

Versuchsbericht 2019



Ergebnisse pflanzenbaulicher Versuche der land- und forstwirtschaftlichen Fachschulen der Steiermark

Abteilung 10 - Land- und Forstwirtschaft
Referat 7 – Landwirtschaftliches Schulwesen
Versuchsstation für Pflanzenbau



→ Lebensressort

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abt. 10 - Land- und Forstwirtschaft
Referat 7 - Landwirtschaftliches Schulwesen
Versuchsstation für Pflanzenbau Hatzendorf

8361 Hatzendorf 181 Tel/Fax: 03155/5116 Mobil: 0676 8664 9879
Mail: versuchlwschulen@stmk.gv.at Internet: www.versuchsreferat.at

V E R S U C H S B E R I C H T 2019

der Versuchstation für Pflanzenbau
der steirischen Landwirtschaftsschulen
Hatzendorf



Hatzendorf, im März 2020

Inhaltsübersicht

Seite

| | |
|--|-----|
| Vorwort zum Versuchsbericht 2019 | 5 |
| Körnermaisversuche: | |
| Körnermaisdüngung im Wasserschongebiet (Wagna bei Leibnitz – FS Silberberg) | 6 |
| Ölkürbisversuche: | |
| Ölkürbis – Sortenversuche (FS Hatzendorf) | 16 |
| Getreideversuche: | |
| Düngung und Saatzeitpunkt bei Wintergetreide (Kalsdorf bei Ilz – FS Hatzendorf) | 24 |
| Wintergerste | 25 |
| Wintertriticale | 35 |
| Winterweizen | 43 |
| Gemenge Getreide - Erbsen: | |
| (FS Grottenhof-Graz) | 52 |
| Sojaversuche: | |
| Soja – Sortenversuch (FS Kobenz) | 56 |
| Hirseversuche: | |
| Körnerhirse – Sortenversuch (Kalsdorf bei Ilz – FS Hatzendorf) | 64 |
| Körnerhirse – Saatstärke bzw. Düngung 2019 (Kalsdorf bei Ilz – FS Hatzendorf) | 74 |
| Düngung mit hoher Ertragsersparnis (Kalsdorf bei Ilz – FS Hatzendorf) | 78 |
| Bodenbearbeitungsversuche: | |
| Grubber – bzw. Pflugbearbeitung in erosionsgefährdetem Gelände (Kalsdorf bei Ilz – FS Hatzendorf) | 84 |
| Vergleich von verschiedenen Bodenbearbeitungsgeräten, Bearbeitungs-Tiefe, Bearbeitungs-Zeitpunkt und Düngermenge (Betrieb Gütl – Hatzendorf) | 92 |
| Sonstige Versuche: | |
| Großparzellenversuch mit und ohne Einsaat (Wagna bei Leibnitz– FS Silberberg) | 106 |
| Agroforstwirtschaft (Agroforestry) (Graz - FS Grottenhof/Betrieb Hardt) | 116 |
| Eignung von Faserhanf für die CBD-Gewinnung (Kalsdorf bei Ilz – FS Hatzendorf) | 120 |
| Witterungsdaten 2019 | 126 |

Vorwort

Die Versuchsstation für Pflanzenbau als eine Einrichtung der land- und forstwirtschaftlichen Fachschulen der Steiermark bietet zum einen Lehrerinnen und Lehrern und Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, aktuelle Entwicklungen im Pflanzenbau in ihrem Umfeld zu verfolgen. Zum anderen werden Erfahrungen und Ergebnisse über Fachzeitschriften, Vorträge, Unterrichtstätigkeit und Erwachsenenbildung an die Landwirtinnen und Landwirte unseres Landes weitergegeben und über Internet global allen Interessierten zur Verfügung gestellt. Mit diesem Versuchsbericht liegt nun eine Zusammenfassung und Bündelung der Ergebnisse des Versuchsjahres 2019 vor.

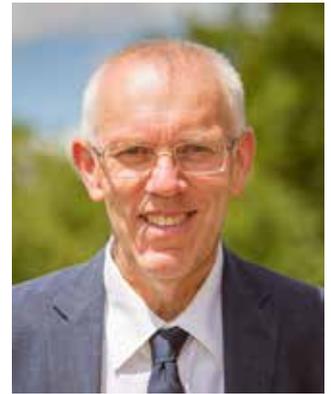
Im Jahr 2019 wurden in den Lehr- und Versuchsbetrieben der Landwirtschaftlichen Fachschulen und z.T. auf Flächen von Landwirten insgesamt 25 Versuche mit den Kulturen Ölkürbis, Wintergetreide, Gemenge Getreide/ Erbse, Körnermais, Körnerhirse, Soja, Ackerbohne und Hanf geplant, angelegt, betreut, bonitiert, beerntet und ausgewertet. Die Ergebnisse dieser Versuche sind im vorliegenden Bericht dokumentiert. Es zeigt von der Aktualität und Wichtigkeit unserer Versuchsanstellungen, dass einzelne Ergebnisse bereits in Fachartikeln und bei Fachveranstaltungen präsentiert wurden.

Exakte Ergebnisse erfordern verlässliche und genaue Arbeit. Ich bedanke mich bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Josef Pferscher, Manfred Drexler, Walter Jansel, Franz Färber, Eva Sitzwohl und Georg Wippel, gleichgültig in welcher Funktion und für welche Zeitspanne sie an unseren Projekten mitarbeiteten. Mein Dank gilt auch meinem Vorgänger Dr. Dagobert Eberdorfer, welcher uns immer wieder mit seiner reichen Erfahrung unterstützt, unseren Saisonarbeitskräften und Tagelöhnern sowie den die Versuche vor Ort betreuenden Lehrerinnen und Lehrern und Mitarbeiterinnen 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 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Referate Boden- u. Pflanzenanalytik sowie Pflanzengesundheit und Spezialkulturen in der Abteilung 10, welche für unsere Auswertungen Boden-, Protein- Nährstoff- 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 vielen relevanten Einrichtungen ein großes Anliegen ist. Unser Dank gilt hier den vielen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern anderer Dienststellen, wie z.B. der steirischen Landwirtschaftskammer, der Gemeinschaft steirisches Kürbiskernöl g.g.A, der Bio Ernte Steiermark sowie diverser Firmen.

Gerade die aktuellen Herausforderungen der Landwirtschaft aufgrund einerseits gesellschaftlicher Rahmenbedingungen und andererseits zunehmender Risiken durch die Klimaänderung erfordern Lösungsvorschläge für die Landwirtschaft unseres Landes. Wir tragen gerne unseren Teil zum Finden und Erproben neuer Lösungen bei.

Hatzendorf, im März 2020
DI Johannes Schantl



Hinweis zur statistischen Auswertung:

Alle statistischen Auswertungen erfolgten mit „Plabstat“ (Vers. 3c, 3.3.2017), 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)

Düngung im Ackerbau-Körnermaisdüngung Wagna 2007-2019

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 langjährige Düngungs-Exaktversuche. In Wagna wird der Düngeeffekt auf leichten Böden in einer reinen Mais-Fruchtfolge untersucht. In Kalsdorf bei Ilz ist der Versuch auf schweren Böden angelegt. Hier wurde in die reine Maisfruchtfolge 2017 und 2019 Körnerhirse eingebaut. Aus organisatorischen Gründen konnte 2019 in Kalsdorf nicht das geplante Düngungs-Regime ausgeführt werden, die Fläche wurde jedoch so behandelt, dass 2020 wieder das vorgesehene Schema weitergeführt werden kann. Die Ergebnisse des Versuches in Kalsdorf aus dem Jahr 2019 sind bei den Hirseversuchen ab der Seite 78 beschrieben.

Versuchsstandort: Wagna bei Leibnitz (Fachschule Silberberg) – 13-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 13 Jahren durchgehend Mais auf der gleichen Fläche angebaut wird und die Versuchspartellen immer an derselben Stelle sind.

Versuchsvarianten 2019:

| | April | | | Anf. Mai | Ende Mai / Anfang Juni | | Summe N (kg/ha) |
|---|---|---|--------------|---|--|---|-----------------|
| | Gülle vor Anbau flächig (17 m ³ - 2.4.) 5,90 GN = 70 jw N/m ³ | min. N-Unterfuß Düngung beim Anbau (17.4. UF) | min. PK Düng | min. N-Reihen düng. ab 10.5. (10.5. – EC 12) RD | Gülle Schleppschlauch (27.5. - EC 16) 4,27 GN = 2,97 jw N/m ³ | mineral. N-Reihendüngung (RD) (27.5. - EC 16) | |
| 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* | 55 KAS | (60) 52 Njw 17,5 m ³ | | (115) 107 Njw |
| E | (55) 70 Njw | | ja* | | | (60) 45 KAS | (115) 115 Njw |
| F | (55) 70 Njw | | ja* | | | 34 KAS lt. N _{min} -Soll ** | 104 |
| G | | 55 KAS | ja | | | 41 KAS lt. N _{min} -Soll ** | 96 |
| H | | 55 Entec 26 | ja | | | 60 KAS | 115 |
| I | (55) 70 Njw | | -- | | (60) 39 Njw 13 m ³ | | (115) 109 Njw |
| 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: 360 kg/ha Superphosphat (18%) flächig am 2.4.2019, * bei Variante D, E und F nur alle 2 Jahre PK-Düng., Beginn 2009

** N_{min}-Soll – Berechnung: (in Anlehnung an Richtl. f. sachgerechte Düngung = RSD – 7.Auflage – Seite 44)

Gesamtdüngung darf nicht höher als 115 N sein (Wasserschongebietsverordnung – leichte Böden)

Var. F = 53 N_{min} lt. Untersuchung (0-90cm); Berechnung: 130N – 20% f. mittl. Ertragsersw. = 104 N (lt. RSD7 Seite 44, Tabelle 30) abzgl. 70 Njw Gabe (Gülle) nach N_{min}-Beprobung = 34 N

Var. G = 65 N_{min} lt. Untersuchung (0-90cm); Berechnung: 120N – 20% f. mittl. Ertragsersw. = 96 N (lt. RSD7 Seite 44, Tabelle 30) abzgl. 55 N Gabe (KAS) nach N_{min}-Beprobung = 41 N

N_{min} Gesamtwert 0-90 cm (NH₄-N + NO₃-N), lt. chem. Untersuchung (N_{min}-Probennahme am 21.3.2019)

Versuchsstandort

| | Einheit | Bodenuntersuchung |
|--------------|--------------------------------|---------------------------|
| Boden: | | IS = lehmiger Sand |
| 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 2019 |
|------------------|--|
| Bodenbearbeitung | Herbstackerung mit Pflug (Krasser) am 6.11.2018; keine Gründücke über den Winter; Kreiselegge am 3.4. (nach Gülle), + Saatbeetkomb. 17.4 |
| Anbau | 17.4.2019, pneum. (Krasser, Monosem); Ablage: 70 cm Reihenw., 18 cm (79.400 Körner) |
| Sorten | DieSissy (DKC 5068), RZ 420 Zh mit Koritbeizung |
| Herbizid | 0,44 / Adengo (2.5.2019); 0,25 kg Maisbanvel + 7,5 g Harmony SX (5.6.) |
| Hacke | Keine mechanische Unkrautbekämpfung |
| Ernte | 01.10.2019 |

Das Wichtigste in Kürze:

- 2019 lag das Ertragsniveau mit Ergebnissen bis zu 130 dt/ha über dem langjährigen Schnitt
- Das langjährig mögliche Körnermais-Ertragsniveau liegt auf diesem Boden in den gedüngten Varianten bei 90 - 110 dt/ha
- Dafür sind etwa 120 kg N/ha ausreichend. Die sinnvolle Obergrenze der N-Düngung liegt bei max. 145 kg/ha
- Die Kontrollvariante ohne N-Düngung bringt langfristig rel. konstant einen Ertrag von rd. 50 dt/ha
- Die Reststickstoffmengen nach der Ernte liegen bei ca. 40 kg/ha, bei der höchstgedüngten Variante bei 50 kg/ha, ohne N-Düngung sind es im Mittel 34 kg/ha
- Der begrenzende Faktor ist vor allem die Wasserversorgung, wobei das Jahr 2019 einen rel.ausgeglichene Niederschlagsverlauf ohne längere Trockenphasen aufwies
- 2019 wurde kein nennenswerter Schaden durch den Maiswurzelbohrer festgestellt

Die Abbildungen zeigen die Entwicklung der Versuchsfläche am 12. Juni (links), am 19. August (Mitte) und am 9. September (rechts). Die Unterschiede in den Varianten sind deutlich erkennbar. Im September sind auch deutliche Unterschiede in der Bodenbeschaffenheit innerhalb der Fläche zu sehen

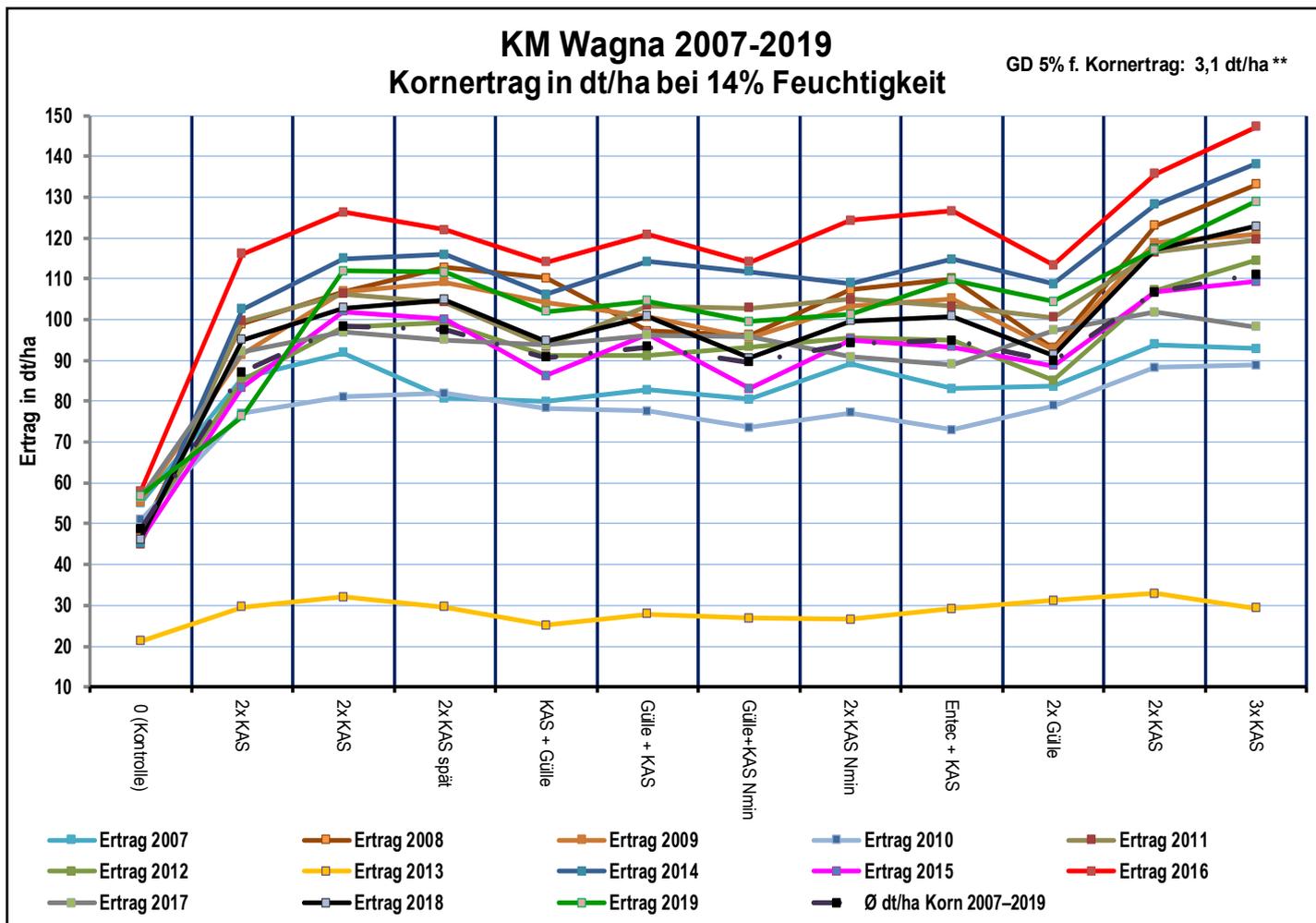
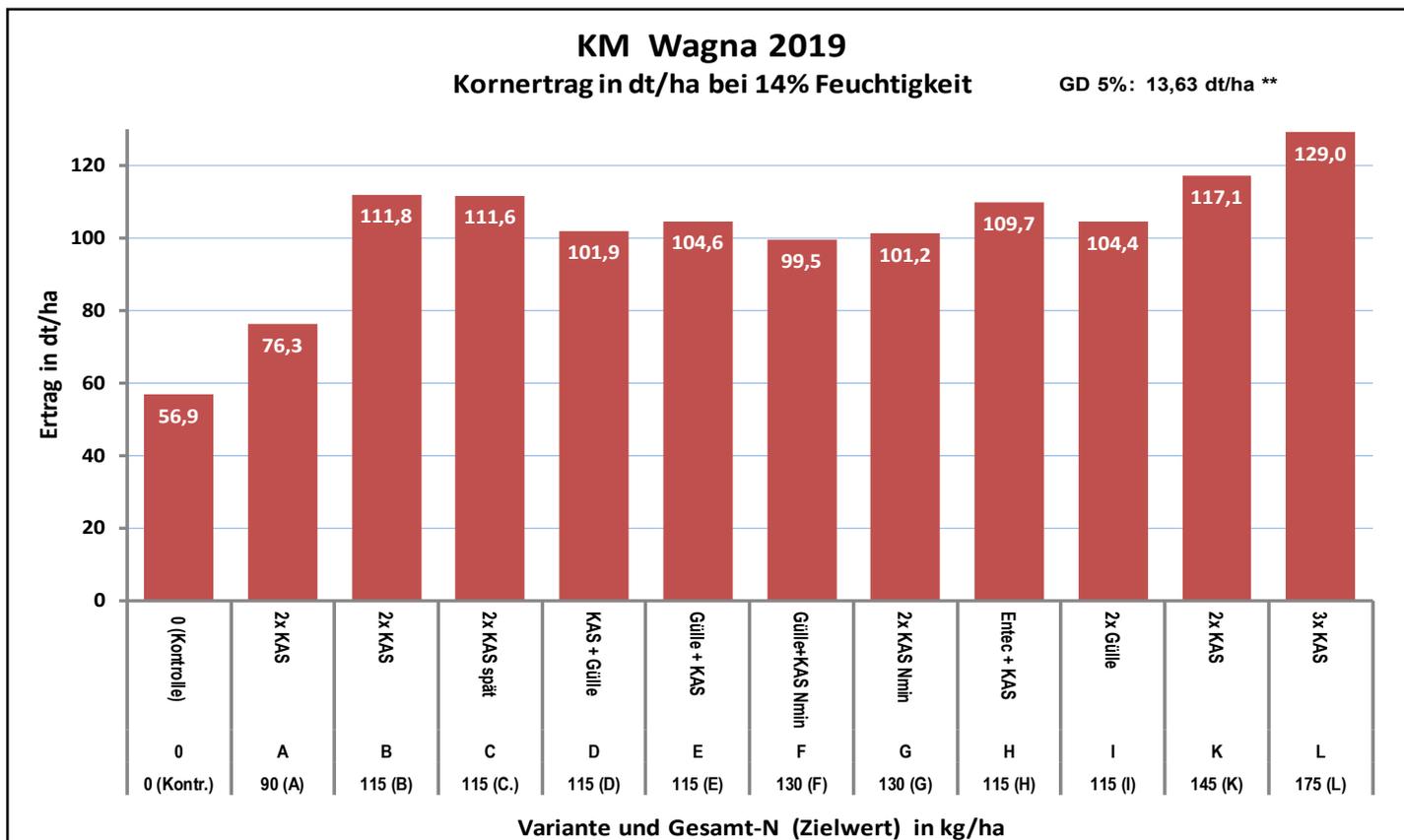


Versuchsergebnisse:

Kornertrag 2019:

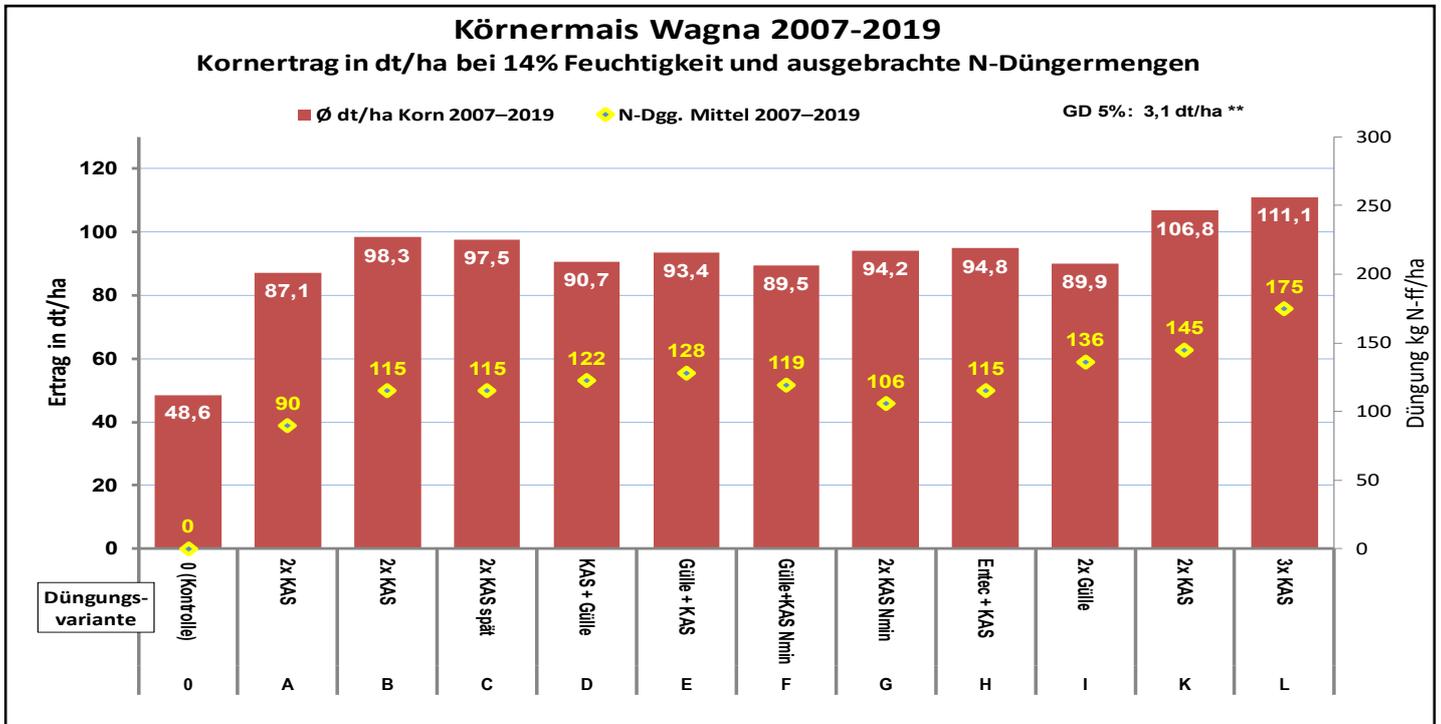
Das Versuchsjahr 2019 brachte einen, im Vergleich der letzten Jahre, deutlich über dem Durchschnitt liegenden Ertrag (siehe Abbildungen auf der nächsten Seite), lag dabei aber unter den Spitzenwerten der Jahre 2014 und 2016. Ohne N-Düngung war in diesem Jahr auf der 0-Parzelle ein Ertrag von 56,9 dt/ha zu erzielen; dieser Wert liegt bei den Höchsten im mehrjährigen Vergleich. Die Ergebnisse der gedüngten Varianten lagen zwischen 76,3 dt/ha (Variante A) und 129 dt/ha (Variante L). Die Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten sind statistisch abgesichert. Auffallend ist, dass die Güllendüngervarianten auch 2019 im Vergleich zu den Mineraldüngervarianten mit ähnlicher N-Menge geringere Erträge aufwiesen.

Die Jahreswitterung hat im langjährigen Vergleich den größten Einfluss auf die Ertragshöhe. Der Einfluss der Düngung ist jedes Jahr etwa derselbe. Im extremen Trockenjahr 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 2019 liegt im oberen Mittelfeld (mit Ausnahme der Variante A, welche im Vergleich rel. schlecht abschneidet).



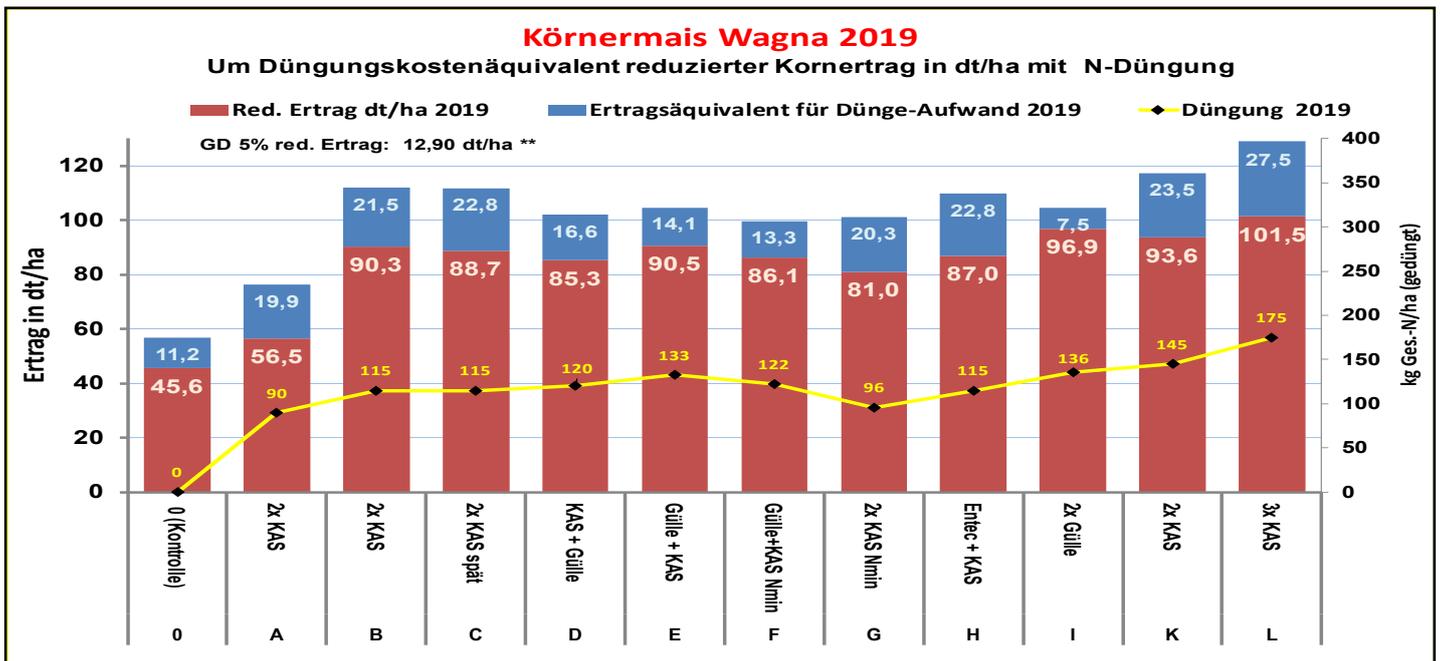
Kornerträge 2007-2019:

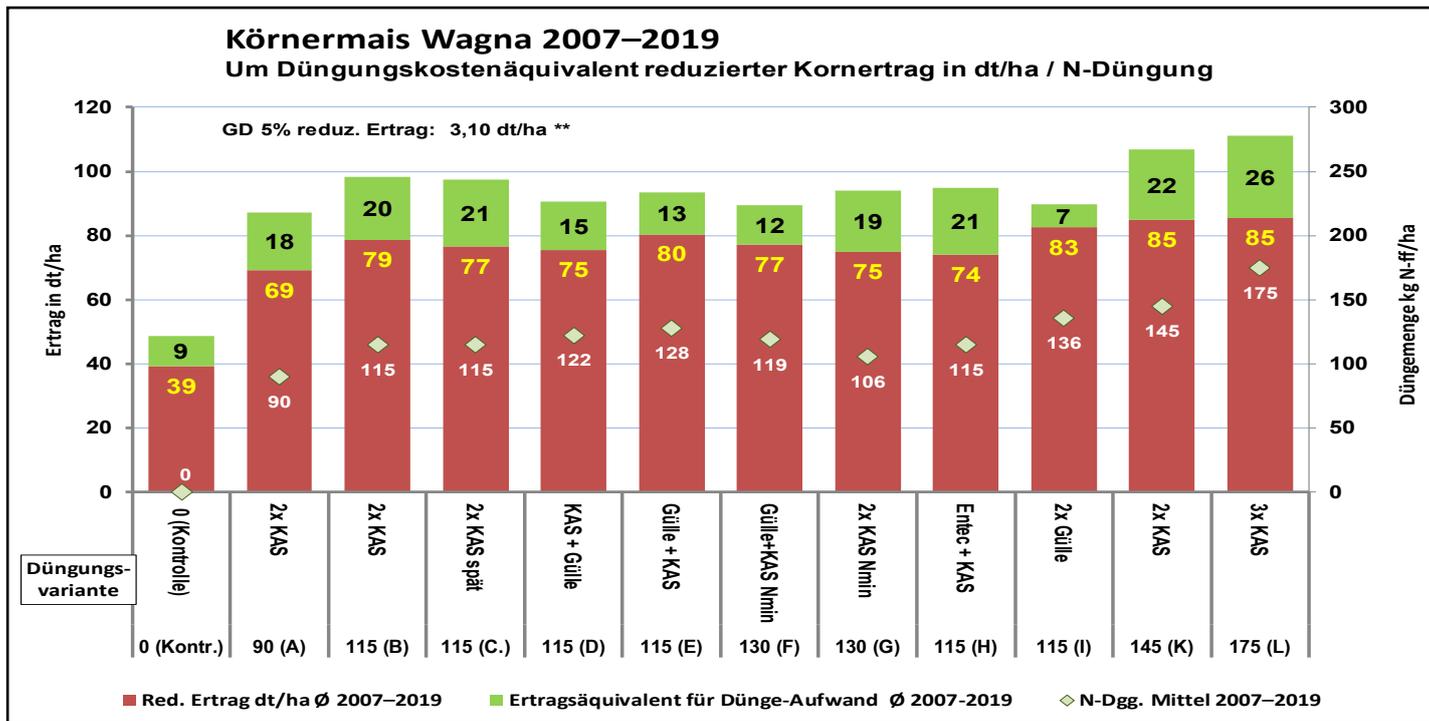
Die Variante 0 bekam seit 2007 keine Stickstoffdüngung und zeigt, dass das natürliche Ertragsniveau dieses Bodens bei rd. 50 liegt. Im Durchschnitt der 13 Versuchsjahre bewegen sich die Erträge der gedüngten Varianten zwischen 8.700 kg und 11.100 kg Mais/ha. Bis zur Düngermenge 145 kg N/ha bringt die Düngungssteigerung gesicherte Mehrerträge. Die höchste Düngungsgabe der Variante L auf 175 kg N/ha bringt im 13-jährigen Mittel den höchsten Ertrag, welcher gegenüber der Variante mit 145 kg N/ha statistisch abgesichert ist. (Anmerkung: Aufgrund der derzeit geltenden gesetzlichen Regelung gilt für die Versuchsfläche eine Obergrenze von 117 kg N/ha).



Um Düngungskosten reduzierter Kornertrag:

Durch die Umrechnung der Düngungs- und Ausbringungskosten in ein Kornertragsäquivalent (siehe blaue Säulenteile) relativieren sich die erzielten Korn-Erträge. Vor allem im mehrjährigen Schnitt relativieren sich die Unterschiede nach Abzug der Mehrkosten. Auffallend sind die relativ hohen Kosten bei der Variante H (Teildüngung mit Entec) sowie bei den Varianten mit mehrmaliger KAS-Düngung. Der Mehrertrag der Variante L, durch die hohe Düngemenge, geht durch den erhöhten Aufwand nahezu verloren. Im mehrjährigen Vergleich (siehe Tabelle auf der nächste Seite) ist der Unterschied der beiden höchsten Düngemengen (Varianten K und L) zur Variante I (2-malige Güllendüngung) nur mehr sehr gering.

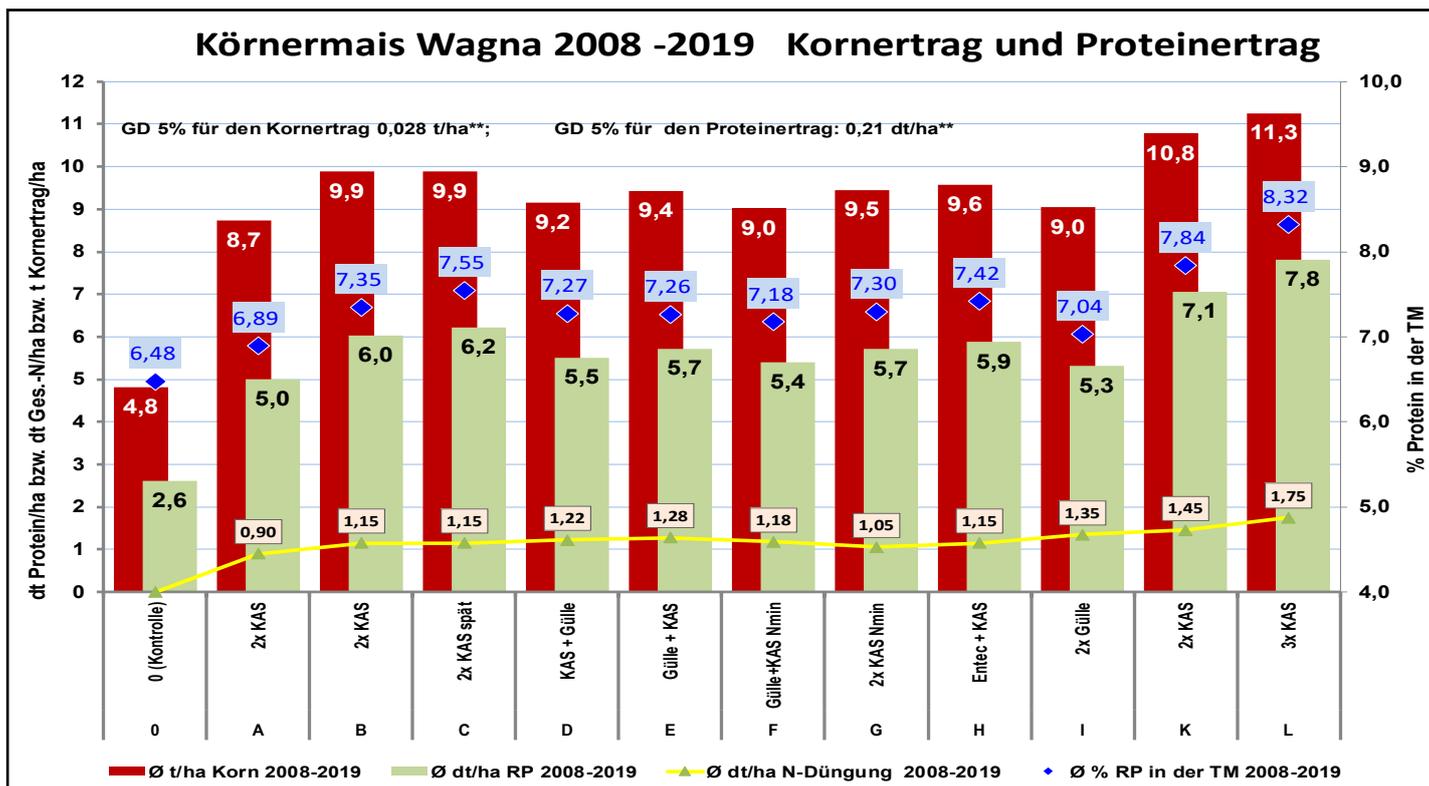


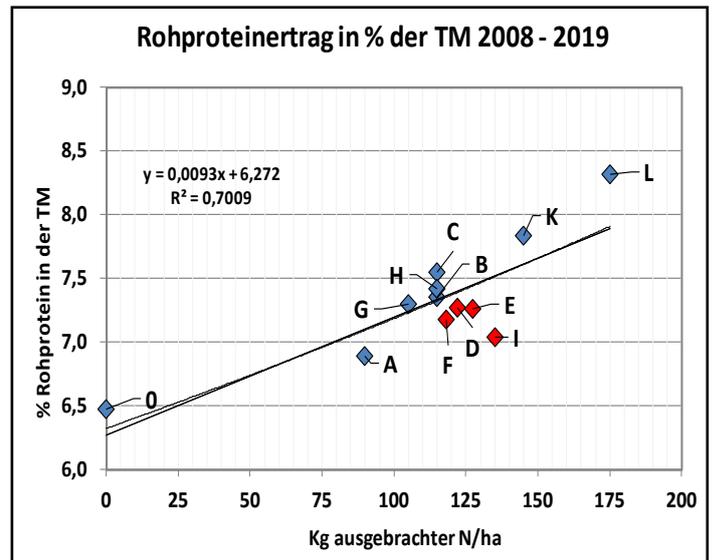
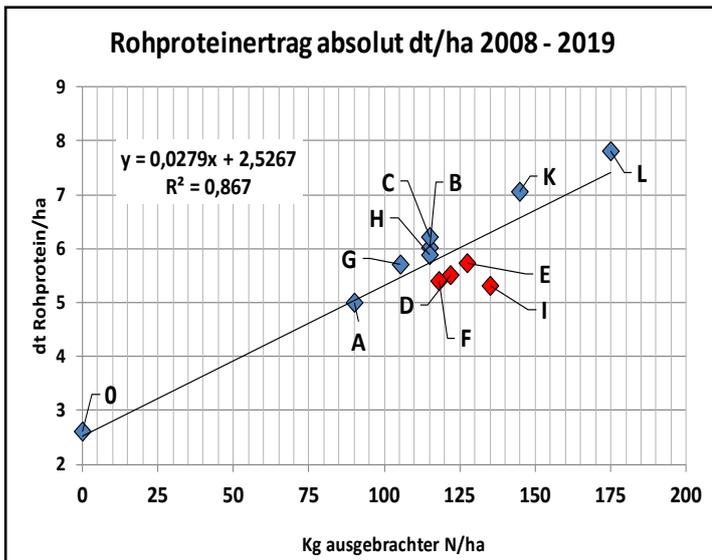


Proteingehalt und Proteinträge 2008 - 2019:

Neben dem Kornertrag ist auch der Rohproteingehalt und –ertrag ein bedeutsamer Ertragsfaktor. Ab dem Versuchsjahr 2008 wurden daher auch die Proteingehalte erhoben. Wie die obenstehende Grafik zeigt, steigt mit zunehmender N-Düngung auch der Rohproteingehalt in der Trockenmasse (blaue Markierungen) von 6,5% (ohne N-Düngung) auf 8,3% bei der höchsten Düngungsvariante (12-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.

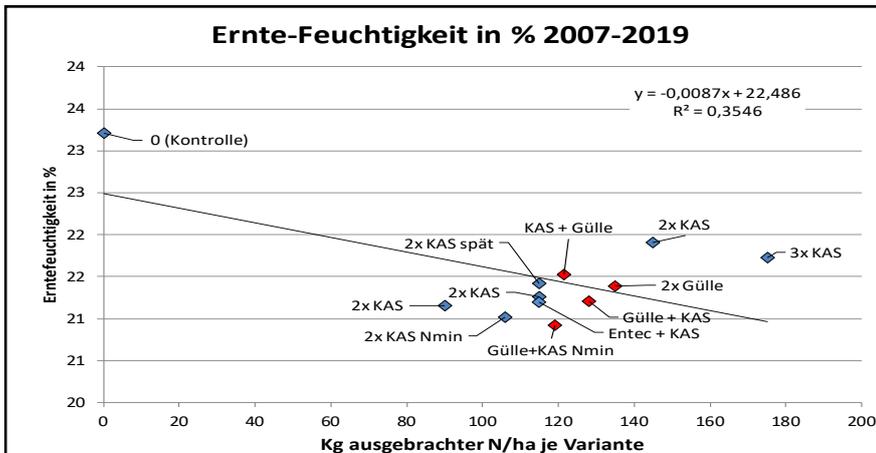




Alle Varianten, bei denen mit Gülle gedüngt wurde, sind beim Rohproteingehalt und beim Rohproteintrag unter der Trendlinie zu finden (rote Markierungen).

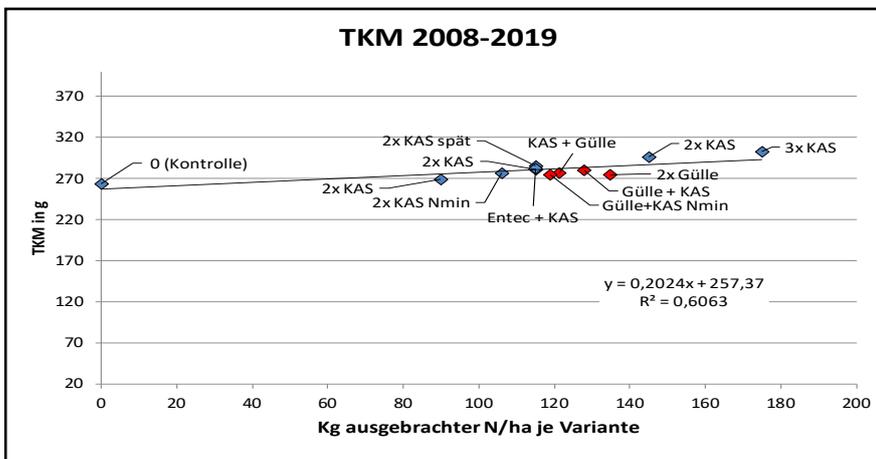
Wenn hohe Proteingehalte für die Wirtschaftlichkeit eine Rolle spielen (Veredelungswirtschaft!) könnten auch hohe N-Düngungen, wie bei den Varianten K und L, sinnvoll und wirtschaftlich sein, sofern es dadurch zu keinen Umweltschäden bzw. Grundwasserbeeinflussungen durch hohe Reststickstoffmengen kommt.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

Bonitierungsdaten und Qualitätsuntersuchung 2019 und im langjährigen Vergleich



Zusammenhang zwischen Düngung und Qualität:

Zwischen Erntefeuchtigkeit und Düngung kann – bis auf die 0-Variante – im Vergleich der Versuchsjahre kein unmittelbarer Zusammenhang abgeleitet werden, weder nach der Düngerrhöhe, noch nach Düngungszeitpunkt oder Düngerart. Die höchsten Werte weisen die Kontrollvariante und die hochgedüngten Varianten auf. In diesen Fällen ist offensichtlich die Abreife verzögert.



Für das Tausendkorngewicht lässt sich eine deutlich ausgeprägtere Beziehung zwischen der N-Düngungshöhe und der TKM beobachten: Je höher die N-Düngung, umso höher auch die TKM. 60,6 % der TKM-Steigerung lassen sich mit der Zunahme der N-Düngung erklären.

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

Auf Seite 13 sind tabellarisch die Qualitätsmerkmale für das Jahr 2019 bzw über die Versuchsdauer angeführt.

| Variante und Düngung | Erntefechtigkeit in % 2019 | Erntefechtigkeit in % MW 2007-2019 | TKM in g 2019 | TKM in g MW 2008-2019 | HL in kg 2019 | HL in kg MW 2008-2019 | Anzahl Pflanzen (Aufgang) 2019 | Anz. Pflanzen (Aufgang) MW 2007-2019 | Pflanzen (bei Ernte) 2019 | Pflanzen (bei Ernte) MW 2007-2019 | Wuchshöhe in cm 2019 | Wuchshöhe in cm MW 2008-2019 | Stängelbruch in % ¹⁾ MW 2019 | Stängelbruch in % ¹⁾ MW 2007-2019 | Diabroticabefall in % ²⁾ 2019 | Diabroticabefall in % ²⁾ MW 2012-2019 |
|----------------------|----------------------------|------------------------------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------------------|---|--|--|--|
| O-ohne N | 24,1 | 23,2 | 314 | 264 | 72,0 | 71,5 | 70238 | 75875 | 65079 | 72202 | 269,1 | 244,8 | 0,8 | 0,6 | 0,0 | 3,8 |
| A-90 N | 21,5 | 21,2 | 309 | 270 | 73,0 | 72,7 | 70106 | 76333 | 65873 | 74664 | 286,7 | 281,9 | 1,0 | 1,2 | 0,2 | 3,8 |
| B-115 N | 22,2 | 21,3 | 342 | 281 | 74,8 | 73,5 | 70238 | 76241 | 68254 | 74542 | 296,3 | 285,5 | 0,8 | 1,7 | 1,2 | 4,6 |
| C-115 N | 22,0 | 21,4 | 340 | 285 | 74,4 | 73,4 | 70238 | 75997 | 68519 | 74685 | 299,4 | 286,4 | 0,0 | 1,0 | 0,4 | 3,8 |
| D-120 N | 22,2 | 21,5 | 322 | 276 | 73,9 | 73,2 | 70767 | 75855 | 67328 | 74278 | 302,2 | 285,2 | 0,4 | 1,0 | 0,4 | 2,6 |
| E-127 N | 21,8 | 21,2 | 338 | 280 | 74,3 | 73,4 | 72487 | 75539 | 70238 | 74135 | 294,2 | 284,9 | 0,6 | 1,6 | 0,2 | 2,9 |
| F-Nmin (119 N) | 21,4 | 20,9 | 323 | 275 | 74,2 | 73,2 | 73148 | 76648 | 69312 | 74583 | 297,8 | 283,2 | 0,4 | 1,1 | 0,6 | 6,8 |
| G-Nmin (107 N) | 22,1 | 21,0 | 319 | 277 | 74,2 | 73,2 | 73280 | 76964 | 70767 | 74980 | 295,7 | 287,8 | 0,0 | 1,8 | 0,5 | 3,6 |
| H-115N | 22,5 | 21,2 | 331 | 282 | 74,8 | 73,6 | 70635 | 76506 | 68651 | 75051 | 296,1 | 284,3 | 0,6 | 2,2 | 0,4 | 5,2 |
| I-133 N | 22,2 | 21,4 | 322 | 274 | 74,8 | 73,0 | 71032 | 75610 | 67989 | 73738 | 297,6 | 281,8 | 0,0 | 0,8 | 0,8 | 3,7 |
| K-145N | 23,3 | 21,9 | 335 | 297 | 74,9 | 74,3 | 72487 | 76140 | 69709 | 74247 | 298,7 | 289,1 | 0,4 | 2,0 | 0,9 | 7,2 |
| L-175N | 24,0 | 21,7 | 368 | 303 | 75,1 | 74,5 | 73016 | 76516 | 72090 | 75193 | 301,8 | 293,0 | 0,7 | 1,8 | 0,4 | 6,1 |
| Mittel | 22,4 | 21,5 | 330 | 280 | 74,2 | 73,3 | 71473 | 76185 | 68651 | 74358 | 294,6 | 282,3 | 0,5 | 1,4 | 0,5 | 4,5 |

Grenzdifferenzen

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--------|--------|---|---|---|---|--------|------|-------|--------|------|-------|---|-------|-------|
| GD 5% | 0,89** | 0,28** | - | - | - | - | 3766ns | 890+ | 4183+ | 1050** | 12** | 4,0** | - | 0,9ns | 2,88* |
|-------|--------|--------|---|---|---|---|--------|------|-------|--------|------|-------|---|-------|-------|

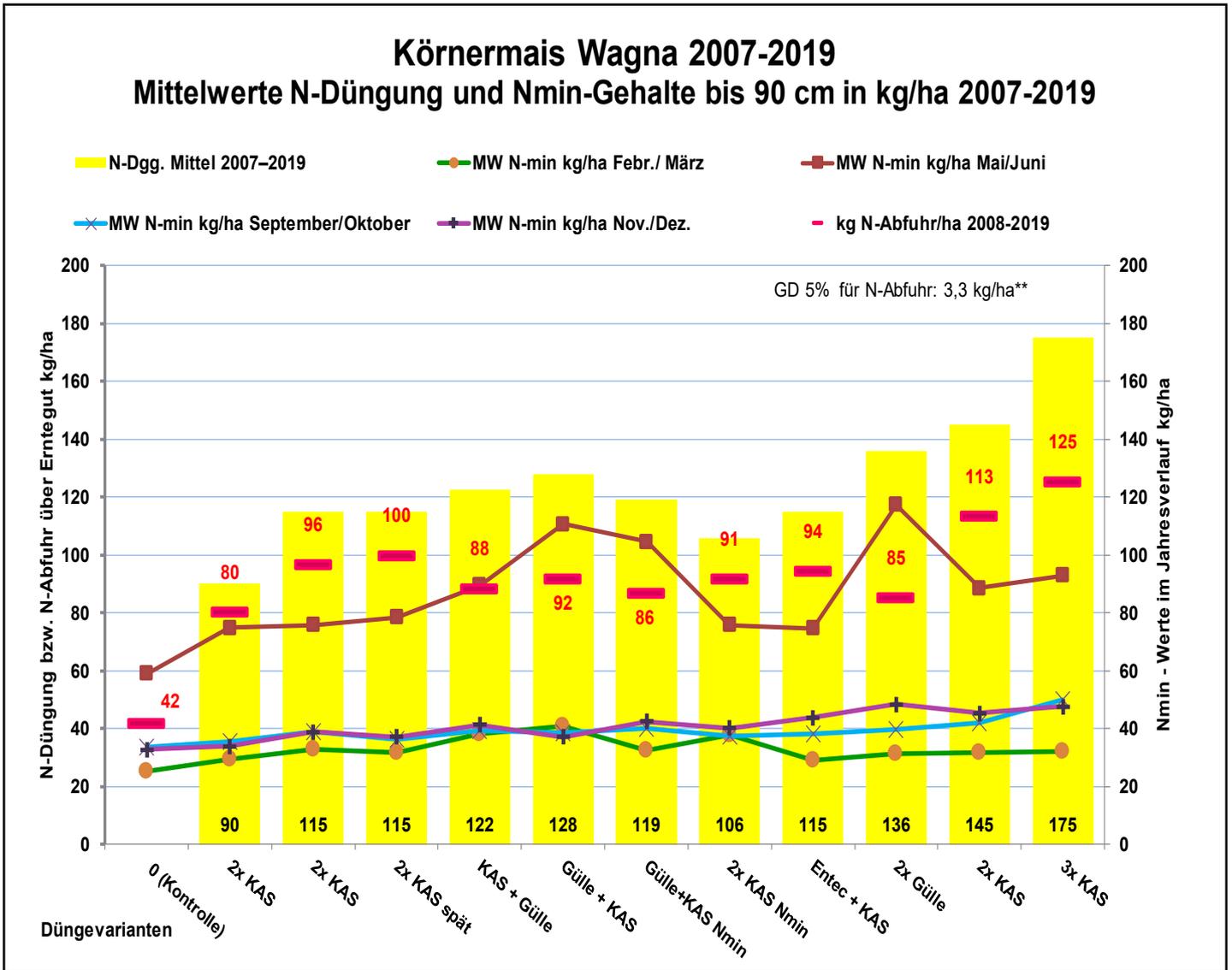
¹⁾ Stängelbruch unter dem Kolben mit erschwerter Ernte, meistens durch Maiszünslerbefall

²⁾ Diabroticabefall: Entweder deutlich sichtbarer Gänsehalswuchs oder liegende Pflanzen

N-min Gehalte des Bodens 2007 bis 2019:

In untenstehender Grafik sind für den Zeitraum 2007-2019 die Mittelwerte der feldfallenden N-Mengen (N_{ff} /ha) je Variante den Mittelwerten der N-min – Werte im Boden (0-90 cm Tiefe) zu verschiedenen Vegetationszeitpunkten gegenübergestellt. Die unterschiedlichen Düngungshöhen und Düngerarten haben geringen Einfluss auf die N-min-Werte im Frühjahr (Februar/ März – grüne Linie).

Im September/Oktober (hellblaue Linie) und im Herbst (Oktober/ November – violette Linie) steigt der N_{min} -Gehalt bei der höchsten Düngervariante leicht an. Die im Mai/Juni hohen N_{min} – Werte (braune Linie) schwanken relativ stark, wobei die höchsten Werte vor allem in den Varianten mit Gülledüngung auftreten.

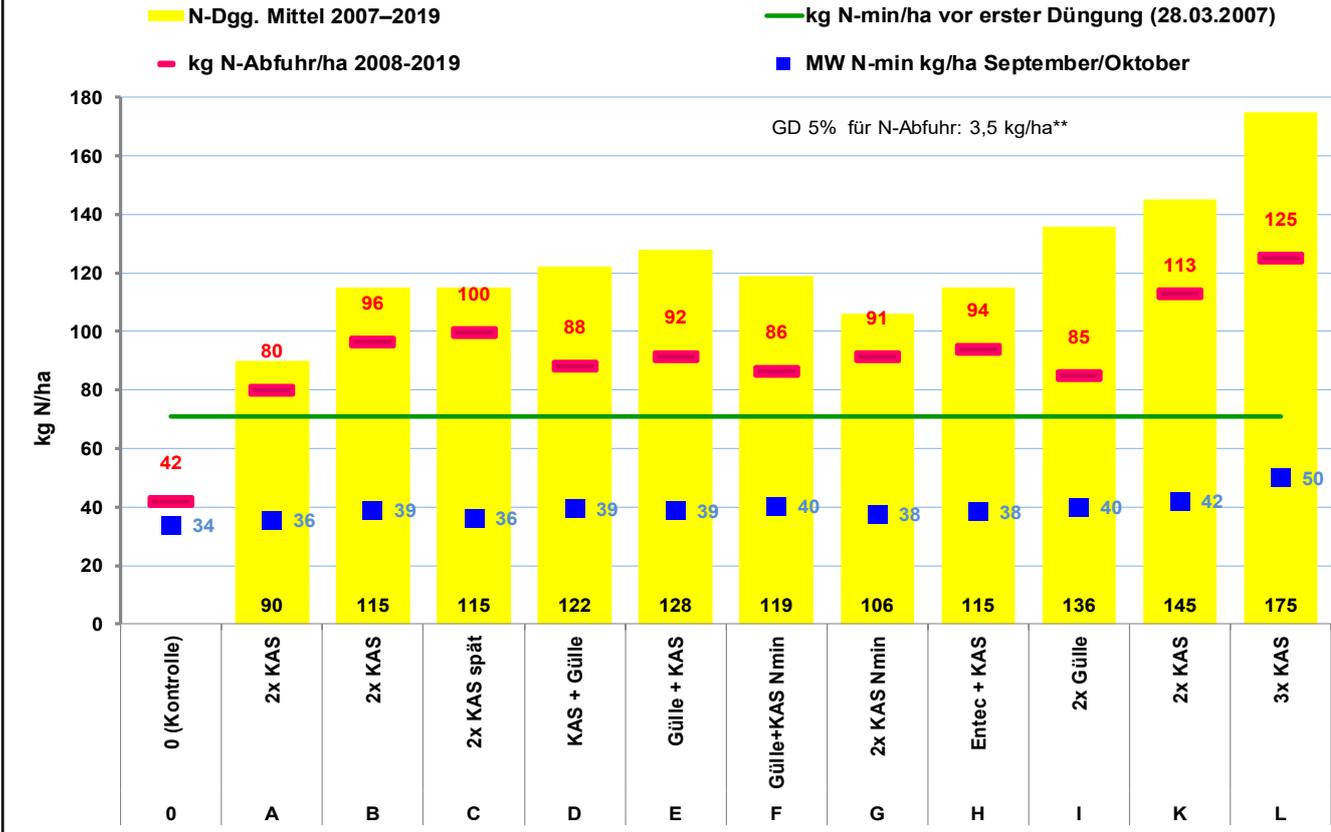


N-Bilanz und N-min Gehalt des Bodens nach der Ernte 2007 bis 2019:

Bei den Mineraldünger-Varianten liegt im Mittel der 13 Versuchsjahre die N-Abfuhr etwa 20 % unter der gedüngten feldfallenden N-Menge. Bei den Gülle-Varianten war der Entzug durch den Körnermais noch zusätzlich etwa 10% geringer. Eine mineralische N-Düngung von 145 oder 175 kg/ha (Variante K und L) kann vom Körnermais auf diesen Boden offensichtlich nicht mehr in Ertrag bzw. Kornprotein umgesetzt werden.

Die N-min Werte nach der Ernte (Oktober) waren bei den meisten Varianten im Mittel der Jahre zwischen 34 und 42 kg/ha und damit unter dem Sollwert von 50 kg/ha. Einen Wert im Bereich des Sollwertes weist die Variante I mit der höchsten Düngegabe auf. Ohne N-Düngung sind nach der Ernte ebenfalls noch 34 kg N/ha im Boden bis 90 cm Tiefe vorhanden.

KM Wagna 2007-2019 N-Bilanz in kg/ha



Düngung mit Gülle bzw. Mineraldünger am 27.05.2019

Ölkürbis – Sortenversuch 2019

Das Kürbisjahr 2019 war durch die schwierigen Witterungsverhältnisse bei und nach der Aussaat eine große Herausforderung. Im Rahmen unserer Versuchsfrage haben wir die Sorte Beppo der Saatbau Linz sowie die Sorten GL Inka, Gleisdorfer Ölkürbis, GL Rustikal, GL Sonne, GL Venus und GL Atomic der SZ Gleisdorf auf dem sogenannten Gombotzacker der LFS Hatzendorf in Unterhatzendorf angebaut.

Boden:

Phosphor: 77 mg/1000 g Feinboden,
Gehaltsstufe: C (ausreichend)
Kali: 221 mg/1000 g Feinboden,
Gehaltsstufe: C (ausreichend)
pH-Wert: 6,0 (schwach sauer)
Sand: 24 %
Schluff: 48 %
Ton: 28 %
Humusgehalt: 2,4 % (mittel)

Parzellengrößen:

brutto: 28 m L x 16,8 m B = 470,4 m²
netto: 8,4 m x 8,4 m = 70,56 m²

Versuchsdaten 2019

Vorfrucht: Körnermais, Pflügen im Herbst, Abschleppen Anfang April und Kreiselegge vor Anbau

Düngung: 1000 kg Kalkorn S (48% CaO) flächig 27.3.
500 kg Vollkorn 15:15:15 (75 N) flächig 4.4.

Anbau: 25.4., pneumatisch Einzelkorn Wintersteiger-Parzellensäugerät, 70 cm Reihenweite, 90 cm Ablage i. d. Reihe (ca. 15.820 K/ha)

Saatgutbeizung: Maxim XL

Herbizid: 26.4. Flächenspritzung mit 1,25 l Dual Gold + 0,25 l Centium + 0,15 l Flexidor;

Hacke: keine

Ernte: Beppo, GL Inka und GL Atomic am 29.08.,
GL Rustikal und GL Venus am 5.9.,
Gleisdorfer und GL Sonne am 11.9.



Im markierten Bereich sind deutlich Fehlstellen durch schlechten Aufgang erkennbar!

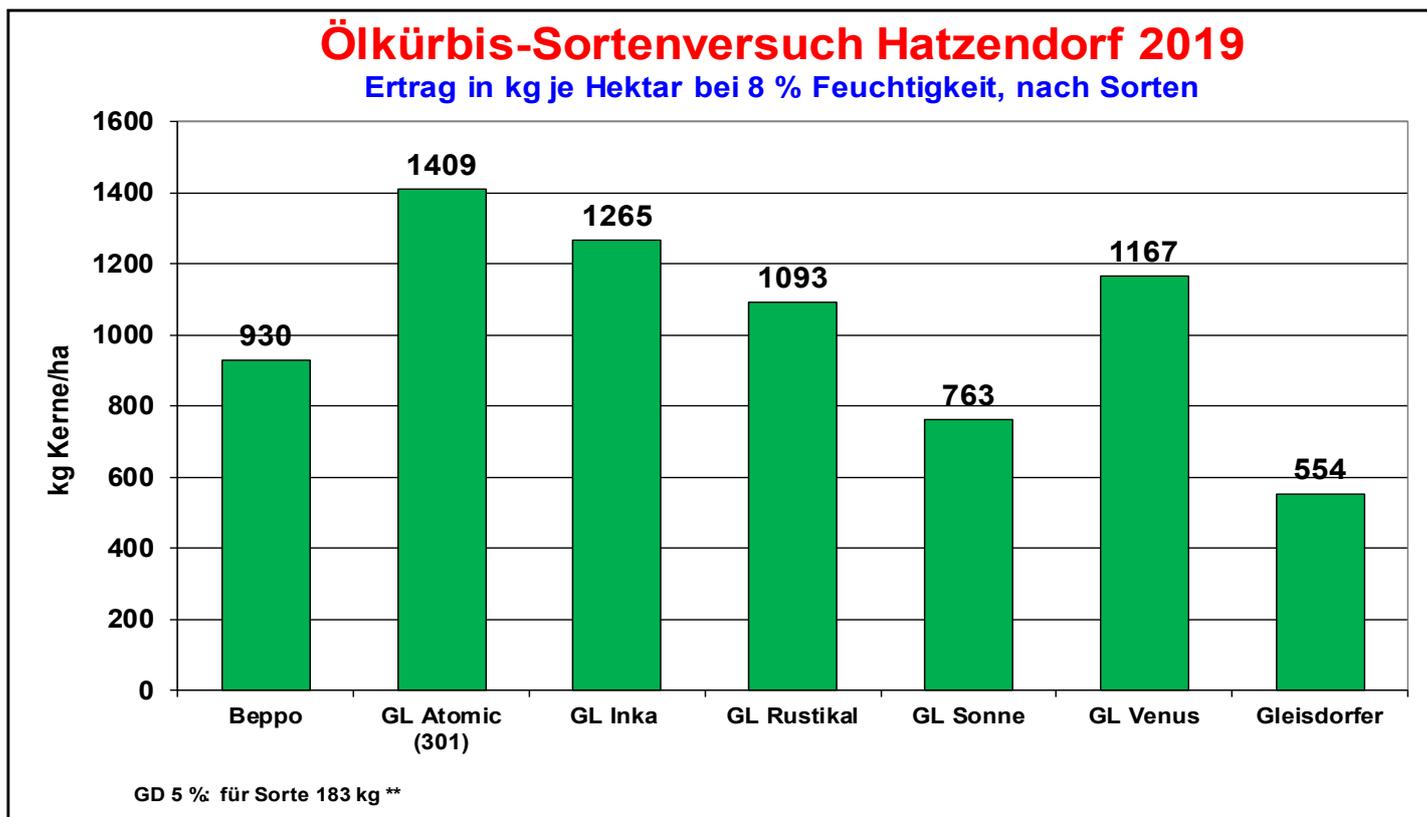
Das Wichtigste in Kürze:

- GL Atomic und GL Inka erreichten 2019 Jahr den höchsten Kornertrag und die höchste Ölausbeute in Liter/ha.
- Rustikal hatte die geringste Fäulnis und war generell im guten Durchschnitt.
- Der frühreife Beppo hatte das höchste TKG und den größten Ertrag je Kürbis, aber sehr wenige Kürbisse und die geringste Ölausbeute.
- Die wenigsten Kerne für 1 l Öl wurden bei der Sorte GL Atomic benötigt.
- Der Gleisdorfer Ölkürbis hatte zwar die meisten Kerne je Kürbis, aber die mit Abstand wenigsten Kürbisse und konnte allgemein nicht mit den Hybridsorten mithalten



Die Abbildung zeigt die Entwicklung der einzelnen Sorten am 29. Juli 2019 (Ein Monat vor der Ernte der ersten Sorten). Bei den Sorten Beppo und Inka ist die Abreife der Blätter bereits festzustellen.

Versuchsergebnisse Sorten:



Im Jahr 2019 waren die Erträge aufgrund der nicht optimalen Bedingungen beim Anbau durchwegs schlechter als 2018. Den höchsten Ertrag lieferte der GL Atomic gefolgt von GL Inka und GL Venus. Der Gleisdorfer Ölkürbis fiel im Ertrag deutlich ab!

Bonitierungsdaten und Qualitätsmerkmale 2019:

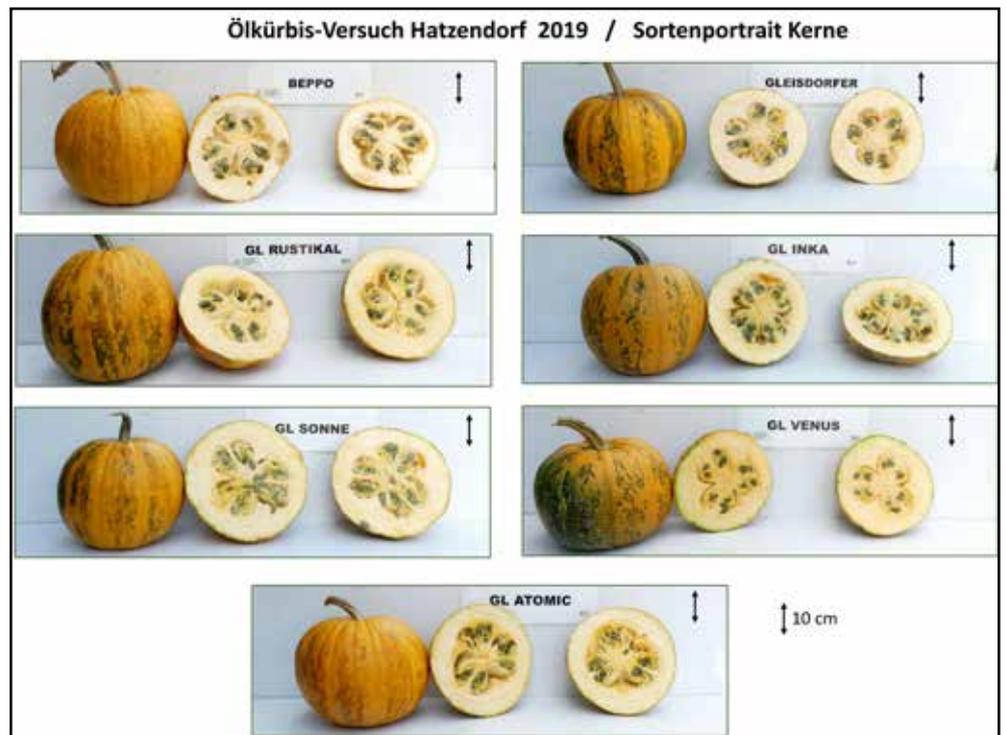
| Sorte | Ernte-feuchte in % | Kürbisse gesamt (gesund, faul, grün) | faule Kürbisse in % | Kerne je Kürbis | Ertrag je Kürbis in g | TKM in g | kg Kerne je Liter Öl | Liter Öl je ha | N-Abfuhr in kg/ha |
|-------------------------|--------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------------|----------|----------------------|----------------|-------------------|
| Beppo | 52,94 | 17547 | 16,55 | 342 | 75,0 | 219,68 | 2,78 | 331 | 55,02 |
| GL Atomic | 50,57 | 29799 | 9,82 | 328 | 56,5 | 172,52 | 2,50 | 554 | 76,89 |
| GL Inka | 48,55 | 24032 | 11,66 | 334 | 62,8 | 187,90 | 2,63 | 475 | 75,79 |
| Rustikal | 51,48 | 19372 | 8,80 | 336 | 66,4 | 197,77 | 2,70 | 400 | 63,47 |
| GL Sonne | 52,35 | 19662 | 23,22 | 310 | 58,2 | 187,65 | 2,70 | 278 | 44,48 |
| GL Venus | 51,90 | 25973 | 10,50 | 296 | 55,5 | 188,00 | 2,70 | 427 | 68,6 |
| Gleisdorfer | 53,17 | 12472 | 17,65 | 343 | 61,5 | 179,75 | 2,90 | 189 | 32,61 |
| Mittelwert | 51,57 | 21265 | 14,03 | 327 | 62,3 | 190,47 | 2,70 | 379 | 59,55 |
| Grenzdifferenzen | | | | | | | | | |
| GD 5 % | 2,28** | 3475** | 6,80** | 32* | 6,27** | 12,35** | | | 10,65** |

Die Sorte GL Atomic hatte zwar das geringste TKG, aber die meisten Kürbisse/ha und war auch beim Ölertrag je ha führend; Rustikal hatte die geringste Fäulnis, konnte in diesem Jahr aber nicht mit den neuen Sorten der SZ Gleisdorf mithalten. Die genauen Details sind der Tabelle oben zu entnehmen.



In der Abbildung oben sind die erntefähigen Kürbisse nach Sorten von jeweils 2 Parzellen abgebildet. Auffallend ist, dass die Sorten GL Atomic und GL Inka zwar relativ kleine, aber sehr viele Kürbisse ausbilden.

Die Abbildung rechts zeigt die einzelnen Sorten im Vergleich



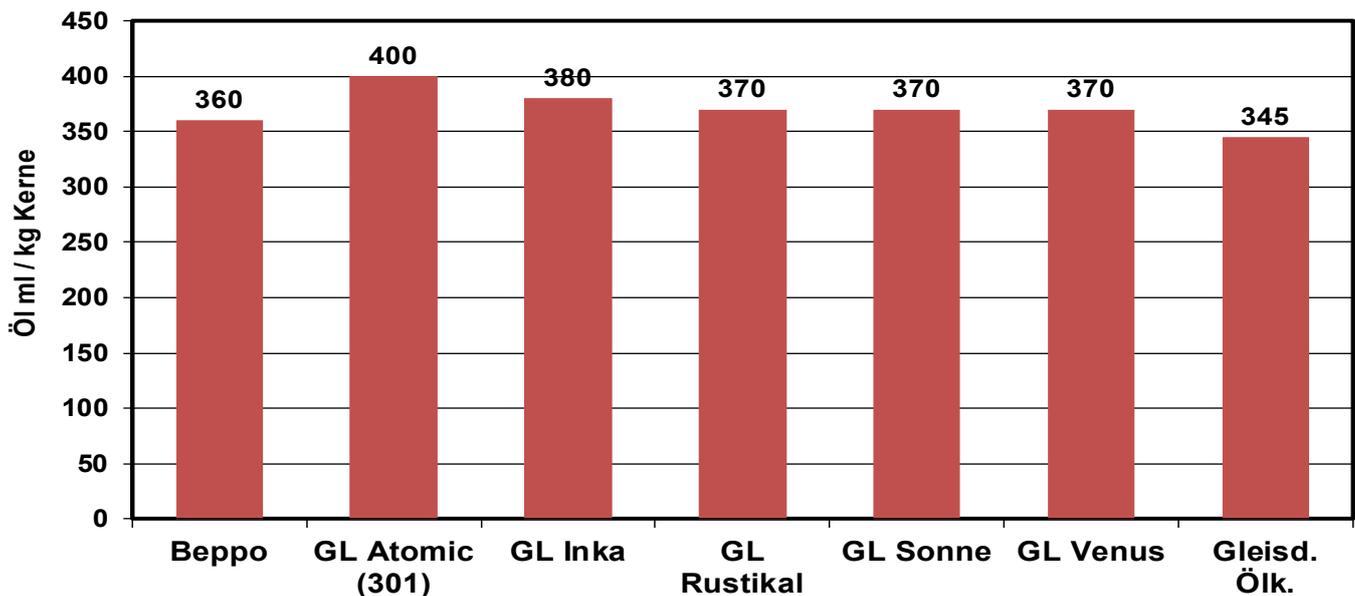
Ölertrag:

Aus der Ernte 2019 haben wir mit unserer Versuchspresse wieder Auswertungen der einzelnen Sorten im Hinblick auf Ölausbeute bzw. Gesamtölertrag durchführen können. Dabei konnten deutliche Unterschiede zwischen den Sorten festgestellt werden.

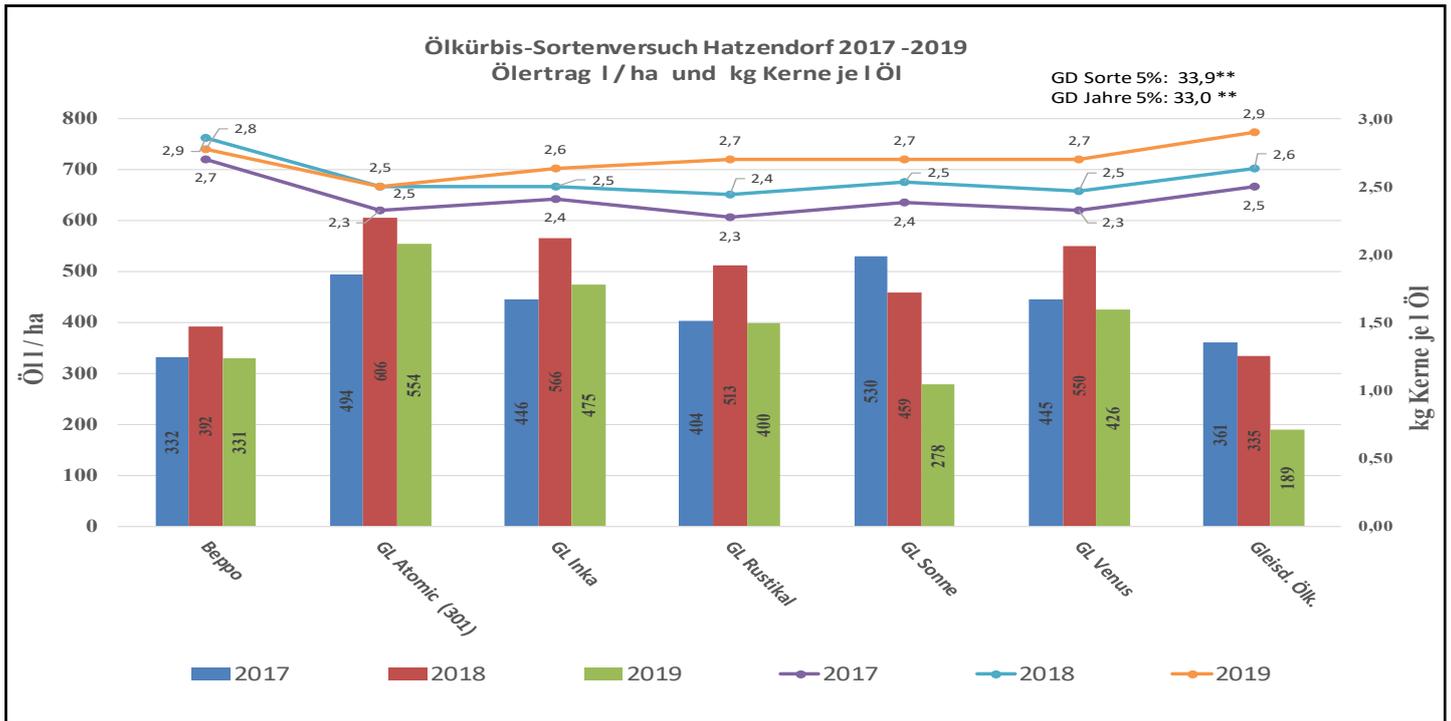


Bei der Ölausbeute aus 1 kg Kürbiskerne fiel der Gleisdorfer Ölkürbis deutlich ab. Spitzensorte war der GL Atomic. Details siehe untenstehende Abbildung. Generell war die Ölausbeute 2019 niedriger als 2018.

Ölkürbis-Sortenversuch Kalsdorf 2019 Ölausbeute in ml pro kg Kerne



Im Gesamtertrag (Öl je ha) konnten die neuen Sorten GL Atomic, GL Inka und GL Venus der SZ Gleisdorf überzeugen, wobei die Sorte GL Atomic mit 606 l Öl/ha im Jahr 2018 noch besonders hervorstach. Die Basis dafür wurde durch den höchsten Kernertrag im Vergleich zu den übrigen Sorten gelegt.



Ergebnisse 2010 - 2019

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

| Versuchs-Standorte | | Kalsdorf | Unter-hatzendorf | Hatzen-dorf | Kalsdorf | Unter-hatzendorf | Hatzen-dorf | Kalsdorf | Kalsdorf | Unter-hatzendorf |
|--------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|---------------------|--------------------|-------------------|
| | Einheit / Jahr | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| 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. | 45 B niedrig | 77 C ausr. |
| Kali: | ppm im Feinboden: Gehaltsstufe: | 116 C ausr. | 190 C ausr. | 318 D hoch | 97 C ausr. | 148 C ausr. | 189 D hoch | 106 B niedrig | 127 C ausr. | 221 C ausr. |
| pH-Wert: | | 5,6 | 5,5 | 6,3 | 6,0 | 5,5 | 6,1 | 6,2 | 5,6 | 6,0 |
| Sand: | % | 28 | 28 | 27 | 34 | 36 | 37 | 36 | 36 | 24 |
| Schluff: | % | 51 | 49 | 51 | 54 | 42 | 49 | 48 | 45 | 48 |
| Ton: | % | 21 | 23 | 22 | 12 | 22 | 14 | 16 | 19 | 28 |
| Humus-gehalt: | % | 2,0 mittel | 1,8 niedrig | 2,5 mittel | 1,4 niedrig | 2,1 mittel | 3,7 mittel | 1,9 niedrig | 2,6 mittel | 2,4 mittel |

Kulturführung:

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|-------------------------|---|---|--|--|--|---|--|---|---|
| Vorfrucht | Körnermais | | | | | | Silomais | | Körnermais |
| Bodenbearbeitung | Pflügen im Herbst, Frühjahr: Abschleppen + Kreiselegge | | | | | | | | |
| Anbau | Einzelkornsämaschine; 15.900 Pflanzen/ha; 2017:15.700 Pflanzen/ha; 2018 und 2019: 15.820 Pflanzen/ha | | | | | | | | |
| | 28.04. | 27.04. | 30.04. | 30.04. | 24.04. | 20.04 | 3. und 6.5. | 1.5. | 25.4. |
| 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, Inka, Atomic, Sonne, Venus, Rustikal, Camillo, Beppo, | Gleisdorfer, Inka, Sonne, Atomic, GL 346, Venus, Rustikal, Beppo, HSC 241 | Gleisdorfer, Inka, Beppo, Atomic, Sonne, Venus, Rustikal |
| 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. + 26.5. 1,5 l Fusilade | 02.05. | 26.04. und händisch |
| Hacke | Keine mechanische Unkrautbekämpfung | | | | | | händisch | keine Hacke | |
| Ernte | 15.09. | 13.09. | 07.09. | Beppo 04. 9.; Rest 25. 9. | Camillo 19. 8.; Rest 1. 9. | Camillo 30. 8.; Rest 9. 9. | Camillo + Beppo am 24. 8.; Rest 6. 9 | Beppo, Inka, GL 346 am 29. 8.; Rest 6.9. | 29.8. Beppo, Inka, Atomic 5.9. Rustikal, Venus 11.9. Sonne, Gleisdorfer |

Erträge 2010 bis 2019:

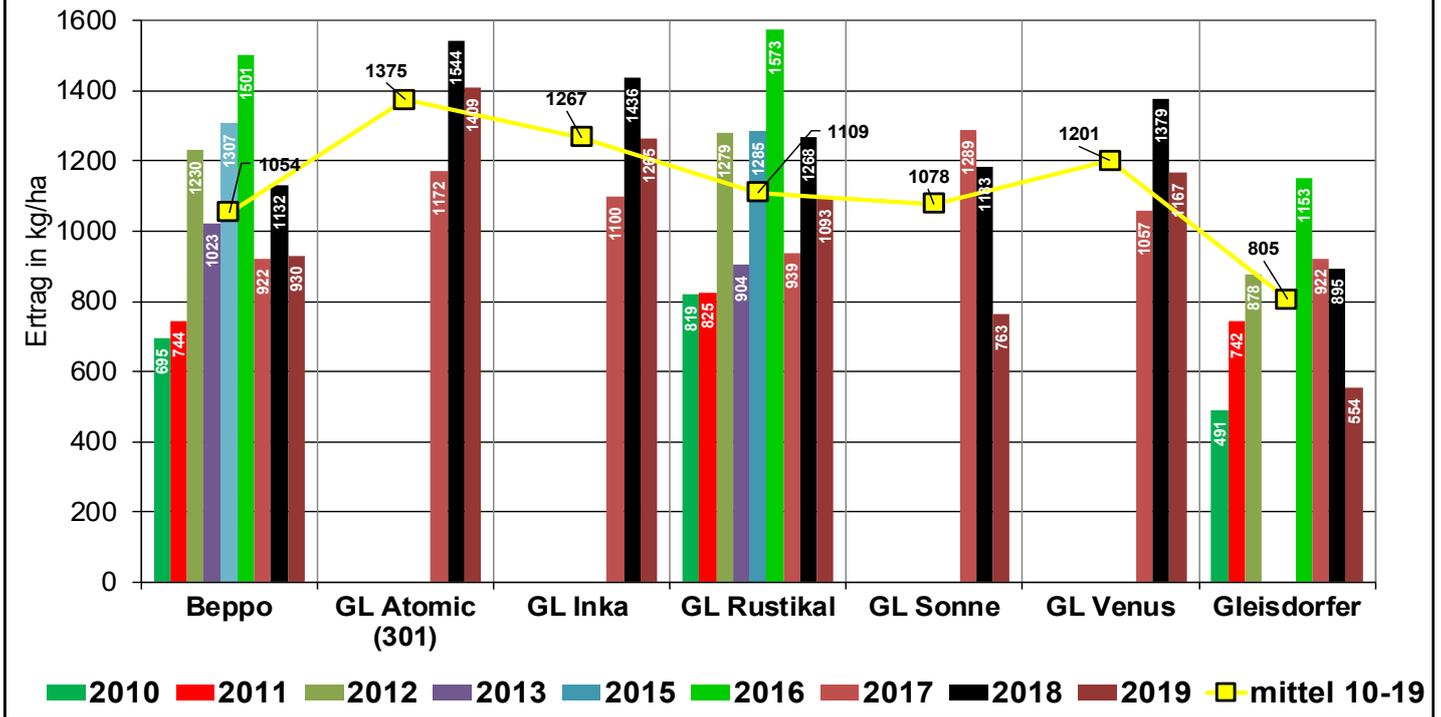
Nachfolgend sind die Erträge aus diesen Versuchsjahren für die derzeit aktuellen Sorten zusammengefasst (2014 konnte der Versuch witterungsbedingt nicht ausgewertet werden). „Rustikal“ und „Beppo“ (für Beppo wurden 2015 und 2016 die Werte aus dem Düngungs- und Saatstärkenversuch übernommen) waren die einzigen Sorten, die in allen Versuchsjahren angebaut wurden. Rustikal lag in Relation zu den übrigen Sorten bis zum Jahr 2016 immer im Spitzenfeld und erreichte damals auch den höchsten bisher ausgewerteten Ertrag (1573 kg/ha). Die Landwirte bestätigten diese Ergebnisse auch im Praxisanbau. Seit damals konnte er aber mit den neuen Züchtungen der SZ Gleisdorf nicht mehr ganz mithalten.

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

Die frühreife Sorte Beppo erreichte vergleichsweise ebenfalls gute Erträge, diese muss aber unbedingt früher geerntet werden. GL Inka erreichte in den bisherigen 3 Versuchsjahren überdurchschnittlich hohe Erträge und sollte auch früher geerntet werden. Die Sorte GL Sonne konnte die anfänglich guten Erträge nicht halten und wird seitens der SZ Gleisdorf auslaufen.

Ölkürbis Hatzendorf/Kalsdorf 2010-2019 (aktuelle Sorten)

Ertrag/Sorte in kg je Hektar bei 8 %



Zucchinielbmosaikvirusbefall (ZYMV) der Kürbiskörner in Prozent (2017 - 2019)

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. Im Jahr 2017 war das Befallsniveau sehr hoch. Die Jahre 2018 und 2019 erbrachten einen geringeren Anteil virusbefallener Kerne bei allgemein eher niedrigem Befallsniveau. Die Sorte Atomic hat dabei die höchsten Werte.



| Sorte | Beppo | Gleisdorfer | Rustikal | GL Inka | GL Atomic | GL Sonne | GL Venus | Mittel Jahre |
|------------------|-------|-------------|----------|---------|-----------|----------|----------|--------------|
| Befall in % 2017 | 75 | 90 | 95 | 100 | 65 | 50 | 85 | 80 |
| Befall in % 2018 | 10 | 15 | 15 | 10 | 45 | 20 | 55 | 24 |
| Befall in % 2019 | 20 | 25 | 10 | 25 | 65 | 20 | 15 | 26 |
| Mittelwert Sorte | 35 | 43 | 40 | 45 | 58 | 30 | 52 | 43 |

Düngung und Saatzeitpunkt bei Wintergetreide

Versuchsfragen und Versuchsziel:

Düngung und Saatzeitpunkt sind sich gegenseitig beeinflussende Maßnahmen der Kulturführung.

Das Ziel dieser Versuchsreihe ist:

- Bei den sich ändernden klimatischen Bedingungen den optimalen Anbauzeitpunkt für Wintergetreide neu zu bestimmen
- Die Auswirkungen einer Herbstdüngung mit zwei häufig verwendeten Phosphordüngern (Diammoniumphosphat und Superphosphat) auf Ertrag und Qualität zu überprüfen
- Eventuelle gegenseitige Beeinflussung von Anbauzeitpunkt und Düngung herauszufinden

Die Versuchsreihe ist für 3 Jahre geplant.

Versuchsstandort: Kalsdorf/Ilz; Landwirtschaftliche Fachschule Hatzendorf

Boden:

| | | Feistritzacker | Ziegelacker |
|-----------------------------|---------------------------------|----------------|-------------|
| | Jahr | 2017/18 | 2018/19 |
| Stickstoff n. Kjeldahl | g/100 g Feinboden | 0,18 | 0,14 |
| Phosphor, pflanzenverfügbar | mg/kg Feinboden, / Gehaltsstufe | 38 B | 52 C |
| Kali, pflanzenverfügbar | mg/kg Feinboden / Gehaltsstufe | 123 C | 92 B |
| pH-Wert: | | 6,1 | 6,1 |
| Sand | % | 29 | 41 |
| Schluff | % | 59 | 43 |
| Ton | % | 12 | 16 |
| Humusgehalt | % | 3,0 | 1,9 |
| C organisch | % | 1,70 | 1,05 |

Versuchsbeschreibung :

Kulturführung allgemein (Wintergerste, Winterweizen, Winterroggen):

| | 2017/18 | 2018/19 |
|------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Anbau | Laut Versuchsplan | Laut Versuchsplan |
| Vorfrucht | Silomais | Silomais |
| Bodenbearbeitung | 28.09.2017 mit Grubber | 21.09.2018 mit Grubber |
| Saat: | Drillsaat kombiniert mit Kreiselegge | Drillsaat kombiniert mit Kreiselegge |
| Herbizid | 27.10.2017: 1 l Bacara Forte | 07.11.2018 Viper compact 1l |
| Insektizid | 27.10.2017: 60 ml Decis Forte | 07.11.2018: 250 ml Sumi alpha 5EC |

Versuchsvarianten (Wintergerste, Winterweizen, Winterroggen):

| Anbauzeitstufen | | | |
|-----------------|-----------------|------------|------------|
| f | Früher Anbau | 29.09.2017 | 26.09.2018 |
| m | Mittlerer Anbau | 06.10.2017 | 05.10.2018 |
| s | Später Anbau | 20.10.2017 | 22.10.2018 |

| Herbstdüngungsvarianten | |
|--|---|
| 0 | Keine |
| 1 | 150 kg/ha Diammoniumphosphat (DAP) 18:46:0 (= 27 N + 69 P ₂ O ₅) |
| 2 | 350 kg/ha Superphosphat 0:18:0+12S (= 63 P ₂ O ₅ + 42 S) |
| 2017: Düngung zum frühen und mittleren Anbau am 17.10.2017; Düngung zum späten Anbau am 02.11.2017 | |
| 2018: Düngung für alle Zeitstufen am 06.11.2018 | |

Düngung und Saatzeitpunkt Wintergerste 2017/18 und 2018/19

Kulturführung allgemein (Wintergerste):

| 2017/18 | |
|---------------|---|
| Saat | Sorte AZRAH, TKM 47,9 270 Körner/m ² = 129 kg/ha |
| Beizung | Orius Universal + Gaucho 600 FS |
| Saatzeit | Nach Versuchsplan |
| Düngung | 13.04.2018: 40 N (150 kg) KAS (EC29/30-s, EC30-m, EC31-f) |
| Herbstdüngung | Nach Versuchsplan |
| Halmverkürzer | 17.04.2018: 0,8 l Moddus (EC31-s, EC32-m, EC32-f) |
| Fungizid | 09.05.2018: 1 l Variano Xpro + 1 l Alternil |
| Insektizid | 09.05.2018: 75 ml Karate Zeon |
| Ernte | 03.07.2018 |
| 2018/19 | |
| Saat | Sorte AZRAH, TKM 51,7 270 Körner/m ² = 140 kg/ha |
| Beizung | Celest trio (Difenoconazol/Fludioxonil/Tebuconazol) |
| Saatzeit | Nach Versuchsplan |
| Düngung | 35 t Rinderstallmist (21.9.2018 vor Grubbern), 40 N (150 kg KAS) – 01.03. 2019 (EC f-28, m-28, s-23) 40 N (150 kg KAS) – 01.04. (EC f,m,s 30) |
| Herbstdüngung | Nach Versuchsplan |
| Halmverkürzer | 02.04.2019: 0,7 l Moddus + 4 kg Bittersatz |
| Fungizid | 11.05.2019: 1 l Ascra Plus + 1 l Alternil + 4 kg Bittersatz |
| Insektizid | 11.05.2019 75 ml Karate Zeon |
| Ernte | 04.07.2019 |

Versuchsergebnisse:

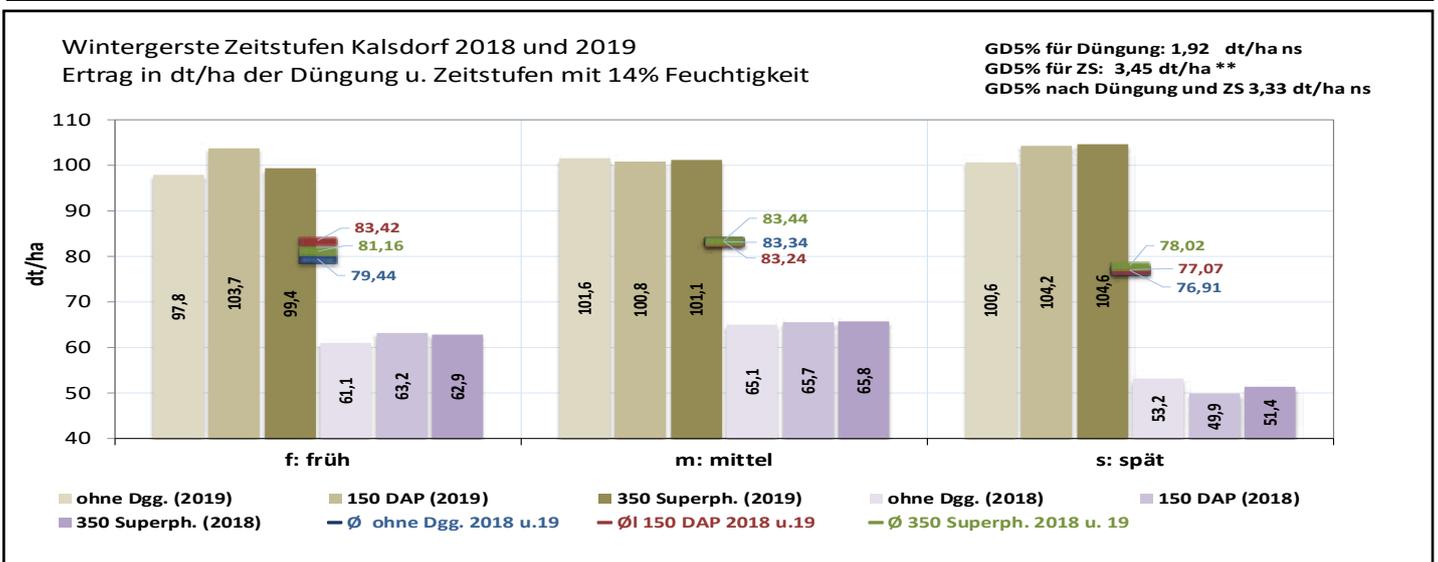
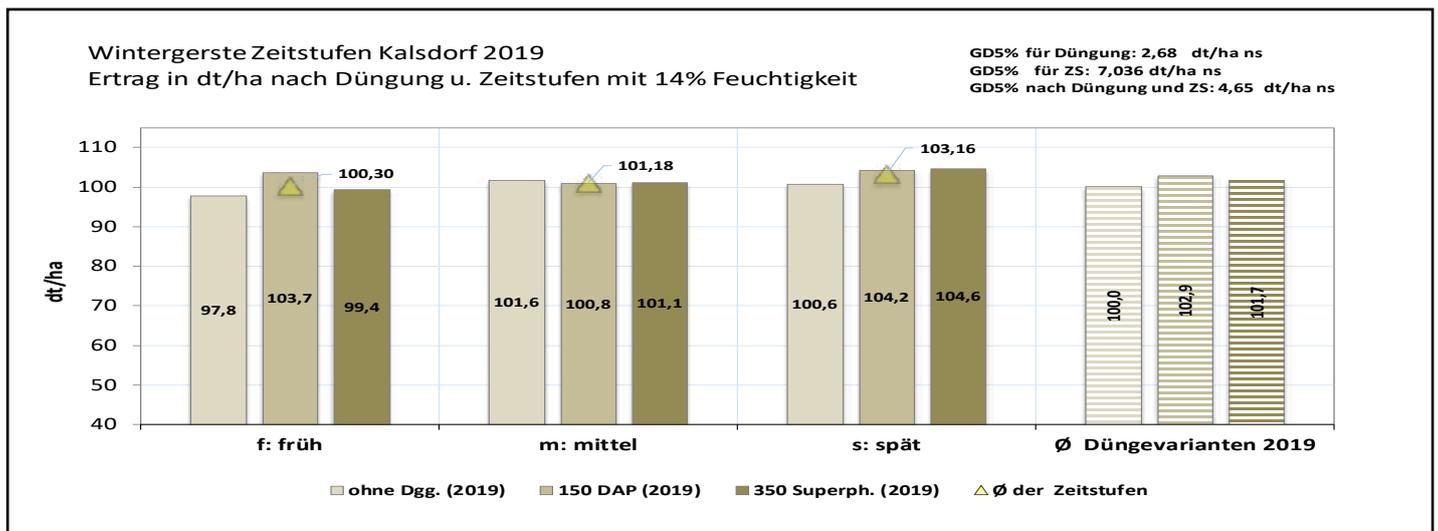
Das Wichtigste in Kürze:

- Die Herbstdüngung mit DAP oder Superphosphat verursachte sowohl 2019 als auch im zweijährigen Vergleich keine signifikanten Ertrags- und Qualitätsunterschiede; der Aufwand für die Düngung macht diese in allen Anbauzeitstufen unwirtschaftlich
- Bei den Anbauzeitstufen gab es 2019 keinen signifikanten Ertragsunterschied, wobei der späte Anbau vor dem mittleren und dem frühen lag. Im zweijährigen Vergleich bringt der mittlere Anbauzeitpunkt einen statistisch gesicherten Mehrertrag
- Beim Proteinertrag erzielt der späte Anbau einen gesicherten Mehrertrag

In den nachfolgenden Grafiken sind jeweils die Ergebnisse des Jahres 2019 mit den Werten der einzelnen Zeitstufen und Düngemethoden sowie den Mittelwerten der Zeitstufen und der Düngemethoden angegeben. Für die **Zweijahresergebnisse 2018 und 2019** sind die **einzelnen Werte nach Düngung und Zeitstufen** sowie der **Mittelwert aus den beiden Versuchsjahren** angegeben.

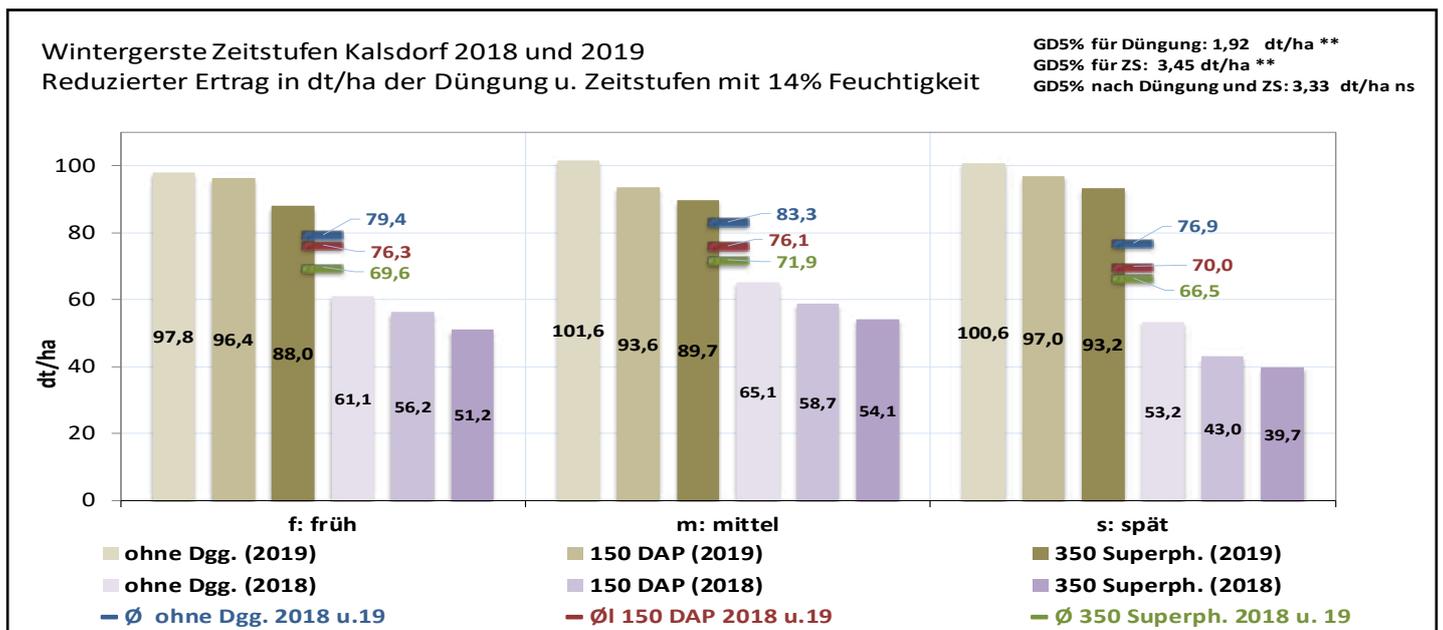
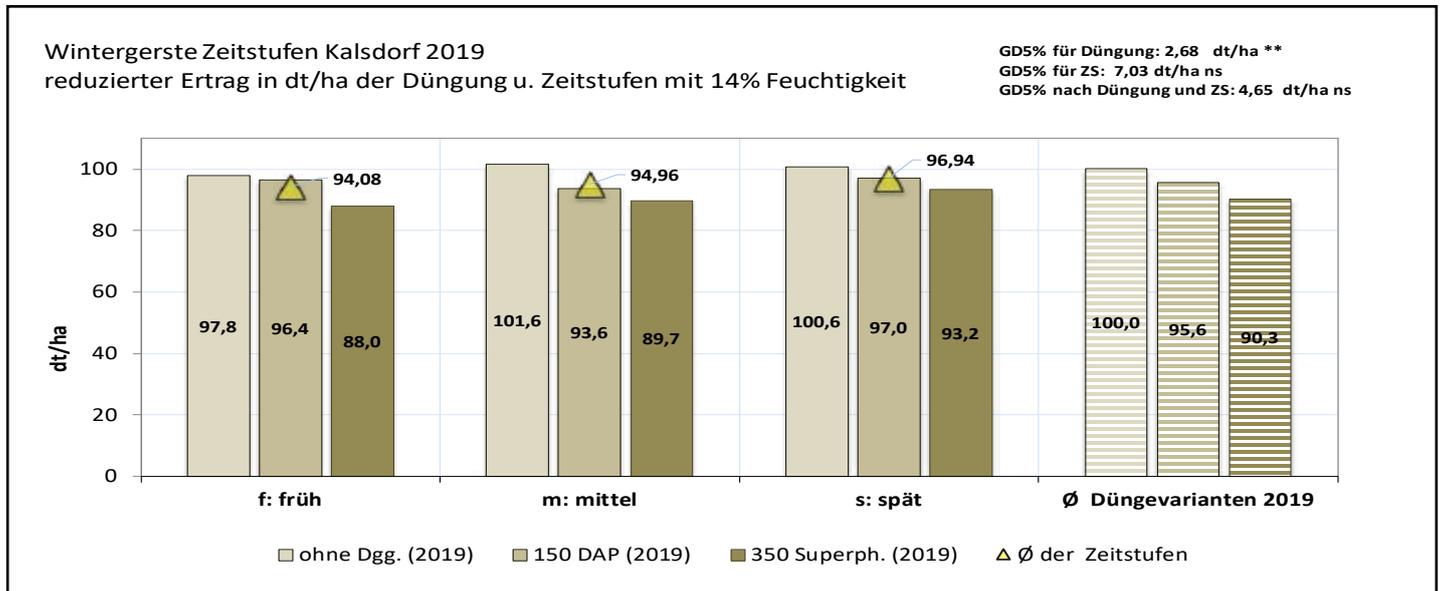
Kornertrag: Der Kornertrag bei Wintergerste wies mit rd. 10 Tonnen einen sehr guten Wert auf. Innerhalb der Zeitstufen wies die späte Variante, innerhalb der Düngemethoden die Variante 150 DAP den höchsten Wert auf, wobei alle Ergebnisse statistisch nicht gesichert sind.

Im zweijährigen Vergleich sind die Unterschiede innerhalb der Düngemethoden nicht gesichert; innerhalb der Zeitstufen ist der Unterschied v.a. gegenüber dem späten Anbau gesichert.



Wirtschaftlichkeit von Pflanzenschutz und Düngung:

In den beiden nachfolgenden Grafiken werden die Düngungs- und die Pflanzenschutzkosten in Ertragsäquivalente umgerechnet und vom ursprünglichen Ertrag in Abzug gebracht. Die Grafiken zeigen den dadurch reduzierten Ertrag:



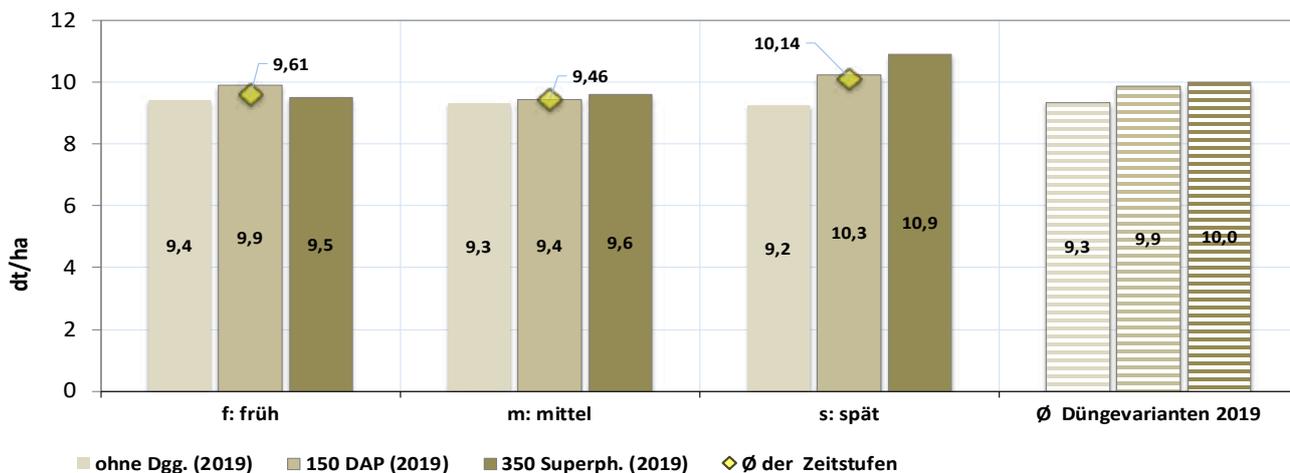
Bei jedem Anbauzeitpunkt war der Wert des Ertragszuwachses durch die Herbstdüngung niedriger als die dadurch verursachten Kosten. Der düngungskostenbereinigte Nettoertrag ist niedriger als bei der Kontrollvariante ohne Düngung – die Düngung ist daher aus wirtschaftlicher Sicht nicht sinnvoll.

Eiweißgehalte und -erträge:

Der Proteinertrag war 2019 im Mittel der mit Superphosphat gedüngten Varianten signifikant höher; die Zeitstufe ergab keinen gesicherten Unterschied. Dies entspricht auch dem zweijährigen Ergebnis. Wie die Abbildungen zum Proteinanteil in % der Trockenmasse auf Seite 28 oben zeigen, resultieren diese Werte aus dem hohen %-Anteil in der späten Superphosphat-Variante.

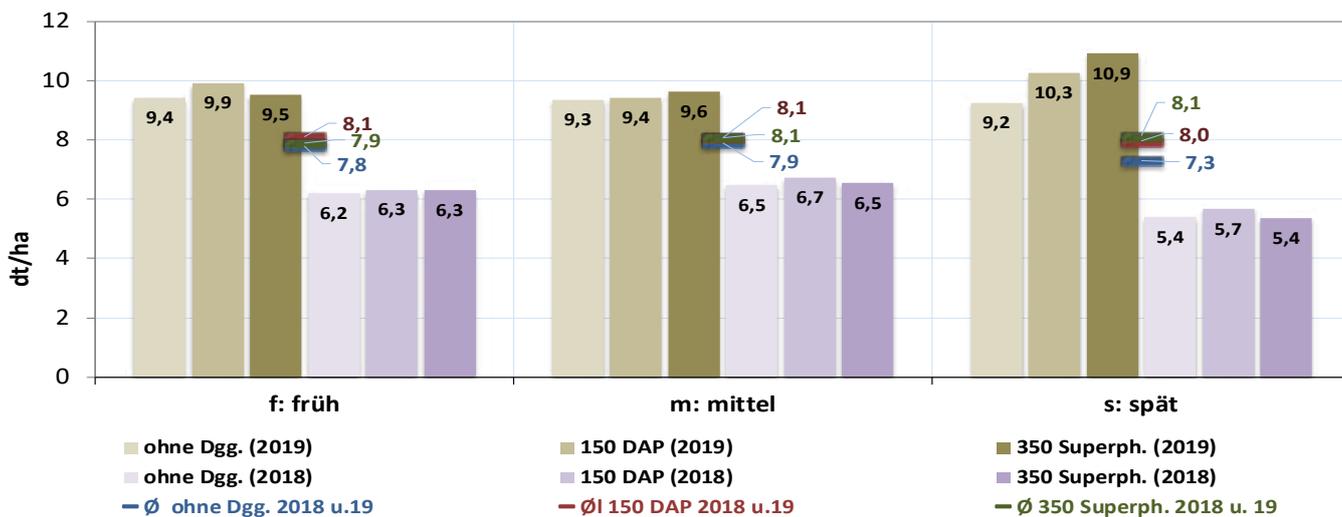
Wintergerste Zeitstufen Kalsdorf 2019
Rohproteinерtrag in dt/ha der Düngung u. Zeitstufen

GD5% für die Ertragsunterschiede nach Düngung: 0,26 dt/ha **
GD5% für die Ertragsunterschiede nach ZS: 0,67 dt/ha ns
GD5% für die Ertragsunterschiede nach Düngung und ZS: 0,45 dt/ha **

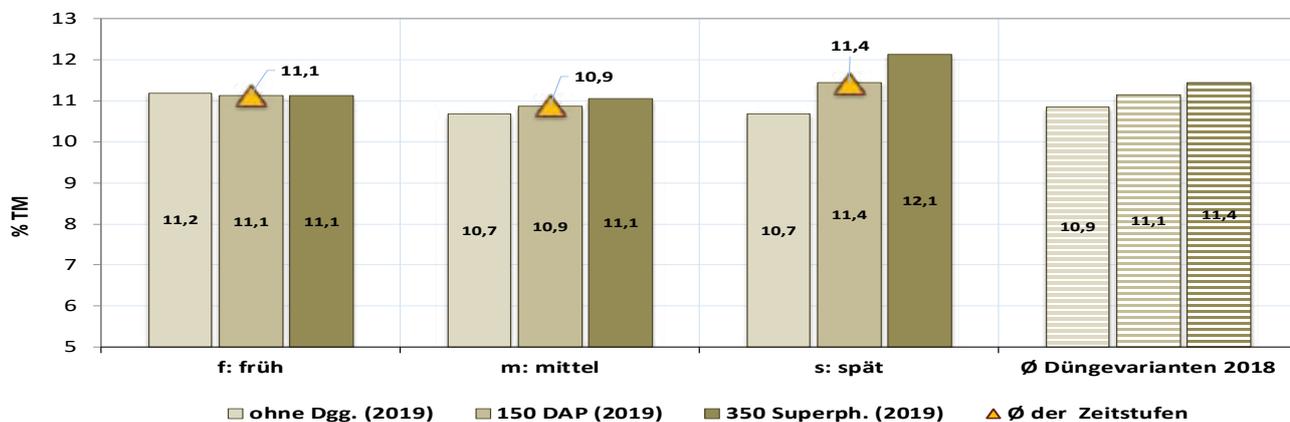


Wintergerste Zeitstufen Kalsdorf 2018 und 2019
Rohproteinерtrag in dt/ha der Düngung u. Zeitstufen

GD5% für die Ertragsunterschiede nach Düngung: 0,19 dt/ha**
GD5% für die Ertragsunterschiede nach ZS: 0,33 dt/ha ns
GD5% für die Ertragsunterschiede nach Düngung und ZS: 0,33 dt/ha *

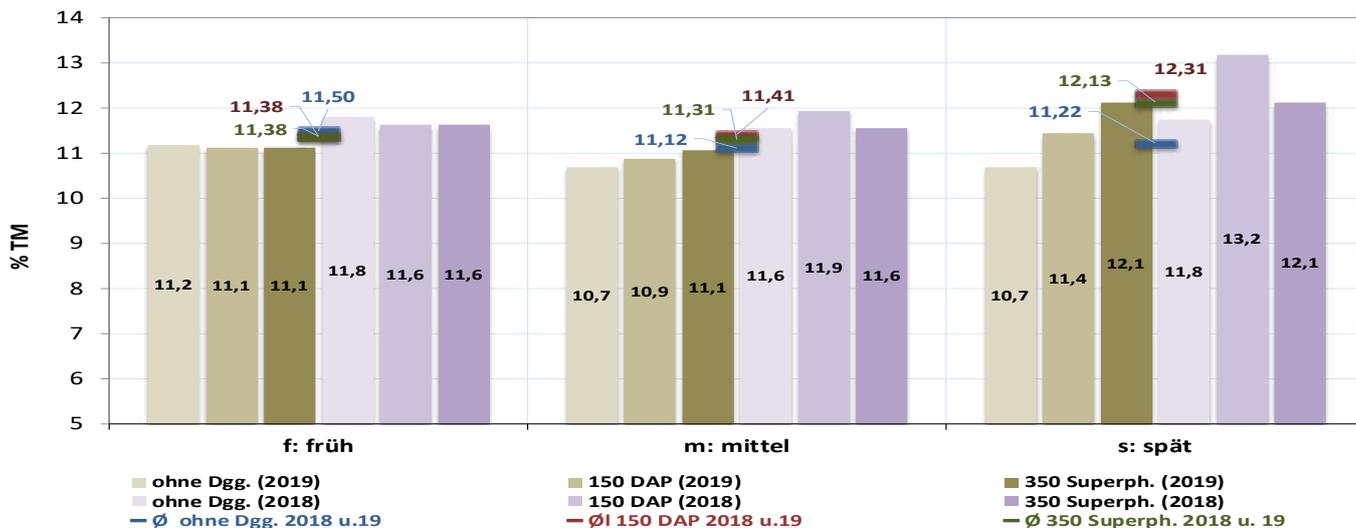


Wintergerste Zeitstufen Kalsdorf 2019
Proteinanteil in % der Trockenmasse



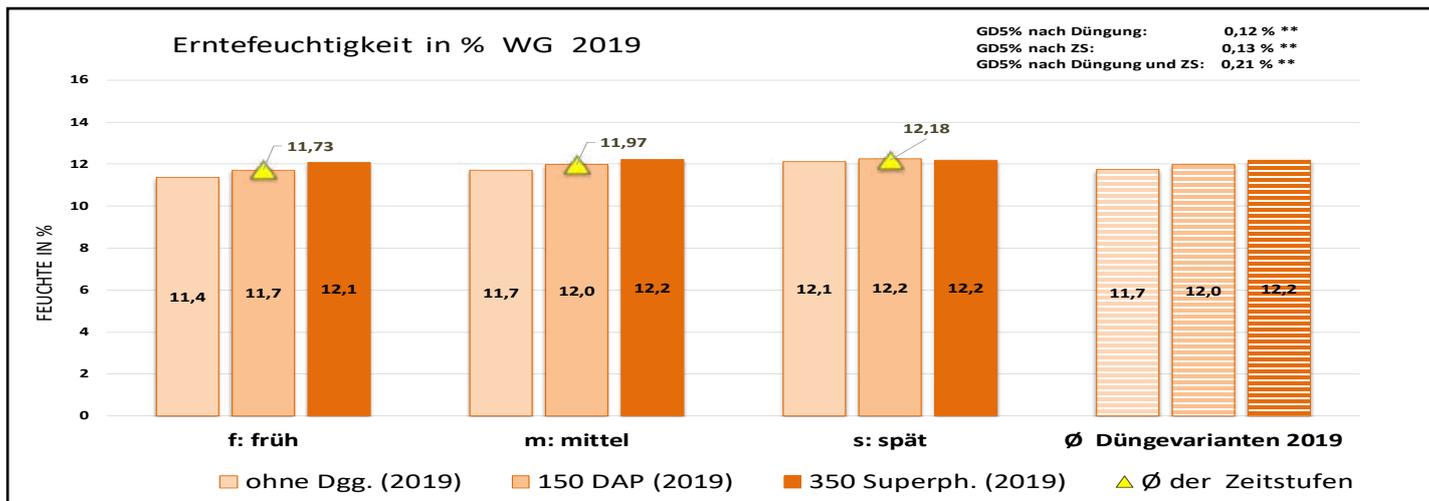
Wintergerste Zeitstufen Kalsdorf 2018 und 2019

Proteinanteil in % der Trockenmasse

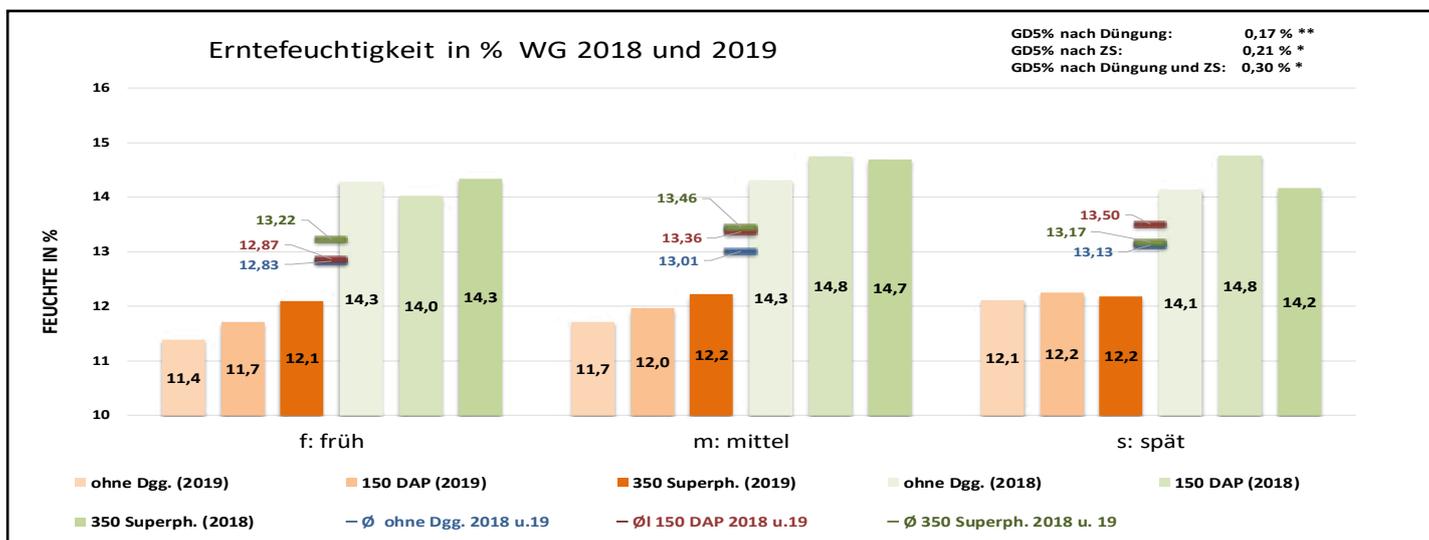


Qualitätsmerkmale und Bonitierungsdaten 2019 und im zweijährigen Vergleich:

In den folgenden Abbildungen sind die Qualitätsmerkmale Erntefeuchtigkeit, Wuchshöhe, Ährenanzahl je m², Kornzahl je Ähre, Tausendkorngewicht und Hektolitergewicht dargestellt. Die Lagerung ist nicht angeführt, nachdem 2019 praktisch keine Lagerung auftrat.



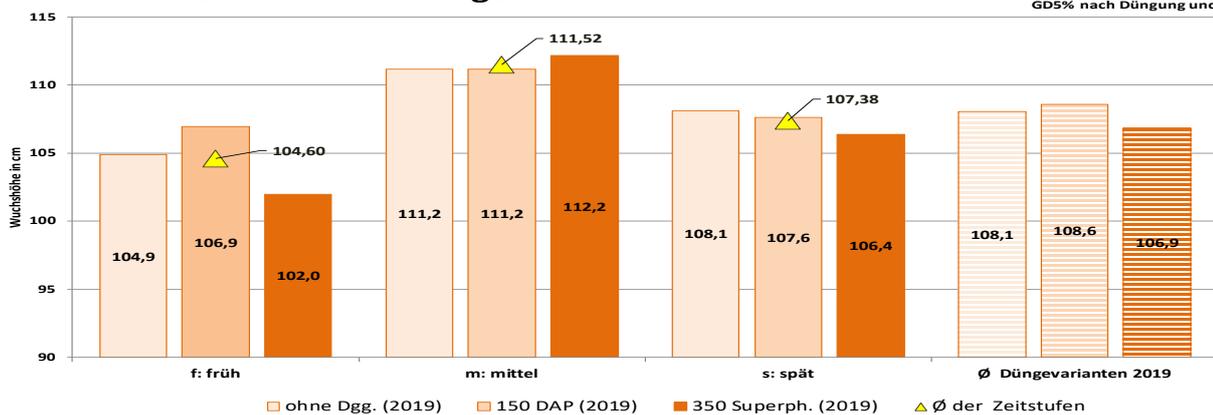
GD5% nach Düngung: 0,12 % **
 GD5% nach ZS: 0,13 % **
 GD5% nach Düngung und ZS: 0,21 % **



GD5% nach Düngung: 0,17 % **
 GD5% nach ZS: 0,21 % *
 GD5% nach Düngung und ZS: 0,30 % *

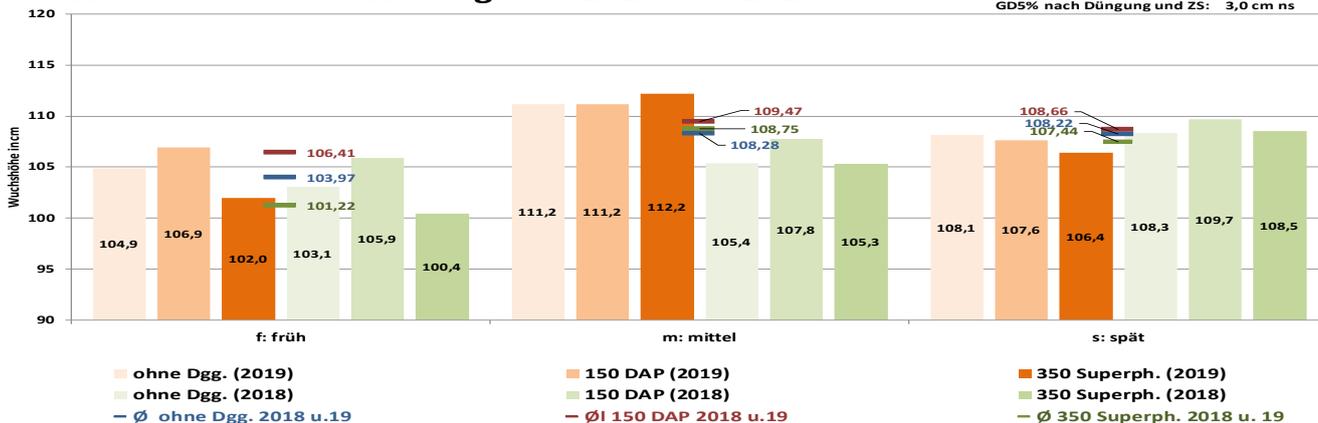
Wuchshöhe in cm Wintergerste 2019

GD5% nach Düngung: 2,0 cm ns
 GD5% nach ZS: 5,0 cm *
 GD5% nach Düngung und ZS: 4,0 cm ns



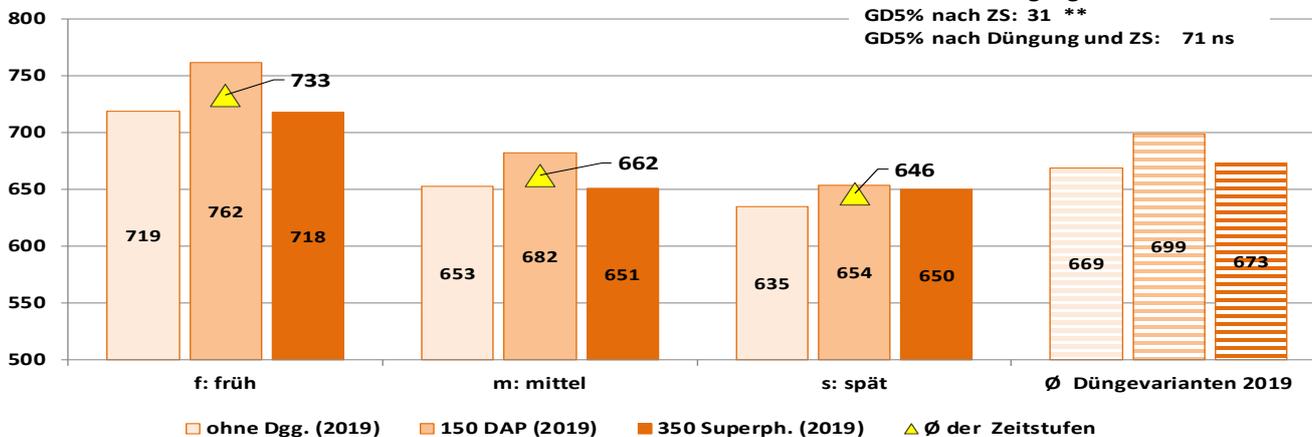
Wuchshöhe in cm Wintergerste 2018 und 2019

GD5% nach Düngung: 2,0 cm+
 GD5% nach ZS: 2,0 cm **
 GD5% nach Düngung und ZS: 3,0 cm ns



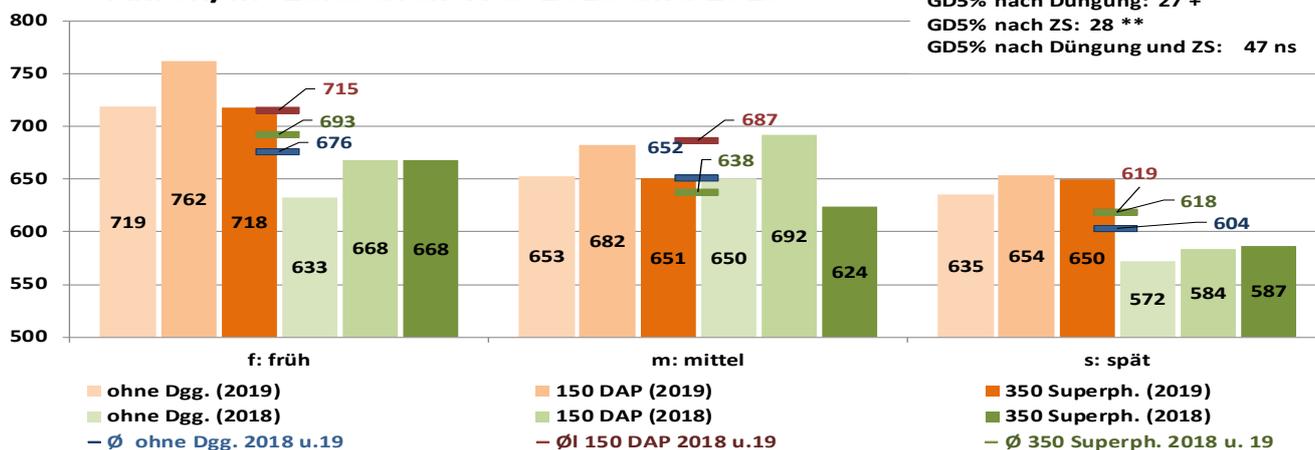
Ähren/m² Zeitstufen WG 2019

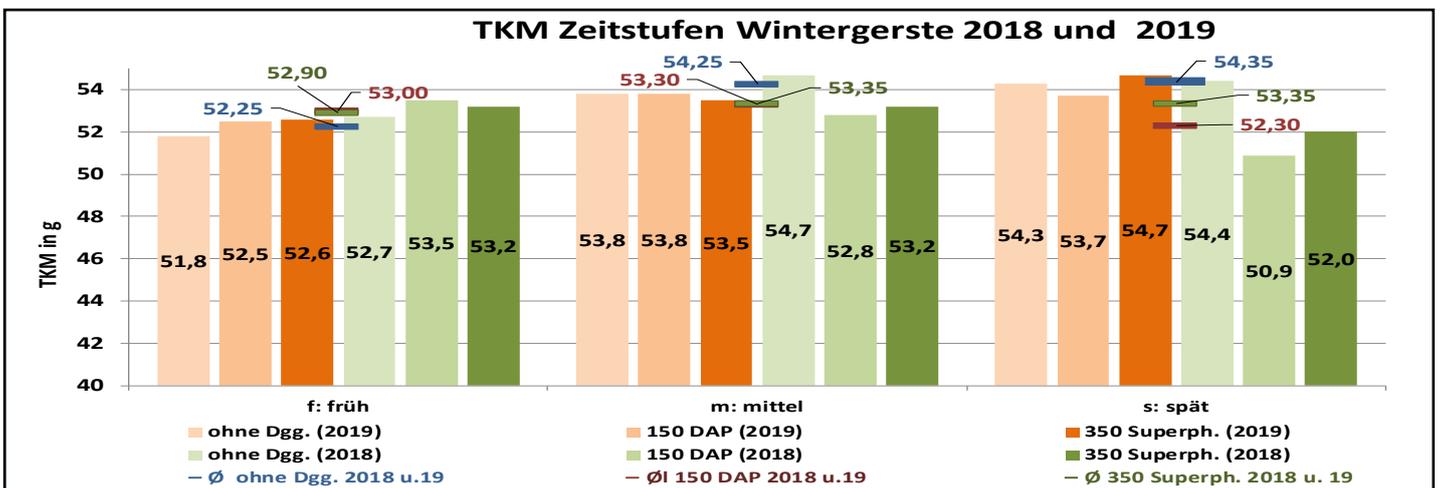
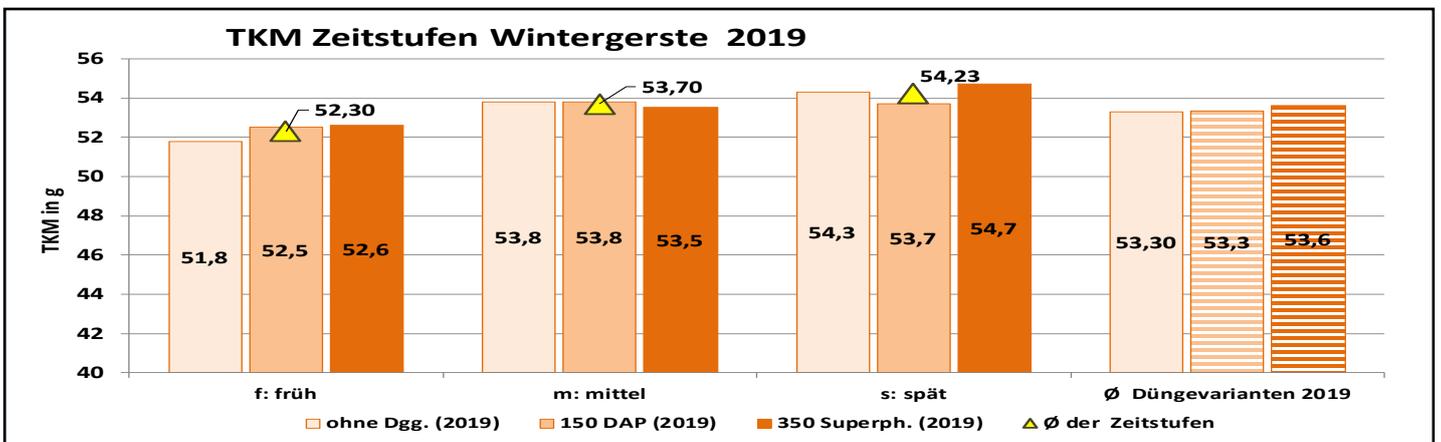
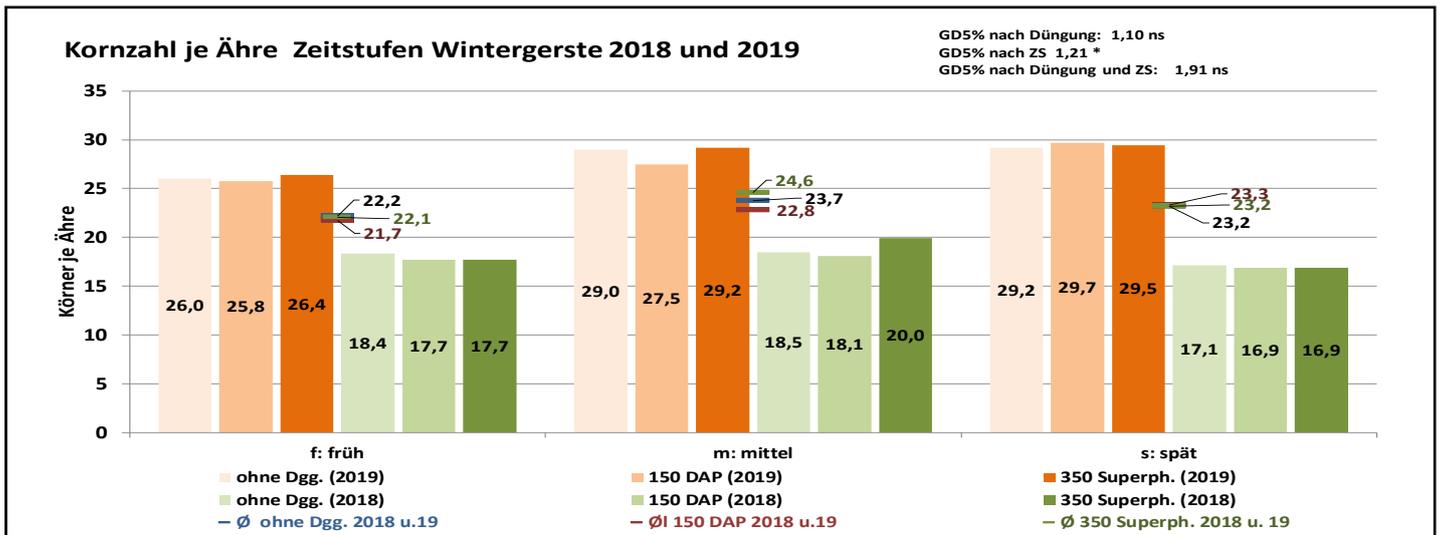
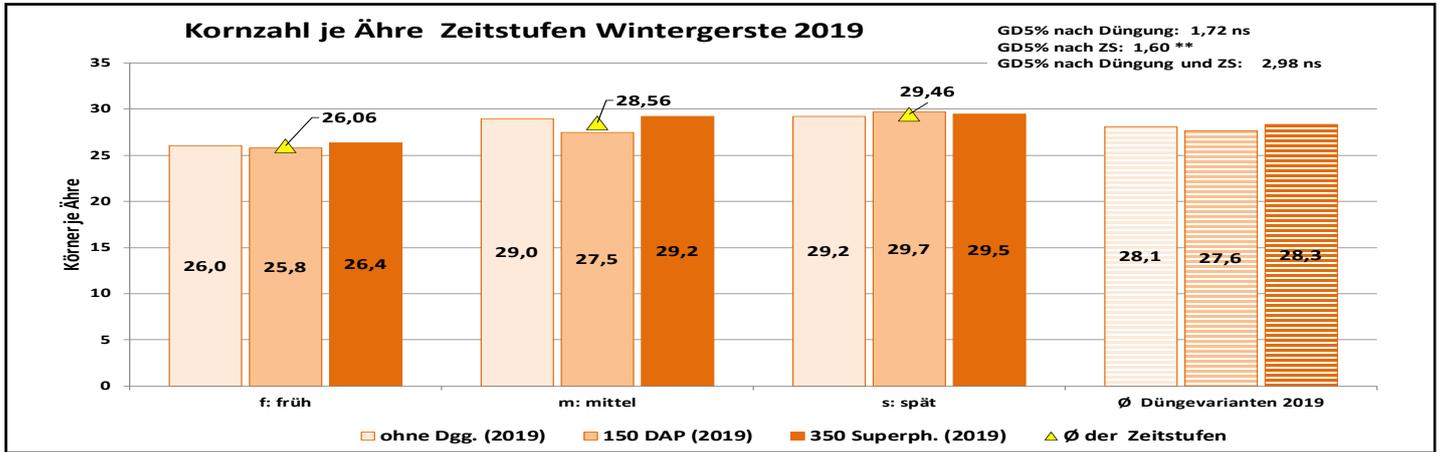
GD5% nach Düngung: 41 ns
 GD5% nach ZS: 31 **
 GD5% nach Düngung und ZS: 71 ns

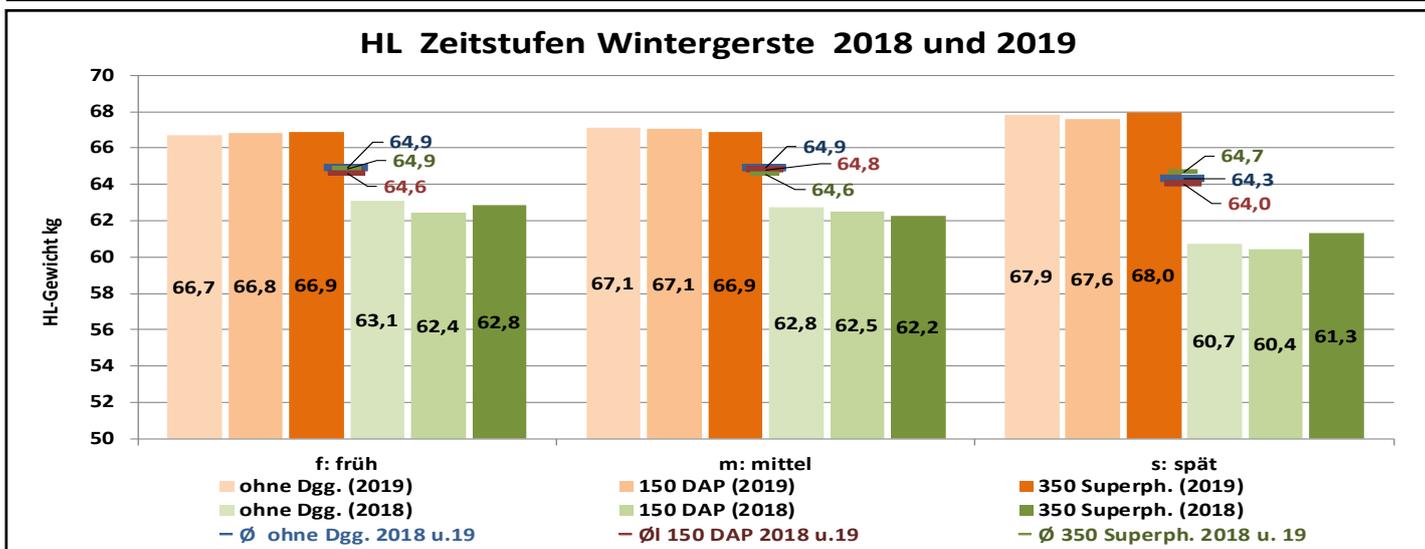
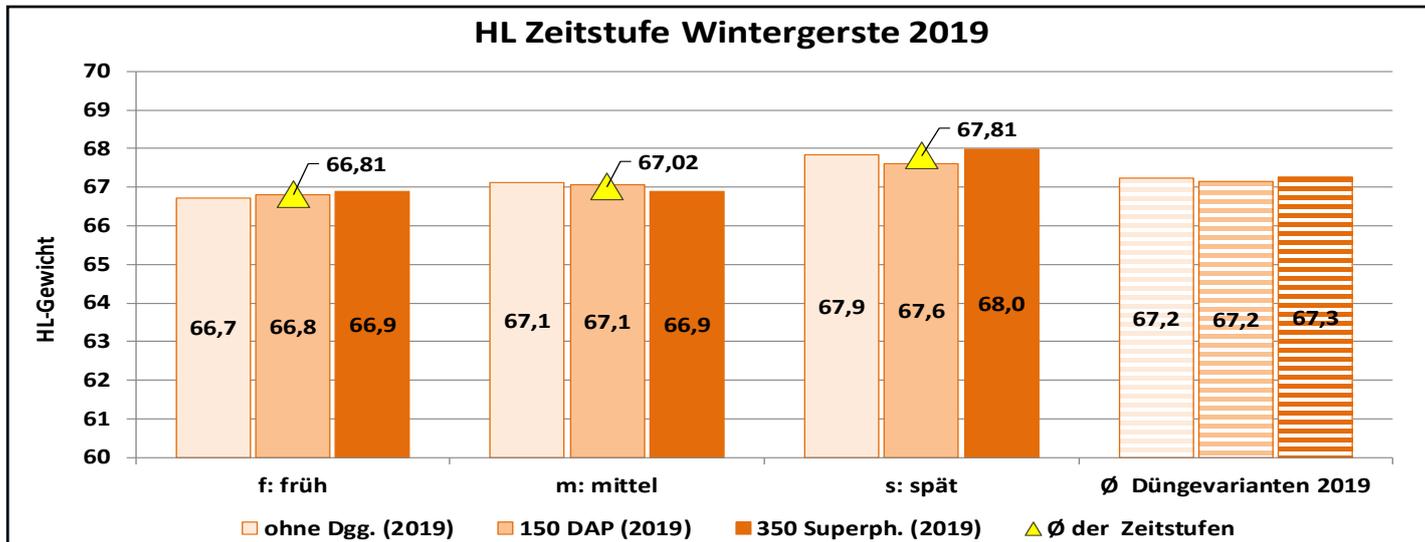


Ähren/m² Zeitstufen WG 2018 und 2019

GD5% nach Düngung: 27 +
 GD5% nach ZS: 28 **
 GD5% nach Düngung und ZS: 47 ns

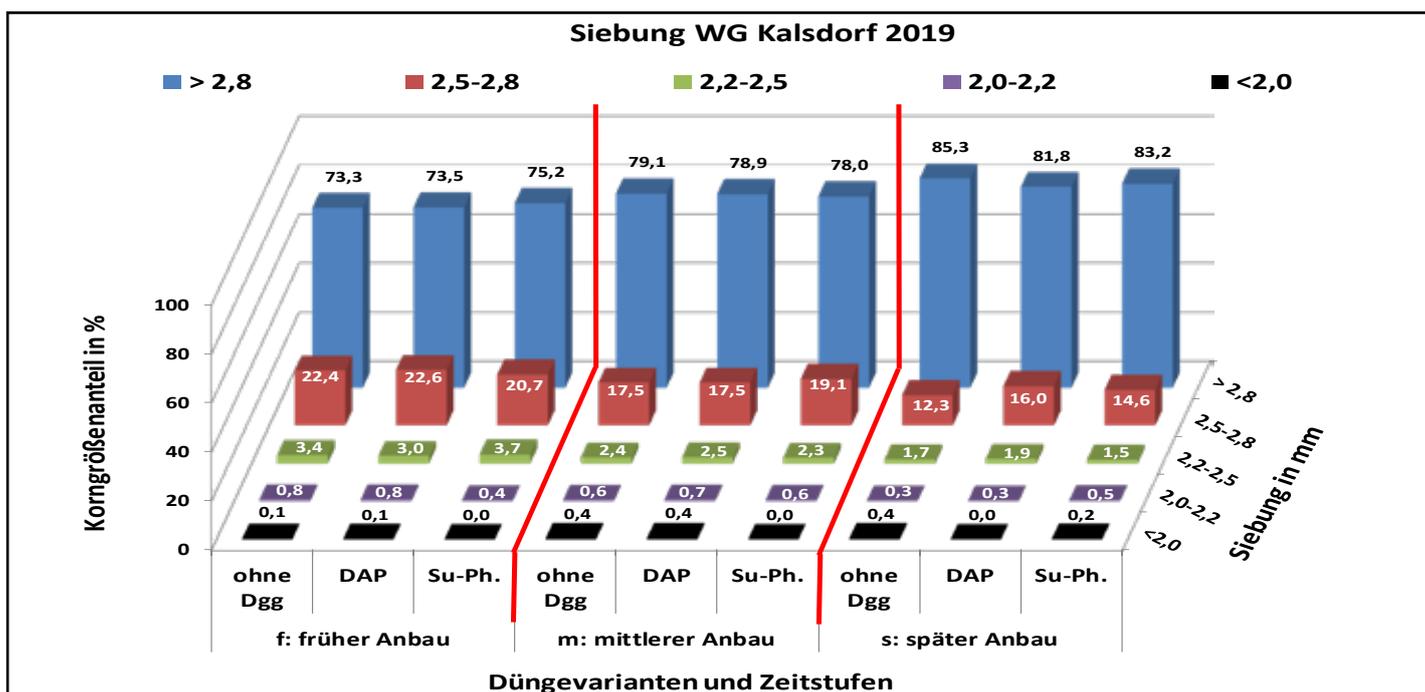






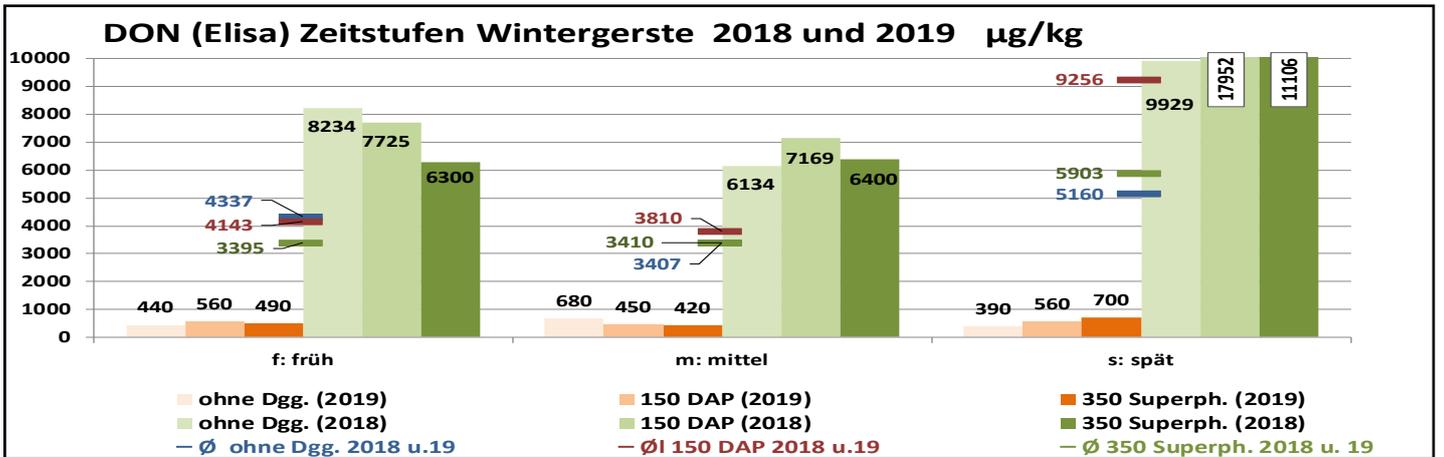
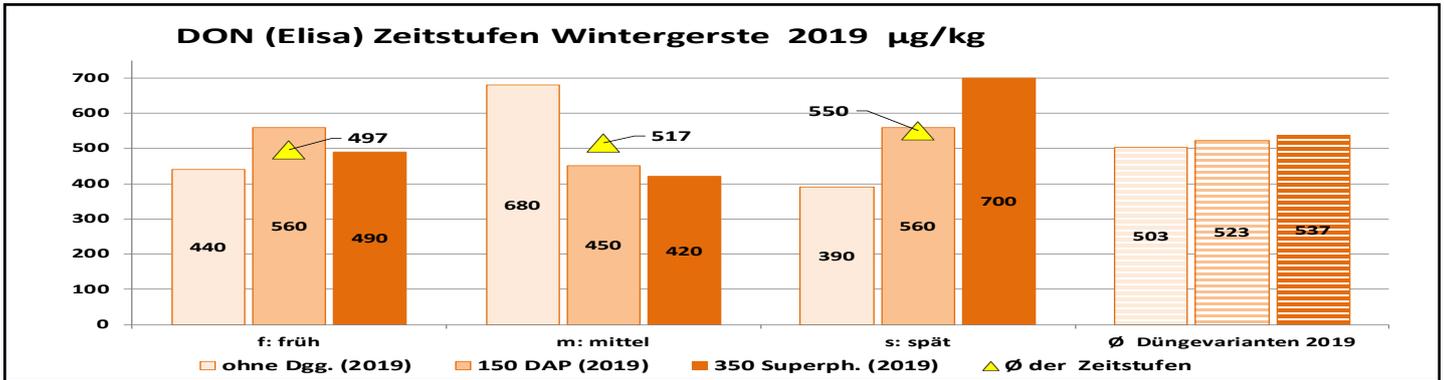
Siebung:

Die obigen Darstellungen zeigen, dass 2019 der späte Anbau am wenigsten Ähren je m² ausbildete, dabei aber Kornzahl je Ähre, HL-Gewicht und TKM hier am höchsten waren. Dies spiegelt sich auch in den Werten der Siebung, wo der späte Anbau in jeder Düngungsvariante den höchsten Anteil großer Körner aufweist.



DON-Gehalte:

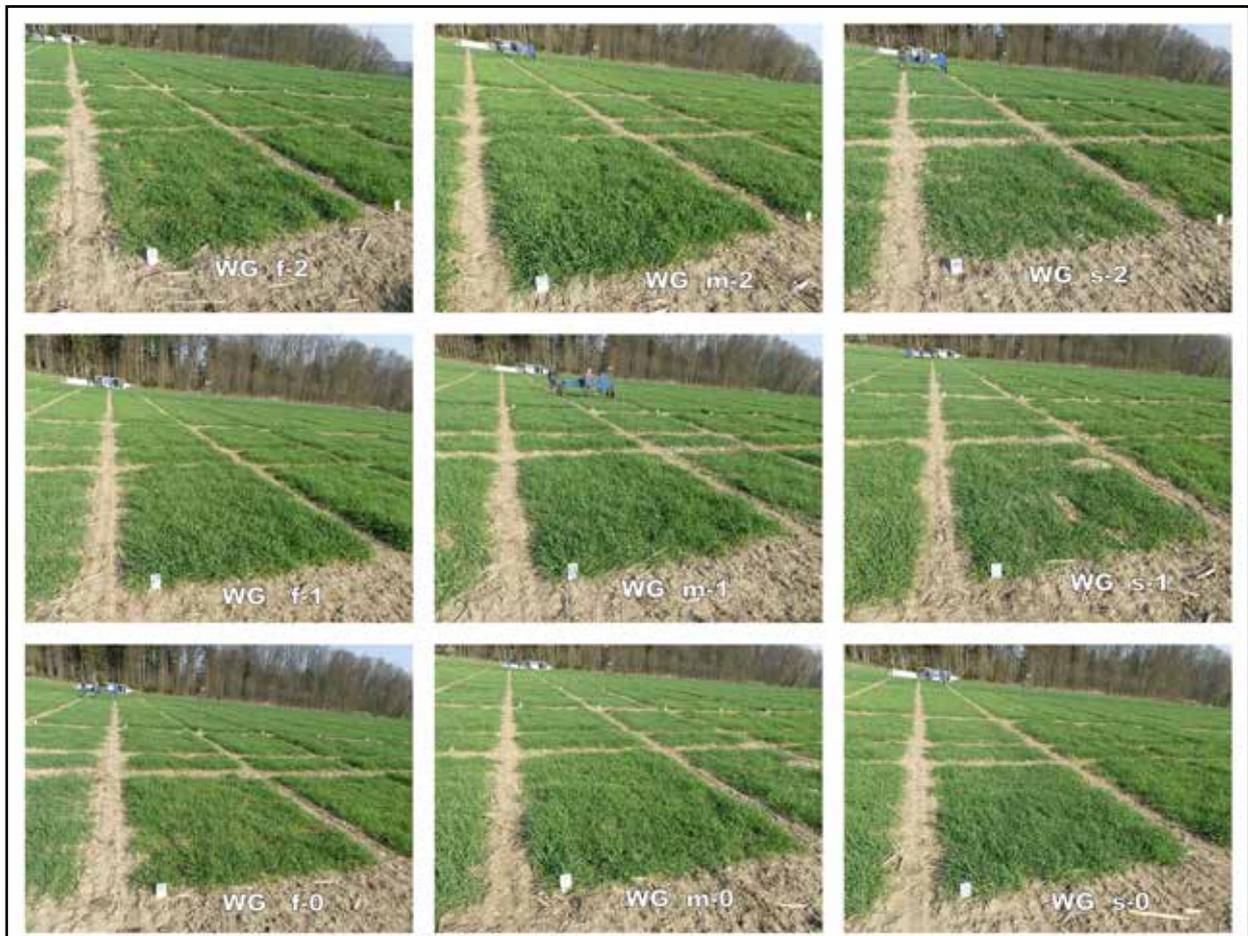
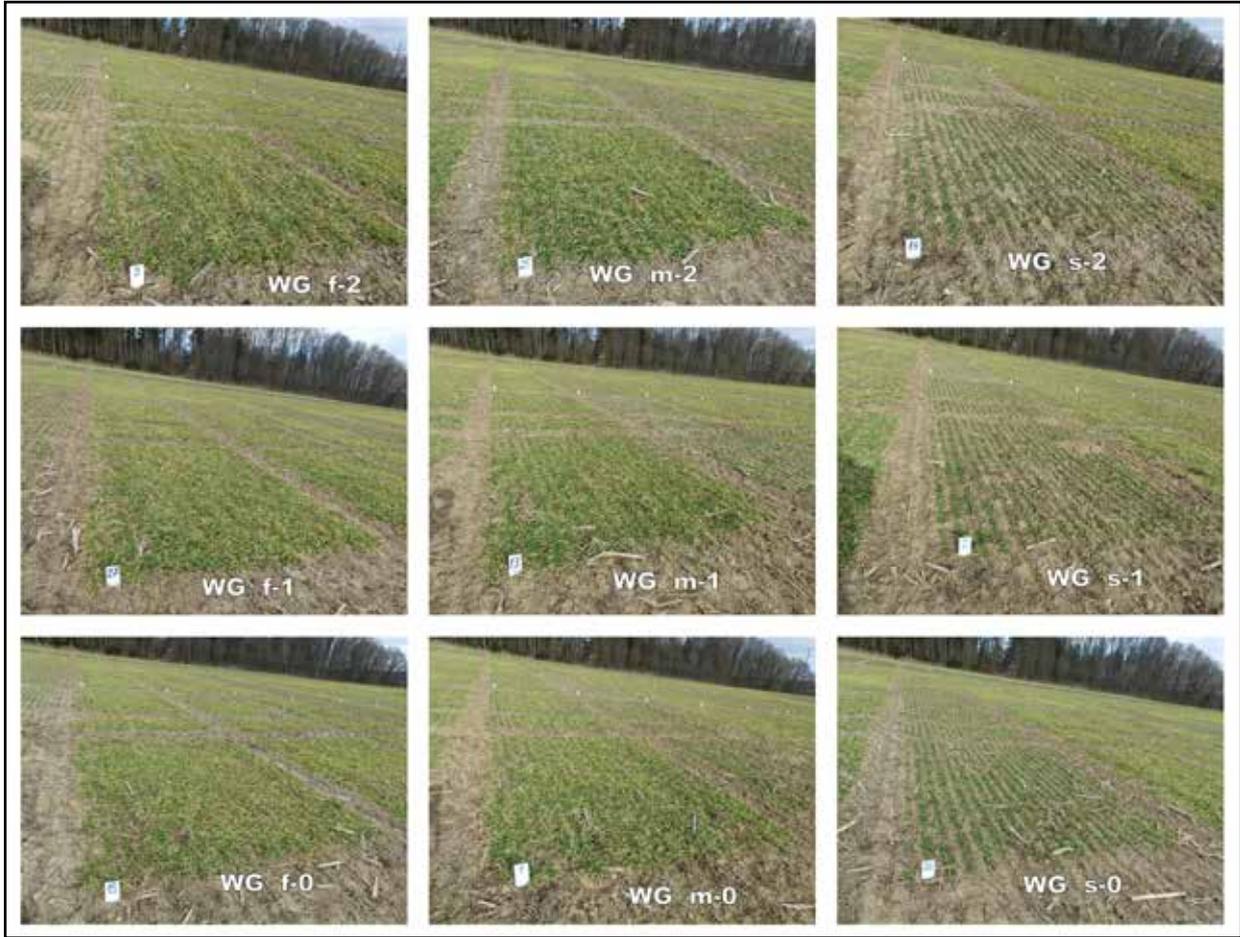
Die DON-Belastungen der Wintergerste waren im Versuchsjahr 2019 -nach den extrem schlechten Werten 2018 - gering, wobei kein klarer Einfluss von Düngung oder Zeitstufe erkennbar ist.



Bilddokumentation:

Die nachfolgenden Bilder zeigen die Versuchsfäche im Überblick am 03.06.2019; die beiden Abbildungen auf der nächsten Seite zeigen die Entwicklung der einzelnen Parzellen am 01.03.2019 bzw. am 01.04.2019





Düngung und Saatzeitpunkt Triticale 2017/18 und 2018/19

Kulturführung allgemein (Triticale):

| 2017/18 | |
|---------------|---|
| Saat | CAPPRICIA, TKM 43,2 200 Körner/m ² = 86 kg/ha |
| Beizung | Celest Extra 050 FS |
| Saatzeit | Nach Versuchsplan |
| Düngung | 13.04.2018: 50 N (185 kg) KAS (EC30-s, EC30-m, EC31-f) 23.05.2018: 40 N (150 kg) KAS (EC65-s, EC69-m, EC69-f) |
| Herstdüngung | Nach Versuchsplan |
| Halmverkürzer | 17.04.2018: 0,4 l Moddus (EC30-s, EC31-m, EC31-f) |
| Fungizid | 09.05.2018: 1,2 l Variano Xpro |
| Insektizid | 09.05.2018: 75 ml Karate Zeon |
| Ernte | 18.07.2018 |
| 2018/19 | |
| Saat | Sorte CAPPRICIA, TKM 45,0 200 Körner/m ² = 90 kg/ha |
| Beizung | Celest Extra 050 FS (Difenoconazol/Fludioxonil) |
| Saatzeit | Nach Versuchsplan |
| Düngung | 21.09.2018: 35 t Rinderstallmist (vor Grubbern), 01.03.2019: 50 N (185 kg KAS) – (EC f-28, m-28, s-24) 01.04.2019: 50 N (185 kg KAS) – (EC f-30, m-30, s-29) 17.05.2019: 30 N (110 kg KAS) – (EC f-39, m-37, s-37) |
| Herstdüngung | Nach Versuchsplan am 6.11.2018 |
| Halmverkürzer | 02.04.2019: 0,4 l Moddus + 4 kg Bittersalz |
| Fungizid | 11.05.2019: 1 l Variano Xpro + 4 kg Bittersalz 04.06.2019: 1 l Prosaro |
| Insektizid | 11.05.2019 und 04.06.2019 jeweils 75 ml Karate Zeon |
| Ernte | 17.07.2019 |

Das Wichtigste in Kürze:

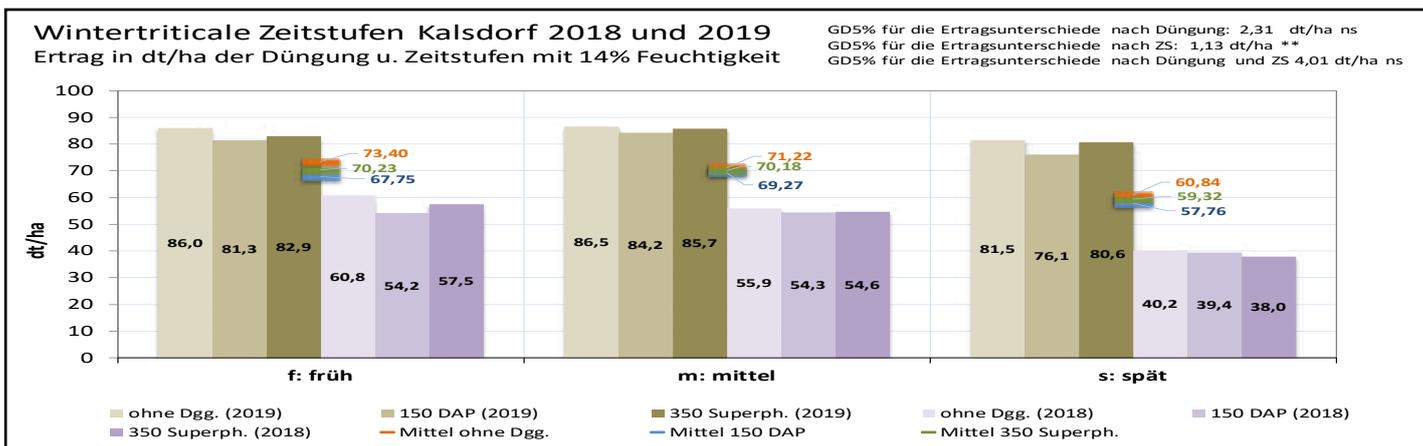
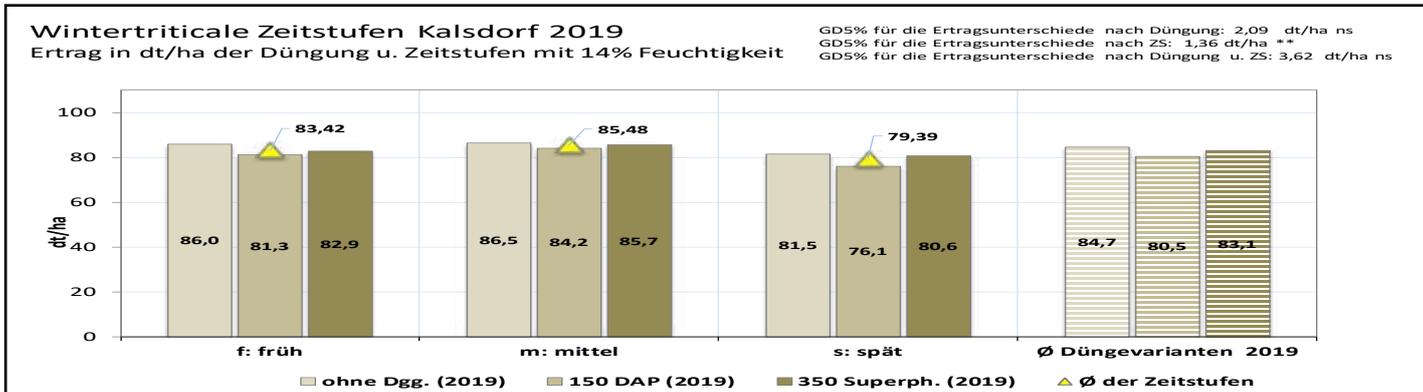
- Die Herstdüngung mit DAP oder Superphosphat bringt 2019 und im zweijährigen Vergleich keinen Vorteil gegenüber der Kontrolle
- Innerhalb der Anbauzeitstufen fällt der späte Anbau statistisch gesichert gegenüber den früheren Varianten im Ertrag ab
- Die Berücksichtigung des Aufwandes für die Düngung macht diese in allen Anbauzeitstufen unwirtschaftlich.

Versuchsergebnisse:

Kornertrag 2019

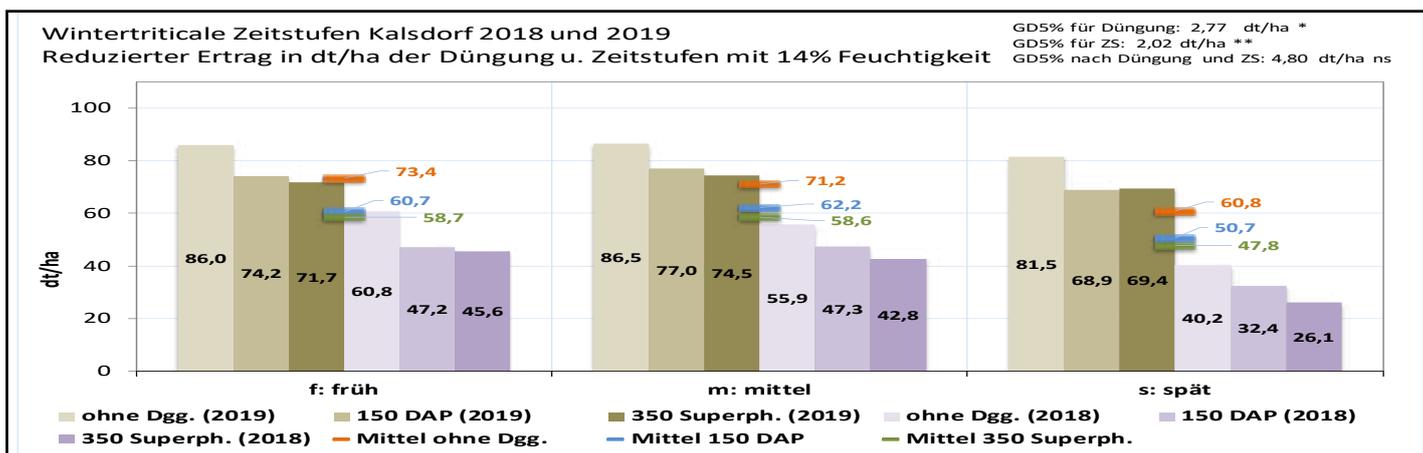
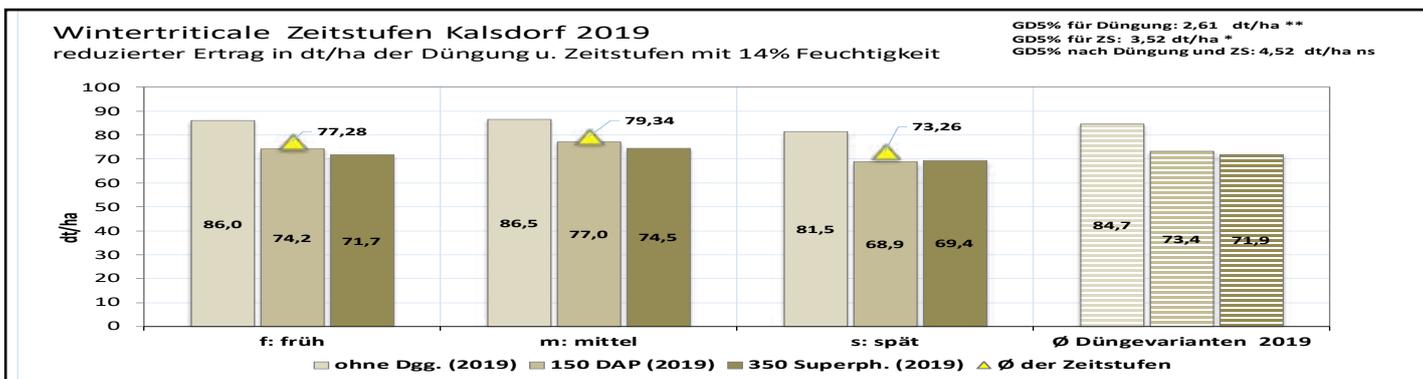
Düngung: Die Herstdüngung mit DAP oder Superphosphat hatte im Mittel keine signifikante Auswirkung auf den Ertrag.

Anbauzeit: Der späte Anbau war sowohl im Mittel als auch innerhalb der Düngungsvarianten statistisch gesichert schlechter im Ertrag; am besten war im Mittel der frühe Anbauzeitpunkt.



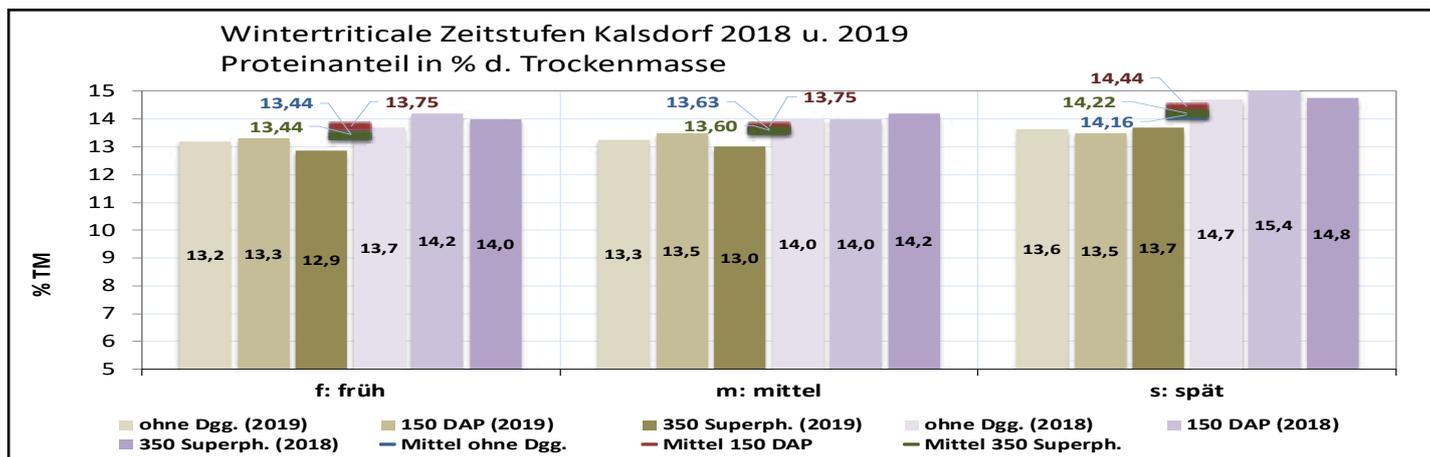
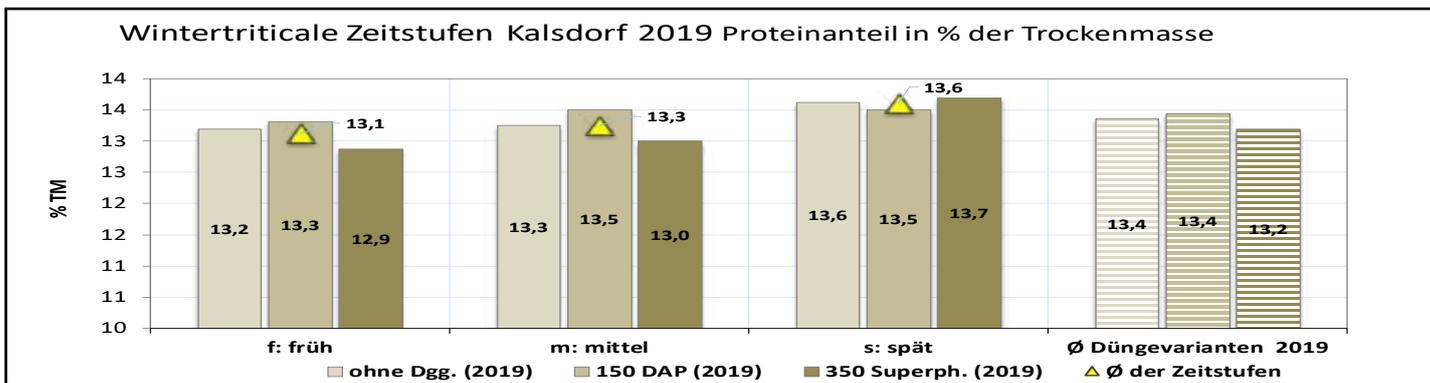
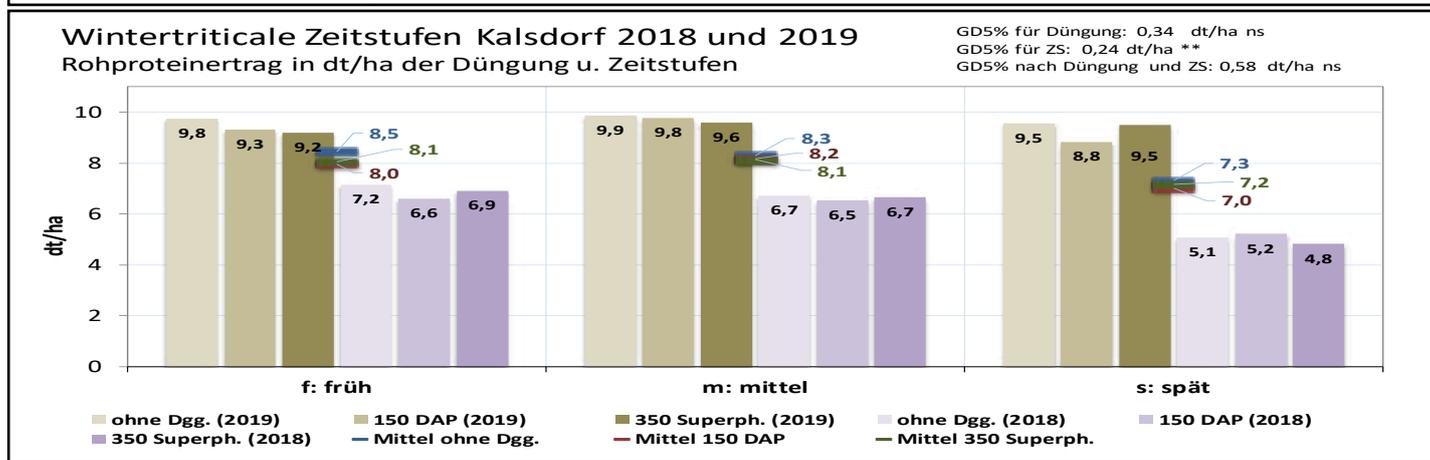
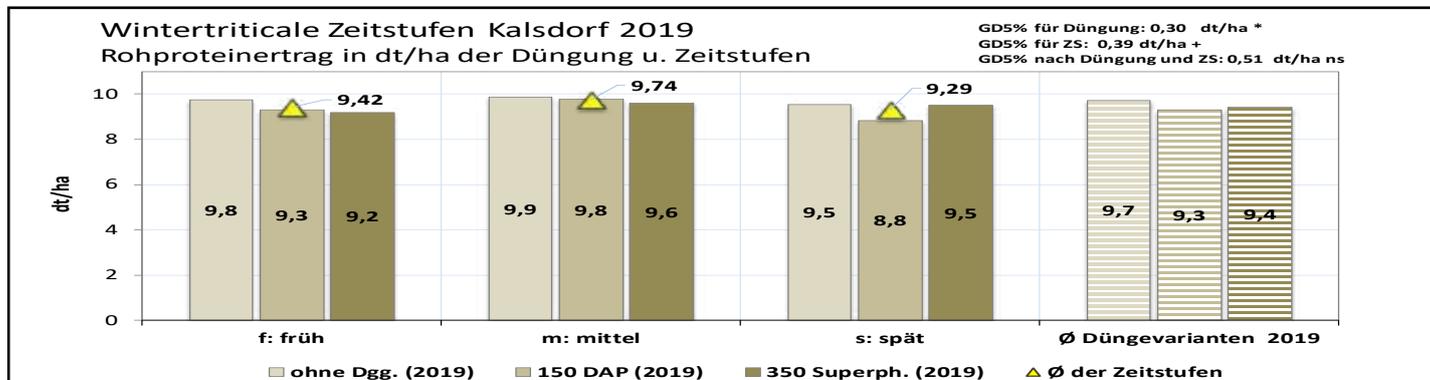
Wirtschaftlichkeit von Pflanzenschutz und Düngung:

In den nachfolgenden Grafiken werden die Düngungs- und die Pflanzenschutzkosten in Ertragsäquivalente umgerechnet und vom ursprünglichen Ertrag in Abzug gebracht. Bei jedem Anbauzeitpunkt war der Wert des Ertragszuwachses durch die Herbstdüngung niedriger als die dadurch verursachten Kosten. Der düngungskostenbereinigte Nettoertrag ist daher niedriger als bei der Kontrollvariante ohne Düngung – die Düngung ist unwirtschaftlich.



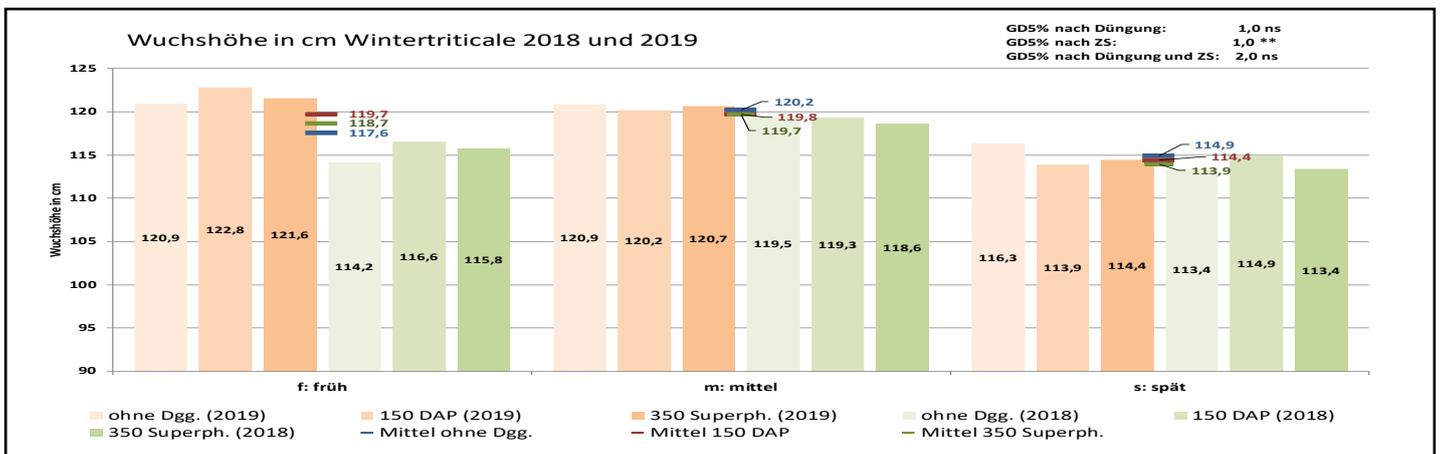
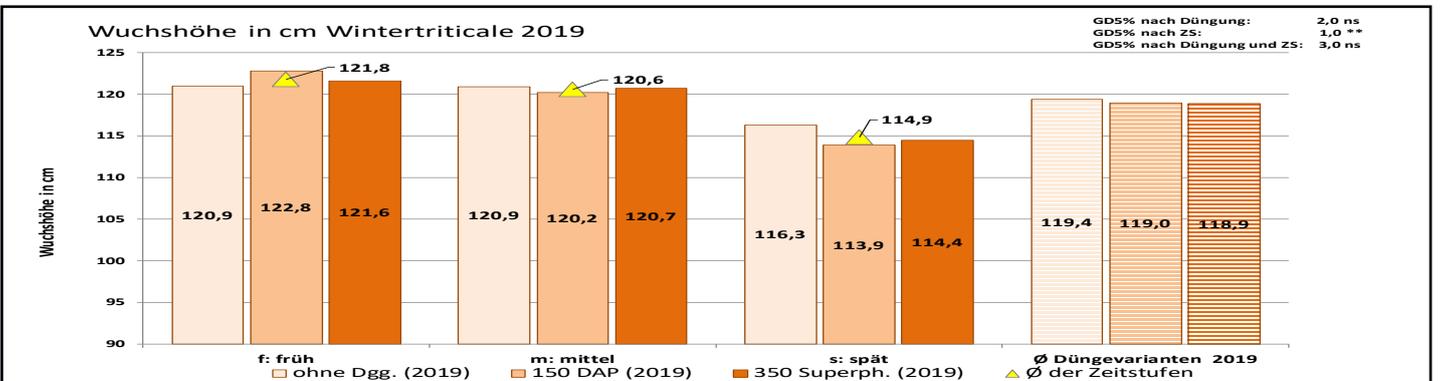
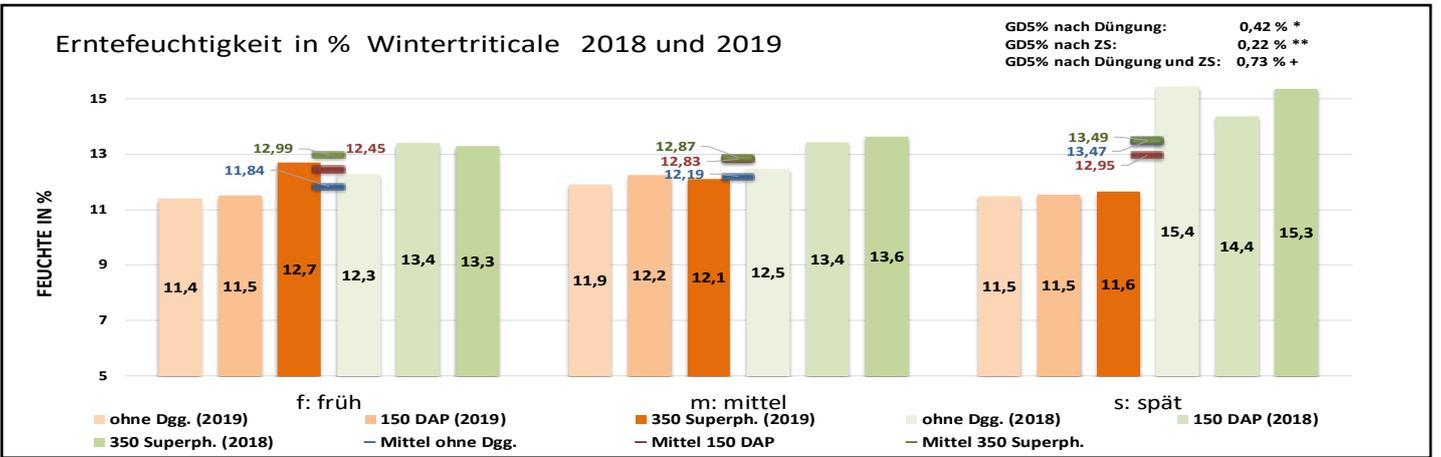
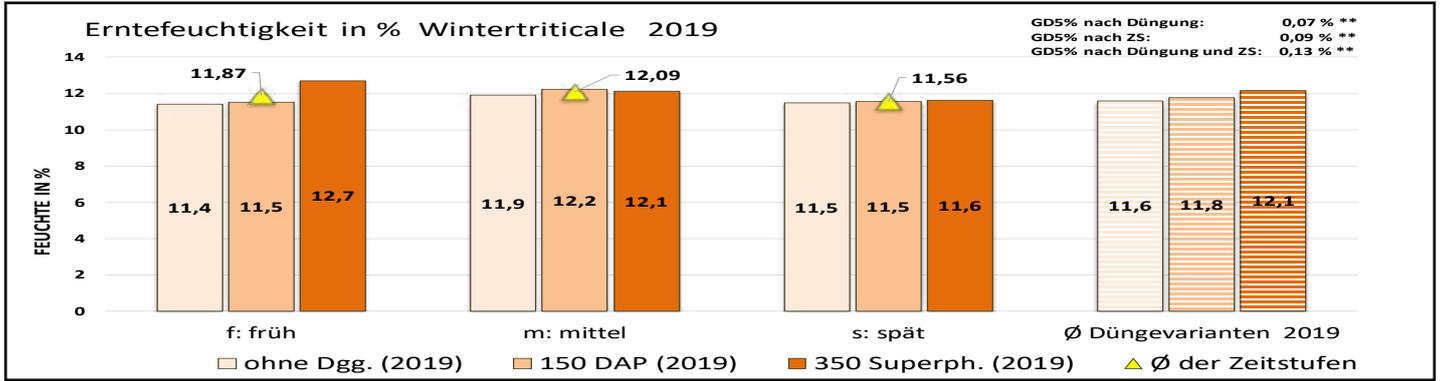
Eiweißgehalte und -erträge:

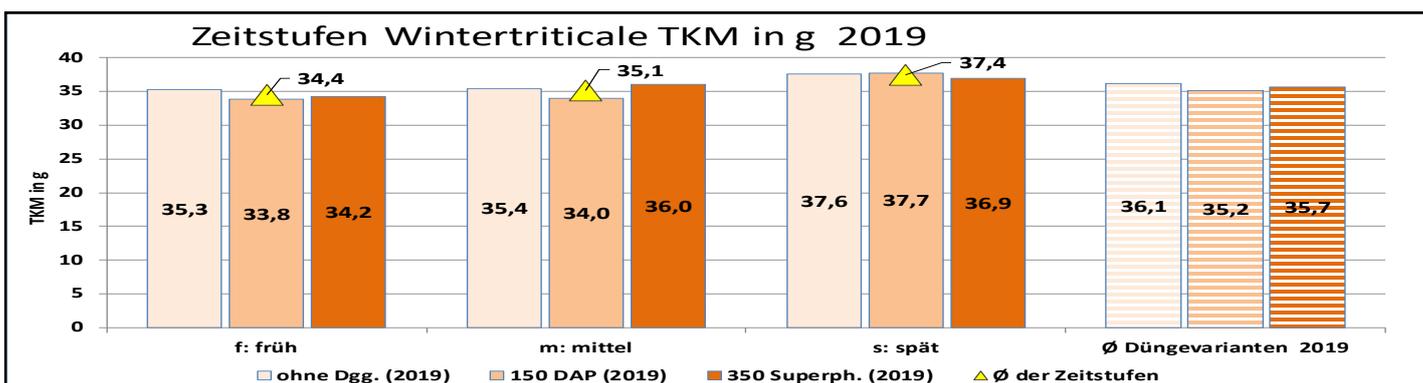
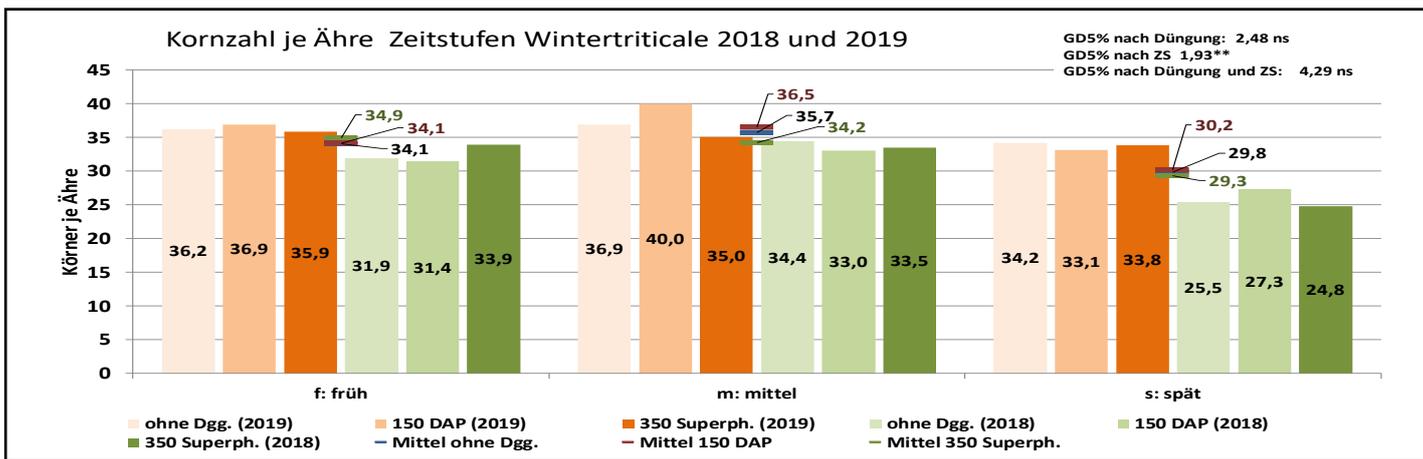
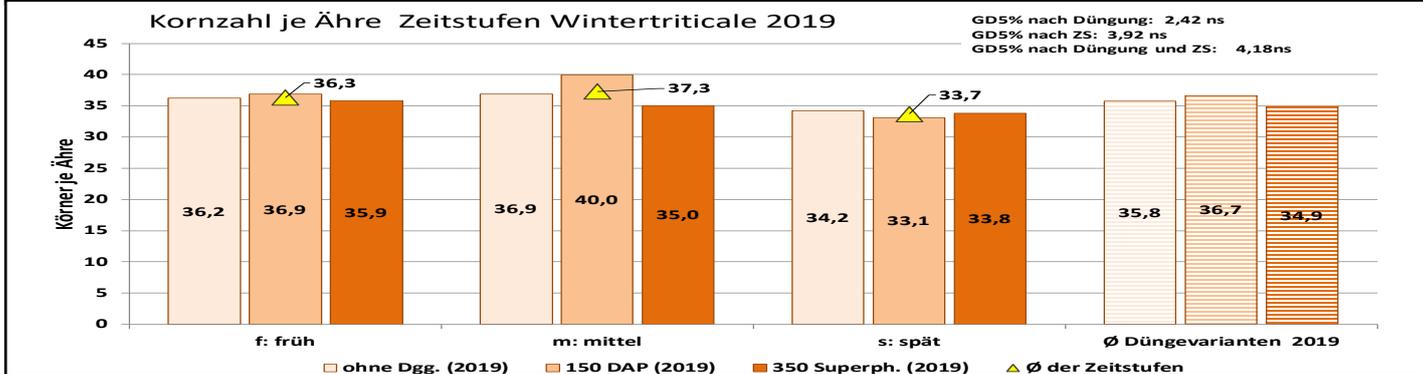
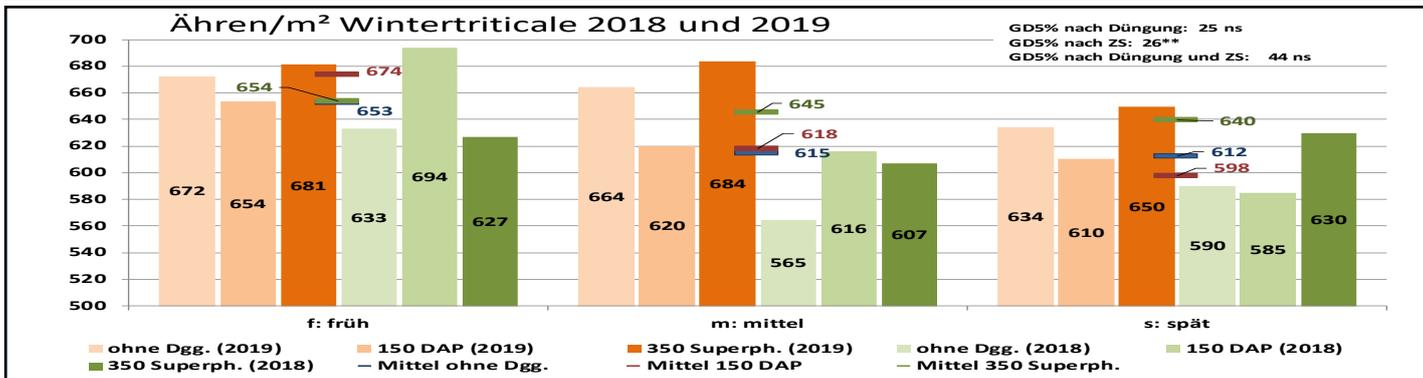
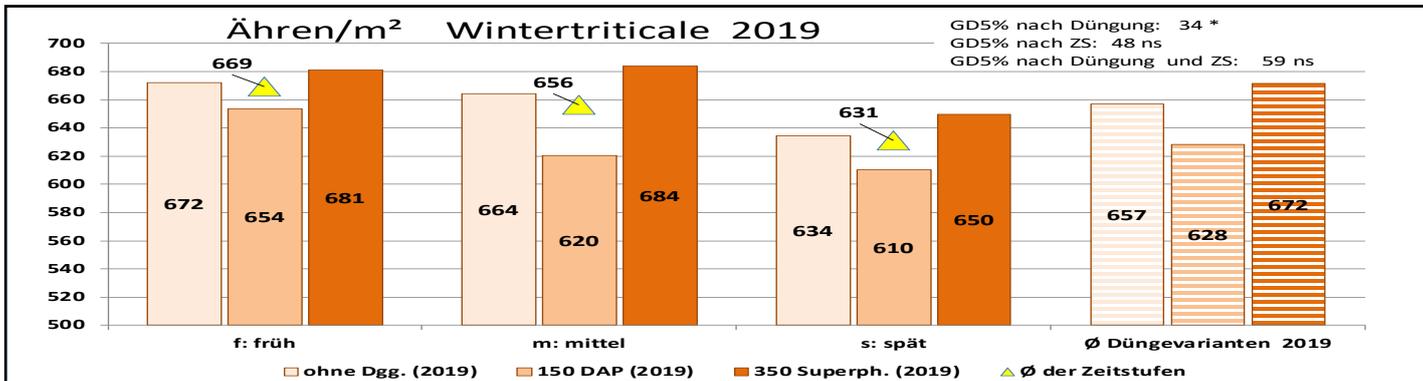
Der Proteinерtrag war 2019 im Mittel der ungedüngten Varianten schwach signifikant höher; in den Zeitstufe weist der mittlere Anbau den besten Ertrag auf. Die späte Zeitstufe fällt beim Ertrag trotz rel. hohem Proteingehalt in der TM ab.

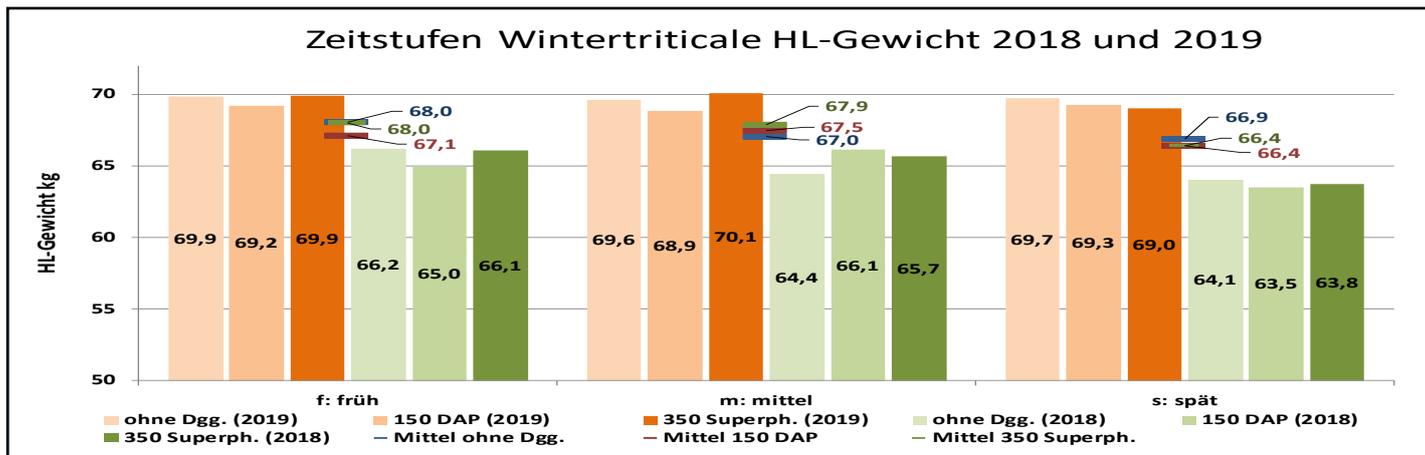
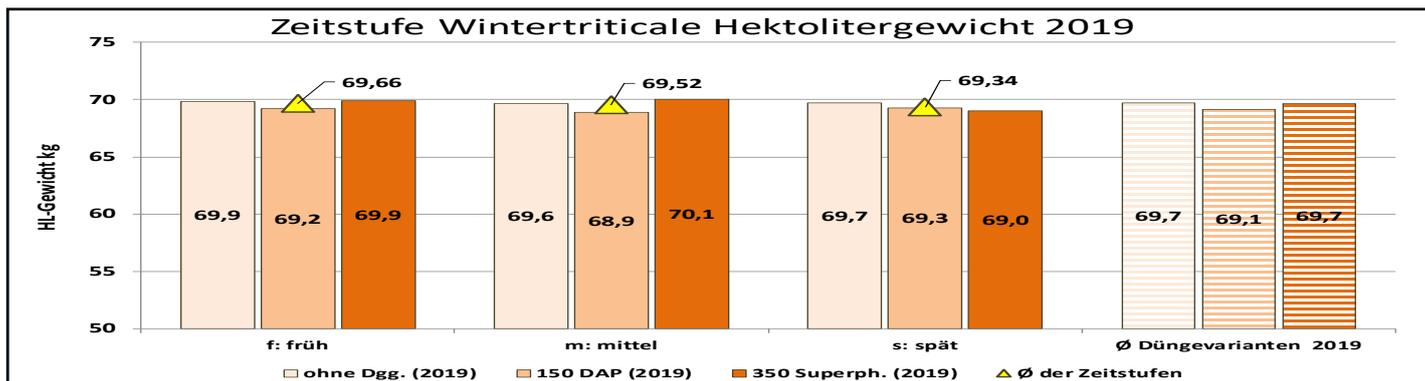
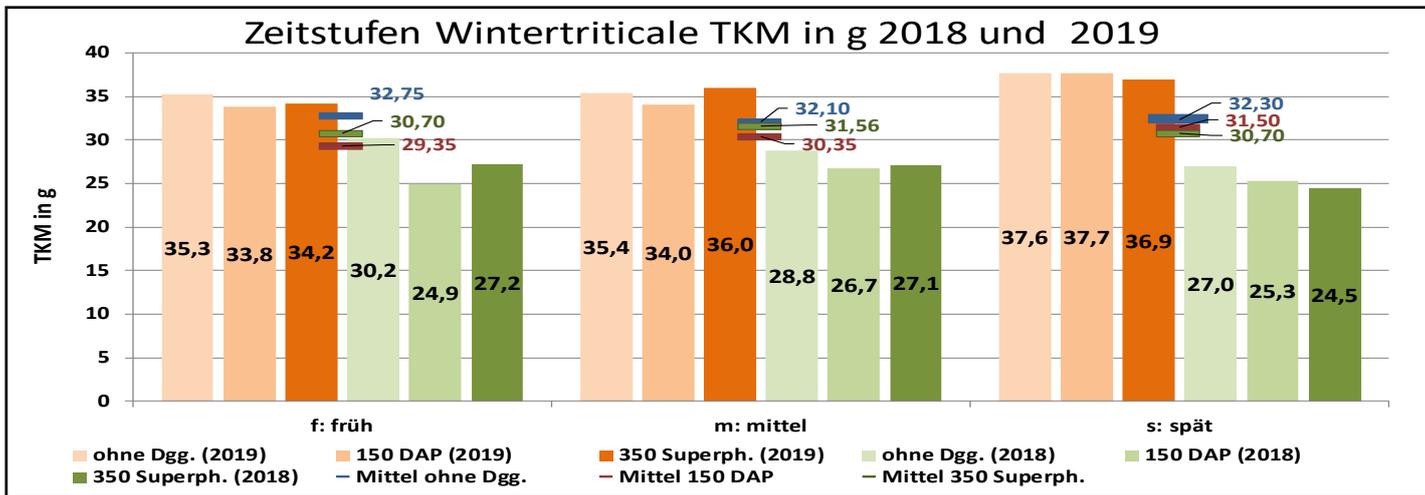


Qualitätsmerkmale und Bonitierungsdaten 2019 und im zweijährigen Vergleich:

In den folgenden Abbildungen sind die Qualitätsmerkmale Erntefeuchtigkeit, Wuchshöhe, Ährenzahl je m², Kornzahl je Ähre, Tausendkorngewicht und Hektolitergewicht dargestellt. Die Lagerung ist nicht angeführt, nachdem 2019 praktisch keine Lagerung auftrat.

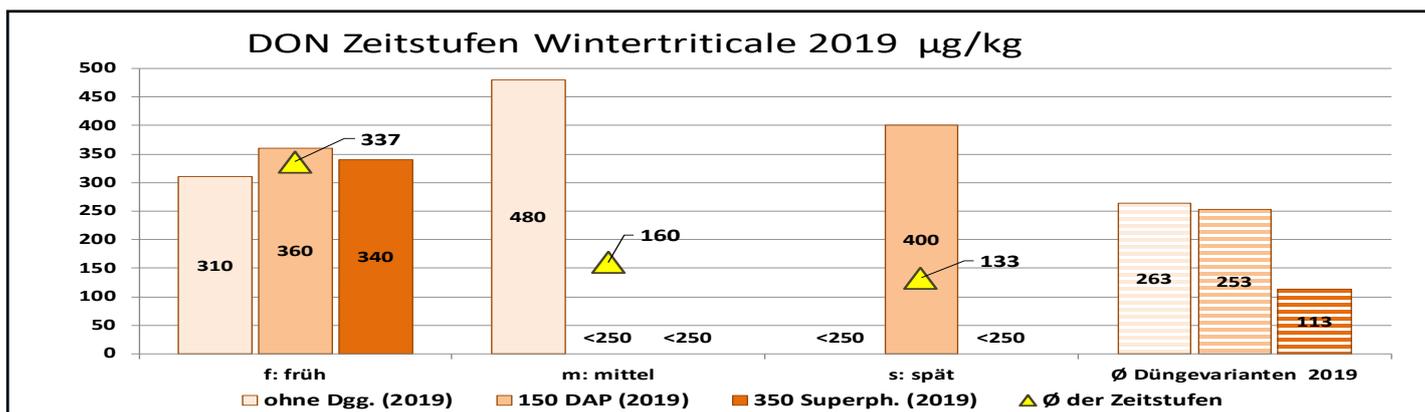


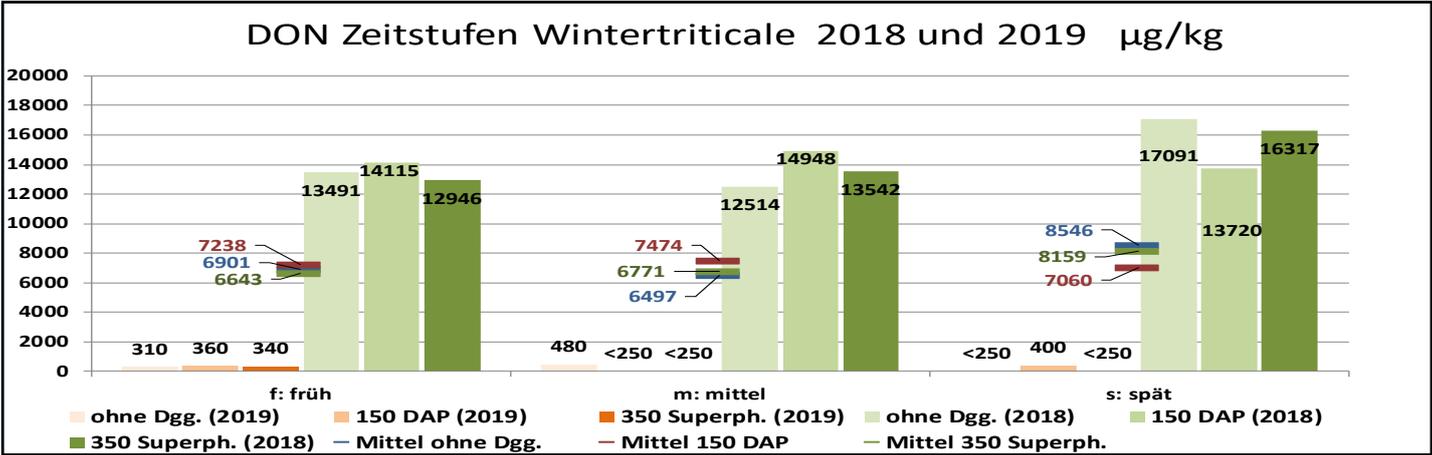




DON-Gehalte:

Die DON-Belastungen bei Wintertriticale waren im Versuchsjahr 2019 - nach den extrem schlechten Werten 2018 - sehr gering bzw. teilweise unter dem minimalen Untersuchungswert, wobei auch hier kein klarer Einfluss von Düngung oder Zeitstufe erkennbar ist.

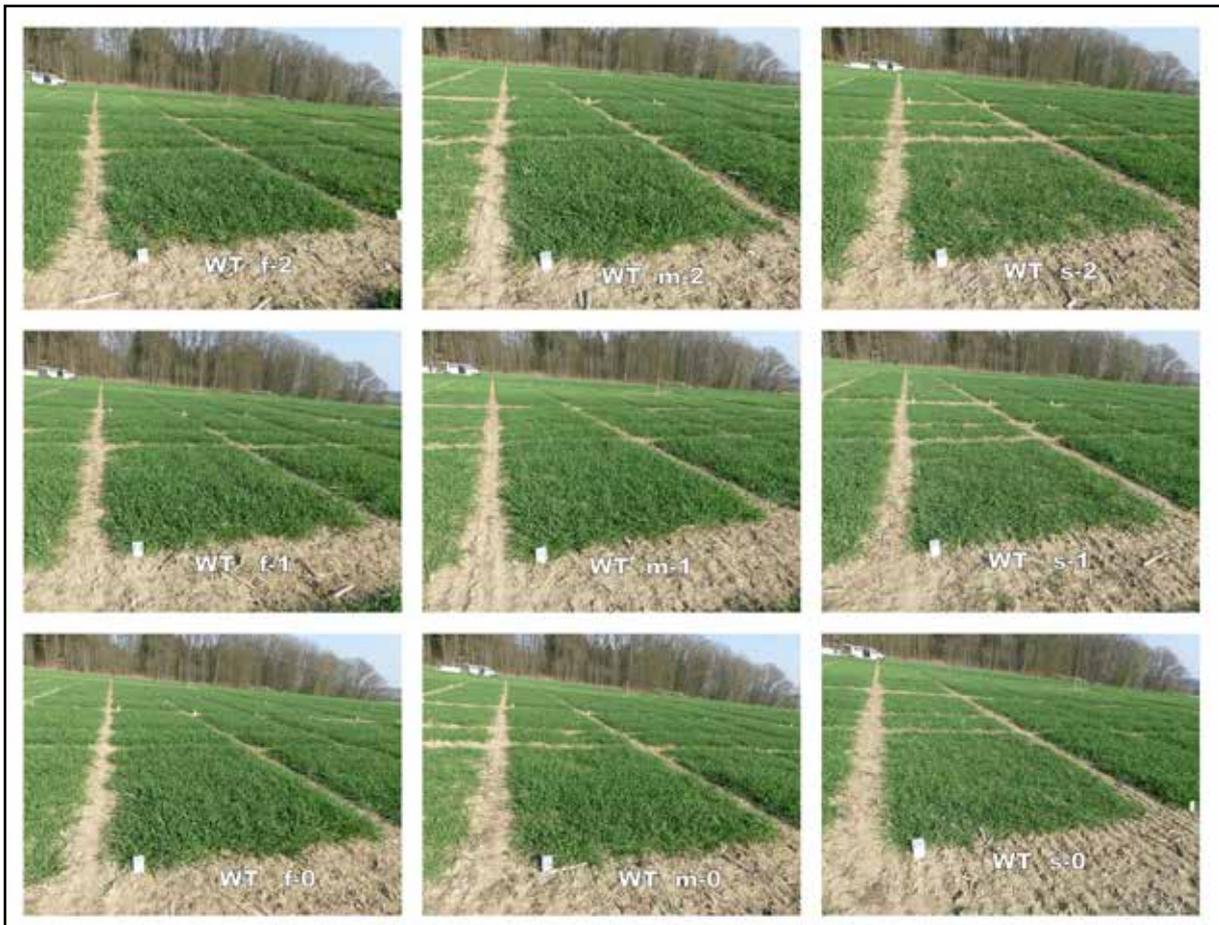
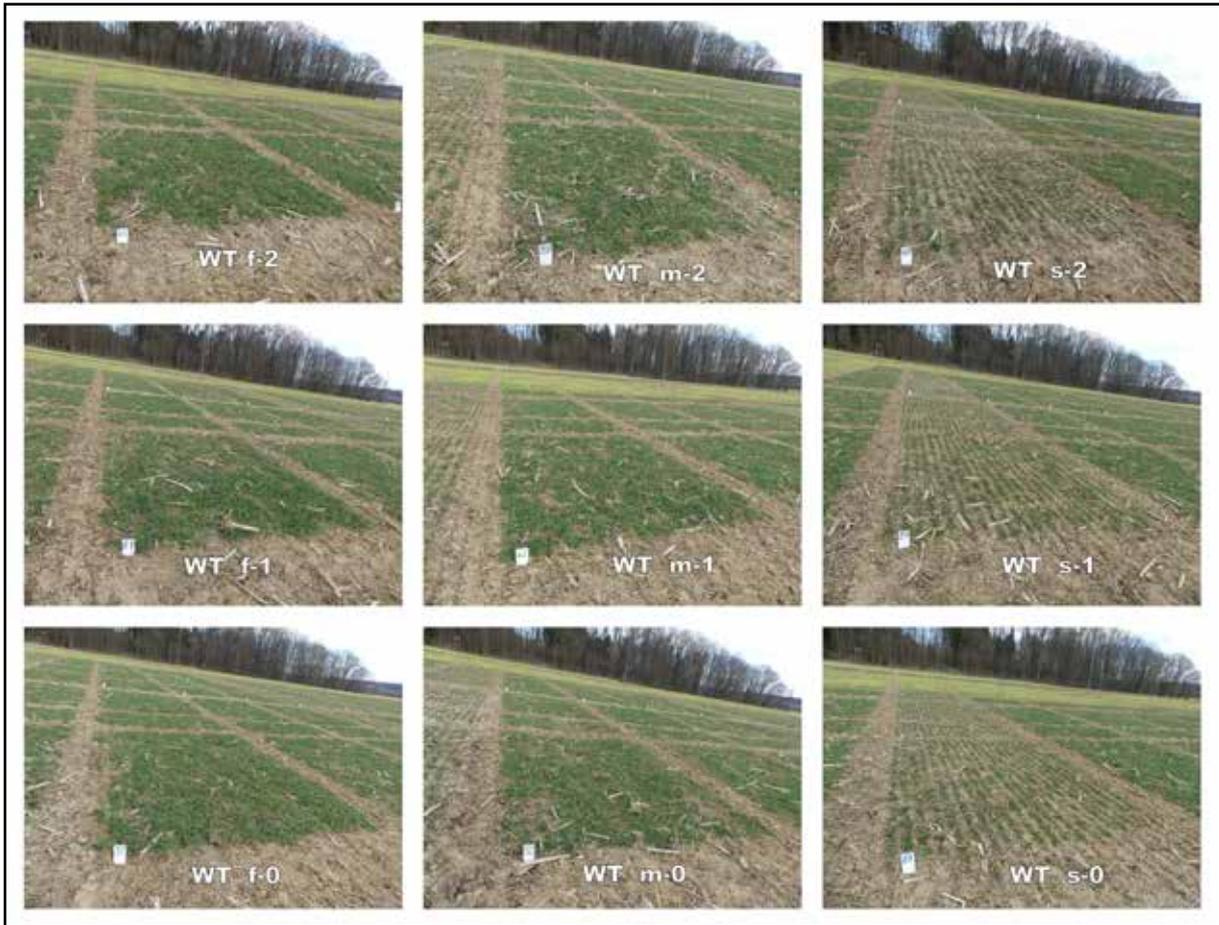




Bilddokumentation:

Die nachfolgenden Bilder zeigen die Versuchsfläche im Überblick am 03.06.2019; die beiden Abbildungen auf der nächsten Seite zeigen die Entwicklung der einzelnen Parzellen am 01.03.2019 bzw. am 01.04.2019





Düngung und Saatzeitpunkt Winterweizen 2017/18 und 2018/19

Kulturführung allgemein (Winterweizen):

| 2017/18 | |
|---------------|---|
| Saat | BERNSTEIN, TKM 47,5 200 Körner/m ² = 95 kg/ha |
| Beizung | Celest Extra 050 FS |
| Saatzeit | Nach Versuchsplan |
| Düngung | 13.04.2018: 50 N (185 kg) KAS (EC28-s, EC30-m, EC30-f) 23.05.2018: 40 N (150 kg) KAS (EC58-s, EC61-m, EC61-f) |
| Herbstdüngung | Nach Versuchsplan |
| Halmverkürzer | 17.04.2018: 0,4 l Moddus (EC30-s, EC31-m, EC31-f) |
| Fungizid | 09.05.2018: 1,2 l Variano Xpro; 28.05.2018: 0,8 l Prosaro (EC61-s, EC65-m, EC65-f) |
| Insektizid | 09.05.2018: 75 ml Karate Zeon; 28.05.2018: 0,2 l Sumi Alpha (EC61-s, EC65-m, EC65-f) |
| Ernte | 18.07.2018 |
| 2018/19 | |
| Saat | Sorte BERNSTEIN, TKM 40,3 200 Körner/m ² = 81 kg/ha |
| Beizung | Vibrance Gold (Fludioxonil/Difenoconazol/Sedaxane) |
| Saatzeit | Nach Versuchsplan |
| Düngung | 21.09.2018: 35 t Rinderstallmist (vor Grubbern), 01.03.2019: 50 N (185 kg KAS) – (EC f-28, m-28, s-24) 01.04.2019: 50 N (185 kg KAS) – (EC f-30, m-30, s-29) 17.05.2019: 30 N (110 kg KAS) – (EC f-39, m-37, s-37) |
| Herbstdüngung | Nach Versuchsplan am 6.11.2018 |
| Halmverkürzer | 02.04.2019: 0,4 l Moddus + 4 kg Bittersalz |
| Fungizid | 11.05.2019: 1 l Variano Xpro + 4 kg Bittersalz 04.06.2019: 1 l Prosaro |
| Insektizid | 11.05.2019 und 04.06.2019 jeweils 75 ml Karate Zeon |
| Ernte | 17.07.2019 |

Das Wichtigste in Kürze:

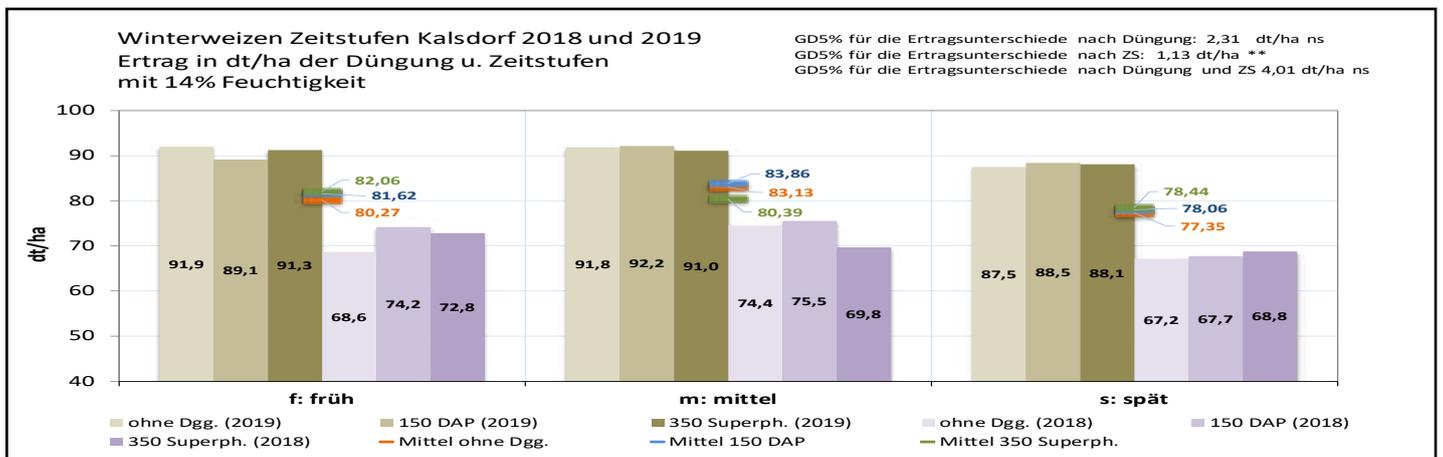
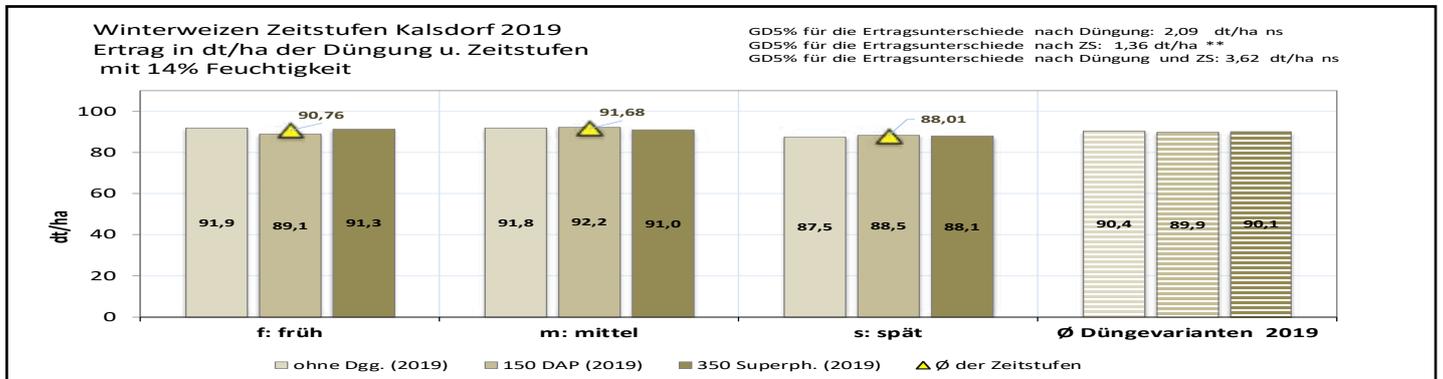
- Die Herbstdüngung mit DAP oder Superphosphat verursachte 2019 und im zweijährigen Vergleich keine signifikanten Ertrags- und Qualitätsunterschiede
- Der Aufwand für die Düngung macht diese in allen Anbauzeitstufen unwirtschaftlich
- Der späte Anbau war 2019 und im zweijährigen Vergleich im Ertrag und bei den meisten Qualitätsmerkmalen signifikant schlechter

Versuchsergebnisse:

Kornertrag:

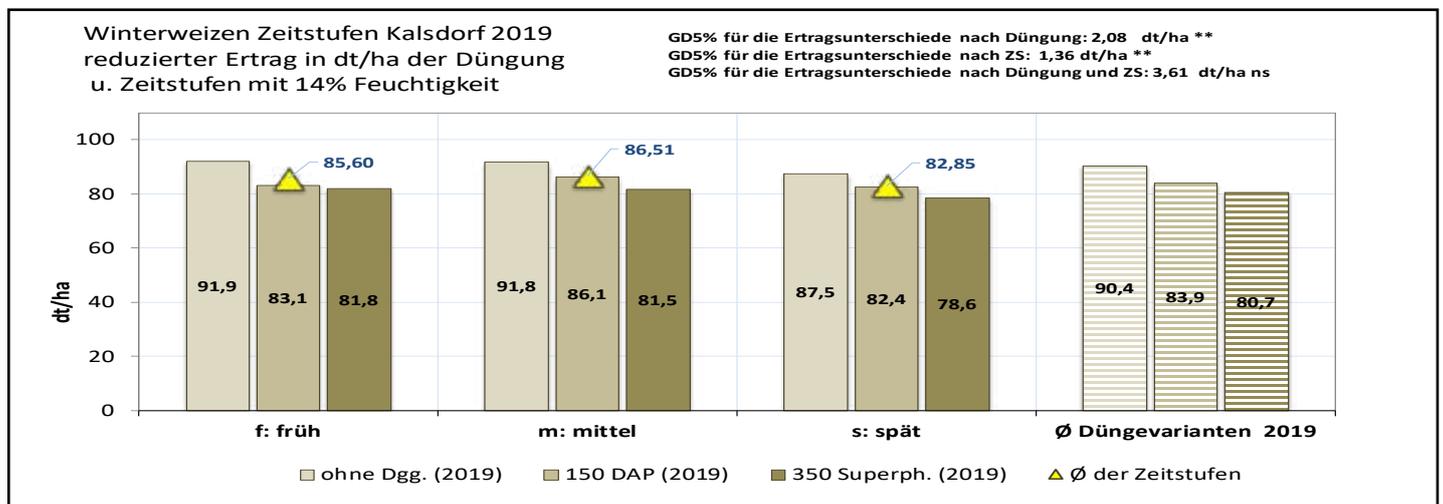
Die Düngung hatte 2019 und im Mittel der beiden Versuchsjahre keine signifikante Auswirkung auf den Ertrag.

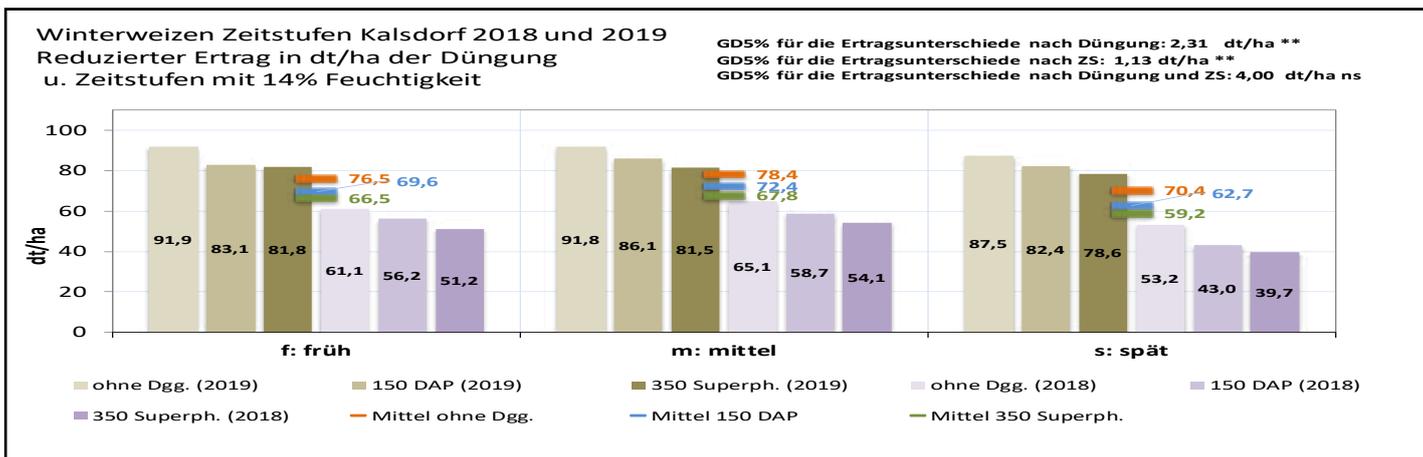
Anbauzeit: Der späte Anbau war sowohl 2019 als auch im Mittel der beiden Jahre statistisch gesichert schlechter im Ertrag; am besten war jeweils der mittlere Anbauzeitpunkt.



Wirtschaftlichkeit von Pflanzenschutz und Düngung:

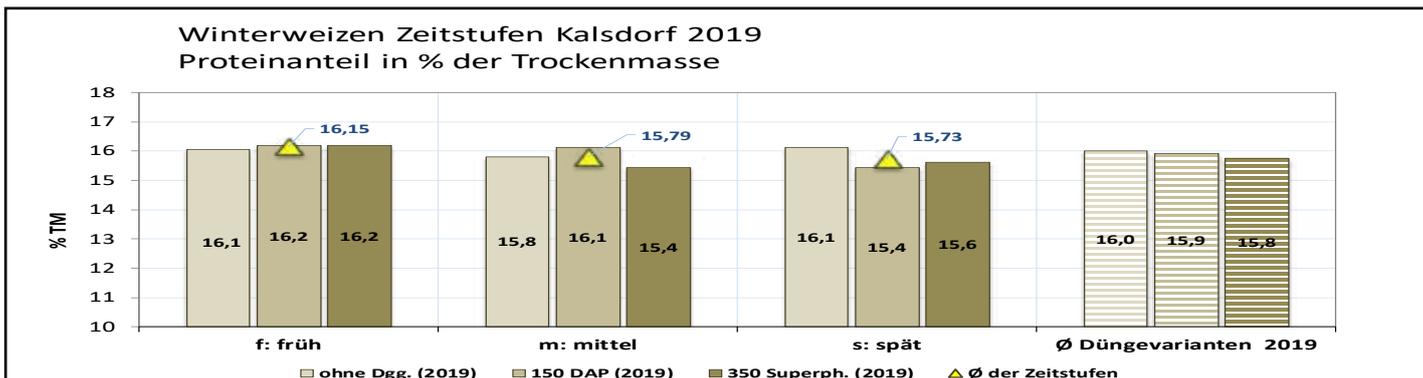
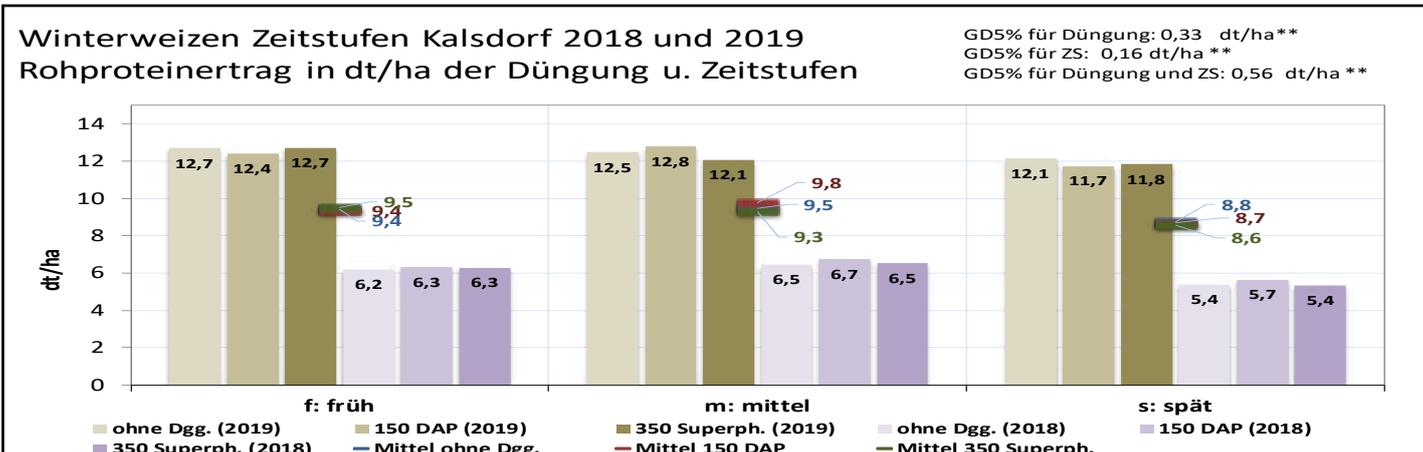
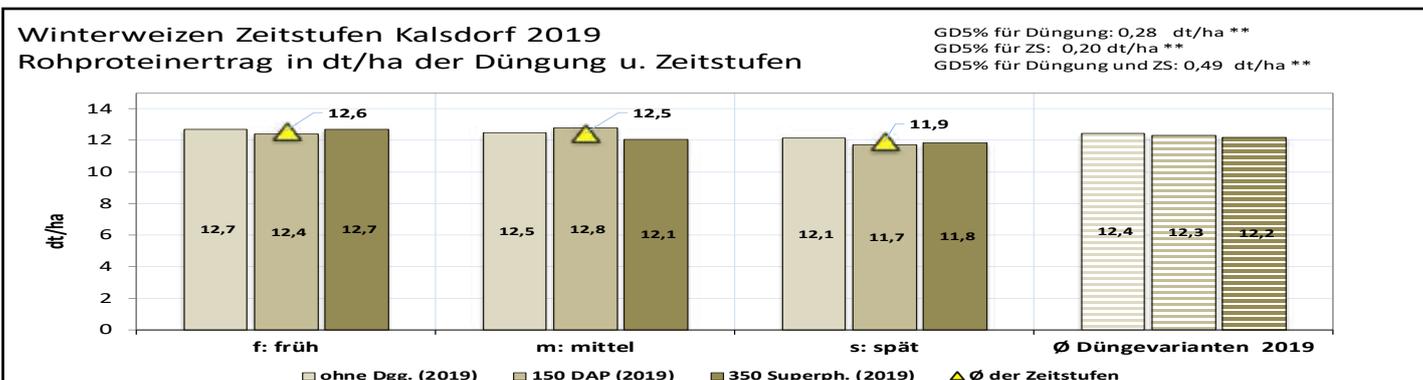
In den beiden nachfolgenden Grafiken werden die Düngungs- und die Pflanzenschutzkosten in Ertragsäquivalente umgerechnet und vom ursprünglichen Ertrag in Abzug gebracht. Bei jedem Anbauzeitpunkt war der Wert des Ertragszuwachses durch die Herbstdüngung niedriger als die dadurch verursachten Kosten. Der düngungskostenbereinigte Nettoertrag ist daher niedriger als bei der Kontrollvariante ohne Düngung – die Düngung ist unwirtschaftlich.



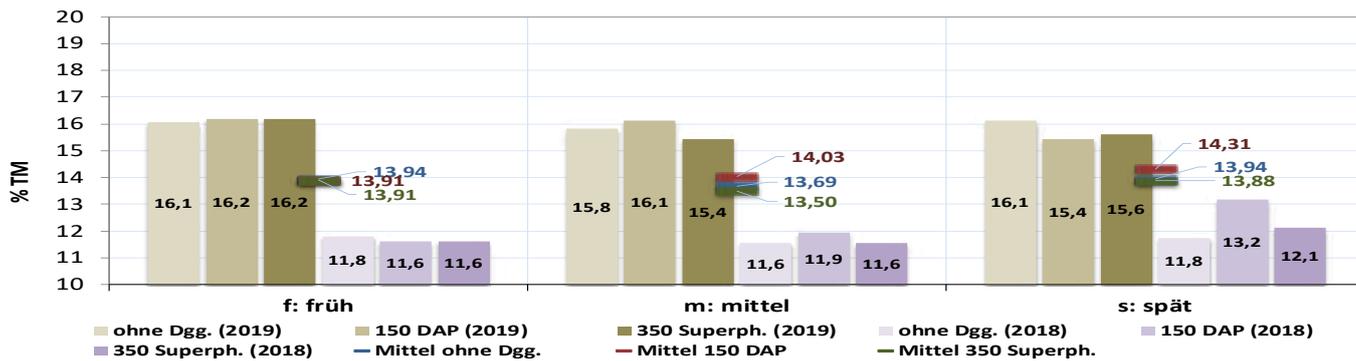


Eiweißgehalte und -erträge:

Der Proteinерtrag war beim Winterweizen 2019 im Mittel der Varianten sowohl bei der Düngung als auch bei den Zeitstufen signifikant unterschiedlich. Dies entspricht auch dem zweijährigen Ergebnis. Die besten Werte 2019 weisen die Variante ohne Herbstdüngung bzw. der frühe Anbau auf, wobei hier der Anteil in % am höchsten ist. Im zweijährigen Vergleich sind der frühe und der mittlere Anbau annähernd gleich



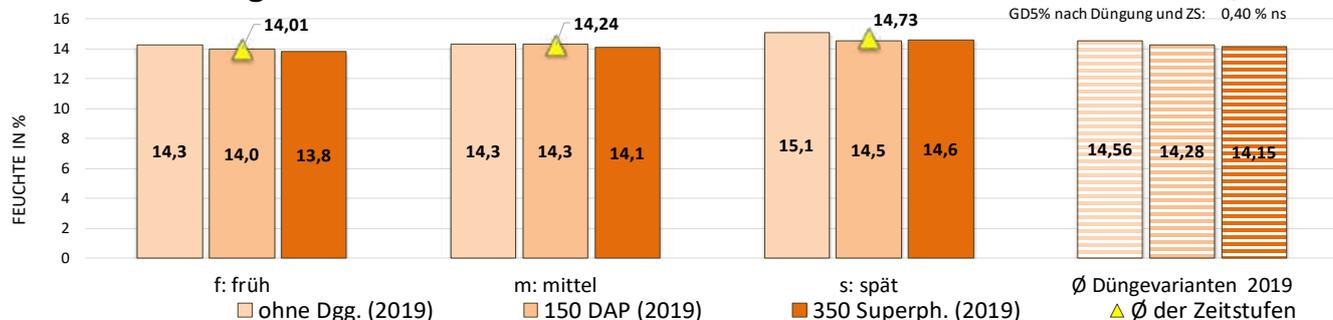
Winterweizen Zeitstufen Kalsdorf 2018 und 2019
Proteinanteil in % der Trockenmasse



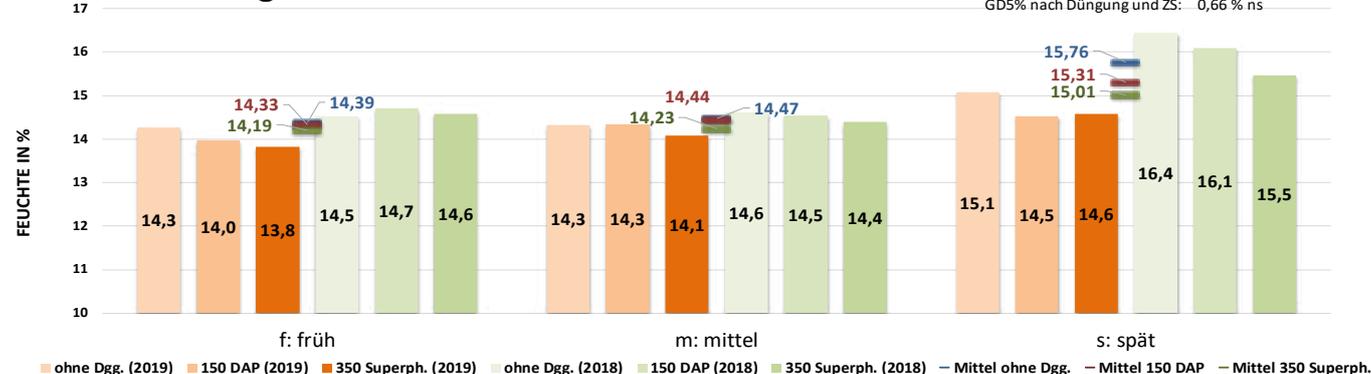
Qualitätsmerkmale und Bonitierungsdaten 2019 und im zweijährigen Vergleich:

In den folgenden Abbildungen sind die Qualitätsmerkmale Erntefeuchtigkeit, Wuchshöhe, Ährenanzahl je m², Kornzahl je Ähre, Tausendkorngewicht und Hektolitergewicht dargestellt. Die Lagerung ist nicht angeführt, nachdem 2019 praktisch keine Lagerung auftrat.

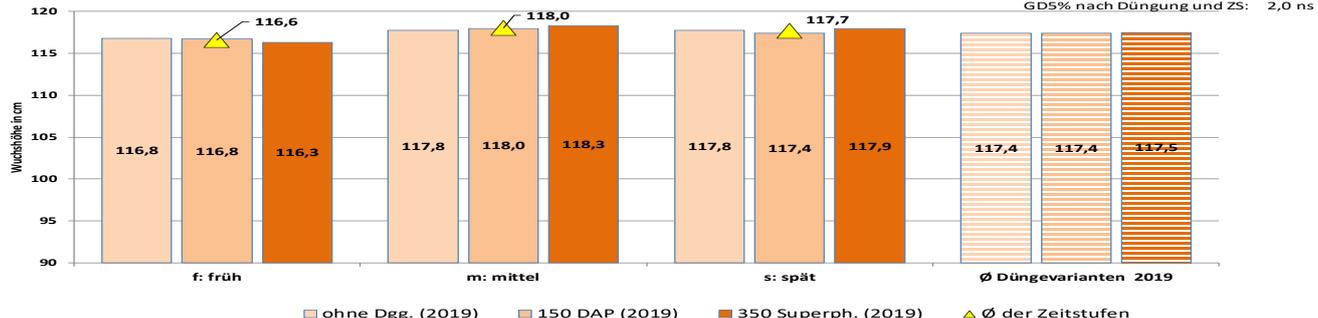
Erntefeuchtigkeit in % WW 2019

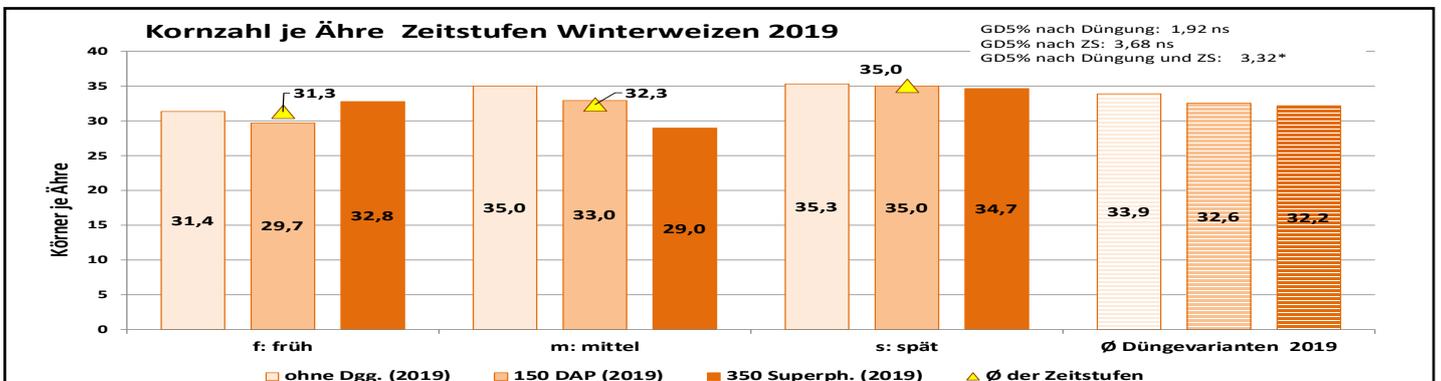
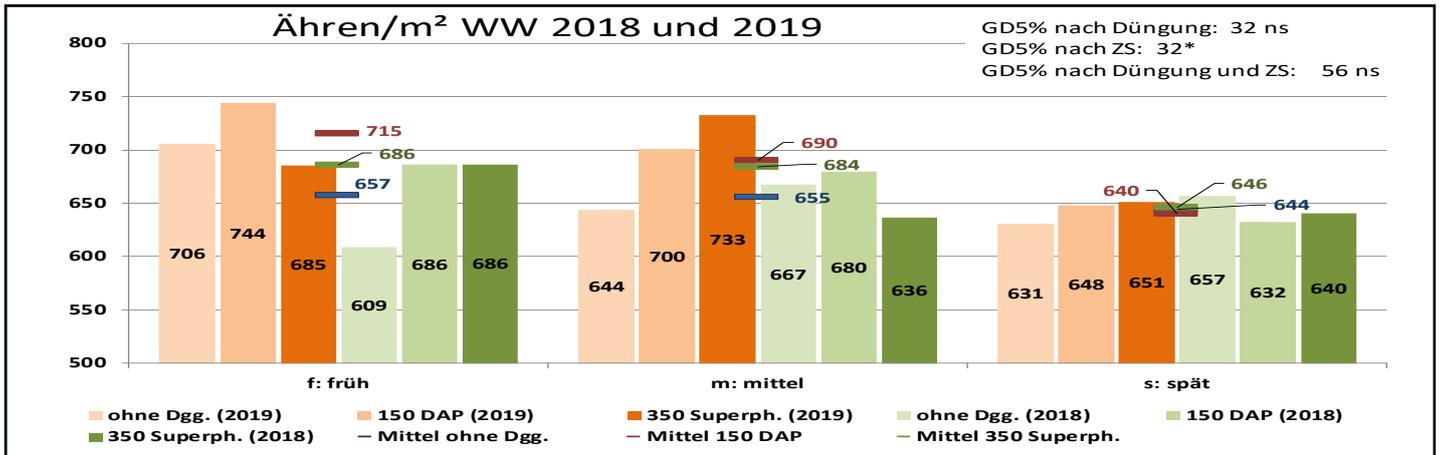
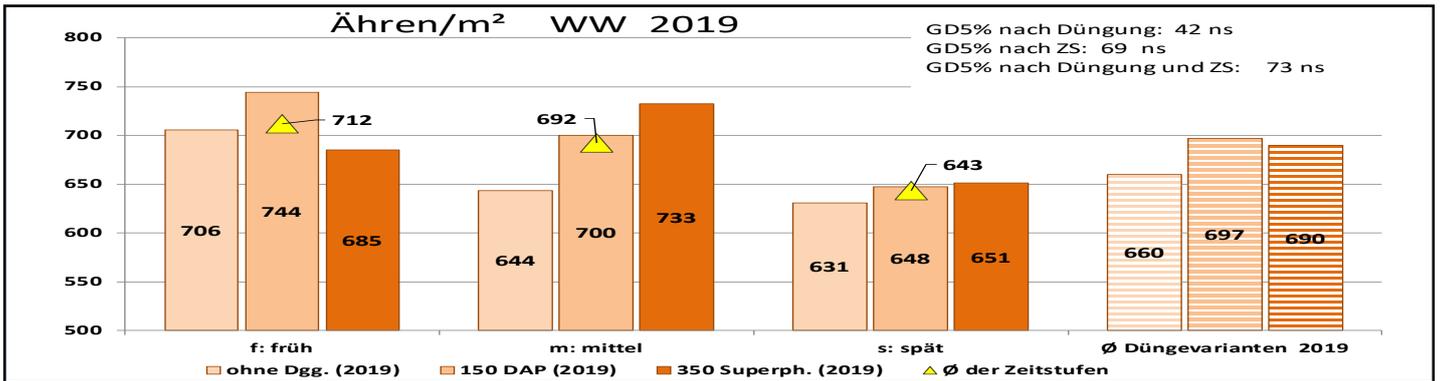
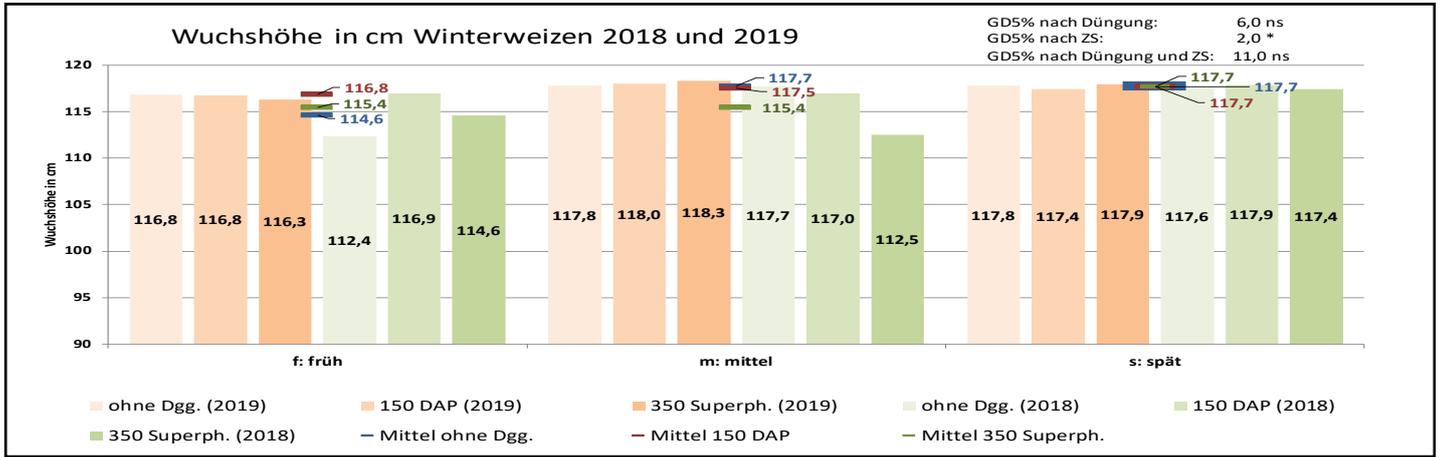


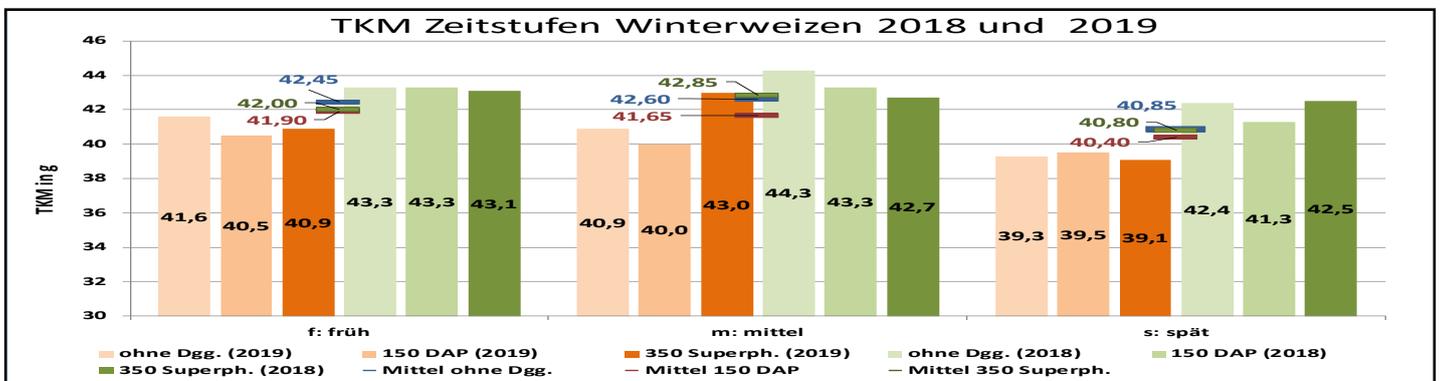
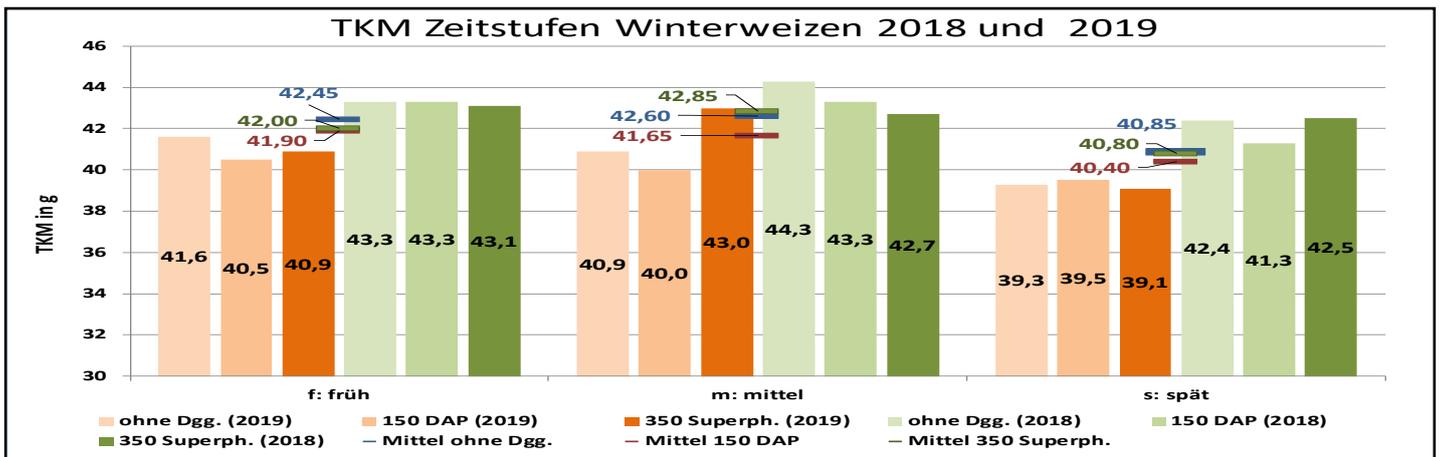
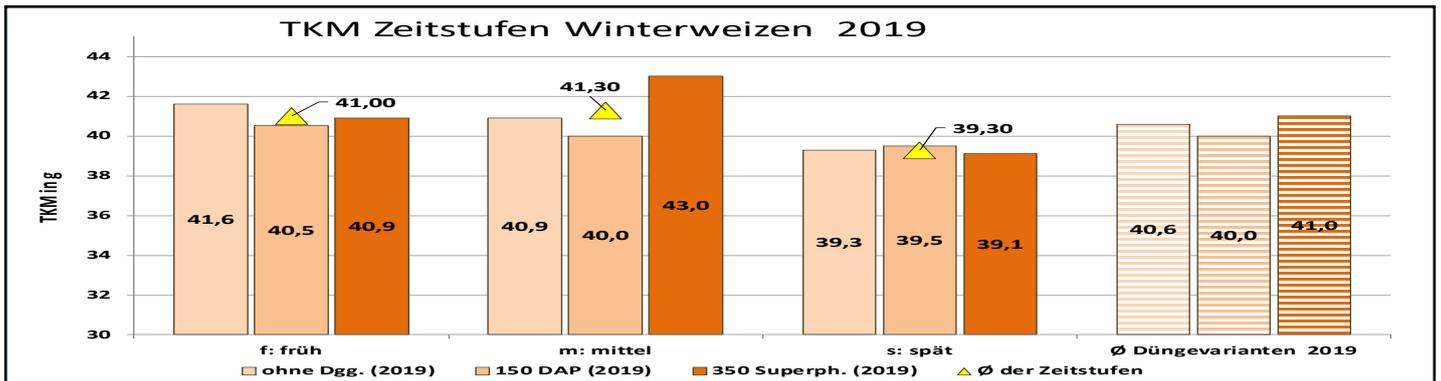
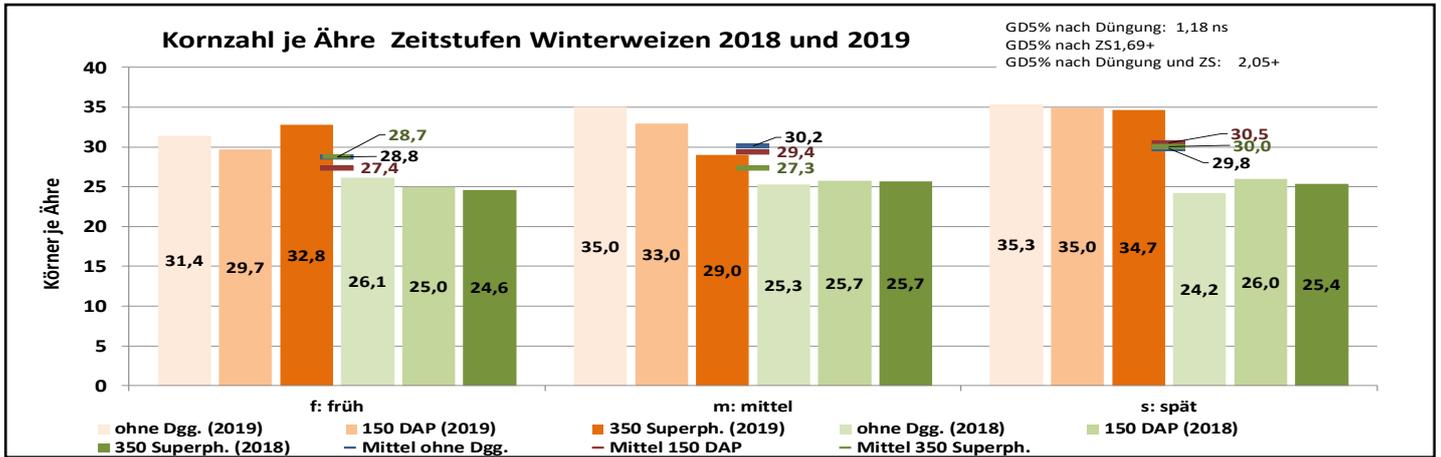
Erntefeuchtigkeit in % WW 2018 und 2019

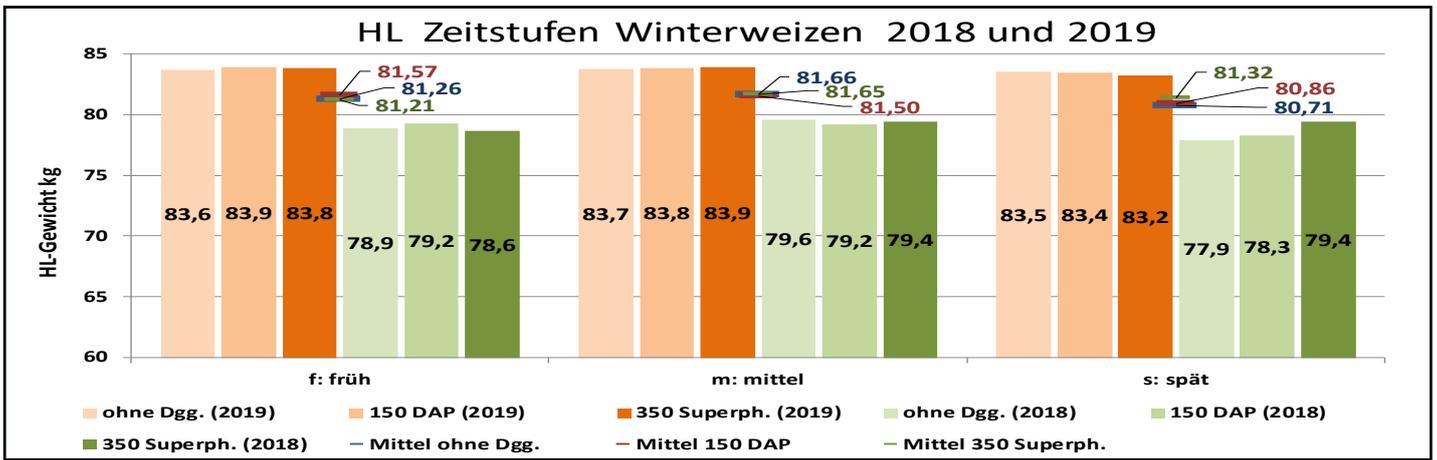


Wuchshöhe in cm Winterweizen 2019



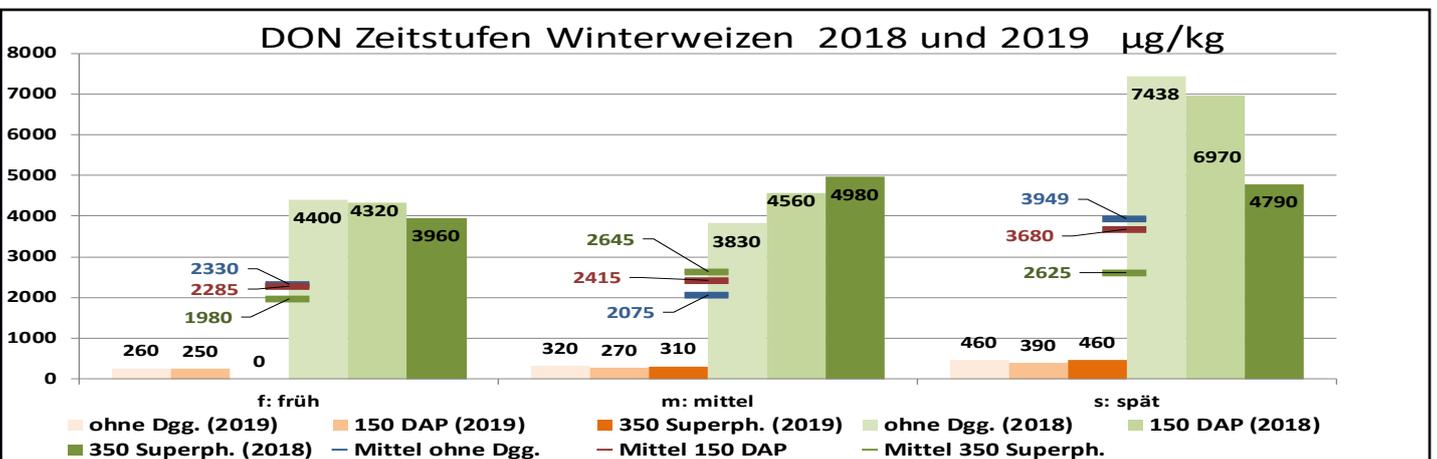
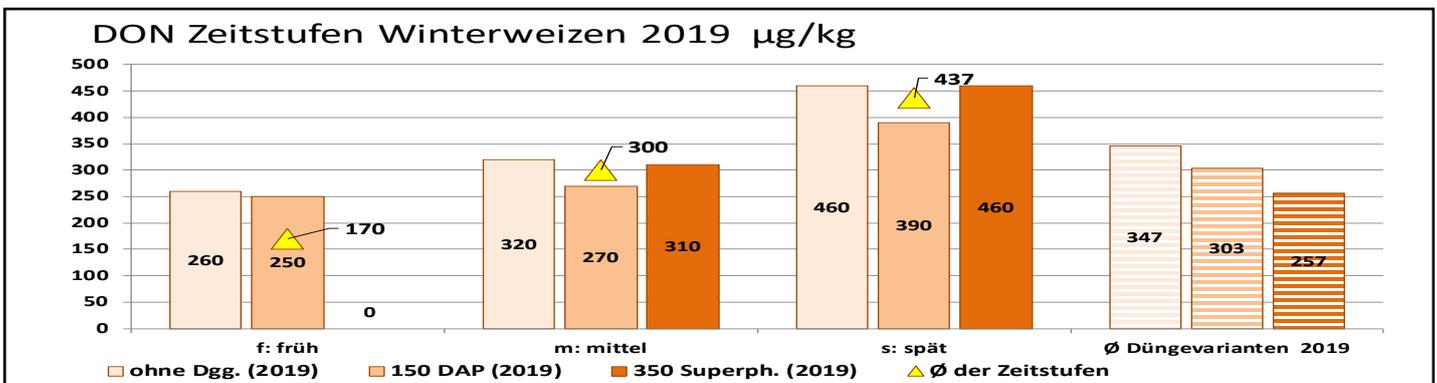






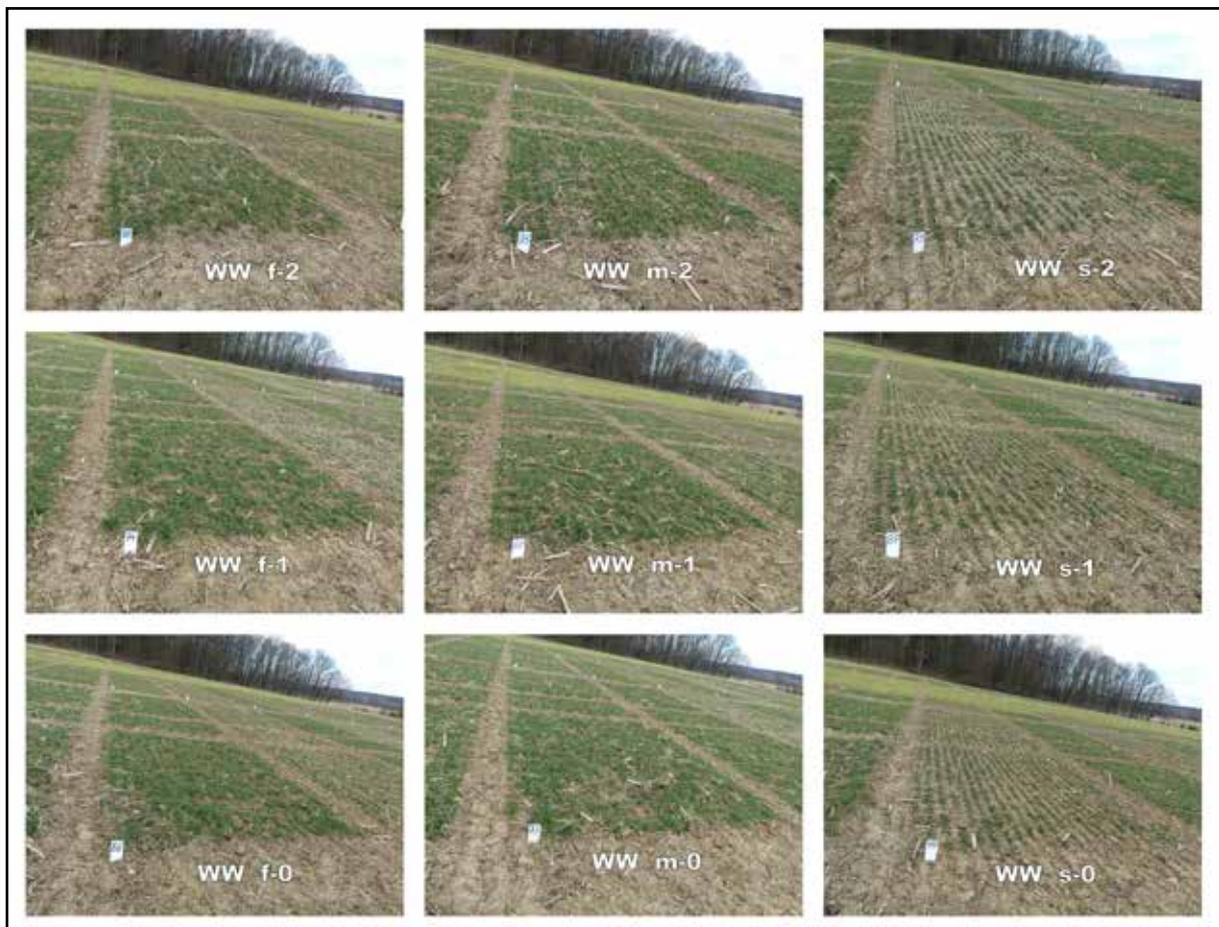
DON-Gehalte:

Die DON-Belastungen waren auch beim Winterweizen im Versuchsjahr 2019 - nach den extrem schlechten Werten 2018 - sehr gering bzw. teilweise unter dem minimalen Untersuchungswert, wobei auch hier kein klarer Einfluss von Düngung oder Zeitstufe erkennbar ist.



Bilddokumentation:

Die nachfolgenden Bilder zeigen die Versuchsfläche im Überblick am 03.06.2019; die beiden Abbildungen unten auf der nächsten Seite zeigen die Entwicklung der einzelnen Parzellen am 01.03.2019 bzw. am 01.04.2019





Bio Wintererbsen-Wintergetreide-Gemengeversuch 2018/19

LFS Grottenhof – Graz in Zusammenarbeit mit Bio Ernte Steiermark.

Versuchsziel:

Vergleich verschiedener Wintererbsensorten und Saatstärken als Reinsaat und Gemengesaat mit Wintergerste und Wintertriticale

Standort: Landw. Fachschule Grottenhof in Graz

Kulturführung:

Anbau: 15.10.2018 Drillsaat, Amazone D9 3000 special, 3m, 25 Schare, 12 cm Reihenweite
Versuchsanlage: 1-faktorielle Blockanlage, 8 Gemengevarianten x 4 Wdhlg. = 32 Parzellen

Ernte: 4.7.2019 nur Variante G (Erbse+Wintergerste)
 (12.7.2019 – starker Hagel)
 16.7.2019 restliche Parzellen

Bodenuntersuchung: P 79 mg = C, K 142 mg = C, pH 6,9 2,9 % Humus, 22 % Sand, 54 % Schluff, 24 % Ton

Versuchsvarianten:

| | Wintererbse Wintergetreide | TKM | Aussaat | | kg/ha gesamt |
|---|--|-------------|-----------|-----------------------|-----------------|
| | | | kg/ha | Körner/m ² | |
| A | EFB 33 (Erbse) + Triamant (Wi.Triticale) | 110 37 | 88 63 | 80 170 | 151 |
| B | EFB 33 (Erbse) + Triamant (Wi.Triticale) | 110 37 | 55 78 | 50 211 | 133 |
| C | Flokton (Erbse) + Triamant (Wi.Triticale) | 186 37 | 178 63 | 96 170 | 241 |
| D | Flokton (Erbse) + Triamant (Wi.Triticale) | 186 37 | 112 78 | 60 211 | 190 |
| E | Arkta (Erbse) + Triamant (Wi.Triticale) | 130 37 | 104 63 | 80 170 | 167 |
| F | Arkta (Erbse) + Triamant (Wi.Triticale) | 130 37 | 70 78 | 54 211 | 148 |
| G | Flokton (Erbse) + Michaela (Wi.Gerste) | 186 48,4 | 112 90 | 60 186 | 202 |
| H | Arkta (Erbse) | 130 | 220 | 169 | 220 |

Das Wichtigste in Kürze:

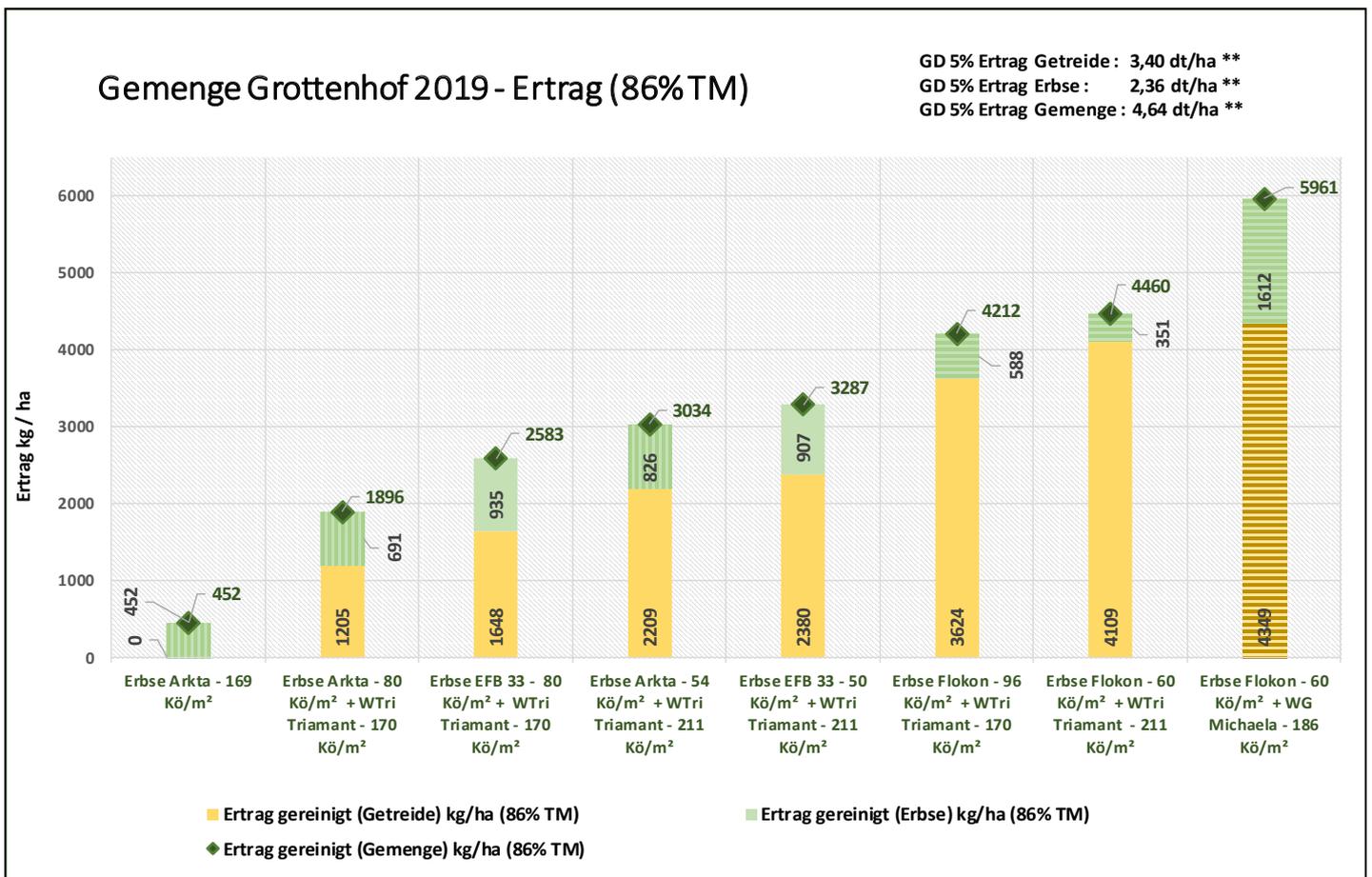
- Vergleich Gerste und Triticale nur bedingt möglich, weil Hagel kurz vor zweiter Ernte Erbsen stark und Triticale mäßig beeinträchtigt hat
- innerhalb der Triticalevariante große Unterschiede
- höhere Aussaatmengen bringen bessere Werte
- reine Erbse wegen Hagel nur sehr geringer Ertrag

Versuchsergebnisse:

Kornertrag:

Die Variante Gerste und Erbse, welche ohne Ausfälle geerntet werden konnte bringt knapp 6 to Geamtertrag, wobei die Erbse 1.600 kg beiträgt.

Innerhalb der Triticalevarianten sinken die Erbsenerträge aufgrund des Hagels vier Tage vor der Ernte auf Werte zwischen 351 und 936 kg. Insgesamt bringen die Varianten mit höherer Aussaatmenge (Variante D und C) bessere Erträge.



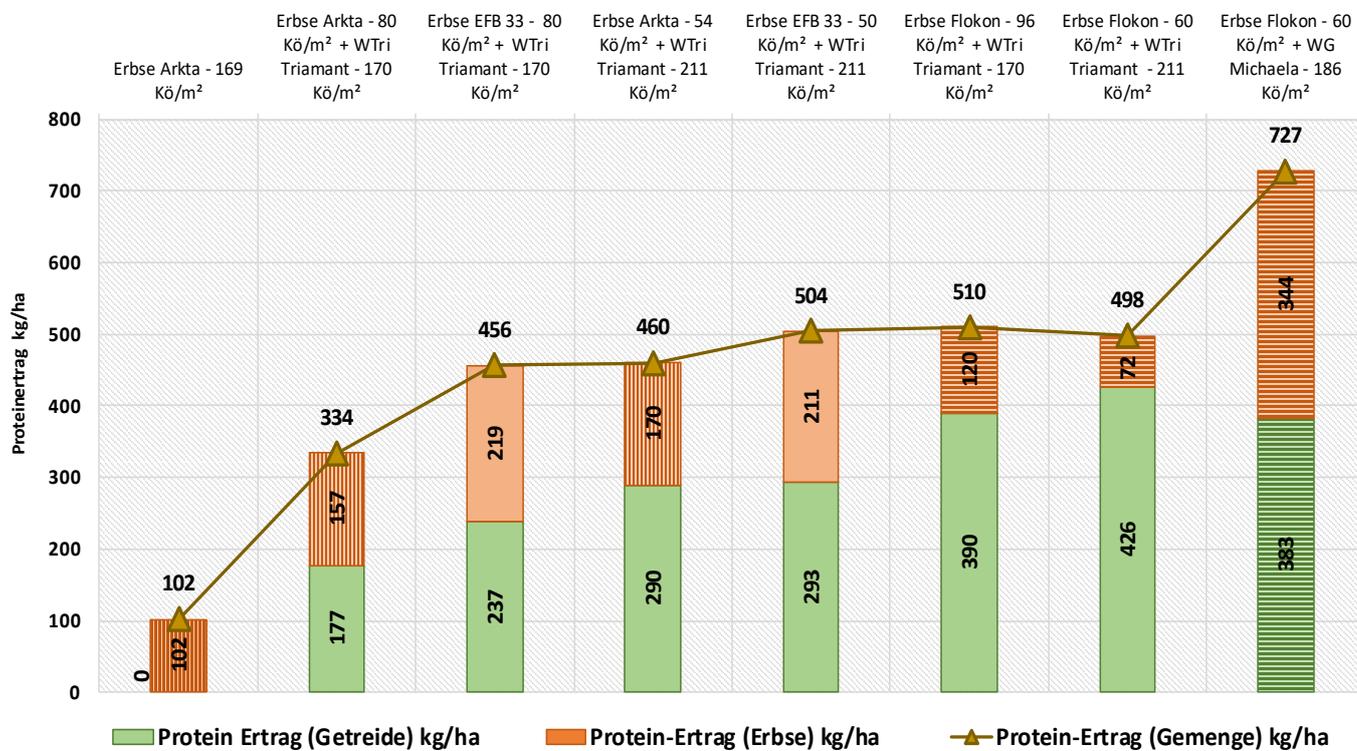
Beim Proteinertag ist die Gerstenvariante entsprechend höher; innerhalb der Triticalevarianten sind die Unterschiede ausgeglichen, weil geringere Getreideerträge durch höhere Erbsenerträge kompensiert werden.

Gemenge Grottenhof - Proteinertag Getreide / Erbse / Gesamt 2019

GD 5% Prot.Ertrag Getreide : 46,3 kg/ha **

GD 5% Prot.Ertrag Erbse : 52,9 kg/ha **

GD 5% Prot.Ertrag Gemenge : 81,7 kg/ha**

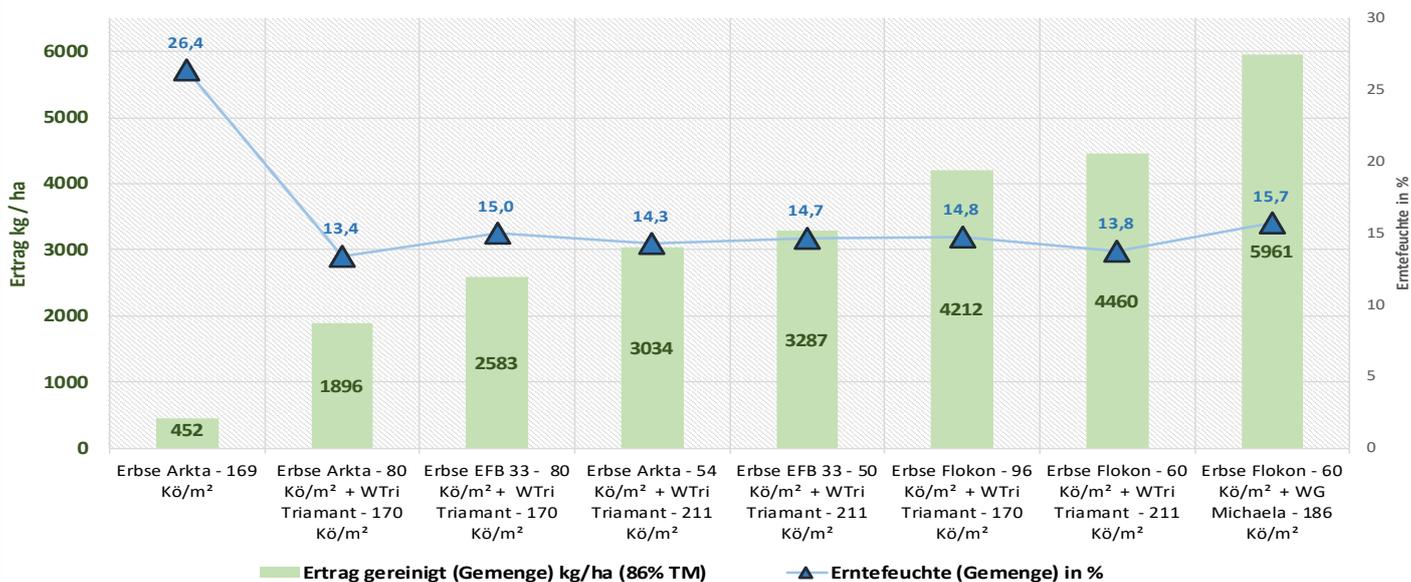


Erntefeuchte:

Die Erntefeuchte konnte nur für das Gemenge ermittelt werden. Das Gemenge mit Gerste (15,7%) liegt über den Triticalevarianten (13,4-15%); die reine Erbse liegt bei 26,4%

Gemenge Grottenhof 2019 Ertrag (86% TM)

GD 5% Erntefeuchte Gemenge: 7,32 %*
GD 5% Ertrag Gemenge : 4,64 dt/ha **





Soja Sortenversuch 2019

Versuchsfrage und Versuchsziel:

Im Versuchsjahr 2019 wurde in Zusammenarbeit mit der LFS Kobenz der folgende Sortenversuch angelegt, um für die *Klimaregion Mur-Mürz-Furche* Aussagen bezüglich Ertragsunterschiede der einzelnen Sorten bzw. eine Differenzierung nach Reifegruppen machen zu können.

Versuchsstandort: 2019: LFS Kobenz, Dietrichacker

Bodenwerte:

Boden:

Phosphor: 49 mg/1000 g Feinboden,
Gehaltsstufe: C (ausreichend)
Kali: 160 mg/1000 g Feinboden,
Gehaltsstufe: C (ausreichend)
pH-Wert: 5,0 (sauer)
Sand: 48 %
Schluff: 37 %
Ton: 15 %
Humusgehalt: 3,3 % (mittel)

Versuchsdaten 2019:

Vorfrucht: Wintergetreide 2018
Düngung: 1500 kg kohlen-saurer Kalk (Ende April)
400 kg Vollkorn 15:15:15 (2.7.2019 lt. Empfehlung Dr. K. Mayer),
(schlechter Knöllchenbakterienansatz lt. Bonitur Dr. Karl Mayer)
Anbau: 7.5.2019, Drillsaat (Reform Semo S3)
12 cm Reihenabstand, 70 Körner/m²
Herbizid: Roundup Ende April (vor Egge)
Splitting (2x): 0,5 l Pulsar 40 + 7,5 g Harmony SX +
0,1 %, Zellex CS (13.6. und 21.6.), 1,5 l Focus Ultra (1.7.)
Ernte: 23.10.2019 (alle Sorten)

Die Versuche wurden in generalisierter Gitteranlage mit 18 Varianten in 4-facher Wiederholung angelegt. 72 Parzellen mit einer Parzellengröße von 10x3m (Drillsaat). Daraus wurden 1,5 m bzw. die mittleren 2 Reihen geerntet (Kerndrusch).

| Versuchs-Sorten | | | | | |
|-----------------|-------------|---------------------------|---|------------|---------------------------|
| | | Reifegruppe/ Reifezahl | | | Reifegruppe/ Reifezahl |
| A | Obélix | 000 (2) | K | SY Livius | 000 (4) |
| B | GL Melanie | 000 (2) | L | Acardia | 000 (4) |
| C | Aurelina | 000 (3) | M | Bettina | 00 (5) |
| D | Sultana | 000 (3) | N | RGT Siroca | 00 (5) |
| E | Marquise | 000 (3) | O | Naya | 00 (6) |
| F | Regina | 000 (3) | P | Lenka | 00 (6) |
| G | ES Comandor | 000 (3) | R | Atacama | 00 (6) |
| H | Amiata | 000 (4) | S | ES Mentor | 00 (6) |
| I | Galice | 000 (4) | T | Xonia | 00 (7) |



Sortenversuch Kobenz Luftbilder am 18.6. 2019 und am 20.8. 2019

Das Wichtigste in Kürze:

- Große Unterschiede innerhalb der Blöcke
- Ein Teil der Fläche mit Beikraut-Konkurrenz (Hirsearten)
- Ertragsunterschiede von 34,2 dt/ha bis 23,4 dt/ha
- insgesamt günstiger Vegetationsverlauf - Keine deutliche Differenzierung nach Reifegruppen

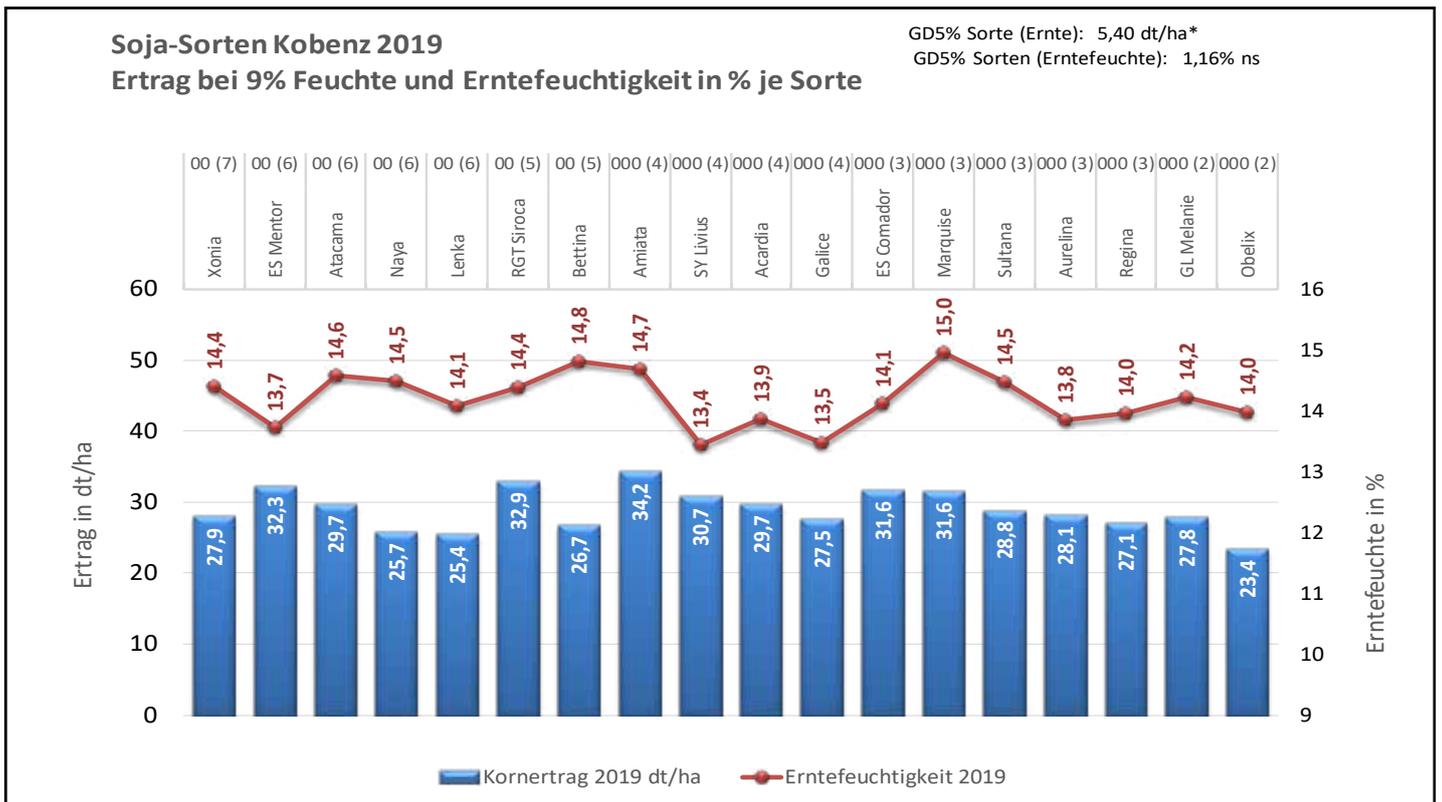
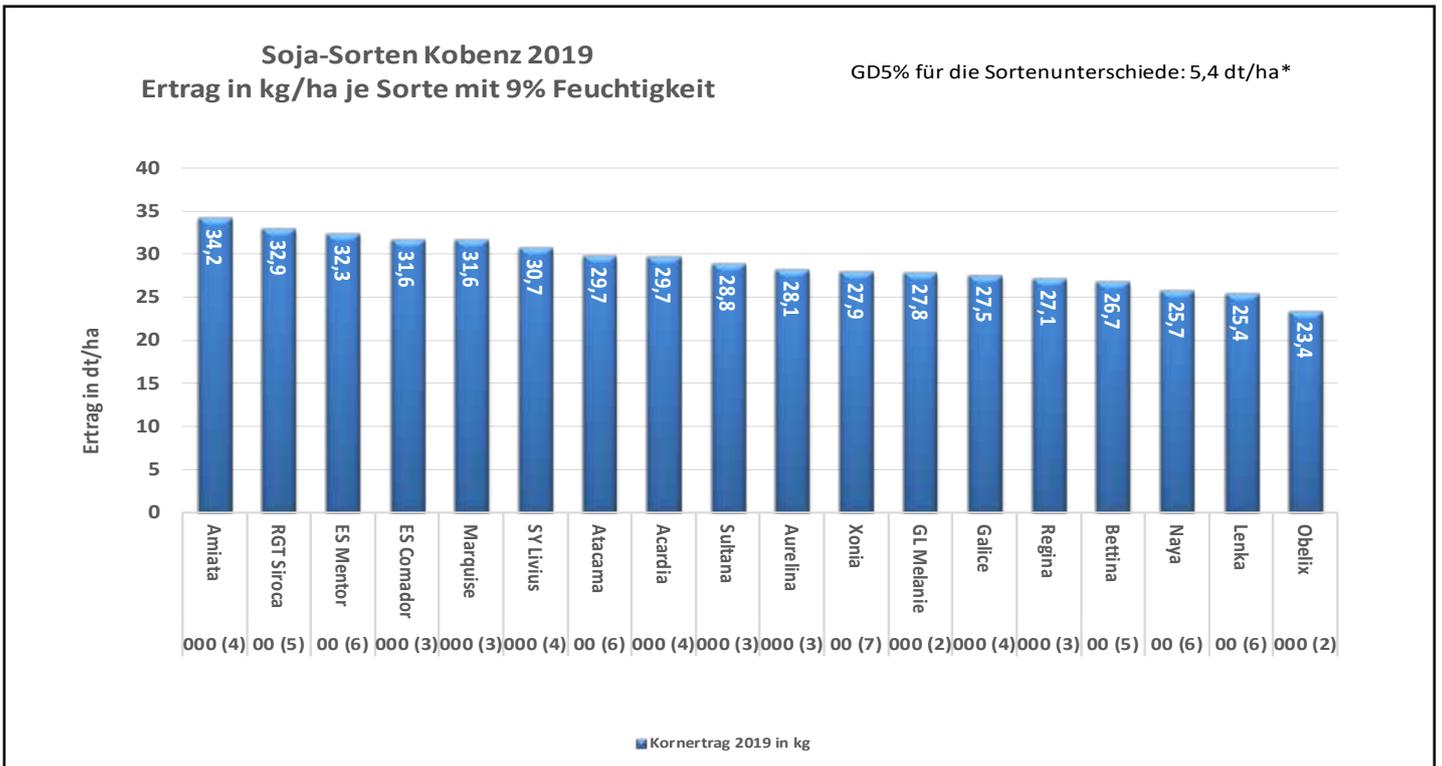
Versuchsergebnisse

Ertrag bei 9% Feuchte und Erntefeuchtigkeit in % je Sorte:

Den höchsten Ertrag in der Klimaregion Mur-Mürz-Furche lieferte 2019 Amiata mit 34,2 dt/ha, gefolgt von RGT Siroca mit 32,9 dt/ha und ES Mentor mit 32,3 dt/ha; das Mittel aller Sorten betrug 29,0 dt/ha. (Zum Vergleich: im Sortenversuch 2018 am Standort Kalsdorf bei Ilz / Oststeiermark lieferte die Sorte ES Mentor mit 50,4 dt/ha den Höchstertrag, gefolgt von SGSR Piccor mit 50,2 dt/ha und Naya mit 50,0 dt/ha. Das Mittel aller Sorten lag hier bei 46 dt/ha)

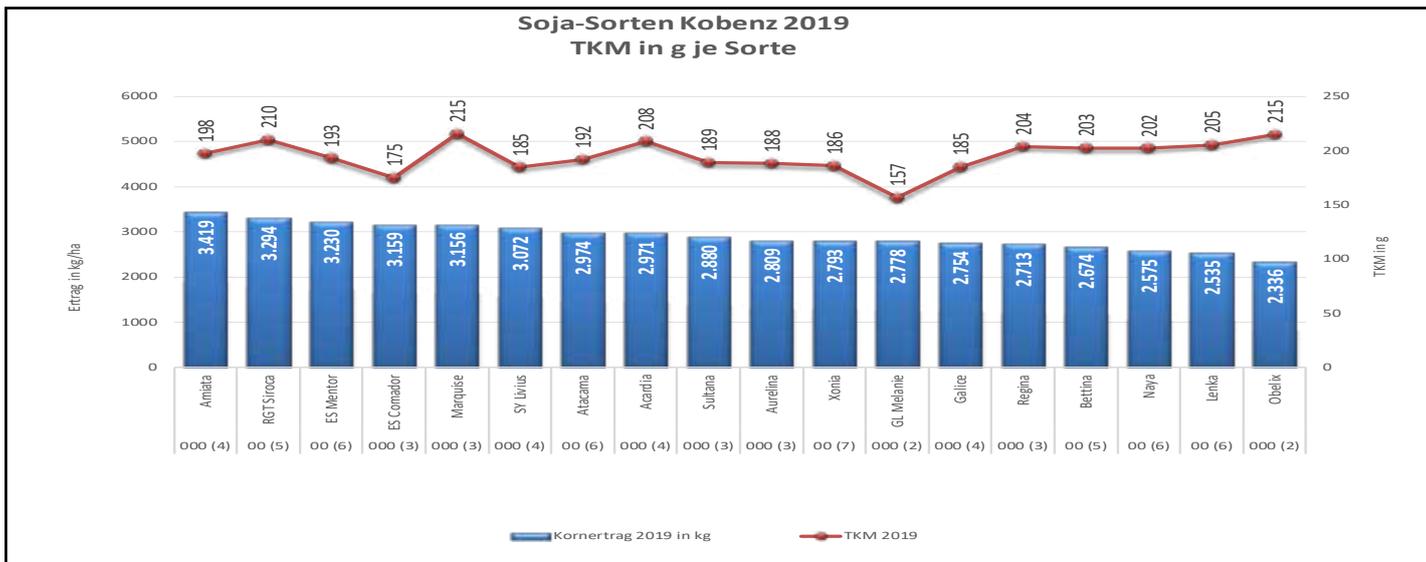
Die Erntefeuchtigkeit war erstaunlich niedrig und lag je nach Sorte zwischen 13,4 % (SY Livius) und 15,0 % (Marquise), das Mittel lag bei 14,19%.

Die beiden Grafiken auf der nächsten Seite zeigen zuerst den Ertrag nach der Höhe gereiht und anschließend das Verhältnis von Ertrag und Erntefeuchte, wobei die Sorten hier nach der Reifezahl gereiht sind. Dabei zeigt sich, dass die Reifezahl im Versuchsjahr keinen Einfluss auf den Ertrag hatte.



Tausendkornmasse:

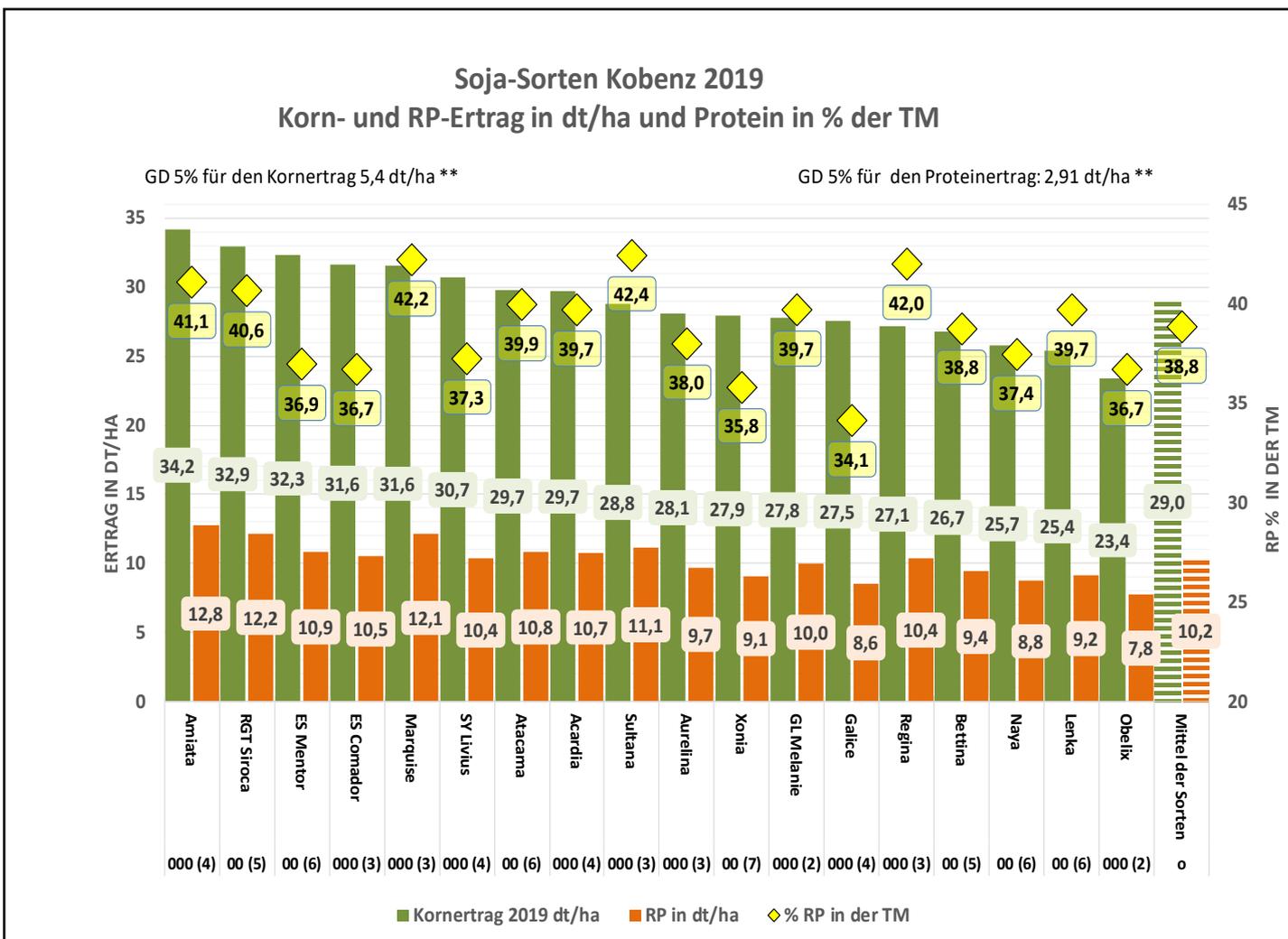
Die TKM lag zwischen 157 g (GL Melanie) und 215 g (Marquise und Obelix). Das Mittel betrug 195,02 g.



Korn- und Rohproteinträge

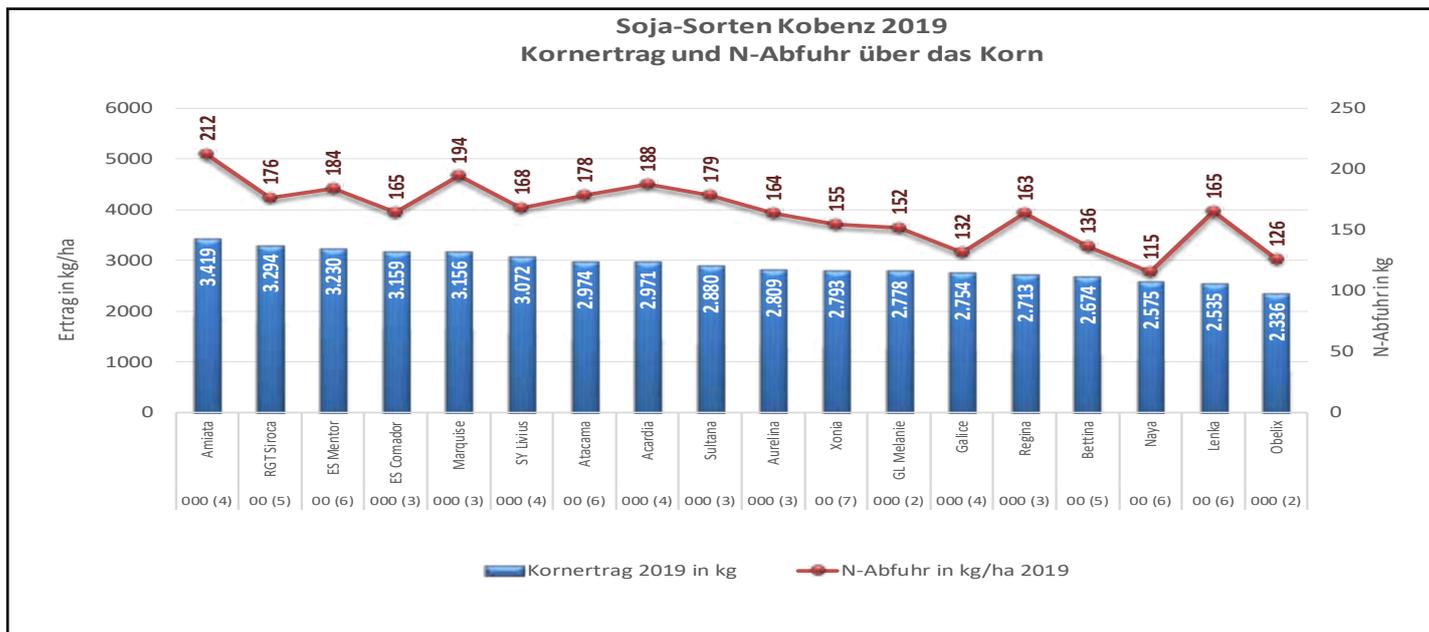
Beim Proteintrag weisen die Sorten eine relativ hohe Schwankungsbreite beim Anteil in % der Trockenmasse auf (zwischen 34,1 und 42,4%).

Im Versuchsjahr 2019 lag der durchschnittliche Proteintrag bei 10,2 dt/ha; den höchsten Wert liefert auch hier die Sorte Amiata in einer Kombination aus hohem Ertrag und hohem Proteinanteil



N-Abfuhr über das Korn:

Sie lag im Mittel bei 164 kg/ha mit einer Schwankungsbreite je nach Sorte zwischen 115 kg (Naya) und 212 kg/ha (Amiata).



Bilddokumentation: Sortenentwicklung am 19.07.2019









Hirse – Sortenversuch Hatzendorf/Kalsdorf 2011 bis 2019

Versuchsziel:

Der starke Befall von Körner- und Silomais durch den westlichen Maiswurzelbohrer hat in den letzten Jahren den Anbau von Hirsen (*Sorghum sp.*), die in günstigen Lagen auch gute Erträge speziell für die Veredelungswirtschaft liefern, als Fruchtfolge wieder interessant gemacht.

Nach einigen Jahren mit geringer werdenden Schäden haben die Ertragseinbußen im Jahr 2019 wieder zugenommen. Da die Hirse für den Maiswurzelbohrer keine Vermehrungsmöglichkeiten bietet, ist sie zu seiner Bekämpfung bzw. Minimierung gut geeignet. Außerdem kann im Wesentlichen die gleiche Technik wie im Maisanbau verwendet werden.

Unsere Versuche sollen den Beratern und Landwirten eine Orientierungshilfe hinsichtlich der Ertragsparameter der unterschiedlichen Sorten bieten.

Versuchsstandorte und Bodenvoraussetzungen:

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

| Einheit / Standort | | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2018 | 2019 |
|--------------------|---------------------------------------|-------------------|-------------------|------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | Kalsdorf / Ilz | Kalsdorf / Ilz | Hatzendorf | Kalsdorf / Ilz |
| Phosphor: | ppm im Feinboden: Gehaltsstufe: | 30 B | 41 B | 98 C | 33 B | 51 C | 34 B | 45 B | 46 B |
| Kali: | ppm im Feinboden: Gehaltsstufe: | 84 B | 150 C | 113 C | 77 B | 134 C | 101 C | 142 C | 169 C |
| pH-Wert: | | 5,7 | 6,3 | 6,1 | 6,3 | 6,0 | 6,2 | 5,6 | 6,4 |
| Sand: | % | 29 | 33 | 39 | 30 | 25 | 39 | 34 | 23 |
| Schluff: | % | 56 | 50 | 44 | 56 | 59 | 48 | 47 | 57 |
| Ton: | % | 15 | 17 | 17 | 14 | 16 | 13 | 19 | 20 |
| Humus-gehalt: | % | 2,1 | 1,5 | 2,4 | 2,9 | 3,3 | 2,7 | 2,8 | 2,0 |

Versuchsbeschreibung und -varianten:

Nach bisheriger Erfahrung können Hirsen ihre Vorteile besonders auf warmen, eher trockenen Standorten ausspielen. Der Körnermais, für dessen Ersatz die Körnerhirse in Frage kommt, bringt die besten Erträge vor allem auf schweren Böden mit gutem Wasser- und Nährstoffvorrat. Auf solchen Böden im süd-oststeirischen Flach- und Hügelland wurden in den Jahren 2011 bis 2019 (2017 kein Sortenversuch) verschiedene Körnerhirsesorten auf ihre Anbaueignung unter diesen Wachstumsbedingungen geprüft.



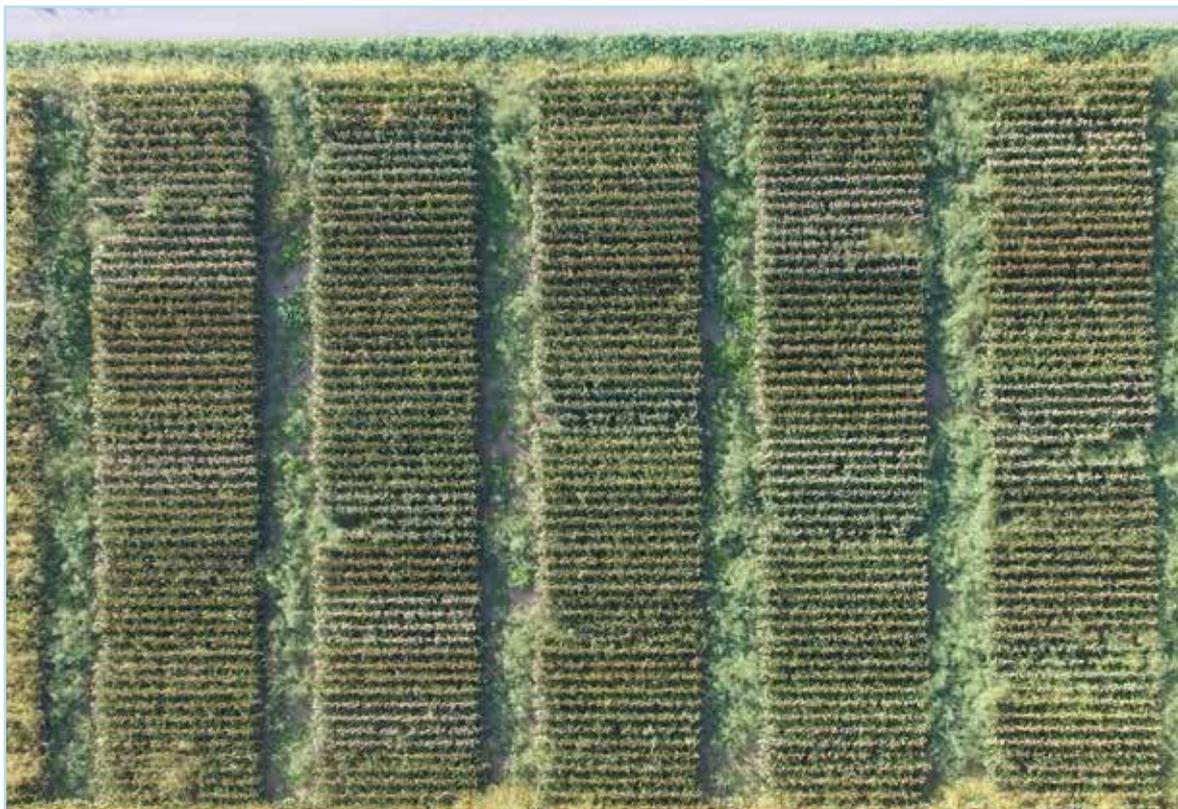
Kulturführung allgemein:

| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2018 | 2019 |
|---------|---|--|--|--|---|---|---|--|
| Sorten | Afrio ⁶⁾ Aralba ⁵⁾ Burggo ⁴⁾ Reggal ⁴⁾ Targga ⁴⁾ | Arfrio ⁶⁾ Alföldi ⁵⁾ Aralba ⁵⁾ Arlys ⁵⁾ Brigga ⁴⁾ Burggo ⁴⁾ Iggloo ⁴⁾ Leggoo ⁴⁾ Mustangg ⁴⁾ Targga ⁴⁾ | Abas ⁵⁾ Aggyl ⁴⁾ Arfrio ⁶⁾ Arsky ⁶⁾ Baggio ⁴⁾ Balto CS ¹⁾ Blogg ⁴⁾ Brigga ⁴⁾ Burggo ⁴⁾ Butas ⁵⁾ CapelloCS ¹⁾ Cronas ⁵⁾ Fuego CS ¹⁾ Iggloo ⁴⁾ Jagguar ⁴⁾ Mustangg ⁴⁾ KSH2G01 ²⁾ KSH2G02 ²⁾ KSH2G03 ²⁾ KSH2G04 ²⁾ KSH2G05 ²⁾ Mustangg ⁴⁾ Reggal ⁴⁾ RHS1211 ⁴⁾ Targga ⁴⁾ | Aggyl ⁴⁾ Arfrio ⁶⁾ Arsky ⁶⁾ Baggio ⁴⁾ Balto CS ¹⁾ Blogg ⁴⁾ Brigga ⁴⁾ CapelloCS ¹⁾ ES Alize ⁵⁾ ESAquilon ⁶⁾ ESTyphon ⁵⁾ Fuego CS ¹⁾ Iggloo ⁴⁾ Jagguar ⁴⁾ Mustangg ⁴⁾ PR88Y20 ³⁾ PR88Y92 ³⁾ RHS1004 ⁴⁾ RHS1007 ⁴⁾ RHS1009 ⁴⁾ RHS1012 ⁴⁾ RHS1015 ⁴⁾ RHS1321 ⁴⁾ Targga ⁴⁾ | Anggy ⁴⁾ Arack ⁵⁾ Ardry ⁶⁾ Arfrio ⁶⁾ Armorik ⁵⁾ Arsky ⁶⁾ Baggio ⁴⁾ Blogg ⁴⁾ Brigga ⁵⁾ Dodgge ⁴⁾ ES Alize ⁵⁾ Foehn ⁶⁾ Frisket ²⁾ Ggaby ⁴⁾ Huggo ⁴⁾ Iggor ⁴⁾ MRTaurus ²⁾ Nutrigrain ²⁾ Passat ⁶⁾ Puma Star ²⁾ RHS 1423 ⁴⁾ S4060 ⁶⁾ SBStamm1 ⁶⁾ SBStamm2 ⁶⁾ SBStamm3 ⁶⁾ SBStamm4 ⁶⁾ Targga ⁴⁾ | Abas ⁵⁾ Aggyl ⁴⁾ Anggy ⁴⁾ Arack ⁶⁾ Armorik ⁵⁾ Arsky ⁶⁾ Benggal ⁶⁾ Brigga ⁵⁾ Butas ⁵⁾ ES Alize ⁵⁾ ES Foehn ⁵⁾ ES Passat ⁶⁾ Flagg ⁴⁾ Ggaby ⁶⁾ Iggloo ⁵⁾ Iggor ⁴⁾ PR 88Y92 ³⁾ RHS 1531 ⁴⁾ | Anggy ⁴⁾ Ardry ⁷⁾ Armorik ⁵⁾ Arsenio ²⁾ Arsky ⁶⁾ Benggal ⁶⁾ Blogg ⁴⁾ Brigga ⁵⁾ Dodgge ⁴⁾ Flagg ⁴⁾ Ggaby ⁴⁾ Ggolden ⁴⁾ Ggustav ⁴⁾ Huggo ⁴⁾ Iggloo ⁵⁾ KSH4G02 ²⁾ (Lupus) KSH4G04 ²⁾ (Janus) KSH6G11 ²⁾ | Rosario ⁵⁾ Armorik ⁵⁾ ES Alize ⁵⁾ Anggy ⁴⁾ Ggivry ⁵⁾ Dodgge ⁴⁾ Arabesk ⁵⁾ Huggo ⁴⁾ Ggolden ⁵⁾ Ggustav ⁴⁾ Arsky ⁶⁾ Benggal ⁶⁾ Ardry ⁷⁾ RHS 1821 ⁴⁾ RHS 1822 ⁴⁾ |
| | | | | | | | | |
| Anbau | Drillsaat mit 24 cm Reihenabstand, 30 Körner/m ² | | Einzelkornsaat, 70 cm Reihenabstand, 31 Körner/m ² | | | | | |
| | 7.05.2011 | 2.05.2012 | 28.5.2013 | 29.4.2014 | 21.04.2015 | 21.4.2016 | 30.4.2018 | 30.4.2019 |
| Düngung | 180 kg/ha N (670 kg KAS) flächig | | 35 m ³ Schweinegülle vor Anbau; 100 kg/ha N (KAS) als Reihendüngung, 02.07.2013 | 160 kg/ha N (760 kg VK 21:8:8), flächig am 08.04.2014 | 75 kg/ha N (500 kg VK 15:15:15), flächig vor Saat 70 kg/ha N (KAS) als Reihendüngung, 22.06.2015 | 60 kg/ha N (400kg VK 15:15:15), 54 kg/ha N (KAS), flächig vor Saat 30kg/ha N (KAS) als Reihendüngung 17.6.2016 | 60 kg/ha N (400 kg VK 15:15:15) flächig am 13.4.2018 | 20.3. 1000 kg/ha Kalkkorn S 3.4. 75 N (500kg VK 15:15:15), 7.6 80 N (300 kg KAS 27 %) als Reihendüngung |
| | 06.05.2011 | 03.05.2012 | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|----------|--|---|--|--|---|--|---|--|
| Herbizid | 3,5 l Gardo Gold + 250 g Maisbanvel: 31.05.2011 (gesamter Versuch) | 3,5 l Gardo Gold: 25.05.2012 (nicht Safener gebeizt); 250 g Maisbanvel: 25.05.2012 (gesamter Versuch) | 3,5 l Gardo Gold + 400 g Maisbanvel: 18.06.2013 (gesamter Versuch) | 3,5 l Gardo Gold + 500 g Maisbanvel: 24.05.2014 (gesamter Versuch) | 3,5 l Gardo Gold + 200 g Arrat + 1l Dash: 12.05.2015 (gesamter Versuch) | 3,5 l Gardo Gold + 200 g Arrat + 1l Dash: 23.5.2016 (gesamter Versuch) | 4 l/ha Gardo Gold + 200 g/ha Arrat + 1 l/ha Dash am 22.05.2018 (gesamter Versuch) | 4 l Gardo Gold + 300 g Maisbanvel am 23.5., durch schlechte Wirkung Hacken am 14.6. + händisch |
| | Kerndrusch mit Parzellenmährescher | | | | | | | |
| Ernte | 4.11.11 | 5.10.12 | 21.10.13 | 20.10.14 | 30.09.15 | 13.10.16 | 4.10.18 | 14.10.19 |

Das Wichtigste in Kürze:

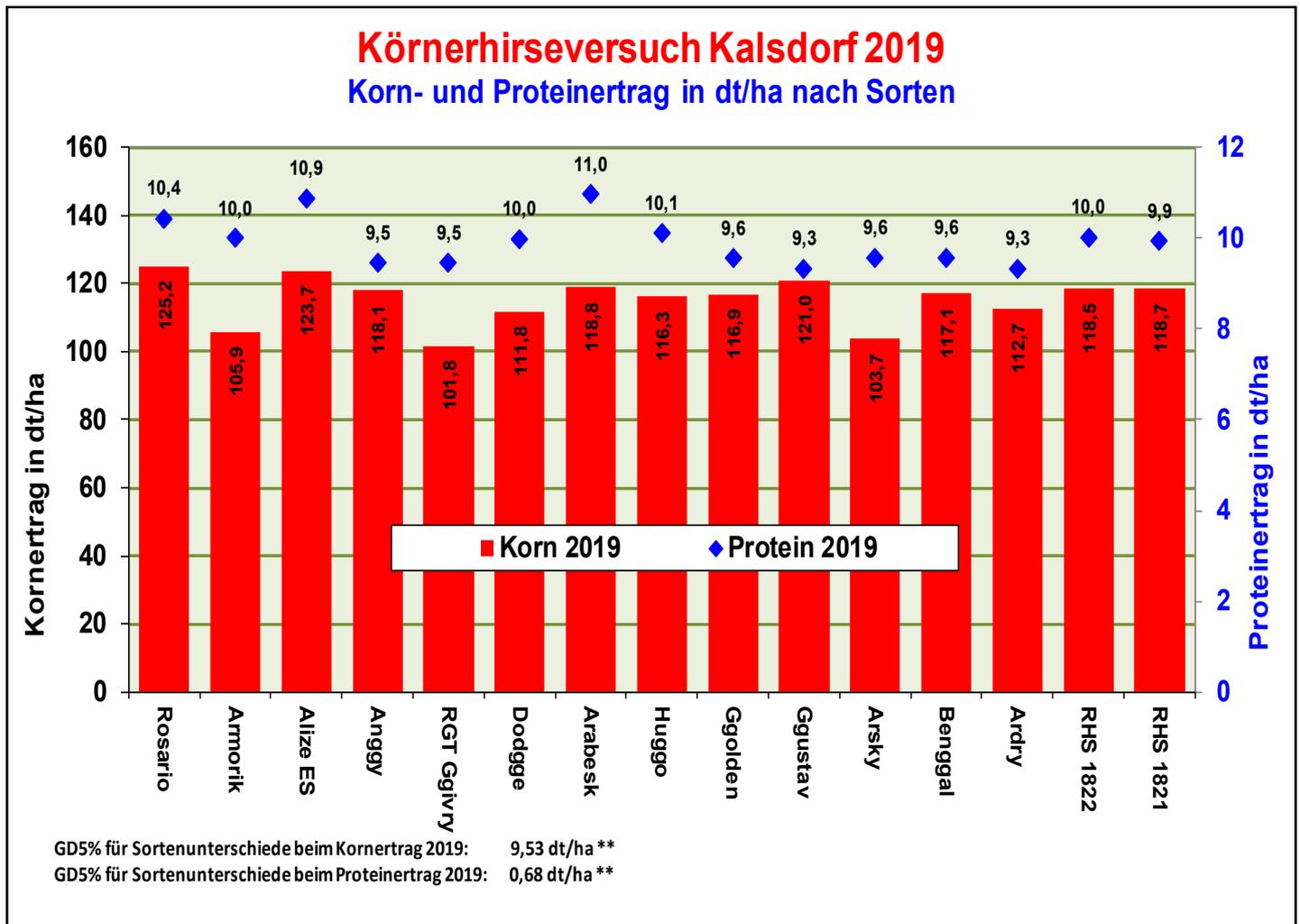
- 2019 lagen die Erträge für Körnerhirse über dem Durchschnitt; die Sortenerträge lagen zwischen 101,8 und 125,2 dt/ha; im Versuchsmittel bei 115,35 dt/ha
- Die RP-Gehalte erreichten im Mittel 10,01 % in der TM (zwischen 9,06 % beim Ggustav bzw. 10,94 % beim Arabesk)
- Die Erntefeuchtigkeit lag im Durchschnitt bei 20,66 % bzw. je nach Sorte zwischen 19,23 % (Arabesk) und 21,87 % (RHS 1822)
- Für sehr gute Körner- und Proteinerträge sind, ähnlich dem Körnermais, ca. 150 - 180 kg N/ha notwendig, obwohl 2018 mit 60 kg N/ha auch knapp 11 t/ha geerntet wurden



Parzellen am 10.09.2019

V Versuchsergebnisse:

Korn- und Proteintrag 2019 in dt/ha



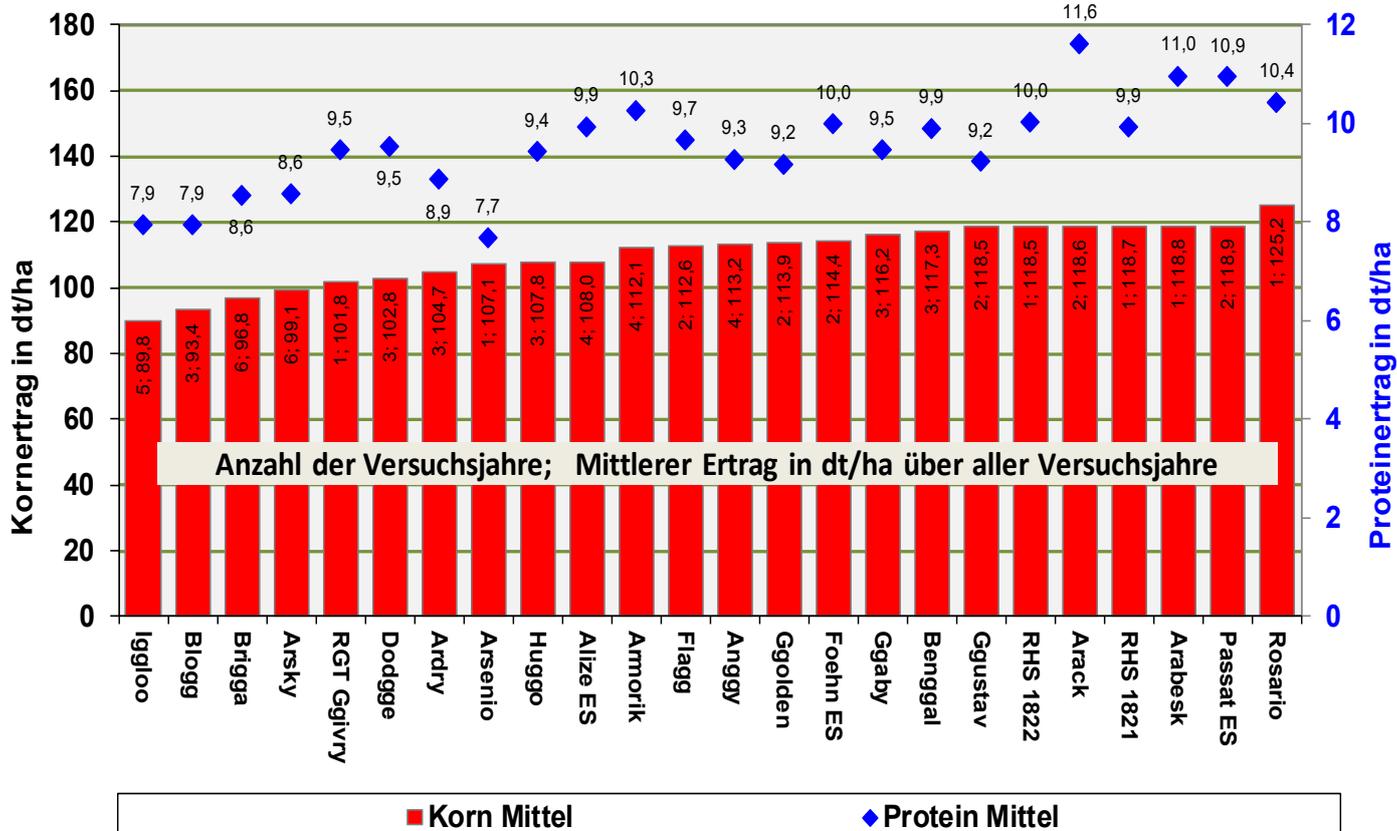
Die Kornträge sowie der Proteintrag der einzelnen Sorten ist in obiger Tabelle dargestellt. Der durchschnittliche Korntrag lag 2019 bei 115,35 dt/ha und der Mittelwert der Proteinträge bei 9,91 dt/ha

Korn- und Proteinträge, Mittel 2011 bis 2019 in dt/ha

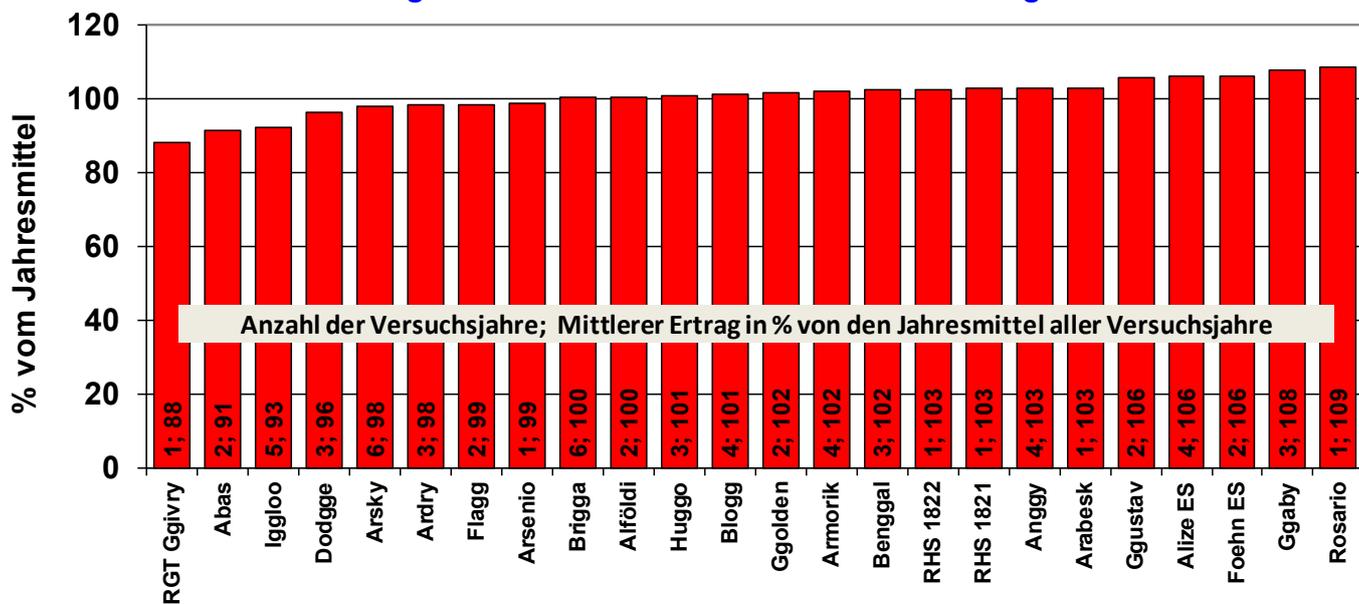
In den nächsten beiden Grafiken sind die Durchschnittsergebnisse der Sorten dargestellt, die wir 2019 im Versuch hatten bzw. die in der Sortenliste der AGES aufscheinen. Da die Sorten nicht in jedem Jahr im Versuch waren, sind die Durchschnitte nur bedingt miteinander vergleichbar. Es ist deshalb in jeder Säule angegeben, aus wie vielen Jahresergebnissen sich der Durchschnittswert zusammensetzt.

Die Sorte Ggaby hatte z.B. in einem 3-jährigen Mittel einen Ertrag von 108 % des Jahresmittelwertes, während Iggloo im 5-jährigen Mittel nur auf 93 % der jeweiligen Jahresmittelwerte kam.

Körnerhirseversuch Kalsdorf 2011 bis 2019 Mittlerer Korn- und Proteinertrag in dt/ha nach Sorten



Körnerhirse Kalsdorf (LFS Hatzendorf) 2011 bis 2019 Ertrag in % vom Jahresmittel mit 14% Feuchtigkeit

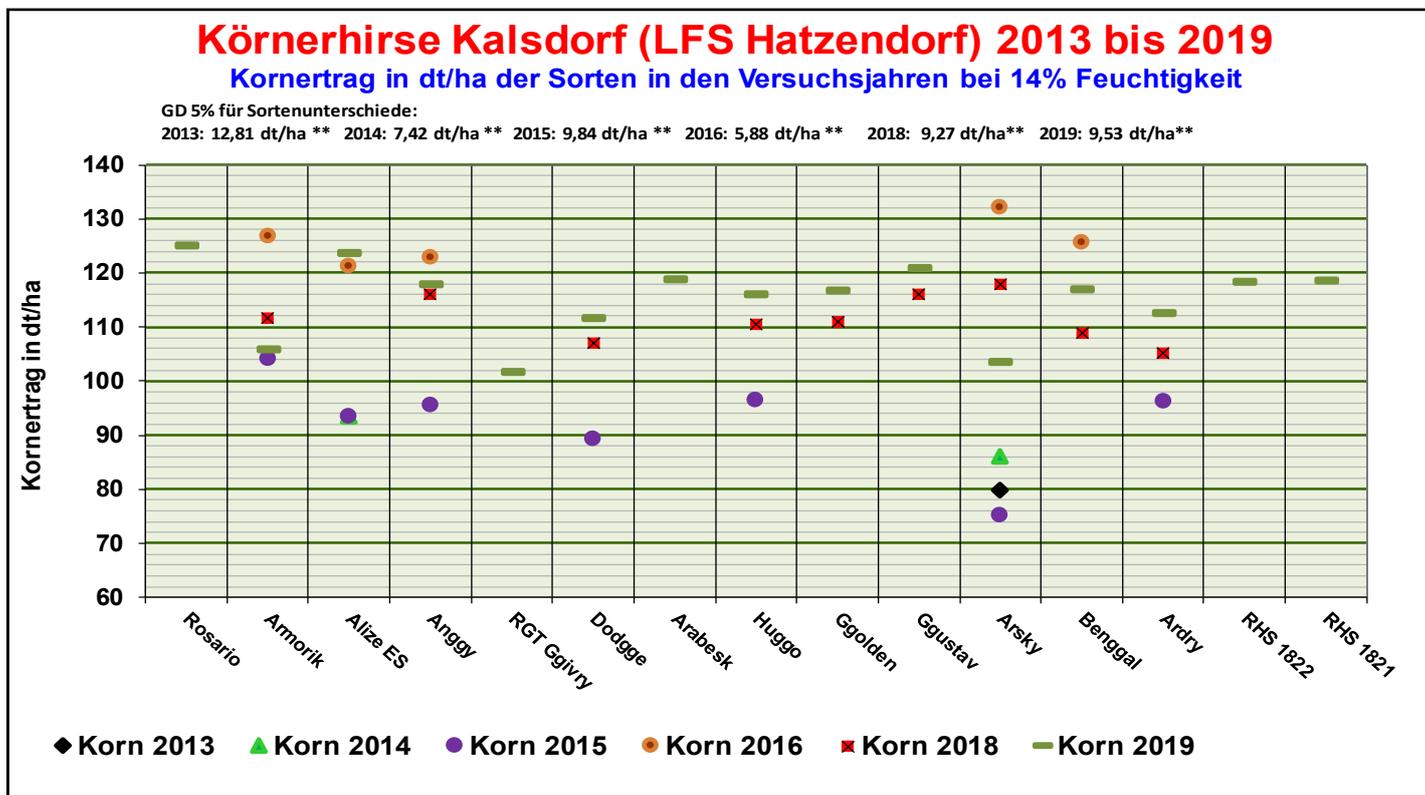


Nur Sorten aus 2019 bzw. Sorten aus der AGES Sortenliste

Kornerträge, Jahresergebnisse 2013 bis 2019 in dt/ha

Die folgende Grafik zeigt die Kornerträge jeder Sorte aus dem Jahr 2019 bzw. aus den Jahren, in denen sie in unseren Versuchen angebaut wurden.

2016 war das Jahr mit den bisher höchsten Kornerträgen von bis zu 132,1 dt/ha. Im Durchschnitt wurden über alle Sorten, die wir im Versuchszeitraum angebaut haben, ein Ertrag von 93,81 dt/ha erreicht. Wie die Grafik zeigt, kann die gleiche Sorte je nach Witterungsverlauf in der Vegetationsperiode sehr unterschiedliche Erträge liefern.

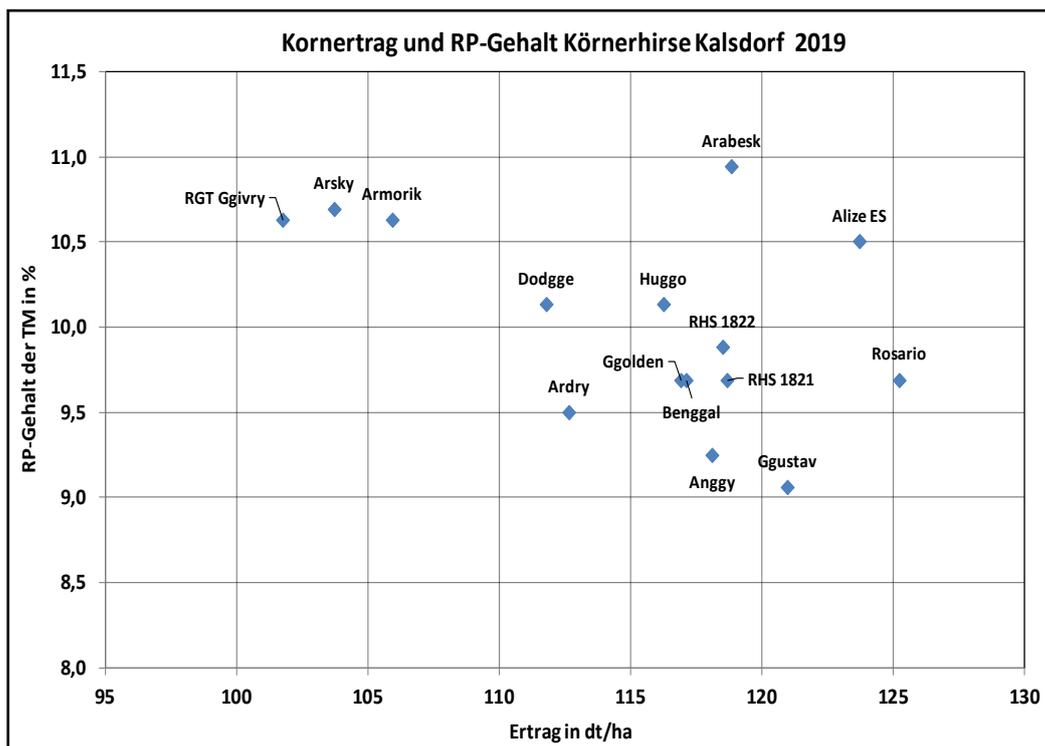


Qualitätsmerkmale:

Proteingehalt der Trockenmasse 2019:

Der Proteingehalt im Jahr 2019 lag, je nach Sorte, zwischen 9,06 % (Ggustav) und 10,94 % (Arabesk). Diese Werte lagen damit über dem langjährigen Durchschnitt.

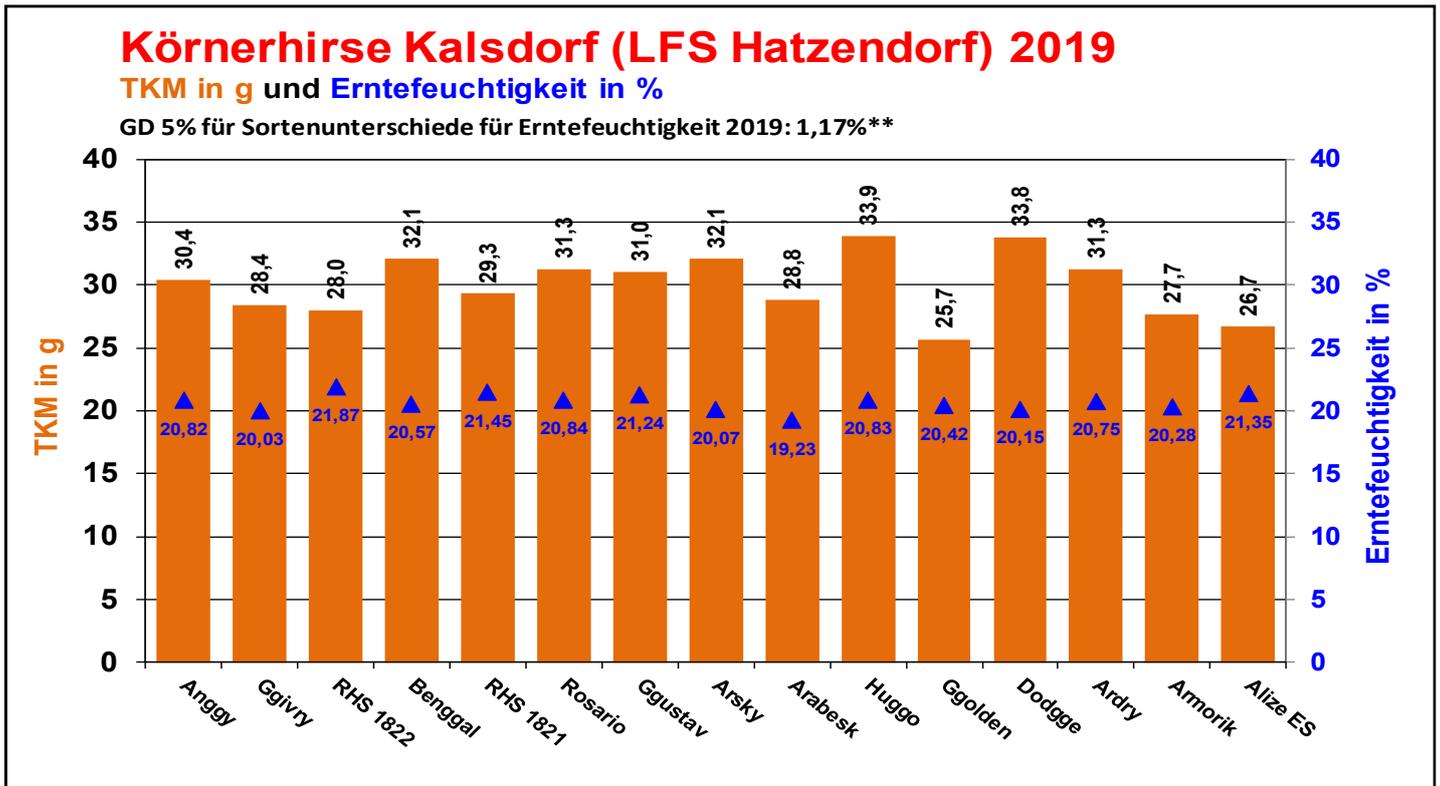
Ideal für die Veredelung in der Tierhaltung ist die Kombination aus hohem Ertrag und hohem Rohproteingehalt bzw. -ertrag. Sorten, die in nebenstehender Grafik möglichst weit rechts oben stehen, würden diese Voraussetzungen erfüllen (z.B. Alize ES).



Erntefeuchtigkeit und TKM 2019:

Die Erntefeuchtigkeit war relativ hoch und lag je nach Sorte zwischen 19,23 % (Arabesk) und 21,87 % (RHS 1822), das Mittel lag bei 20,66 %.

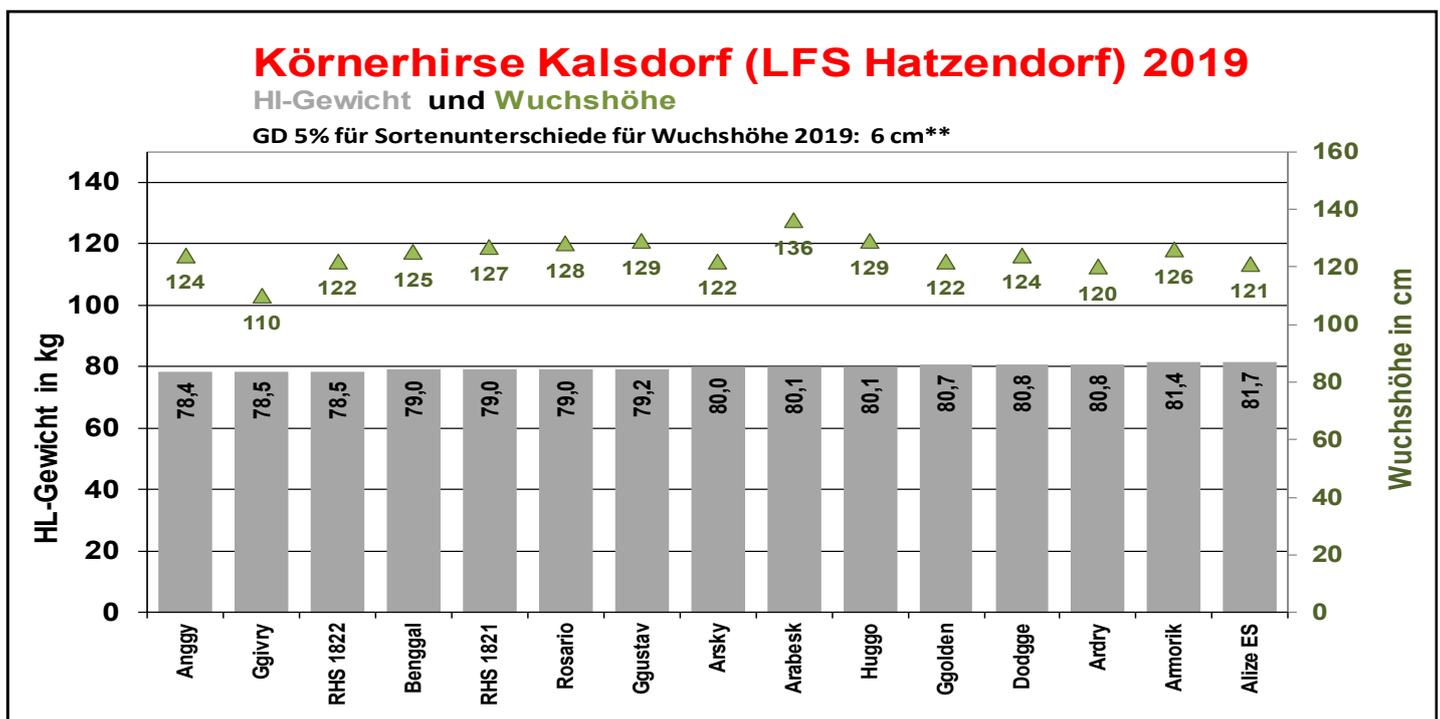
Die TKM lag zwischen 25,7 g (Ggolden) und 33,9 g (Huggo). Das Mittel betrug 30,03 g



Wuchshöhe und HL-Gewicht 2019:

Das Hektolitergewicht lag im Schnitt bei 79,82 kg mit einer relativ geringen Schwankungsbreite zwischen 78,4 kg (Anggy) und 81,7 kg (Alize ES). Auch die früheren Versuchsjahre zeigten bei den Sorten nur geringe Unterschiede beim HL-Gewicht.

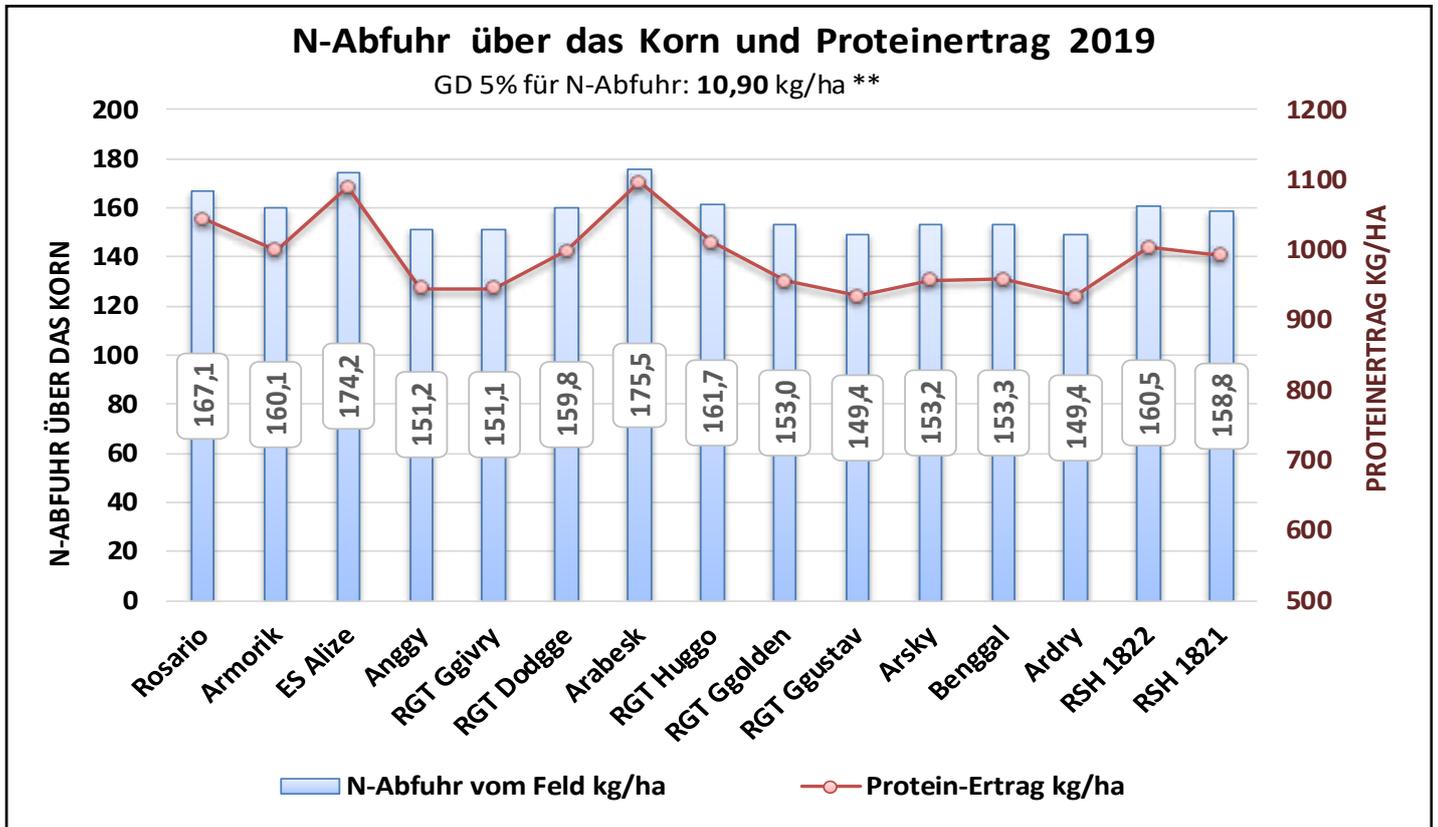
Die Wuchshöhe der verschiedenen Körnerhirsesorten lag bei der Ernte im Durchschnitt bei 124 cm. Die Schwankungsbreite bewegte sich zwischen 110 cm (Ggivry) und 136 cm (Arabesk).



N-Abfuhr über das Korn:

Sie lag im Mittel bei rund 159 kg/ha mit einer Schwankungsbreite je nach Sorte zwischen 149 kg (Ggustav, Ardry) und 175 kg/ha (Arabesk). Damit war sie deutlich höher wie im letzten Versuchsjahr 2018, weil auch der Ertrag und die Düngung höher waren. Auch der Proteingehalt hat aufgrund der höheren Düngung zugenommen.

Bei hohen Erträgen und Proteingehalten in witterungsmäßig für die Hirse günstigen Jahren ist mit einem N-Düngungsbedarf von etwa 150 - 180 kg/ha (ähnlich Körnermais, abhängig vom Ertragspotential der Sorte) zu rechnen.





Bilddokumentation:
Entwicklung der Sorten zum Zeitpunkt der Ernte
am 14.10.2019





Körnerhirse – Saatstärke bzw. Düngung 2019 Kalsdorf/Ilz

Versuchsstandort: Pendlacker der LFS Hatzenorf in Kalsdorf bei Ilz

| Bodenparameter: | Einheit | 2019 |
|-----------------|------------------------------------|------------------------|
| Phosphor: | ppm im Feinboden: Gehaltsstufe: | 46 B (niedrig) |
| Kali: | ppm im Feinboden: Gehaltsstufe: | 169 C (ausreichend) |
| pH-Wert: | | 6,4 (schwach sauer) |
| Sand: | % | 23 |
| Schluff: | % | 57 |
| Ton: | % | 20 |
| Humusgehalt: | % | 2,0 (mittel) |

Kulturführung:

Vorfrucht 2018:

Körnermais

Pflügen im Herbst, Abschleppen und Kreiselegge

Anbau: 30. 04. 2019

Parzellengröße: brutto 10 m x 2,8 m = 28 m²
netto: 7 m x 1,4 m = 9,8 m²

Basisdüngung: 1000 kg Kalkkorn S (48 % CaO) am 20.3.

Ernte: 14.10.2019

Sorten und Saatstärke:

Versuchsfrage:

Mit 2 Sorten Körnerhirse wollten wir der Frage nachgehen, ob unterschiedliche Saatstärken Einfluss auf den Ertrag bzw. der Qualitätsparameter haben.

| | 2019 |
|----------------|--|
| Sorten | Arabesk, Huggo |
| Düngung | 444 kg/ha KAS 27% (120 N) Reihendüngung am 6. 6. |
| Pflanzenschutz | 4 l/ha Gardo Gold + 0,3 kg/ha Maisbanvel am 23.5. und Hacke am 14.6. durch schlechte Herbizidwirkung + händisch in den Parzellen |

| Sorten / Saatstärken | | | |
|-------------------------|--------------------------------|------|-------|
| Sorte / Früh/Spät | Körner/ha (Ablage i.d. Reihe) | TKM | kg/ha |
| Arabesk / Früh Hybrid | 250.000 / 5,8 cm (246.300 K) | 26,2 | 6,45 |
| Arabesk / Früh Hybrid | 300.000 / 4,7 cm (304.000 K) | 26,2 | 7,96 |
| Arabesk / Früh Hybrid | 350.000 / 4,1 cm (348.400 K) | 26,2 | 9,13 |
| RGT Huggo / Spät Hybrid | 220.000 / 6,6 cm (216.500 K) | 38 | 8,23 |
| RGT Huggo / Spät Hybrid | 270.000 / 5,2 cm (274.700 K) | 38 | 10,44 |
| RGT Huggo / Spät Hybrid | 320.000 / 4,6 cm (310.600 K) | 38 | 11,80 |

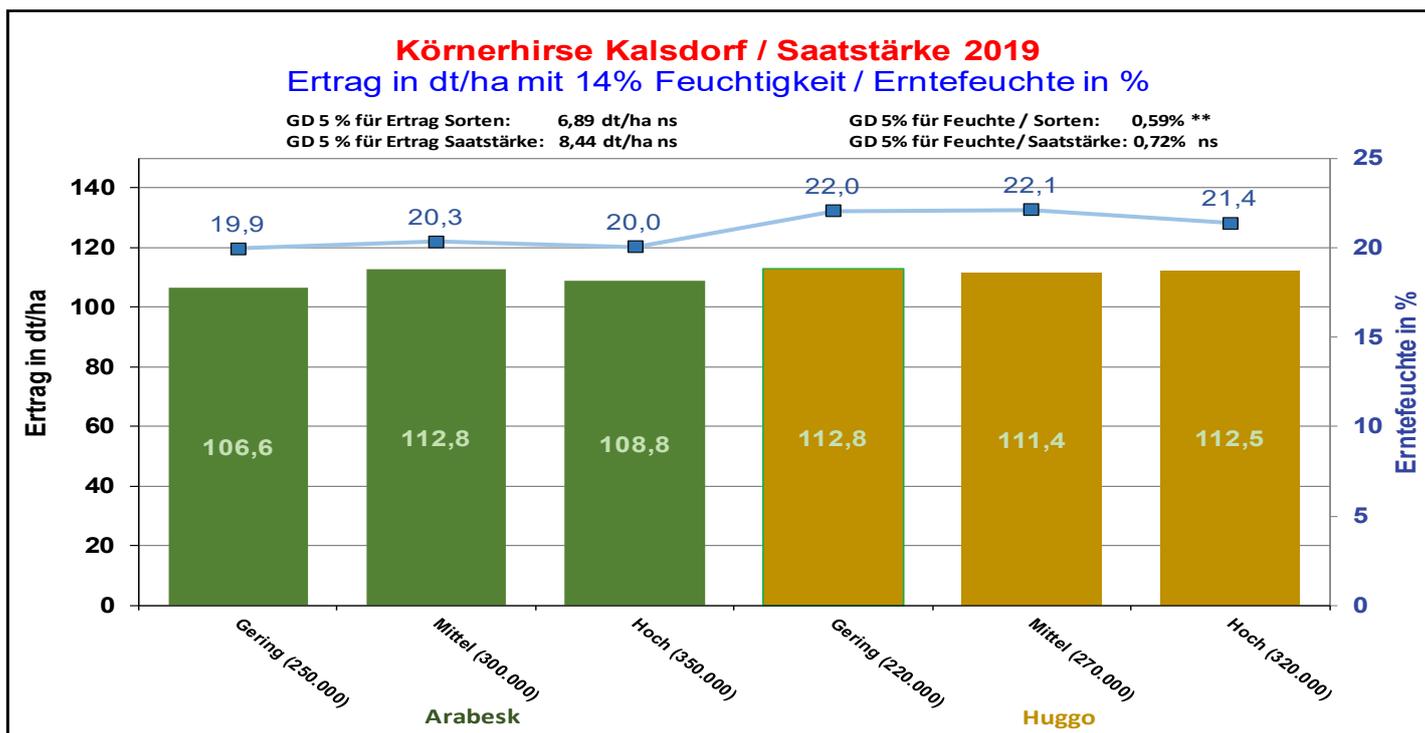
Das Wichtigste in Kürze:

- Weder im Ertrag noch bei den Qualitätsparametern wie Erntefeuchtigkeit, TKM oder Wuchshöhe lassen sich gesicherte Aussagen im Hinblick auf die Saatstärke treffen!
- Dies gilt auch für die N-Abfuhr und für die Rohproteinträge.

Versuchsergebnisse:

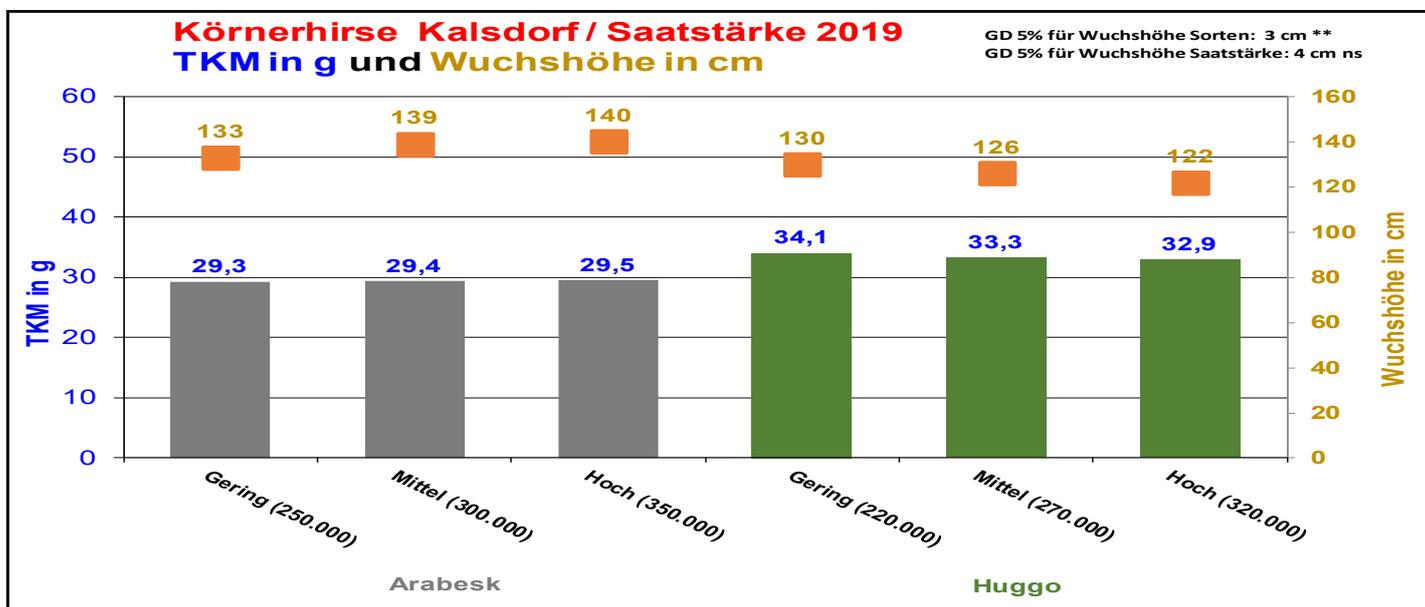
Ertrag und Erntefeuchtigkeit:

Der Ertrag war bei der frühreifen Sorte „Arabesk“ mit 112,8 dt/ha bei der mittleren Saatstärke am höchsten. Bei der späten Sorte „Huggo“ wurde der gleiche Höchstwert aber mit der geringen Saatstärke erreicht. In Hinblick auf die Erntefeuchtigkeit gab es zwischen den verschiedenen Saatstärken keine nennenswerten Unterschiede, die späte Sorte war aber naturgemäß beim einheitlichen Erntetermin etwas feuchter. Details sind der untenstehenden Grafik zu entnehmen!



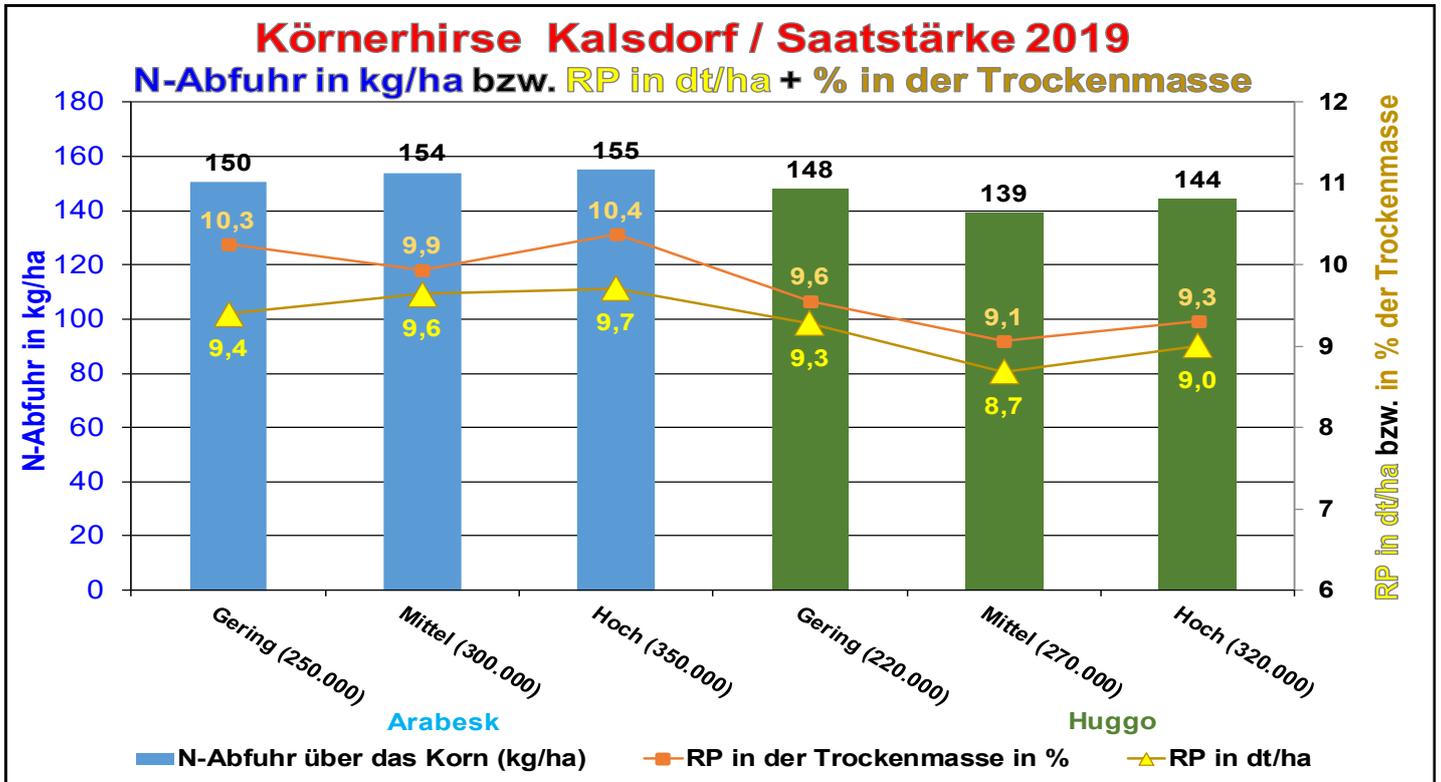
Tausendkornmasse und Wuchshöhe:

Sowohl bei der Wuchshöhe als auch beim Tausendkorngewicht sind innerhalb der Sorten in Bezug auf die Saatstärke keine nennenswerten Unterschiede feststellbar. Nur die Sorten selbst differieren bei den ermittelten Parametern (siehe Grafik).



Rohproteinerge und N-Abfuhr:

Die N-Abfuhr lag zwischen 139 und 155 kg/ha, abhängig von der Sorte. Der Rohproteinerge erreichte 8,69 bis 9,71 dt/ha bei einem %-Anteil in der Trockenmasse zwischen 9,06 und 10,38%! Die Werte bei der frühreiferen Sorte „Arabesk“ lagen bei allen Parametern über jenen der späteren Sorte „Huggo“. Die Saatstärke ließ allerdings keine klaren Unterschiede erkennen.



Düngung:

Versuchsfrage:

Hier wollten wir feststellen, ob die verschiedenen Düngungshöhen beim Anbau einer Sorte (Huggo) erkennbare Auswirkungen auf den Ertrag bzw. die Qualitätsparameter haben.

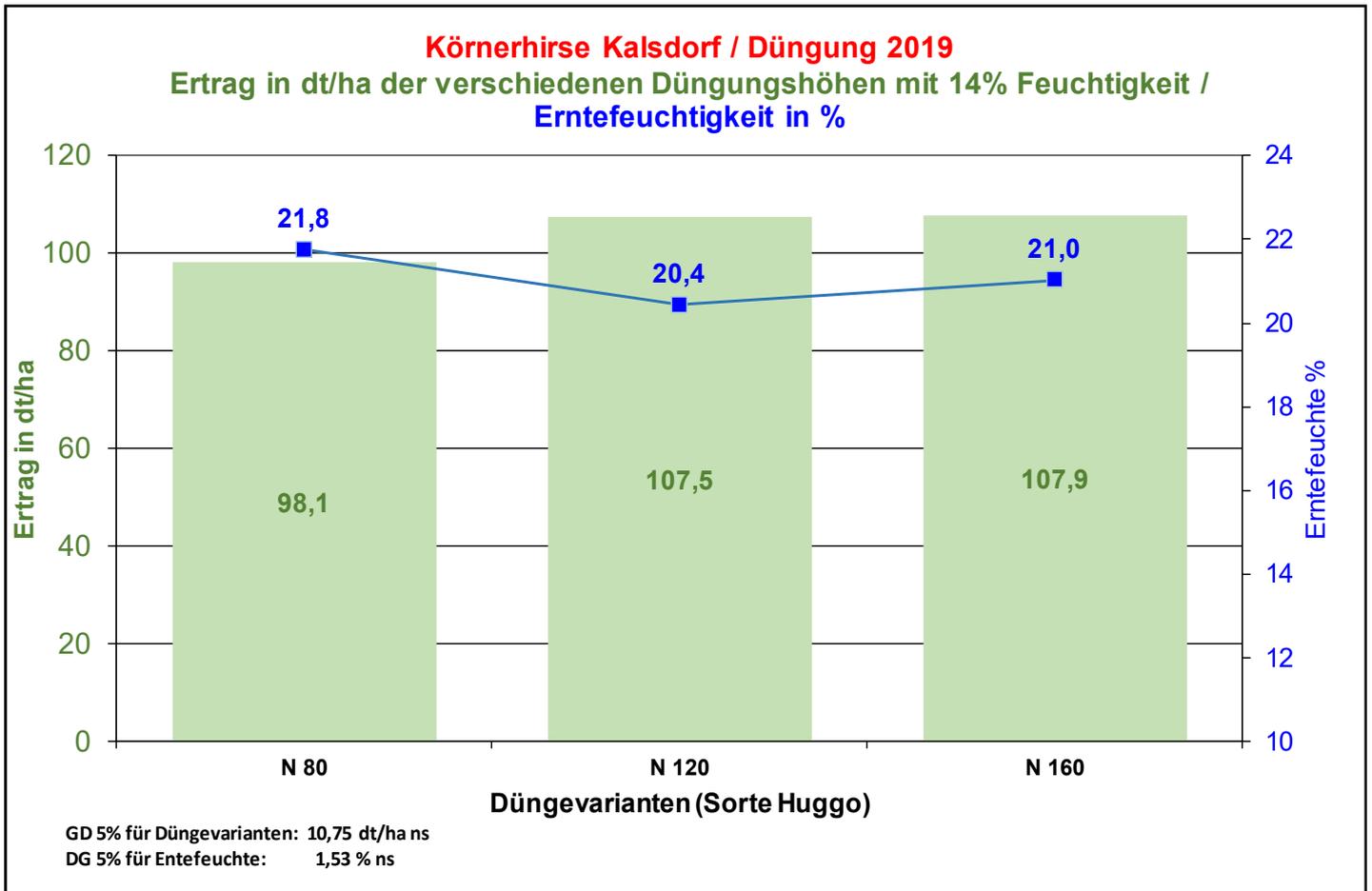
| Düngungen am 6.6. | |
|-------------------|---|
| N80 | 80 N Reihendüngung (296 kg/ha Kalkammonsalpeter) |
| N120 | 120 N Reihendüngung (444 kg/ha Kalkammonsalpeter) |
| N160 | 160 N Reihendüngung (593 kg/ha Kalkammonsalpeter) |

Das Wichtigste in Kürze:

- Mit 80 kg N wurde der niedrigste Ertrag erzielt.
- Zwischen 120 kg und 160 kg N konnte kein nennenswerter Unterschied festgestellt werden.
- Bei den Qualitätsparametern wie Erntefeuchtigkeit, TKM oder Wuchshöhe konnten keine gesicherten Unterschiede im Hinblick auf die Düngungshöhe festgestellt werden!
- Die N-Abfuhr und der Rohproteinerge steigen mit zunehmender Düngung deutlich an.

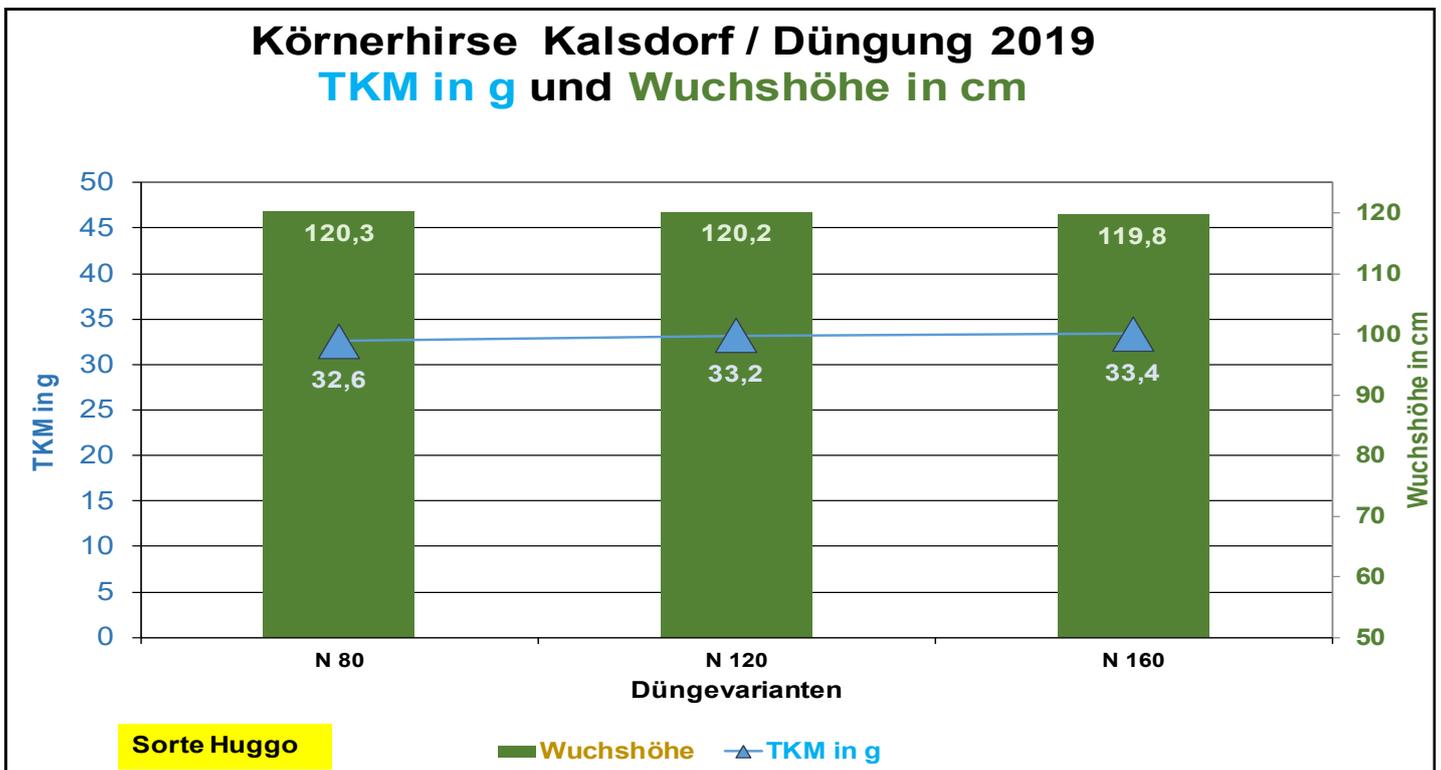
Ertrag und Erntefeuchtigkeit:

Die geringste Düngung brachte auch den niedrigsten Ertrag bei auch noch größter Erntefeuchte. Interessant war auch, das zwischen 120 kg Stickstoff und 160 kg Stickstoff kein relevanter Ertragsunterschied erkennbar war. Statistisch abgesichert sind diese Werte allerdings nicht (siehe Abbildung nächste Seite).



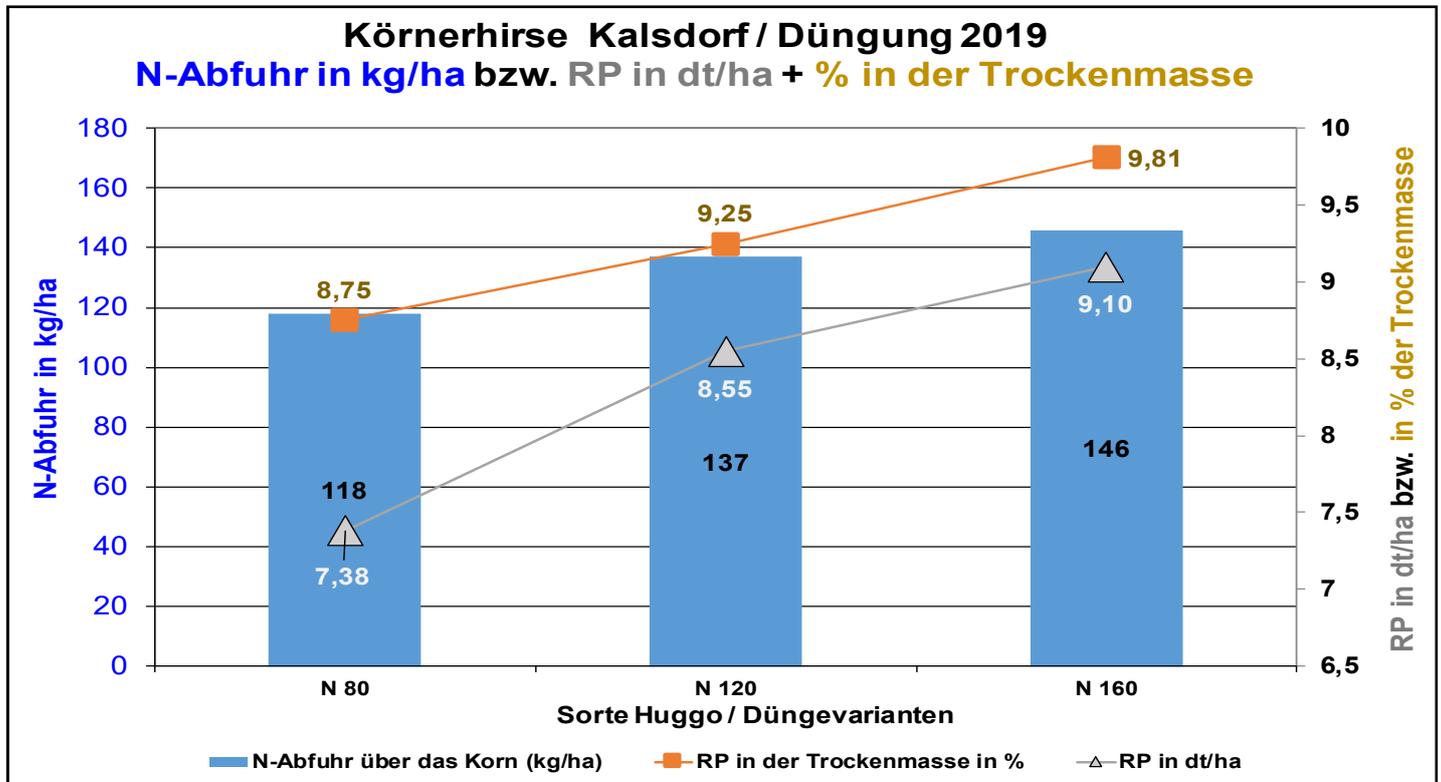
Tausendkornmasse und Wuchshöhe:

Wie die Grafik unten zeigt, hatte die Düngungshöhe weder auf die Wuchshöhe noch auf die Tausendkornmasse einen signifikanten Einfluss.



Rohproteinträge und N-Abfuhr:

Die N-Abfuhr bewegte sich zwischen 118 und 146 kg N/ha, der Rohproteintrag lag zwischen 7,38 und 9,10 dt/ha und der prozentuelle Proteinanteil in der Trockenmasse erreichte Werte zwischen 8,75 und 9,81 %. Das zeigt, dass mit Zunahme der Düngung sowohl die N-Abfuhr, der Rohproteintrag als auch der prozentuelle Anteil in der Trockenmasse deutlich gesteigert wird.



Körnerhirse – ohne Düngung 2019

Versuchsstandort: Kalsdorf/Ilz - Pendlacker (Fachschule Hatzenorf)

Seit dem Jahre 2011 wurde auf dieser Versuchsfläche ein Düngungsversuch in erster Linie mit Mais durchgeführt mit dem Ziel, die Düngung im Körnermaisaufbau auf mittelschweren und schweren Böden ohne Gefahr von Nitratverlusten betriebswirtschaftlich zu optimieren. Der langjährige Versuch ist als generalisierte Gitteranlage mit 21 Düngungsvarianten und 4-facher Wiederholung angelegt worden.

Versuchsfrage:

Im Versuchsjahr 2019 wurden auf dieser Fläche am 20.3. 1000 kg Kalkkorn S (48 % CaO) aufgebracht und die Hirsesorte „Benggal“ angepflanzt. Auf sonstige Düngemittel wurde verzichtet. Untersucht wurden die Ertragsunterschiede im Hinblick auf den gespeicherten Stickstoff im Boden der unterschiedlichen Düngevarianten aus den Vorjahren.

Versuchsvarianten (Versuchsplan 2018):

| | April | | | Anf. Mai | Ende Mai / Anfang Juni | | |
|----|--|---|---------------------|---|---|---|---------------------------|
| | Gülle vor Anbau flächig (18.4.) (3,66 GN) = 2,55 jw N/m ³ | min. N-Unterfuß Düngung beim Anbau (23.4. UF) | min. PK Düng. | min. N-Flächen- düngung 2-4 Blatt (18.5. – EC 15/16) | Gülle Schleppschlauch (4.6. – EC 19) (4,50 GN) = 3,13 jw N/m ³ | mineral. N-Reihendüngung (9.6. – EC 19) RD | Summe N (kg/ha) |
| 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) 105 N _{jw} (41 m ³) | | - | | (80) 94 N _{jw} (30 m ³) | | (180) 179 N _{jw} |
| T | (100) 105 N _{jw} (41 m ³) | | - | | | (80) 75 KAS | 180 |
| U | (180) 184 N _{jw} (72 m ³) | | - | | | | (180) 189 N _{jw} |
| W | (100) 105 N _{jw} (41 m ³) | 30 DAP | - | | | (50) 45 KAS | 180 |
| X | (100) 105 N _{jw} (41 m ³) | 40 Linzer Star | - | | | (40) 35 KAS | 180 |
| Z1 | (100) 105 N _{jw} (41 m ³) | 80 Sulfammo 23 ¹ | - | | | | (180) 185 N _{jw} |
| Z2 | (100) 105 N _{jw} (41 m ³) | 80 Sulfammo 23 ¹ + Excello 331 ² | | | | | (180) 185 N _{jw} |
| Z3 | | 90 Sulfammo 23 ¹ | ja | | | 90 KAS | 180 |
| Z4 | | 90 Sulfammo 23 ¹ + Excello 331 ² | ja | | | 90 KAS | 180 |

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

PK-Grunddüngung: 500 kg/ha Hyperkali (0:18:18) flächig vor Anbau 18.4.2018

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

¹/Sulfammo 23: 23% N, 31% SO₃, 7% CaO, 3% MgO) 348 kg/ha = 80 N und 108 kg SO₃ x 0,4 = 43 kg/ha Reinschwefel und 391 kg/ha = 90 N und 121 kg SO₃ x 0,4 = 49 kg/ha Reinschwefel

²/ Excello 331: 3% Mn, 3% Zn, 1% B, 11,8% MgO, 29,3% CaO, 0,005% Mo, 0,003% Co; 80 kg/ha

Boden:

| | | | |
|------------------|---|---------------------|----------------|
| Phosphor: | 46 mg/1000g Feinboden Gehaltsstufe: B (niedrig) | Sand: | 23 % |
| Kalium: | 169 mg/1000g Feinboden Gehaltsstufe: C (ausreichend) | Schluff: | 57 % |
| pH-Wert: | 6,4 (schwach sauer) | Ton: | 20 % |
| | | Humusgehalt: | 2,0 % (mittel) |

| Versuchsjahr | Sorte | Anbau | Unkrautbekämpfung | Ernte |
|--------------|---------|------------------------|---|--------|
| 2019 | Benggal | 30.04. 304.000 K/ha | 23.05. 4 l/ha Gardo Gold + 0,3 kg/ha Maisbanvel + mechanische Hacke am 14.6. | 14.10. |

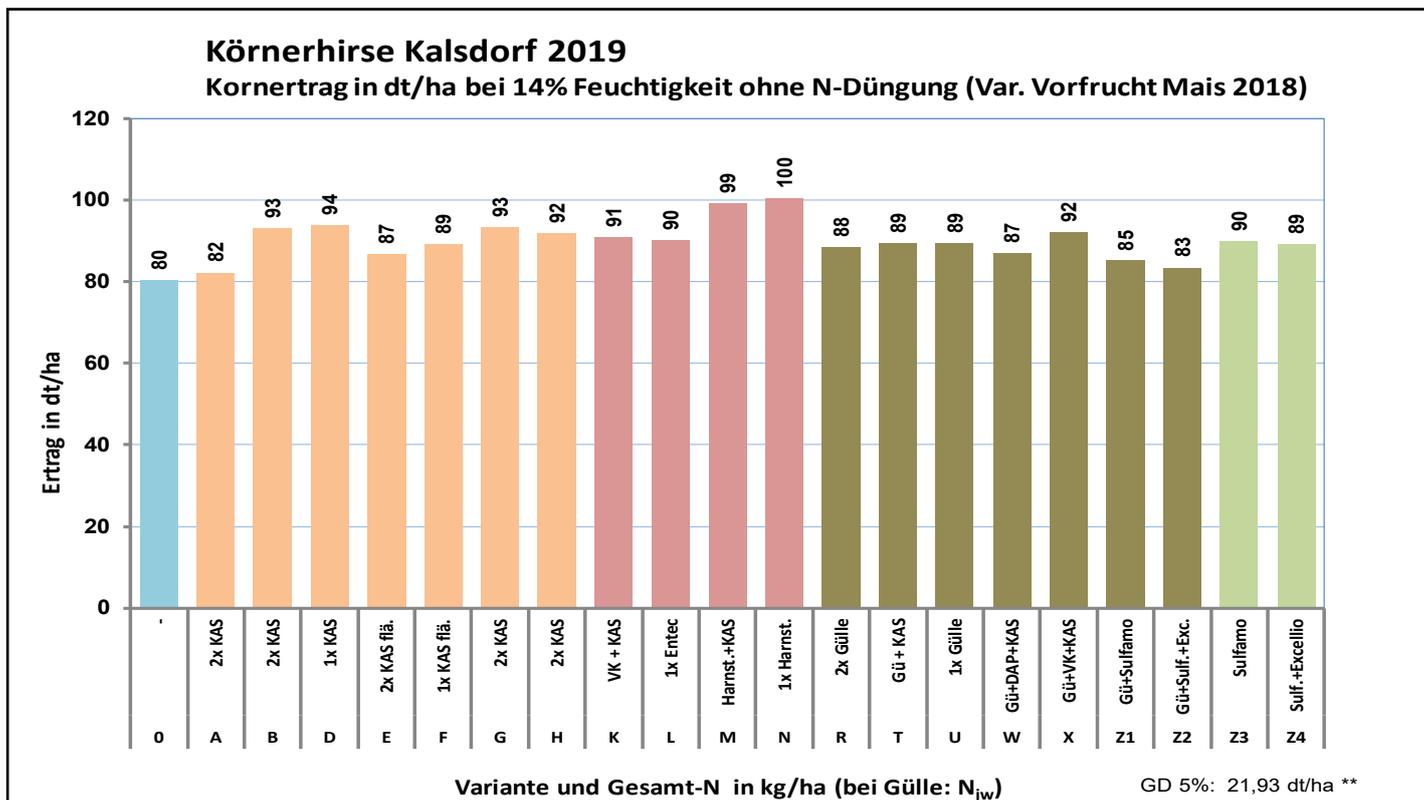
Das Wichtigste in Kürze:

- Auch ohne N-Düngung wurden noch Erträge zwischen 80 und 100 dt/ha erzielt.
- Die höchsten Erträge lieferten Varianten mit N-Düngung im Form von Harnstoff aus dem Vorjahr.
- Auch bei den Proteinerträgen bzw. –gehalten erzielten die Düngungsvarianten mit Harnstoff die besten Werte.
- Die höchsten Kornerträge (Harnstoffvarianten M und N) bewirken auch die höchsten Werte bei der Stickstoffabfuhr.

Versuchsergebnisse:

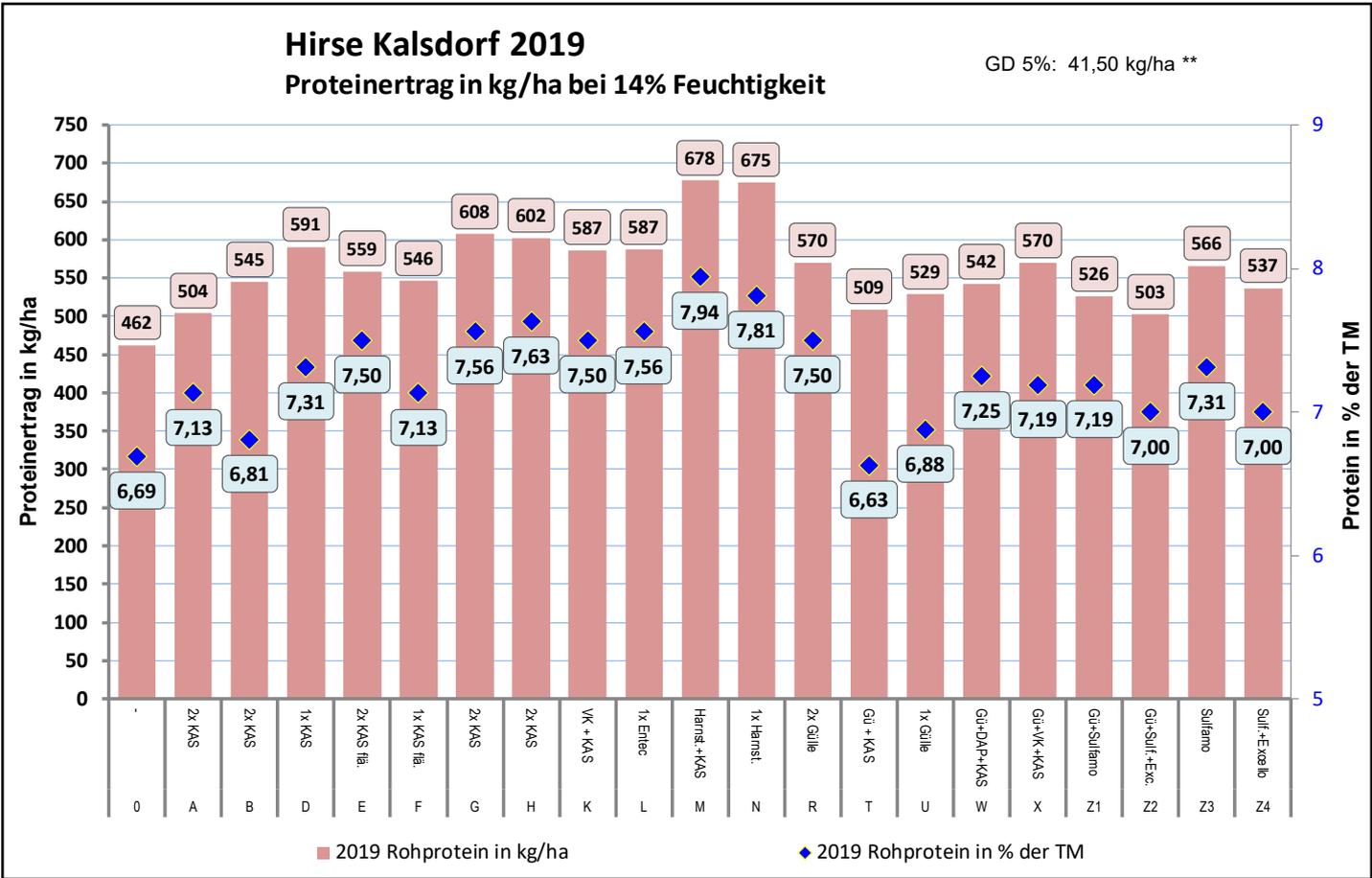
Kornertrag:

Der Hirseertrag ohne N-Düngung im Versuchsjahr 2019 lag im Durchschnitt bei 90,26 dt/ha. Im Vergleich dazu wurden beim mit insgesamt 155 kg N gedüngten Sortenversuch auf demselben Feldstück durchschnittlich 115,35 dt/ha geerntet. Die Sorte Benggal, die für diesen Versuch angebaut wurde, erreichte beim Sortenversuch einen Ertrag von 117,13 dt/ha. Auffallend war, dass die mit Harnstoff gedüngten Varianten (M und N) am ertragreichsten waren.



Proteintrag:

Die Proteinträge erreichten Werte zwischen 462 und 678 kg/ha. Die Proteingehalte in der Trockenmasse schwankten zwischen 6,63 und 7,94 %. Wie schon beim Korntrag waren bei den 2018 gedüngten Harnstoffvarianten (Var. M und N) auch die Proteinwerte am höchsten. Die genauen Details sind untenstehender Grafik zu entnehmen



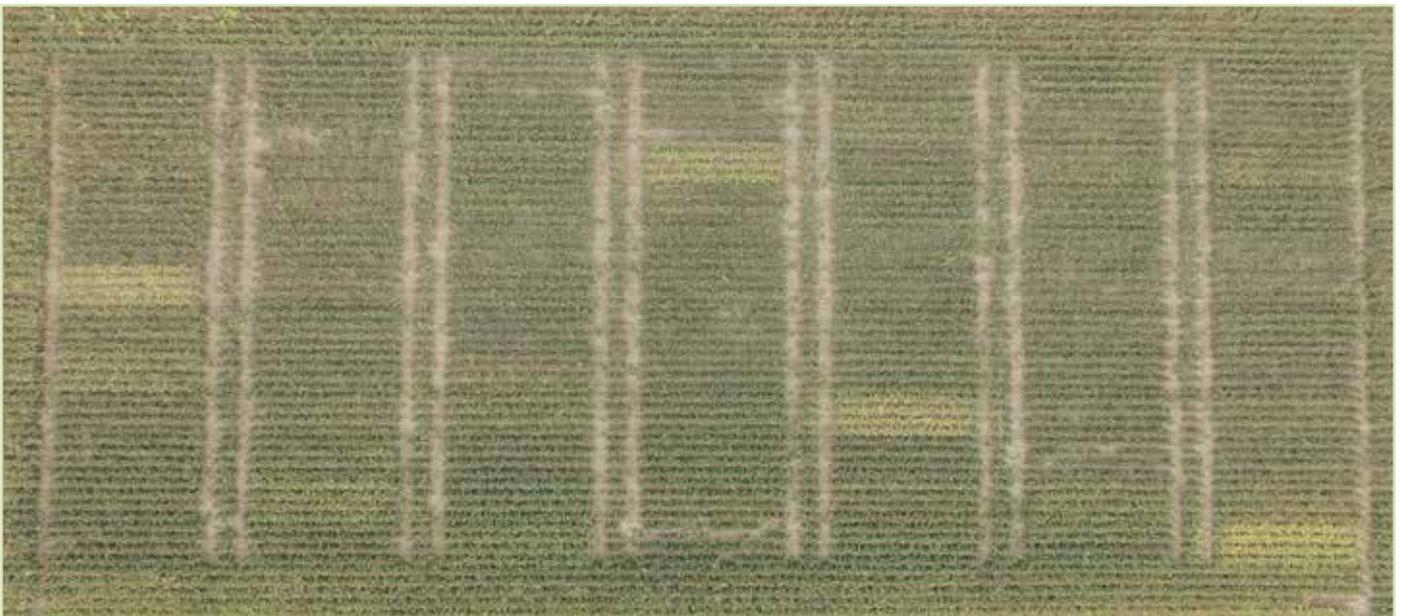
Bonitierungsdaten und Qualitätsuntersuchung 2019:

Bei den Bonitierungsdaten sind bezüglich Erntefeuchtigkeit, TKM und Wuchshöhe keine deutlichen Tendenzen im Hinblick auf die Düngung feststellbar. Die Stickstoffabfuhr differiert doch signifikant. Auch hier erreichen die mit Harnstoff im Vorjahr gedüngten Varianten (M und N) die höchsten Werte.

| Düngung 2018 | Erntefeuchtigkeit in % | TKM in g | Wuchshöhe in cm | N-Abfuhr in kg/ha |
|--------------|------------------------|----------|-----------------|-------------------|
| 0 – ohne N | 22,45 | 32,0 | 120 | 74 |
| A – 115 N | 20,97 | 31,6 | 120 | 81 |
| B – 145 N | 21,55 | 32,6 | 126 | 87 |
| D – 180 N | 21,43 | 32,8 | 123 | 95 |
| E – 180 N | 22,82 | 32,7 | 124 | 89 |
| F – 180 N | 21,18 | 32,5 | 124 | 87 |
| G – 210 N | 21,55 | 31,9 | 123 | 97 |
| H – 240 N | 22,22 | 32,3 | 124 | 96 |
| K – 180 N | 21,49 | 32,4 | 123 | 94 |
| L – 180 N | 21,72 | 32,4 | 123 | 94 |
| M – 180 N | 20,98 | 32,6 | 126 | 108 |
| N - 180 N | 21,17 | 32,5 | 125 | 108 |
| R – 180 N | 21,58 | 32,5 | 121 | 91 |
| T – 180 N | 21,82 | 32,2 | 122 | 81 |
| U – 180 N | 21,92 | 31,9 | 121 | 85 |
| W – 180 N | 22,27 | 32,6 | 119 | 87 |
| X – 180 N | 22,11 | 32,1 | 121 | 91 |
| Z1 – 185 N | 21,92 | 33,1 | 121 | 84 |
| Z2 – 185 N | 22,23 | 32,7 | 123 | 80 |
| Z3 – 180 N | 22,19 | 31,7 | 125 | 91 |
| Z4 – 180 N | 21,30 | 32,3 | 123 | 86 |
| Mittel | 21,76 | 32,35 | 123 | 90 |
| GD 5% | 1,04* | - | 6 ns | 6** |



Vergleich der Versuchsfläche Hirse 2019 am 14.10.2019 (oben; ausgesetzte Düngung) und Hirse 2017 am 18.09.2017 (unten; Düngung laut Versuchsplan); die optisch erkennbaren Parzellenunterschiede sind 2017 deutlicher ausgeprägt.



Grubber-Pflug-Bodenbearbeitung 2015 – 2019

Versuchsfrage und Versuchsziel:

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

Versuchsstandort: Kalsdorf/Ilz (Fachschule Hatzendorf)

Boden:

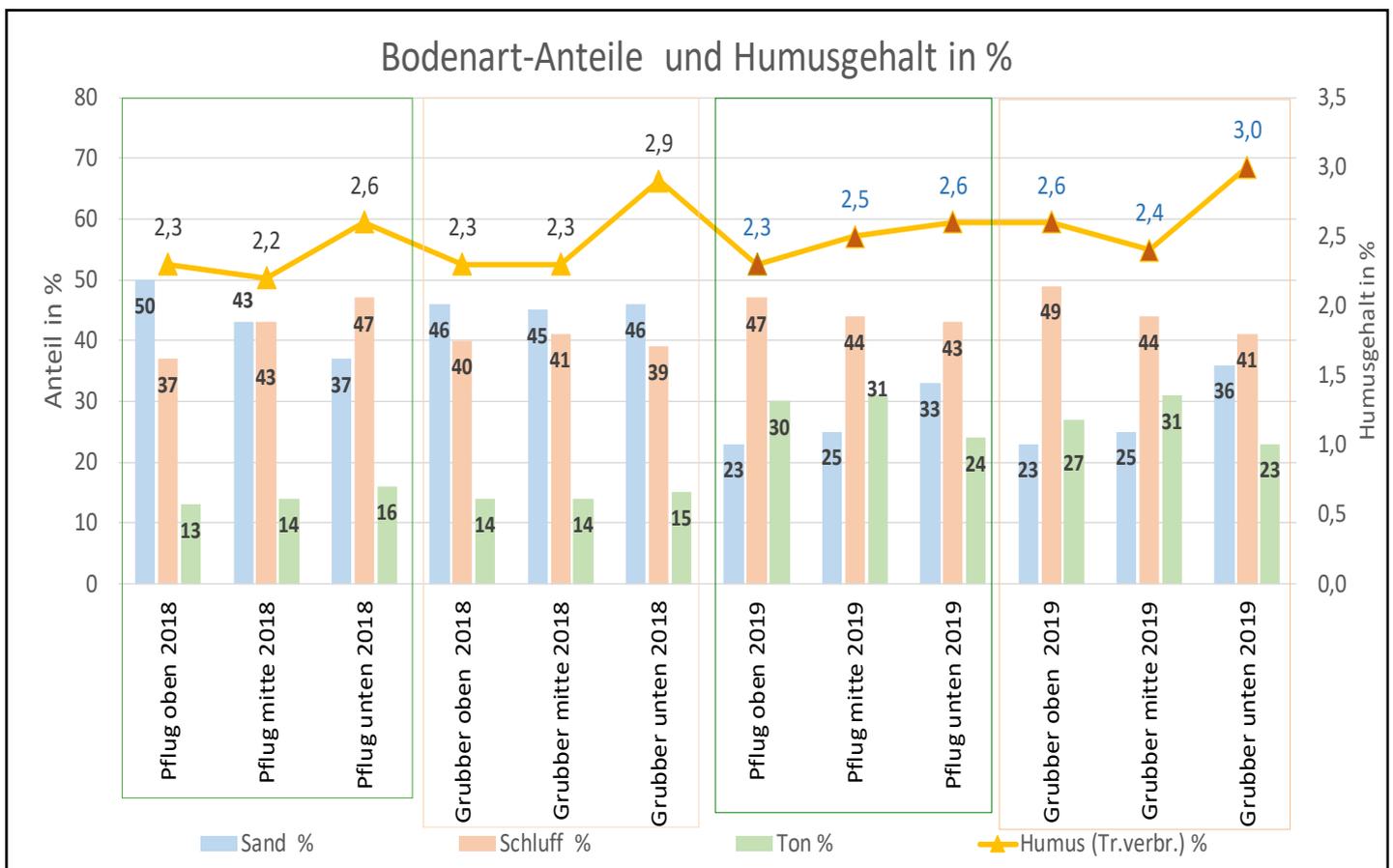
Bodenart-Anteile und Humusgehalte:

Ab 2018 wurden für eine detailliertere Auswertung 3 Bodenproben (0-30cm) gezogen, entsprechend der Hangneigung jeweils im **oberen, mittleren** und **unteren** Bereich der Versuchsfläche.

Bei der Untersuchung der Bodenparameter sind bei der Bodenart Sand von oben nach unten in der Pflugvariante 2018 eine Abnahme, im Jahr 2019 wieder eine Zunahme zu beobachten, bei Schluff verhält es sich umgekehrt, Tongehalte verändern sich kaum.

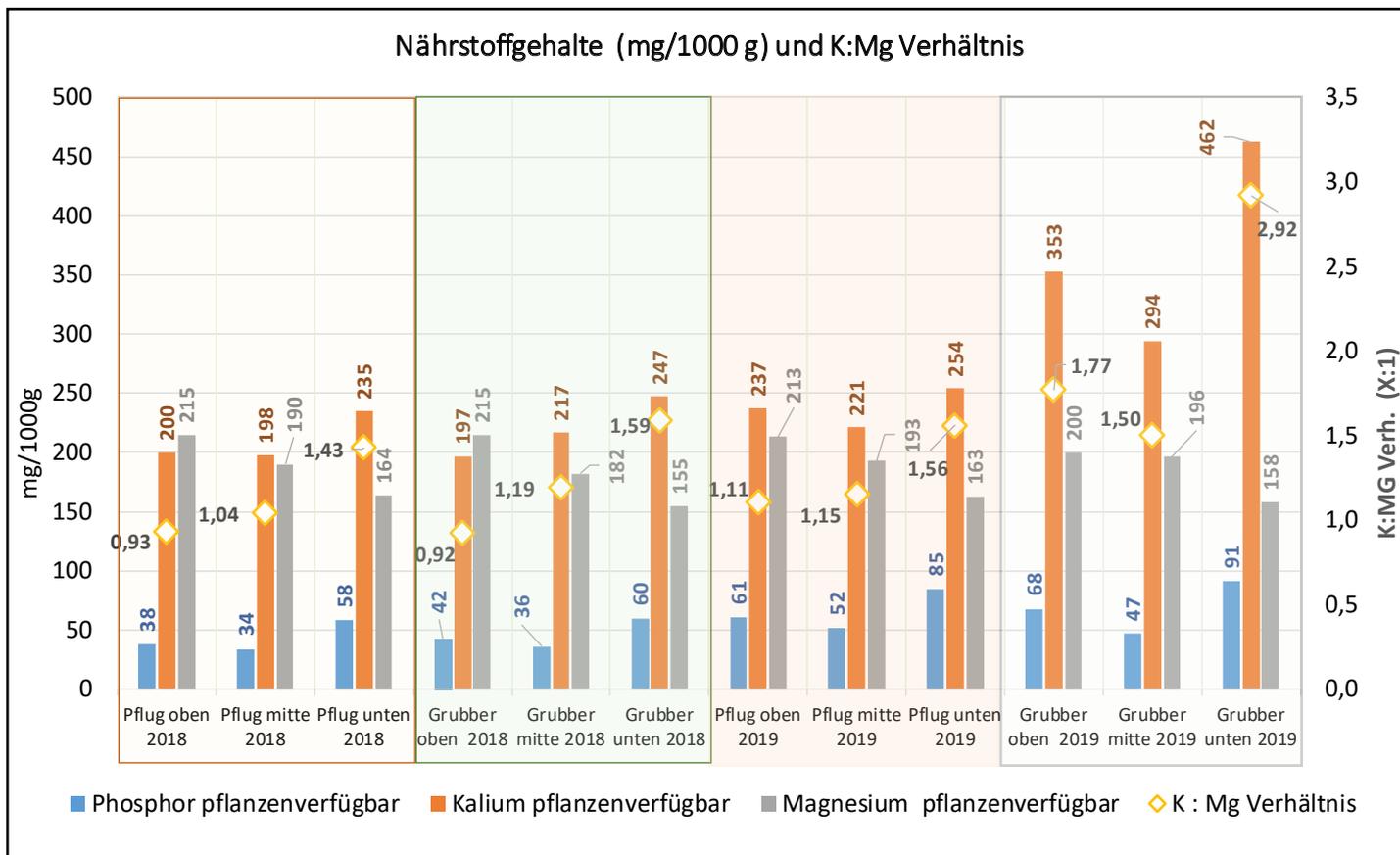
Die Grubbertvariante weist 2018 eine gleichmäßige Verteilung auf, in 2019 verhält sich die Grubbertvariante ähnlich der Pflugvariante.

Die Humusgehalte reicherten sich in jeder Variante auf beide Jahre gesehen im unteren Bereich an.



Nährstoffgehalte:

Bei der Nährstoffversorgung sind in der Grubbervariante 2019 zum Vorjahr erhöhte Kaliumwerte feststellbar, wobei das K:Mg-Verhältnis im unteren Bereich der Versuchsfläche ein optimales K:Mg-Verhältnis bei Ackerbaukulturen darstellt (vergl. 2019 K+S Minerals and Agriculture GmbH)



Kulturführung allgemein:

| | 2015 Körnermais | 2016 Wintergerste | 2017 Körnermais | 2018 Ackerbohne | 2019 Körnermais |
|-----------------------|--|--|--|---|--|
| Vorfrucht | Winterweizen (2014/15) | Körnermais (2015) | Wintergerste (2015/16) | Körnermais (2017) | Ackerbohne (2018) |
| Zwischenfrucht | Ackerbohne (Saat: 08.08.2014) | ---- | Ackerbohne + Sonnenblume + Phazelle (Saat: 11.07.2016) | ---- | Vulkanlandmischung |
| Grubber | 08.08.2014 | 30.09.2015 | 11.07.2016 | 20.10.2017 | 01.08.2018 |
| Pflug | 11.11.2014 | 30.09.2015 | 18.11.2016 | 31.10.2017 | 15.11.2018 |
| Saatbeet | 1x Kreiselegge (08.04.2015) | Drillmaschine + Kreiselegge kombiniert | Einzelkornsämaschine + Kreiselegge kombiniert | Drillmaschine + Kreiselegge kombiniert | Einzelkornsämaschine + Kreiselegge (17.4.2019) |
| Saat | 10.04.2015; DKC 5007, RZ 430; 70 x18 cm, 79.400 K/ha | 02.10.2015; SU Vireni (zz): 300 K/m ² ; (= 183 kg/ha) | 11.04.2017; Die Sonja, RZ 380, Z: 70 x17 cm, 84.000 K/ha | 06.04.2018; Julia, TKM 538; 37 Kö/m ² , 200 kg/ha; (25 cm Reihenweite) | 18.04.2019; Die Sissi mit Sonido, RZ 420; 70 x17 cm, 84.000 Kö/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 (75N) flächig am 07.04.2017 250 kg/ha KAS 27 % (68N) UF bei Saat | Keine | 1000 kg Kalkkorn-S granuliert (20.3.), 500 kg/ha 15:15:15 (75 N) flächig am 03.04., 300 kg/ha KAS 27 % (81 N) UF bei Saat (18.4) |
| 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 | 09.04.2018: 4,0 l/ha Stomp Aqua | 23.5. 1,5 l Laudis + 1,5 l Aspect Pro + 1,5 l Monsoon + 0,3 kg Maisbanvel |
| Insektizid | | 10.05.2016: 0,2 l Sumi Alpha | | | |
| Fungizid | | 11.04.2016: 0,7 l Ampera 10.05.2016: 1 l Provaro + 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) | 30.7.2018 | 23.09.2019 |



Zustand ausgewählter Parzellen am 7.2.2019; Links Pflug, rechts Grubber



Luftbild 1.3.2019



Aufwuchs am 14.5.2019; links Pflug, rechts Grubber



Luftbild Maisbestand am 25.6.2019



Parzelle 7: Grubbervariante



Parzelle 8: Pflugvariante

Das Wichtigste in Kürze:

- Weder bei Körnermais 2015/2017/2019 noch bei Wintergerste 2016 gab es im Ertrag zwischen den Bodenbearbeitungsvarianten Grubber oder Pflug einen statistisch abgesicherten Ertragsunterschied; nur bei Ackerbohne 2018 war der Ertragsunterschied zugunsten des Grubbers schwach abgesichert
- Im Rohproteinertag ergibt sich in der mehrjährigen Grubbervariante ein schwach abgesicherter Mehrertrag
- In der Pflugvariante bei Mais ist zu beobachten, dass mehr Pflanzen pro ha aufgegangen sind, wobei hier der Unterschied hoch signifikant ist. Die Pflanzen der Grubbervariante wachsen jedoch höher (statistisch nicht abgesichert) und weisen weniger Gänsehalswuchs auf (signifikant)

Versuchsergebnisse:

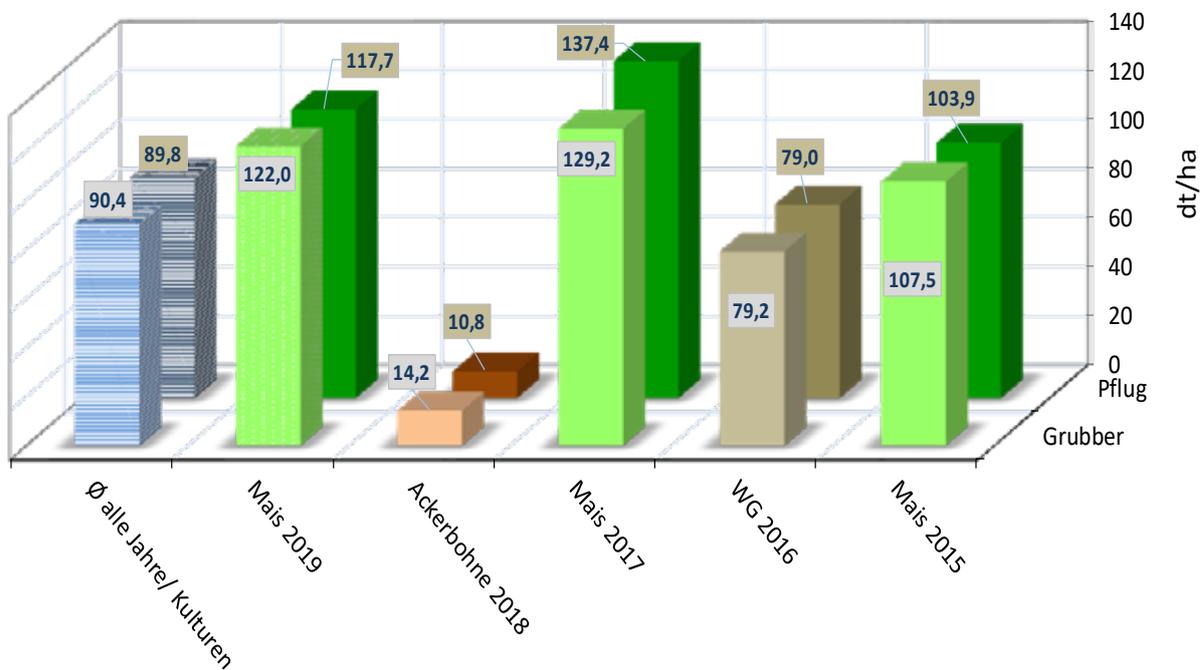
Kornerträge 2015-2019:

Die Unterschiede zwischen den beiden Bodenbearbeitungsvarianten sind nur 2018 bei der Ackerbohne statistisch schwach abgesichert, in den anderen Jahren gibt es keinen gesicherten Unterschied. Tendenziell sind die Erträge der Grubbervariante - mit Ausnahme des Jahres 2017 - etwas höher, im Mittel aller Jahre sind beide Varianten praktisch gleich.

Grubber - Pflug Kalsdorf/Ilz 2015-2019

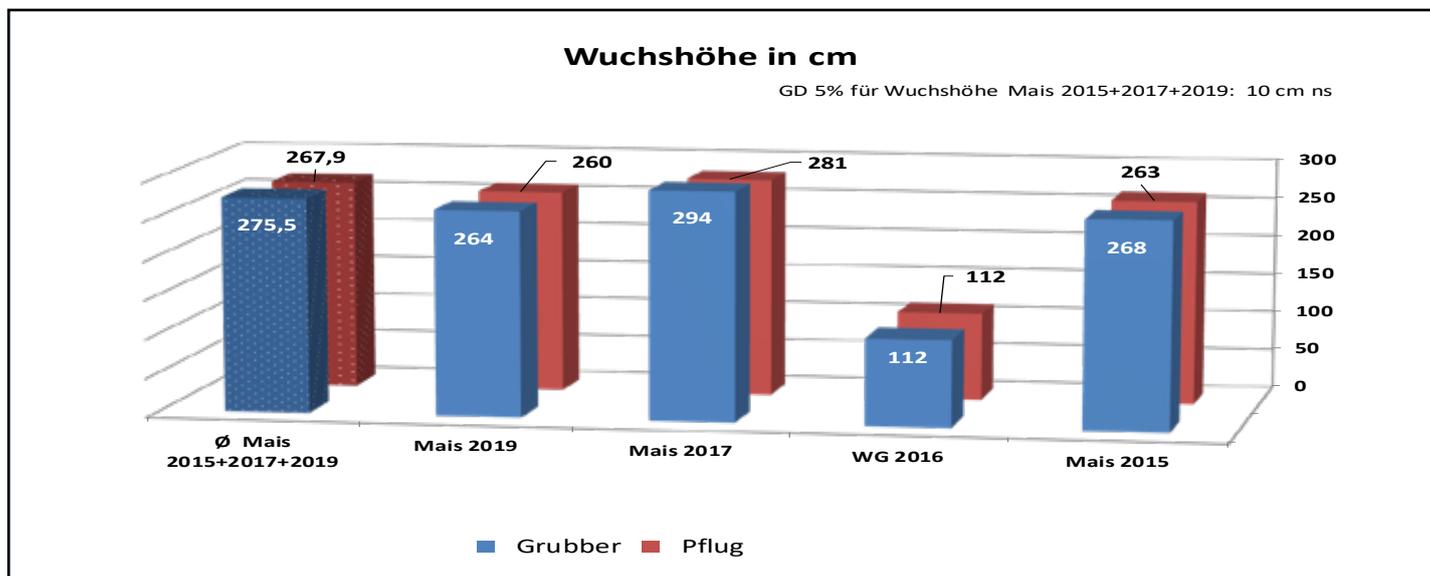
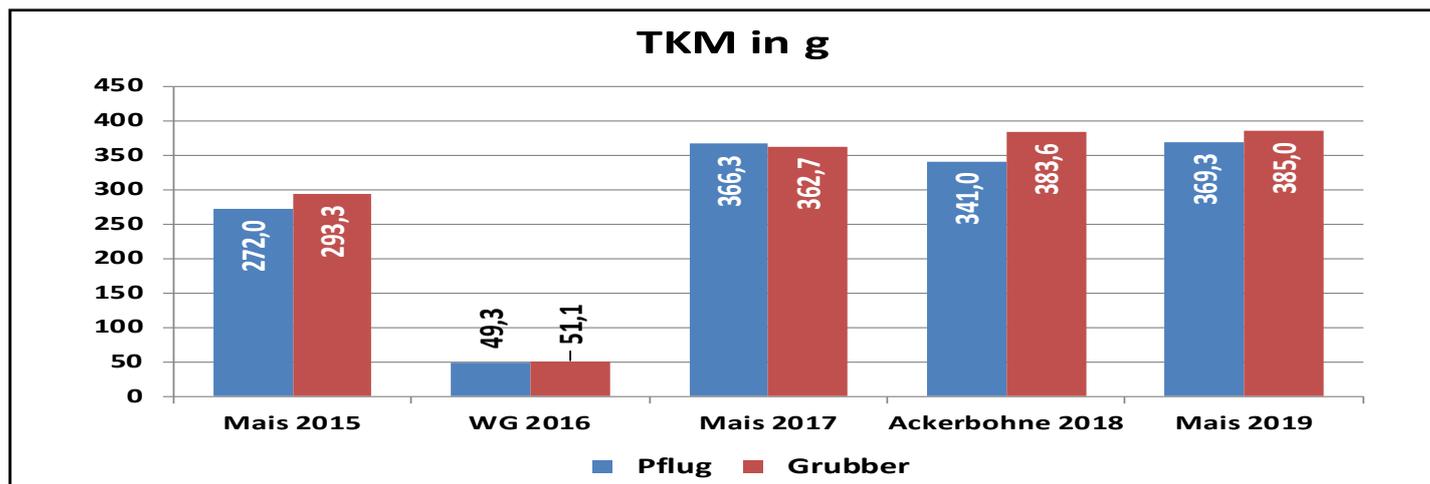
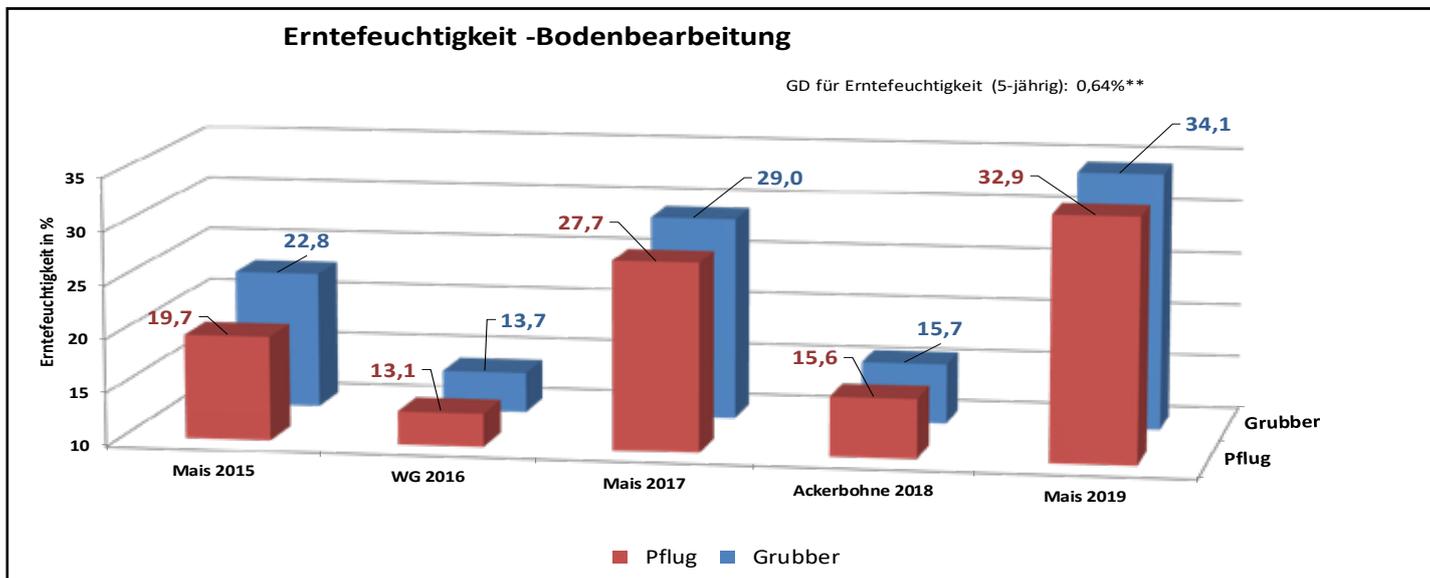
Erträge in dt/ha mit 14% Feuchtigkeit

GD5% für die Ertragsunterschiede Mais 2015: 24,14 dt/ha ns GD5% für die Ertragsunterschiede WG 2016: 8,67 dt/ha ns
 GD5% für die Ertragsunterschiede Mais 2017: 14,60 dt/ha ns GD5% für die Ertragsunterschiede Ackerbohne 2018: 2,49 dt/ha *
 GD5% für die Ertragsunterschiede Mais 2019: 26,36 dt/ha ns **GD5% für die Ertragsunterschiede 2015-2019: 5,31 dt/ha ns**



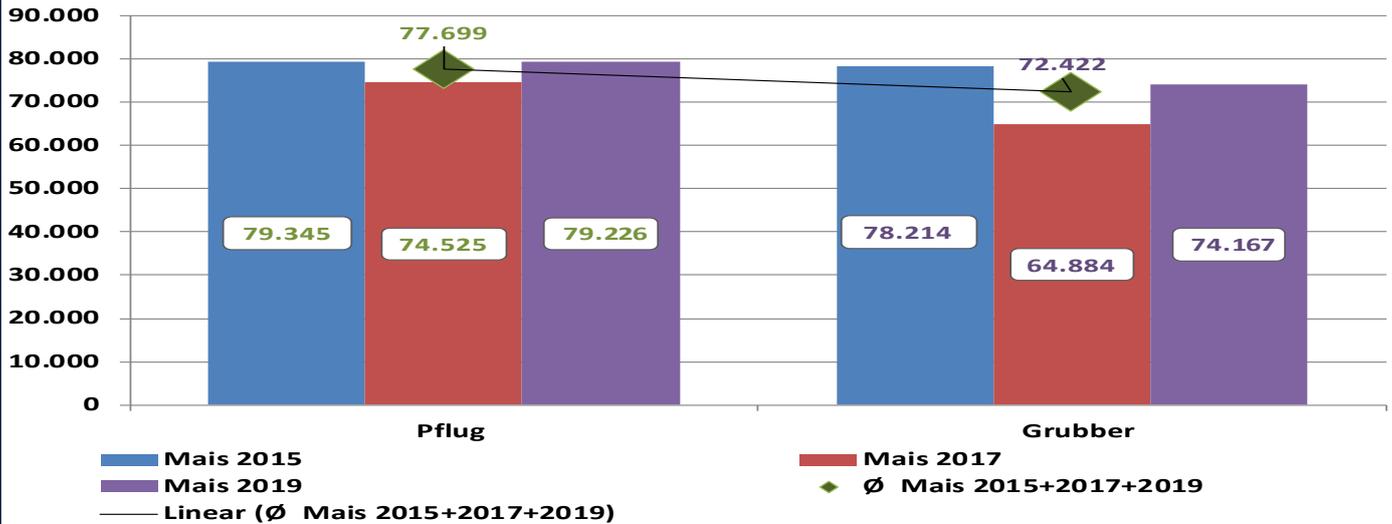
Qualitätsmerkmale und Ertragsparameter 2015-2019:

Bei der Erntefeuchte weist die Grubbervariante einen signifikant höheren Wert auf. In der Pflugvariante bei Mais ist zu beobachten, dass mehr Pflanzen pro ha aufgegangen sind, wobei hier der Unterschied hoch signifikant ist. Die Pflanzen der Grubbervariante wachsen höher (statistisch nicht abgesichert); Gänsehalswuchs trat bei Mais nur 2017 - vermehrt in der Pflugvariante - auf.



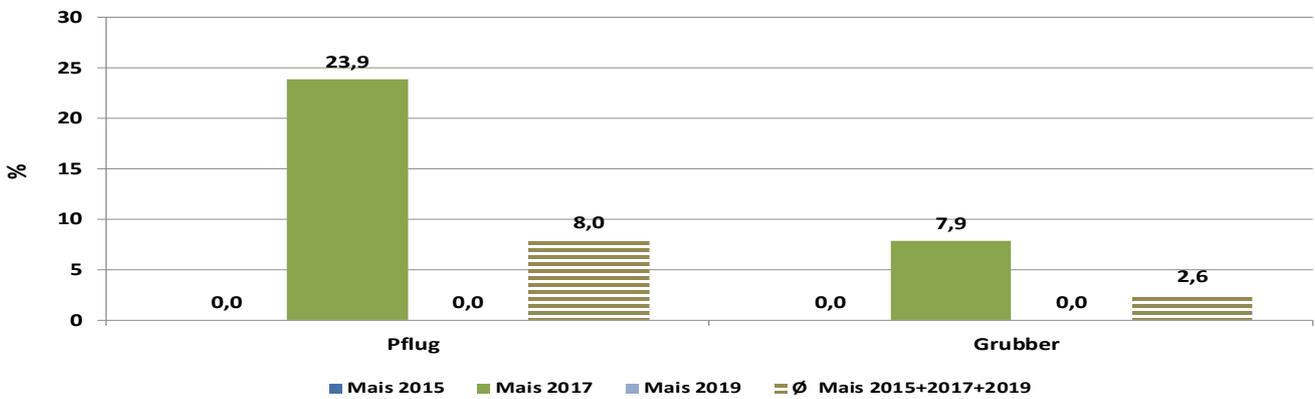
Pflanzen/ha Mais (Aufgang) 2015, 2017 und 2019

GD 5% für Pflanzenzahl 2015/2017/2019: 3.530 Pf/ha**



Gänsehalswuchs bei Mais in %

GD 5% für Gänsehalswuchs 2015/2017/2019: 5,21%*

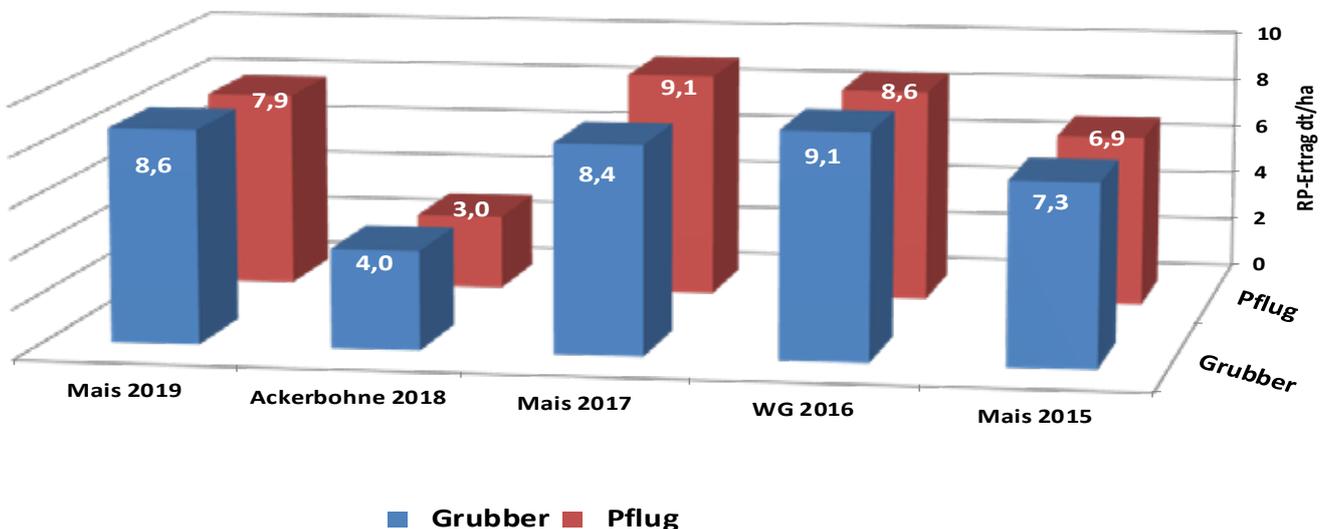


Proteinertag und Eiweißgehalt

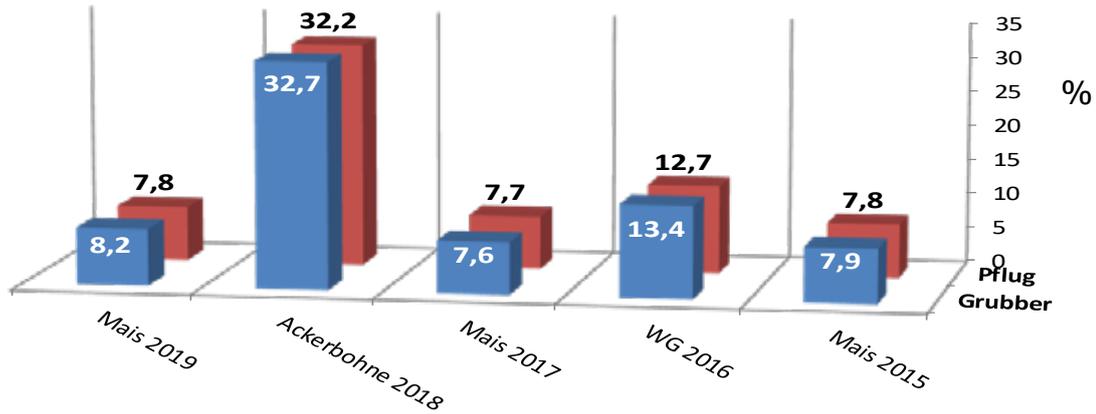
Im Rohproteinertag ergibt sich im mehrjährigen Vergleich bei den Grubbervariante ein schwach abgesicherter Mehrertrag

RP-Ertrag in dt/ha 2015-2019

GD für Bodenbearbeitung/Jahre: 2,53 dt/ha+



RP-% in der TM 2015-2019

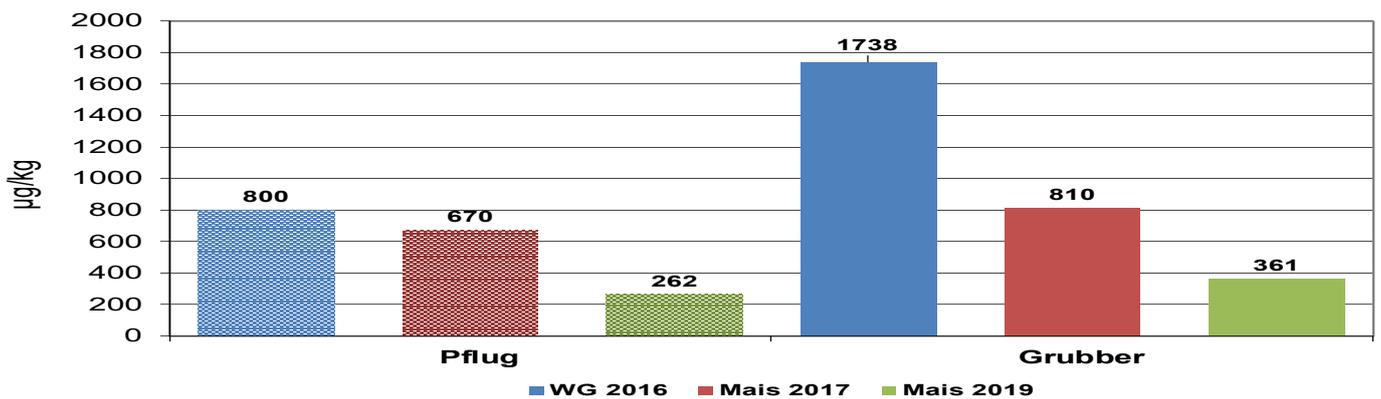


Beim %-Anteil des Rohproteins in der Trockemasse sind die Unterschiede nur gering.

Mykotoxin-Belastung:

Die Belastung durch Mykotoxine (DON-Gehalt) zeigt bei den Grubbervarianten bei der Wintergerste 2016 einen deutlich erhöhten Wert, bei Mais 2017 und 2019 einen leicht erhöhten Wert. Innerhalb der Jahre gibt es hier große Schwankungen (2015 und 2018 keine Untersuchung)

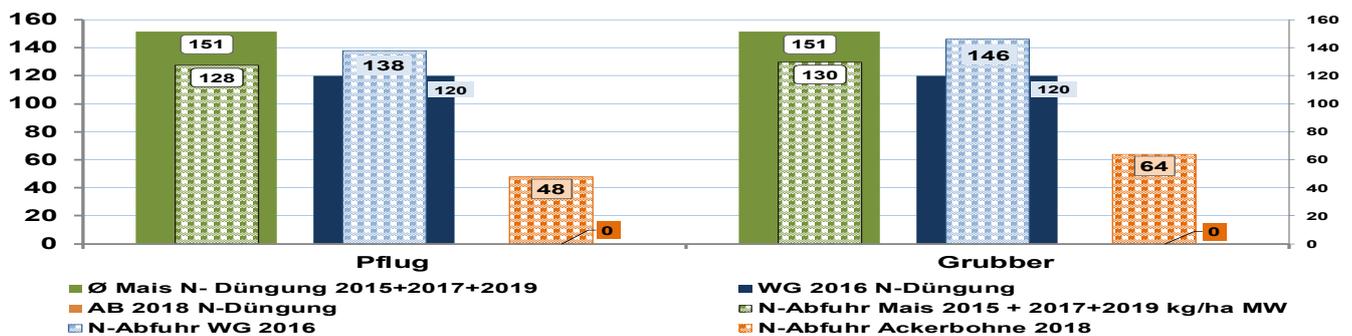
Grubber - Pflug Kalsdorf/Ilz 2016 - 2019
DON-Gehalt nach Bodenbearbeitung mit 14% Feuchtigkeit



N-Bilanz: Beim Stickstoffzug über das Korn weisen die Kulturen unterschiedlichen Trend auf. Bei Mais ist die N-Abfuhr geringer als die zugeführte Düngemenge, bei Wintergerste ist es umgekehrt. Bei der Ackerbohne wurden 2018 – ohne N-Düngung - 48 bzw. 64 kg N abgeführt, wobei dieser Unterschied sich aus dem höheren Kornertrag der Grubbervariante ergibt und schwach gesichert ist.

Grubber - Pflug FS Hatzendorf, Kalsdorf/Ilz 2015-2019
N-Bilanz für Mais, WG u AB in kg/ha

GD 5% für Bodenbearbeitung Mais: 9,75 kg/ha ns



Körnermais-Bodenbearbeitung (Grubber/Pflug) Gütl – Hatzendorf 2019 – 1-jährig

Versuchsziel:

in einem umfangreichen Bodenbearbeitungsversuch sollen mehrere Fragen des Technikeinsatzes getestet werden:

- Maisstroh-Management bei Grubber (mit/ohne Häckseln)
- Vergleich mehrerer Grubberarten (Werkzeuge, Zinkenanzahl) zu Pflug
- Bearbeitungstiefe von Grubber und Pflug (seicht, tief)
- Herbst- oder Frühjahrseinsatz von Grubber und Pflug
- N-Düngungshöhe (Bedarf) bei Grubber und Pflug (170 N bzw. 210 N)

Dabei erfolgt die Prüfung auf Ertrag, Pflanzengesundheit, Qualität des Erntegutes (Mykotoxine), Inhaltsstoffe, Unkrautdruck, Zugkräfteinschätzung, Humusaufbau und Bodenstruktur. Ergänzend wird durch das BLT Wieselburg die Bodenbedeckung und Rauigkeit untersucht.

Versuchsblock 1: Maisstroh – mit/ohne Häckseln 3 Varianten

- o ohne Maisstroh häckseln (Herbst 2018 auch mit Mähdrescher häckseln)
- a nur mit Mähdrescher häckseln
- b Mähdrescher und Traktor häckseln

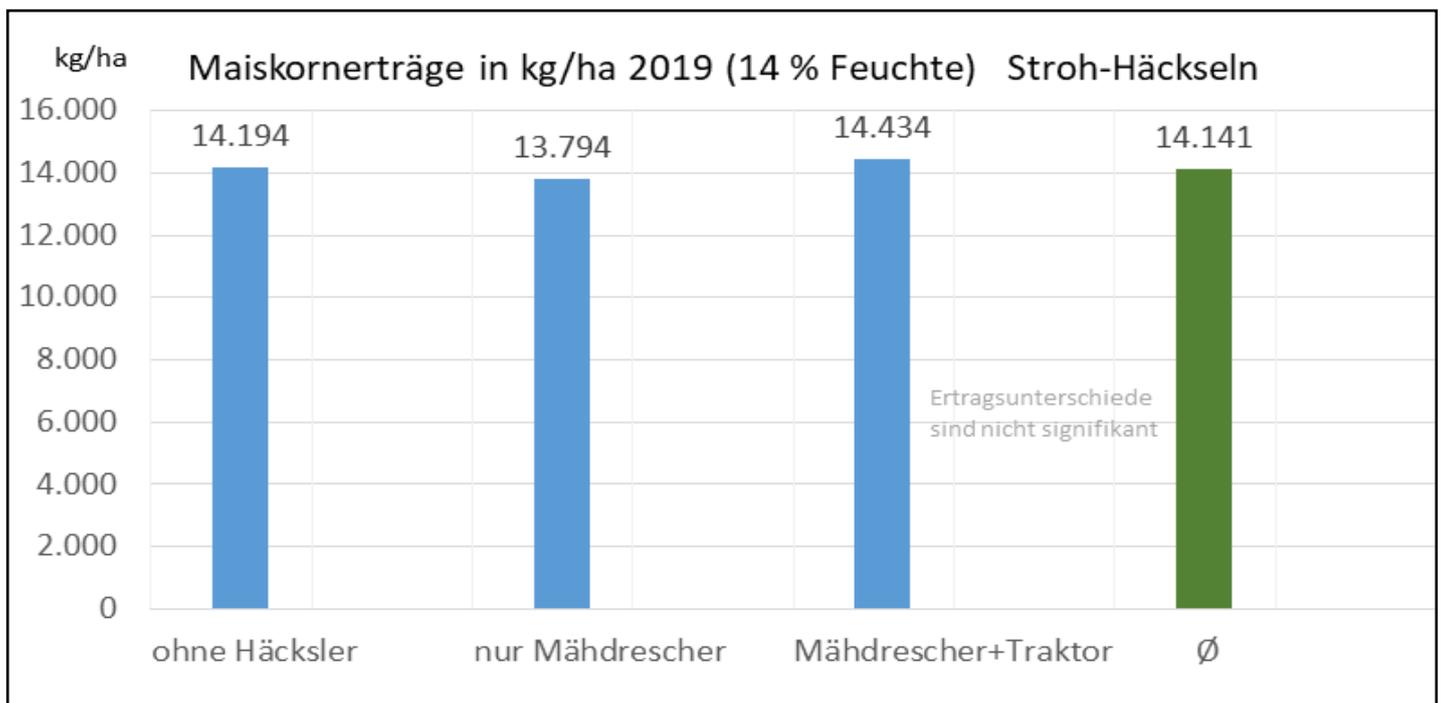
Versuchsdaten:

Sorte: DieSissy (420 ZH), Anbau 26.4.2019, 70 cm Reihenweite, 17 cm in der Reihe (84.000 Körner/ha)

Grubber Herbst 21 cm tief, Düngung 170 N (mineralisch), Ernte: 8.10.2019

Bodenuntersuchung: 18 % Sand, 54 % Schluff, 29 % Ton, 3,3 % Humus

Fazit: Keine gesicherten Ertragsunterschiede, bei (b = Mähdrescher-+Traktorhäckseln) mehr Pflanzen zur Ernte vorhanden



Ertrags- und Qualitätsdaten:

| | Stroh-Häckseln | Ertrag kg/ha (86% TM) | Ernte-feuchte % | Pflanzen zur Ernte | Wuchs höhe m | Gänse-hals-wuchs % | TKG | Protein % | DON (ELISA) µg/kg |
|---|---------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|--------------|--------------------|-----|-----------|-------------------|
| o | ohne | 14.194 | 31,8 | 71.726 | 3,23 | 3,1 | 372 | 7,31 | 419 |
| a | nur Mährescher | 13.794 | 31,6 | 68.948 | 3,23 | 4,9 | 370 | 7,19 | 364 |
| b | Mährescher +Traktor | 14.434 | 31,1 | 76.290 | 3,26 | 3,3 | 361 | 6,75 | 394 |
| | ∅ | 14.141 | 31,5 | 72.321 | 3,24 | 3,8 | 368 | 7,08 | 392 |
| | Signifikanz | | | + 5.902 | | | | | |

Bilddokumentation: der obere Block zeigt die Strohhäckselvarianten unmittelbar nach dem Anbau am 26.04.2019; darunter Bodenzustand in den Varianten am 05.09.2019



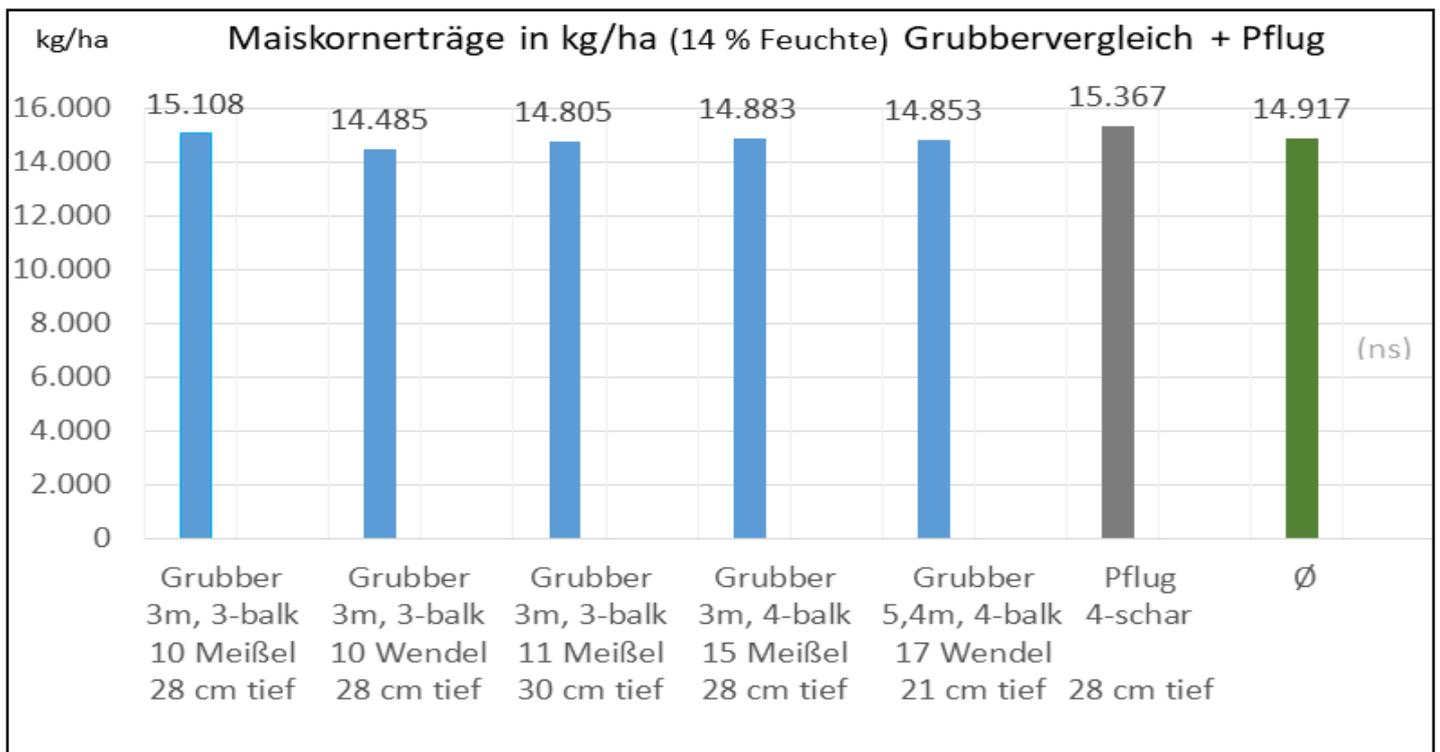
Versuchsblock 2: Grubbervergleich + Pflug 6 Varianten (angestrebte Bearb-Tiefe 28 cm)

- c Grubber, 3-balkig, 10 Meißelschare, 28 cm tiefe Bearbeitung (Horsch Terano 3m – Gasper)
- d Grubber, 3-balkig, 10 Wendelschare, 28 cm tiefe Bearbeitung (Horsch Terano 3m – Gasper)
- e Grubber, 3-balkig, 11 Meißelschare, 30 cm tiefe Bearbeitung (Lemken Karat 3m – Kaufmann)
- f Grubber, 4-balkig, 15 Meißelschare, 28 cm tiefe Bearbeitung (Hatzenbichler 3m – Neubauer)
- g Grubber, 4-balkig, 17 Wendelschare, 21 cm tiefe Bearbeitung (Horsch Terano 5,4m – Bierbauer)
- h Pflug 4-scharig, mit Vorschäler, 28 cm tief; Kuhn – Gütl

Versuchsdaten:

Sorte: DieSissy (420 ZH), Anbau 26.4.2019, 70 cm Reihenweite, 17 cm in der Reihe (84.000 Körner/ha)
 angestrebte Bearbeitungstiefe (Herbst) 28 cm, Düngung 170 N (mineralisch), Ernte: 8.10.2019
 Bodenuntersuchung: 19 % Sand, 53 % Schluff, 28 % Ton, 3,5 % Humus

Fazit: Keine gesicherten Ertragsunterschiede, bei Pflug mehr Pflanzen zur Ernte, bei Gänsehalswuchs (Diabroticaschäden) gibt es Unterschiede.



Ertrags- und Qualitätsdaten:

| | Grubber-Arten Pflug (Herbst) | Ertrag kg/ha (86% TM) | Ernte- feuchte % | Pflanzen zur Ernte | Wuchs höhe m | Gänse- hals- wuchs % | TKG | Protein % | DON (ELISA) µg/kg |
|---|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------|----------------------------|-----|--------------|-------------------------|
| c | Grubber, 3-balkig 10 Meißel, 28 cm | 15.108 | 31,4 | 74.603 | 3,33 | 1,35 | 372 | 7,25 | 617 |
| d | Grubber, 3-balkig 10 Wendel, 28 cm | 14.485 | 31,3 | 77.282 | 3,31 | 1,90 | 369 | 6,94 | 400 |
| e | Grubber, 3-balkig 11 Meißel, 30 cm | 14.805 | 31,0 | 77.778 | 3,32 | 5,39 | 363 | 7,13 | 504 |
| f | Grubber, 4-balkig 15 Meißel, 28 cm | 14.883 | 31,0 | 78.572 | 3,36 | 1,51 | 367 | 6,75 | 483 |
| g | Grubber, 4-balkig 17 Meißel, 21 cm | 14.853 | 31,2 | 77.083 | 3,29 | 1,03 | 367 | 6,69 | 369 |
| h | Pflug, 3-scharig 28 cm | 15.367 | 30,7 | 81.746 | 3,35 | 3,80 | 364 | 6,75 | 397 |
| | Ø | 14.917 | 31,2 | 77.844 | 3,33 | 2,50 | 367 | 6,92 | 462 |
| | Signifikanz | | | ** (2,673) | * (0,04) | ** (2,26) | | | |

Bilddokumentation: der obere Block zeigt die Bodenbearbeitungsvarianten unmittelbar nach dem Anbau am 26.04.2019; darunter Bodenzustand in den Varianten am 05.09.2019







Grubber Hatzenbichler, 4-balkig, 15 Meißelschare, 28 cm tiefe Bearbeitung



Grubber Lemken, 3-balkig, 11 Meißelschare, 30 cm tiefe Bearbeitung



Grubber Horsch, 3-balkig, 10 Meißelschare (Bild mitte) bzw. 10 Wendelschare (Bild rechts) 28 cm tiefe Bearbeitung;



Grubber Horsch, 4-balkig, 17 Wendelschare, 21 cm tiefe Bearbeitung



Pflug Kuhn 4-scharig, mit Vorschäler, 28 cm tief



Versuchsblock 3: Einsatzzeitpunkt Herbst / Frühjahr – Grubber/Pflug

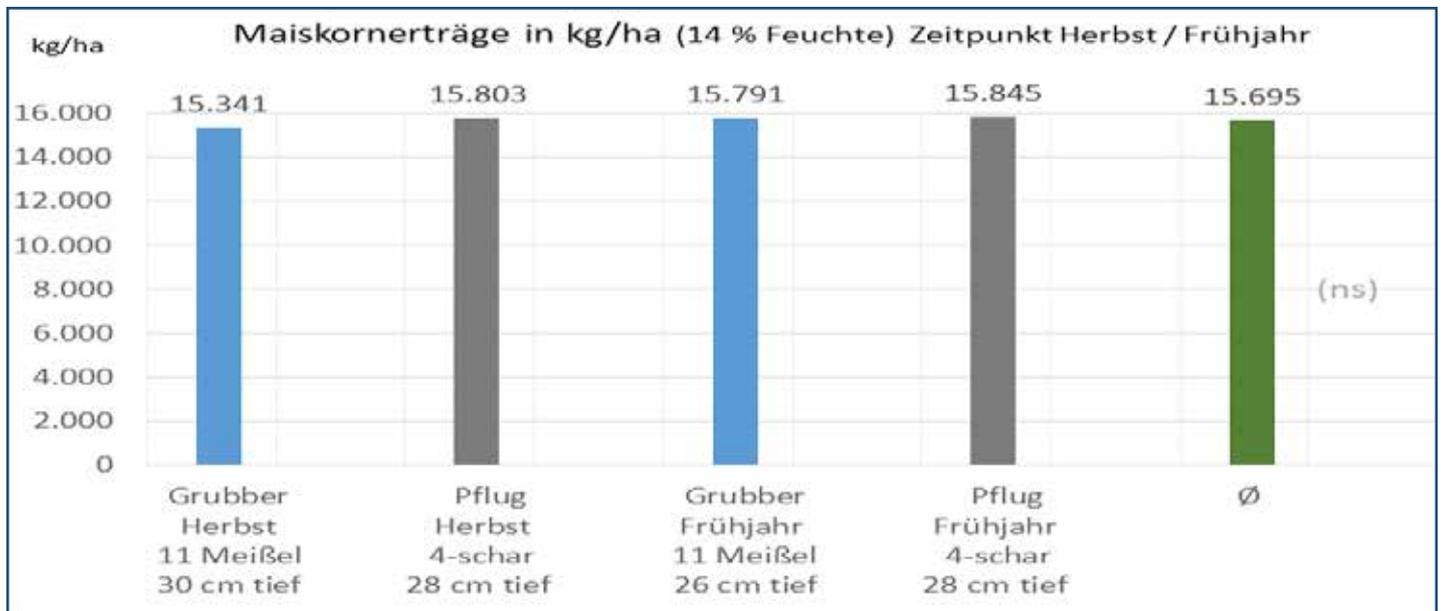
4 Varianten (angestrebte Bearbeitungstiefe 28 cm)

- i Grubber Herbst (Lemken Karat 3m, 30 cm tief – Kaufmann 23.10.2018)
- k Pflug Herbst (Kuhn 4-scharig, mit Vorschäler, 28 cm tief – Gütl 31.10.2018)
- l Grubber Frühjahr (Lemken Karat 3m, 26 cm tief – Kaufmann 6.3.2019)
- m Pflug Frühjahr (Kuhn 4-scharig, mit Vorschäler, 28 cm tief – Gütl 6.3.2019)

Versuchsdaten:

Sorte: DieSissy (420 ZH), Anbau 26.4.2019, 70 cm Reihenweite, 17 cm in der Reihe (84.000 Körner/ha)
 angestrebte Bearbeitungstiefe 28 cm, Düngung 170 N (mineralisch), Ernte: 8.10.2019
 Bodenuntersuchung: 20 % Sand, 54 % Schluff, 26 % Ton, 3,3 % Humus

Fazit: leicht höhere Erträge bei Pflug (nicht gesichert), bei Pflug gesichert mehr Pflanzen zur Ernte, bei Frühjahrsbearbeitung Wuchshöhe und Protein etwas höher.



| | Grubber-Arten Pflug (Herbst) | Ertrag kg/ha (86% TM) | Ernte- feuchte % | Pflanzen zur Ernte | Wuchs höhe m | Gänse- hals- wuchs % | TKG | Protein % | DON (ELISA) µg/kg |
|---|------------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------|----------------------------|-----|--------------|-------------------------|
| i | Grubber Herbst 30 cm | 15.341 | 31,5 | 76.488 | 3,37 | 0,65 | 367 | 6,94 | 398 |
| k | Pflug Herbst 28 cm | 15.803 | 31,3 | 80.655 | 3,37 | 1,87 | 374 | 7,06 | 483 |
| l | Grubber Frühjahr 26 cm | 15.791 | 31,4 | 74.305 | 3,40 | 0,41 | 373 | 7,13 | 498 |
| m | Pflug Frühjahr 28 cm | 15.845 | 31,8 | 80.754 | 3,39 | 0,25 | 372 | 7,63 | 406 |
| | Ø | 15.695 | 31,5 | 78.051 | 3,38 | 0,79 | 372 | 7,19 | 446 |
| | Signifikanz | | | ** (3.631) | | | | | |

Bilddokumentation: der obere Block zeigt die Bodenbearbeitungszeit-Varianten unmittelbar nach dem Anbau am 26.04.2019; darunter Bodenzustand in den Varianten am 05.09.2019



Versuchsblock 4: Düngehöhe 170 N und 210 N (Grubber/Pflug)

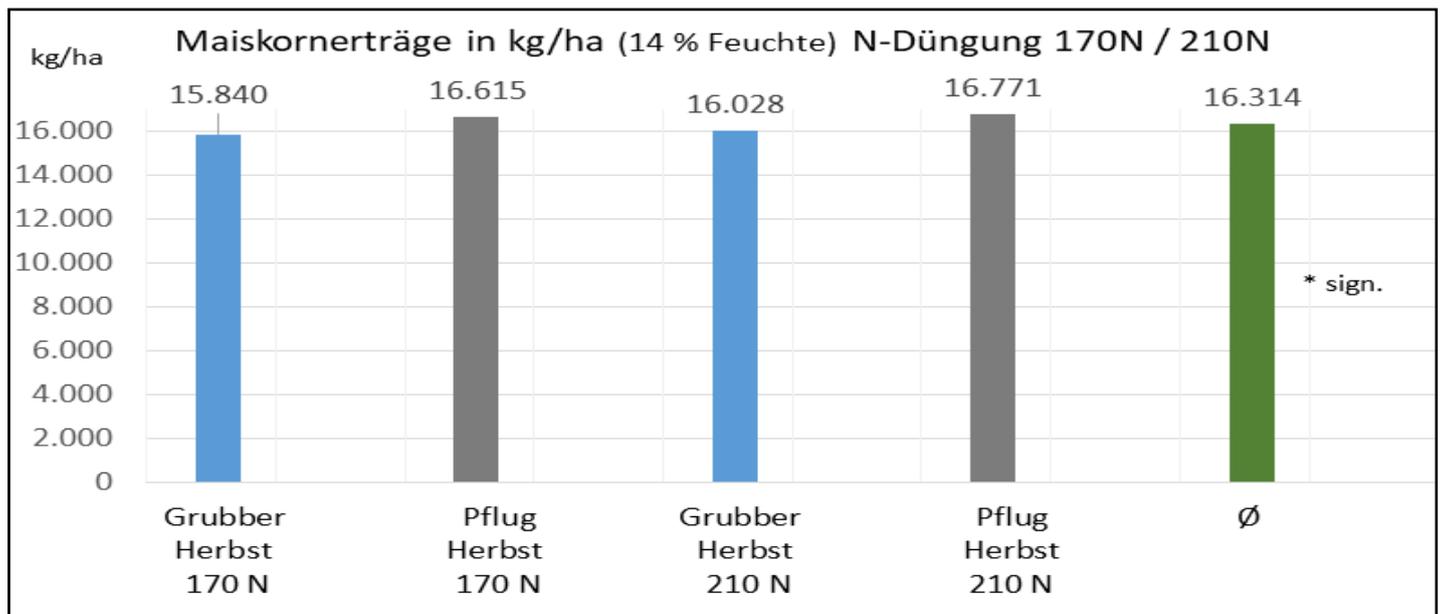
4 Varianten (angestrebte Bearbeitungstiefe 28 cm)

- n Grubber Herbst – 170 N
75 N flächig + 95 N Unterfuß (Lemken Karat 3m, 30 cm tief – Kaufmann 23.10.2018)
- p Pflug Herbst – 170 N
75 N flächig + 95 N Unterfuß (Kuhn 4-scharig, 28 cm tief – Gütl 31.10.2018)
- r Grubber Herbst – 210 N
75 N flächig + 95 N Unterfuß + 40 N Reihend. (Lemken Karat 3m, 30 cm tief – Kaufmann 23.10.2018)
- s Pflug Herbst – 210 N
75 N flächig + 95 N Unterfuß + 40 N Reihend. (Kuhn 4-scharig, 28 cm tief – Gütl 31.10.2018)

Versuchsdaten:

Sorte: DieSissy (420 ZH), Anbau 26.4.2019, 70 cm Reihenweite, 17 cm in der Reihe (84.000 Körner/ha)
angestrebte Bearbeitungstiefe 28 cm, Düngung 170 N/210 N (mineralisch), Ernte: 8.10.2019
Bodenuntersuchung: 21 % Sand, 52 % Schluff, 27 % Ton, 3,2 % Humus

Fazit: bei Pflug gesichert höhere Erträge und mehr Pflanzen, bei 210 N höheres Tausendkorngewicht jedoch kein Ertragsunterschied.



| | N-Düngung 170 N / 210 N | Ertrag kg/ha (86% TM) | Ernte- feuchte % | Pflanzen zur Ernte | Wuchs höhe m | Gänse- hals- wuchs % | TKG | Protein % | DON (ELISA) µg/kg |
|---|----------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------|----------------------------|-----|--------------|-------------------------|
| n | Grubber Herbst 170 N | 15.840 | 32,5 | 79.963 | 3,39 | 0,62 | 373 | 7,06 | 422 |
| p | Pflug Herbst 170 N | 16.615 | 32,0 | 80.258 | 3,41 | 0,63 | 363 | 7,69 | 571 |
| r | Grubber Herbst 210 N | 16.028 | 32,5 | 77.778 | 3,38 | 0,77 | 381 | 7,38 | 590 |
| s | Pflug Herbst 210 N | 16.771 | 32,2 | 82.341 | 3,40 | 0,13 | 385 | 7,25 | 435 |
| | Ø | 16.314 | 32,3 | 80.010 | 3,40 | 0,53 | 376 | 7,35 | 505 |
| | Signifikanz | *(696) | | ** (3.290) | | | | | |

Bilddokumentation: Oben die Dünge- bzw. Bearbeitungsvarianten 170 N (beim Anbau kein Unterschied zu 210 N) unmittelbar nach dem Anbau am 26.04.2019; unten Bodenzustand in den Varianten am 05.09.2019



Versuchsblock 5: Bodenbearbeitungs-Tiefe 22 cm / 28 cm 4 Varianten

- t Grubber Herbst – 22 cm tief
(Lemken Karat 3m, 11 Meißelschare, Kaufmann 23.10.2018)
- u Pflug Herbst – 22 cm tief
(Kuhn 4-scharig, mit Vorschäler, Gütl 31.10.2018)
- v Grubber Herbst – 28 cm tief
(Lemken Karat 3m, 11 Meißelschare, (tatsächlich 30 cm tief) Kaufmann 23.10.2018)
- w Pflug Herbst – 28 cm tief
(Kuhn 4-scharig, mit Vorschäler, Gütl 31.10.2018)

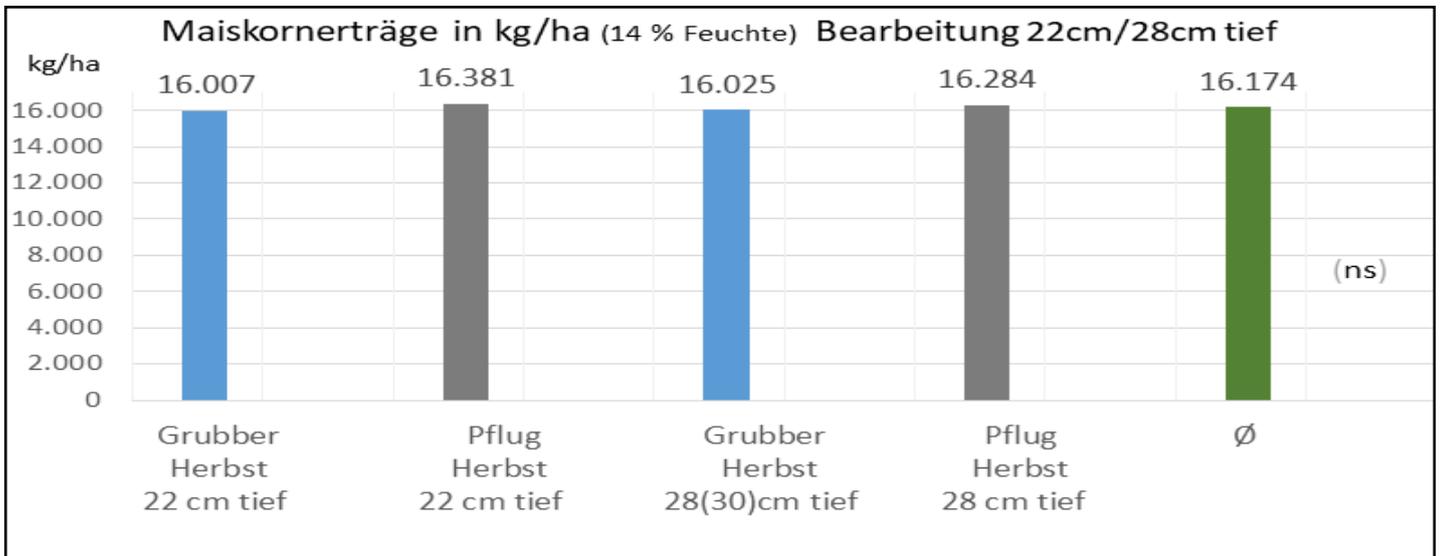
Versuchsdaten:

Sorte: DieSissy (420 ZH), Anbau 26.4.2019, 70 cm Reihenweite, 17 cm in der Reihe (84.000 Körner/ha)

Düngung 170 N (mineralisch), Ernte: 8.10.2019

Bodenuntersuchung: 18 % Sand, 54 % Schluff, 28 % Ton, 3,3 % Humus

Fazit: Kein Ertragsunterschied bei Bearbeitungstiefe und Pflug/Grubber, mehr Pflanzen (besserer Aufgang) bei den Pflugvarianten. Die Proteinwerte waren bei den Grubbervarianten deutlich höher.



| | Tiefe der Bodenbearbeitung | Ertrag kg/ha (86% TM) | Ernte-feuchte % | Pflanzen zur Ernte | Wuchs höhe m | Gänse-hals-wuchs % | TKG | Protein % | DON (ELISA) µg/kg |
|---|--------------------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|--------------|--------------------|-----|-----------|-------------------|
| t | Grubber Herbst 22 cm tief | 16.007 | 32,1 | 77.282 | 3,41 | 0,52 | 378 | 8,00 | 328 |
| u | Pflug Herbst 22 cm tief | 16.381 | 31,1 | 82.044 | 3,35 | 0,85 | 369 | 7,25 | 325 |
| v | Grubber Herbst 28 (30) cm tief | 16.025 | 31,9 | 79.960 | 3,36 | 0,38 | 370 | 8,06 | 350 |
| w | Pflug Herbst 28 cm tief | 16.284 | 31,8 | 80.258 | 3,36 | 1,39 | 375 | 7,19 | 443 |
| | Ø | 16.174 | 31,7 | 79.886 | 3,37 | 0,79 | 373 | 7,62 | 362 |
| | Signifikanz | | | ** (2.685) | +(0,05) | | | | |

Bilddokumentation: Oben die Bearbeitungstiefe-Varianten unmittelbar nach dem Anbau am 26.04.2019; unten Bodenzustand in den Varianten am 05.09.2019



Schlussfolgerungen nach dem 1. Versuchsjahr:

- Pflugvarianten weisen insgesamt etwas höhere Erträge auf (350 – 750 kg)
- Etwa 6 % weniger Pflanzen bei Grubber (schlechterer Aufgang)
- Bearbeitungstiefe (22 cm bzw. 28 cm) hatte keinen Ertragseinfluss
- keine Ertragsunterschiede zwischen Herbst- oder Frühjahrsbearbeitung
- Verschiedene Grubberarten bringen derzeit keine gesicherten Unterschiede
- Mehrjährige Versuchsdurchführung notwendig, um Ertragsentwicklung, Humusaufbau, Krankheits- und Unkrautdruck usw. abzuklären.



Die Versuchsfläche am 13.11.2018

Großparzellenversuch Wagna 2015-2019 – 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 Nitrateinträge aus der Umgebung, und natürlich auch aus der Landwirtschaft, zu erforschen und zu reduzieren.

Seit dieser Zeit wurden mehrere Versuchsreihen auf dieser Versuchsfläche gefahren:

1987 – 1998: Vergleich Maismonokultur mit den Düngungshöhen 120 N/ha und 175 N/ha mit der Fruchtfolge aus Mais-Mais-Getreide-Raps. Zusätzlich ein Vergleich von 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 Nitrateinträgen 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 Versuchspartellen, 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 | |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| 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 2019:

Die Düngung richtet sich nach den Richtlinien für die sachgerechte Düngung, 6./7. Auflage

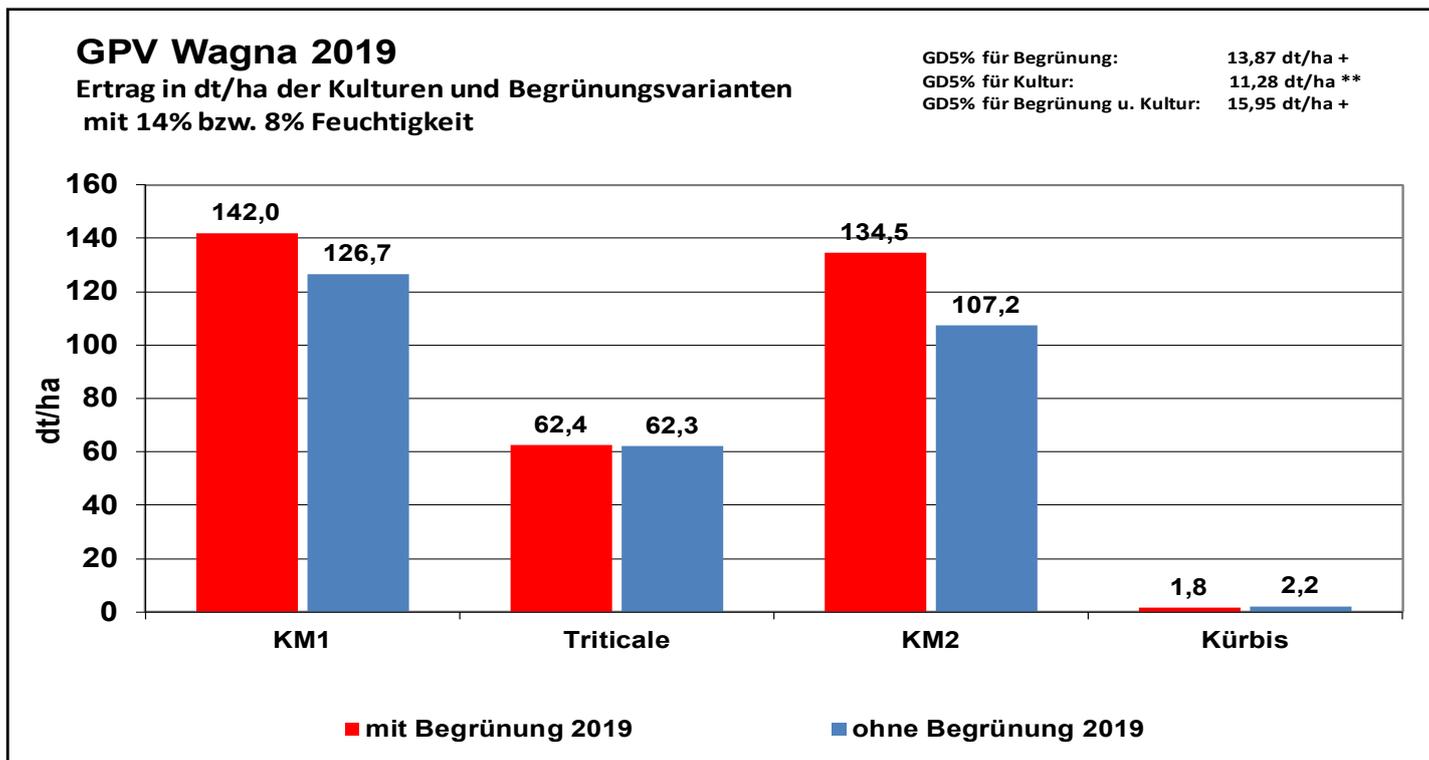
| Ohne Begrünung, mittleres Ertragsniveau | | Mit Begrünung, hohes Ertragsniveau | |
|---|---|------------------------------------|--|
| <p>KM1 (1-ohne)</p> <p>Nach der Kürbisernte: Grubber ohne Einsaat; keine weitere Bodenbearbeitung im Frühjahr; Abschleppen – Kreiselegge – Saat</p> <p><u>Düngung:</u> Stickstoff: 140 kg N/ha Phosphor: 85 kg P₂O₅ Kalium: 200 kg K₂O</p> | <p>KM1 (1-mit)</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>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>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>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: 85 kg P₂O₅ Kalium: 200 kg K₂O</p> | <p>KM2 (3- mit)</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>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>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> | | |

Versuchsergebnisse:

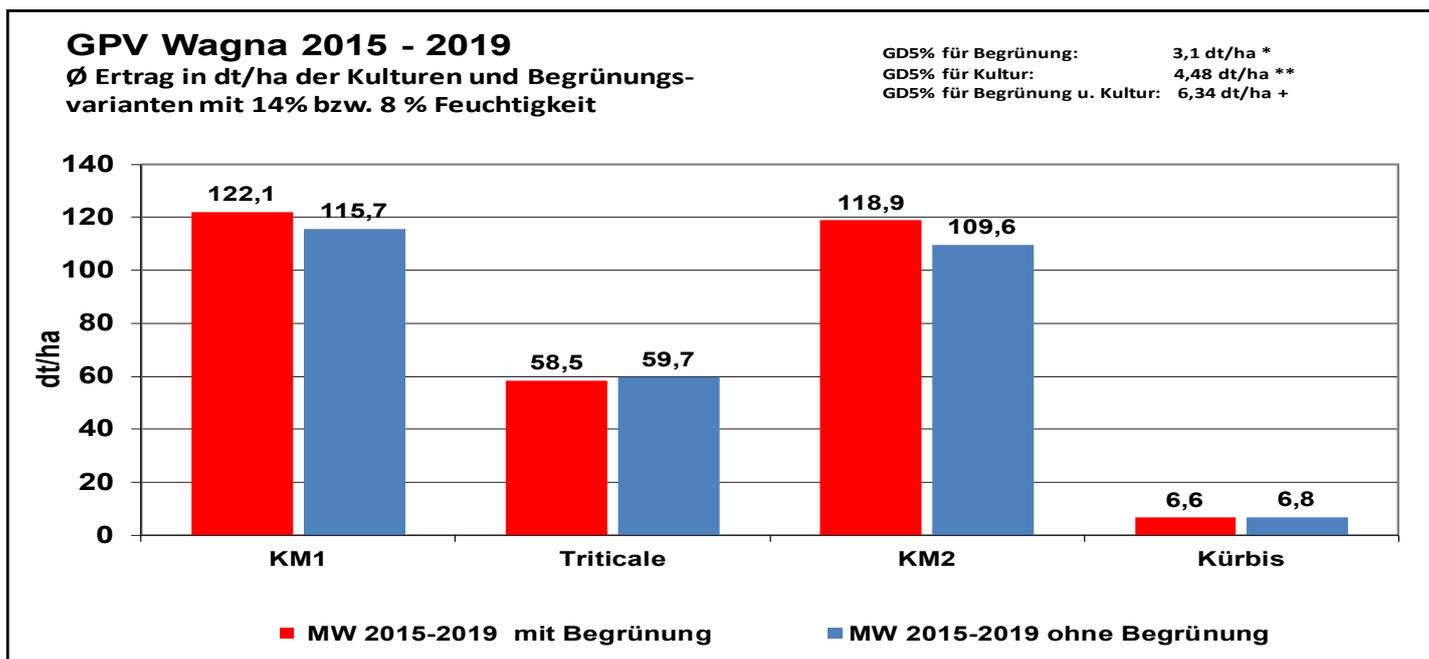
Kornertrag 2019 und 2015 bis 2019:

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

2019 erzielten bei Körnermais die begrünten Kulturen einen deutlichen Mehrertrag; bei Triticale war der Unterschied nur sehr gering; beim Ölkürbis war das Jahr 2019 - bedingt durch ungünstiges Wetter im Mai für den Aufgang - in beiden Varianten sehr niedrig, wobei die unbegrünte Variante etwas besser war.



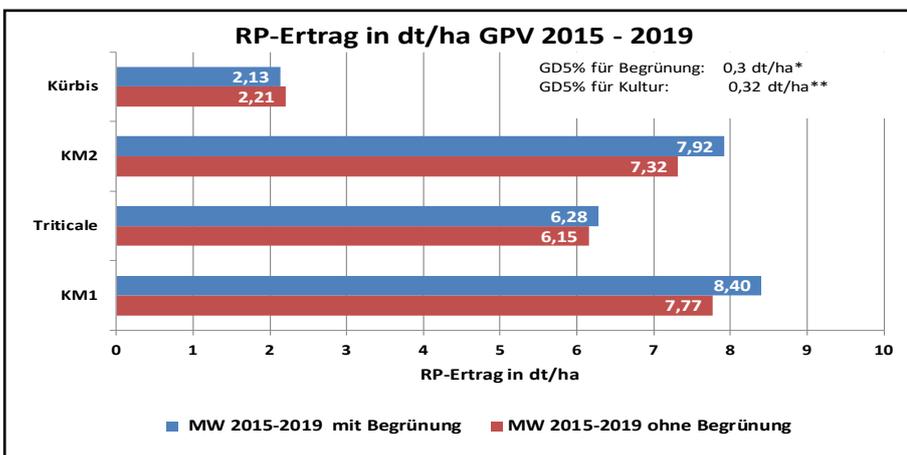
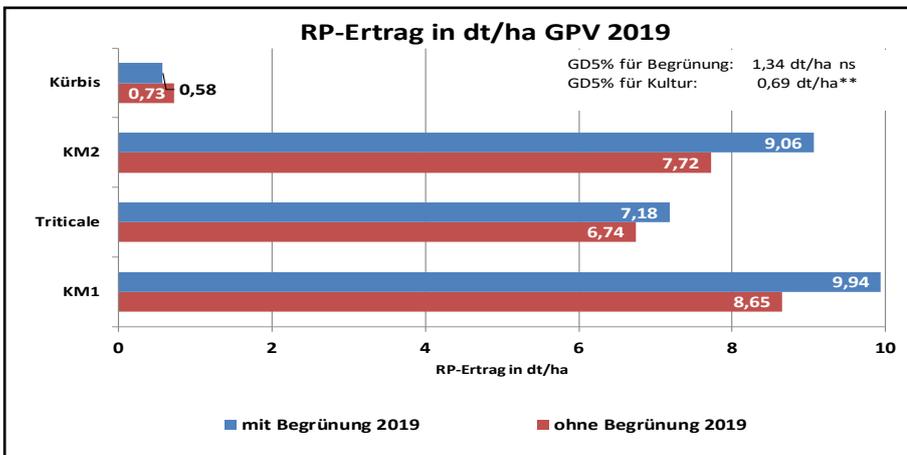
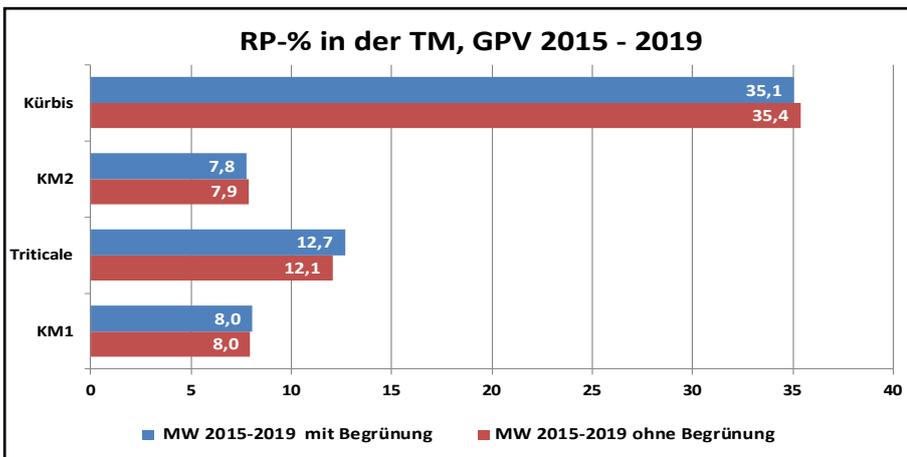
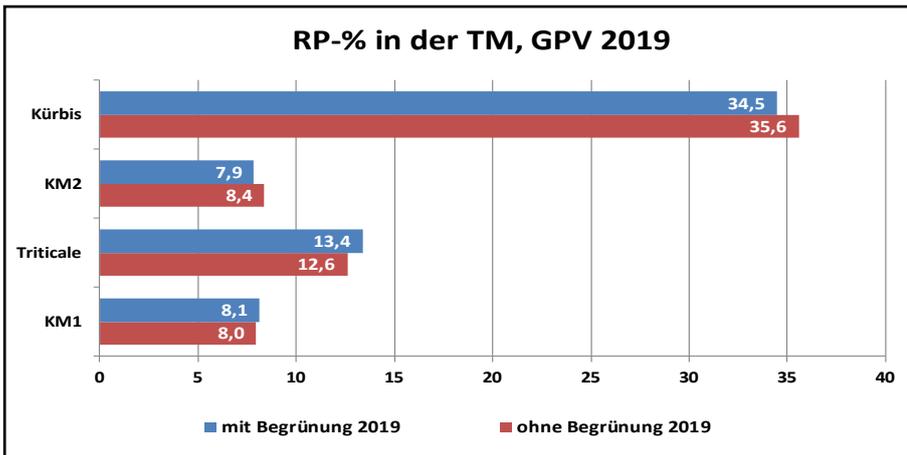
Mittel 2015-2019: das Jahr 2019 brachte keine Änderung des langfristigen Trends, dass sich beim Körnermais die Begrünung leicht positiv auswirkt; bei Triticale und Kürbis brachte die Variante ohne Begrünung die etwas besseren Erträge.

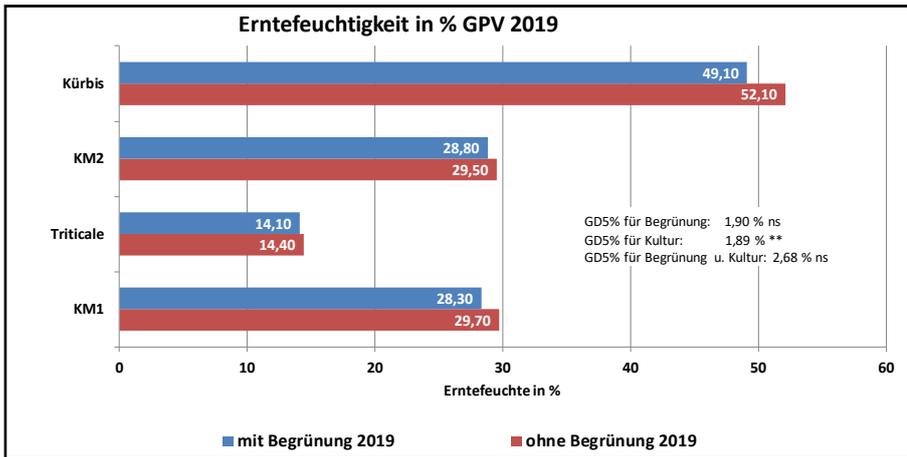


Proteingehalt und Proteinertrag 2019 bzw. Mittel 2015 - 2019

Der Proteinanteil in % der TM ist zwischen den beiden Varianten bei Mais annähernd gleich, bei Triticale ist die Begrünungsvariante höher, bei Kürbis niedriger.

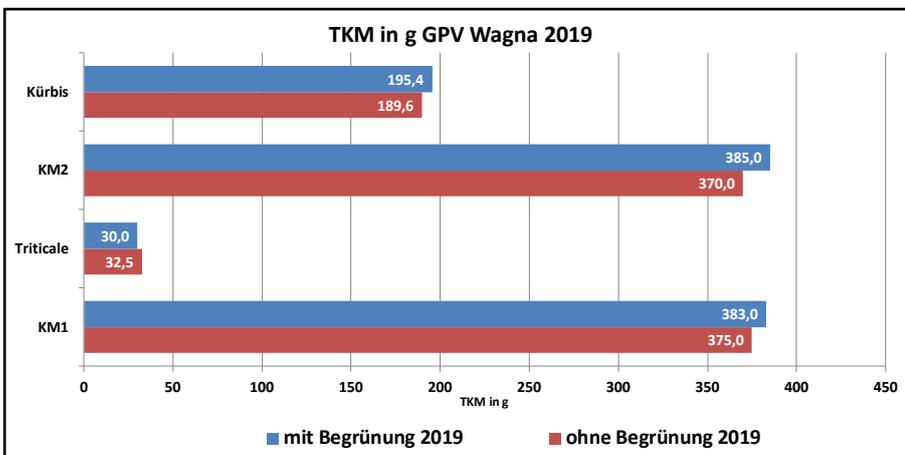
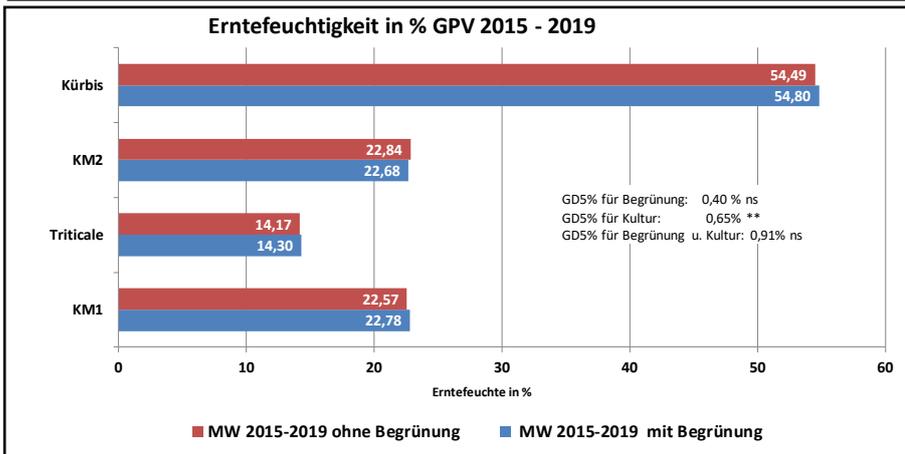
Im Rohproteinertrag ist bei Mais und Triticale die Begrünungsvariante -aufgrund des höheren Kornertrages - besser, wobei der Unterschied 2019 statistisch nicht gesichert und im mehrjährigen Vergleich schwach abgesichert ist.





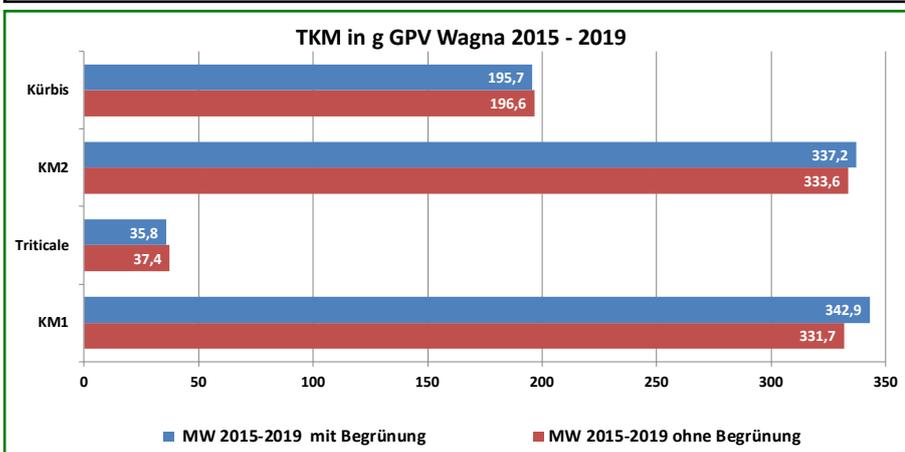
Erntefeuchtigkeit 2019 bzw. Mittel 2015 - 2019:

2019 war die Erntefeuchte bei den unbegrünten Varianten durchgehend höher, wobei der Unterschied nicht gesichert ist. Im mehrjährigen Vergleich sind die Unterschiede minimal.



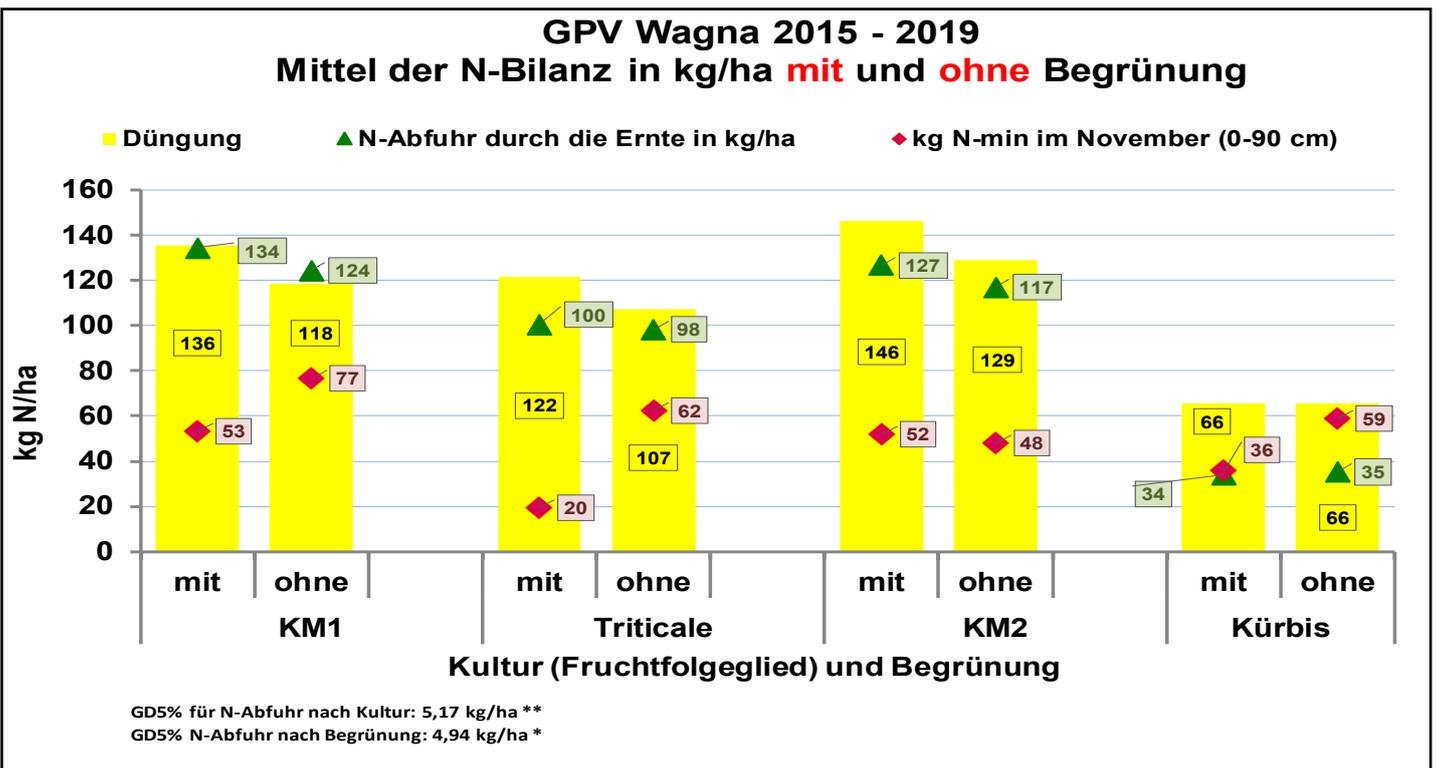
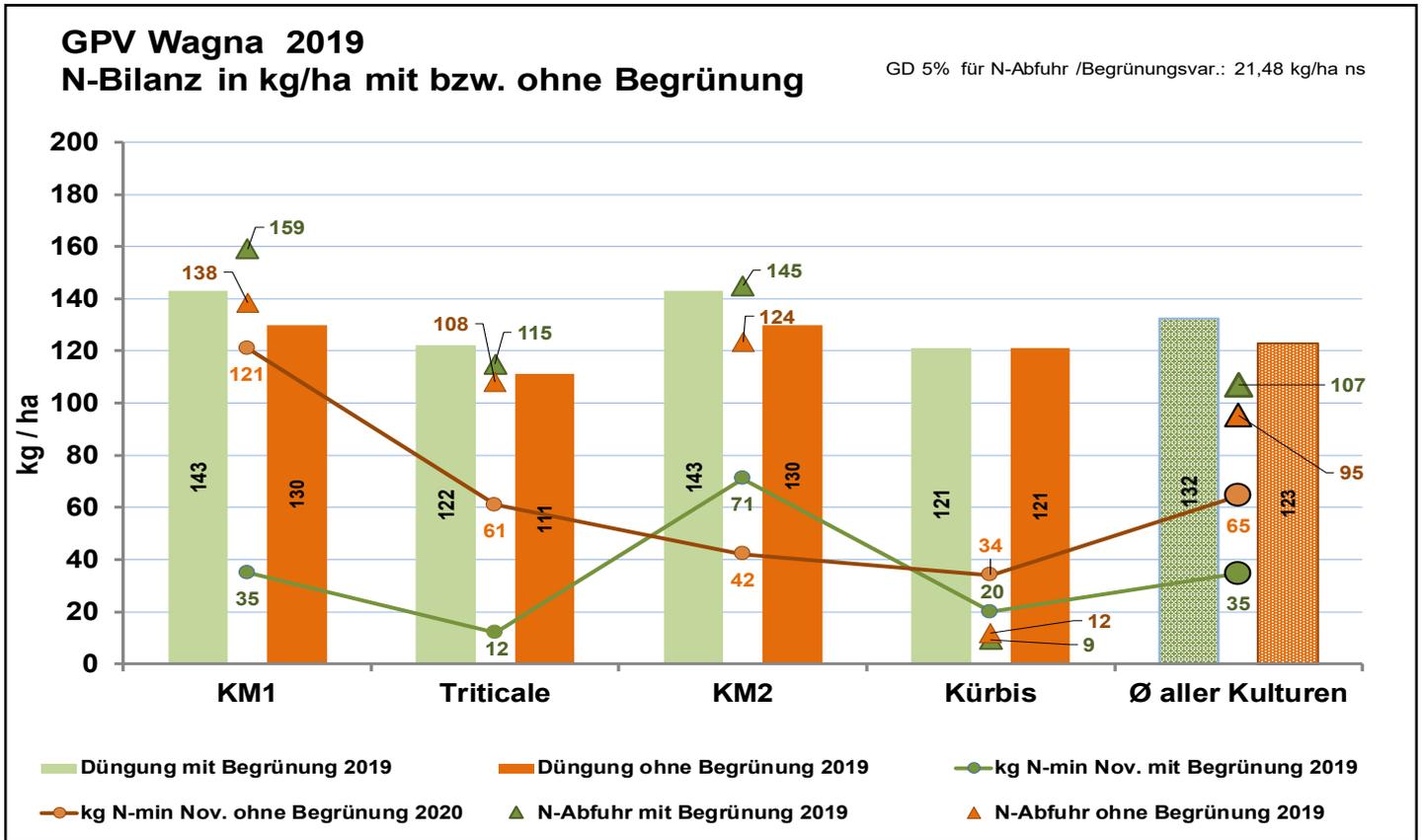
TKM 2019 bzw. Mittel 2015 - 2019:

Beim Tausendkorngewicht weisen 2019 und im mehrjährigen Vergleich bei Mais die begrüneten Varianten, bei Triticale die unbegrünte Variante höhere Werte auf. Bei Kürbis war 2019 die begrünete, mehrjährig die unbegrünte Variante besser.



N-Bilanz (Mittel 2015 -2019):

Im Durchschnitt wurden auf den Parzellen mit Begrünung 9 kg N/ha mehr gedüngt. Beim Ölkürbis wurde aufgrund einer fehlerhaften Messung zuviel N gedüngt. Die N-Abfuhr lag bei KM 1 (nach Kürbis) jeweils über der Düngemenge, bei KM 2 und Triticale im Bereich der Düngemenge. Bei Ölkürbis war die Abfuhr aufgrund der geringen Kernmenge entsprechend gering. Der N-min-Gehalt im November war in der unbegrünten KM1-Variante unnatürlich hoch; Beim Ölkürbis war der N-Min-Gehalt trotz geringer N-Abfuhr im Bereich der anderen Varianten. Eine mögliche Erklärung kann sein, dass der Unkrautbewuchs in den Kürbisflächen wegen der fehlenden Ölkürbisse sehr intensiv war (siehe Abbildung Seite 113). Insgesamt entspricht das Jahr 2019 dem mehrjährigen Trend.



Bilddokumentation: jeweils 2 Parzellen der Versuchsvarianten am 25.06.2010

KM 1 ohne Begrünung



KM 1 mit Begrünung



KM 2 ohne Begrünung



KM 2 mit Begrünung



Ölkürbis ohne Begrünung



Ölkürbis mit Begrünung



Triticale ohne Begrünung



Triticale mit Begrünung



Entwicklung der Kulturen am 12.06.2019



| | | | | | | | |
|-----------|---------------------------|----|------------------------|----|---------------------------|----|---------------------------|
| 04 | 4 ohne Kürbis | 03 | 2 ohne Triticale | 02 | 1 ohne KM1 | 01 | 3 ohne KM2 |
| 08 | 1 mit Begrünung KM1 | 07 | 3 mit Begrünung KM2 | 06 | 4 mit Begrünung Kürbis | 05 | 2 mit Begrünung Triticale |
| 12 | 2 ohne Triticale | 11 | 4 ohne Kürbis | 10 | 1 ohne KM1 | 09 | 3 ohne KM2 |
| 16 | 1 mit Begrünung KM1 | 15 | 3 mit Begrünung KM2 | 14 | 2 mit Begrünung Triticale | 13 | 4 mit Begrünung Kürbis |
| Lysimeter | | | | | | | |
| 20 | 3 ohne KM2 | 19 | 1 ohne KM1 | 18 | 2 ohne Triticale | 17 | 4 ohne Kürbis |
| 24 | 2 mit Begrünung Triticale | 23 | 4 mit Begrünung Kürbis | 22 | 3 mit Begrünung KM2 | 21 | 1 mit Begrünung KM1 |
| 28 | 4 ohne Kürbis | 27 | 2 ohne Triticale | 26 | 3 ohne KM2 | 25 | 1 ohne KM1 |
| 32 | 3 mit Begrünung KM2 | 31 | 1 mit Begrünung KM1 | 30 | 4 mit Begrünung Kürbis | 29 | 2 mit Begrünung Triticale |

Agroforstwirtschaft

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?

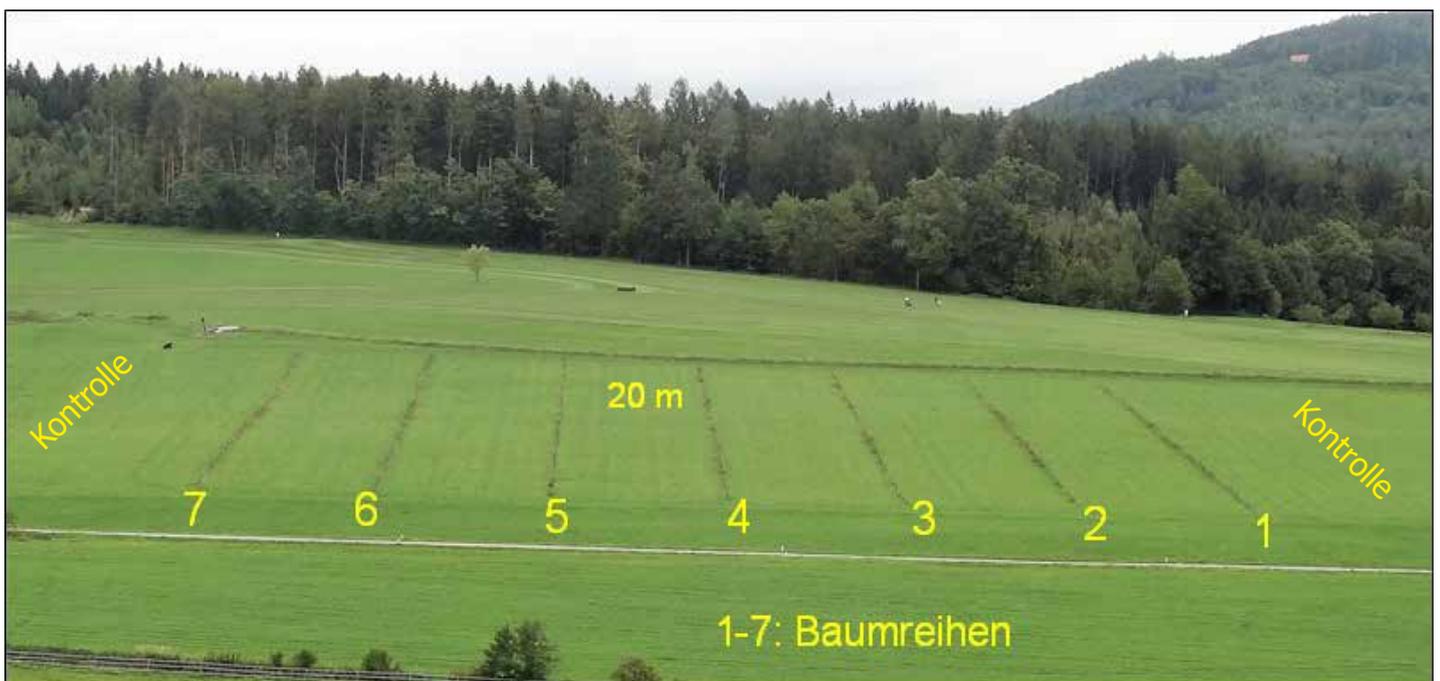
Versuchsstandort: Preineracker der Fachschule Grottenhof / Betriebsteil Hardt

Versuchsdurchführung:

Der Agroforstwirtschaftsversuch ist als langfristiger Versuch vorgesehen, nachdem der Effekt durch den vorgesehenen 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 Spätfröste, zum Großteil aber auf Wildschäden zurückzuführen sind - nachgepflanzt, wobei die Bronzebirke durch Weissbirke ersetzt wurde. 2018 wurden die Ausfälle wiederum nachgesetzt, wobei auch alle noch verbliebenen Bronzebirken durch Weißbirke ersetzt wurden. 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 wurde Ackerfutter genutzt, 2018/19 wurde Winterweizen ausgesät.

Versuchsanordnung:



Das Wichtigste in Kürze:

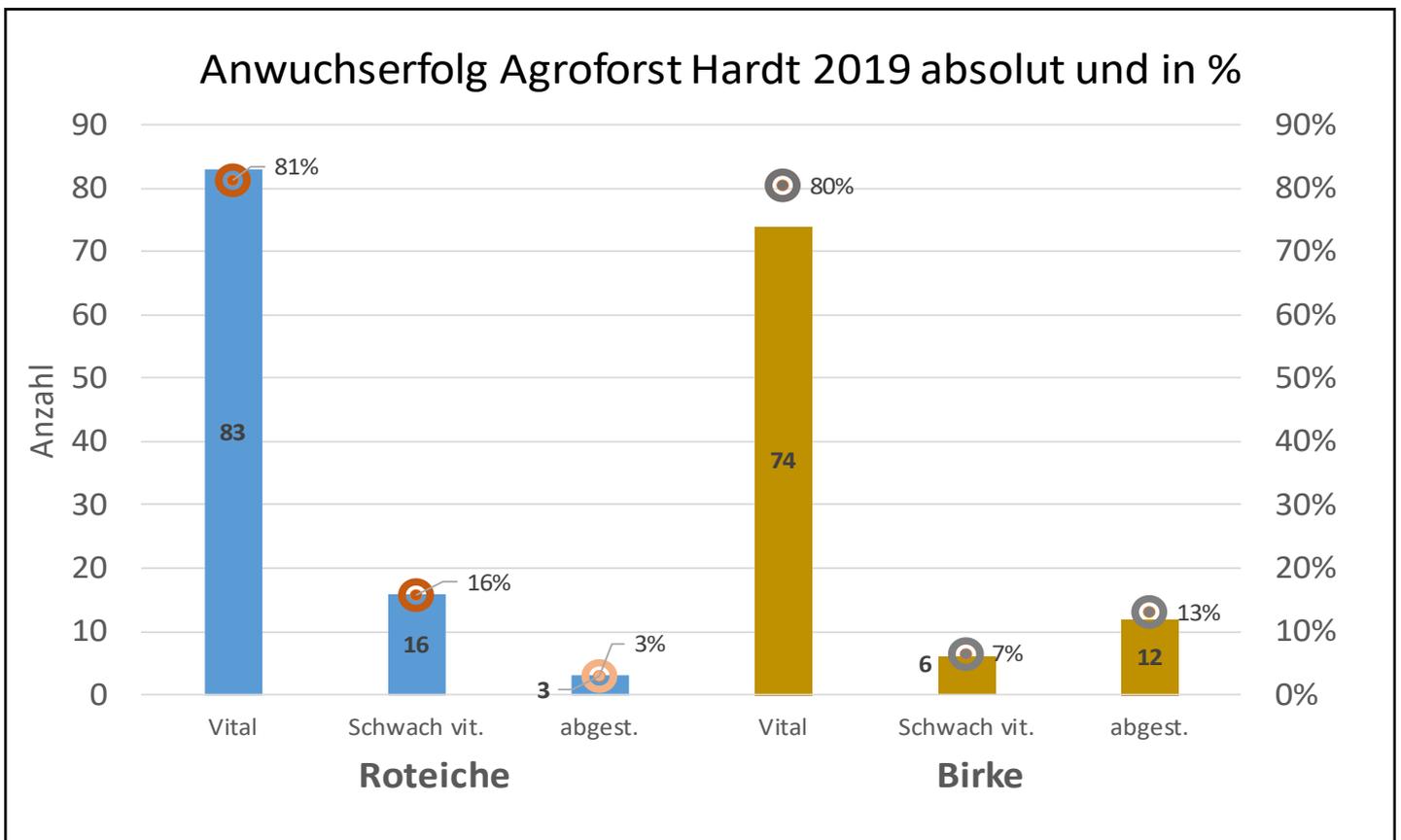
- Erste Effekte sind ab einer Baumhöhe von 2-3 m zu erwarten
- Nach vier Jahren sind kaum noch Nachpflanzungen notwendig
- Bronzebirke hat sich auf diesem Standort nicht bewährt
- Ein relativ hoher Wilddruck erfordert konsequente Schutzmaßnahmen
- ab dem 4. Standjahr sind erste Pflegemaßnahmen (Astung) notwendig
- ein Management der Baumreihen-Zwischenflächen ist notwendig

Ergebnisse :

Bei der Bronzebirke ist der Ausfall mit über 40 % im ersten Wuchsjahr relativ hoch. Diese war von Spätfrösten im April 2016 stark betroffen. Nachdem auch 2017 wieder Ausfälle auftraten, wurde die Bronzebirke 2018 zur Gänze durch Weissbirke ersetzt, wobei auch bei dieser mehr Ausfälle als bei Roteiche zu verzeichnen sind.

Bei der Roteiche waren die Ausfälle teilweise durch Wildeinfluss, durch zu starke Konkurrenz von anderen Pflanzen in der Stammschutzhülle und durch Wühlmausfraß bedingt.

Nachdem sich zeigte, dass die Stammschutzhüllen das Wachstum der Bäume zum Teil negativ beeinträchtigten, wurden diese zwar nicht entfernt, aber durch Einschneiden bzw. Einreißen der Hüllen den Bäumen mehr Platz verschafft. Die Jungbäume wurden 2-mal jährlich gegen Sommergebiss bzw. Wintergebiss mit dem Gebiss-Schutzmittel Trico besprüht. Bei der Bonitierung der Pflanzen im Oktober 2019 ergab sich folgender Erfolg der Anpflanzungen:



Bis 2019 wurde noch keine Ertragsauswertung der Ackerkulturen gemacht. Ab 2020 werden Erhebungen zur Ackerkultur - im Vergleich zwischen den Baumreihen und der Freifläche - erfolgen.

Bilddokumentation;



Baumreihe am 03.06.2019

Das Niedertreten des Bewuchses rund um die Bäume reicht aus, um die Bewuchskonkurrenz einzudämmen; Im Baumstreifen insgesamt ist starker Graswuchs (Vorkultur 2018 war Ackerfutter)



Im Bereich der Pflugfurche leidet die Ackerkultur unter dem starken Grasbewuchs des Baumsteifens;



Baumreihe am 27.07.2019 nach der Ernte der Ackerkultur



Zustand der Fläche mit Begrünung am 19.09.2019

erste Astungsmaßnahmen zur Wertsteigerung bei Roteiche
März 2020



Eignung von Faser- Hanf für die CBD-Gewinnung

Allgemeines:

Der Anbau von Hanf stellt mit den vielfältigen Nutzungsarten dieser Pflanze eine interessante Nische dar. Regionale Schwerpunkte wie das Hanfland im Weinviertel oder das Hanfdorf Reingers im Waldviertel machen auf die zunehmende Bedeutung aufmerksam. Die Doktorarbeit von Dr. Klaus Ofner „Einfluss der Sorte und des Standortes bei Hanf (*Cannabis sativa* L.) in der Ganzpflanzennutzung im semiariden Produktionsgebiet“ gibt einen umfassenden Überblick über Anbau und Nutzung von Hanf.

Der Anbau von Pflanzen der Gattung Cannabis zur Gewinnung von Suchtgiften für die Herstellung von Arzneimitteln sowie damit verbundene wissenschaftliche Zwecke ist nur der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH oder einer zu diesem Zweck gegründeten Tochtergesellschaft gestattet. Der Anbau von THC-armen Hanf zur Gewinnung von Fasern, Tees, Hanfsamen und auch zur Gewinnung von CBD-Extrakten ist grundsätzlich mit zugelassenen Sorten erlaubt. In letzter Zeit boomen Angebot und Nachfrage nach Ölen und Extrakten mit dem Wirkstoff Cannabidiol (CBD), ein nicht psychoaktives Cannabinoid aus dem weiblichen Hanf. Diese Produkte, welche zumeist als Nahrungsmittelergänzung angeboten werden, sollen entkrampfend, beruhigend und entzündungshemmend wirken.

Versuchsfrage und Versuchsanlage

Die Versuchsstation für Pflanzenbau hat sich in enger Zusammenarbeit mit der Pflanzenbauabteilung der Steirischen Landwirtschaftskammer mit der Frage auseinandergesetzt, ob die CBD-Gehalte in sogenannten Industriehanf-Sorten eine wirtschaftliche Nutzung interessant erscheinen lassen. Dazu wurden in einem Tastversuchen 2019 in Hatzendorf fünf laut EU-Sortenverzeichnis zugelassene Hanfsorten getestet. Die Sorten wurden jeweils in 2 Saatstärken angebaut.

Von diesen Sorten wurden 2 Wochen und 4 Wochen nach Blühbeginn jeweils 40 Blüten entnommen und auf verschiedene Inhaltsstoffe untersucht. Parallel dazu wurden zwei Wochen und vier Wochen nach Blühbeginn stichprobenartig Hanfpflanzen beerntet und zum einen das Gewicht der ganzen Pflanze und zum anderen das Gewicht des Blütenanteiles (dafür wurden die oberen 40 cm der Pflanze abgetrennt) ermittelt. Die Untersuchung der Inhaltsstoffe erfolgte durch das Institut Dr. Wagner in Lebring.

| Sorte | Saatstärke | Erntedatum 1 (2 WO n Blühbeg.) | Erntedatum 2 (4 WO n Blühbeg.) |
|-------------|------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Earlina 8FC | 35 kg /ha | 11. Jul. | 30. Jul. |
| Fedora 17 | | 22. Jul. | 5. Aug. |
| Felina 32 | | 22. Jul. | 5. Aug. |
| Fibror 79 | | 30. Jul. | 13. Aug. |
| Futura 75 | | 30. Jul. | 13. Aug. |
| Earlina 8FC | 20 kg /ha | 11. Jul. | 30. Jul. |
| Fedora 17 | | 22. Jul. | 5. Aug. |
| Felina 32 | | 22. Jul. | 5. Aug. |
| Fibror 79 | | 30. Jul. | 13. Aug. |
| Futura 75 | | 30. Jul. | 13. Aug. |

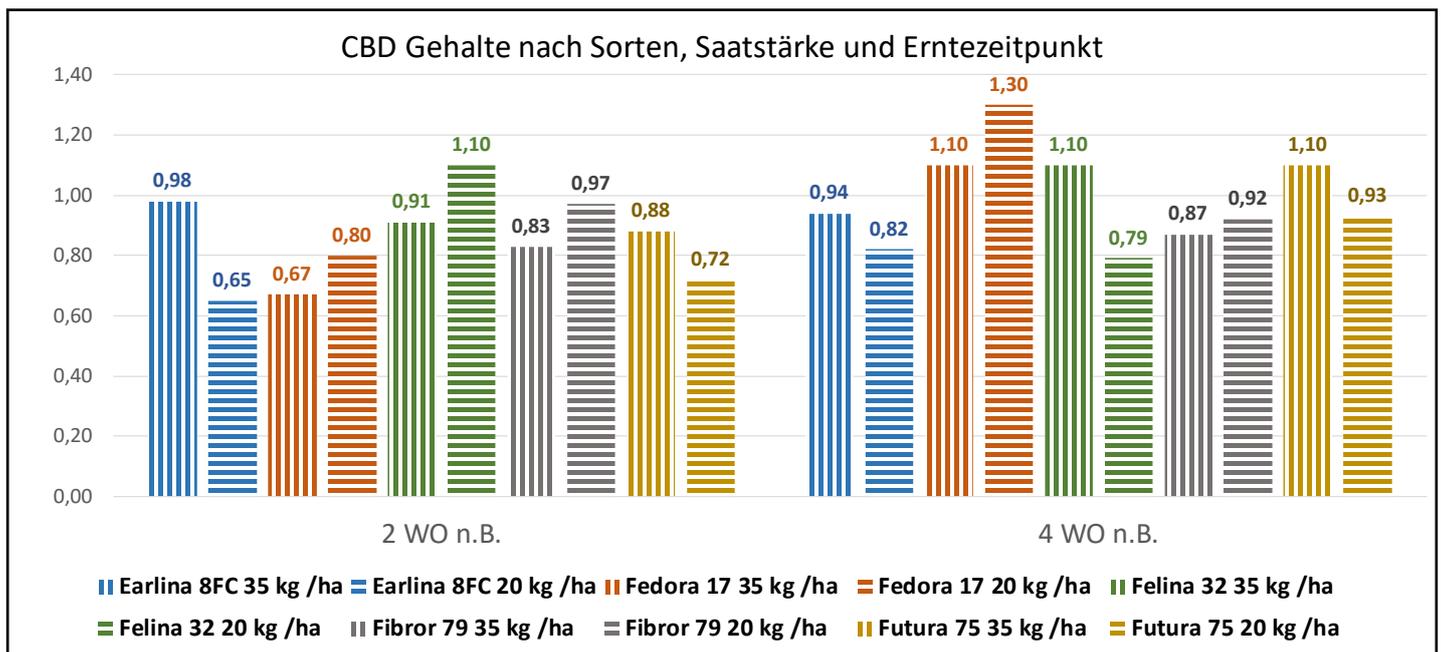
Bilddokumentation der Sorten Seite 123

Ergebnisse:

Bei den Ergebnissen zeigt sich ein deutlicher Unterschied beim Blühbeginn zwischen, aber auch innerhalb der einzelnen Sorten.

CBD-Gehalt:

Beim CBD-Gehalt ergaben sich große Unterschiede zwischen den Sorten und zwischen dem Entnahmezeitpunkt. Den höchsten CBD-Wert weist die Variante Fedora 17-20 kg (4 Wo nach Blühbeginn) mit 1,30% auf. Den geringsten Wert weist die Variante Earlina 8FC-20 kg (2 Wochen nach Blühbeginn) mit 0,65 % auf. Es zeigt sich kein einheitlicher Trend der CBD-Gehalte in Abhängigkeit von Saatstärke bzw. Erntezeitpunkt

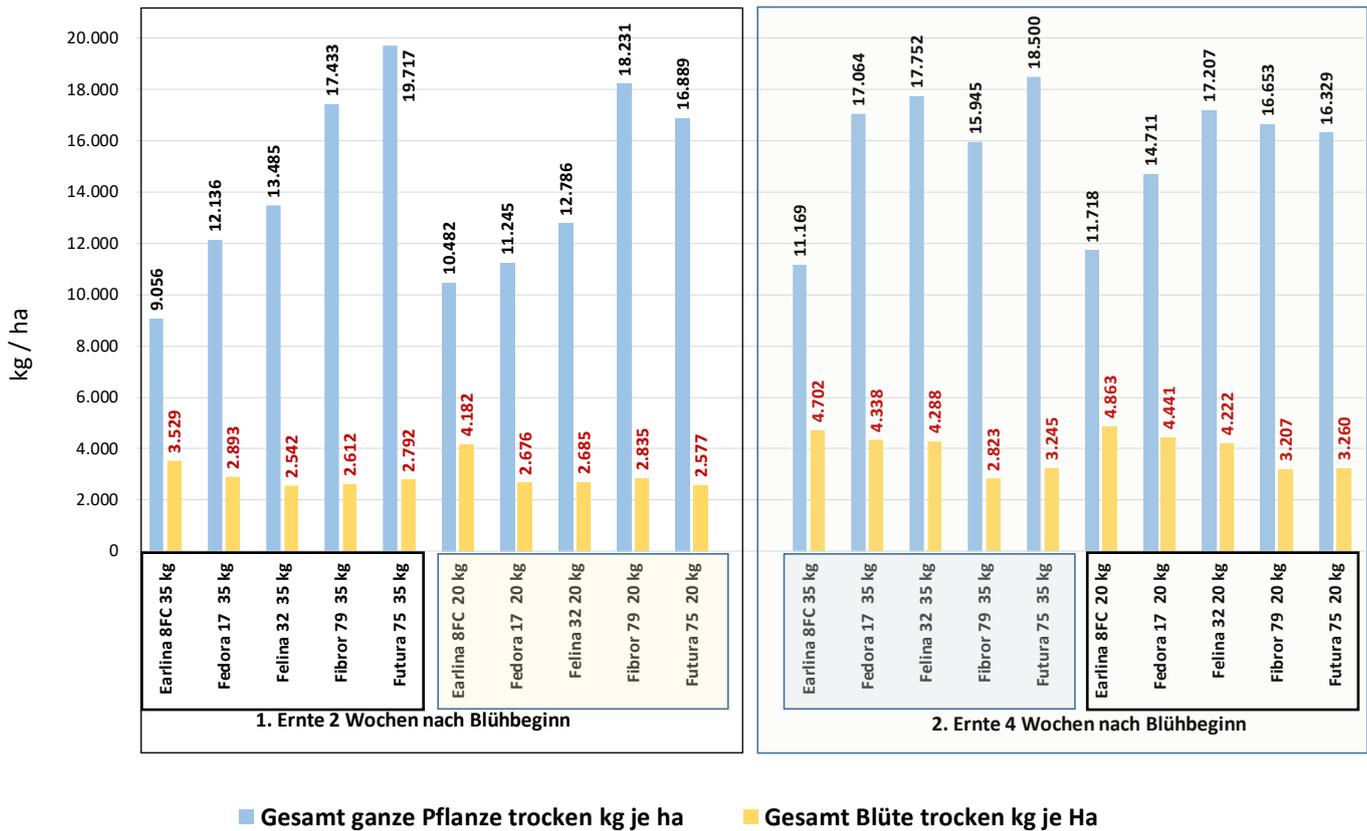


Massenerträge und CBD-Mengen:

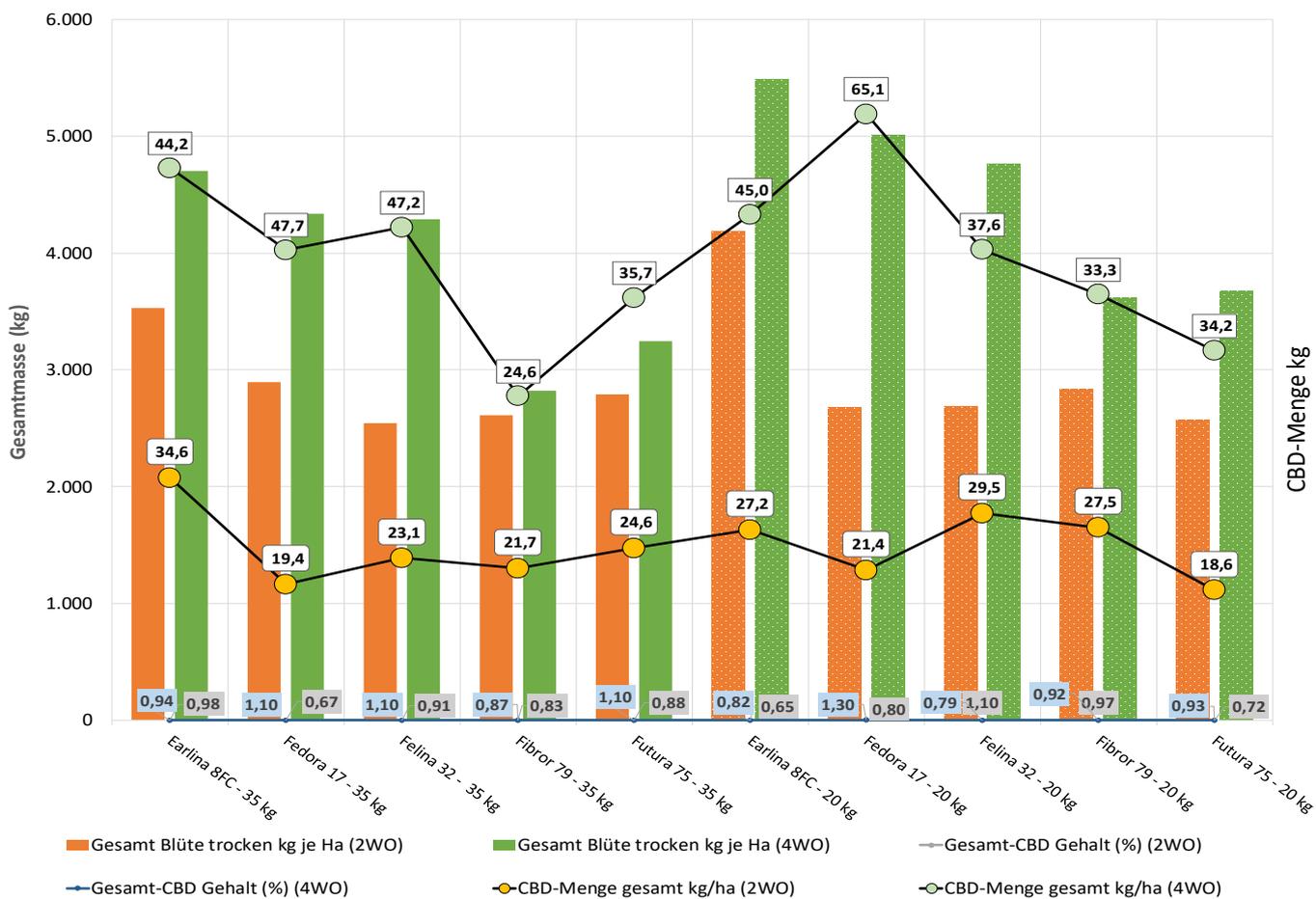
Die beiden Grafiken auf der nächsten Seite zeigen die Mengen der gesamten Pflanzenmasse bzw. der Masse des Blütenabschnittes (obere 40 cm der Pflanze). Die Massenerträge sind naturgemäß bei der körnerbetonten Sorte Earlina 8FC mit 9.000-12.000 kg nur etwa halb so hoch wie bei den Industriehansorten; hier sind Massen bis knapp unter 20 To erreichbar. Umgekehrt ist der Blütenanteil bei Earlina 8FC am höchsten. Die unterschiedliche Saatstärke bewirkt wenig Änderung; beim Erntezeitpunkt weist der spätere Termin deutlich höhere Blütenmassen auf.

Setzt man die Blütenmenge in Verbindung mit den ermittelten CBD-Gehalten, ergeben sich die rechnerischen CBD-Mengen. Diese sind 2 Wochen nach Blühbeginn rd. 50 % unter den Werten 4 Wochen nach Blühbeginn; innerhalb der Sorten gibt es große Schwankungen.

Massenerträge Hanf Hatzendorf 2019 kg/ha



Massenermittlung Blütenabschnitt (obere 40 cm) u. CBD-Gehalt 2019



Fazit:

Auch bei den im Versuchsjahr 2019 eingesetzten Sorten und Pflanzabständen sind die CBD-Gehalte nur im Bereich von +/- 1%; wirtschaftlicher Zielwert wären 2 - 3 %. Für die CBD-Gewinnung müssten unter dieser Versuchsannahme die Blütenabschnitte möglichst schonend geerntet werden; dafür einsetzbare Erntemaschinen sind in Österreich derzeit nicht verfügbar. Eine händische Ernte wäre aufgrund des Verhältnisses von rel. kleinen Blüten und vielen Pflanzen nicht sinnvoll.

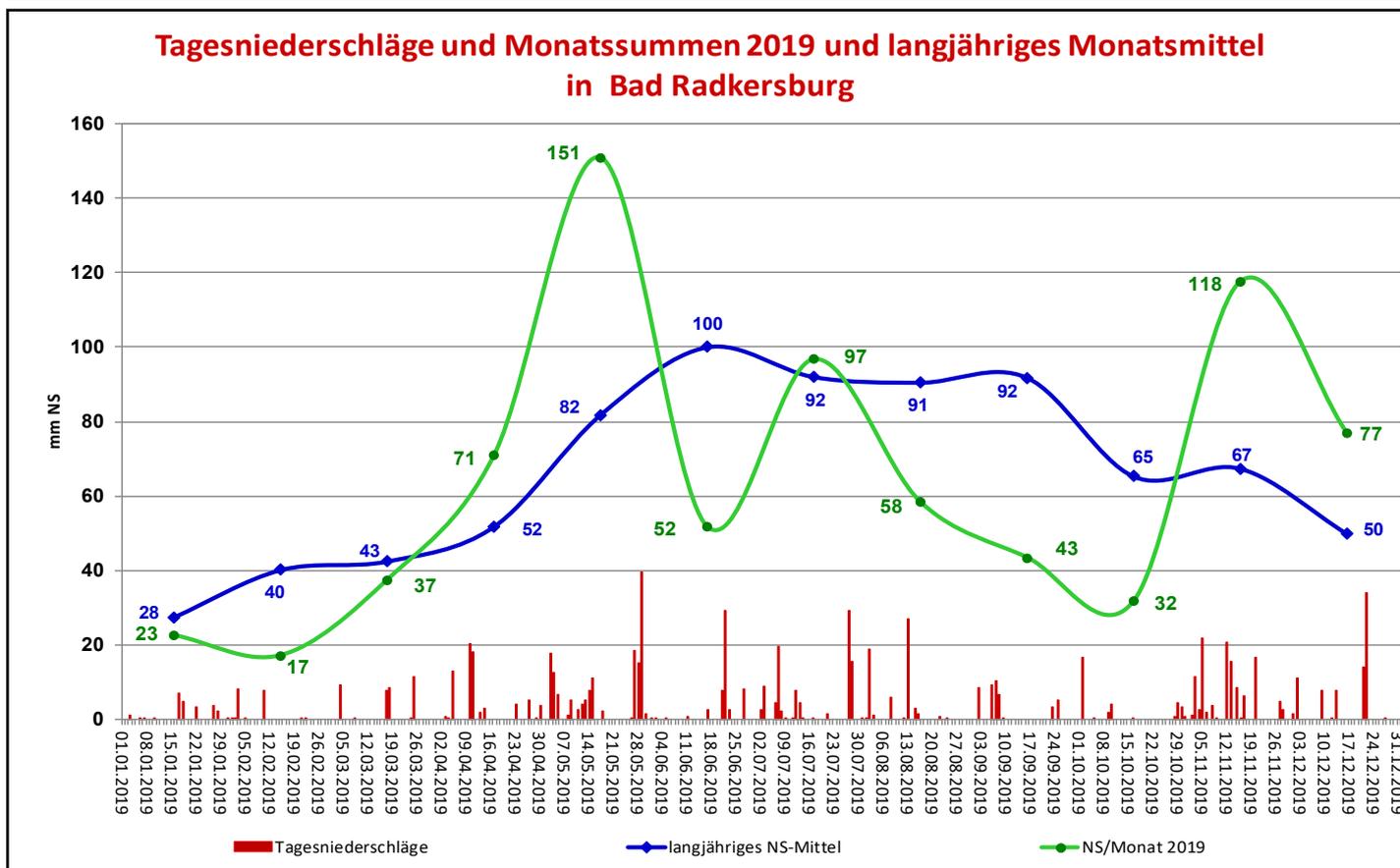
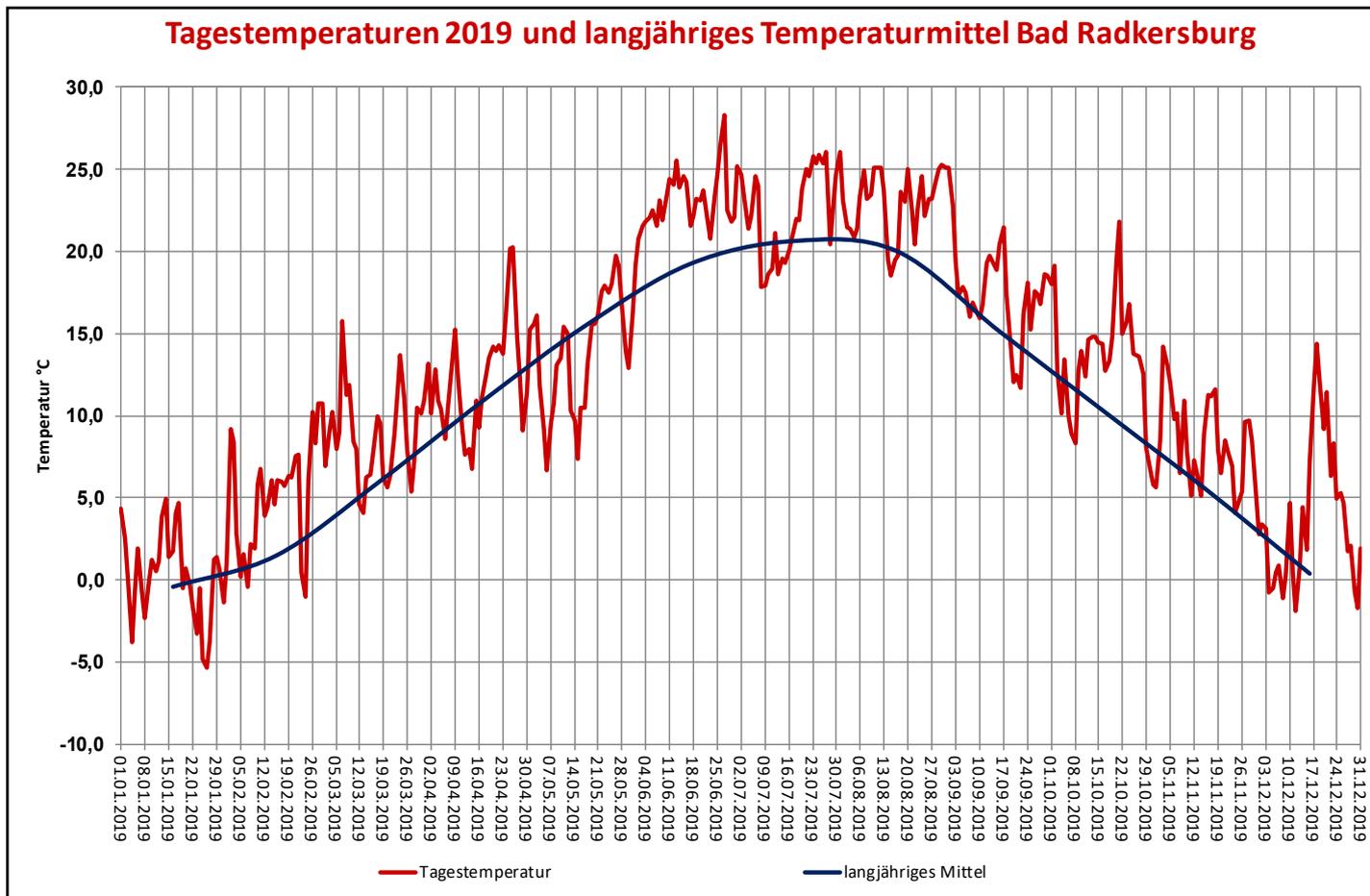




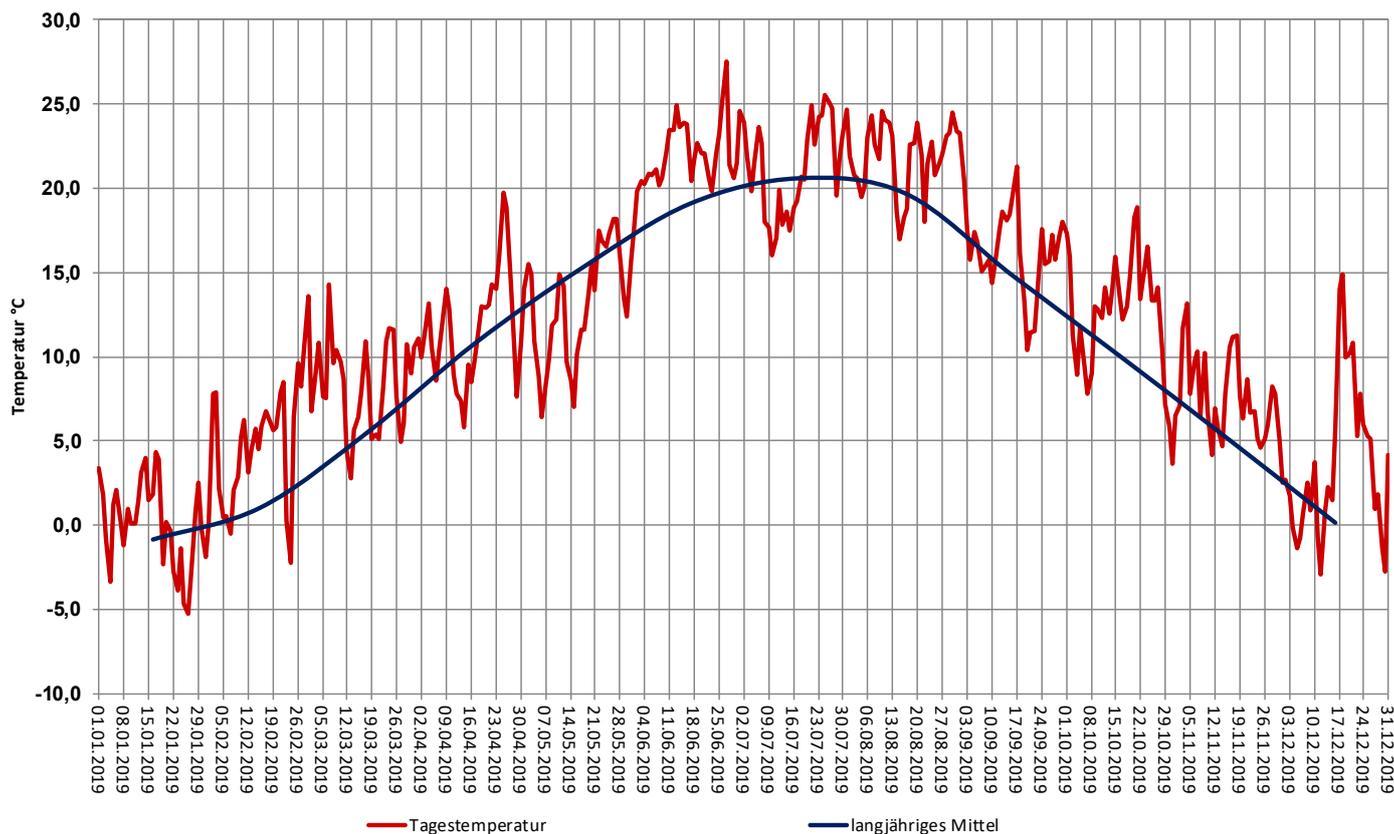
Unterschiede im Wuchsverhalten: links Earlina 8FC (körnerbetonte Sorte), rechts Felina32 (Industriehanfsorte)

Witterungsdaten 2019

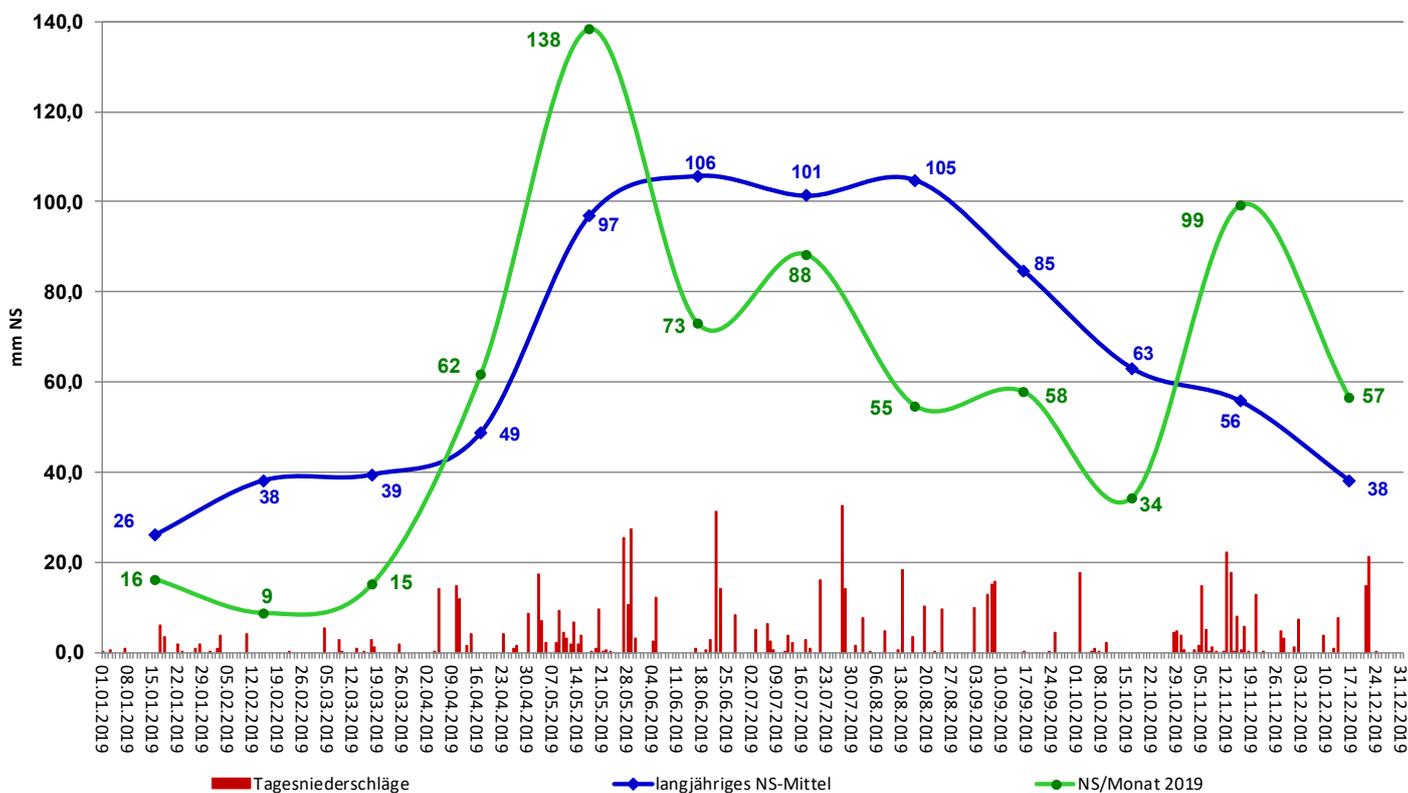
Quelle: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik Wien (ZAMG)



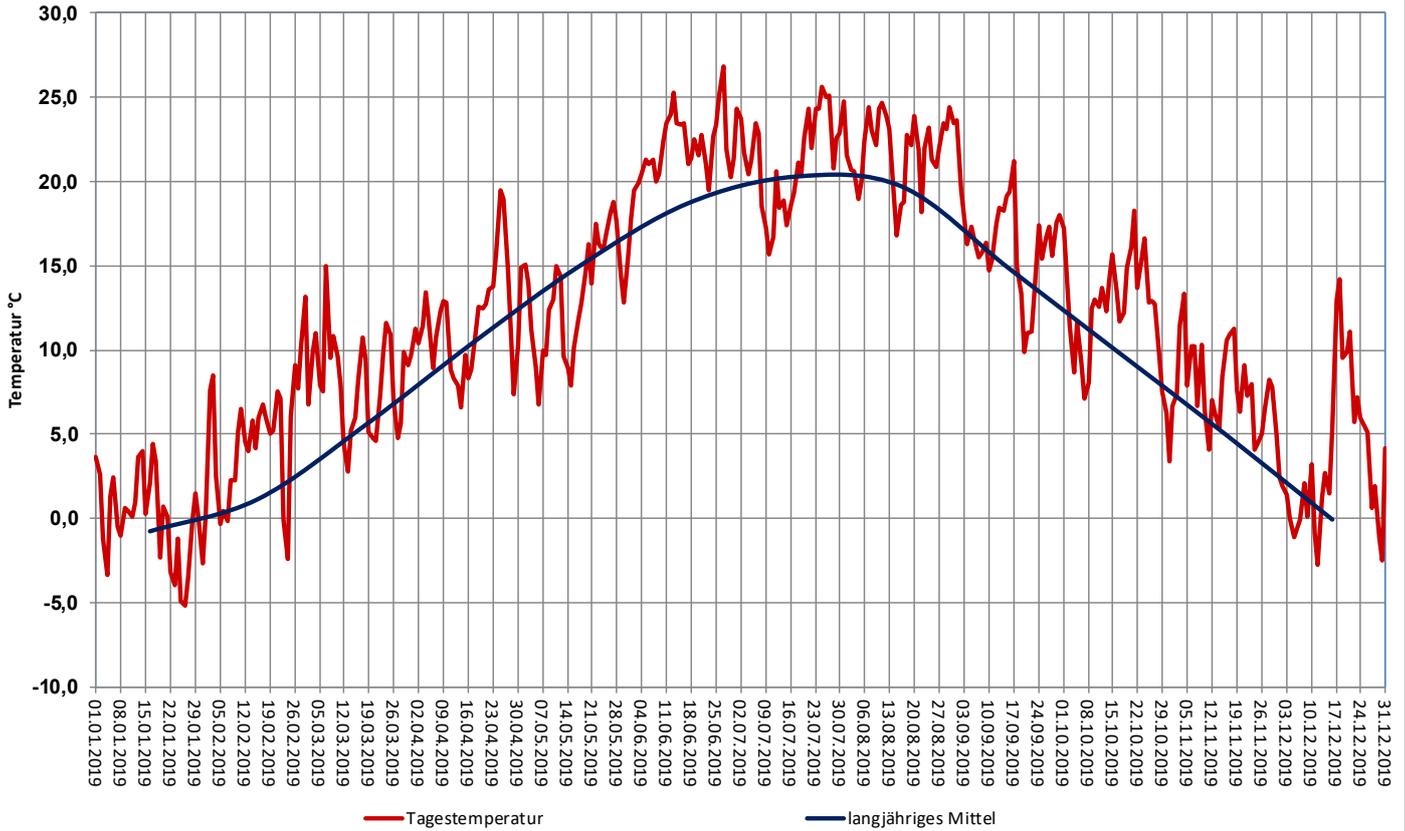
Tagestemperaturen 2019 und langjähriges Temperaturmittel in Feldbach



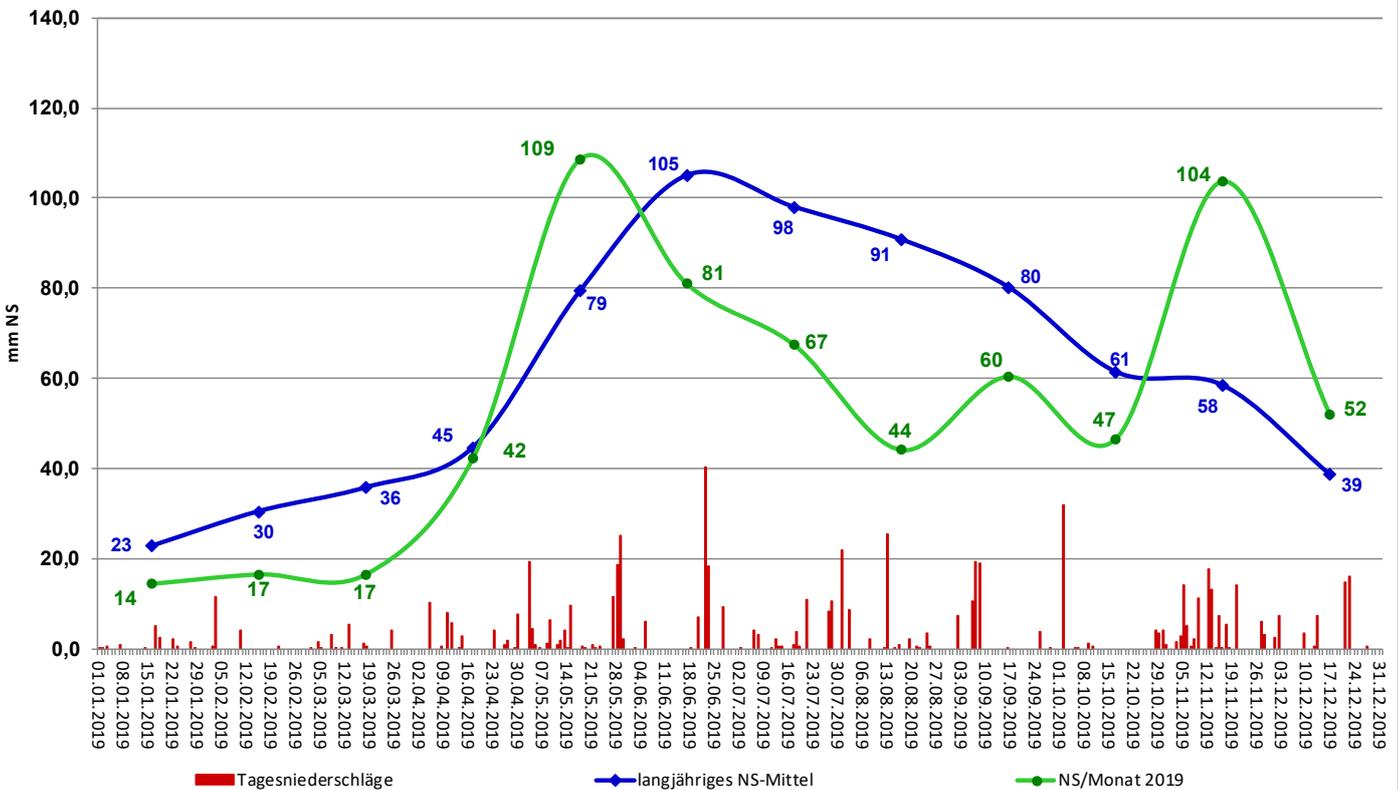
Tagesniederschläge und Monatssummen 2019 und langjähriges Monatsmittel in Feldbach



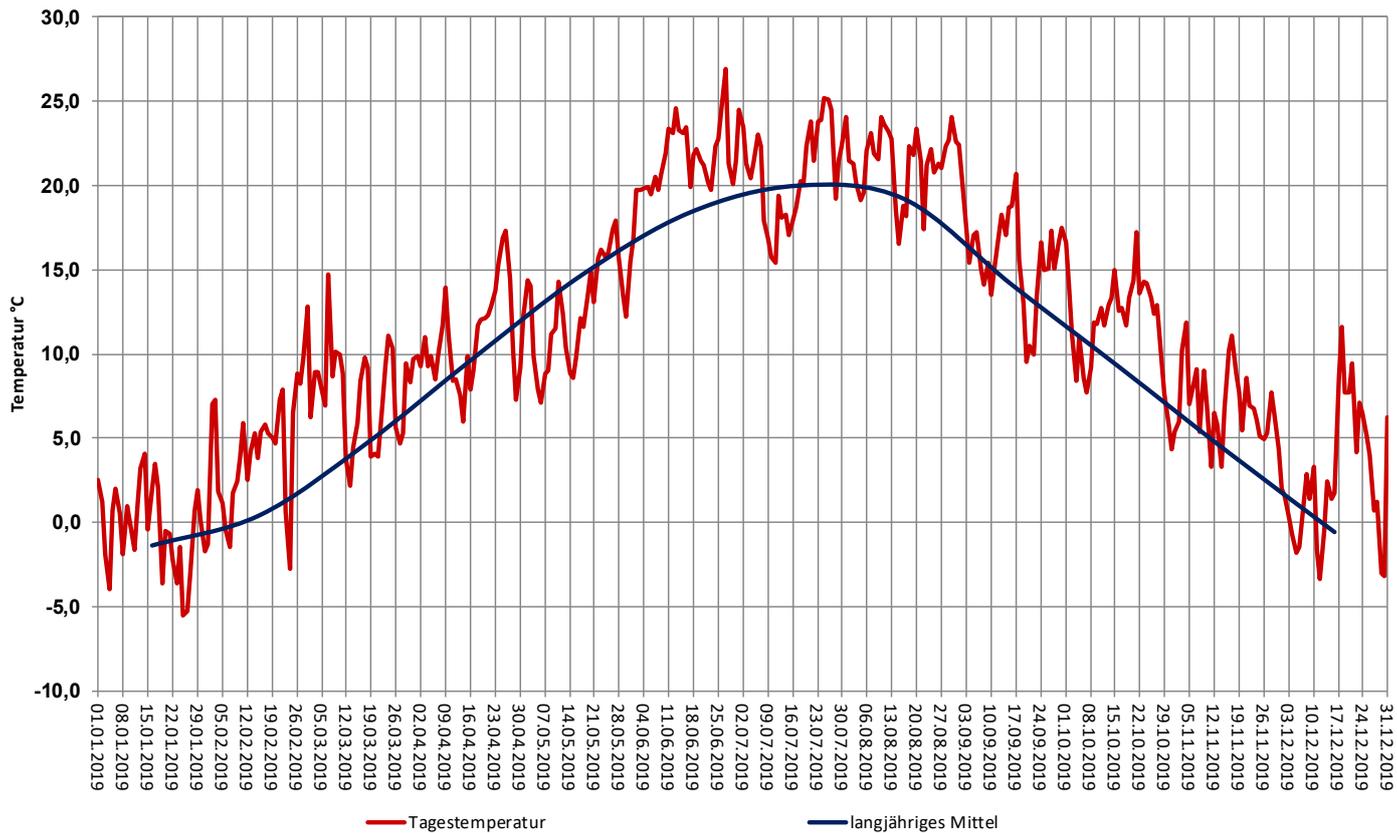
Tagestemperaturen 2019 und langjähriges Temperaturmittel in Fürstenfeld



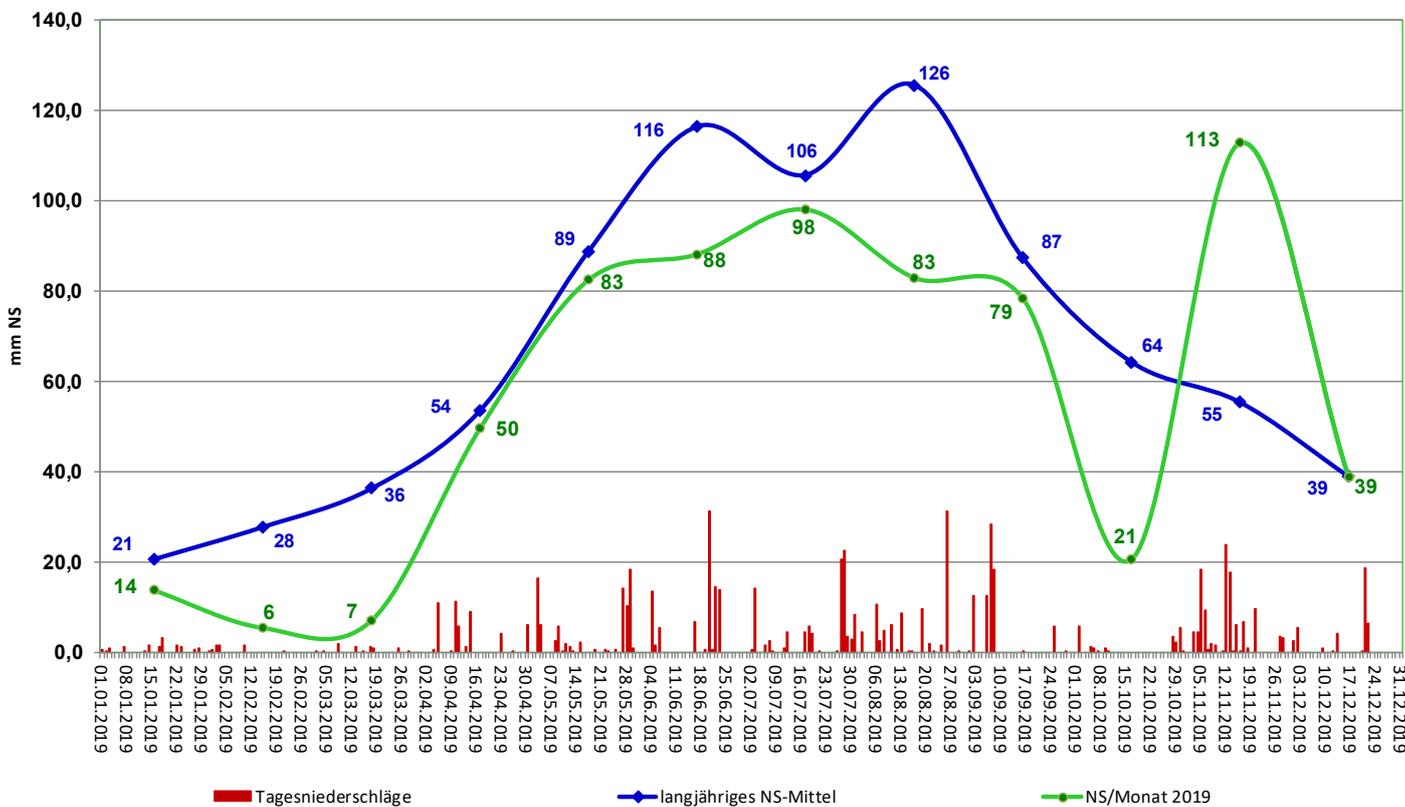
Tagesniederschläge und Monatssummen 2019 und langjähriges Monatsmittel in Fürstenfeld



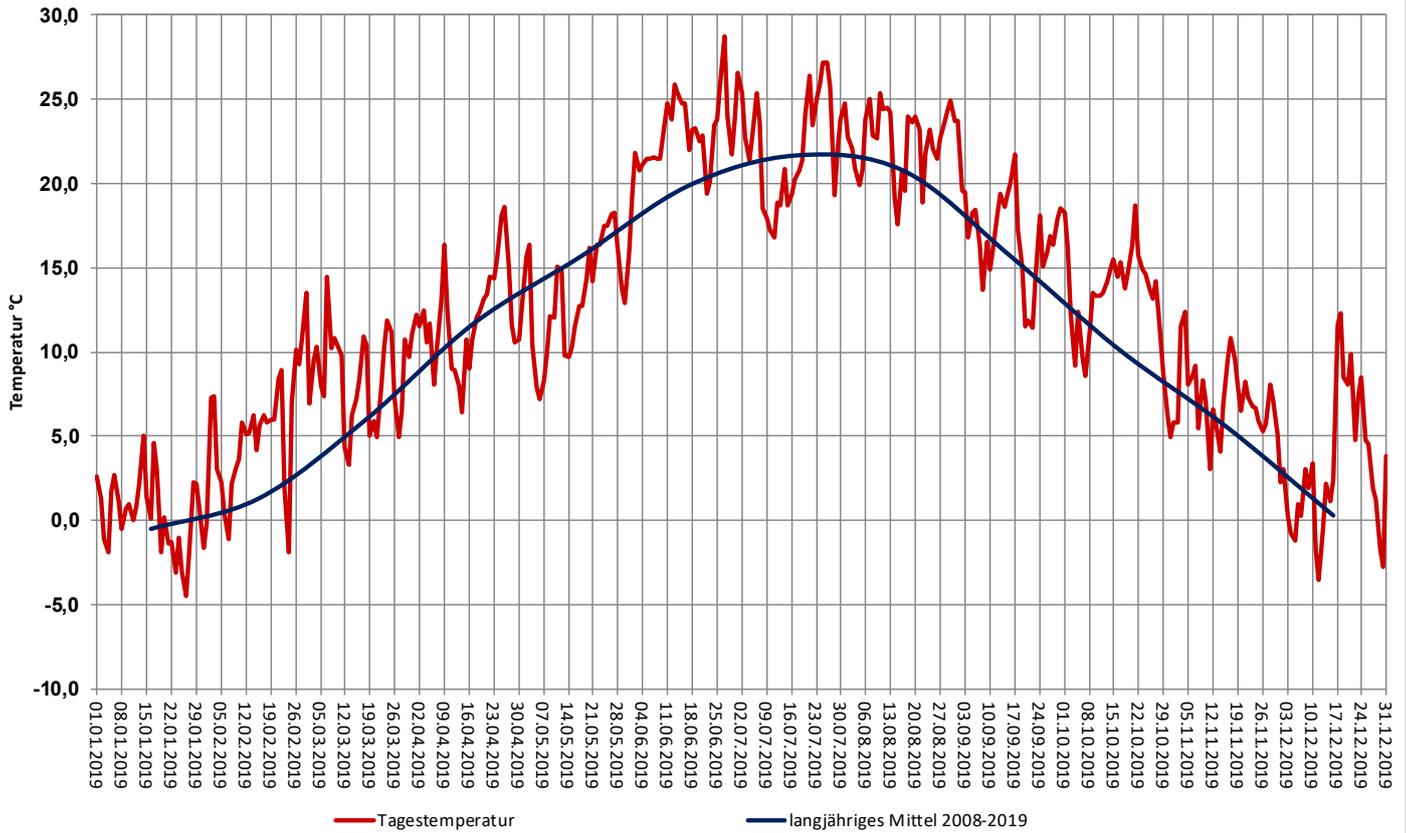
Tagestemperaturen 2019 und langjähriges Temperaturmittel in Gleisdorf



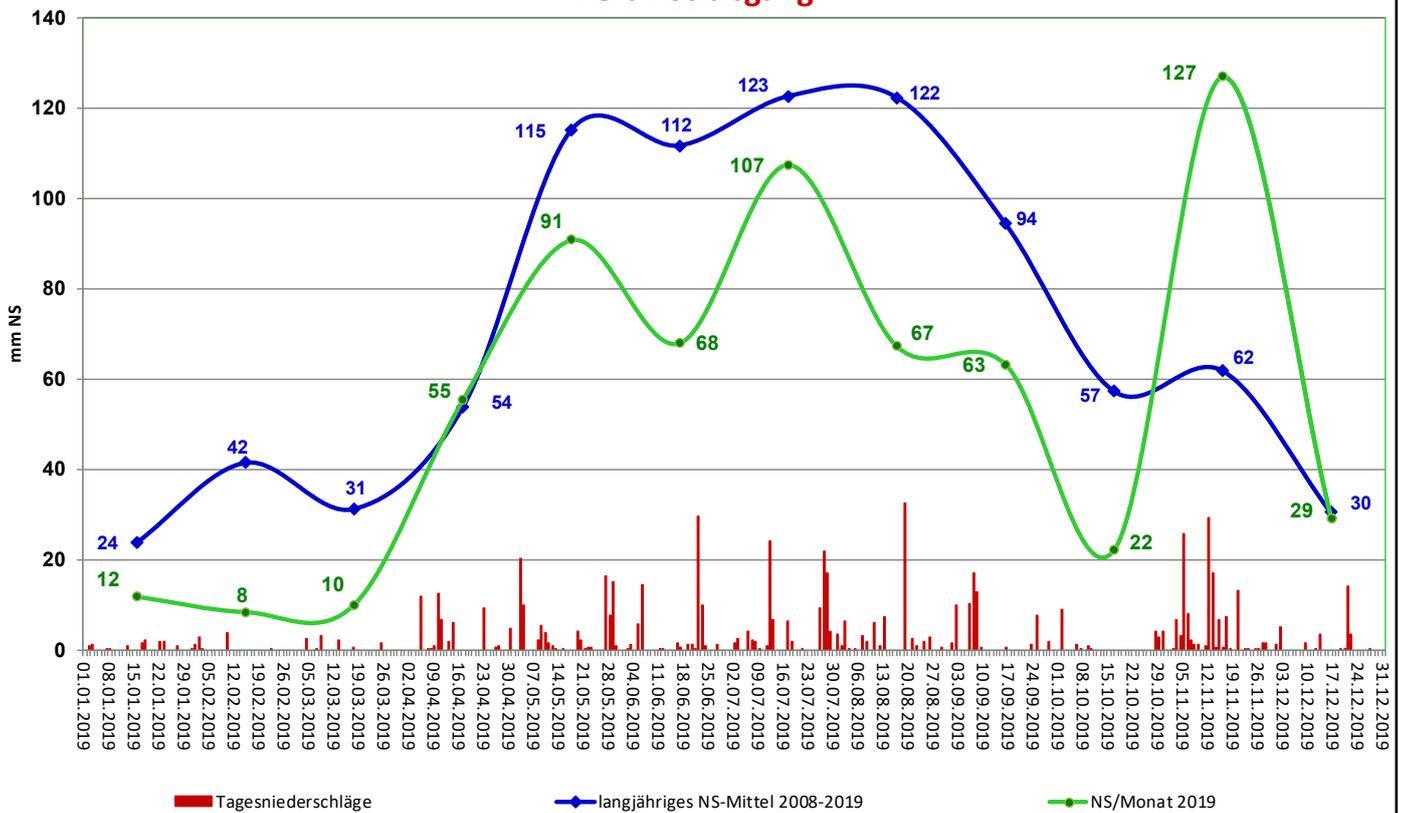
Tagesniederschläge und Monatssummen 2019 und langjähriges Monatsmittel in Gleisdorf



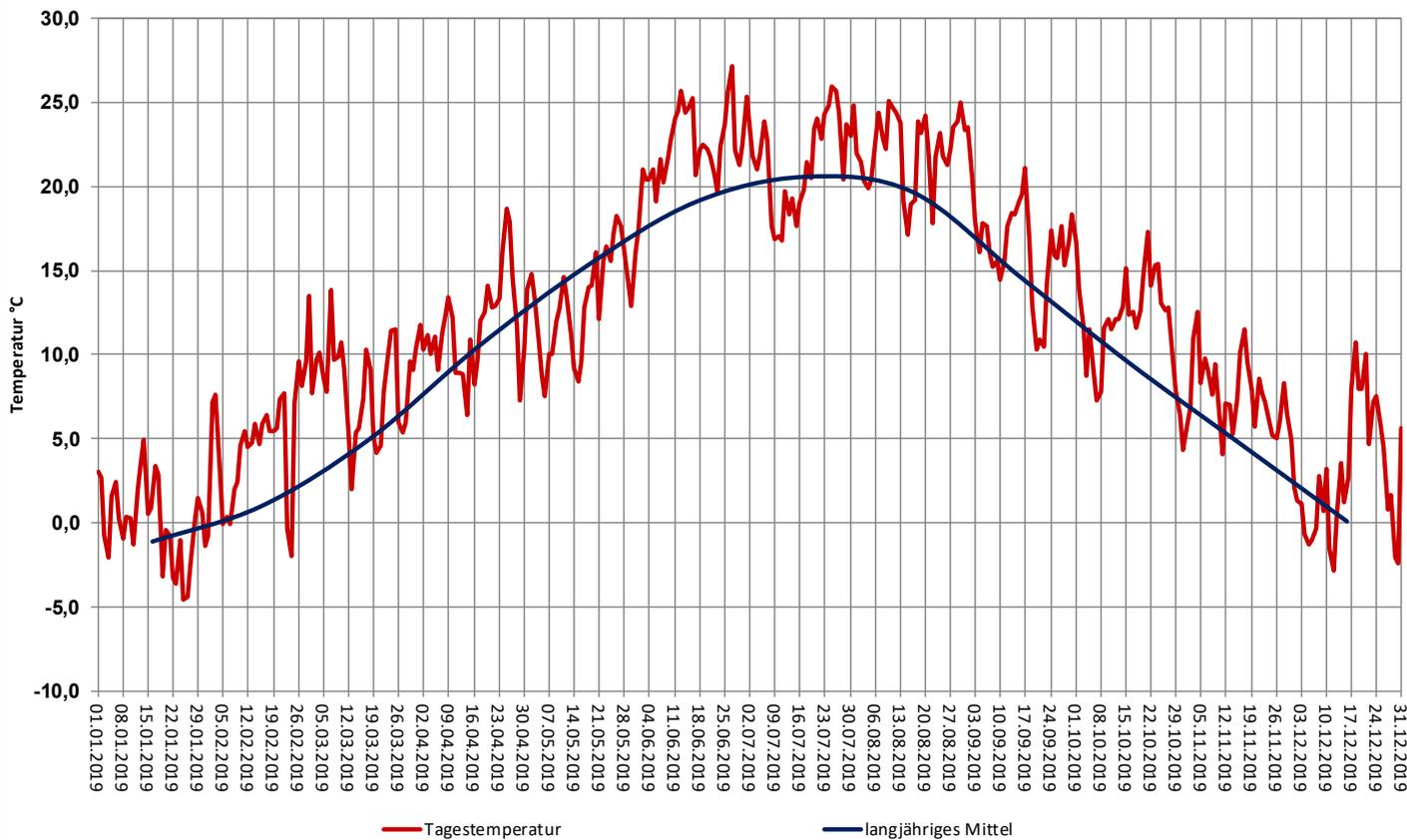
Tagestemperaturen 2019 und langjähriges Temperaturmittel Graz-Straßgang



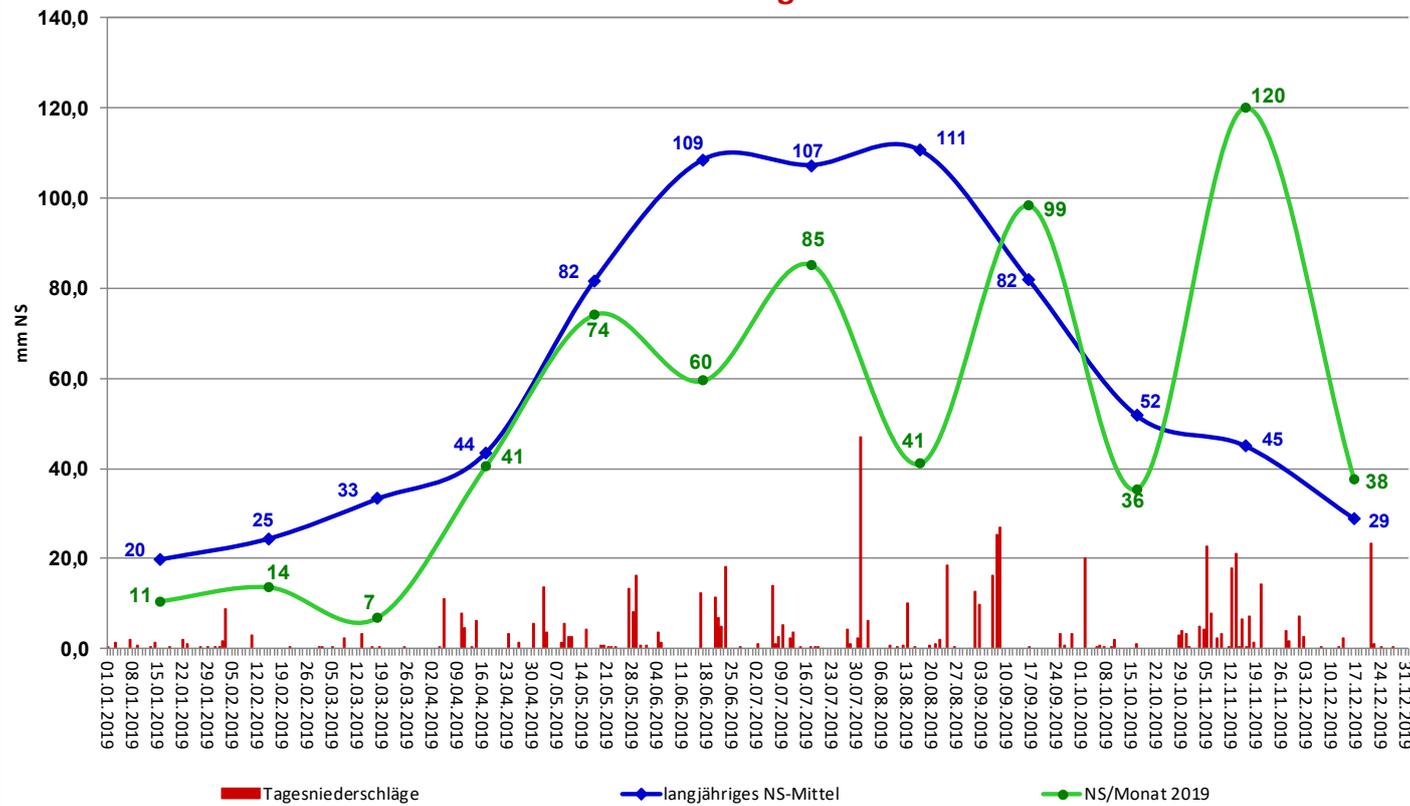
Tagesniederschläge und Monatssummen 2019 und langjähriges Monatsmittel in Graz-Straßgang



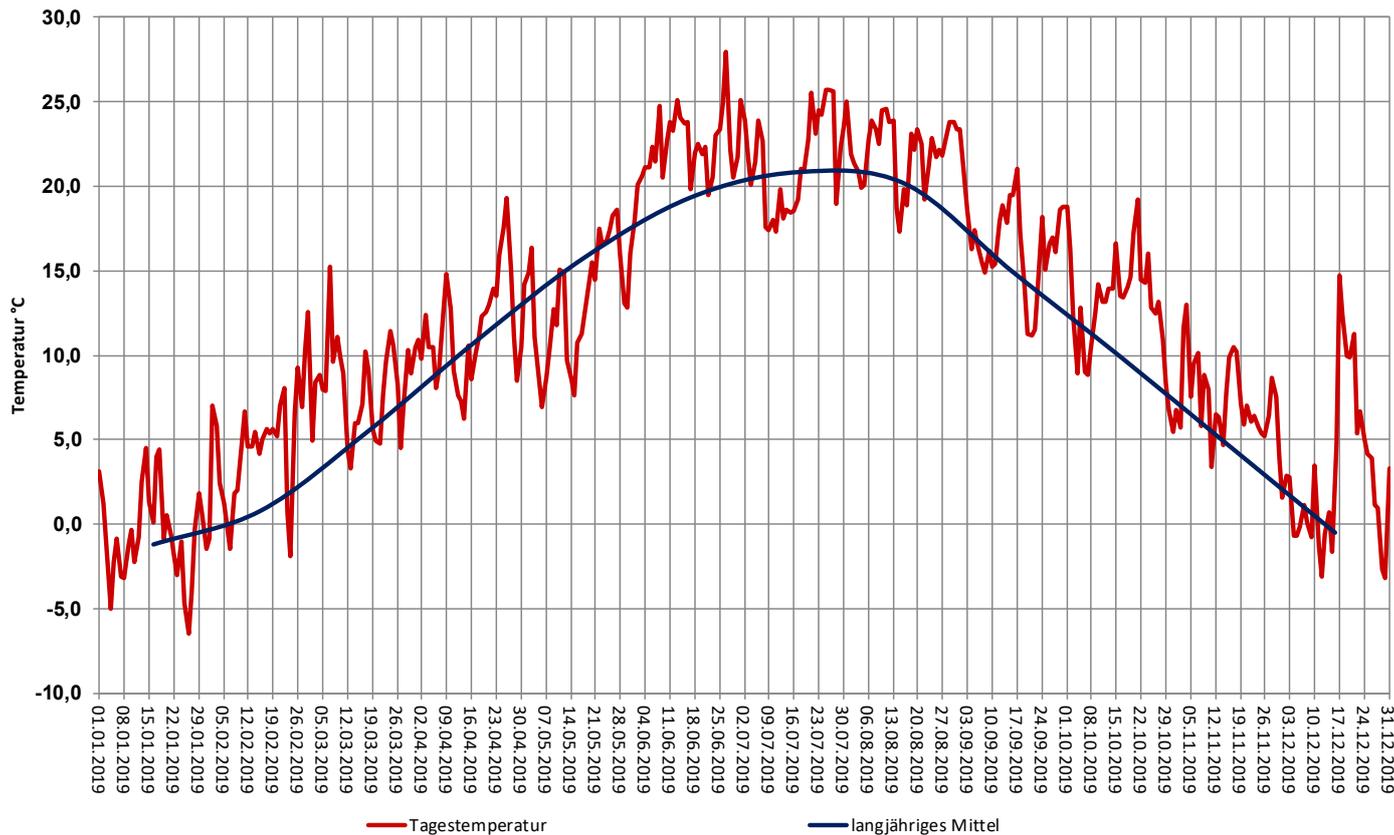
Tagestemperaturen 2019 und langjähriges Temperaturmittel in Hartberg



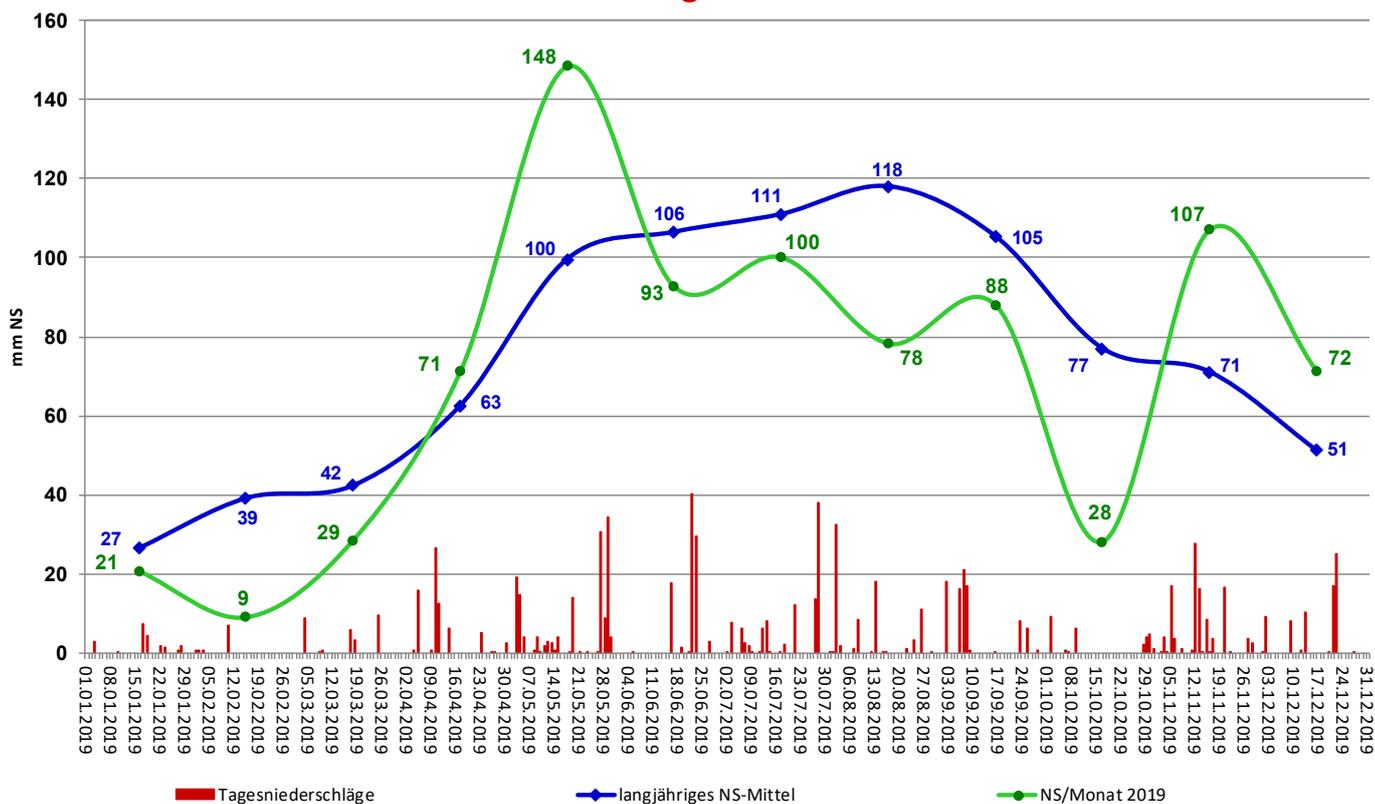
Tagesniederschläge und Monatssummen 2019 und langjähriges Monatsmittel in Hartberg



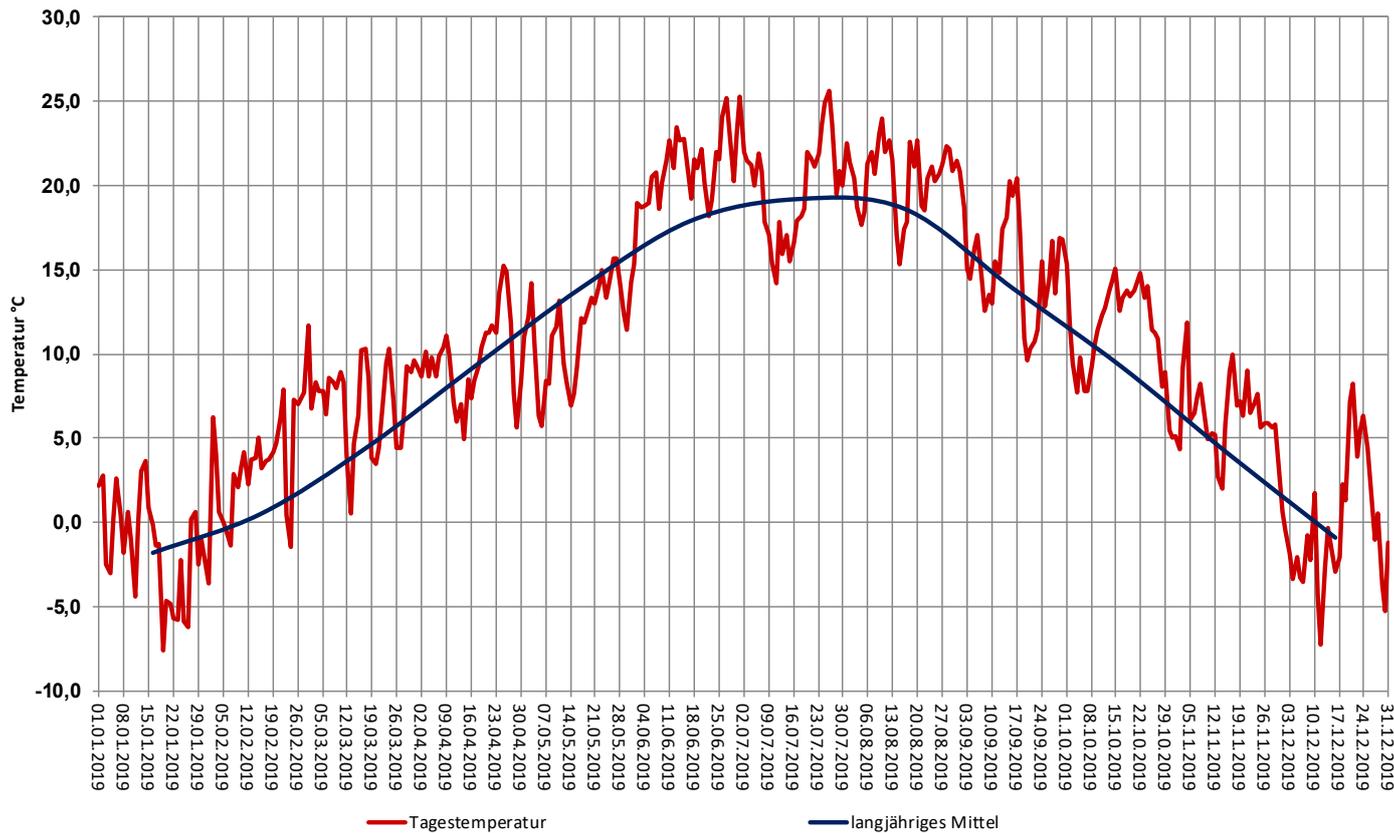
Tagestemperaturen 2019 und langjähriges Temperaturmittel in Wagna



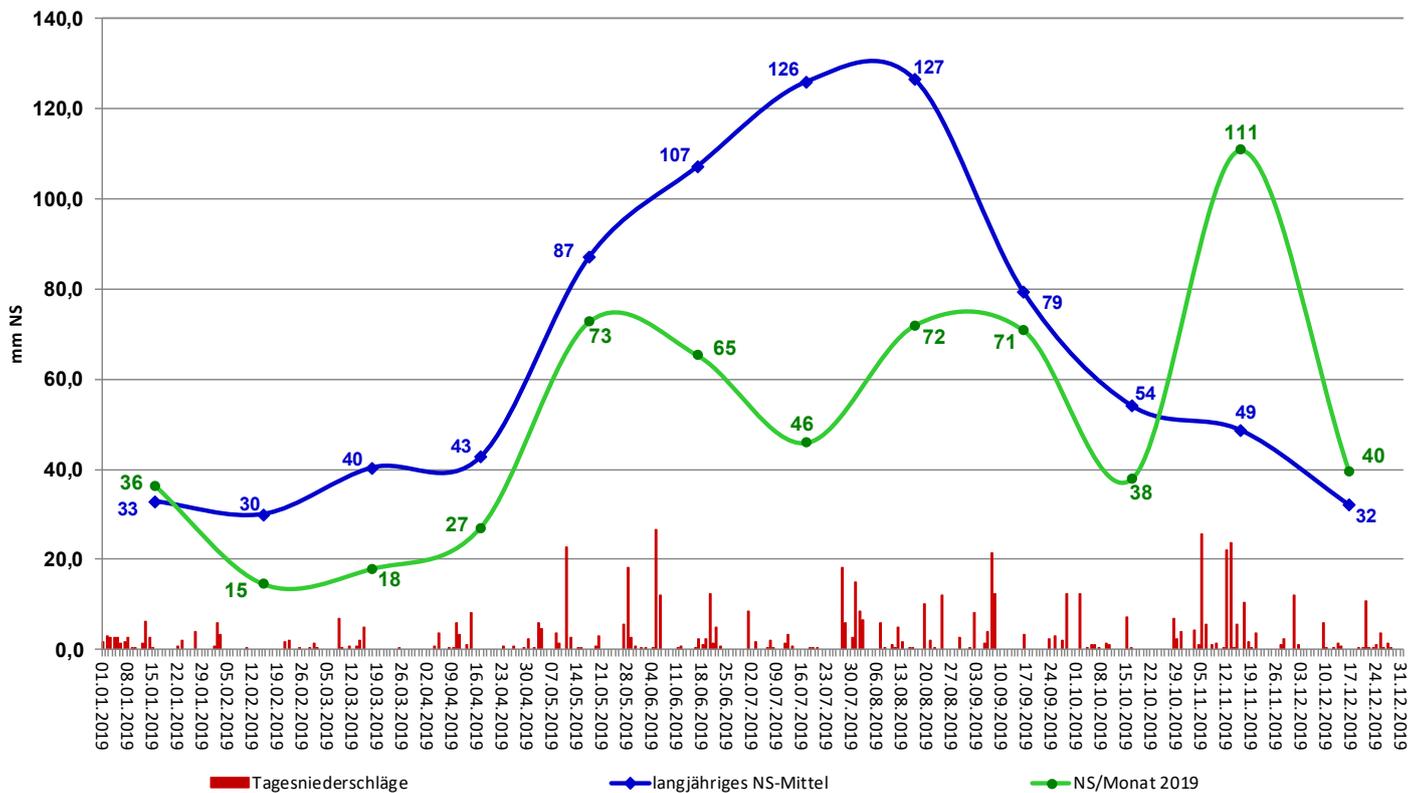
Tagesniederschläge und Monatssummen 2019 und langjähriges Monatsmittel in Wagna



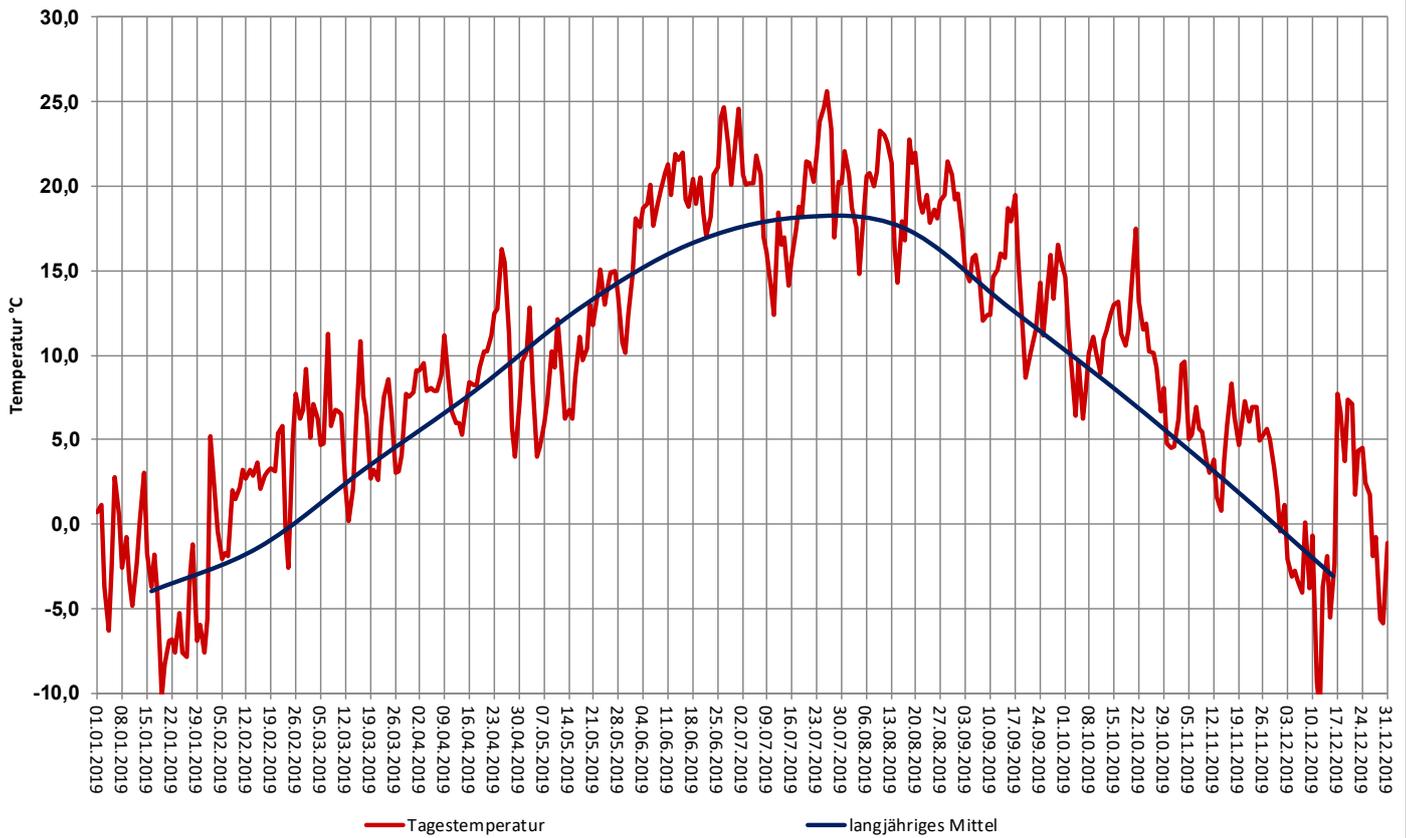
Tagestemperaturen 2019 und langjähriges Temperaturmittel in Kapfenberg



Tagesniederschläge und Monatssummen 2019 und langjähriges Monatsmittel in Kapfenberg



Tagestemperaturen 2019 und langjähriges Temperaturmittel in Zeltweg



Tagesniederschläge und Monatssummen 2019 und langjähriges Monatsmittel in Zeltweg

