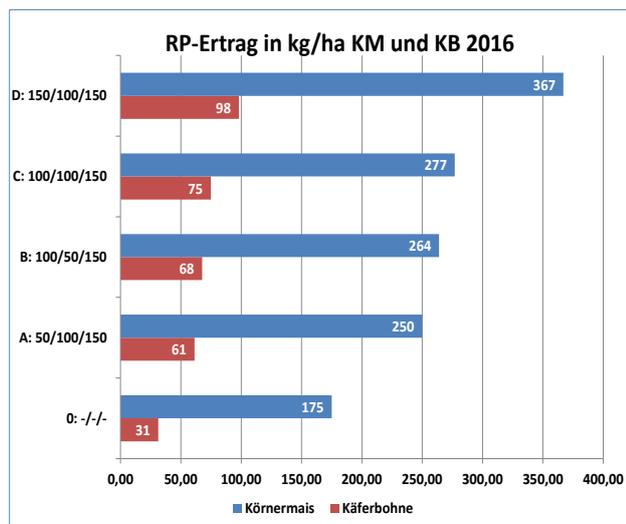
Beim Körnermais brachte die Düngung keine nennenswerten Ertragsunterschiede. Der höchste Ertrag wurde schon mit 50 kg Stickstoff (siehe Var. A) erreicht.



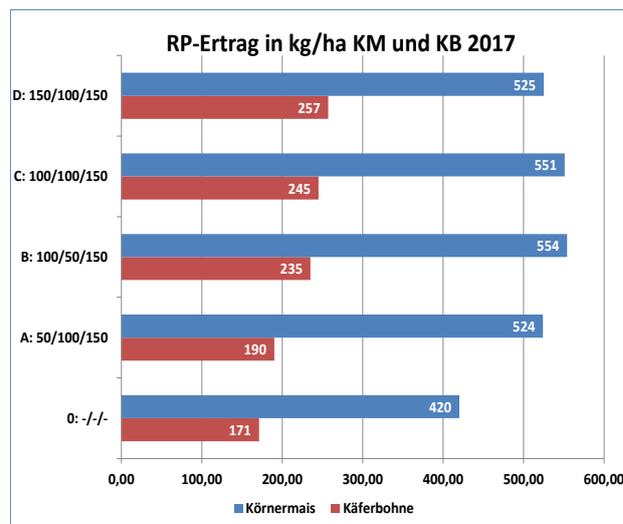


Qualitätsmerkmale und Ertragsparameter:

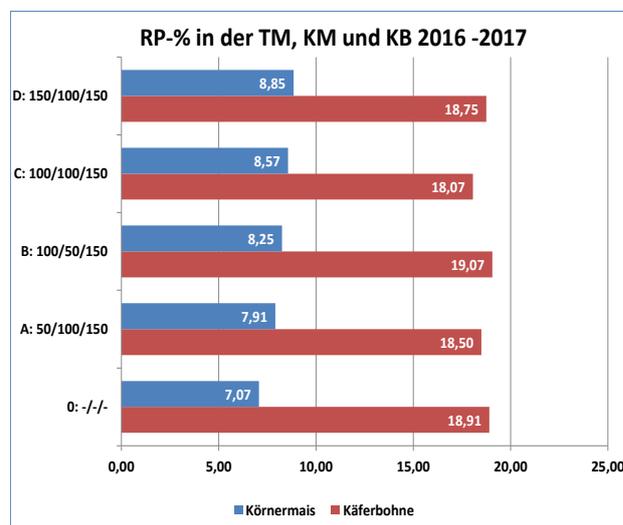
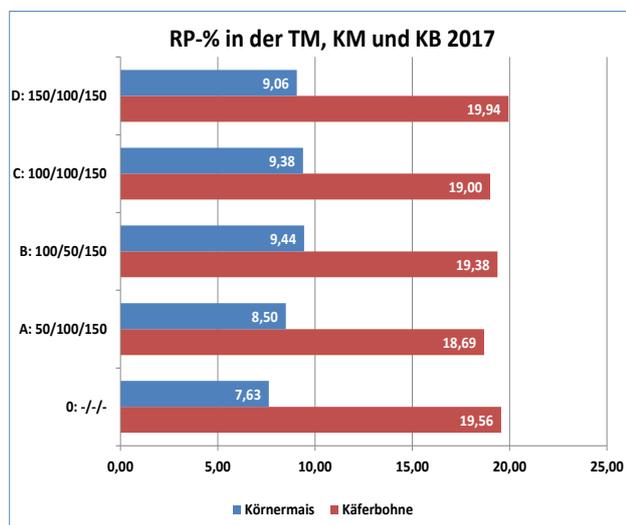
Eiweißertrag und Eiweißgehalt:



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

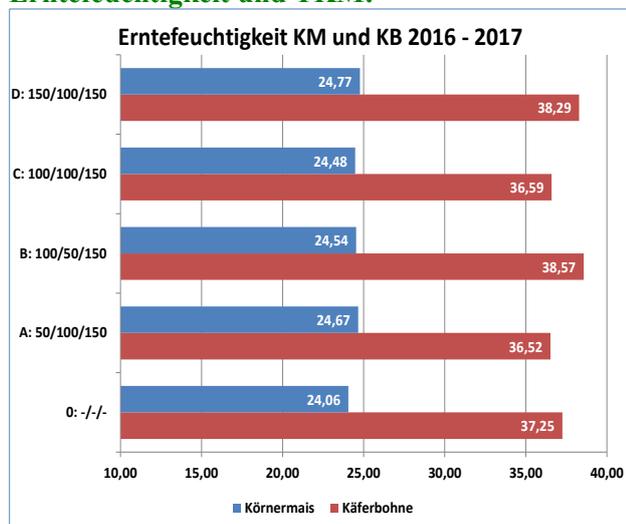


GD 5% für RP-Ertrag: Körnermais: 70,11 kg/ha **
 GD 5% für RP-Ertrag: Käferbohne: 40,02 kg/ha**

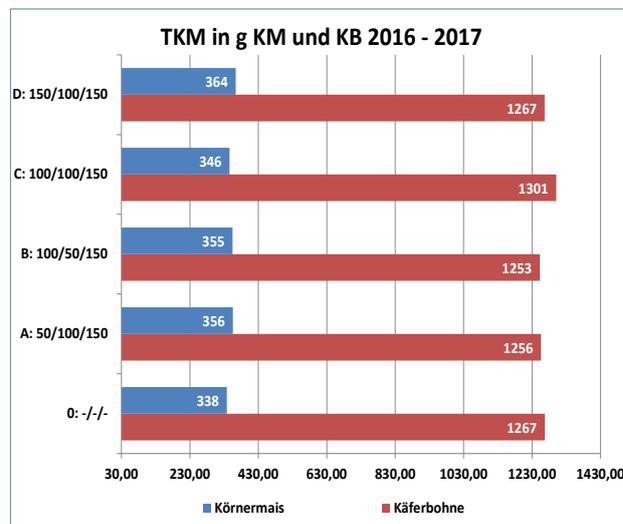


Der RP-Gehalt der Käferbohne wird durch die N-Düngung nicht beeinflusst

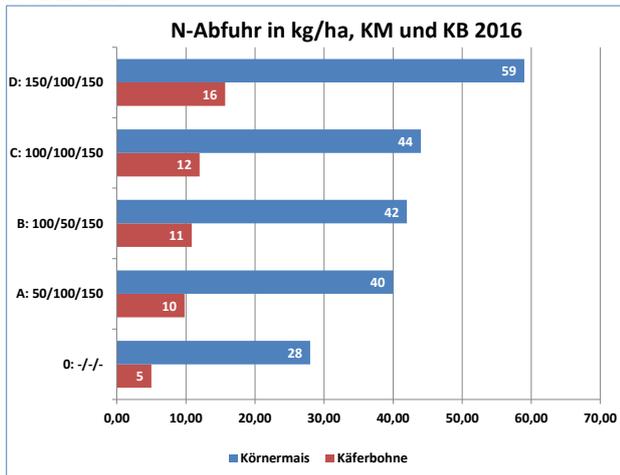
Erntefeuchtigkeit und TKM:



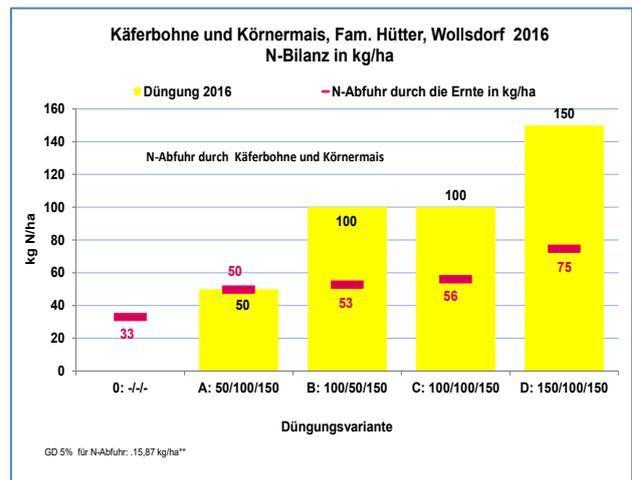
GD 5% für Erntefeuchtigkeit: Körnermais: 0,52 % +
 GD 5% für Erntefeuchtigkeit: Käferbohne: 2,45 % ns



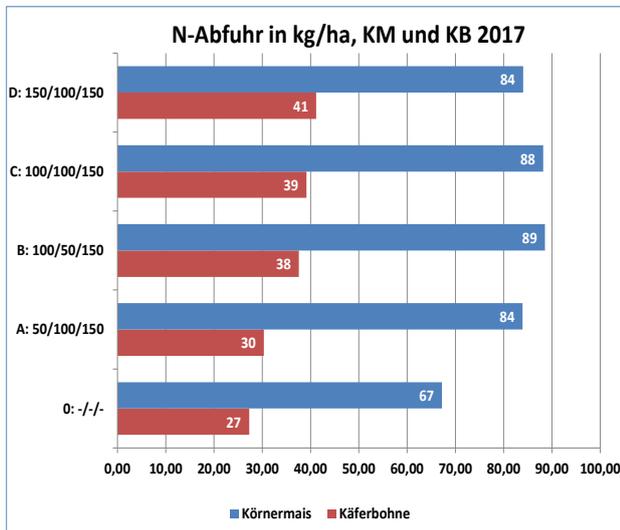
N-Bilanz:



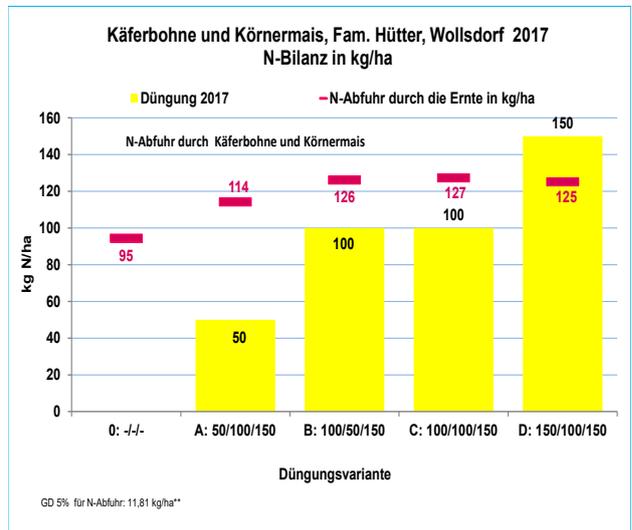
Wegen der wesentlich größeren Erntemenge war auch der N-Entzug durch den Körnermais größer als durch die Käferbohne.



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.



Dass der Stickstoffentzug direkt mit der Erntemenge zusammenhängt, hat sich auch 2017 bestätigt



2017 hat die Ernte gute Erträge gebracht. Daher lag der N-Entzug bei den gedüngten Varianten mit Ausnahme der Var. D (150 kg N/ha) deutlich über der Düngungshöhe





Großparzellenversuch Wagna 2015-2017 – Vergleich von Ackerbau mit und ohne Einsaat und Auswirkungen auf das Grundwasser

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 Nitratreinträge 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 Ackerung im Herbst bzw. im Frühjahr.

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 mit 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 Nitratreinträgen in das Grundwasser.

Das wichtigste Ziel der Versuchsanlage ist die Fragestellung: Lässt sich ein intensiver und praxisgerechter Ackerbau mit einem großflächigem Grundwasservorkommen und der Entnahme von genusstauglichem Trinkwasser für die Bevölkerung 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 m² und wird in herkömmlicher, praxisüblicher Weise ohne Spezialmaschinen bewirtschaftet.

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



Versuchsvarianten:

Ohne Begrünung, mittleres Ertragsniveau		Mit Begrünung, hohes Ertragsniveau	
<p>KM1 (1-ohne)</p> <p>Parzellen: 04,11,17,28</p>	<p>Nach der Kürbisernte: Grubber ohne Einsaat; keine weitere Bodenbearbeitung im Frühjahr; Abschleppen – Kreiselegge – Saat</p> <p><u>Düngung:</u> Stickstoff: 140 kg N/ha Phosphor: 585 kg P₂O₅ Kalium: 200 kg K₂O</p>	<p>KM1 (1-mit)</p> <p>Parzellen: 06,13,23,30</p>	<p>Entweder Graseinsaat in Kürbis oder nach der Kürbisernte Grubber mit winterharter Einsaat; wenn möglich, keine weitere Bodenbearbeitung im Frühjahr; Kreiselegge – Saat</p> <p><u>Düngung:</u> Stickstoff: 168 kg N/ha Phosphor: 98 kg P₂O₅ Kalium: 230 kg K₂O</p>
<p>Triticale (2- ohne)</p> <p>Parzellen: 02,10,19,25</p>	<p>Nach der KM-Ernte: Schlegeln, Grubber, Kreiselegge – Saat</p> <p><u>Düngung:</u> Stickstoff: 110 kg N/ha Phosphor: 55 kg P₂O₅ Kalium: 80 kg K₂O</p>	<p>Triticale (2- mit)</p> <p>Parzellen: 08,16,21,31</p>	<p>Nach der KM-Ernte: Schlegeln, Grubber, Kreiselegge – Saat; wenn möglich, Untersaat im Frühjahr</p> <p><u>Düngung:</u> Stickstoff: 132 kg N/ha Phosphor: 63 kg P₂O₅ Kalium: 92 kg K₂O</p>
<p>KM2 (3- ohne)</p> <p>Parzellen: 03,12,18,27</p>	<p>Nach der Triticaleernte: Grubber ohne Einsaat (Schwarzbrache); keine weitere Bodenbearbeitung im Frühjahr; Abschleppen – Kreiselegge – Saat</p> <p><u>Düngung:</u> Stickstoff: 140 kg N/ha Phosphor: 585 kg P₂O₅ Kalium: 200 kg K₂O</p>	<p>KM2 (3- mit)</p> <p>Parzellen: 05,14,24,29</p>	<p>Nach der Triticaleernte: Entweder Untersaat stehen lassen oder Grubber mit winterharter Einsaat; wenn möglich keine weitere Bodenbearbeitung im Frühjahr; Kreiselegge – Saat</p> <p><u>Düngung:</u> Stickstoff: 168 kg N/ha Phosphor: 98 kg P₂O₅ Kalium: 230 kg K₂O</p>
<p>Kürbis (4- ohne)</p> <p>Parzellen: 01,09,20,26</p>	<p>Nach der KM-Ernte: Schlegeln, Grubber ohne Einsaat; keine weitere Bodenbearbeitung im Frühjahr; Abschleppen - Kreiselegge – Saat</p> <p><u>Düngung:</u> Stickstoff: 60 kg N/ha Phosphor: 60 kg P₂O₅ Kalium: 60 kg K₂O</p>	<p>Kürbis (4- mit)</p> <p>Parzellen: 07,15,22,32</p>	<p>Nach der KM-Ernte: Schlegeln, Grubber mit winterharter Einsaat; wenn möglich keine weitere Bodenbearbeitung im Frühjahr; Kreiselegge – Saat</p> <p><u>Düngung:</u> Stickstoff: 60 kg N/ha Phosphor: 60 kg P₂O₅ Kalium: 60 kg K₂O</p>

Die Düngung richtet sich nach den Richtlinien für die sachgerechte Düngung, 6. Auflage



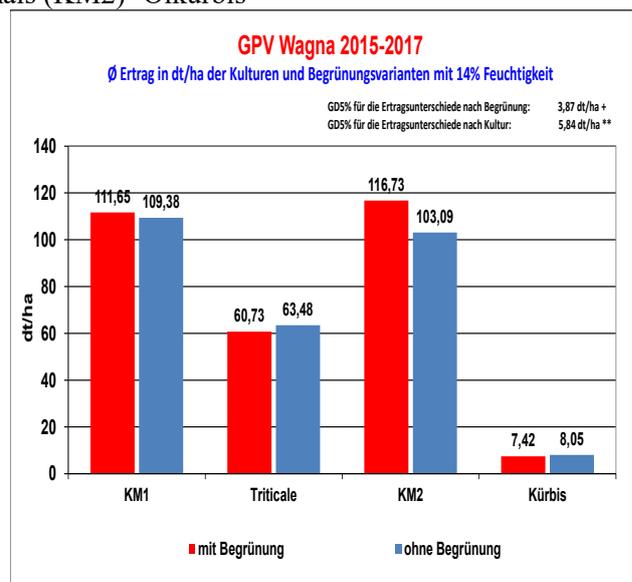
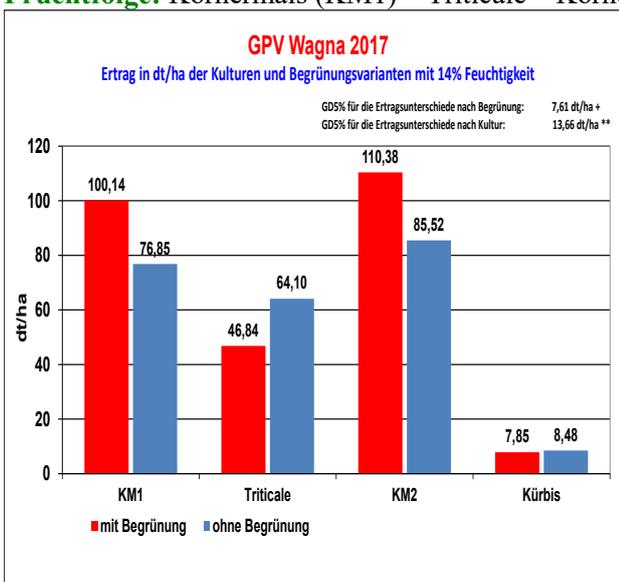


Im Jahr 2017 waren wegen der trockenen Witterung die Bodenunterschiede im Versuch und innerhalb der Versuchspartellen besonders deutlich zu sehen.

Versuchsergebnisse:

Kornertrag 2015 bis 2017:

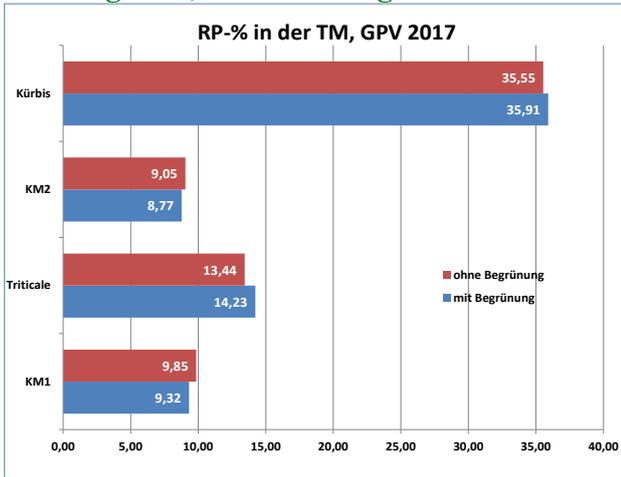
Fruchtfolge: Körnermais (KM1) – Triticale – Körnermais (KM2)- Ölkürbis



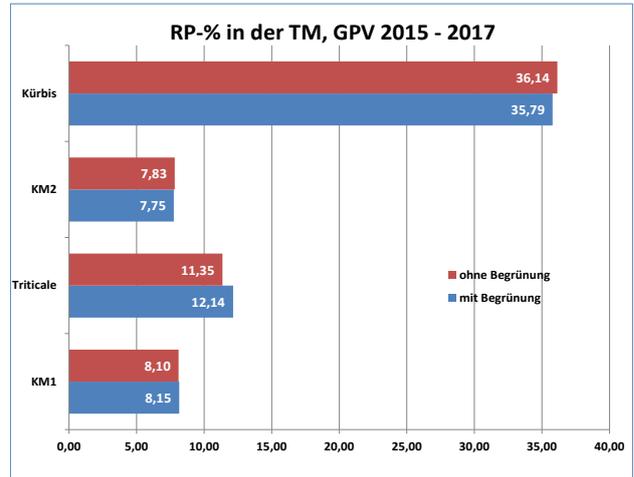
Beim Körnermais hat sich die Begrünung leicht positiv ausgewirkt. Bei Triticale und Kürbis hingegen brachte die Variante ohne Begrünung die besseren Ergebnisse.



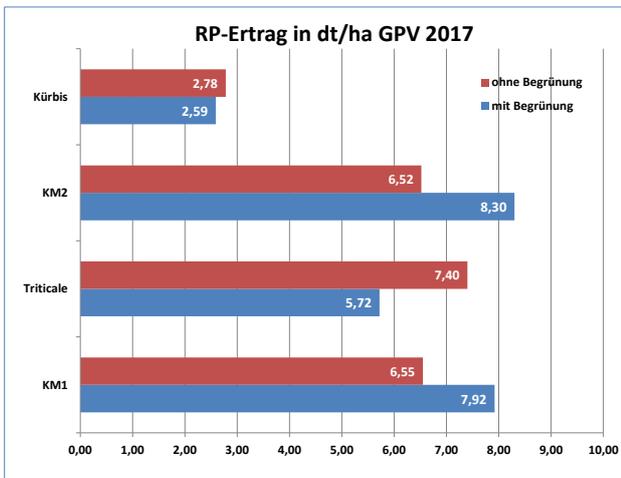
Proteingehalt, Proteinerträge und TKM 2015 - 2017:



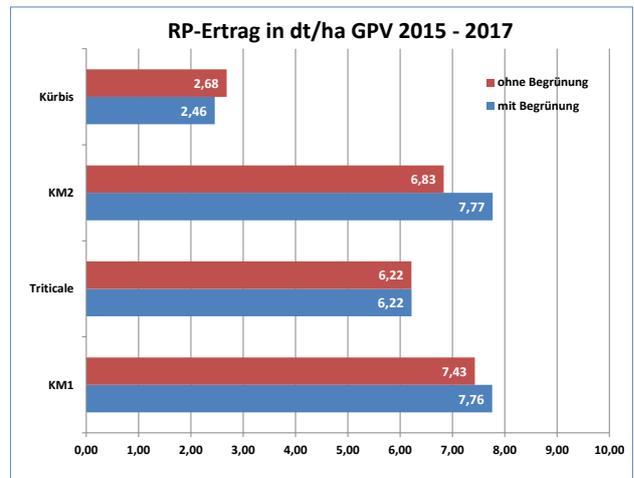
GD 5% für die Begrünung: 1,11 % ns



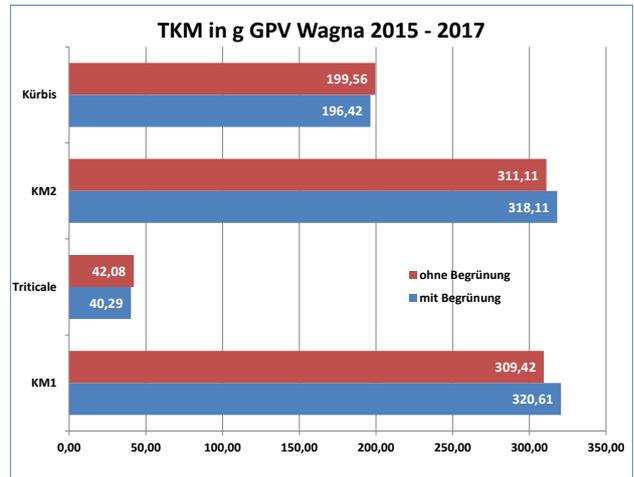
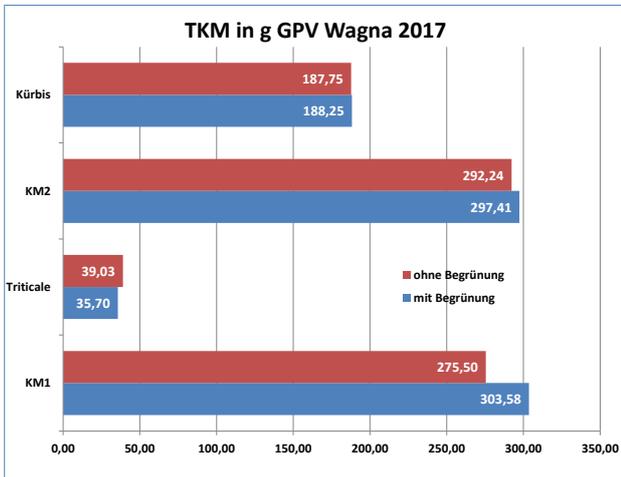
GD 5% für die Begrünung: 0,38 % ns



GD 5% für die Begrünung: 111,70 kg/ha ns



GD 5% für die Begrünung: 37,10 kg/ha ns



Erntefeuchte, HL-Gewicht und N-Abfuhr (Mittel 2015 -2017):

Kultur	Erntefeuchtigkeit in %		HL in kg		N-Abfuhr kg/ha	
	Mit Einsaat	Ohne Einsaat	Mit Einsaat	Ohne Einsaat	Mit Einsaat	Ohne Einsaat
Körnermais 1	21,10	20,59	73,53	73,33	124	119
Triticale	12,95	13,17	73,16	73,10	100	99
Körnermais 2	20,99	20,63	73,01	73,00	124	109
Ölkürbis	56,84	56,06	52,26	52,53	39	43



Agroforstwirtschaft (Agroforestry)

LFS Grottenhof/Betriebsteil Hardt

Versuchsfrage:

-Ist das Konzept der Agroforstwirtschaft – d.h. eine kombinierte Nutzung von Ackerkulturen bzw. Grünland und forstlichen Gehölzen - eine Strategie gegen langfristige Klimaänderungen?

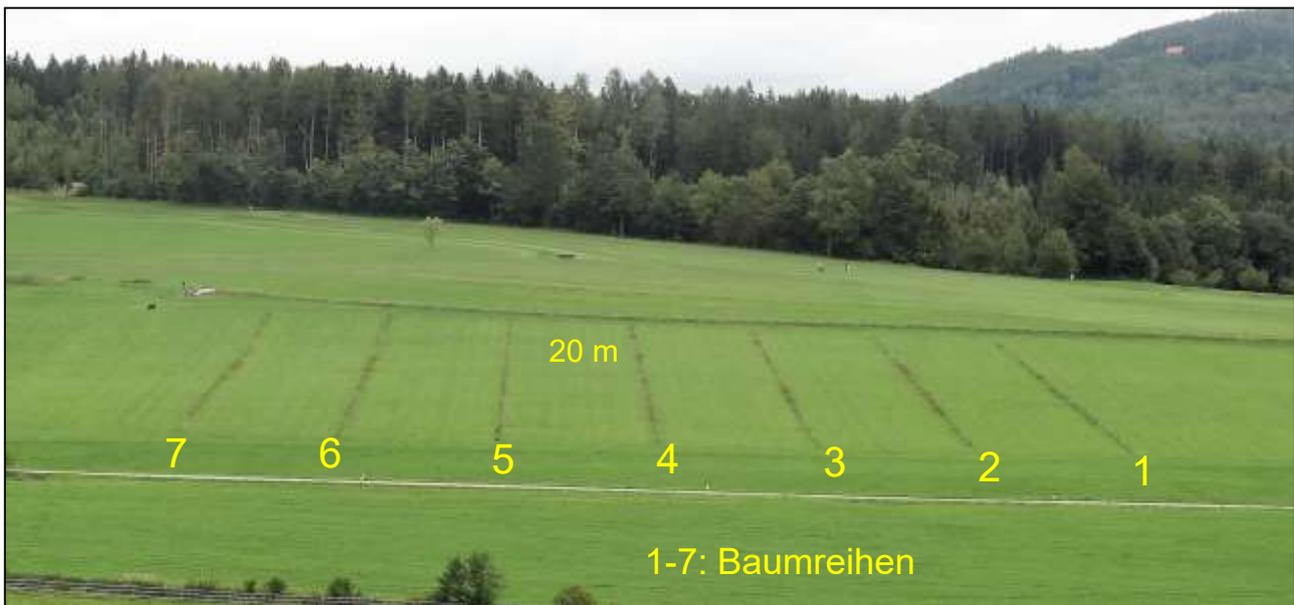
-Welche Effekte gibt es auf Bodenzustand, Pflanzenwachstum, Bewirtschaftung, Biodiversität und Gesamt-Ertrag?

Versuchsstandort: Preineracker der Fachschule Grottenhof / Betriebsteil Hardt

Versuchsdurchführung:

Der Agroforstwirtschaftsversuch ist als langfristiger Versuch vorgesehen, nachdem der Effekt durch den vorgesehen Baumbestand, im konkreten Fall in Form von Baumreihen, erst nach mehreren Jahren eintritt. Die Anlage erfolgte im Frühjahr 2016. Im sog. Preineracker wurden in Nord-Süd-Richtung sieben Baumreihen mit den Baumarten Roteiche und Bronzebirke gepflanzt. Der Abstand zwischen den Reihen beträgt 20 Meter, in der Reihen sind im Abstand von 5 Metern abwechselnd Roteiche und Bronzebirke gepflanzt. Die Heister wurden mit Pflöcken und Maschengitter gegen Wildschäden geschützt. Im Jahr 2017 wurden Ausfälle, welche z.T. auf Spätföste, zum Großteil aber auf Wildschäden zurückzuführen sind, nachgepflanzt, wobei die Bronzebirke durch Weissbirke ersetzt wurde. 2018 werden die Ausfälle wiederum nachgesetzt. Links und rechts der Baumreihen verbleibt einen Teil der Ackerfläche als Kontrollfläche ohne Bewuchs.

Die Ackerfläche wird in der üblichen Fruchtfolge des Betriebes bewirtschaftet. 2016 wurde Triticale gepflanzt, wobei nach der Ernte Klee gras als Ackerfutter eingesät wurde. 2017 und 2018 wird Ackerfutter genutzt, 2019 ist Mais vorgesehen.



Das Wichtigste in Kürze:

- ♣ *Erste Effekte sind ab einer Baumhöhe von 2-3 m zu erwarten*
- ♣ *In den ersten beiden Jahren sind Nachpflanzungen notwendig*
- ♣ *Ein relativ hoher Wilddruck erfordert konsequente Schutzmaßnahmen*

Ergebnisse :

In der Tabelle ist die Auswertung des Anwuchserfolges der Baumarten dokumentiert. Insbesondere bei der Bronzebirke ist der Ausfall mit über 40 % relativ hoch. Die Bronzebirke war in beiden Jahren durch Spätfröste im April stark betroffen.

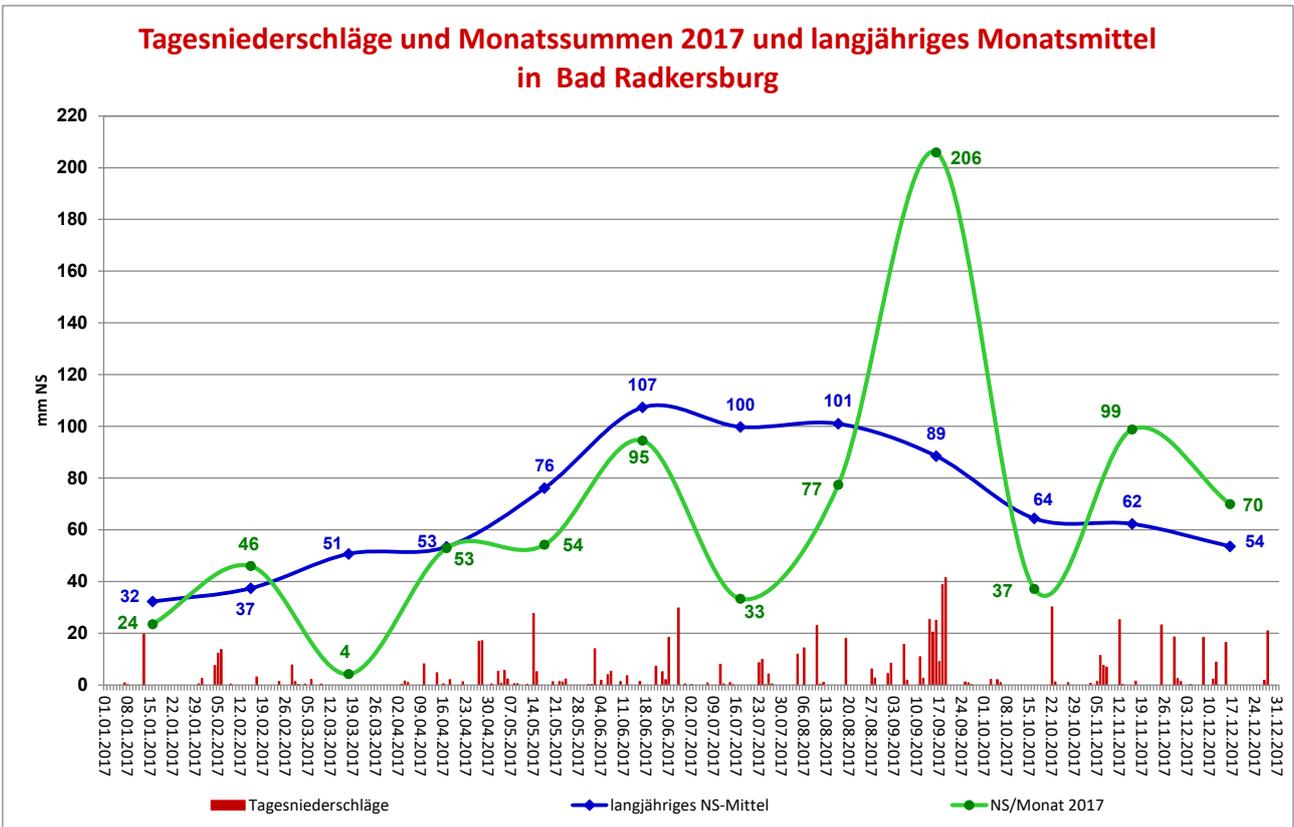
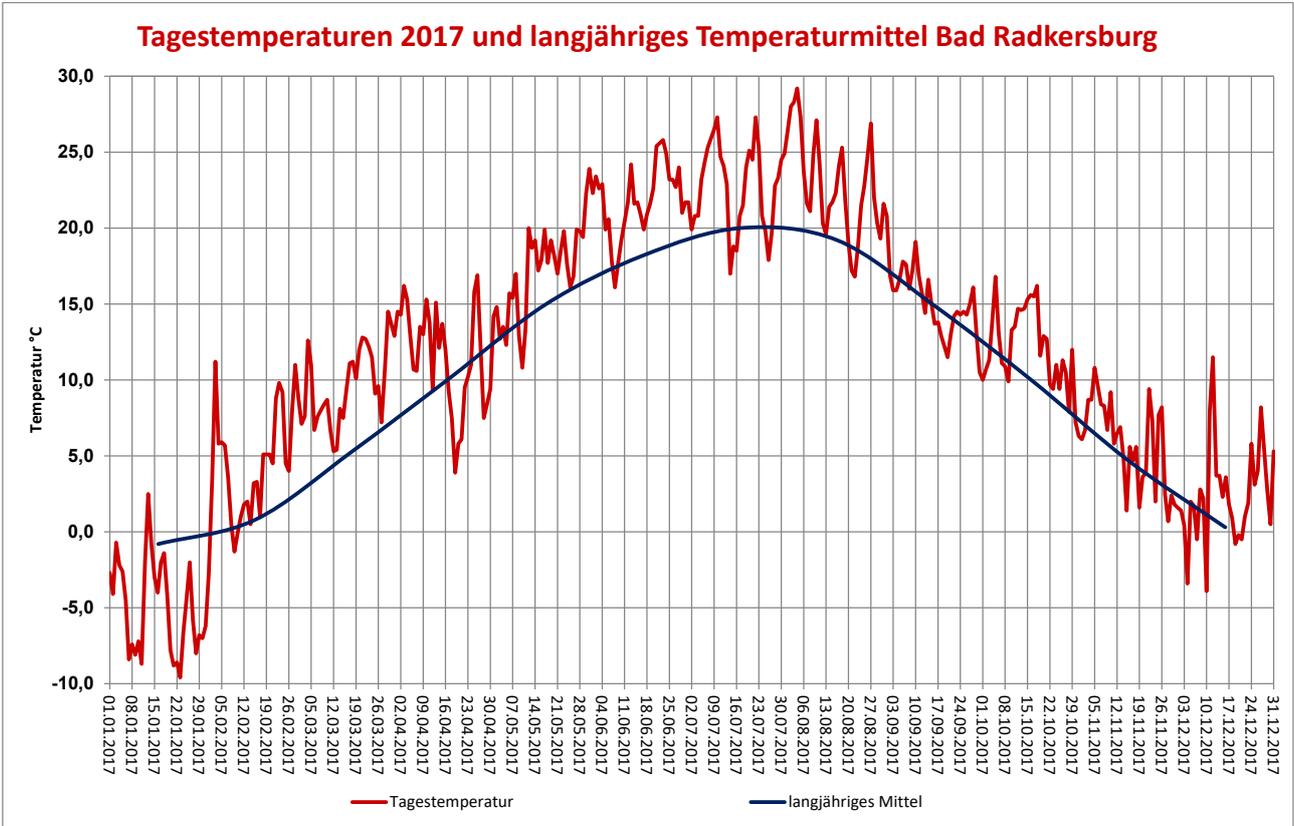
Baumart	Pflzg. 2016	Pflzg. 2017	Zustand		
			vital	schwach vital	abgestorben
Summe Roteiche	69	29	33	46	19
%			34%	47%	19%
gesamt	98		98		
Summe Bronzebirke	60	0	12	23	25
%			20%	38%	42%
gesamt	60		60		
Summe Weissbirke	0	29	15	12	2
%			52%	41%	7%
gesamt	29		29		
	Pflzg. 2016	Pflzg. 2017	vital	schwach vital	abgestorben
Summe alle Bäume	129	58	60	81	46
%			32%	43%	25%
gesamt	187		187		

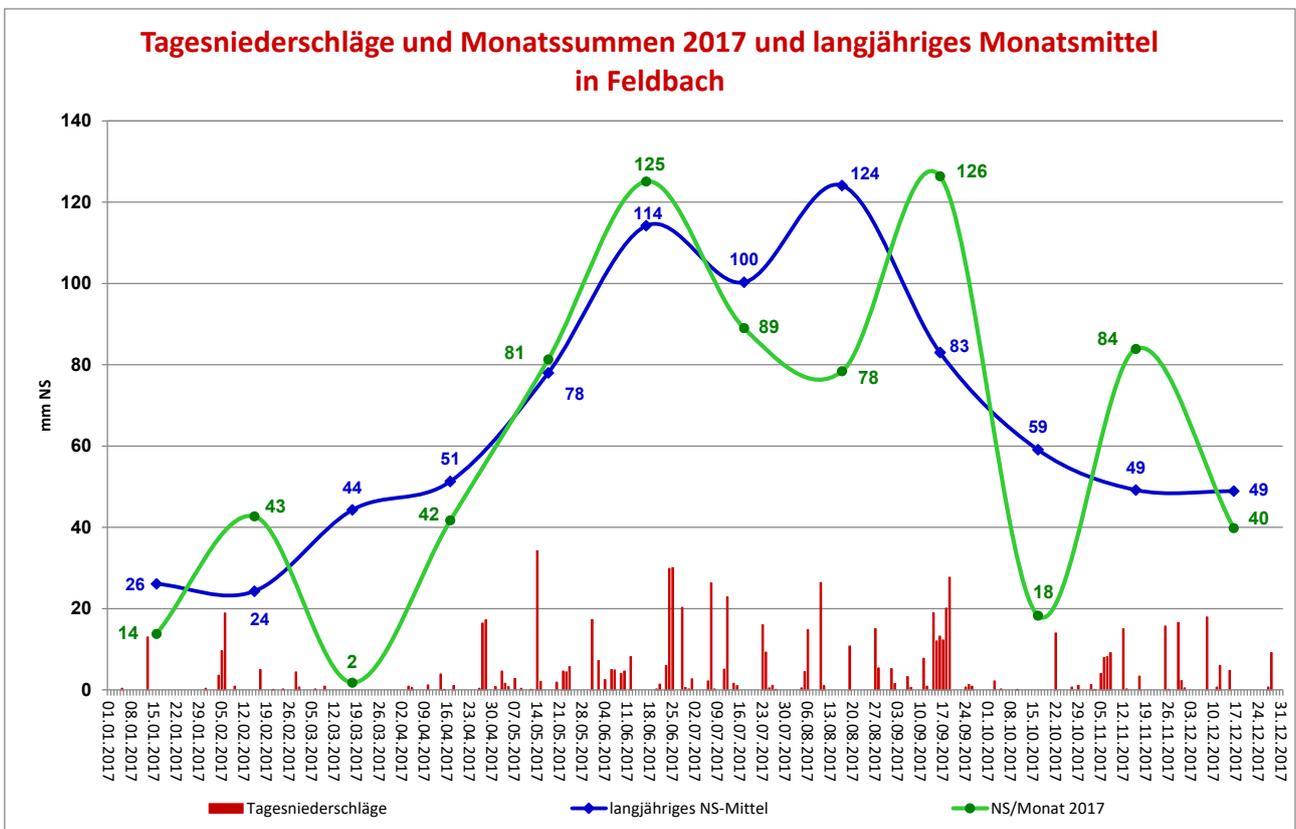
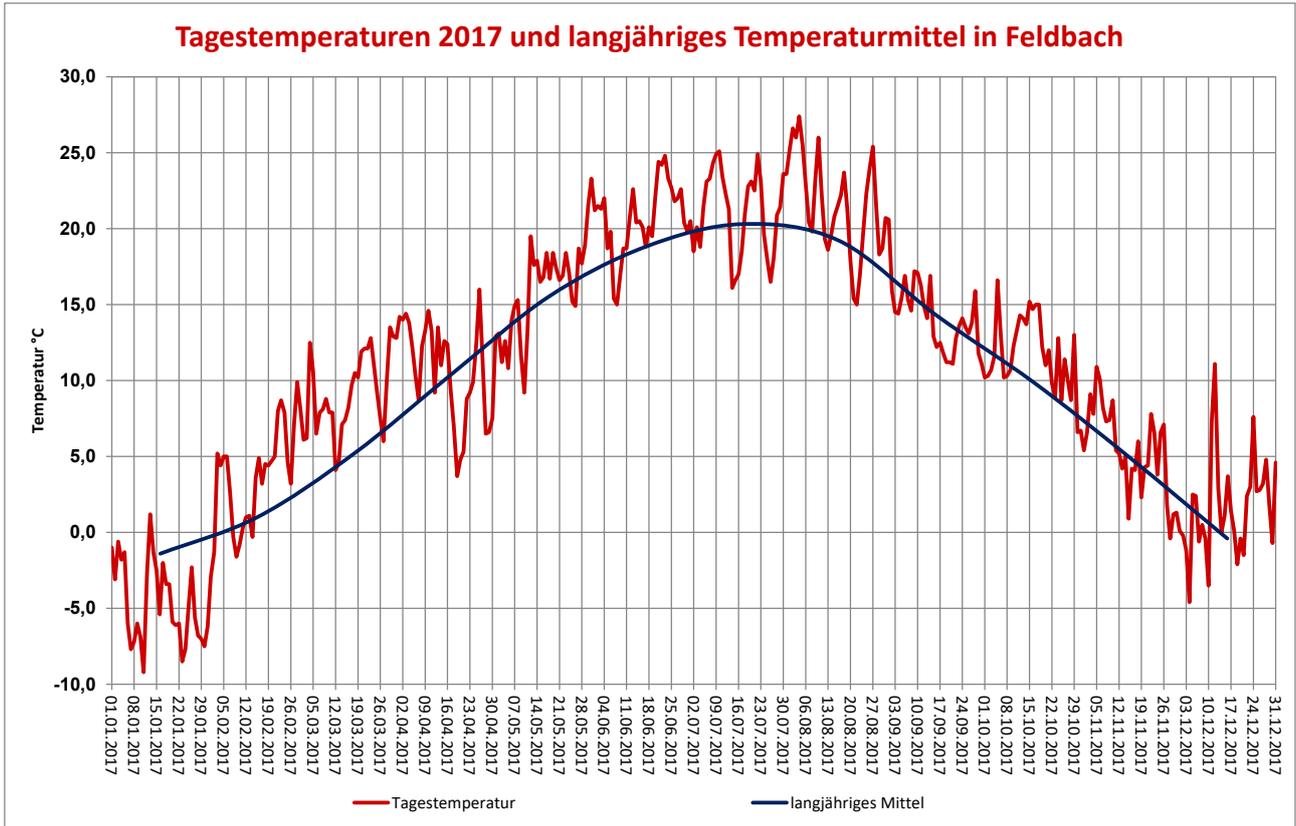




Witterungsdaten

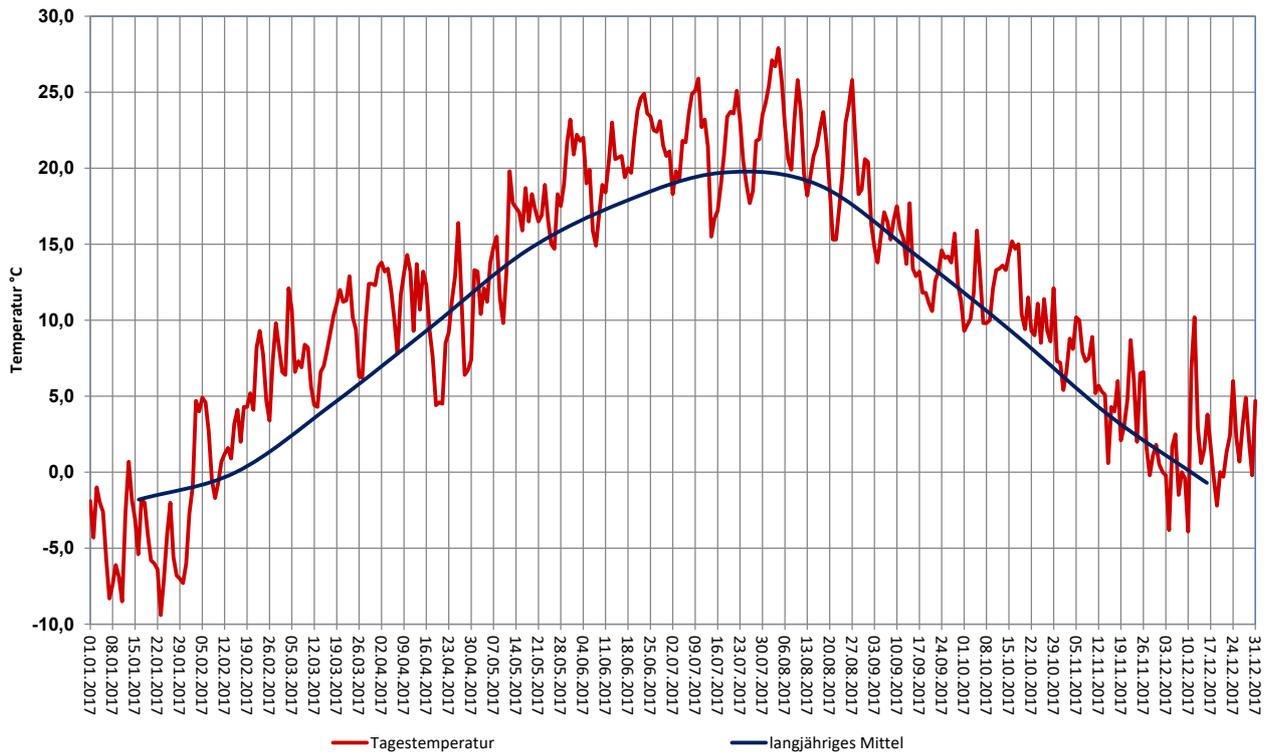
Quelle: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik Wien (ZAMG)



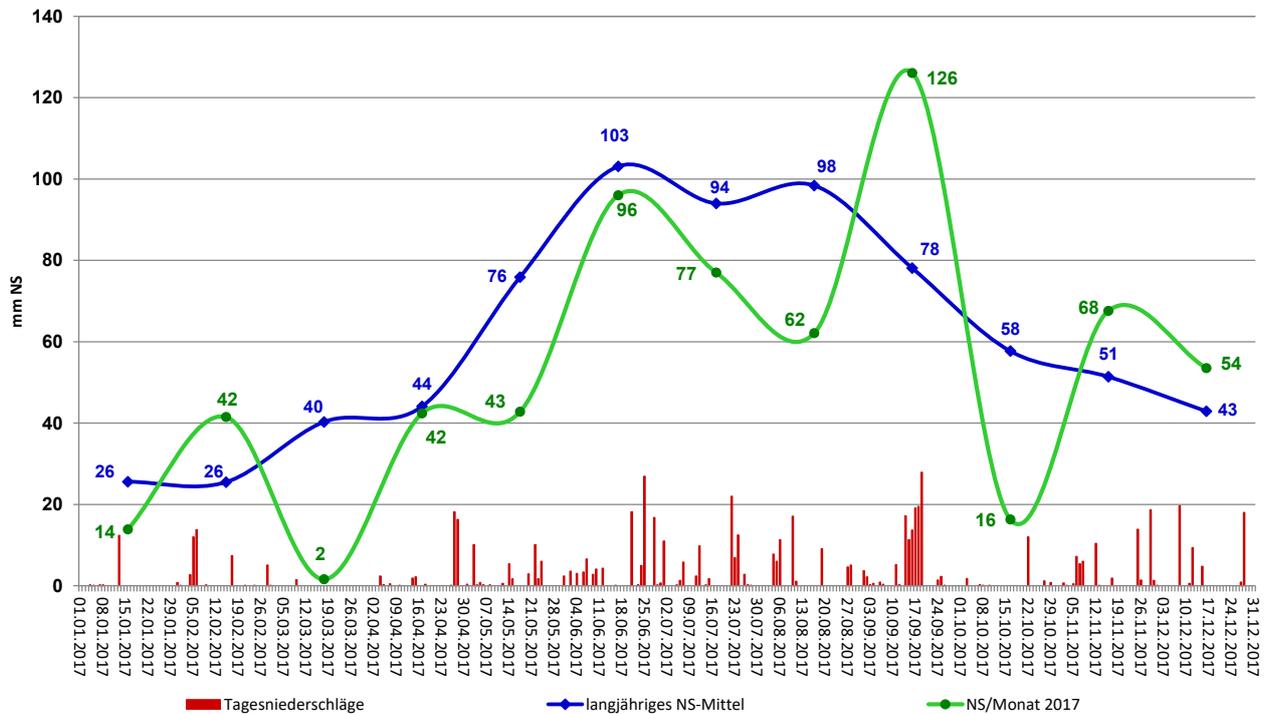




Tagestemperaturen 2017 und langjähriges Temperaturmittel in Fürstenfeld

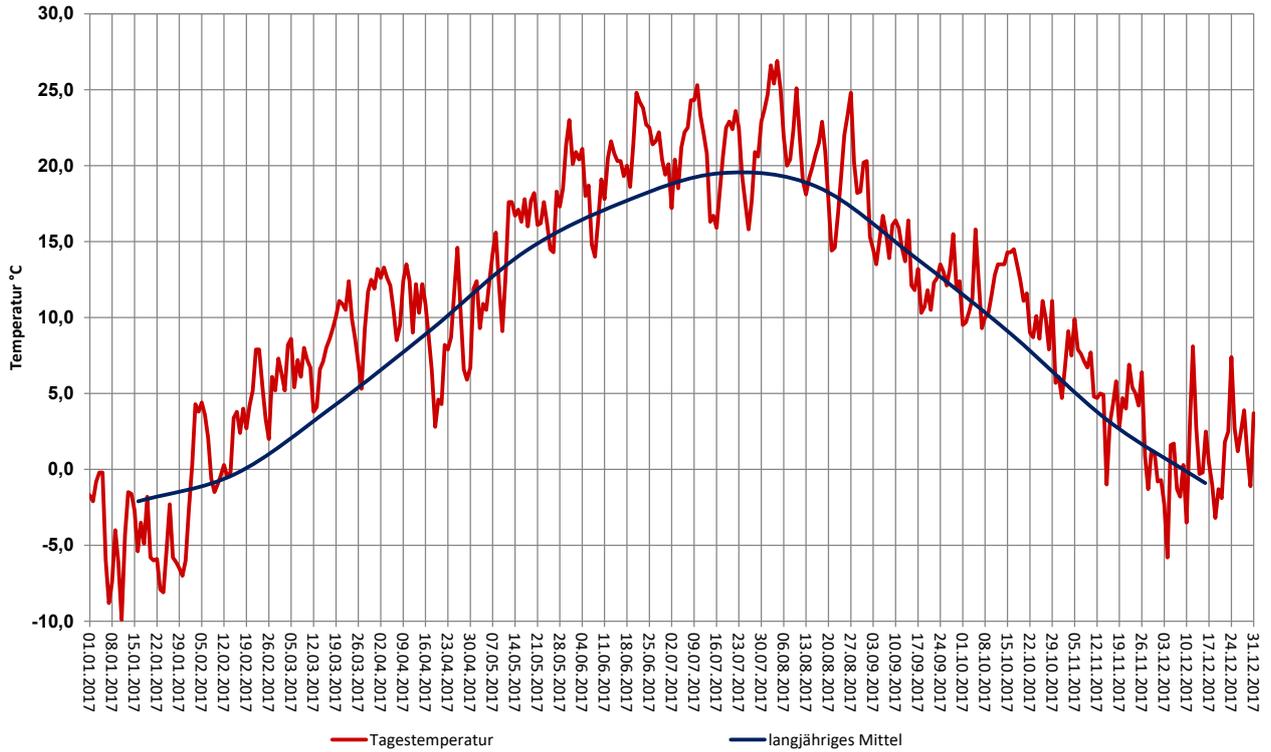


Tagesniederschläge und Monatssummen 2017 und langjähriges Monatssmittel in Fürstenfeld

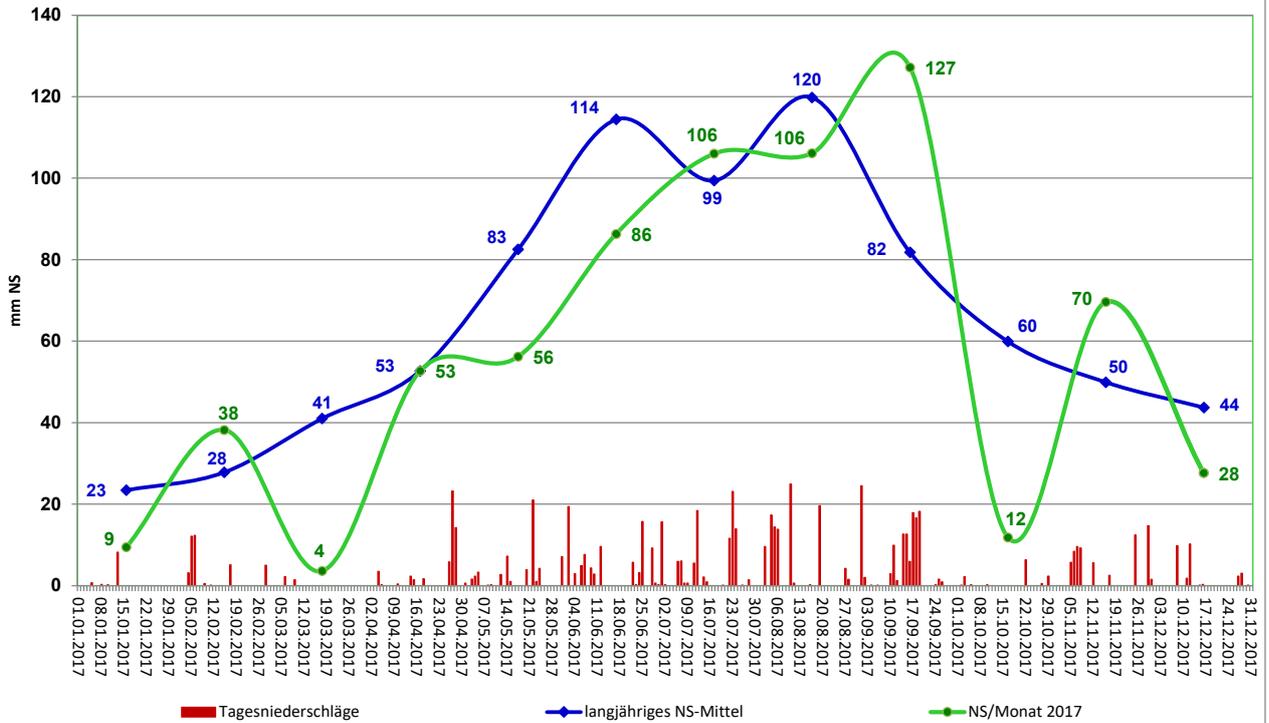




Tagestemperaturen 2017 und langjähriges Temperaturmittel in Gleisdorf

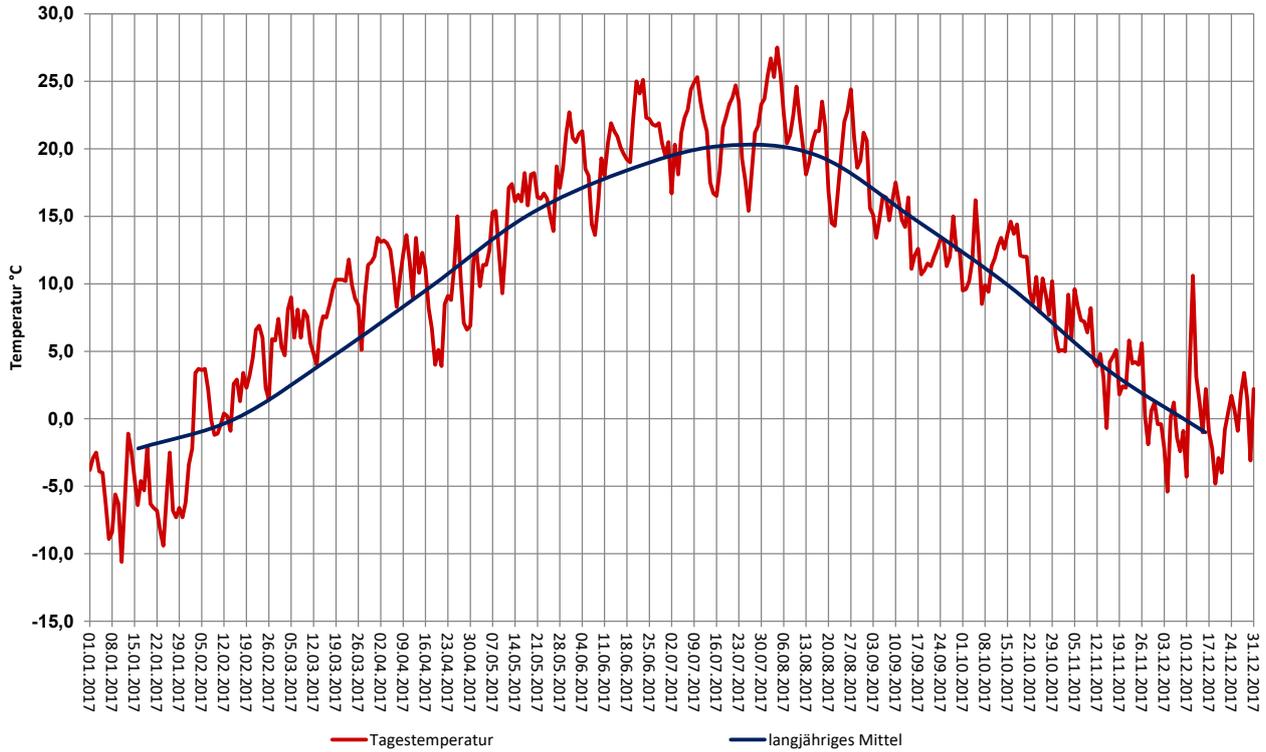


Tagesniederschläge und Monatssummen 2017 und langjähriges Monatsmittel in Gleisdorf

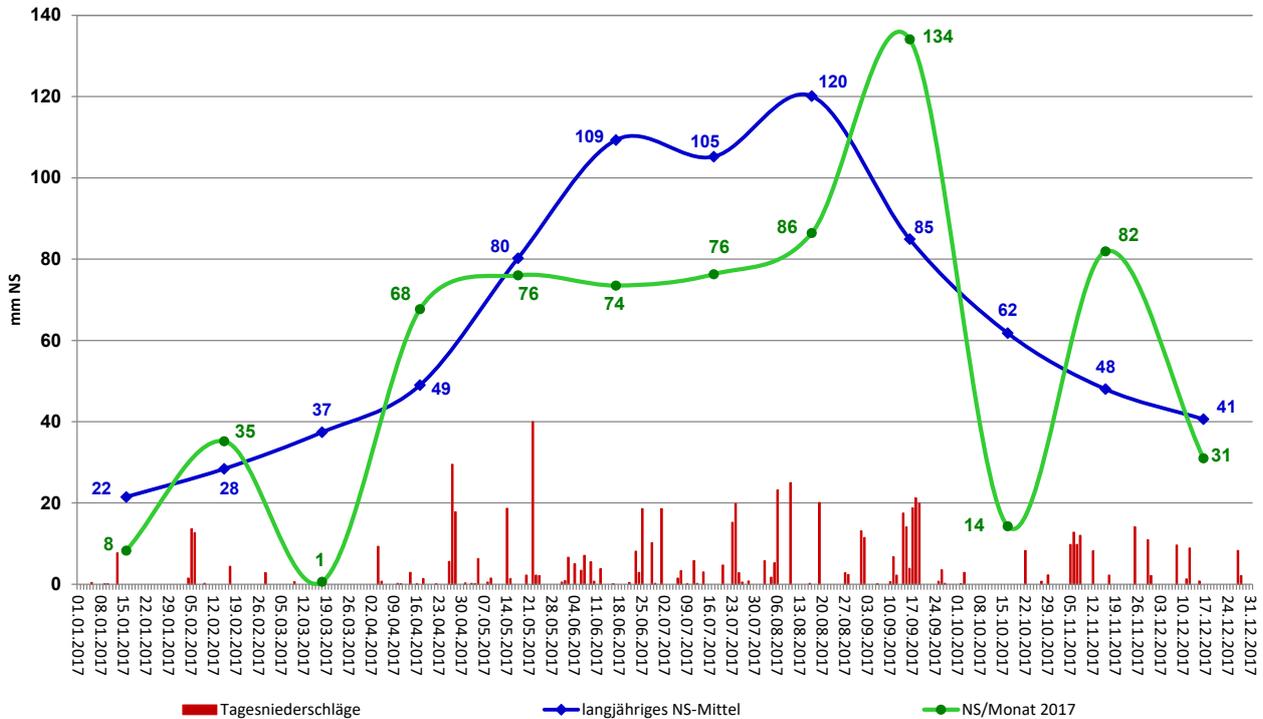




Tagestemperaturen 2017 und langjähriges Temperaturmittel in Graz-Flughafen

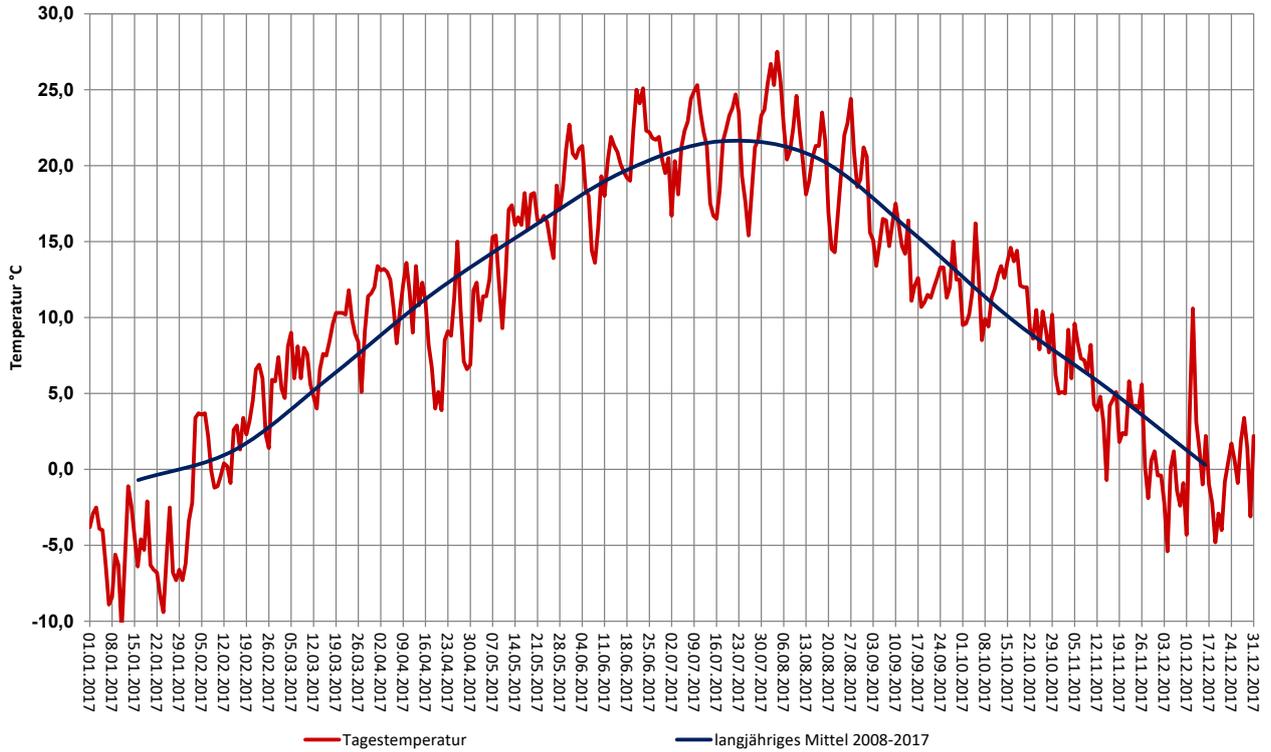


Tagesniederschläge und Monatssummen 2017 und langjähriges Monatsmittel in Graz-Flughafen

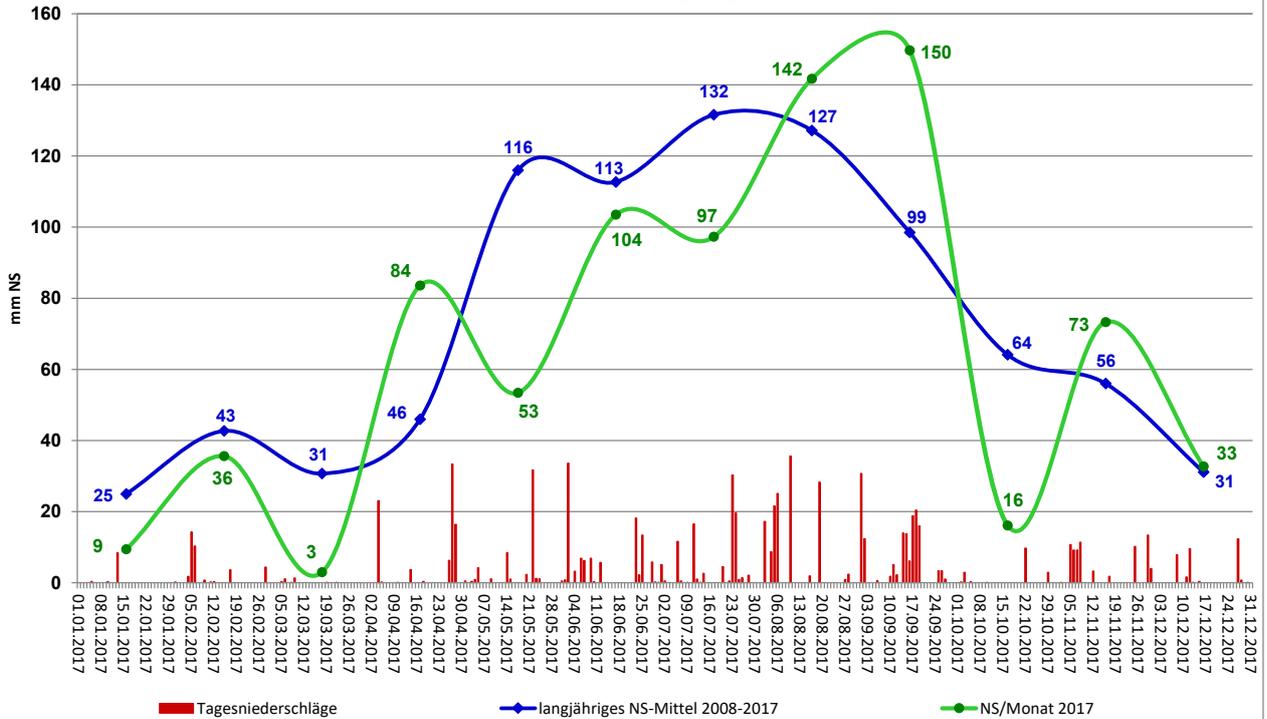


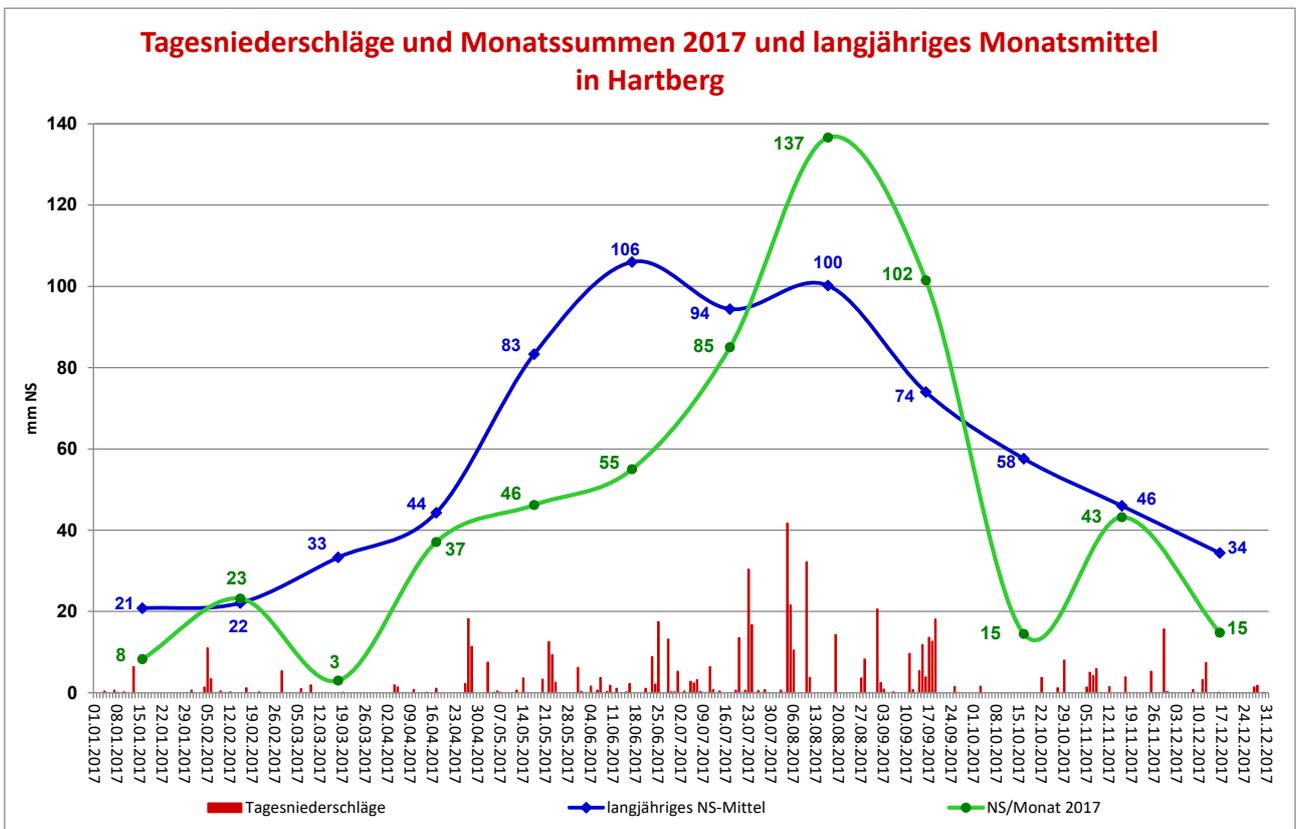
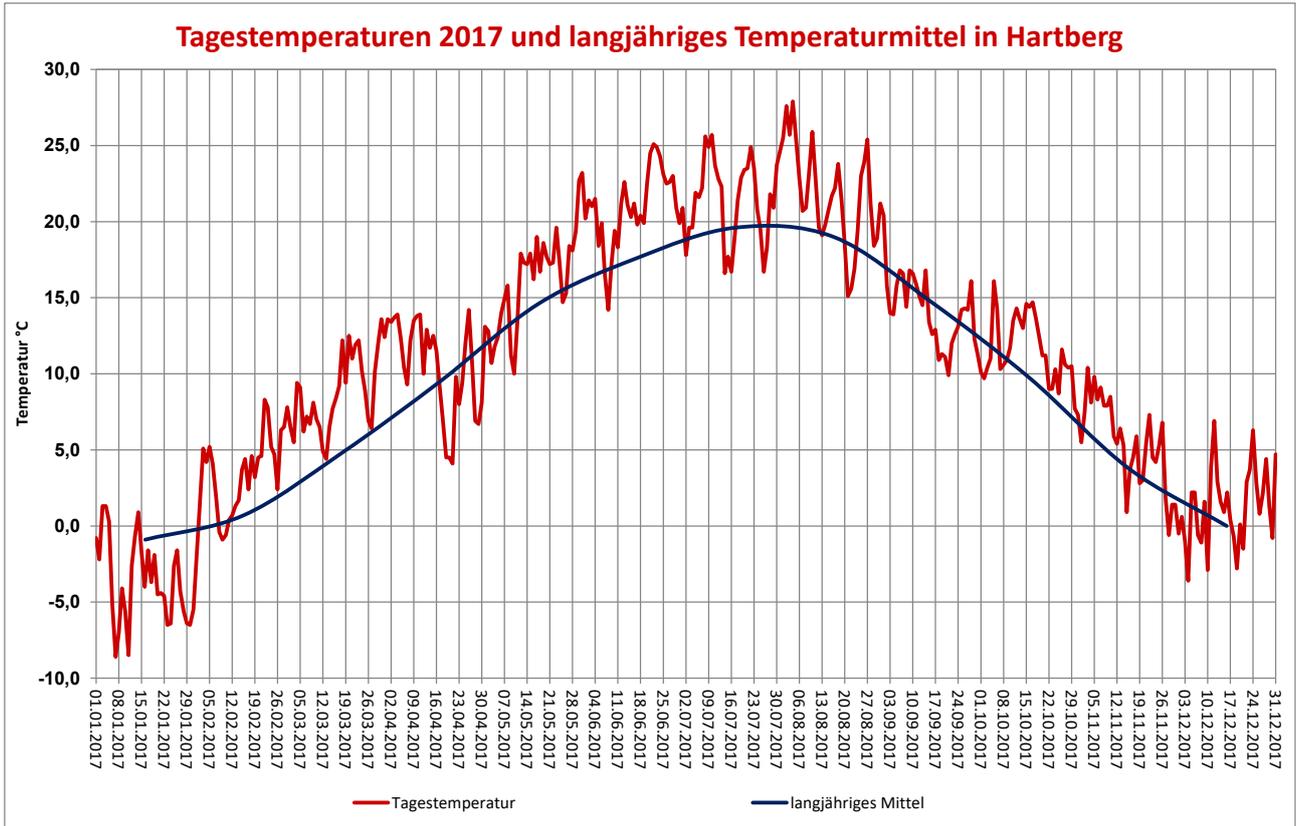


Tagestemperaturen 2017 und langjähriges Temperaturmittel in Graz-Strassgang



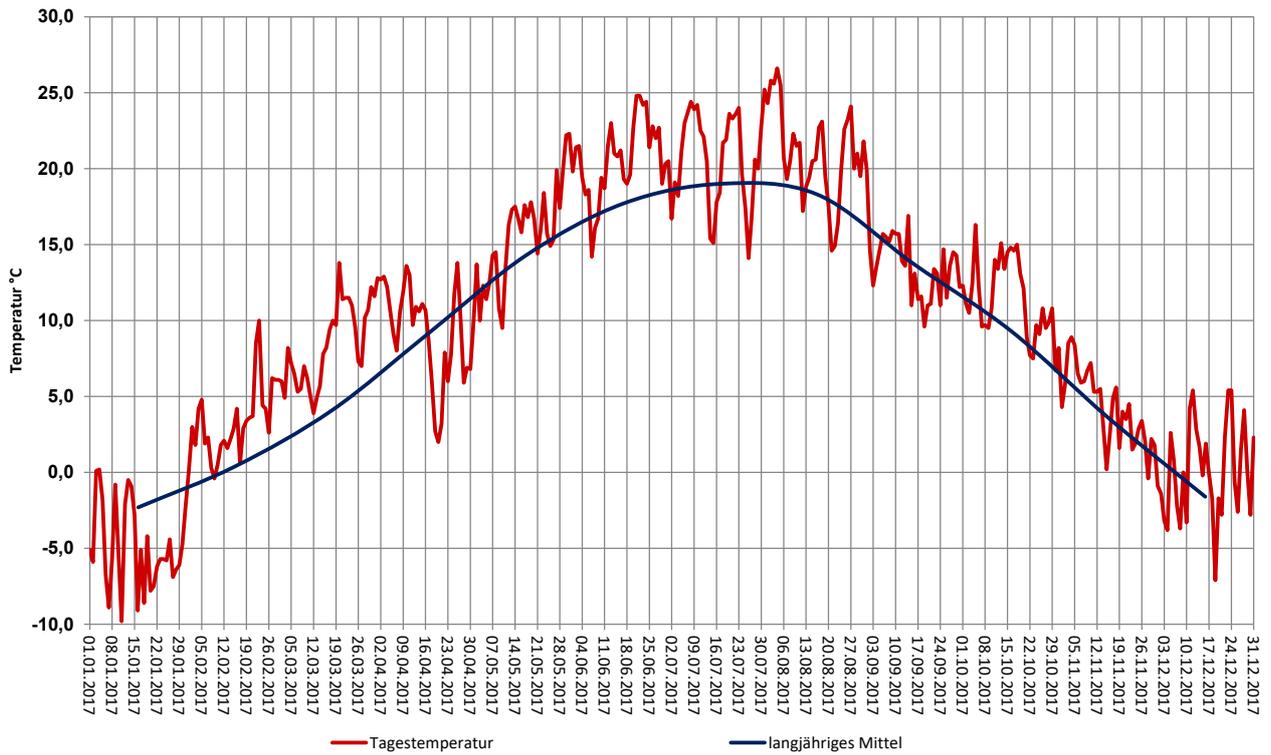
Tagesniederschläge und Monatssummen 2017 und langjähriges Monatssmittel in Graz-Strassgang



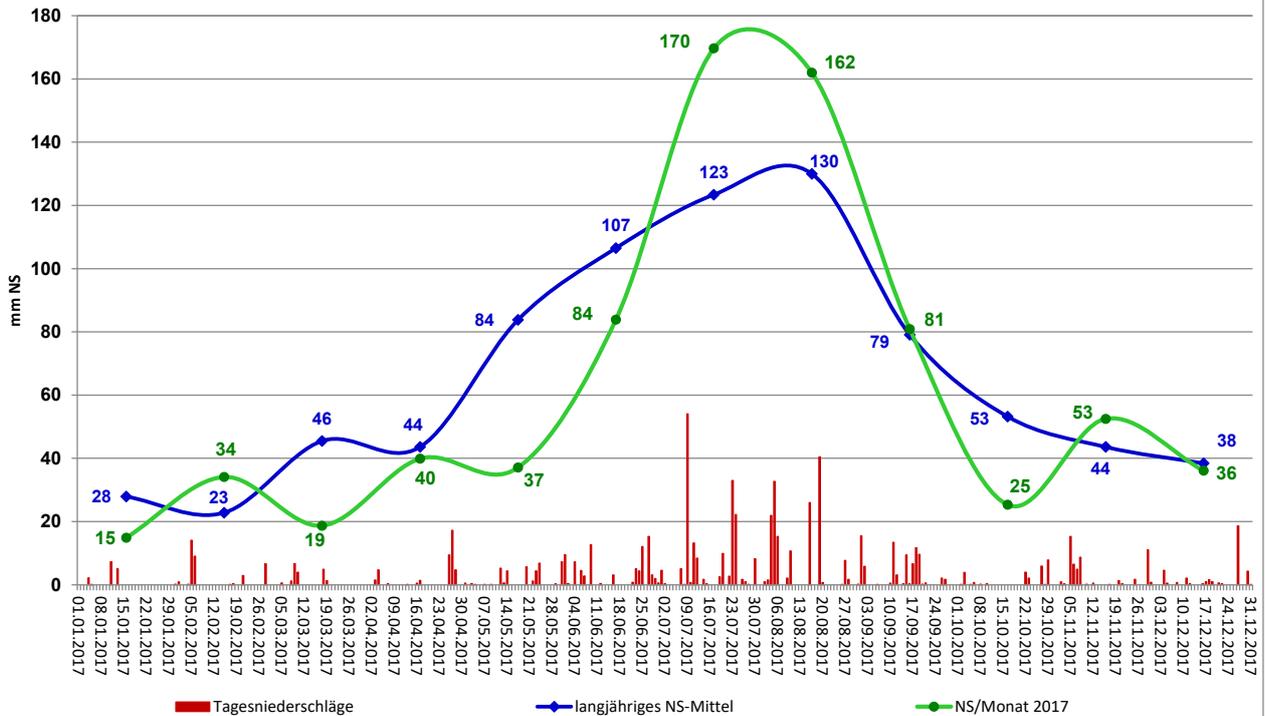




Tagestemperaturen 2017 und langjähriges Temperaturmittel in Kapfenberg

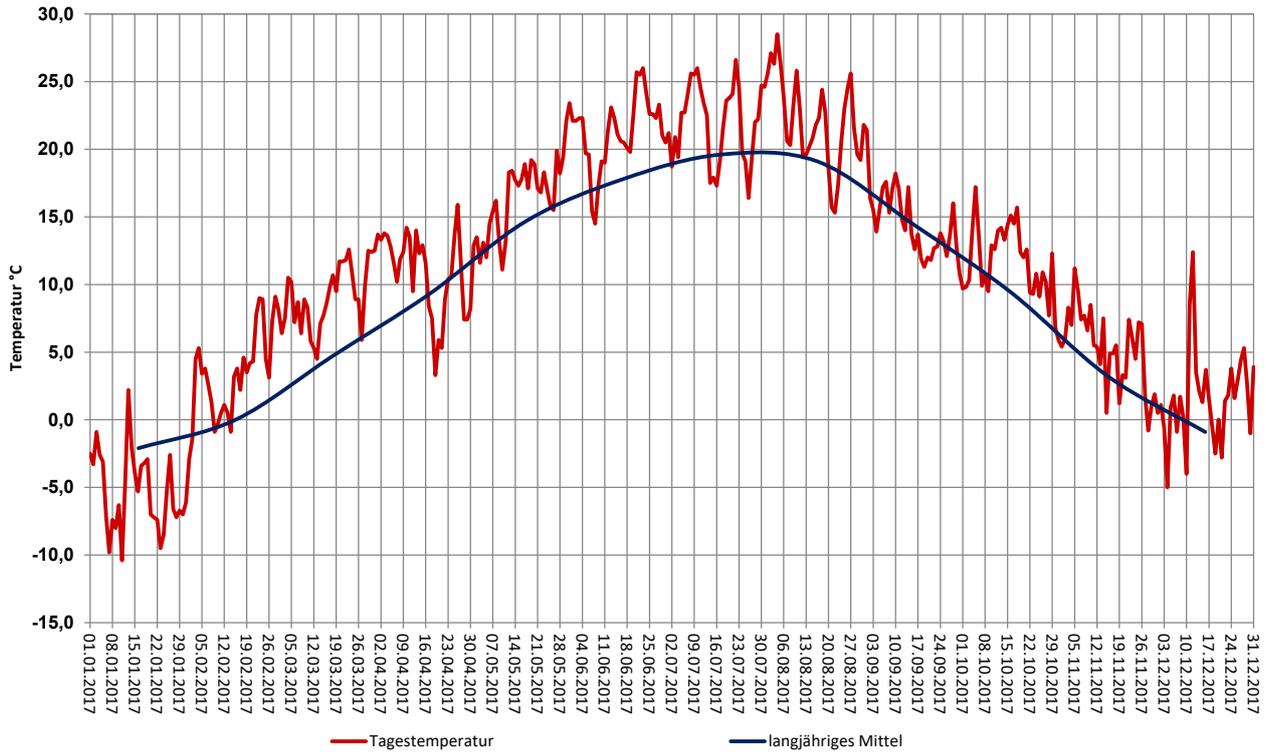


Tagesniederschläge und Monatssummen 2017 und langjähriges Monatsmittel in Kapfenberg

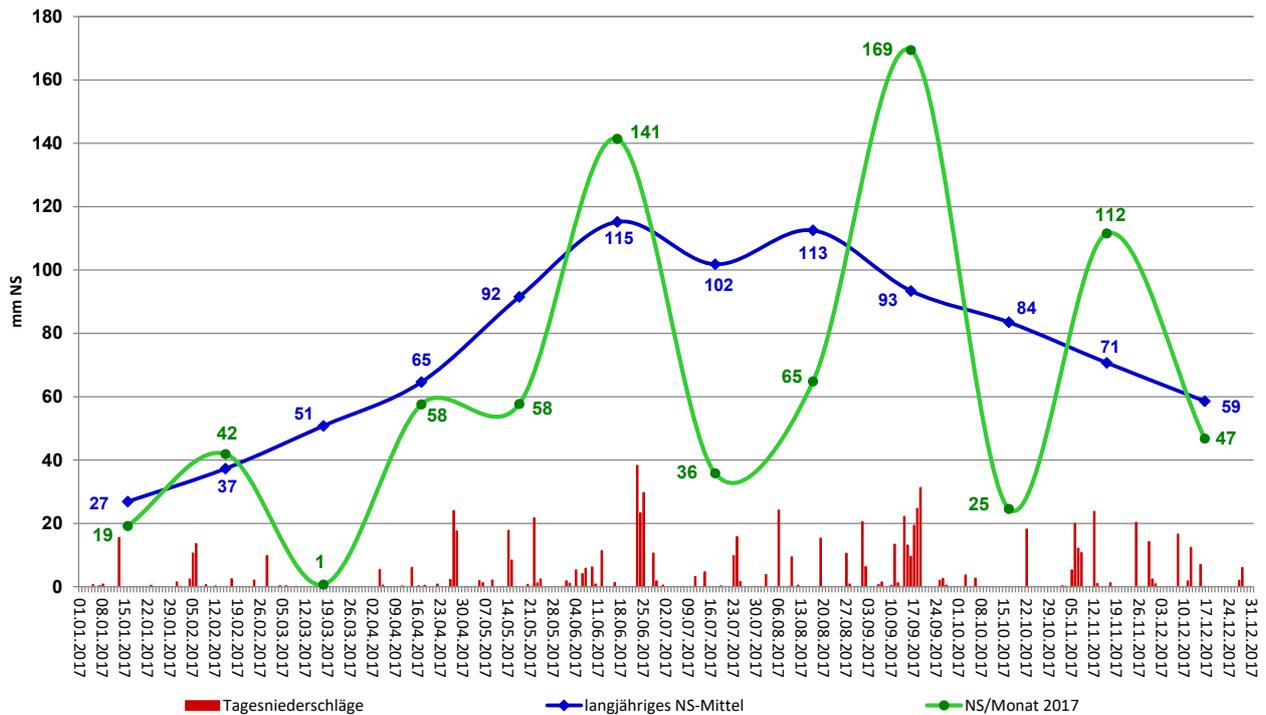


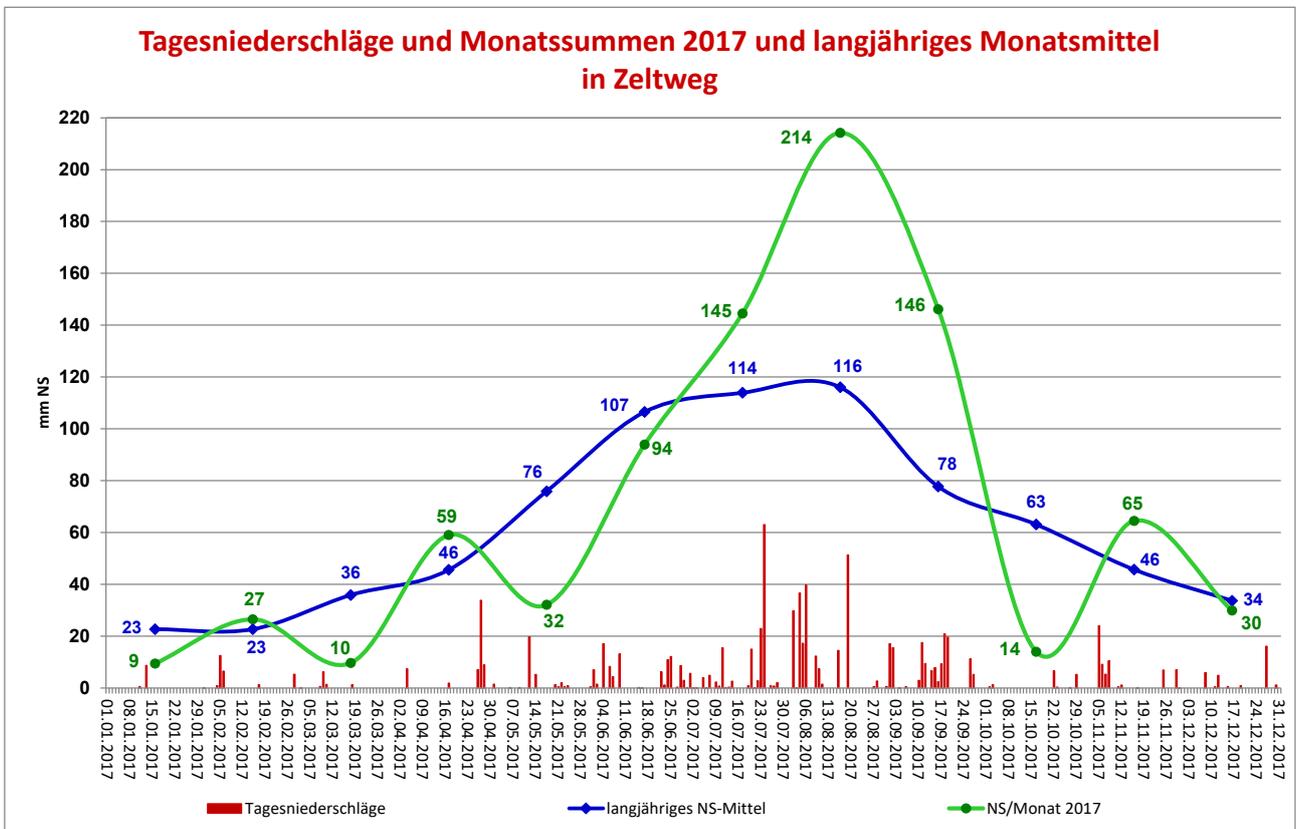
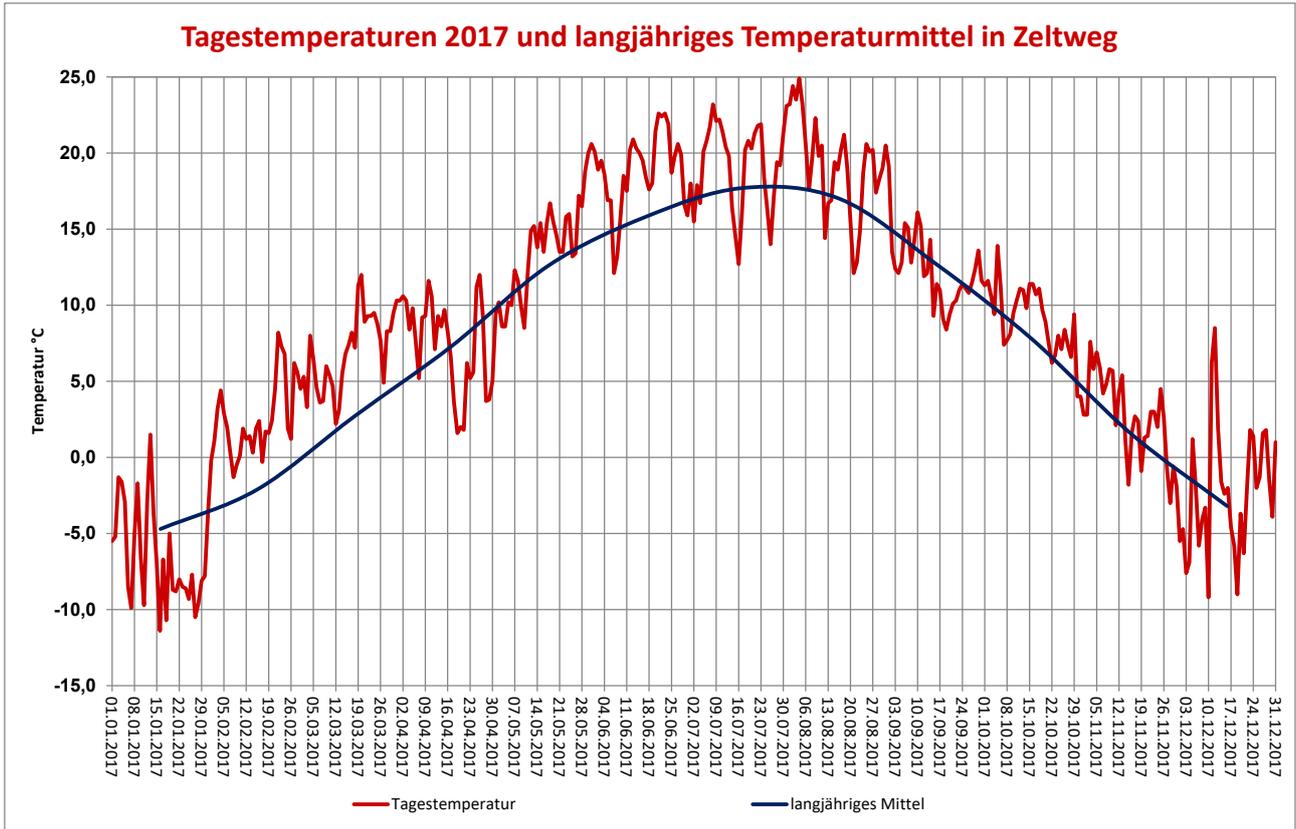


Tagestemperaturen 2017 und langjähriges Temperaturmittel in Wagna



Tagesniederschläge und Monatssummen 2017 und langjähriges Monatsmittel in Wagna







Versuchsplan 2018

Versuchsfrage / Kultur	Standort	Anmerkungen/Partner
Mais:		
Düngung im Wasserschongebiet auf leichten Böden	Wagna / FS Silberberg	Zusätzlich: Auswirkungen auf Maiswurzelbohrer
Düngung auf mittleren und schweren Böden	Kalsdorf b. Ilz / FS Hatzendorf	
Unterschiedliche Bodenbearbeitung (Pflug und Grubber)	Kalsdorf b. Ilz / FS Hatzendorf	Auswirkung auf Bodenstruktur und Humusaufbau
Ölkürbis:		
Normale und verringerte Saatstärke	Kalsdorf b. Ilz / FS Hatzendorf	In Kombination mit verschiedenen Sorten
Sortenversuch	Kalsdorf b. Ilz / FS Hatzendorf	Mit Saatgutzüchtern
Verringerte Reihenweite bei Ölkürbisvermehrung	Kobenz / FS Kobenz	Mit Saatbauverein
Einsatz neuer Herbizide		
Getreide:		
Gülledüngung u. Fungizide bei Wintergerste	Kalsdorf b. Ilz / FS Hatzendorf	Mit LK Steiermark
Gülledüngung u. Fungizide bei Winterweizen	Kalsdorf b. Ilz / FS Hatzendorf	
Anbauzeitpunkt / Düngung bei Wintergerste, Winterweizen, Wintertriticale	Kalsdorf b. Ilz / FS Hatzendorf	
Hirse:		
Silohirse Sortenversuch	Kapfenberg / FS Hafendorf	Kombiniert mit Fütterungsversuch (Innobroticsprojekt – mit HBLFA Gumpenstein u.a.)
Körnerhirse Sorten- und Pflanzenschutz	Kalsdorf b. Ilz / FS Hatzendorf	Mit LK Steiermark
Körnerhirse Erosionsversuch	Kalsdorf b. Ilz / FS Hatzendorf	
Körner- und Speisehirse-Sortenversuch (Bio)	Graz / FS Grottenhof	Mit Bio Ernte Steiermark
Eiweißpflanzen:		
Soja-Sortenversuch	Kalsdorf b. Ilz / FS Hatzendorf	Mit LK Steiermark
Soja-Düngungsversuch		
Soja-Rhizobienbeizung		
Soja-Anbauzeitpunkt		
Soja-Sätechnik		
Sonstige Versuche:		
Grünland Nutzungsintensitäten	Stang / FS Hatzendorf	Mit HBLFA Gumpenstein
Energiepflanzen Silphie und Sida	Wagna / FS Silberberg	
Agroforstwirtschaft	Thal / FS Grottenhof	Kombination Ackerbau und Forstwirtschaft
Sortenversuch Hanf	Kalsdorf b. Ilz / FS Hatzendorf	Tastversuch
Düngung von Kicherbohlen; Mischkultur mit Mais	Wollsdorf / Betrieb Hütter	Mit Gartenbauabteilung
Fruchtfolge, Einsaat und Bodenbearbeitung; Großparzellenversuch	Wagna / FS Silberberg	Mit Joanneum Research

