

# Versuchsbericht 2022



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



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



Das Land  
Steiermark

→ Lebensressort

Foto auf der Titelseite: Bodenbearbeitungsversuch Gütl / Hatzen Dorf

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

8361 Hatzendorf 110 Mobil: 0676 8664 9879  
Mail: [versuchlwschulen@stmk.gv.at](mailto:versuchlwschulen@stmk.gv.at) Internet: [www.versuchsreferat.at](http://www.versuchsreferat.at)

# VERSUCHSBERICHT 2022

## der Versuchsstation für Pflanzenbau der steirischen Landwirtschaftsschulen



Hatzendorf, im April 2023

## Vorwort

Die Landwirtschaft unseres Landes steht vor neuen und großen Herausforderungen: Zum einen bringt der Klimawandel enorme und teils noch unwägbar Risiken mit sich. Zum anderen ergeben sich aus gesellschaftlichen Forderungen und politischen Vorgaben wie z.B. dem Green Deal neue Rahmenbedingungen.

Die Versuchsstation für Pflanzenbau Hatzendorf als eine Einrichtung der land- und forstwirtschaftlichen Fachschulen der Steiermark versucht, zum einen Lehrerinnen und Lehrern und Schülerinnen und Schülern Lösungen für diese Entwicklungen im Pflanzenbau anzubieten und zu beurteilen. 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 der Ergebnisse des Versuchsjahres 2022 vor. In diesem Jahr wurden in den Lehr- und Versuchsbetrieben der Landwirtschaftlichen Fachschulen und z.T. auf Flächen von Landwirten Versuche mit den Kulturen Ölkürbis, Wintergetreide, Sommergerste, Körnermais, Körnerhirse und Soja 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 Mitarbeitern Manfred Drexler, Walter Jansel, Andreas Lamprecht, Verena Lukas, Christoph Hödl und Marie Papst im Fachteam Versuchstätigkeit, gleichgültig in welcher Funktion und für welche Zeitspanne sie an unseren Projekten mitarbeiteten.

Mein Dank gilt auch unseren Saisonarbeitskräften und Tagelöhnern sowie den die Versuche vor Ort betreuenden Lehrern und Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen der land- und forstwirtschaftlichen Fachschulen der Steiermark.

Dem Referat Landwirtschaftliches Schulwesen in der Abteilung 10 / Land- und Forstwirtschaft sei für die stets gute organisatorische und vor allem auch finanzielle Ausstattung unserer Dienststelle gedankt.

Eine wichtige Unterstützung unserer Tätigkeiten leisten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Referate Boden- u. Pflanzenanalytik sowie Pflanzengesundheit und Spezialkulturen in der Abteilung 10, welche für unsere Auswertungen Boden-, Protein- und Nährstoffuntersuchungen sowie verschiedene andere Labortests durchführen. Dafür herzlichen Dank. Auch den Landwirten, welche uns Versuchsflächen zur Verfügung stellen, danke ich für ihre Unterstützung und Kooperation.

Wir verstehen unsere Arbeit als Unterstützung der heimischen Landwirtschaft, wobei uns dabei 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.

Die am Anfang beschriebenen aktuellen Herausforderungen erfordern Lösungsvorschläge für die Landwirtschaft unseres Landes. Wir tragen gerne unseren Teil zum Finden und Erproben neuer Lösungen bei.

*Hatzendorf, im April 2023*  
*DI Johannes Schantl*

### Hinweis zur statistischen Auswertung:

Seit dem Jahr 2021 kommt für die Planung und Auswertung unserer Versuche die ARM-Softwarelösung der Firma GDN Solutions zum Einsatz.

Die in diesem Bericht beschriebenen Versuche wurde mit diesem Programm ausgewertet und statistisch getestet. Die daraus resultierenden Mittelwerttabellen inklusive der statistischen Vergleichbarkeit sind in den meisten Fällen jeweils am Ende der einzelnen Versuchsbeschreibungen angefügt.

Bildnachweis: alle Bilder Land Steiermark - Versuchsstation für Pflanzenbau



Inhaltsübersicht	Seite
Vorwort zum Versuchsbericht 2022	5
<b>Körnermaisversuche:</b>	
Körnermaisdüngung im Wasserschongebiet - LFS Silberberg / Wagna b. Leibnitz	6
Körnermaisdüngung mit hoher Ertragserswartung - LFS Hatzendorf / Kalsdorf b. Ilz	17
Düngungsalternativen im Körnermais – LFS Silberberg und LFS Hatzendorf	27
<b>Ölkürbisversuche:</b>	
Ölkürbis – Sortenversuch - LFS Hatzendorf / Kalsdorf b. Ilz	35
Ölkürbis-Zeitstufen - LFS Hatzendorf / Kalsdorf b. Ilz	48
Ölkürbis-Beizung - LFS Hatzendorf / Kalsdorf b. Ilz	54
<b>Getreideversuche:</b>	
Winterweizen-Sortenversuch - LFS Hatzendorf / Kasldorf b. Ilz	57
Sommergerste (Braugerste) – Düngeversuch – LFS Kobenz	65
<b>Sojaversuche:</b>	
Soja – Rhizobienbeizung - LFS Hafendorf	70
<b>Hirseversuche:</b>	
Körnerhirse – Sortenversuch - LFS Hatzendorf / Kalsdorf bei Ilz	75
<b>Bodenbearbeitungsversuche:</b>	
Vergleich von verschiedenen Bodenbearbeitungsgeräten, Bearbeitungstiefe, Bearbeitungs-Zeitpunkt und Düngermenge - Betrieb Gütl / Hatzendorf	83
<b>Sonstige Versuche:</b>	
Großparzellenversuch / Vergleich Grubber –Pflug – LFS Silberberg / Wagna b. Leibnitz	93
Agroforstwirtschaft (Agroforestry) - LFS Grottenhof / Betriebsteil Hardt	95

## Düngung im Ackerbau - Körnermaisdüngung Wagna 2007-2022

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 zur Beeinträchtigung des Grundwassers und der Umwelt. Beides ist meistens mit ökonomischen Nachteilen verbunden.

Damit den Landwirten in dieser Hinsicht gute Entscheidungsgrundlagen angeboten werden können, betreut die Versuchsstation für Pflanzenbau 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 seit 2020 wieder das vorgesehene Schema mit Körnermais weitergeführt wurde. Die Ergebnisse des Versuches in Kalsdorf aus dem Jahr 2022 sind ab der Seite 17 beschrieben.

### Versuchsstandort Wagna bei Leibnitz (LFS Silberberg) – Ergebnisse 2022 und mehrjährig

Der Versuch liegt auf lehmigen Sandböden mit geringer Mächtigkeit über Schotter und hat zum Ziel, die Düngung im Körnermaisbau 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 15 Jahren durchgehend Mais auf der gleichen Fläche angebaut wird und die Versuchspartellen immer an derselben Stelle sind.

Durch ein technisches Gebrechen bei der letzten Düngung am 01.06.2022 hat sich die geplante Düngemenge der Partellen im Vergleich zu den Vorjahren um 30 kg N erhöht.

Tabelle 1: Versuchsvarianten 2022

	April			Anf. Mai	Ende Mai / Anfang Juni		
	Gülle vor Anbau flächg. (15,15 m <sup>3</sup> - 11.4.) 5,94 GN =4,13 Njw/m <sup>3</sup>	min.N-Unterfuß Düngung beim Anbau (12.4.)	min. PK-Dgg.	min. N-Reihen düng. ab 10.5. (11.5.– EC 13) RD	Gülle Schleppschlauch (01.06. - EC 19) 3,17 GN = 2,20 Njw/m <sup>3</sup>	mineral. N-Reihendüngung (RD) (01.6. - EC 19)	Summe N (kg/ha)
0	--	--	ja	--	--	--	0
A		45 KAS	ja			75 KAS	120
B		55 KAS	ja			90 KAS	145
C			ja	55 KAS		90 KAS	145
D			ja*	55 KAS	(60) 68 Njw 30,8 m <sup>3</sup>		123 Njw
E	(55) 62 Njw		ja*			90 KAS	152 Njw
F	(55) 62 Njw		ja*			64 KAS lt. Nmin-Soll **	126
G		55 KAS	ja			71 KAS lt. Nmin-Soll **	126
H		55 Entec 26	ja			90 KAS	145
I	(55) 62 Njw		--		(60) 62 Njw 28,4 m <sup>3</sup>		124 Njw
K		55 KAS	ja			120 KAS	175
L		55 KAS	ja	60 KAS		90 KAS	205

KAS = Kalkammonsalpeter UF = Unterfußdüngung bei Saat RD = Reihendüngung mit/ohne Hacke flä = Flächendüngung

\*\* Nmin-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) – aufgrund eines technischen Gebrechens im Jahr 2022 nicht eingehalten

\*\*\*Nmin Gesamtwert 0-90 cm (NH<sub>4</sub>-N + NO<sub>3</sub>-N) lt. chem. Untersuchung (Nmin-Probenahme am 06.04.2022)

PK-Düngung: 360 kg/ha Superphosphat (18%) flächig am 07.03.2022, \* bei Variante D, E und F nur alle 2 Jahre PK-Düng., Beginn 2009;

Njw = jahreswirksamer Stickstoff bei Gülle, (87 % vom Gesamtstickstoff (GN) = Nff (feldfallend), davon 80 % = Njw (Klammerwerte = geplante N-Gabe)

Tabellen 2 und 3: Ergebnisse der Bodenuntersuchung bzw. Kulturführung 2022

Ergebnisse Bodenuntersuchung 2021	Einheit	Werte
Phosphor:	ppm im Feinboden / Gehaltsstufe:	52 / C
Kali:	ppm im Feinboden / Gehaltsstufe:	214 / D
Magnesium	ppm im Feinboden / Gehaltsstufe:	57 / C
pH-Wert:		6,2 (schw.sauer)
Sand:	%	51
Schluff:	%	33
Ton:	%	16
Bodenart:		SL = sandiger Lehm
Humusgehalt:	%	3,1 (mittel)

Kulturführung 2022	
Bodenbearbeitung	Herbstackerung mit Pflug (Krasser) am 16.11.2021; keine Gründেকে über den Winter; Abschleppen am 06.04.2022; Saatbeetkombination: 11.4. (Einarbeiten der Gülle)
Anbau	12.4.2022, Wintersteiger Einzelkornsämaschine
Sorten	DieSissy (DKC 5068), RZ 420 Zh mit Koritbeizung
Herbizid	12.5. 2022 250 g/ha Arigo + 1,5 l/ha Spectrum, 0,4 l/ha Neowett
Hacke	Keine mechanische Unkrautbekämpfung
Ernte	20.09.2022

Abbildung 1: Entwicklung der Fläche am 01.06.2022 (Zeitpunkt der 2. Düngung; die Varianten 0 (Kontrolle) sowie C und D (Mineral-Düngung erst Anfang Mai) sind in der Entwicklung deutlich zurück



Bilddokumentation 1: Entwicklung der einzelnen Varianten des ersten Versuchsblocks (Parzellen 1 bis 12)



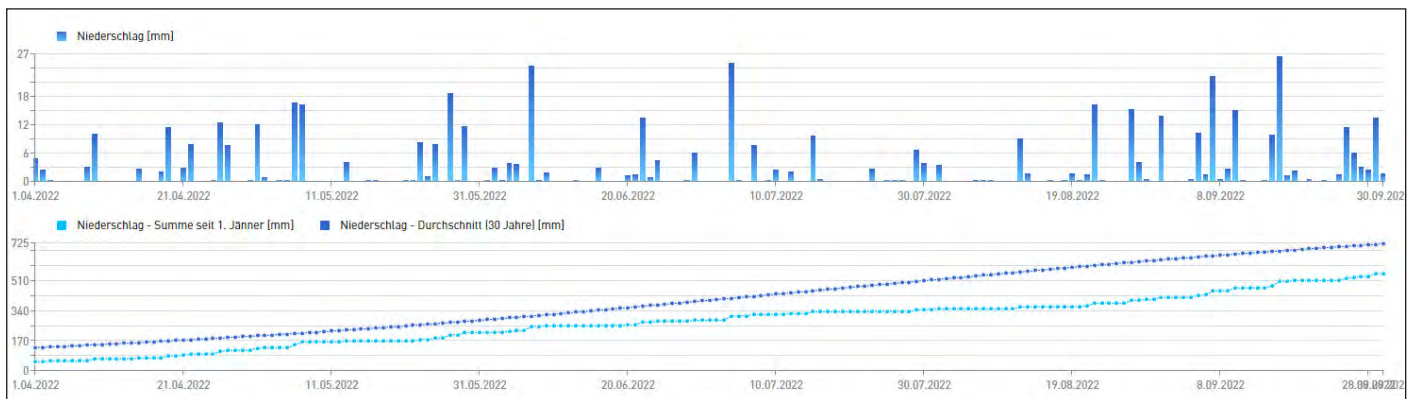
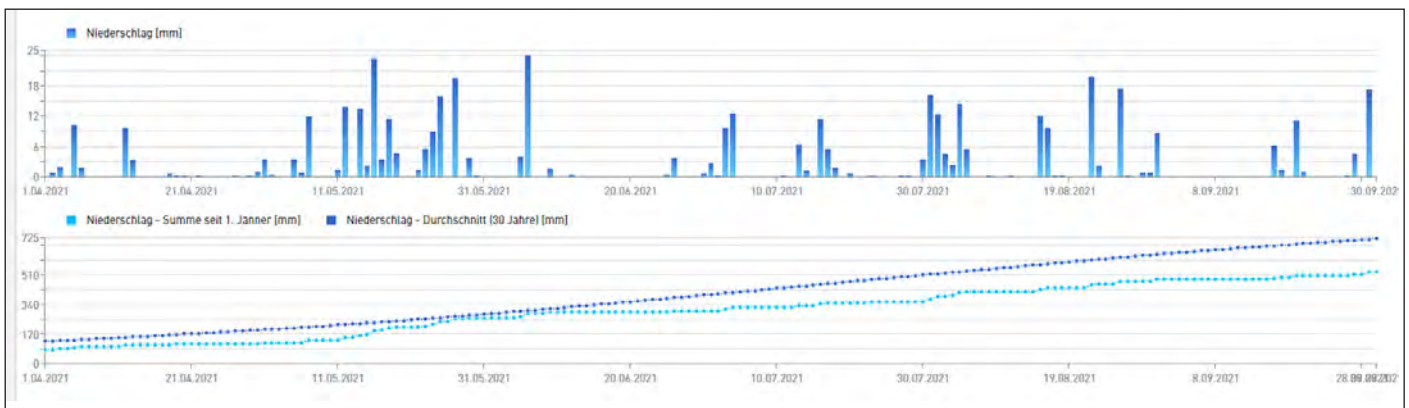






Vergleicht man die Wetterdaten während der Vegetationszeit in den Jahren 2021 und 2022, so fällt auf, dass in beiden Jahren bereits am Beginn ein Niederschlagsdefizit auftrat. Dieses zog sich durch die gesamte Vegetationsperiode hindurch. Auffallend dabei ist 2021 der niederschlagsarme Spätsommer und Herbst, 2022 die lange sehr trockene Phase von Anfang Juli bis Mitte August. Der Bestand konnte diese Trockenphasen auf dem leichten Boden nicht unbeschadet überstehen. Wasserreserven waren im Boden so gut wie nicht vorhanden, aufgrund des zu trockenen Frühjahrs. Die vielen Sonnenstunden im Sommer konnten durch das fehlende Wasser nicht ausgenutzt werden (siehe auch Abbildungen 2 und 3).

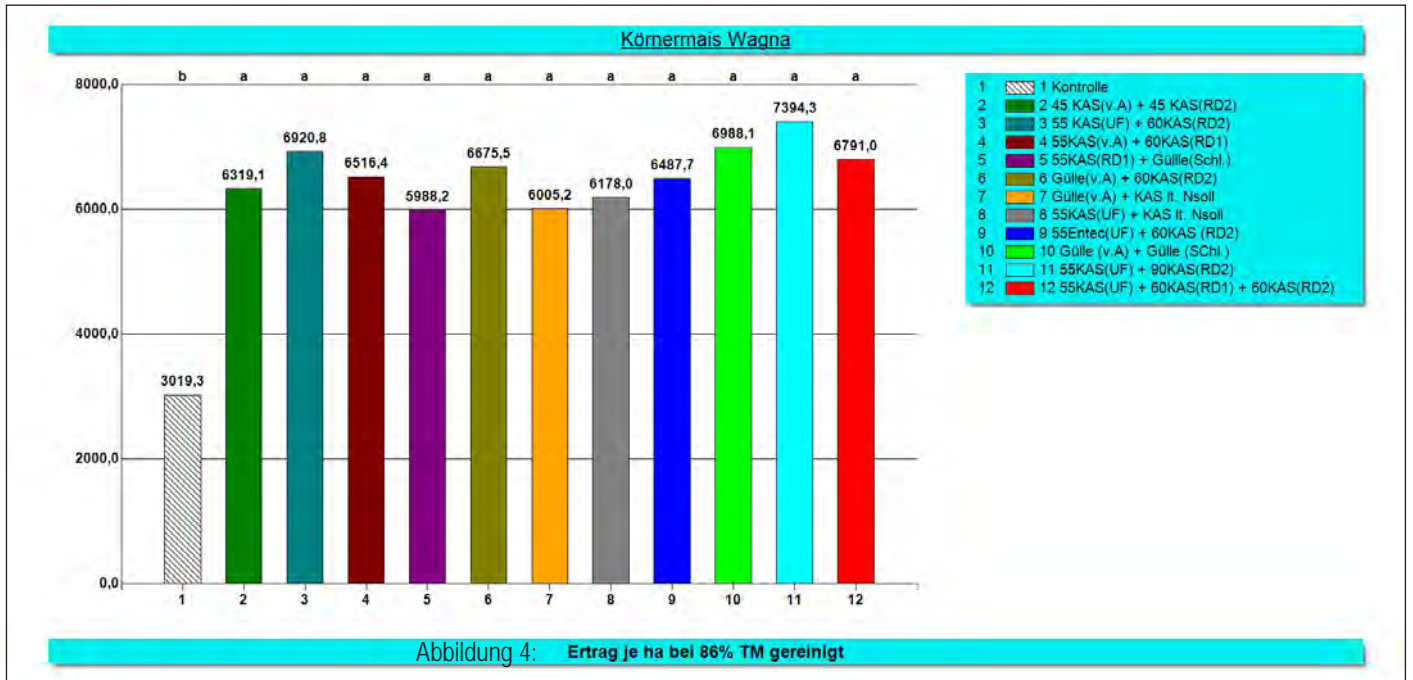
Abbildung 2 und 3: Niederschlagsverlauf 2021 und 2022



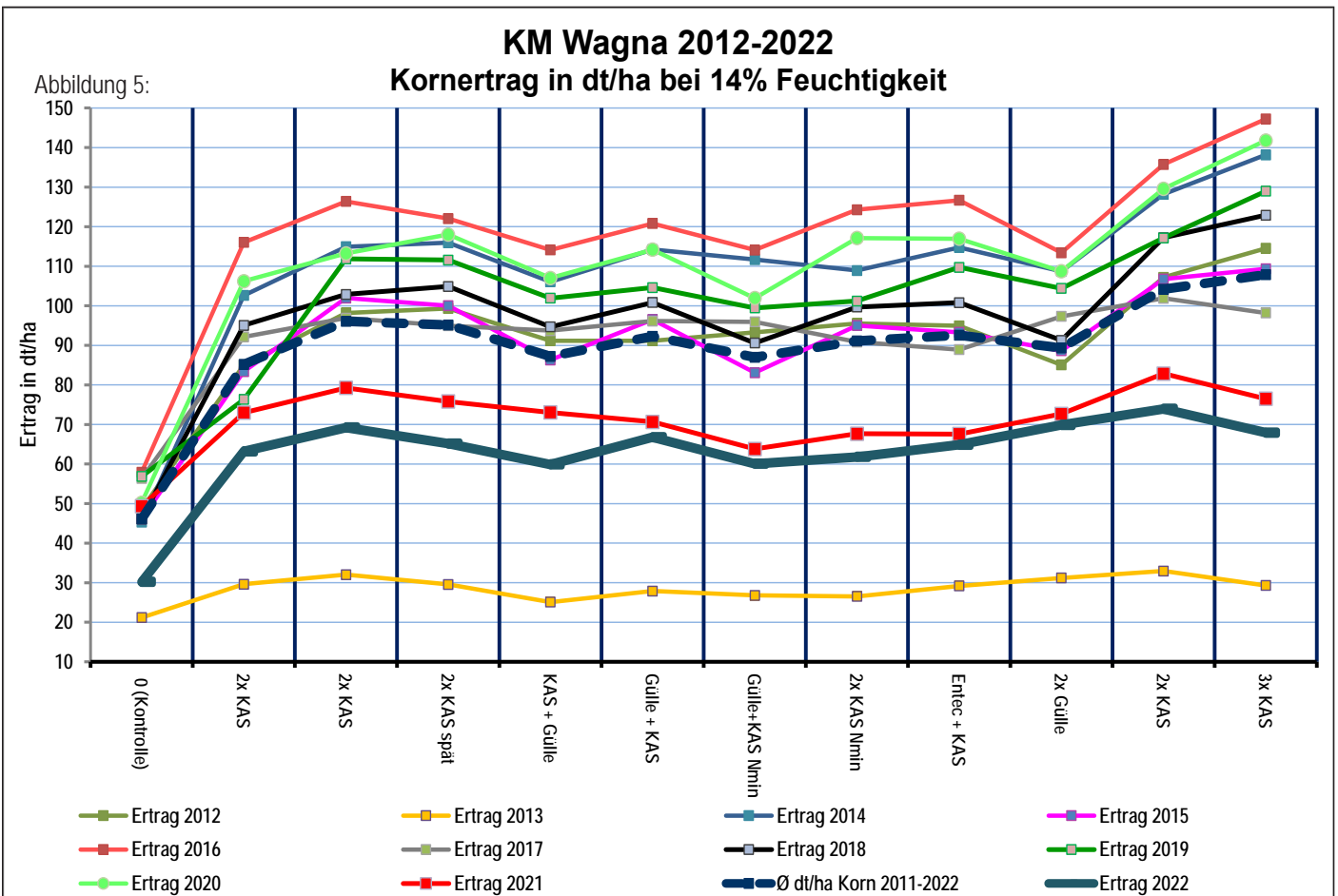
Versuchsergebnisse

Kornertrag:

Das Versuchsjahr 2022 brachte trotz der in diesem Jahr erhöhten Düngermenge einen im Vergleich der letzten Jahre deutlich unter dem Durchschnitt liegenden Ertrag zwischen 3,02 dt/ha (Kontrolle) und 7,39 dt/ha (Variante 11). Die Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten sind nur gegenüber der Kontrolle statistisch abgesichert (Abbildung 4)



Im Vergleich der Versuchsjahre von 2012 bis 2022 (Abbildung 5) ist das Jahr 2022 das zweitschlechteste nach 2013 und liegt knapp unter dem Jahr 2021.



Die Wuchsdepressionen im Jahr 2022 aufgrund der Trockenheit führten in der Versuchsfläche zu sehr stark differierenden Erträgen, auch innerhalb der einzelnen Behandlungsvarianten. Die Abbildung 6 zeigt die Erträge der einzelnen Parzellen im Jahr 2022. Rot umrandet ist zum Beispiel die Variante K (175N), welche im „guten“ Bereich (Block 5 - Reihe I) 10.237 kg/ha erzielt, im „schlechtesten“ Bereich (Block 7-Reihe V) aber mit 4.419 kg/ha weniger als die Hälfte davon erzielt.

5.688	4.992	4.655	5.402	8.883	2.562	8.294	6.692	5.528	VIII	Reihe
4.927	2.957	5.683	7.562	8.433	8.902	7.568	5.970	5.987	VII	
4.796	5.381	5.284	7.141	6.465	9.570	7.357	3.685	6.618	VI	
3.683	5.490	4.419	6.676	8.003	8.970	7.284	6.691	6.582	V	
4.692	4.632	5.455	6.686	7.975	8.927	7.254	5.903	6.430	IV	
4.008	4.442	5.649	7.220	2.976	7.914	5.884	6.794	6.306	III	
2.587	5.052	8.042	7.646	9.241	7.577	5.977	6.191	5.026	II	
6.585	4.696	8.663	8.090	10.237	6.726	6.138	5.954	3.349	I	
9	8	7	6	5	4	3	2	1		
Block										

Abbildung 6: Ergebnisse der einzelnen Parzellen im Jahr 2022 (je dunkler die Färbung, umso höher der Ertrag)

Bei genauerer Betrachtung der Detailergebnisse fällt auch auf, dass die Unterschiede innerhalb der einzelnen Wiederholungen in „guten“ Jahren viel geringer sind als in „schlechten“ Jahren. Dazu muss angemerkt werden, dass die Versuchsfläche Wagna in sich mehrere unterschiedliche Bodenzonen (siehe auch Abbildungen 8 und 9 auf der nächsten Seite) mit unterschiedlicher Tiefgründigkeit aufweist, wobei aufgrund dieser Unterschiede der Versuch mit sechs statt 4 Wiederholungen angelegt ist.

Diese Ertragsunterschiede in den einzelnen Blöcken (Wiederholungen) stellt die Abbildung 7 dar. Der jeweils höchste Ertrag in den einzelnen Jahren ist mit 100 % angegeben. Im rel. guten Jahr 2020 bringt der Block 6 noch 90,6 % in Relation zum besten Block; im Jahr 2022 waren dies nur 60 %. Diese starke Abhängigkeit der Bodenfaktoren zeigt sehr gut, wie wichtig in Zukunft die Anwendung teilflächenspezifischer Maßnahmen ist!

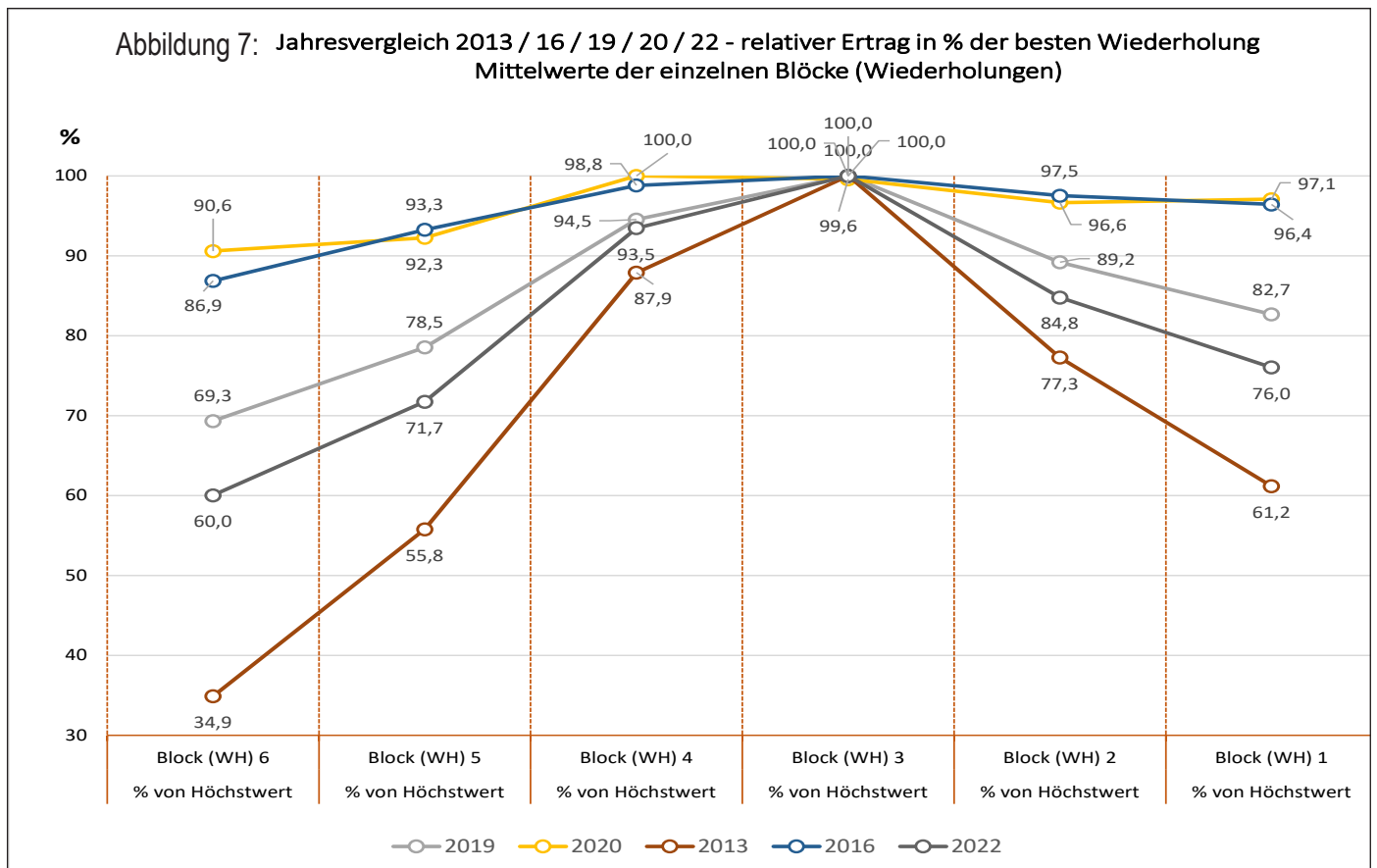


Abbildung 8: Luftbild der Versuchsfläche am 04.07.2022; im linken Teil der Versuchsfläche sind die unterschiedlichen Bodeneigenschaften in der Fläche bereits deutlich erkennbar



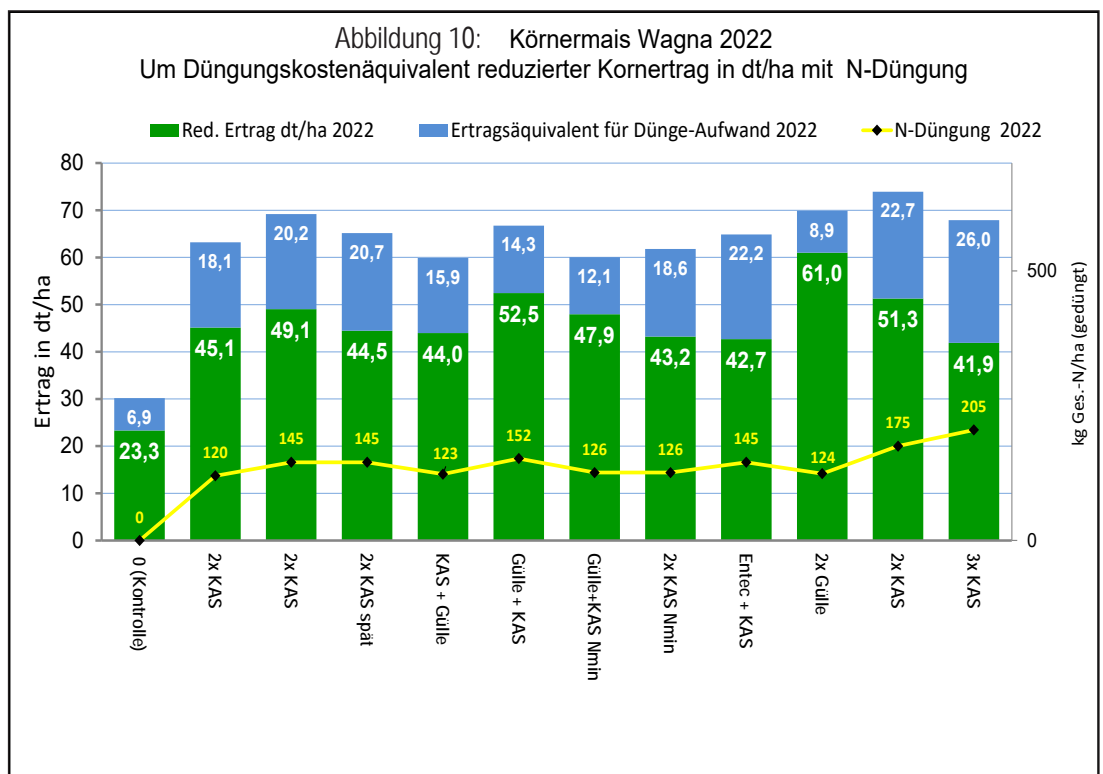
Abbildung 9: Luftbild der Versuchsfläche am 01.08.2022; die Fläche weist drei deutlich abgegrenzte Bereiche aufgrund der unterschiedlichen Bodeneigenschaften auf



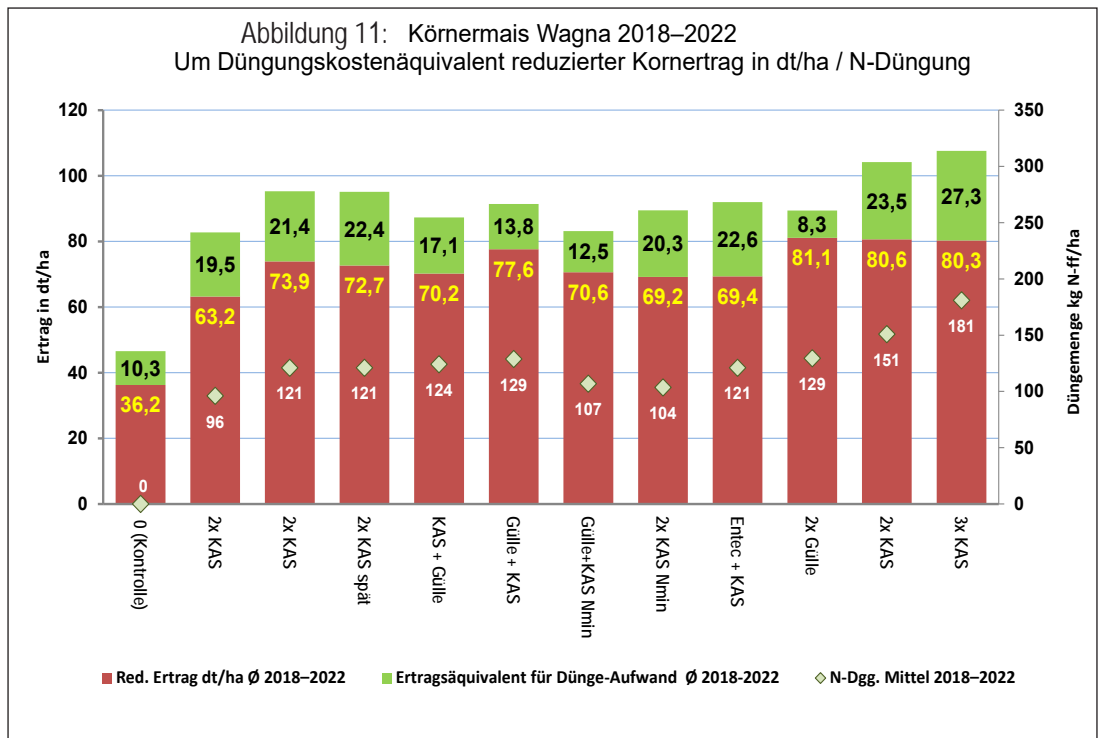
### Um Düngungskosten reduzierter Kornertrag:

Durch die Umrechnung der Düngungs- und Ausbringungskosten (als Mittelwert der Kosten bzw. Maiserträge der letzten 5 Jahre) in ein Kornertragsäquivalent (siehe blaue Säulenteile) relativieren sich die erzielten Korn-Erträge. Im Jahr 2022 bringt die reine Güllevariante den höchsten Wert (Abbildung 10).

Abbildung 10: Körnermais Wagner 2022  
Um Düngungskostenäquivalent reduzierter Kornertrag in dt/ha mit N-Düngung



Im mehrjährigen Schnitt (Abbildung 11) sind die Düngekosten bei der Variante L und K am höchsten; die Variante mit 2 x Gülle ist auch in diesem Vergleich am wirtschaftlichsten



Proteingehalt und Proteinträge 2008 - 2022:

Neben dem Körnerertrag ist der Rohproteingehalt und –ertrag ein bedeutsamer Ertragsfaktor. Ab dem Versuchsjahr 2008 wurden daher auch die Proteingehalte erhoben. Wie die Abbildungen 12 (Werte 2022) und 13 (Mittelwerte 2008-2022) zeigen, steigt mit zunehmender N-Düngung auch der Rohproteingehalt in der Trockenmasse (blaue Linie). 2022 lag der Rohproteingehalt zwischen 6,38 % und 11,0 %, im langjährigen Mittel zwischen von 6,42 % (ohne N-Düngung) und 8,33 % bei der höchsten Düngungsvariante.

Ähnlich dem mit der Düngung steigenden Gesamtertrag, steigt damit auch der Ertrag an Rohprotein im Jahr 2022 von 1,66 auf 6,32 dt/ ha, im langjährigen Schnitt von 2,55 auf 7,63 dt/ha. Dabei ist es gleichgültig, zu welchem Zeitpunkt der Stickstoff gegeben wurde. Bei den Varianten mit Gölledüngung (D, E, F, I) ist die Stickstoffwirkung auf den Proteintrag durch wahrscheinlich unvollständige oder zu späte Mobilisierung etwas schwächer.

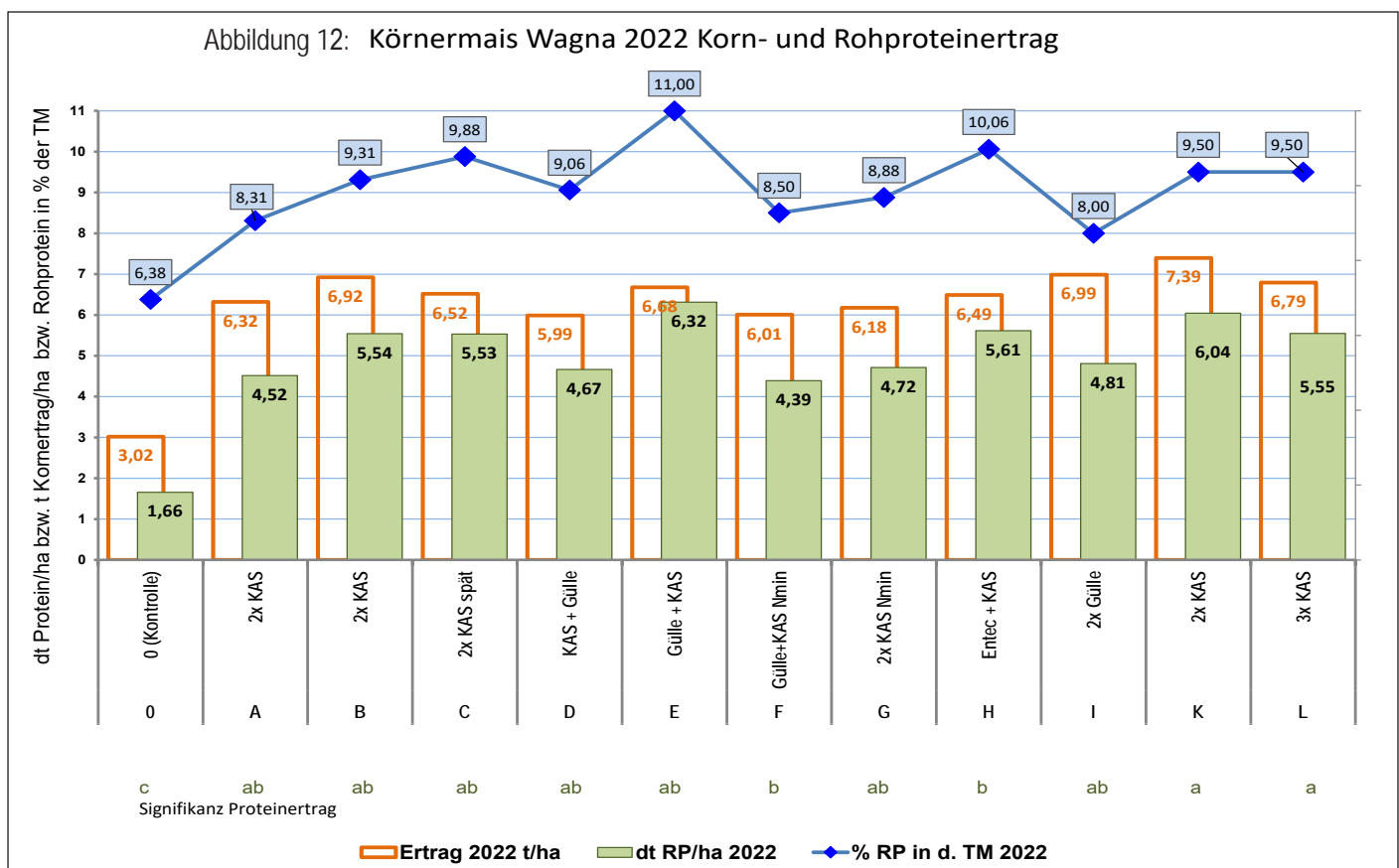
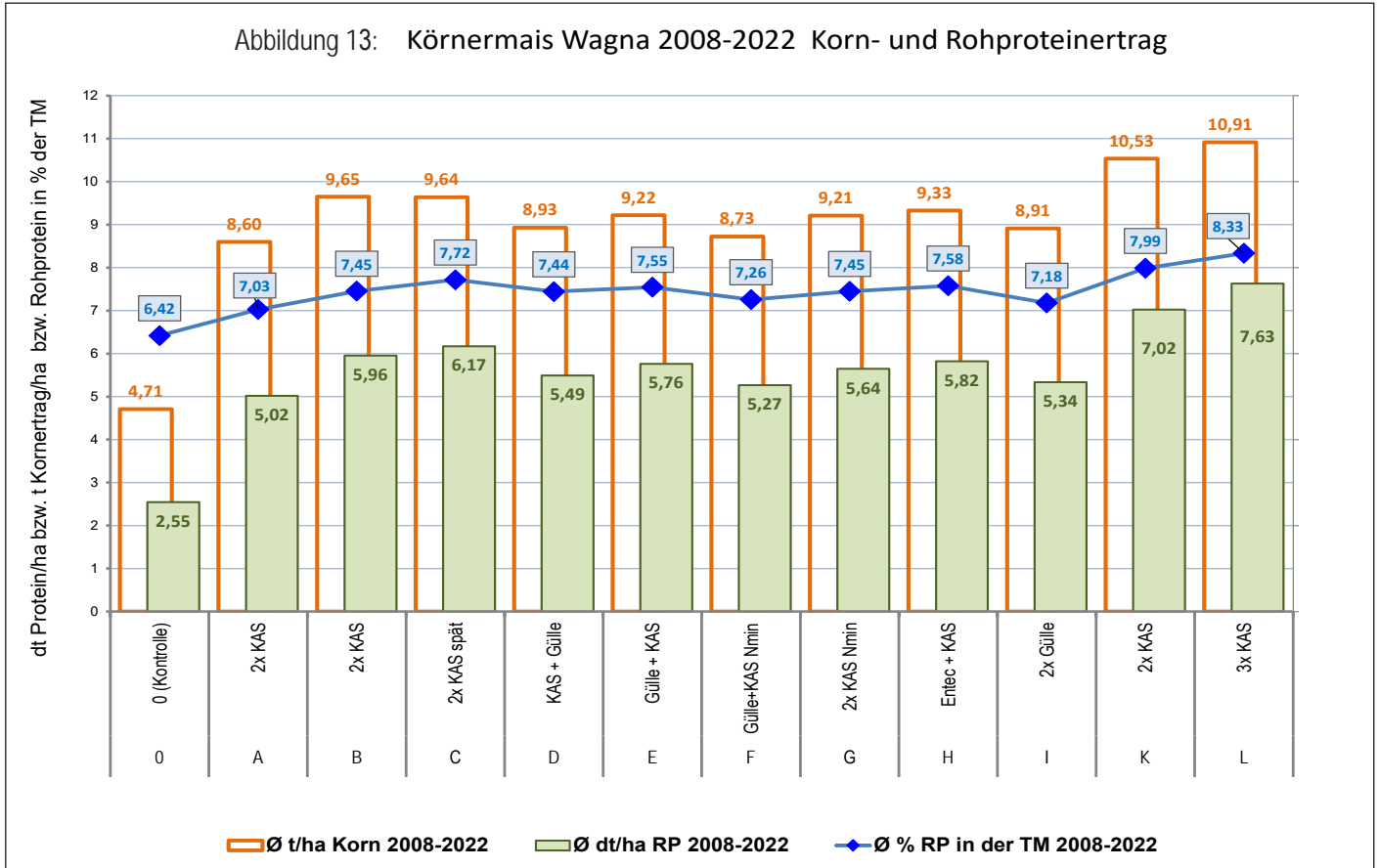


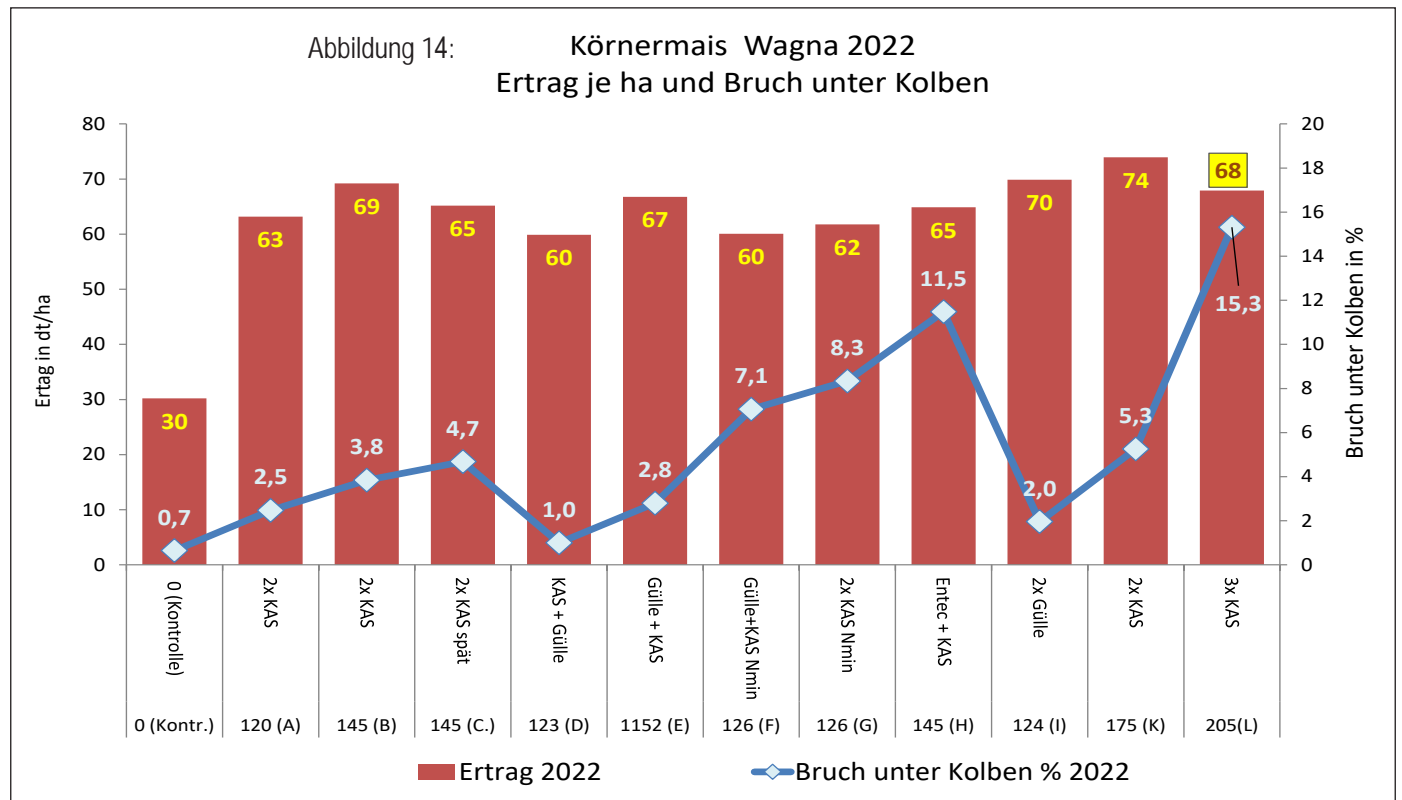
Abbildung 13: Körnermais Wagna 2008-2022 Korn- und Rohproteiniertrag



**Bruch unter Kolben 2022:**

In Abbildung 14 sind für das Jahr 2022 die Kornerträge in dt/ha und der Bruch unter Kolben in % angegeben. Das Jahr 2022 brachte teilweise sehr hohe Werte beim Bruch unter Kolben. Die Ernte wurde dadurch in vielen Parzellen erheblich erschwert. Durch die Lagerung konnten einige Pflanzen nicht geerntet werden und verblieben somit am Feld. Dieser hohe Anteil an Bruch des Stängels unter dem Kolben lässt sich unter anderem auf die Trockenheit in den Sommermonaten zurückführen. Die Pflanzen haben durch den frühen Wasserentzug die Standfestigkeit schon sehr zeitig verloren. Auffallend dabei ist, dass die zwei höchsten Werte beim Stängelbruch bei rein mineralisch gedüngten Parzellen vorliegen.

Abbildung 14: Körnermais Wagna 2022 Ertrag je ha und Bruch unter Kolben



N-Bilanz 2008-2022

In Abbildung 15 sind für den Zeitraum 2008-2022 die Mittelwerte der jahreswirksamen N-Mengen (N<sub>hw</sub>/ha) sowie der N-Abfuhr durch das Erntegut den Mittelwerten der N-min – Werte im Boden (0-90 cm Tiefe) zu verschiedenen Vegetationszeitpunkten gegenübergestellt.

Die N-Abfuhr ist eng mit dem Ertrag verbunden. Die N-min-Gehalte im September/Oktober (graue Linie) und November/Dezember (rote Linie) sowie im Februar/März (grüne Linie) sind auf einem sehr ähnlichen Niveau. Die unterschiedlichen Düngungshöhen und Düngerarten haben dabei nur geringen Einfluss auf die N-min-Werte.

Im April (blaue Linie) sind die Werte - nach dem Beginn der Vegetationsperiode, aber vor einer entsprechenden Düngerwirkung - am geringsten. Die nach erfolgter Düngung im Mai/Juni hohen Nmin – Werte (braune Linie) schwanken relativ stark, wobei die höchsten Werte vor allem in den Varianten mit Gülledüngung auftreten.

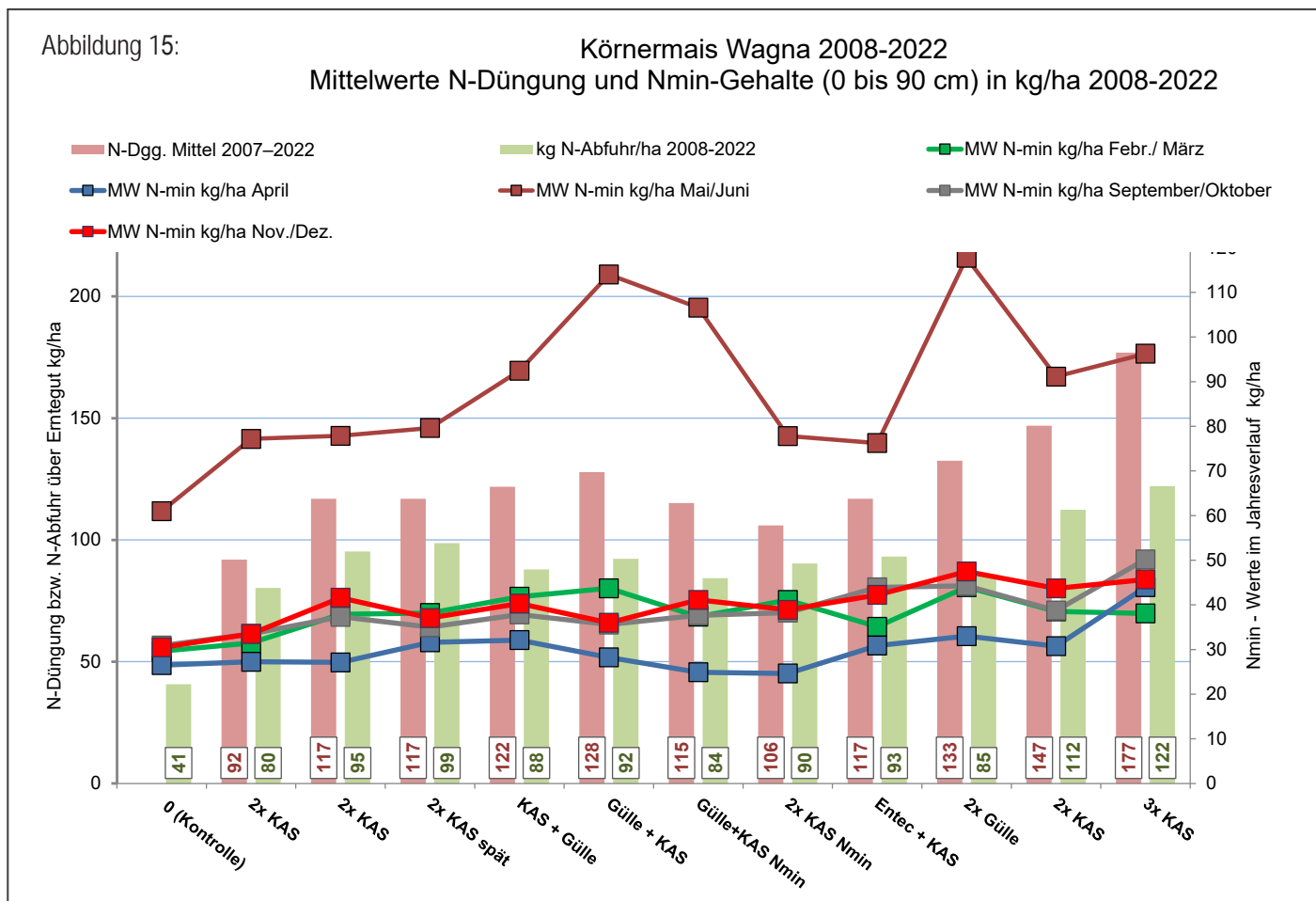


Tabelle 4: Ertrags- und Boniturdaten 2022

KM DGG Wagna 2022 / ARM 2022.2 AOV Mittelwerttabelle																	
Nr.	Boniturart	Pfl/ha Aufgang	Pfl/ha Ernte	MWB in %	Bruch in %	Ertrag/ha feucht	Ernte- feuchte	Ertr.86% TM ger	TM-Ertrag ger.	TKM	HL- Gewicht	Abzug kg/ha	Reduz.Ertr	Kjeldahl	Prot.i. % d.TM	ProteinErtr	N-Abfuhr
	Einheit der Bonit./Min/Max	NUMBER; ; -	NUMBER; ; -	%; 0; 100	%; 0; 100	kg/ha; ; -	%; 0; 100	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	g; ; -	kg; ; -	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	g/100g; ; -	%; 0; 100	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -
	Variante																
1	Kontrolle	74.471 a	67.857 a	- a	0,7 a	3.399 b	22,9 a	3.019 b	2.597 b	247,7	73,7	653	2.366 b	1,02	6,38	165,5 d	26,5 d
2	45 KAS(v.A) + 45 KAS(RD2)	69.312 a	67.593 a	0,2 a	2,5 a	6.627 a	17,5 c	6.319 a	5.435 a	230,7	76,8	1.777	4.542 a	1,33	8,31	451,7 bc	72,3 bc
3	55 KAS(UF) + 60KAS(RD2)	71.032 a	69.577 a	3,7 a	3,8 a	7.288 a	17,6 c	6.921 a	5.952 a	241,3	76,5	1.989	4.932 a	1,49	9,31	554,3 abc	88,7 abc
4	55KAS(v.A) + 60KAS(RD1)	74.206 a	72.090 a	- a	4,7 a	6.911 a	18,3 bc	6.516 a	5.604 a	238,7	76,5	2.043	4.473 a	1,58	9,88	553,4 abc	88,6 abc
5	55KAS(RD1) + Gülle(Schl.)	72.222 a	69.709 a	0,4 a	1,0 a	6.382 a	18,8 b	5.988 a	5.150 a	240,0	77,0	1.577	4.411 a	1,45	9,06	466,7 bc	74,7 bc
6	Gülle(v.A) + 60KAS(RD2)	69.577 a	65.476 a	0,6 a	2,8 a	7.037 a	17,7 c	6.676 a	5.741 a	239,3	76,2	1.417	5.259 a	1,76	11	631,5 a	101,0 a
7	Gülle(v.A) + KAS lt. Nsoll	73.280 a	71.032 a	4,2 a	7,1 a	6.329 a	17,8 c	6.005 a	5.165 a	234,0	76,9	1.197	4.809 a	1,36	8,5	439,0 c	70,2 c
8	55KAS(UF) + KAS lt. Nsoll	71.032 a	69.180 a	0,4 a	8,3 a	6.448 a	17,2 c	6.178 a	5.313 a	225,0	76,5	1.828	4.350 a	1,42	8,88	471,5 bc	75,5 bc
9	55Entec(UF) + 60KAS (RD2)	71.958 a	70.503 a	0,8 a	11,5 a	6.792 a	17,3 c	6.488 a	5.579 a	230,0	77,2	2.190	4.298 a	1,61	10,06	561,4 abc	89,8 abc
10	Gülle (v.A) + Gülle (Schl.)	76.191 a	74.603 a	1,1 a	2,0 a	7.407 a	18,3 bc	6.988 a	6.010 a	241,3	76,9	888	6.100 a	1,28	8	480,8 bc	76,9 bc
11	55KAS(UF) + 90KAS(RD2)	73.413 a	71.958 a	0,9 a	5,3 a	7.791 a	17,8 c	7.394 a	6.359 a	239,7	77,5	2.242	5.152 a	1,52	9,5	604,1 ab	96,7 ab
12	55KAS(UF) + 60KAS(RD1) + 60KAS(RD2)	72.751 a	71.032 a	1,5 a	15,3 a	7.143 a	17,6 c	6.791 a	5.840 a	245,0	75,9	2.578	4.213 a	1,52	9,5	554,8 abc	88,8 abc
	LSD P=05	5.663,7	5.808,0	4,29	8,82	1.248,9	0,75	1.165,1	1.002,0	.	.	.	1.165,1	.	.	96,3	15,4

Mittelwerte, die identische einzelne Buchstaben aufweisen, weichen statistisch nicht voneinander ab. (P=05, Student-Newman-Keuls).



## Körnermais-Düngungsversuch LFS Hatzendorf 2022

## Versuchsstandort: Kalsdorf/Ilz - Pendlacker (Fachschule Hatzendorf) – mehrjährige Ergebnisse

Der wirtschaftliche und sparsame Einsatz von Betriebs- und Düngemitteln ist eine Grundvoraussetzung für einen zeitgemäßen Ackerbau. Der überlegte und sachgerechte Einsatz des Stickstoffdüngers trägt zur Schonung der Umwelt und zusätzlich zur Verbesserung des Einkommens bei. Der Versuch in Kalsdorf bei Ilz hat zum Ziel, die Düngung im Körnermais auf mittelschweren und schweren Böden ohne Gefahr von Nitratverlusten betriebswirtschaftlich zu optimieren - dies auch im Vergleich zur Versuchsfläche in Wagna auf leichten, schottrigen Böden. Der Langzeit-Versuch ist als generalisierte Gitteranlage mit 21 Düngungsvarianten und 4-facher Wiederholung angelegt worden. 2017 wurde, wegen starkem Maiswurzelbohrerdruck, bei sonst gleichbleibender Versuchsanstellung der Körnermais durch Körnerhirse ersetzt. 2018 bzw. 2021 wurden die Düngegaben in 4 Varianten geändert. Im Jahr 2019 wurde der Versuch ausgesetzt, wobei die gesamte Fläche nicht gedüngt wurde; somit konnte die Versuchsdurchführung im Jahr 2020 wieder aufgenommen werden. 2020, 2021 und 2022 wurde Körnermais gepflanzt. Die mehrjährigen Ergebnisse beziehen sich auf die durchgehend geführten Versuchsvarianten.

Tabelle 1: Versuchsvarianten 2022

Var.	April			Anf. Mai	Ende Mai / Anfang Juni		Summe N (kg/ha)
	Gülle vor Anbau flächig (13.4.) (4,66 GN) = 3,24 Njw/m <sup>3</sup>	min. N-Unterfuß Düngung beim Anbau (21.4. / UF)	min. PK-Düng.	min. N-Flächendüng. 2-4 Blatt (18.05.– EC 14)	Gülle Schleppschlauch (7.6. EC 19) (4,77 GN) = 3,32 Njw/m <sup>3</sup>	mineral. N- Reihen-Düngung (7.6. – EC 19) RD	
0	--	--	ja	--	--	--	0
A		55 KAS	ja			60 KAS	115
B		55 KAS	ja			90 KAS	145
D		180 KAS	ja				180
E		90 KAS	ja	90 KAS			180
F			ja	180 KAS			180
G		90 KAS	ja			120 KAS	210
H		120 KAS	ja			120 KAS	240
K		90 Linzer Star	-			90 KAS	180
L		180 Entec 26	ja				180
M		90 Harnstoff	ja			90 KAS	180
N		180 Harnstoff	ja				180
R	(100) 107 Njw (33 m <sup>3</sup> )		-		(80) 73 Njw (22 m <sup>3</sup> )		(180) 180 Njw
T	(100) 107 Njw (33 m <sup>3</sup> )		-			(80) 73 KAS	180
U	(180) 193 Njw (60 m <sup>3</sup> )		-				(180) 193 Njw
W	(100) 107 Njw (33 m <sup>3</sup> )	30 DAP	-			(50) 43 KAS	180
X	(100) 107 Njw (33 m <sup>3</sup> )	40 Linzer Star	-			(40) 33 KAS	180
Z5	(100) 107 Njw (33 m <sup>3</sup> )	40 Ammonsulfat <sup>4</sup>	-			(40) 33 KAS	(180) 180
Z6	(100) 107 Njw (33 m <sup>3</sup> )	40 Ammonsulfat <sup>4</sup> + Excello 331 <sup>5</sup>	-			(40) 33 KAS	(180) 180
Z7		60 Ammonsulfat <sup>4</sup>	ja			120 KAS	180
Z8		60 Ammonsulfat <sup>4</sup> + Excello 331 <sup>5</sup>	ja			120 KAS	180

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

PK-Grunddüngung: 500 kg/ha Hyperkali (0:18:18) flächig vor Anbau 13.4.2022,

Njw = jahreswirksamer Stickstoff bei Gülle, (87 % vom Gesamtstickstoff (GN) = Nff (feldfallend), davon 80 % = Njw) (Klammerwerte = geplante N-Gabe)

<sup>4</sup>(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 21% N (NH<sub>4</sub>), 24% SO<sub>4</sub>, 40 Ammonsulfat = 190 kg/ha = 40 N (NH<sub>4</sub>) und 46 kg SO<sub>4</sub> –wasserlös. Sulfatschwefel  
60 Ammonsulfat = 286 kg/ha (60 N (NH<sub>4</sub>) und 69 kg SO<sub>4</sub> –wasserlös. Sulfatschwefel)

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

Abbildung 1: Gesamtansicht (Luftbild) der Versuchsfläche am 29.07.2022; für die erste Wiederholung sind die Varianten beschriftet; die Kontrollvarianten (keine N-Düngung) sind gut zu erkennen



Die folgenden Abbildungen 2 und 3 zeigen - als Detailaufnahme - die beiden ersten Versuchsreihen mit Markierung der jeweiligen Varianten. Die Farbunterschiede aufgrund der unterschiedlichen Entwicklung infolge der eingesetzten Düngemengen sind deutlich erkennbar

Abbildung 2: Luftbild des ersten Versuchsblocks (Parzellen 1-12) mit Bezeichnung der Varianten

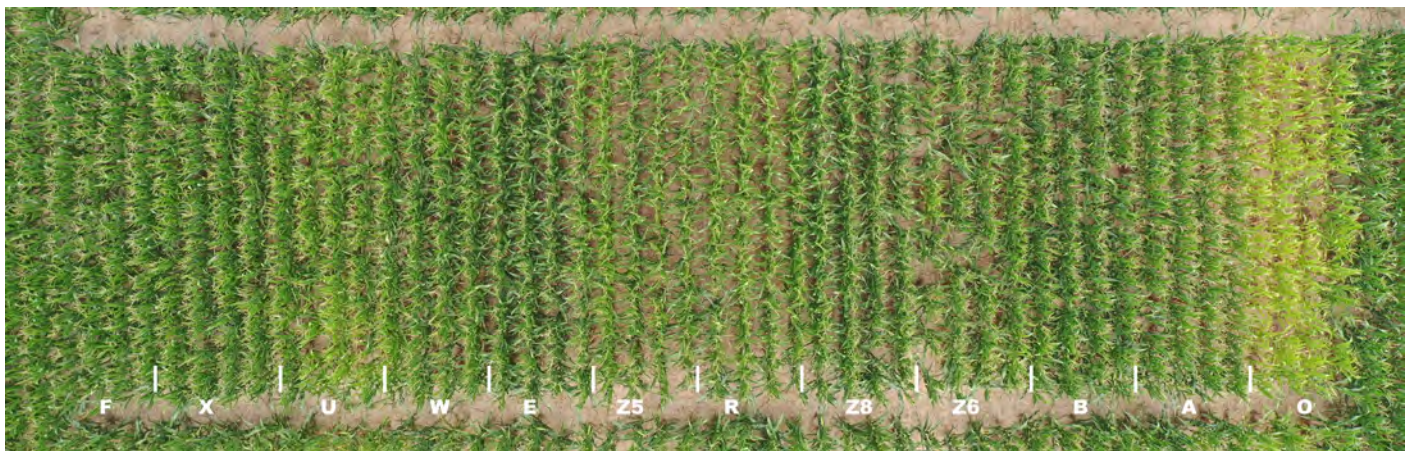
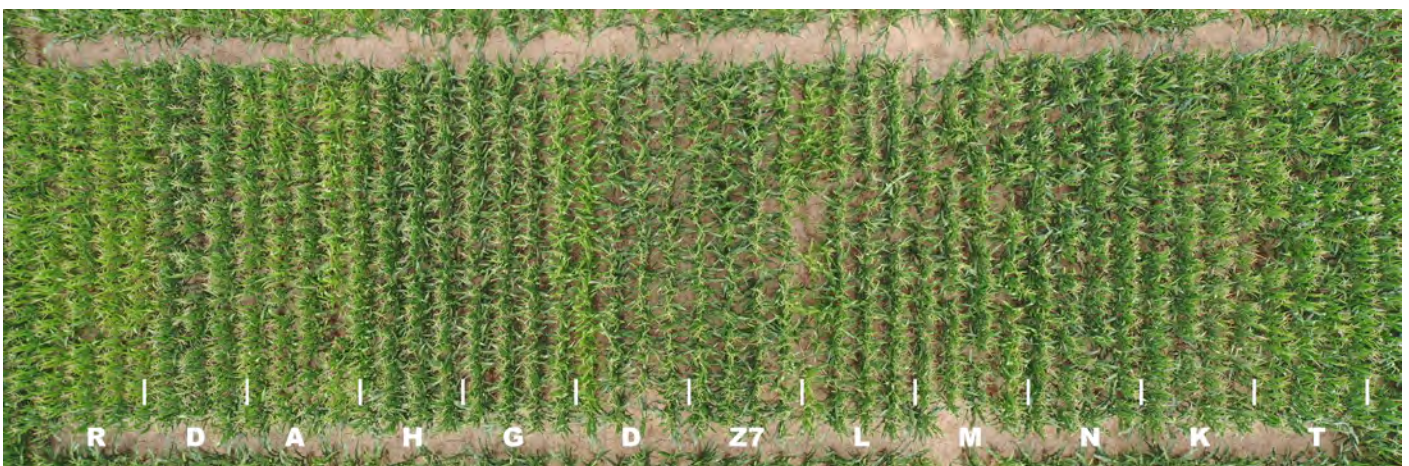


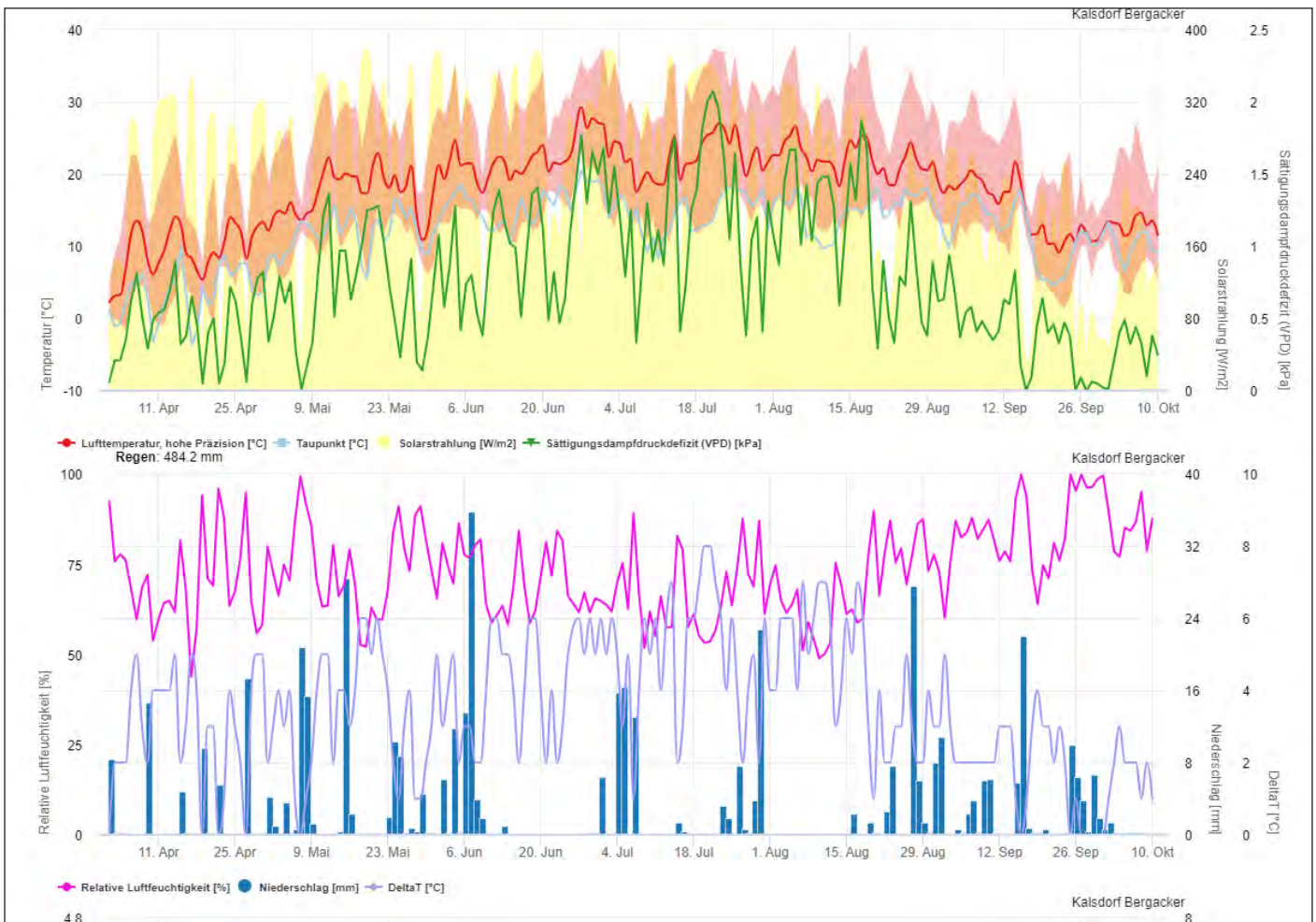
Abbildung 3: Luftbild des zweiten Versuchsblocks (Parzellen 13-24) mit Bezeichnung der Varianten



Witterungsverlauf Kalsdorf 01.04.2022 – 10.10.2022 (Abbildung 4)

Die Niederschläge waren im Jahr 2022 in Kalsdorf bei Ilz um einiges besser verteilt, als beim Versuchstandort in Wagna (siehe Seite 9). Der schwerere Boden konnte auch von den gefallen Regenmengen im Frühjahr noch länger profitieren. Anfang Juli und Anfang August gab es jeweils nennenswerte Niederschläge, welche die Entwicklung der Maispflanzen sowie die Verwertung des ausgebrachten Stickstoffs förderten. Auf diese folgten jeweils längere Trockenperioden, welche sich im Ertrag auswirkten. Insgesamt lagen die Niederschläge im angegebenen Zeitraum mit 490 mm deutlich unter dem langjährigen Durchschnitt von 620 mm. Die Temperaturen waren bis Mitte Mai rel. niedrig, danach durchgehend in einem für den Mais günstigen hohen Bereich

Abbildung 4: Witterungsverlauf der Wetterstation in Kalsdorf vom 01.04. bis 10.10.2022



Kulturführung 2022 (Tabelle 2):

ab 2011 KM, Ausnahme 2017 und 2019 Körnersorghum
Herbstflug: 12. 11. 2021
Anbau: 21.04.2022, Wintersteiger Parzellen-Sägerät 4-reihig
Sorte: DieSissy (DKC5068) 420 Zh, mit Koritbeizung
Ablage: 70 cm Rw., 17,5 cm (81.600 Körner)
Abschleppen (Ende März) + Kreiselegge (21.4.)
Gülle vor Anbau flächig, anschl. Eineggen
Gülle im Mai /Juni (Reihendüngung) wurde nicht eingearbeitet
Herbizid: 1,5 l Laudis + 1,5 l Aspect Pro + 1,5 l Monsoon + 0,4 l Maisbanvel flüssig
Hacken: nein
Ernte: 03.10.2022

Bilddokumentation 1: Entwicklung einzelner ausgewählter Parzellen ( Kontrolle, niedrige bzw. hohe Düngemenge, einmalige bzw. mehrmalige Düngung; siehe Tabelle 3) am 01.06.2022





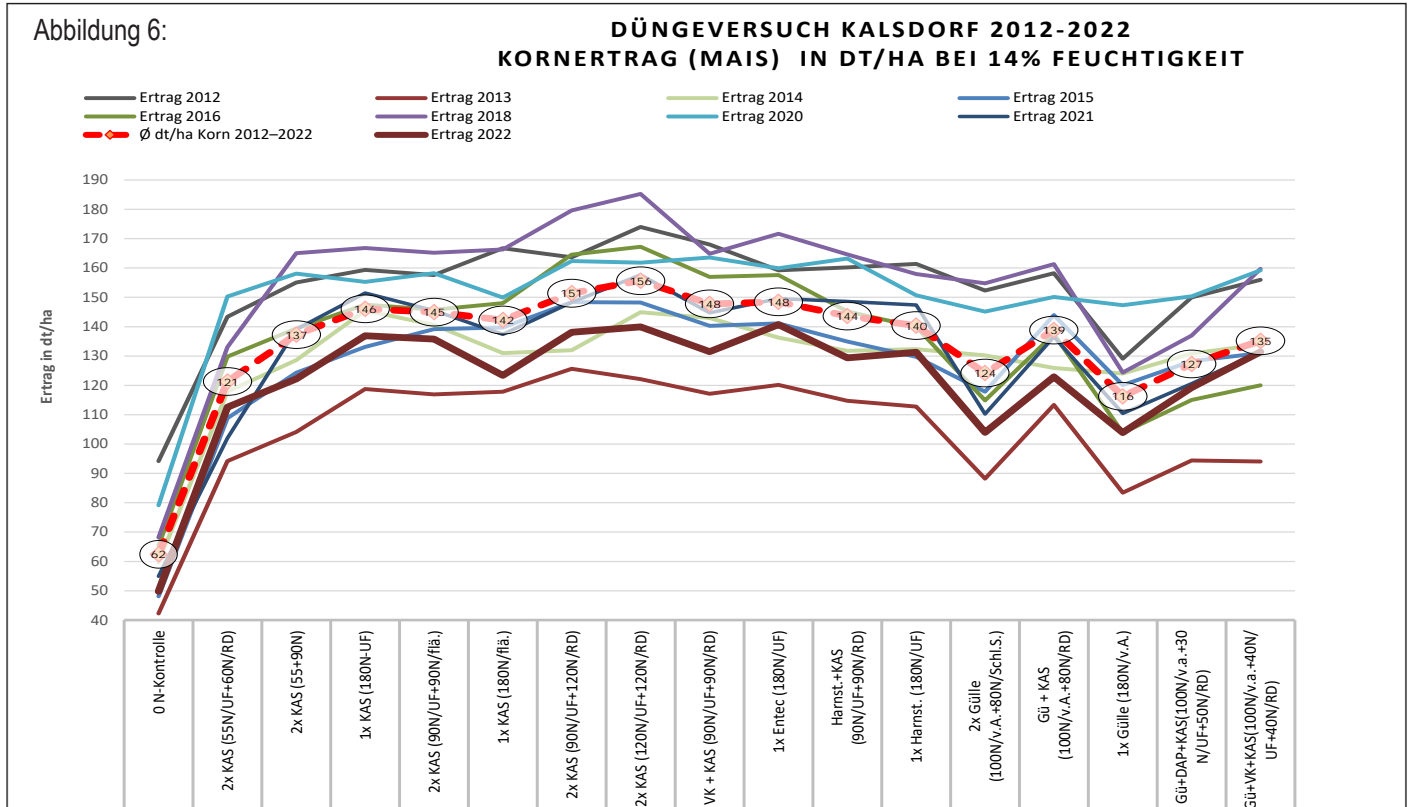
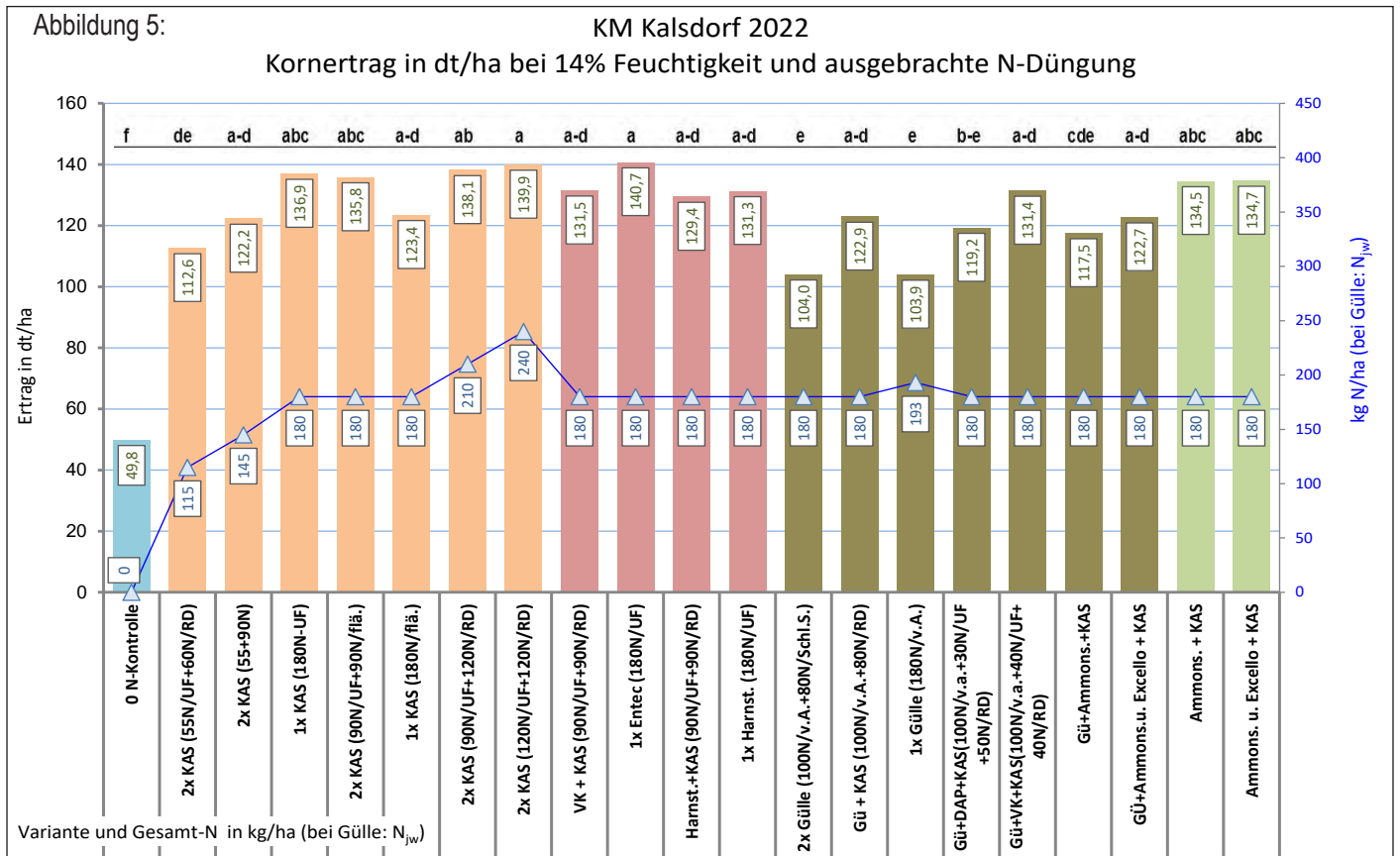
Tabelle 3: Düngemengen in den abgebildeten Düngewarianten

Var.	Gülle vor Anbau flächig (13.4.) (4,66 GN) = 3,24 Njw/m <sup>3</sup>	min. N-Unterfuß Düngung beim Anbau (21.4.)	min. PK-Düng.	min. N-Flächendüng. 2-4 Blatt (18.05.– EC 14)	Gülle Schleppschlauch (7.6. EC 19) (4,77 GN) = 3,32 Njw/m <sup>3</sup>	mineral.N-Reihendüngung (7.6. – EC 19)	Summe N (kg/ha)
0	--	--	ja	--	--	--	0
A		55 KAS	ja			60 KAS	115
D		180 KAS	ja				180
F			ja	180 KAS			180
H		120 KAS	ja			120 KAS	240
K		90 Linzer Star	-			90 KAS	180
N		180 Harnstoff	ja				180
R	(100) 107 Njw (33 m <sup>3</sup> )		-		(80) 73 Njw (22 m <sup>3</sup> )		180 Njw
U	(180) 193 Njw (60 m <sup>3</sup> )		-				193 Njw
X	(100) 107 Njw (33 m <sup>3</sup> )	40 Linzer Star	-			(40) 33 KAS	180
Z6	(100) 107 Njw (33 m <sup>3</sup> )	40 Ammon-sulfat + Excello 331	-			(40) 33 KAS	180
Z8		60 Ammon-sulfat + Excello 331	ja			120 KAS	180

Versuchsergebnisse:

**Kornertrag:**

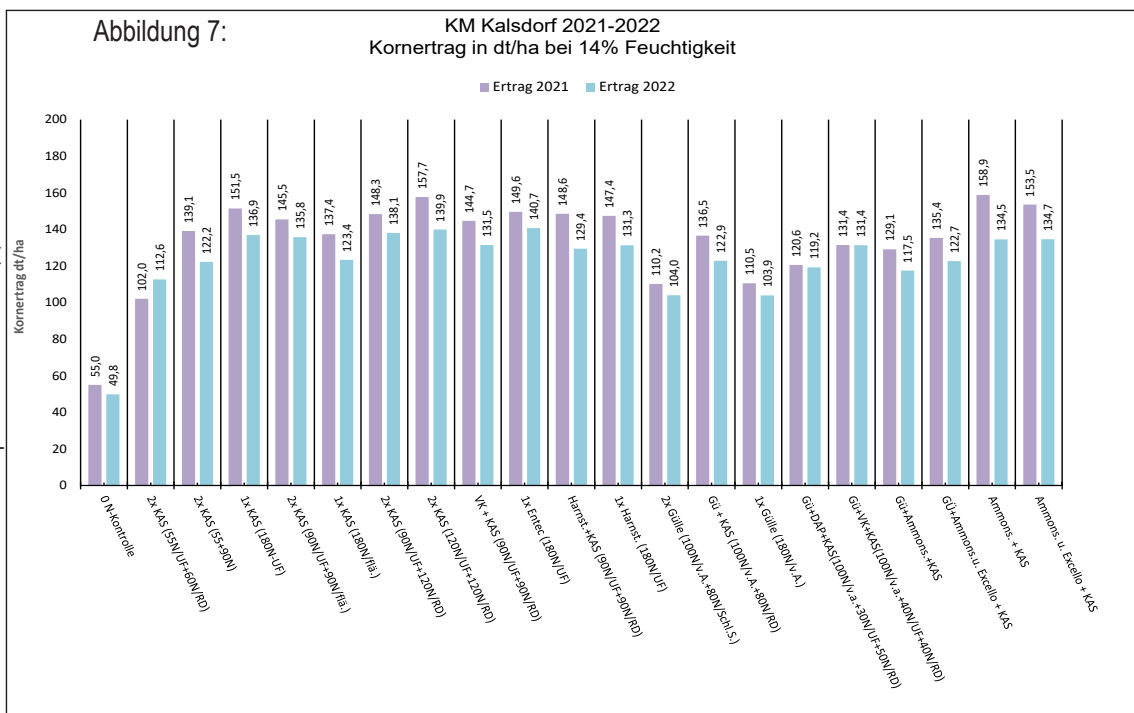
Die Erträge bei 86 % TM (Abbildung 5) bewegen sich 2022 zwischen 4.980 kg/ha (Variante 0-Kontrolle) und 14.070 kg/ha (Variante L - 180 N 1x Entec). Sie liegen damit unter dem Durchschnitt der mehrjährig erzielten Ergebnisse (Abbildung 6). Im Schnitt der Versuchsjahre 2012 bis 2022 liegen diese bei den gedüngten Varianten zwischen etwa 11.600 kg/ha und 15.600 kg/ha Trockenmais, ohne Düngung wird immer noch ein Ertrag von ca. 6.200 kg/ha erreicht. Dabei ist 2022 auffallend, dass die Ernteerträge im 10-Jahresdurchschnitt die zweitschlechtesten sind.



**Ertragsvergleich 2021 und 2022**

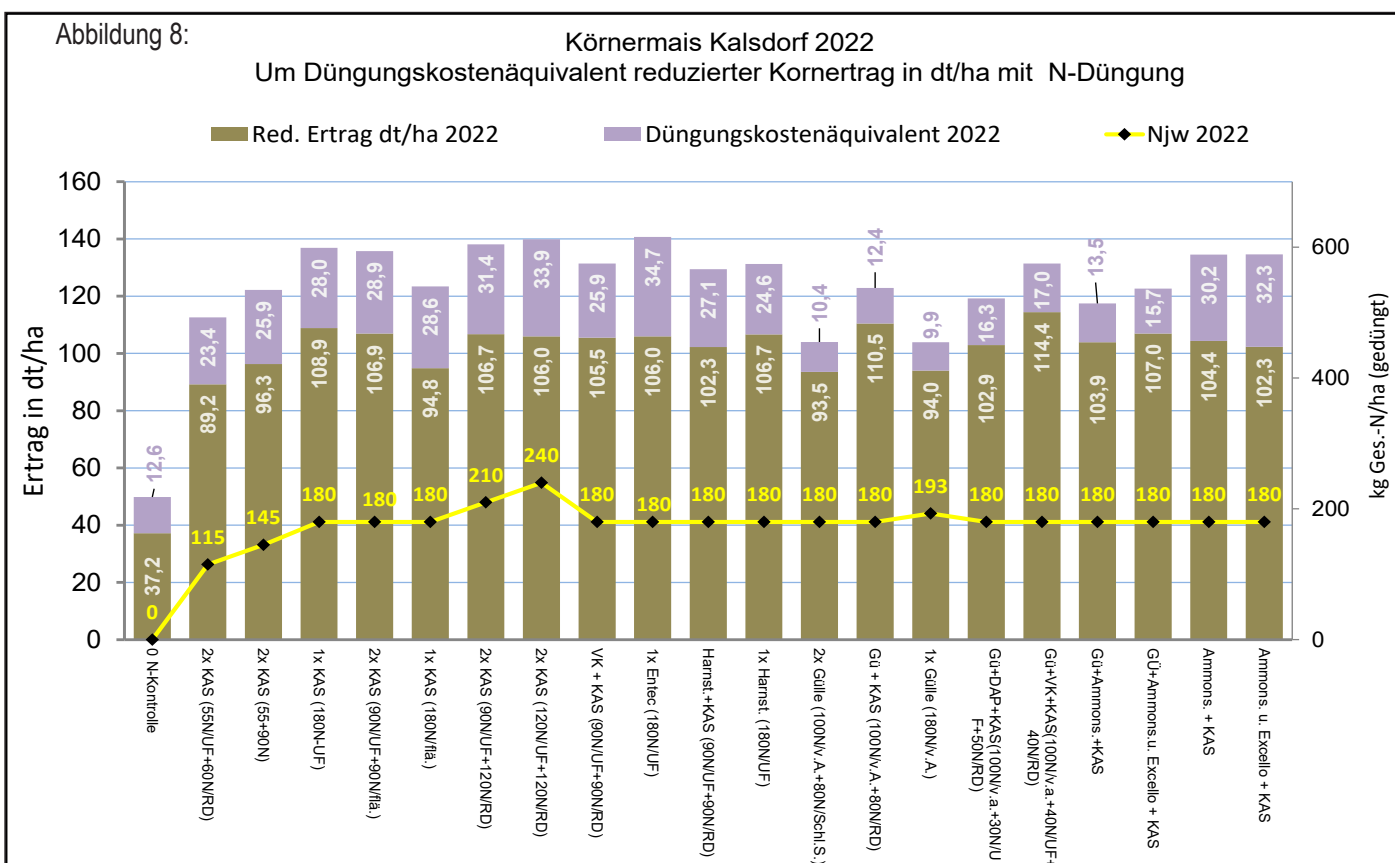
(Abbildung 7):

Vergleicht man die letzten beiden Versuchsjahre miteinander, so gibt es bei fast allen Varianten den eindeutigen Trend, dass das Ertragsniveau von 2021 im Jahr 2022 nicht gehalten werden konnte.

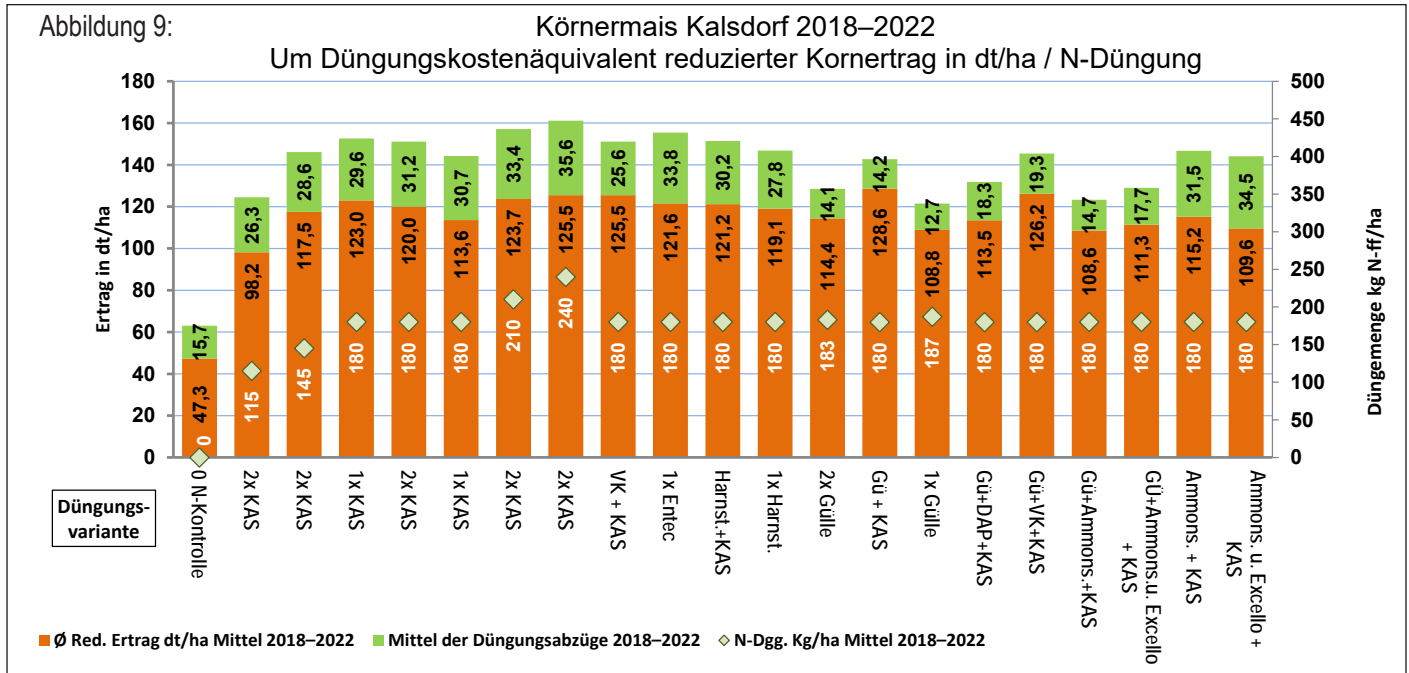


**Um Düngeaufwand reduzierter Ertrag:**

Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit wurden Ertragsäquivalente aus den Kosten der Düngung und vom Bruttoertrag für Mais (gemittelt jeweils über die letzten 5 Jahre) errechnet und in Abzug gebracht. Der Wert der Nährstoffe in der Gülle wird dabei nicht berücksichtigt (so lange es für Gülle keinen Marktwert bzw. keine Handelsalternative gibt), die Ausbringungskosten sind jedoch kalkuliert. In Abbildung 8 ist der reduzierte Ertrag für das Jahr 2022 angegeben. Wie die blauen Anteile der Balken zeigen, schwanken die Kosten sehr deutlich und haben somit starken Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der N-Düngung. Den höchsten Wert erzielt die Variante Gü+VK+KAS, gefolgt von der Variante Gü+KAS sowie der Variante 1x KAS. Die überdüngten Varianten mit 210 kg N und 240 kg N konnten die Mehrkosten durch den Düngeinsatz im Ertrag nicht wettmachen.



Im mehrjährigen Vergleich (Abbildung 9) liegt die Variante Gülle+KAS (180N) an der Spitze, gefolgt von der Variante Gülle+VK+KAS (180N) und den Varianten VK+KAS (180N) und 2xKAS(240N). Insgesamt zeigt sich, dass die Güllevarianten wirtschaftlich interessant sind.



Proteinertag:

Neben dem Kornertrag ist der Proteinertag ein wichtiger Ertragsfaktor. Im Normalfall kann durch eine erhöhte Stickstoffdüngung neben der normalen Ertragssteigerung bis zu einem gewissen, fruchtabhängigen Teil auch der Eiweißgehalt im Erntegut erhöht werden. Die Frage ist, wo liegt die wirtschaftliche und die umweltverträgliche Grenze einer erhöhten Stickstoffdüngung? Die Abbildung 10 zeigt, dass 2022 die Variante mit 180N-KAS-Unterfuß sowie die Variante mit 180N-Entec-Unterfuß hohe Proteingehalte erzielten. Im langjährigen Schnitt (Abbildung 11) sind die Proteingehalte und –erträge in Kombination mit dem Kornertrag im Wesentlichen von der Höhe der N-Düngung abhängig und weniger von der mineralischen N-Düngerart oder der Düngerverteilung. Auch im Hinblick auf einen hohen Proteingehalt bzw. -ertrag liegt die Obergrenze der N-Düngung unter den vorhandenen Boden- und Klimabedingungen bei etwa 180 kg N/ha – eine weitere Steigerung der N-Düngung auf 210 bzw. 240 kg N/ha erhöht den Proteinertag nicht mehr wesentlich. Die Varianten mit Gülledüngung haben im Vergleich einen eher geringen Rohproteingehalt.

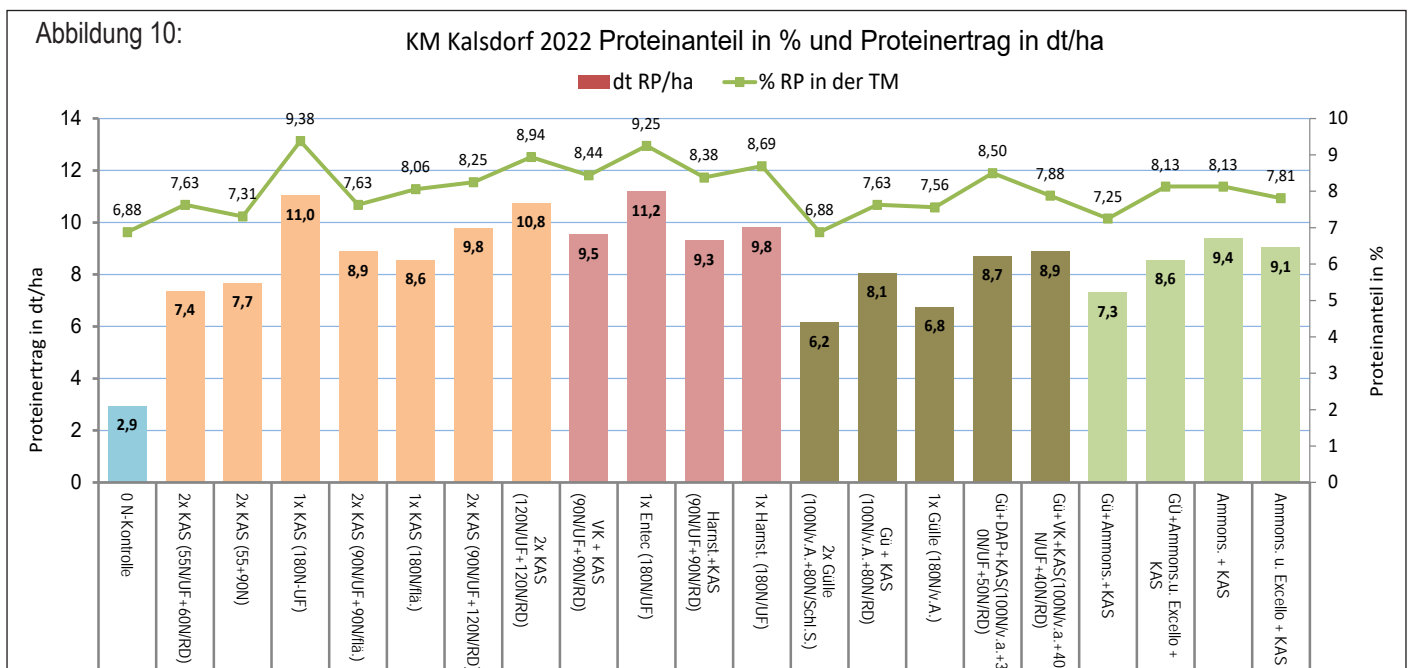
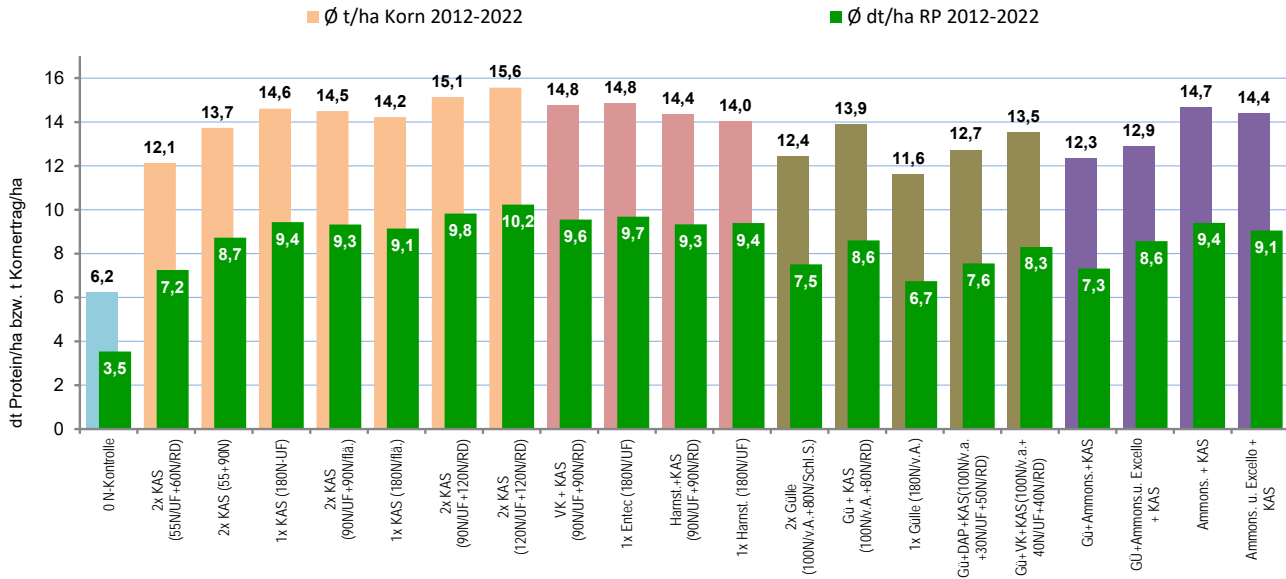






Abbildung 11:

KM Kalsdorf 2012-2022  
Korn- und Proteintrag in dt/ha bei 14% Feuchtigkeit



N-min Gehalte des Bodens 2011 bis 2022:

In Abbildung 12 sind für den Zeitraum 2012-2022 die Mittelwerte der jahreswirksamen N-Düngemengen (N<sub>iw</sub>/ha) je Variante den Mittelwerten des N-min – Gehalts im Boden (0-90 cm Tiefe) zu verschiedenen Vegetationszeitpunkten gegenübergestellt. Die unterschiedlichen Düngungshöhen und Düngerarten haben einen relativ geringen Einfluss auf die N-min-Werte im Frühjahr (März/ April – braune Linie). Im Herbst (Oktober/ November – grüne Linie) schwankt der N-min-Gehalt etwas mehr, bleibt aber dabei unter oder nur knapp über den Frühjahrs-Werten. Die im Mai/Juni hohen N-min – Werte (blaue Linie) schwanken relativ stark, wobei die höchsten Werte vor allem in den Varianten mit Gülledüngung sowie mit flächiger Düngerausbringung auftreten. Allerdings sind diese hohen N-min-Mengen bis zum Herbst wieder abgebaut, was darauf schließen lässt, dass die Düngewirkung hier verspätet, aber doch relevant eintritt. Die N-Abfuhr über das Korn ist - mit Ausnahme der Kontrolle, der schwach gedüngten und der mit Gülle gedüngten Varianten - relativ gleichmäßig bei rd. 150 kg/ha.

Abbildung 12:

KM Kalsdorf 2012-2022 N-Gehalt im Boden

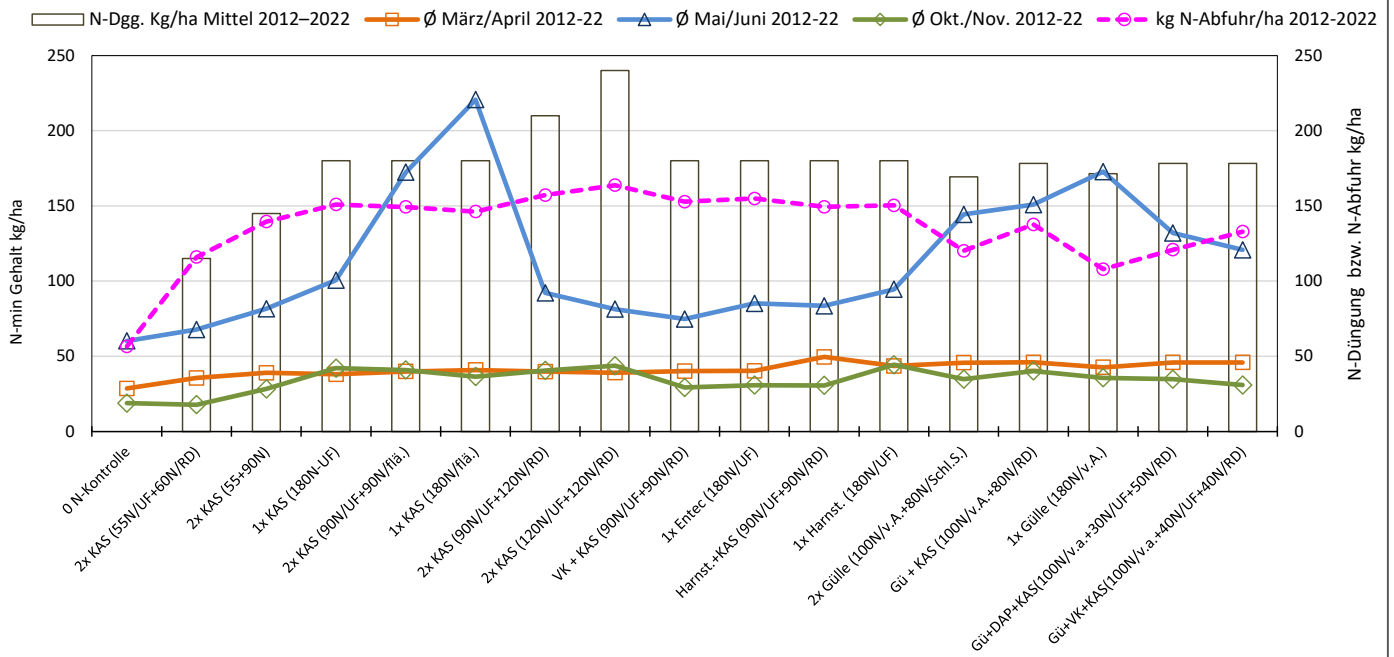


Tabelle 4: Körnermais-Düngung Kalsdorf 2022 / ARM 2022.2 AOV Mittelwerttabelle

Bonitur-Gegenstand	Pfl/ha Frühj.	Pfl/ha Ernte	Gänsehals-Wuchs	Bruch unter Kolben	Wuchshöhe	Ertrag/ha Feucht	Erntefeuchte	Ertrag bei 86% TM	TM-Ertrag	Tausend-korn-gewicht	Hekto-liter-Gewicht	Dünger-äquivalent Abzug kg/ha	Reduz. Ertr	Protein i.d.TM	Protein-Ertrag	N-Abfuhr
Einheit der Bonit./Min/Max	NUMBER; ; -	NUMBER; ; -	%; 0; 100	%; 0; 100	cm; ; -	kg/ha; ; -	%; 0; 100	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	g; ; -	kg; ; -	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	%; 0; 100	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -
Variante																
1 O	70.238 a	64.286 a	8,3 a	0,9 ab	266 b	6.181 h	29,5 abc	4.981 f	4.283 f	315	20,16	1.263 r	3.718 c	6,9	294 h	47
2 A	71.032 a	69.445 a	0,6 a	0,8 ab	292 a	13.244 fg	26,1 def	11.260 de	9.684 de	331	19,90	2.345 m	8.916 b	7,6	738 ef	118
3 B	73.214 a	69.841 a	4,2 a	0,6 ab	295 a	14.583 c-f	27,2 b-f	12.219 a-d	10.509 a-d	347	20,10	2.598 k	9.621 ab	7,3	768 def	123
4 D	71.825 a	69.246 a	4,0 a	1,4 ab	306 a	16.935 a-d	29,9 ab	13.692 abc	11.775 abc	367	20,20	2.812 h	10.880 ab	9,4	1.104 a	177
5 E	71.627 a	68.056 a	6,7 a	- b	303 a	16.399 a-d	28,2 a-e	13.580 abc	11.679 abc	366	20,22	2.894 f	10.686 ab	7,6	890 bc	142
6 F	72.421 a	70.040 a	3,7 a	0,6 ab	300 a	15.228 a-f	29,7 ab	12.341 a-d	10.613 a-d	347	19,92	2.866 g	9.474 ab	8,1	856 bcd	137
7 G	74.603 a	72.222 a	4,6 a	0,5 ab	295 a	17.024 abc	29,7 ab	13.810 ab	11.876 ab	355	19,98	3.147 d	10.662 ab	8,3	980 b	157
8 H	73.810 a	71.825 a	2,5 a	0,3 b	299 a	17.560 a	30,8 a	13.991 a	12.032 a	367	20,08	3.401 b	10.590 ab	8,9	1.075 a	172
9 K	71.825 a	70.040 a	2,3 a	0,5 ab	299 a	15.893 a-e	28,3 a-e	13.146 a-d	11.306 a-d	353	20,14	2.602 j	10.544 ab	8,4	954 b	153
10 L	74.008 a	73.016 a	3,8 a	1,1 ab	293 a	17.252 ab	29,2 a-d	14.070 a	12.100 a	356	20,16	3.471 a	10.600 ab	9,3	1.119 a	179
11 M	70.437 a	67.857 a	3,5 a	0,3 b	295 a	16.012 a-e	29,8 ab	12.941 a-d	11.129 a-d	356	20,06	2.720 i	10.221 ab	8,4	932 b	149
12 N	69.445 a	69.048 a	4,9 a	0,3 b	299 a	16.448 a-d	30,7 a	13.127 a-d	11.289 a-d	368	20,16	2.465 l	10.662 ab	8,7	981 b	157
13 R	73.611 a	71.230 a	2,4 a	1,4 ab	292 a	12.202 g	26,0 ef	10.398 e	8.942 e	333	20,16	1.043 t	9.355 ab	6,9	615 g	98
14 T	69.643 a	69.643 a	6,7 a	0,6 ab	300 a	14.514 def	26,5 c-f	12.289 a-d	10.569 a-d	338	20,14	1.242 s	11.047 a	7,6	806 cde	129
15 U	71.429 a	68.849 a	6,9 a	2,3 ab	301 a	12.361 g	27,0 b-f	10.391 e	8.936 e	332	20,20	987 u	9.405 ab	7,6	676 fg	108
16 W	72.222 a	71.627 a	0,8 a	0,8 ab	295 a	13.780 efg	25,0 f	11.924 b-e	10.254 b-e	324	20,28	1.644 o	10.279 ab	8,5	872 bcd	139
17 X	71.627 a	69.841 a	0,8 a	1,1 ab	301 a	15.516 a-e	26,4 def	13.139 a-d	11.299 a-d	350	20,34	1.701 n	11.438 a	7,9	890 bc	142
18 Z5	72.818 a	68.849 a	2,0 a	0,3 b	297 a	13.800 efg	26,0 ef	11.746 cde	10.102 cde	343	20,26	1.327 q	10.419 ab	7,3	732 ef	117
19 Z6	70.040 a	67.460 a	1,2 a	- b	293 a	14.891 b-f	28,3 a-e	12.268 a-d	10.550 a-d	364	20,28	1.543 p	10.724 ab	8,1	857 bcd	137
20 Z7	69.841 a	67.262 a	2,8 a	3,2 a	303 a	16.776 a-d	30,3 ab	13.454 abc	11.570 abc	374	20,20	2.980 e	10.474 ab	8,1	940 b	150
21 Z8	75.000 a	73.214 a	4,9 a	1,9 ab	296 a	16.200 a-d	27,9 a-f	13.466 abc	11.580 abc	361	20,34	3.197 c	10.269 ab	7,8	905 bc	145
LSD P=05	4.826,70	5.182,51	6,48	1,51	9,77	1.440,38	1,87	1.146,08	985,63	.	.	.	1.146,08	.	79,20	12,70

Mittelwerte, die identische einzelne Buchstaben aufweisen, weichen statistisch nicht voneinander ab. (P=,05; Student-Newman-Keuls).

## Düngungsalternativen im Körnermais

Im Jahr 2022 wurde - ergänzend zu den bestehenden Langzeitdüngerversuchen - begonnen, verschiedene z. T. neue Düngungsalternativen, welche in der Steiermark bisher nicht so weit verbreitet sind, zu testen. Der Versuch wurde in Wagna und in Kalsdorf bei Ilz neben den Flächen der Langzeitdüngerversuche angelegt. An beiden Standorten wurde ein Güllezusatzstoff bei jeweils zwei verschiedenen Güllevarianten getestet (Varianten 4 u. 5). In den anderen Versuchsvarianten wurde die angestrebte Düngemenge von 180 kg N in Kalsdorf bzw. 145 kg N in Wagna aufgeteilt bei der ersten Düngung in Form von KAS und Kombinationen mit DAP, Kieserit, Schwefellinsen und kohlen-saurem Kalk gedüngt; die zweite Gabe erfolgte als Abschlussdüngung mit KAS. Durch die zusätzlich ausgebrachten Düngemittel wird eine Ertragssteigerung erhofft.

### I. Düngervarianten-Versuch Kalsdorf b. Ilz

Tabelle 1: Versuchsvarianten Düngalternativen Kalsdorf bei Ilz

Var.	April				Ende Mai / Anfang Juni		Summe N (kg/ha)	
	Kohlen-saurer Kalk 14.04.2022	Gülle vor Anbau flächig 13.04.2022	min. PK-Düng 13.04.2022	min. N-Unterfuß Düngung beim Anbau 21.04.2022. UF	Gülle Schlepp- schlauch 07.06.2022	mineral. N-Reihen- düngung (RD) 07.6.2022		
1		--	500 kg/ha Hyperkali (0:18:18)	DAP 150 kg/ha (27N) + 28N KAS -	--	125N KAS	180N	
2				DAP 150 kg/ha (27N) + Kieserit 150 kg/ha + 28N KAS		125N KAS	180N	
3				Kieserit 150 kg/ha + 55 N KAS		125N KAS	180N	
4		(100N) 107 Njw: 33,11 m <sup>3</sup> /ha + 2 l Vizura/ha -> 111,21 l / Parz. + 6,72 ml Vizura /Parz.,			(73Njw) 22,25 m <sup>3</sup> /ha + 2 l Vizura/ha -> 56 l/Parzelle + 5,04 ml Vizura / Parzelle		180N	
5		(180N) 193 Njw: 59,6 m <sup>3</sup> /ha + 2 l Vizura/ha -> 200,26 l /Parz. + 6,72 ml Vizura / Parz.					(180N) 193 Njw	
6	1700 kg/ha				Elementar Schwefel- linsen 60 kg/ha + 55N KAS		125N KAS	180N
7	1700 kg/ha				Elementar Schwefel- linsen + Bor 60 kg/ha + 55N KAS		125N KAS	180N
Anbau mit Unterfußdüngung:			(21.04.2022) Wintersteiger Parzellensägerät; Sorte: DieSissy (DKC5068) 420 Zh, mit Koritbeizung; Ablage 70 cm Reihenw., 17,7 cm, 80 710 Körner pro ha					
Ernte			03.10.2022					

Kieserit: (MgO, SO<sub>3</sub>; +25+52) 25% MgO, wasserlösliches Magnesiumoxid (= 15,1 % Mg), 52% SO<sub>3</sub>, wasserlösliches Schwefeltrioxid (= 20,8 % S)

Vizura®: ist ein Stickstoff-Stabilisator, der die Stickstoff-Effizienz von Gülle, Biogasgärresten und AHL steigert. Vizura® basiert auf dem von der Fa. BASF entwickelten Wirkstoff DMPP (3,4-Dimethylpyrazolphosphat)

Elementar Schwefel Linsen (Fa. GT Materials GmbH): Schwefel 90%; Tonmineral 10%

KAS = Kalkammonsalpeter; DAP = Diammonphosphat; UF = Unterfußdüngung; .v. A.= vor Anbau, n. A.= nach Anbau;

Njw = jahreswirksamer N

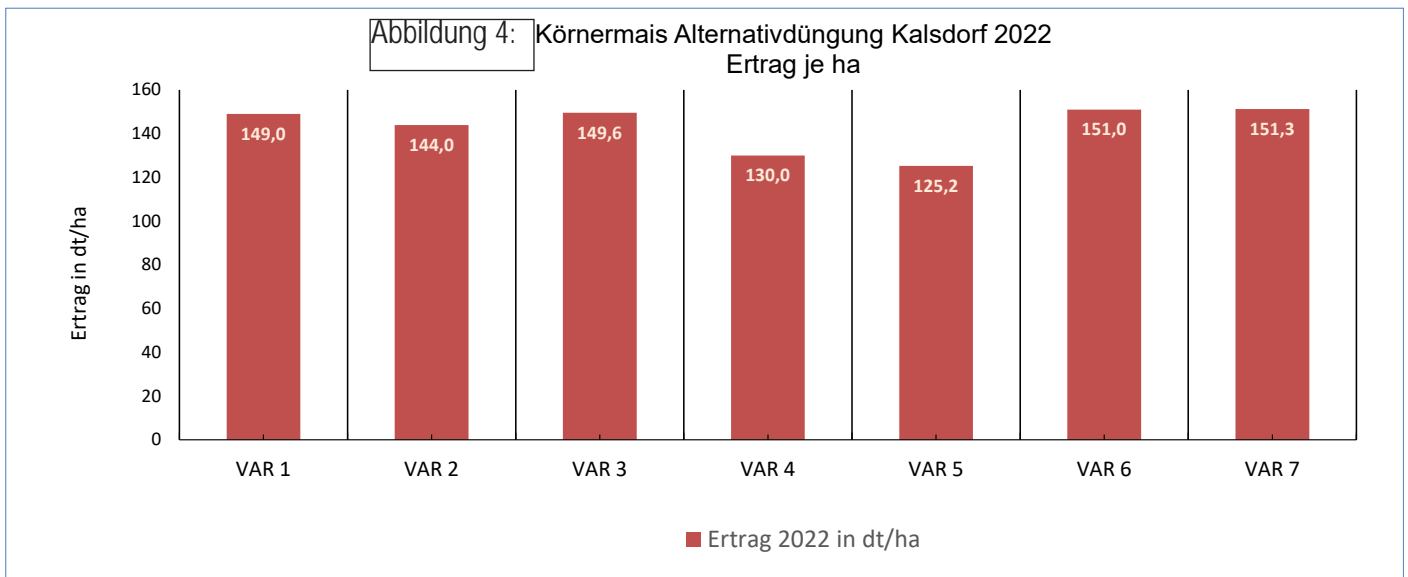
Abbildungen 1 bis 3: Entwicklung der Versuchspartzellen in Kalsdorf am 29.07.2022



## Ergebnisse Kalsdorf

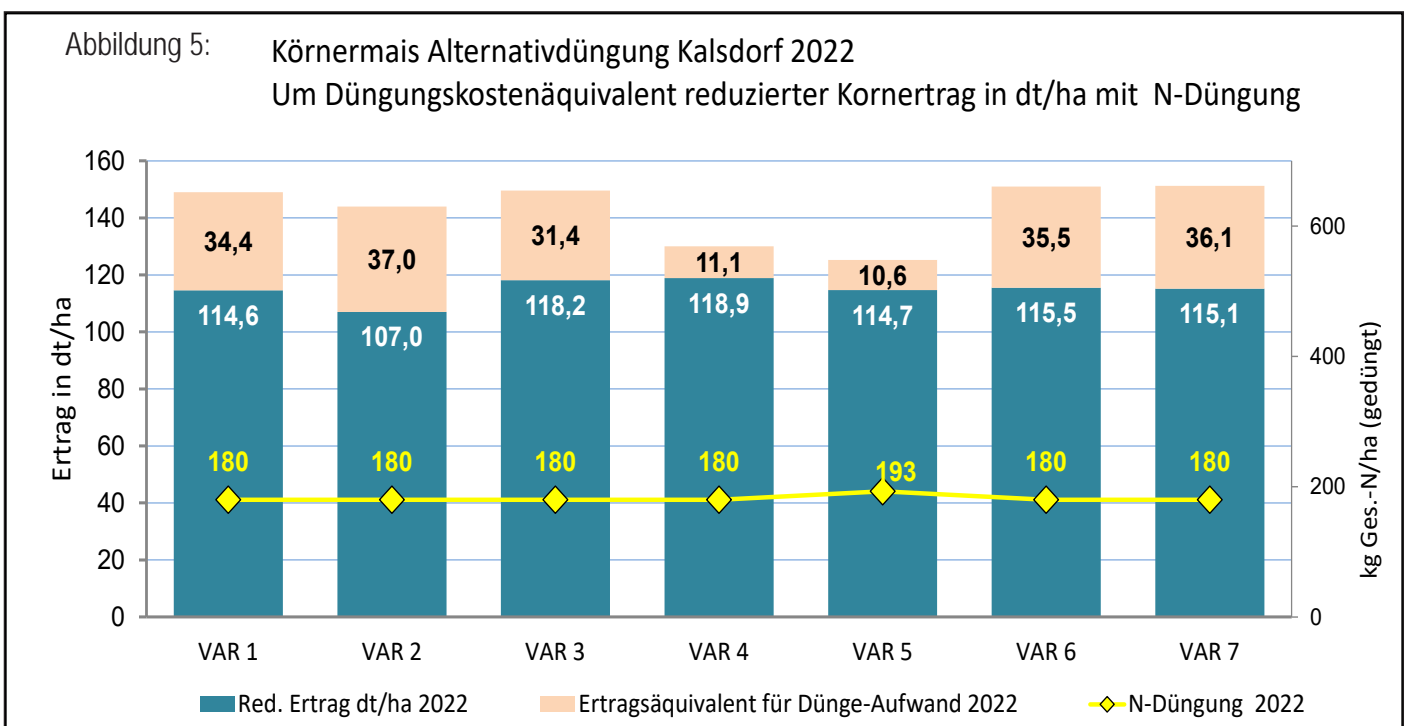
### Kornertrag:

Die Erträge in Kalsdorf bei Ilz (Abbildung 4) bewegten sich zwischen 12,52 t/ha und 15,13 t/ha im Jahr 2022. Die mit Gülle versorgten Varianten konnten mit dem Ertragsniveau des Mineraldüngers nicht ganz mithalten. Dies zeigt auch der Langzeitdüngerversuch. Ein direkter Vergleich der Güllevarianten mit dem Produkt Vizura zu den Versuchspartellen ohne diesem Zusatz kann durch die unterschiedliche Parzellenanordnung im Feld nicht korrekt angestellt werden. Zwischen Varianten mit DAP, Kieserit, Schwefellinsen und kohlenstoffsaurem Kalk gibt es in diesem ersten Versuchsjahr keine statistisch gesicherten Unterschiede. Für eine genauere Beurteilung sind weitere Versuchsergebnisse in den kommenden Jahren notwendig.



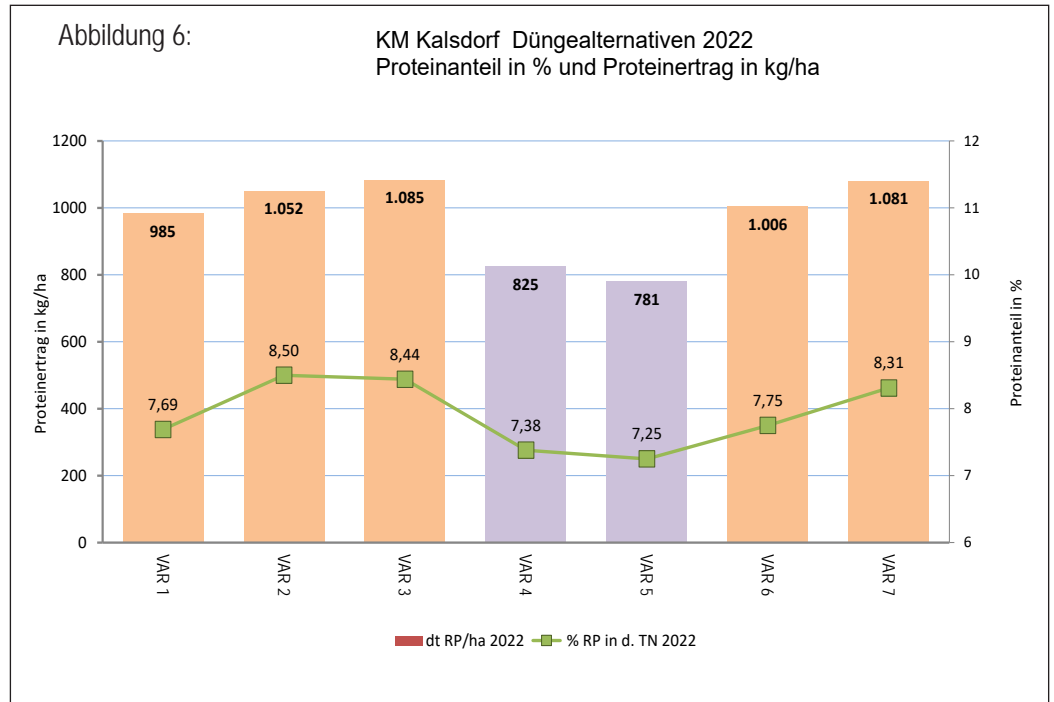
### Reduzierter Kornertrag:

Beim reduzierten Kornertrag (Abbildung 5) konnten die Mehrkosten der zusätzlichen Düngemaßnahmen großteils nicht in zusätzliches Einkommen umgemünzt werden. Der höchste reduzierte Ertrag konnte mit einer Güllevariante (Var. 4) mit 118,9 dt/ha Maisertrag erreicht werden, dicht gefolgt von der Variante 3 mit 150 kg/ha Kieserit.



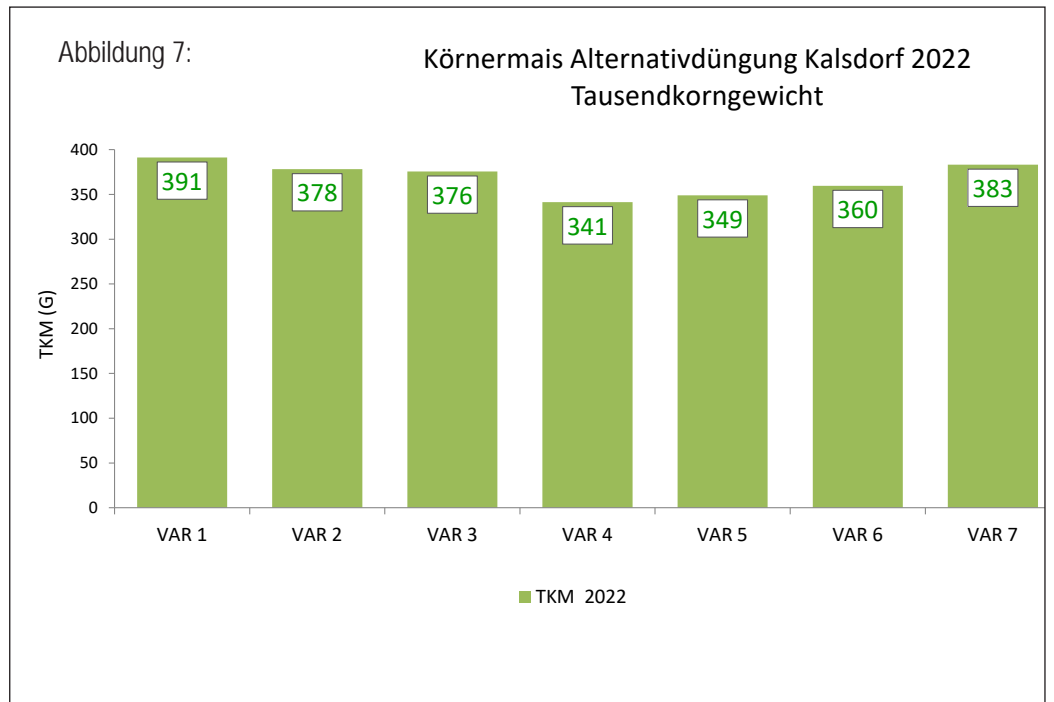
**Proteinertrag:**

Neben dem Kornertrag spielt der Proteingehalt eine zentrale Rolle (Abbildung 6). Beim Proteinanteil in % und dem Proteinertrag pro ha weisen die Güllevarianten einen geringeren Ertrag auf. Auf diesen Parzellen wurde ein Proteinertrag von 781 und 825 kg/ha ermittelt. Die Erträge in den Mineraldüngervarianten schwanken zwischen 985 und 1085 kg/ha. Die Kosten für die zusätzlichen Düngemittel der anderen Varianten dürfen hier auch nicht außer Acht gelassen werden (siehe reduzierte Erträge).



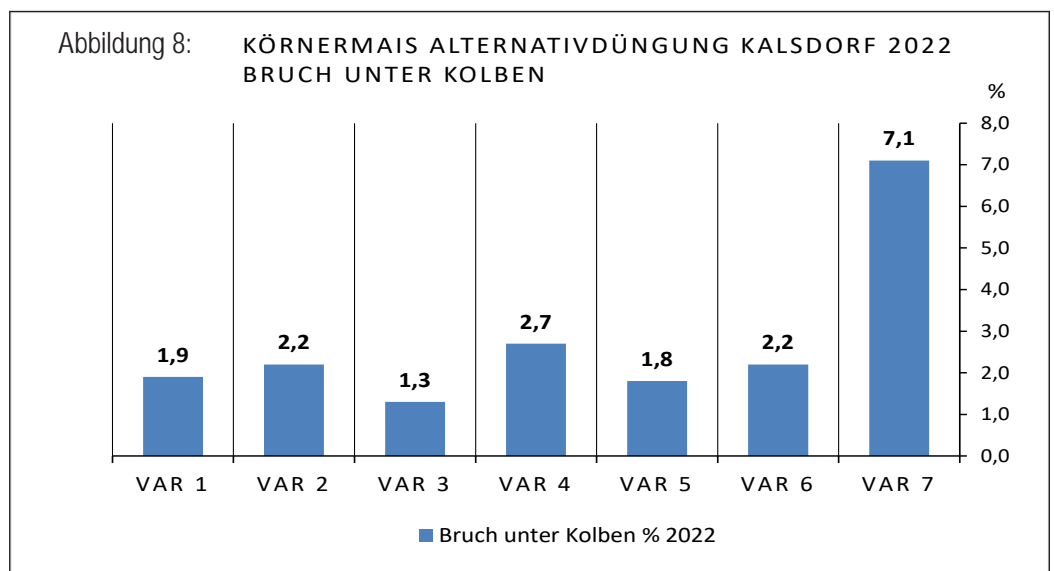
**Tausendkorngewicht:**

Ein sehr typisches Phänomen im Erntejahr 2022 war die vergleichsweise niedrige Tausendkorngewicht der Maiskörner (Abbildung 7). Das spiegelte sich auch in diesem Düngealternativenversuch wider. Die Güllevarianten konnten mit einem Tausendkorngewicht von ca. 345 g das Niveau der mineralisch gedüngten Varianten mit ca. 375 g nicht halten.



**Bruch unter Kolben**

Die Abbildung 8 zeigt den Bruch der Maisstängel unter dem Kolben in Prozent. Hier konnte eine leichte Erhöhung in einer Variante mit Schwefelins und Kalk festgestellt werden. Dies sind ebenfalls einjährige Ergebnisse und deswegen noch nicht besonders aussagekräftig.



## II. Düngervarianten-Versuch Wagna

Tabelle 2: Versuchsvarianten Düngealternativen Wagna

Var.	April				Ende Mai / Anfang Juni		Summe N (kg/ha)	
	Kohlen-saurer Kalk 07.04.2022	Gülle vor Anbau flächig 11.04.2022	min. PK-Düng 07.04..2022	min. N-Unterfuß Düngung beim Anbau 12.04.2022 (UF)	Gülle Schlepp- schlauch 07.06.2022	mineral. N- Reihendün- gung (RD) 07.6.2022		
1		--	360 kg Su- perphosphat (0:18:18)	DAP 150 kg/ha (27N) + 28N KAS -	--	90N KAS	145N	
2				DAP 150 kg/ha (27N) + Kieserit 150 kg/ha + 28N KAS		90N KAS	145N	
3				Kieserit 150 kg/ha + 55N KAS		90N KAS	145N	
4		(55N) 62 Njw 15,15m <sup>3</sup> /ha Gülle + 2 l Vizura/ha -> 42,42 l/Parz.+ 6 ml Vizura/Parz.				90N KAS	152N	
5		(55N) 62 Njw 15,15m <sup>3</sup> /ha Gülle + 2 l Vizura/ha -> 42,42 l/Parz.+ 6 ml Vizura/Parz.			(83N) 62Njw 28,42m <sup>3</sup> /ha Gülle + 2 l/ha Vizura 71,61 l/Parzelle + 5,04 ml/ ha Vizura/Parz		(145N) 124 Njw	
6	1700 kg/ha				Elementar Schefel- linsen 60 kg/ha + 55N KAS		90N KAS	145N
7	1700 kg/ha				Elementar Schefel- linsen + Bor 60 kg/ ha + 55N KAS		90N KAS	145N
Anbau mit Unterfußdüngung:			(12.04.2022) Wintersteiger Parzellensägerät; Sorte: DieSissy (DKC5068) 420 Zh, Koritbeizung; Ablage 70 cm Reihenw., 17,7 cm, 80 710 Körner / ha					
Ernte			20.09.2022					

Kieserit: (MgO, SO<sub>3</sub>; +25+52) 25% MgO, wasserlösliches Magnesiumoxid (= 15,1 % Mg), 52% SO<sub>3</sub>, wasserlösliches Schwefeltrioxid (= 20,8 % S)

Vizura®: ist ein Stickstoff-Stabilisator, der die Stickstoff-Effizienz von Gülle, Biogasgärresten und AHL steigert. Vizura® basiert auf dem von der Fa. BASF entwickelten Wirkstoff DMPP (3,4-Dimethylpyrazolphosphat)

Elementar Schwefel Linsen (Fa. GT Materials GmbH): Schwefel 90%; Tonmineral 10%

KAS = Kalkammonsalpeter; DAP = Diammonphosphat; UF = Unterfußdüngung; .v. A.= vor Anbau, n. A.= nach Anbau;

Njw = jahreswirksamer N

Abbildung 9: Entwicklung der Versuchspartellen in Wagna am 01.08.2022

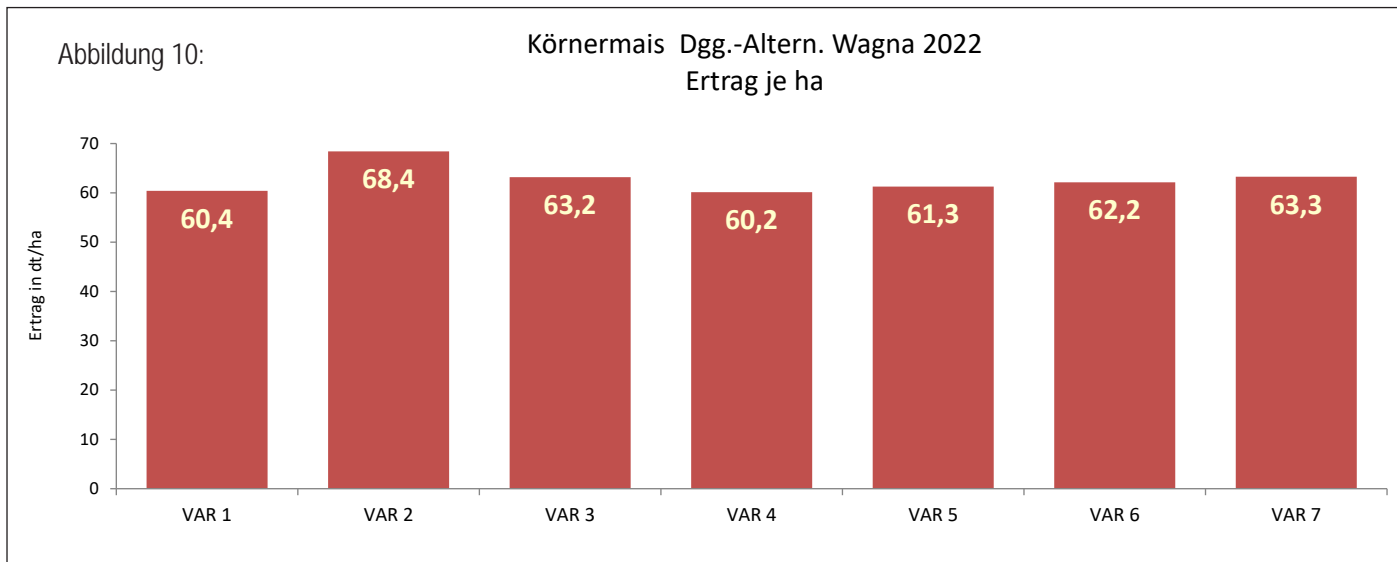




## Ergebnisse Wagna

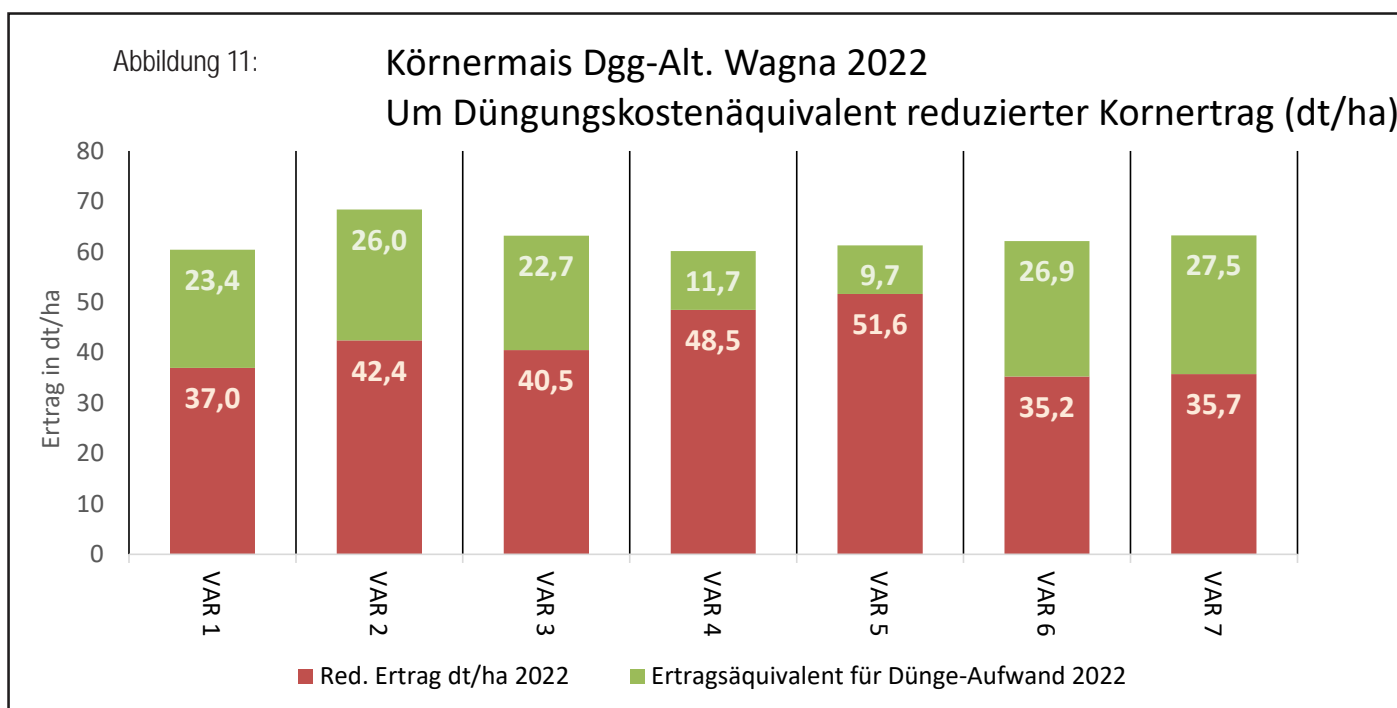
### Kornertrag (Abbildung 10):

Auf der Maisversuchsfläche in Wagna ist das Ertragsniveau um einiges geringer als auf der Fläche in Kalsdorf bei Ilz. Das Auffallende bei den Ergebnissen ist, dass die Güllevarianten ertraglich überhaupt nicht abfallen und mit den Mineraldüngervarianten mithalten können. Dies dürfte auf einen „Bewässerungseffekt“ der Gülle zurückzuführen sein.



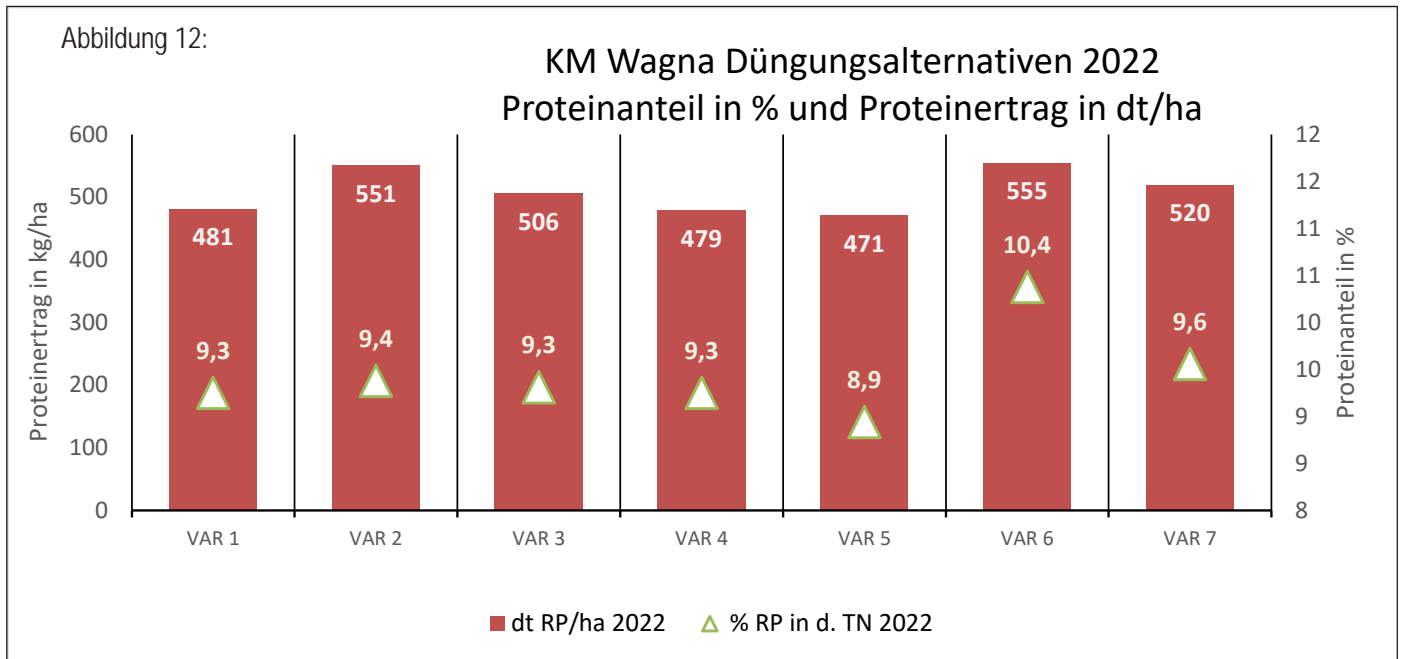
### Reduzierte Erträge (Abbildung 11):

In Wagna sind die mit Gülle gedüngten Varianten hinsichtlich der Rentabilität eindeutig im Vorteil gegenüber den mineralisch gedüngten Varianten. Durch den leichteren Standort können die zusätzlich ausgebrachten mineralischen Nährstoffe (Schwefel, Phosphor, Magnesium, Calcium) nicht gewinnbringend ausgenutzt werden. Die mit Vizura behandelten Varianten mit Gülle konnten einen reduzierten Ertrag (um die Düngekosten) von 51,6 und 48,5 dt/ha erreichen. Die mineralischen Varianten liegen zwischen 35,2 und 42,4 dt/ha.



**Proteinertag** (Abbildung 12):

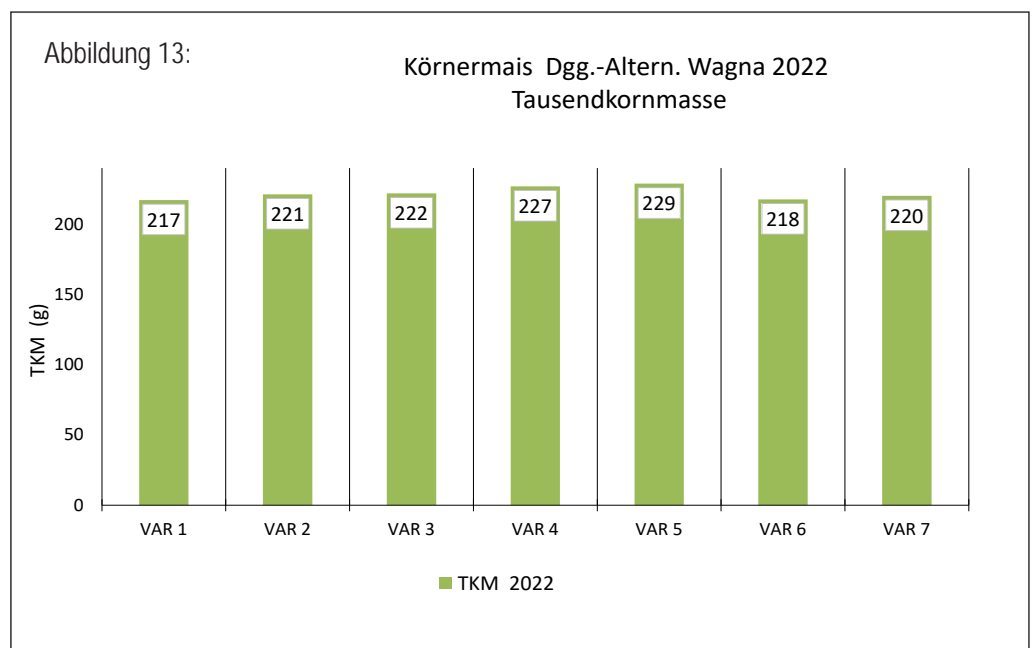
Die Proteinwerte konnten in diesen Versuch durch eine Gabe von Schwefellinsen und kohlensaurem Kalk leicht gesteigert werden. Bei einer Düngung mit DAP und Kieserit liegen die Werte ebenfalls deutlich über 520 kg Eiweißertrag pro ha. Die Güllevarianten konnten ebenfalls sehr gut mithalten und blieben nur leicht hinter den mineralischen Varianten.



**Tausendkornmasse**

(Abbildung 13):

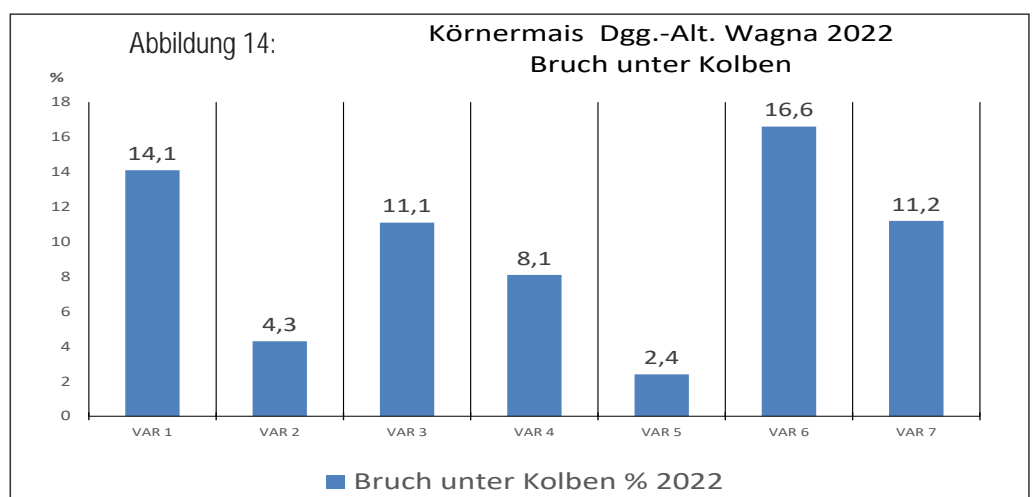
Hier spiegelt sich das Ergebnis von Kalsdorf nicht wider. Die Güllevarianten weisen eine höhere Tausendkornmasse mit 227 g und 229 g gegenüber den anderen Varianten auf, die zwischen 217 g und 222 g schwanken.



**Bruch unter Kolben**

(Abbildung 14):

Die extreme Trockenheit hat den Bruch der Maispflanzen unter den Kolben verschärft. Die Werte liegen zwischen 2,4 % bei einer Güllevariante und 16,6 % bei Schwefellinsen mit kohlensaurem Kalk. Diese einjährigen Ergebnisse sollten aber nur mit Vorbehalt herangezogen werden.



## Ölkürbis-Sortenversuch: Ergebnisse 2022 und mehrjähriger Vergleich

Das Kürbisjahr 2022 brachte allgemein überdurchschnittlich hohe Erträge. Auf vielen Flächen konnten Kernerträge weit über 1000 kg erzielt werden. Hohe Erträge wurden auch im Sortenversuch der Versuchsstation für Pflanzenbau in Hatzen Dorf erzielt. Dabei wurden heuer so viele Sorten wie noch nie getestet. Insgesamt 13 Sorten der Saatzucht Gleisdorf (Sortenbezeichnung GL) und der Saatzbau Linz (Sortenbezeichnung HSC) wurden angebaut, von denen sich einige noch in einer abschließenden Wertprüfung oder im Registrierungsprozess befinden. Zusätzlich wurden noch zwei Varianten getestet, bei denen Saatgut verschiedener Sorten gemischt wurde.

### Sortenversuch / Allgemeine Versuchsdaten

Versuchstandort: Feistritzacker der LFS Hatzen Dorf in Kalsdorf bei Ilz

- Anbau: am 03.05.2022 mit dem pneumatischen Einzelkorn Wintersteiger – Parzellensäuger; die Reihenweite betrug 70 cm, der Abstand in der Reihe 90 cm (= 15.820 Körner/ha)
- Sorten: die getesteten Sorten bzw. Sortenmischungen sind in der Tabelle rechts angegeben
- Herbizidbehandlung: am 04.05.2022 mit 1,25 l/ha Dual Gold + 0,25 l/ha Centium + 0,15 l/ha Flexidor. Die Versuchspartellen wurden Mitte Juni zusätzlich händisch gehackt
- Ernte: am 06.09.2022. Aufgrund des Reifezustandes wurden alle Sorten zum gleichen Zeitpunkt geerntet

Sorten		
Anzahl	Code	Beschreibung
1	GL Ö	Gleisdorfer Ölkürbis
2	GL Rp	GL Ruprecht
3	GL At	GL Atomic
4	GL Fe	GL Ferdinand
5	GL In	GL Inka
6	GL Jo	GL Johannes
7	GL Le	GL Leopold
8	GL Rd	GL Rudolf
9	GL Rk	GL Rustikal
10	GL Ve	GL Venus
11	HSC71	HSC 271
12	HSC72	HSC 272
13	HSC80	HSC 280
14	Mix 1	GL Venus, GL Atomic, GL Rustikal, GL Rudolf
15	Mix 2	GL Inka, GL Atomic, GL Ferdinand

Der Witterungsverlauf im Jahr 2022 (Abbildung 1) war für den Kürbis durchgehend passend. Ab dem Zeitpunkt des Anbaus am 03.05.2022 – wegen vorhergehender Regenphasen relativ spät – traten längere warme Perioden auf, wobei es zwischendurch immer wieder ausreichende Niederschläge gab, sodass kein Trockenstress auftrat. Der heiße Sommer bewirkte eine gute Abreife ohne große Fruchtfäuleanteile.

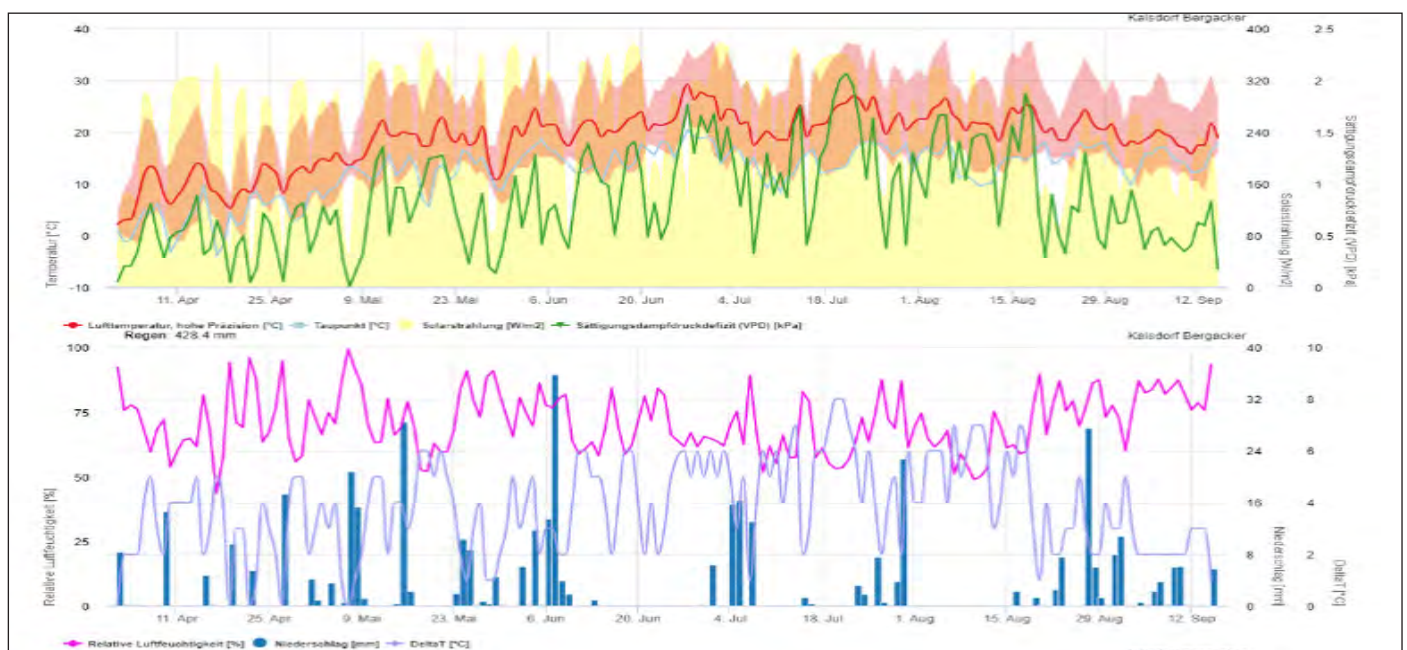


Abbildung 1: Witterungsverlauf von 1.4. bis 15.9.2022

### Sortenerträge 2022 und im mehrjährigen Vergleich:

Die Abbildung 2 zeigt den Ertrag bei 92% TM der einzelnen Sorten (die Buchstaben am oberen Rand zeigen die statistische Absicherung. Mittelwerte, die identische einzelne Buchstaben aufweisen, weichen statistisch nicht voneinander ab).

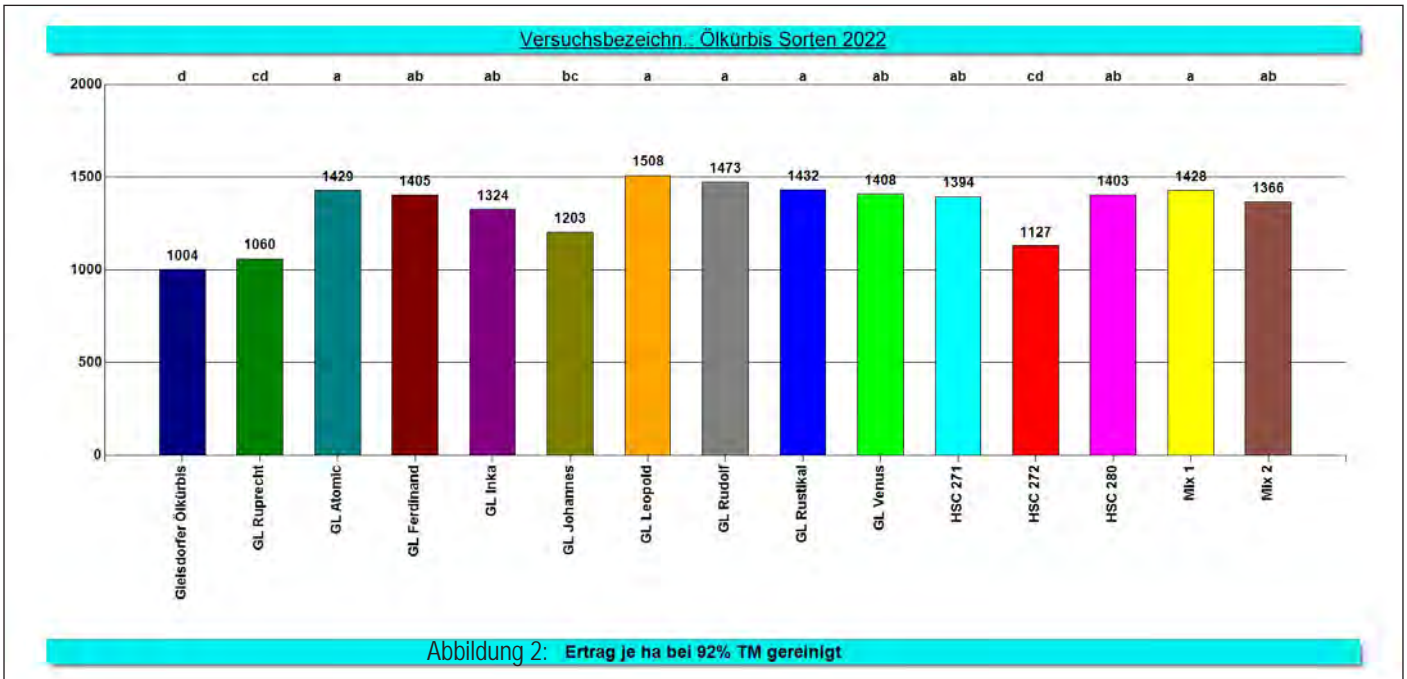
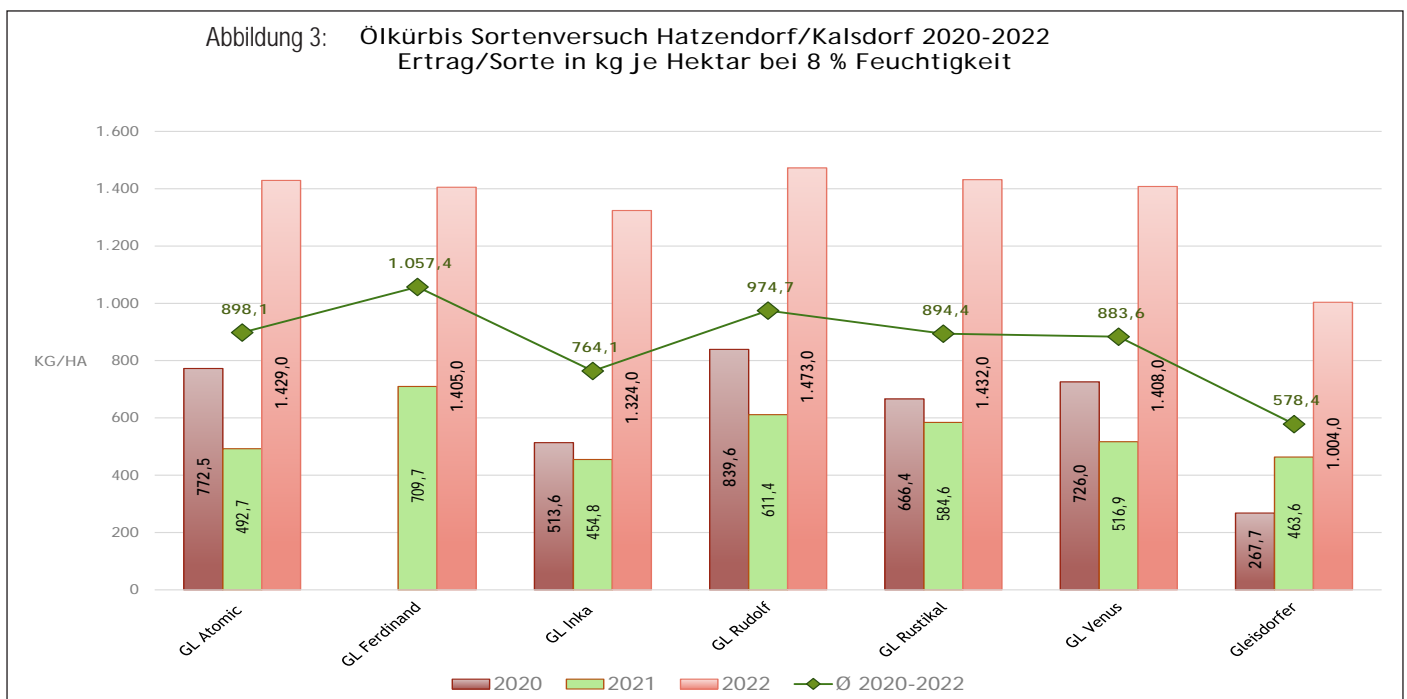


Abbildung 2: Ertrag je ha bei 92% TM gereinigt

Den höchsten Kernertrag erzielte die neue Züchtung GL Leopold mit über 1500 kg/ha, gefolgt von der ebenfalls noch rel. neuen Züchtung GL Rudolf; die bereits länger etablierten Sorten GL Rustikal und GL Atomic sowie die Neuzüchtung HSC 280 der Saatbau Linz folgen knapp dahinter. Zu beachten ist allerdings, dass der Ertrags-Unterschied zwischen den besten Sorten bis zur Sorte GL Inka mit 1324 kg/ha statistisch nicht abgesichert ist. Am hinteren Ende rangieren – mit Erträgen immer noch über 1000 kg/ha – die Saatbau Linz-Neuzüchtung HSC 272, die neue Liniensorte GL Ruprecht sowie der Gleisdorfer Ölkürbis. Die beiden Sortenmischungen, mit denen getestet werden soll, welchen Effekt die Mischung einzelner Sorten hat, liegen im vorderen Mittelfeld.

Beim Vergleich der Erträge jener Sorten, welche in den letzten zwei bzw. drei Jahren (Abbildung 3) im Versuch waren, liegen die neuen Züchtungen GL Ferdinand und GL Rudolf vorne. GL Rustikal, GL Venus und GL Atomic liegen rel. ausgeglichen knapp dahinter; GL Inka und Gleisdorfer fallen aufgrund der schlechten Werte 2020 und 2021 zurück.

Abbildung 3: Ölkürbis Sortenversuch Hatzendorf/Kalsdorf 2020-2022  
Ertrag/Sorte in kg je Hektar bei 8 % Feuchtigkeit



Der **Pflanzenaufgang** (Abbildung 4) und die Entwicklung der Früchte bzw. die **Anzahl der erntefähigen Kürbisse** (Abbildung 5) war bei allen Sorten zufriedenstellend. Lediglich der Gleisdorfer Ölkürbis wies bei den erntefähigen Kürbissen einen geringeren Wert gegenüber den aufgegangenen Pflanzen auf. Innerhalb der Sorten ist die Ausbildung der Kürbisse je Pflanze sowie der **Ertrag an Kernen je Kürbis** (Abbildung 6) unterschiedlich ausgeprägt. Der Ertrag wird dabei entweder wie bei GL Atomic, durch eine große Anzahl von rel. kleinen Früchten oder wie bei GL Ferdinand durch weniger, aber dafür ertragreiche Früchte erzielt.

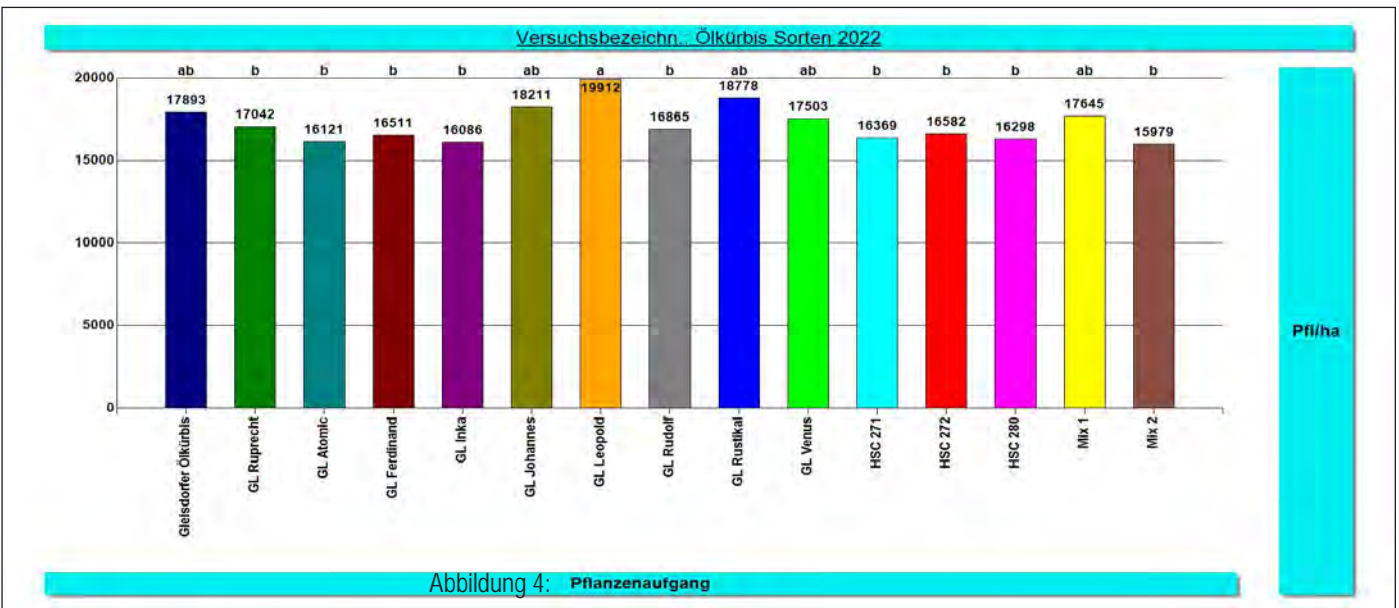


Abbildung 4: Pflanzenaufgang

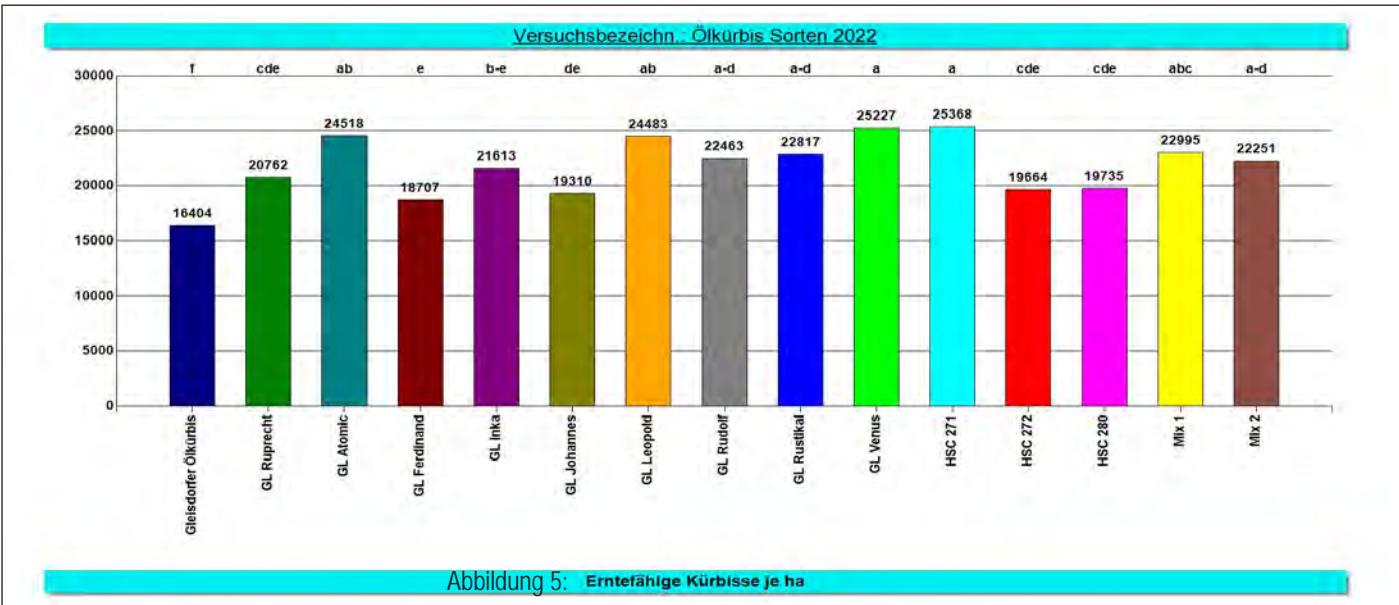


Abbildung 5: Erntefähige Kürbisse je ha

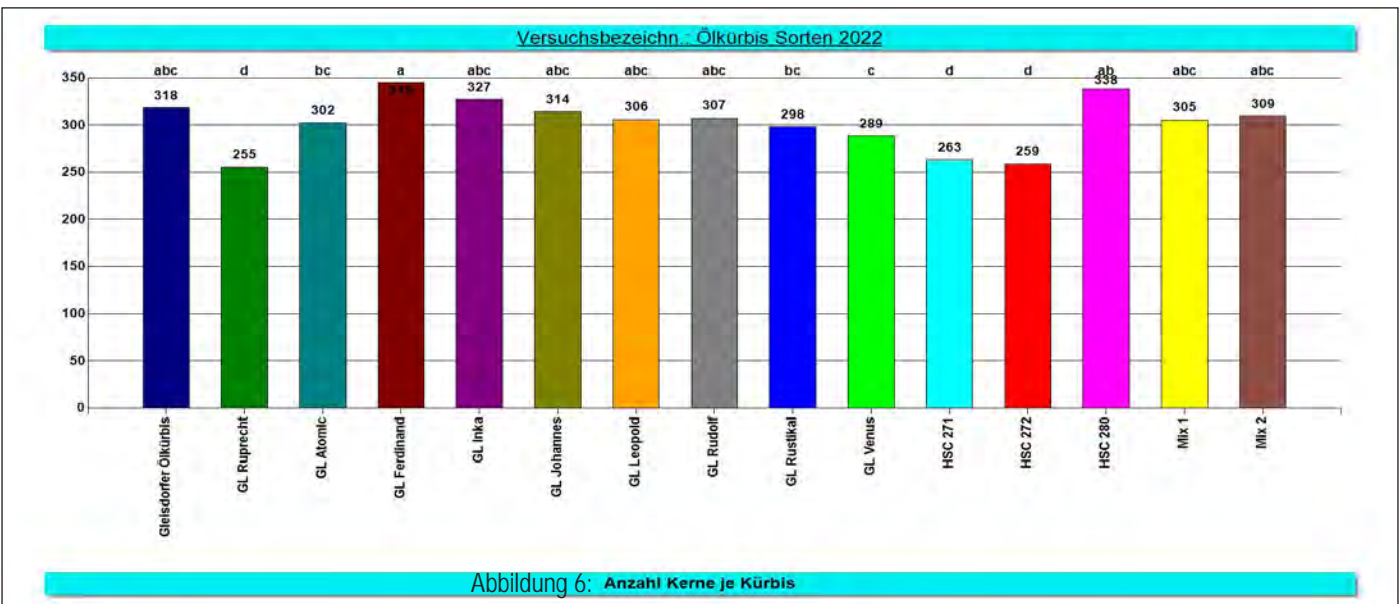
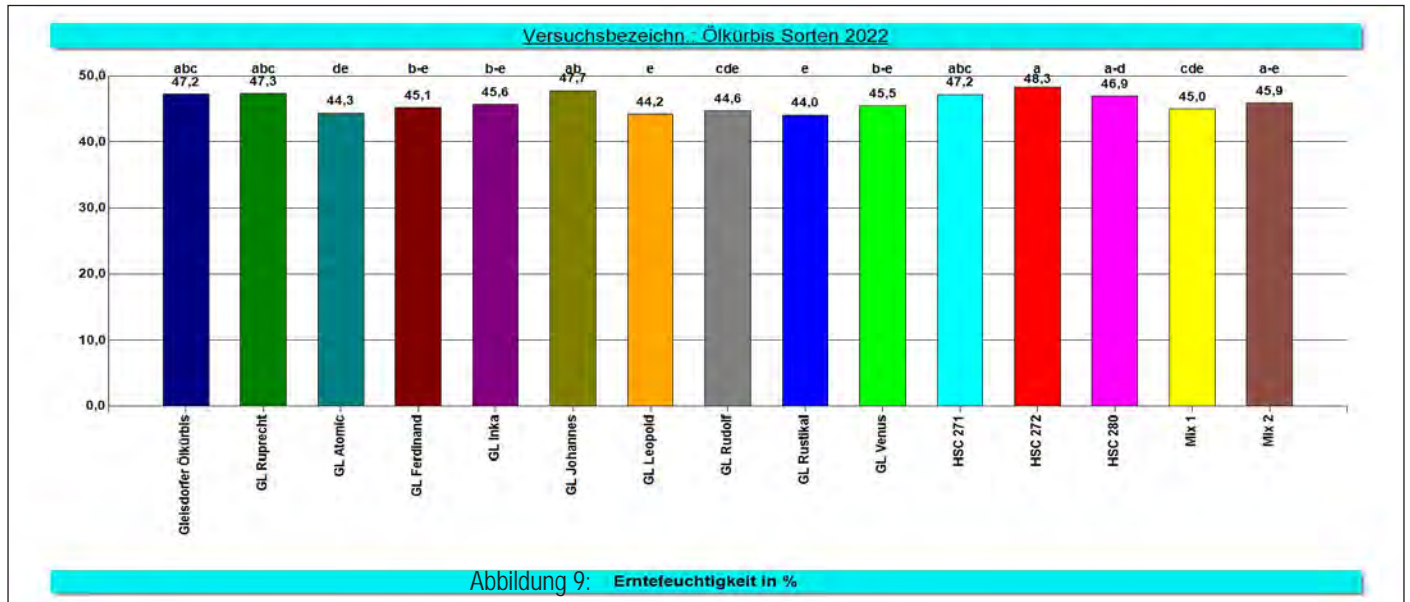
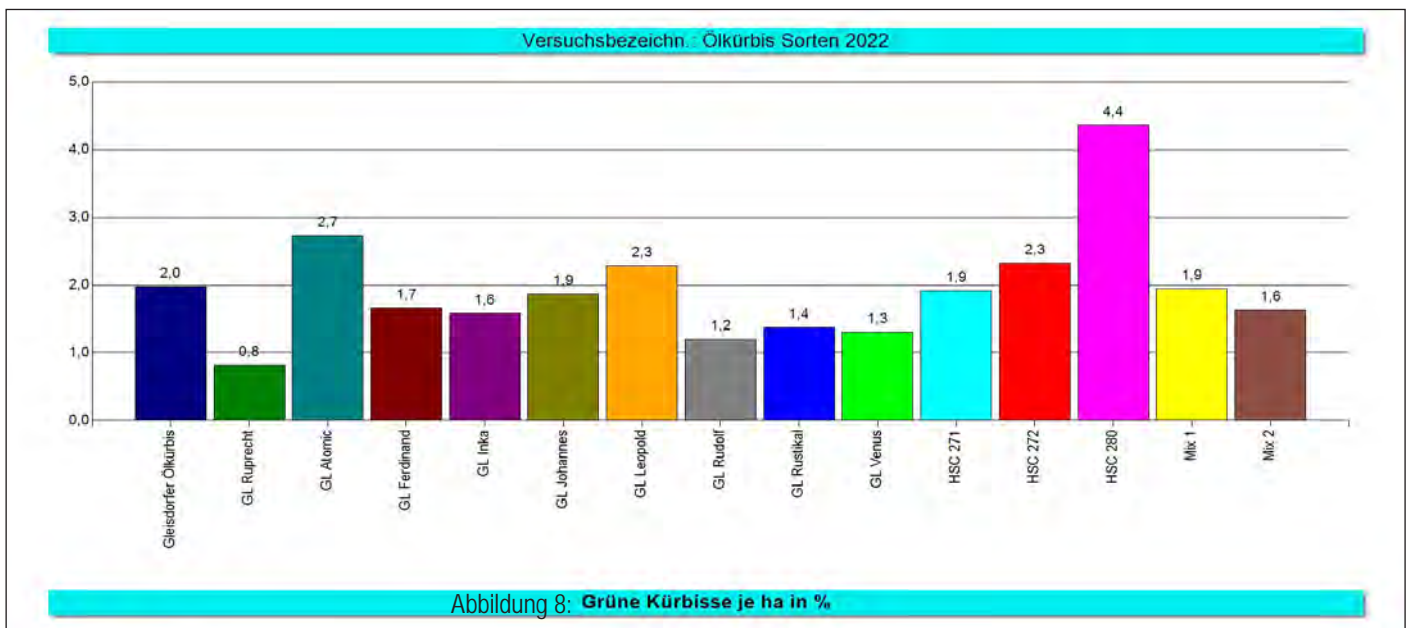
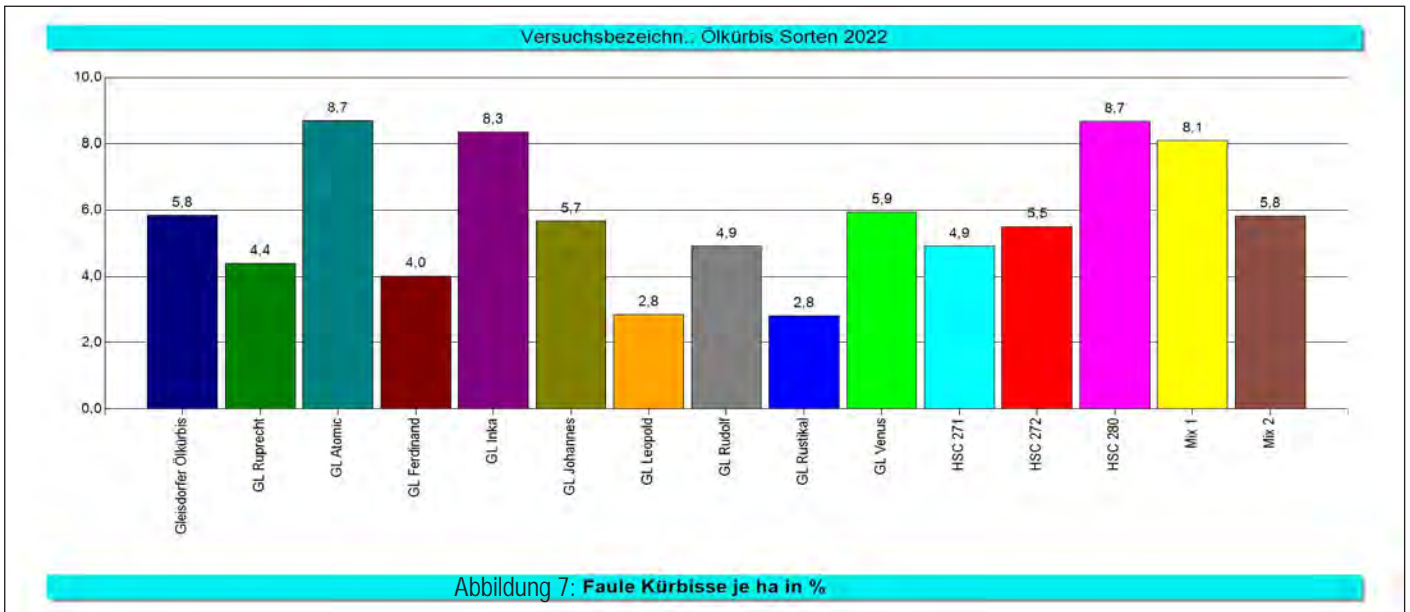


Abbildung 6: Anzahl Kerne je Kürbis

Der Anteil der **faulen Kürbisse** (Abbildung 7) war insgesamt sehr gering. Bei keiner Sorte wurde der kritische Wert >10 % faule Kürbisse erreicht. Der ebenfalls geringe Anteil an **grünen Kürbissen** (Abbildung 8) zeigt, dass der Witterungsverlauf im Sommer eine gute und gleichmäßige Abreife begünstigte. Dies zeigt auch der Wert für die **Erntefeuchte** (Abbildung 9), welcher bei allen Sorten unter 50% lag.



Die Ölausbeute je kg Kerne (Abbildung 10) nach der Verpressung in unserer Versuchspresse lag zwischen 390 und 430 ml je kg Kerne und war somit rel. ausgeglichen. Die höchste Ausbeute lieferte dabei GL Rustikal. Dieser wies damit in Kombination mit dem Kernertrag je ha - zusammen mit GL Rudolf und GL Leopold - den höchsten Wert beim Ölertrag je ha (Abbildung 11) auf.

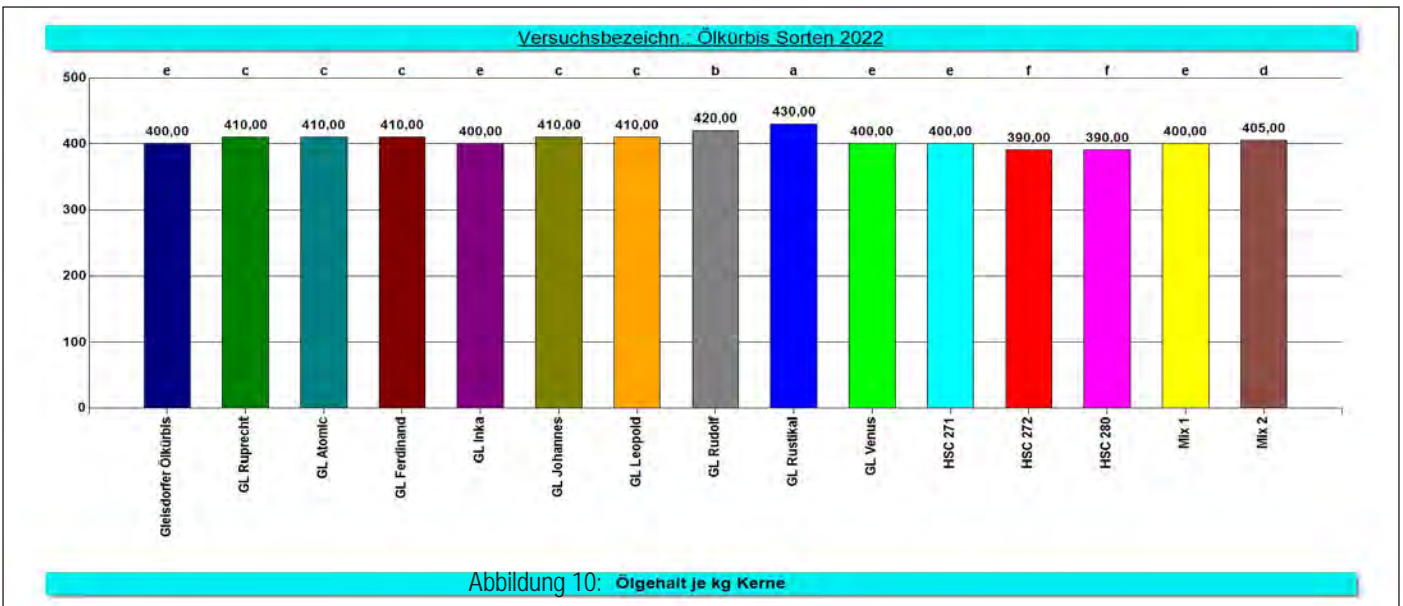


Abbildung 10: Ölgehalt je kg Kerne

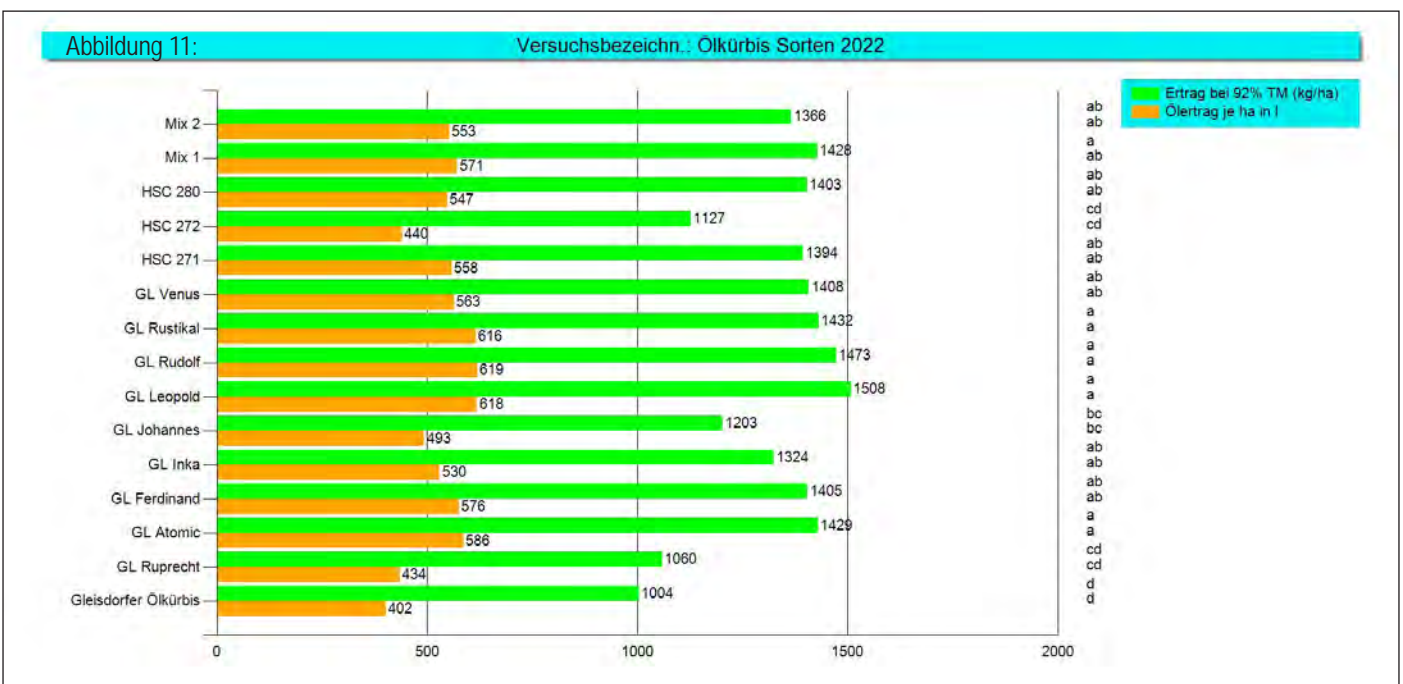


Abbildung 11:

Versuchsbezeichnung: Ölkürbis Sorten 2022



Abbildung 12: Die Versuchspresse (von links): Mahlwerk, Röstpfanne mit Rührwerk auf Induktionsfeld, Waage, Mixer zum Einrühren von Salz und Wasser, Presse mit dem Presstock

Tabelle 1: **Bonitur- und Ertragsdaten Sortenversuch 2022**

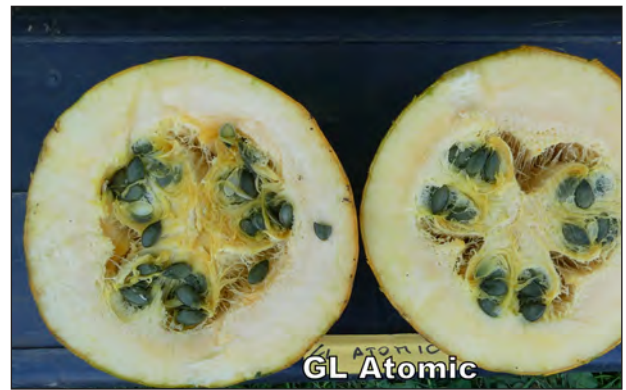
Boniturstufe	Aufgang Fl Pfl./ha	Erntefähig je ha	Faul in %	Grün in %	Ertrag/ha	ernte-fähige Kürbisse je Pflanze	Ernte- feuchte	Ertr. Ger. 92%ger	TM-ErtragGE	TKM	Kerne je Kü	Ertr. je Kü	Öl/kg Kerne	Kerne je l	Öl je ha	Proti. % d.TS	Protein Ertr.	N-Abfuhr	
Einheit der Bonit./Min/Max	NUMBER; ; -	NUMBER; ; -	%; 0; 100	%; 0; 100	kg/ha; ; -		%; 0; 100	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	g; ; -	NUMBER; ; -	g; ; -	ml; ; -	kg; ; -	l; ; -	%; 0; 100	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	
Nr.	Name / Sorte																		
1	Gleisdorfer Ölkürbis	17.893 ab	16.404 f	5,8 a	2,0 ab	1.754 d	47,2 abc	1.004 d	924 d	192 ef	318 abc	61 bc	400	2,5	402	40,25	371,83 c	59,49 c	
2	GL Ruprecht	17.042 b	20.762 cde	4,4 a	0,8 b	1.858 cd	47,3 abc	1.060 cd	975 cd	202 cde	255 d	51 d	410	2,4	434	39,19	382,05 c	61,13 c	
3	GL Atomic	16.121 b	24.518 ab	8,7 a	2,7 ab	2.369 ab	44,3 de	1.429 a	1.315 a	193 ef	302 bc	58 bcd	410	2,4	586	40,19	528,41 ab	84,55 ab	
4	GL Ferdinand	16.511 b	18.707 e	4,0 a	1,7 b	2.363 ab	45,1 b-e	1.405 ab	1.292 ab	218 ab	345 a	75 a	410	2,4	576	38,88	502,38 ab	80,38 ab	
5	GL Inka	16.086 b	21.613 b-e	8,3 a	1,6 b	2.257 ab	45,6 b-e	1.324 ab	1.218 ab	188 f	327 abc	61 bc	400	2,5	530	40,50	493,41 ab	78,95 ab	
6	GL Johannes	18.211 ab	19.310 de	5,7 a	1,9 ab	2.128 abc	47,7 ab	1.203 bc	1.107 bc	199 def	314 abc	62 bc	410	2,4	493	37,56	415,64 c	66,5 c	
7	GL Leopold	19.912 a	24.483 ab	2,8 a	2,3 ab	2.498 a	44,2 e	1.508 a	1.388 a	202 cde	306 abc	62 bc	410	2,4	618	40,63	563,75 a	90,2 a	
8	GL Rudolf	16.865 b	22.463 a-d	4,9 a	1,2 b	2.459 a	44,6 cde	1.473 a	1.355 a	213 abc	307 abc	66 b	420	2,4	619	39,13	530,21 ab	84,83 ab	
9	GL Rustikal	18.778 ab	22.817 a-d	2,8 a	1,4 b	2.363 ab	44,0 e	1.432 a	1.317 a	211 a-d	298 bc	63 bc	430	2,3	616	37,19	489,86 ab	78,38 ab	
10	GL Venus	17.503 ab	25.227 a	5,9 a	1,3 b	2.390 a	45,5 b-e	1.408 ab	1.295 ab	193 ef	289 c	56 cd	400	2,5	563	39,25	508,43 ab	81,35 ab	
11	HSC 271	16.369 b	25.368 a	4,9 a	1,9 ab	2.434 a	47,2 abc	1.394 ab	1.283 ab	209 bcd	263 d	55 cd	400	2,5	558	40,50	519,48 ab	83,12 ab	
12	HSC 272	16.582 b	19.664 cde	5,5 a	2,3 ab	2.011 bcd	48,3 a	1.127 cd	1.037 cd	222 a	259 d	57 bcd	390	2,6	440	39,94	414,19 c	66,27 c	
13	HSC 280	16.298 b	19.735 cde	8,7 a	4,4 a	2.441 a	46,9 a-d	1.403 ab	1.291 ab	211 a-d	338 ab	71 a	390	2,6	547	39,88	514,84 ab	82,37 ab	
14	Mix1	17.645 ab	22.995 abc	8,1 a	1,9 ab	2.395 a	45,0 cde	1.428 a	1.314 a	204 cde	305 abc	62 bc	400	2,5	571	38,13	500,94 ab	80,15 ab	
15	Mix2	15.979 b	22.251 a-d	5,8 a	1,6 b	2.333 ab	45,9 a-e	1.366 ab	1.257 ab	199 def	309 abc	62 bc	405	2,5	553	37,75	474,48 b	75,92 b	
LSD P=05		1637,3	2250,8	4,1	1,6	234,4	1,7	136,9	125,9	8,1	24,9	5,2	.	.	.		49,9	8,0	

Mittelwerte, die identische einzelne Buchstaben aufweisen, weichen statistisch nicht voneinander ab. (P=05, Student-Newman-Keuls).



Bilddokumentation 1:

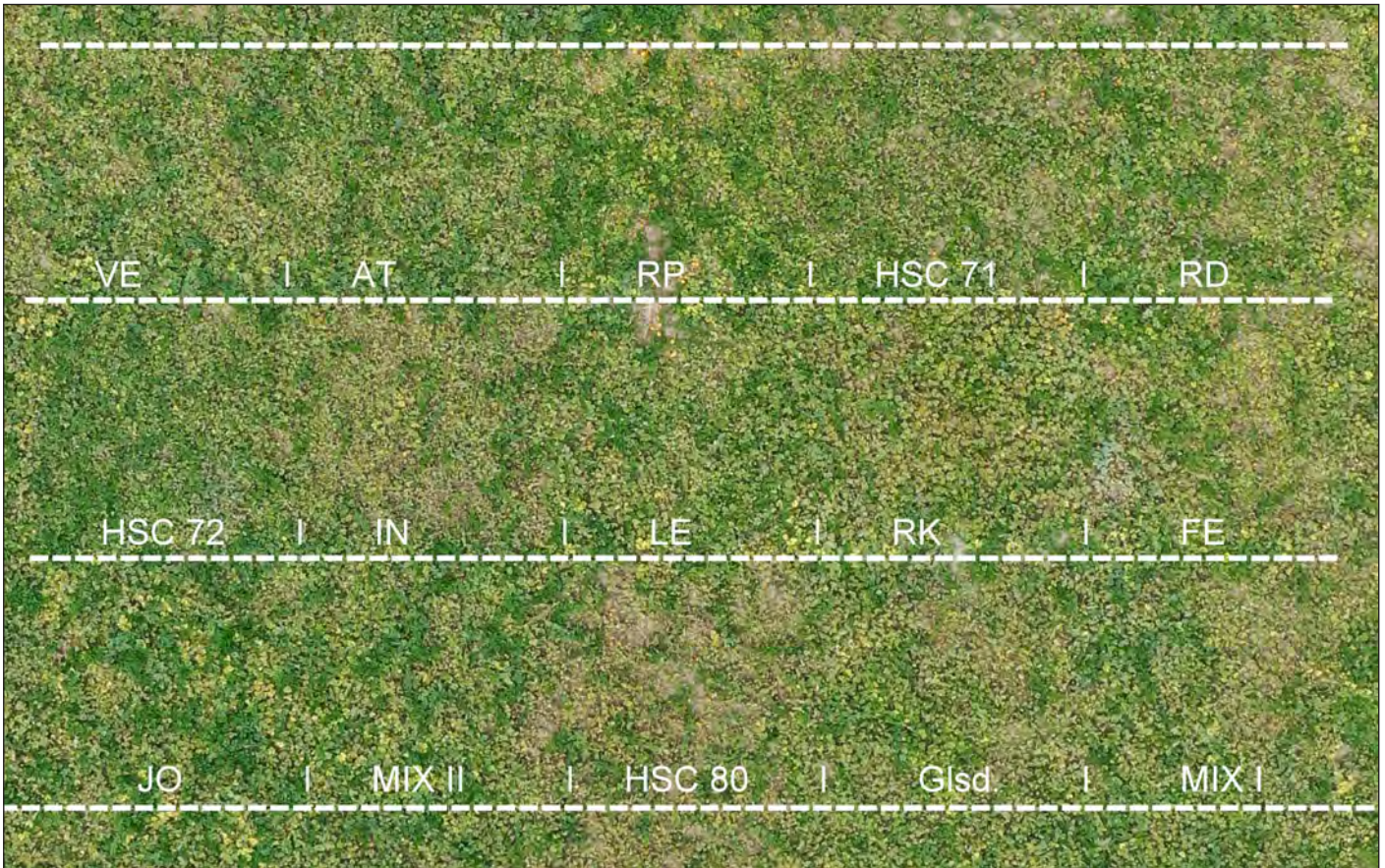
Sortenportraits - äußerlicher Habitus und aufgeschnitten - Vergleich in Größe und Färbung.







Bilddokumentation 2: Luftbild des Blocks der ersten Wiederholung am 29.07.2022.



Glsd.=Gleisdorfer Ölkürbis, Rp=GI Ruprecht, At=GL Atomic, Fe=GL Ferdinand, In=GL Inka, Jo=GL Johannes, Le=GL Leopold, Rd=GL Rudolf, Rk=GI Rustikal, Ve=GL Venus, HSC71=HSC 271, HSC72= HSC 272, HSC80=HSC 280; MIX I= GL Venus, GL Atomic, GL Rustikal, GL Rudolf, MIX II= GL Inka, GL Atomic, GL Ferdinand

Bilddokumentation 3: Erntefähige Kürbisse jeweils einer Parzelle je Sorte





Bilddokumentation 4 : Entwicklung der Parzellen  
( eine Wiederholung je Sorte) am 06.08.2022





## Ölkürbis-Zeitstufenversuch: Wie wirkt sich die Anbauzeit auf den Ertrag aus?

Nachdem beim Ölkürbis immer wieder ein Nachanbau notwendig ist, wird seit 2020 in einem Zeitstufenversuch getestet, wie sich unterschiedliche Anbautermine auf Wachstum und Ertrag auswirken.

Der Zeitstufenversuch umfasst - für die drei Sorten GL Atomic, GL Inka und GL Rustikal - drei Anbauzeitstufen:

	Anbau früh	Anbau mittel	Anbau spät	Ernte früh / mittel	Ernte spät
2020	08.04.2020	23.04.2020	25.05.2020	04.09.2020	16.09.2020
2021	09.04.2021	22.04.2021	02.06.2021	06.09.2021	16.09.2021
2022	08.04.2022	03.05.2022	23.05.2022	07.09.2022	15.09.2022

Der Versuch wurde als 2-faktorielle Spaltanlage mit drei Wiederholungen = 27 Parzellen angelegt. Die Düngung war jeweils gleich wie beim Sortenversuch, die Herbizidbehandlung mit 1,25 l/ha Dual Gold + 0,25 l/ha Centium + 0,15 l/ha Flexidor erfolgte unmittelbar nach dem jeweiligen Anbau.

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen die Entwicklung der beiden Versuchsblöcke am 15.06.2022. In der frühen Zeitstufe (FR) sind vor allem im Versuchblock 2 im rechten Bild Lücken aufgrund des schlechten Aufganges zu sehen. Der späte Anbau (SP) ist beim Aufgang sehr gleichmäßig, aber noch entsprechend schwach entwickelt. Optisch ist kaum ein Unterschied zwischen frühem (FR) und mittlerem (MI) Anbau festzustellen (A = GL Atomic, R = GL Rustikal, I = GL Inka). Die Abbildungen 3 und 4 zeigen die Entwicklung am 29.07.2022

Abbildung 1:



Abbildung 2:



Abbildung 3:

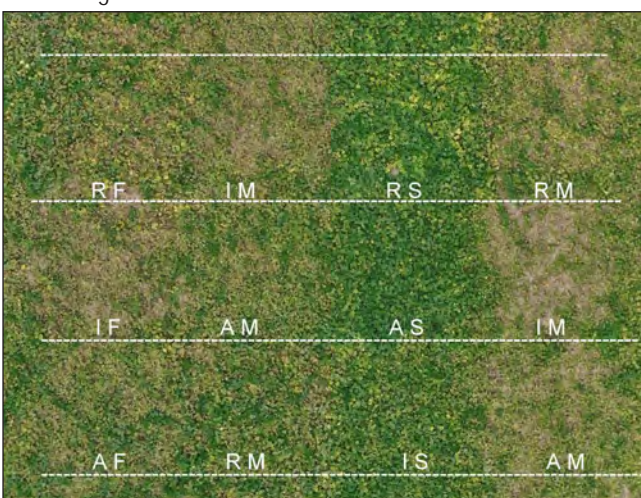
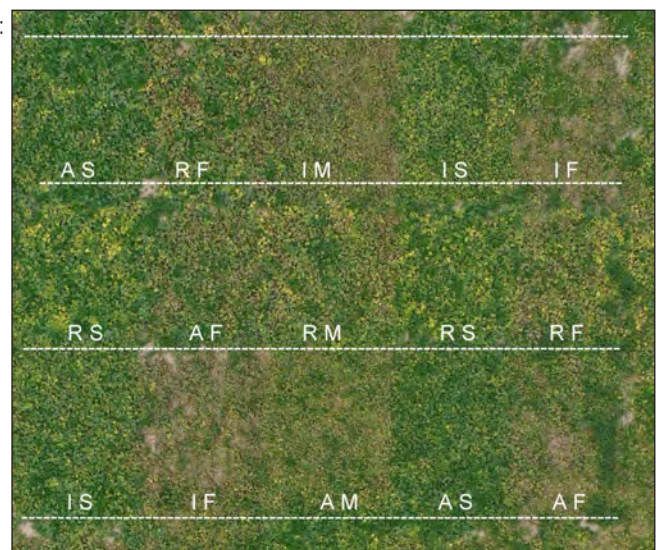


Abbildung 4:



## Ergebnisse 2022

**Pflanzenaufgang** (Abbildung 5): Das Jahr 2022 brachte wegen des niederschlagsreichen April beim frühen Anbau-termin schlechte Bedingungen für den Aufgang, sodass es zu deutlichen Ausfällen beim Pflanzenaufgang kam. Beim mittleren und vor allem beim späten Anbau war der Aufgang deutlich besser.



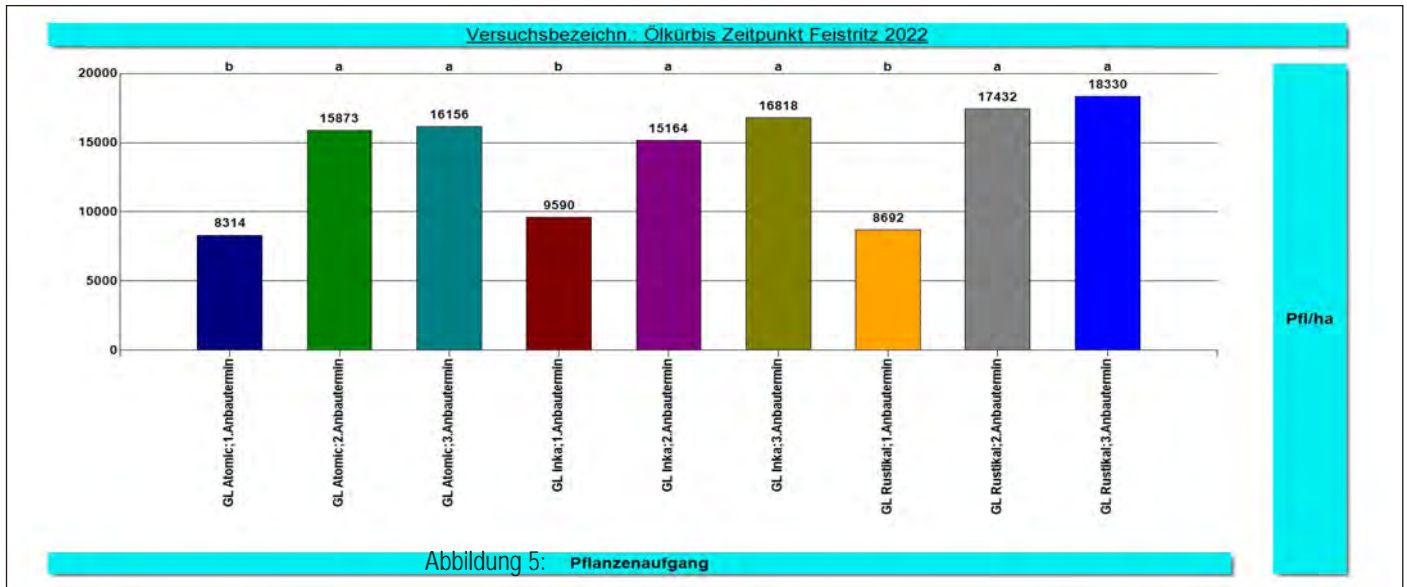


Abbildung 5: Pflanzenaufgang

**Kernertrag** (Abbildung 6): Der frühe Anbau kompensierte den schlechten Pflanzenaufgang mit der Ausbildung mehrere Kürbisse je Pflanze und erzielte annähernd gleich hohe Erträge wie der mittlere Anbau. Der späte Anbau konnte den Zeitrückstand nicht mehr aufholen, erreichte aber noch Erträge über bzw. knapp unter 1.000 kg.

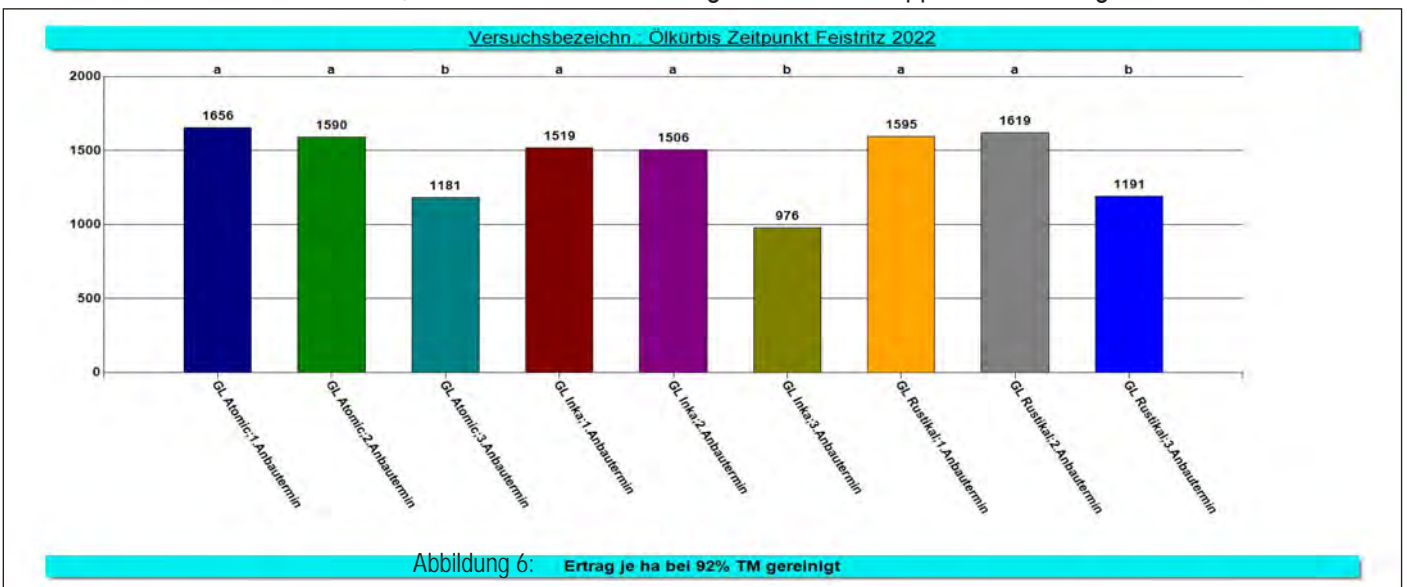
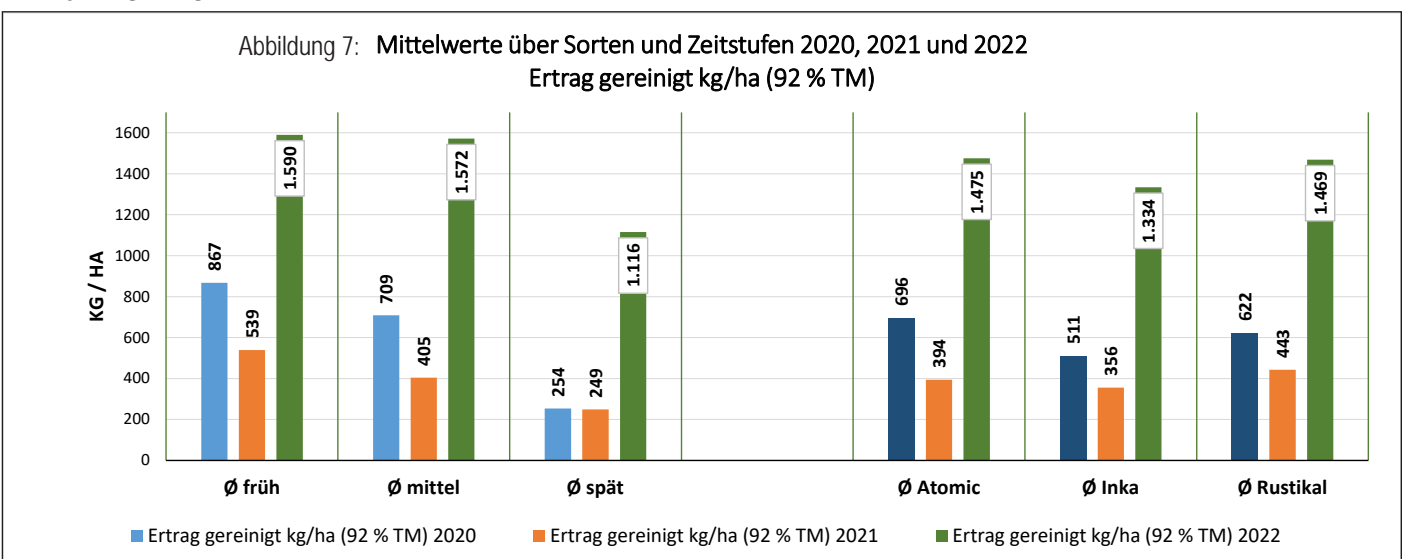


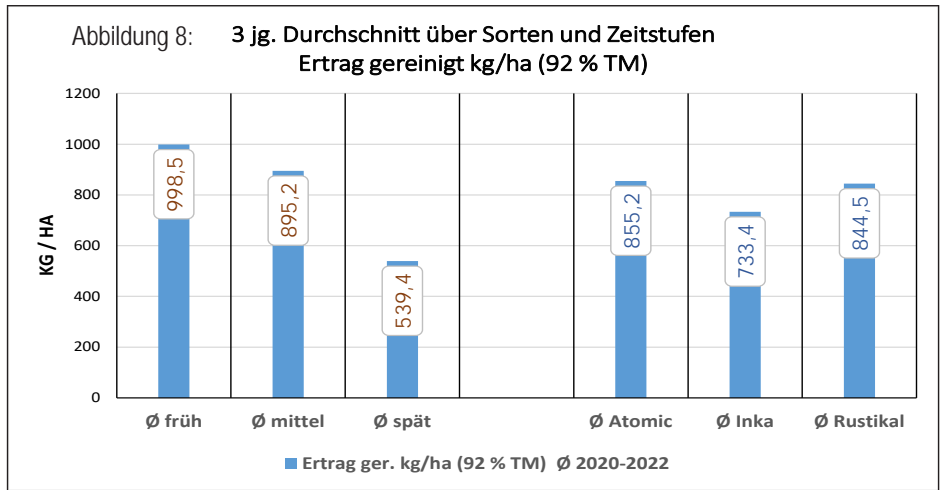
Abbildung 6: Ertrag je ha bei 92% TM gereinigt

### Mehrfährige Ergebnisse



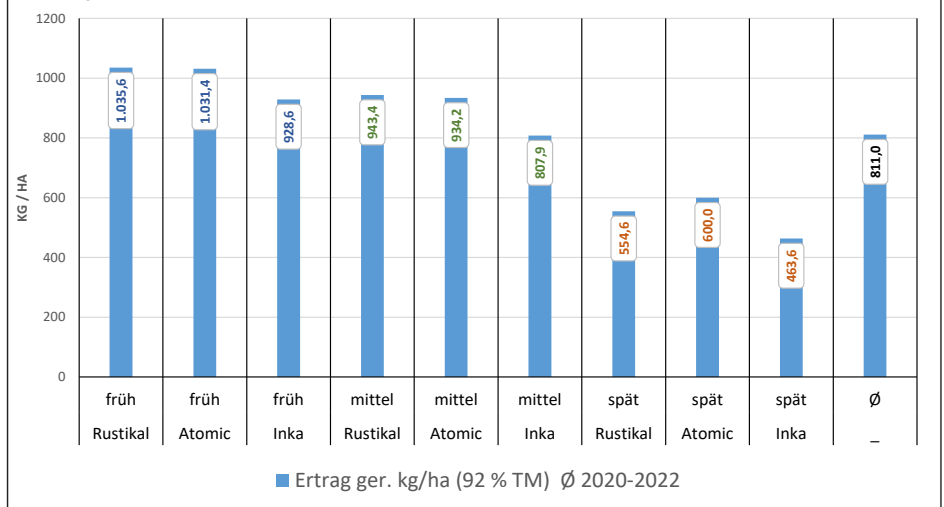
Beim Kernertrag in den einzelnen Versuchsjahren (Abbildung 7) zeigt sich, dass der späte Anbau in allen Jahren geringere Erträge bringt. Der Unterschied zwischen frühem und mittlerem Anbau ist 2022 weniger stark ausgeprägt als in den beiden vorherigen Versuchsjahren.

Im Durchschnitt der Ergebnisse über alle drei Jahre (Abbildung 8) bringt der frühe Anbau rd. 100 kg Mehrertrag gegenüber dem mittleren Anbau; der späte Anbau fällt deutlich zurück. Bei den Sorten sind GL Atomic und GL Rustikal gleichauf vor GL Inka

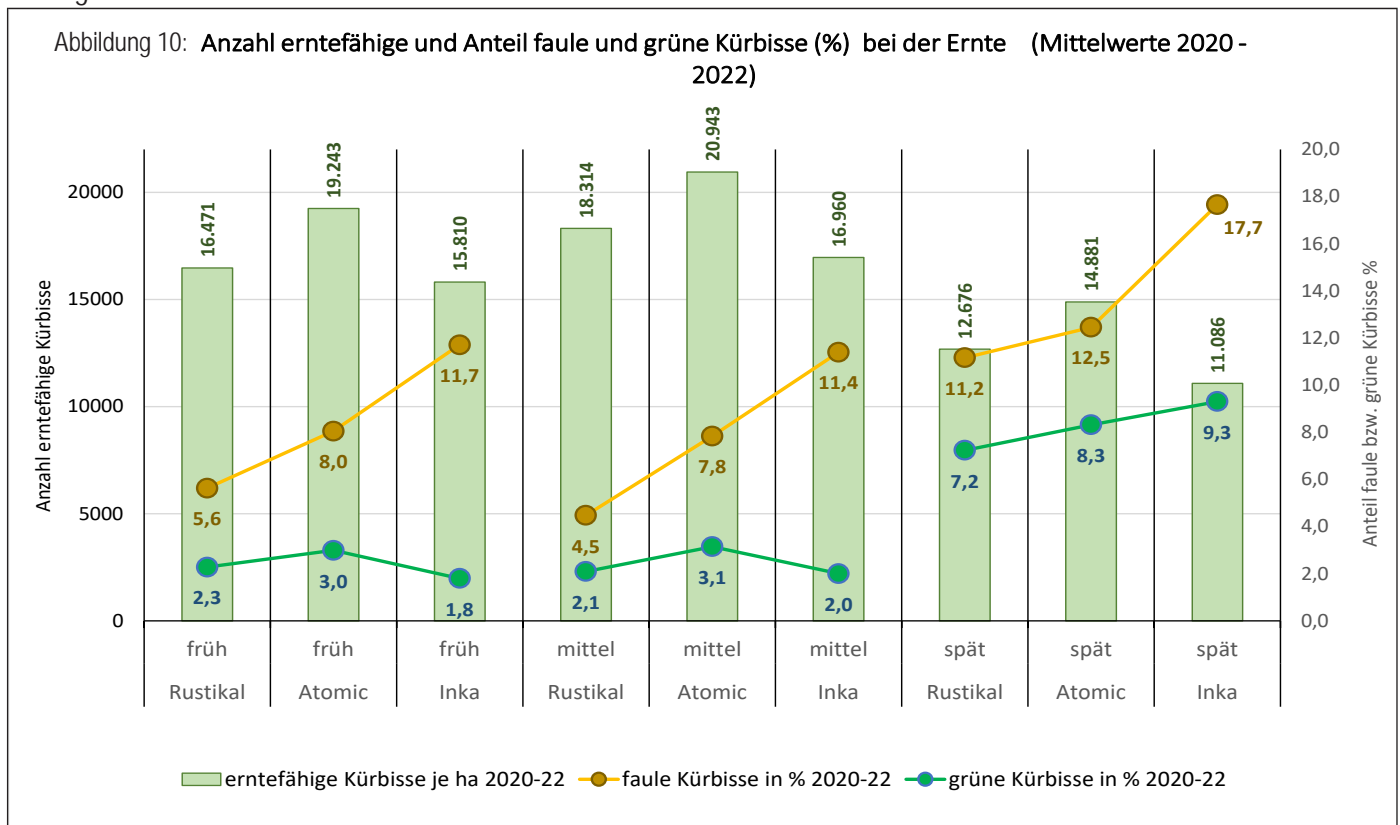


Innerhalb der Sorten und Zeitstufen sind im Durchschnitt aller drei Versuchsjahre GL Rustikal und GL Atomic beim frühen Anbau und beim mittleren Anbau annähernd gleich im Ertrag, GL Inka fällt in beiden Varianten etwas zurück. Beim späten Anbau weist GL Atomic den höchsten Wert auf, gefolgt von GL Rustikal und GL Inka (Abbildung 9)

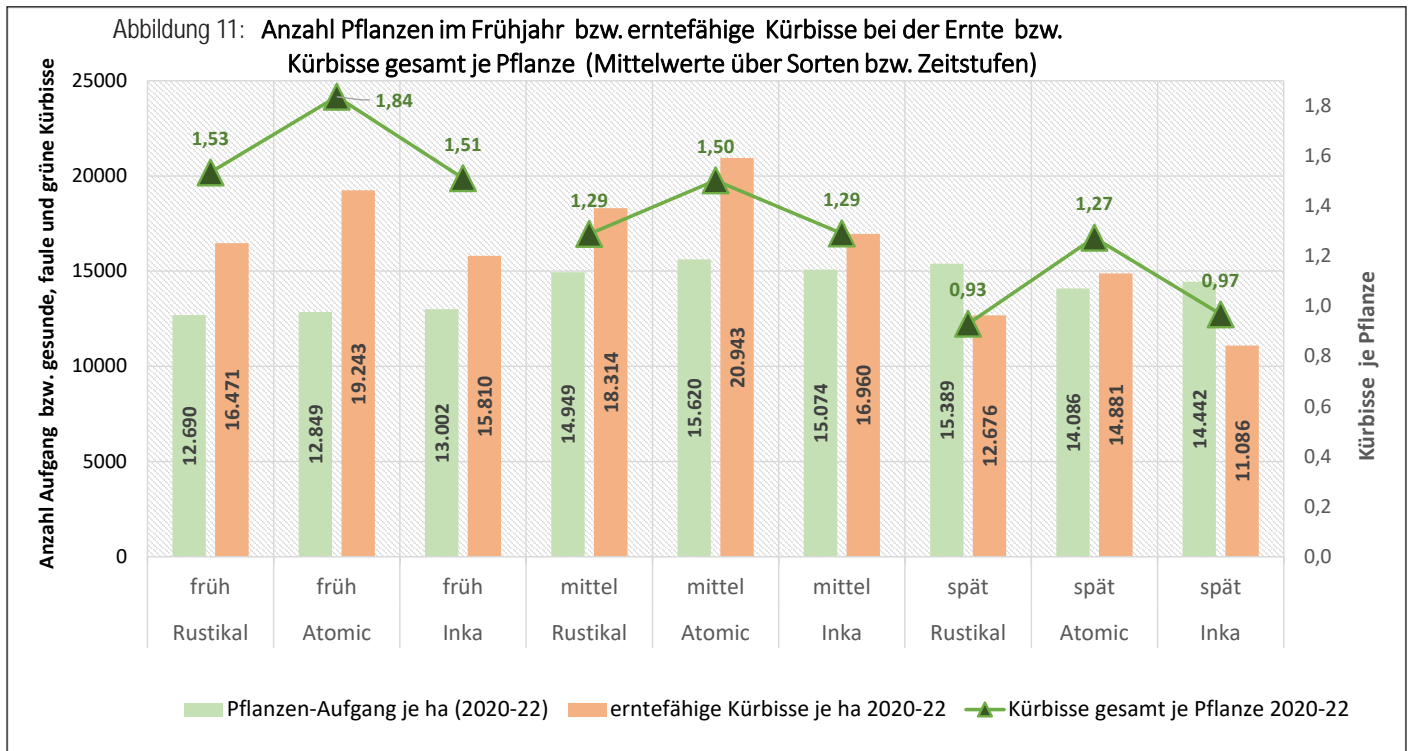
Abbildung 9: Ertrag gereinigt kg/ha (92 % TM) - 3 jähriger Durchschnitt 2020-2022



Die Abbildung 10 zeigt die Anzahl der erntefähigen sowie den Anteil der faulen und grünen Kürbisse in %. Beim frühen und mittleren Anbau sind die Werte überall ähnlich. Der späte Anbau fällt bei den erntefähigen Kürbissen ab und weist sowohl bei der Anzahl der grünen und auch faulen Früchte die höchsten Werte auf. Innerhalb der Sorten ist GL Inka am anfälligsten für die Fäule



Die Abbildung 11 zeigt den Pflanzenaufgang im Frühjahr, wobei dieser beim frühen Anbau am niedrigsten war. Bei der Anzahl der erntefähigen Früchte fällt der späte Anbau ab. Die Gesamtanzahl der Früchte je Pflanze (gesund, faul und grün) zeigt, dass auch im dreijährigen Mittel der frühe Anbau den geringeren Pflanzenaufgang durch die Ausbildung mehrerer Früchte je Pflanze kompensiert und so hohe Erträge erreicht.



Der Ölertrag je kg Kerne nimmt vom frühen über den mittleren und späten Anbau tendenziell ab. Dieses Ergebnis spiegelt sich dann auch in Verbindung mit dem Kernertrag im Ölertrag je ha wider (Abbildung 12).

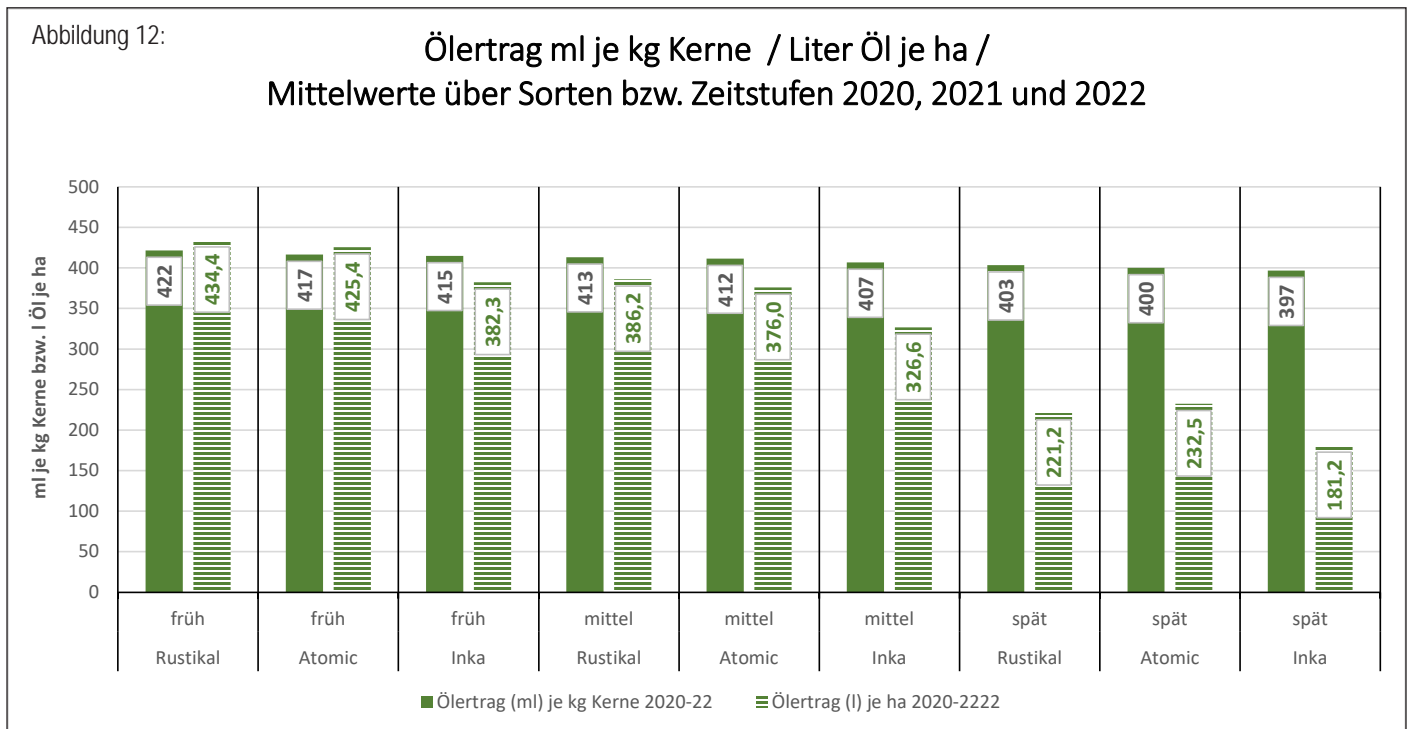


Tabelle 1: **Bonitur- und Ertragsdaten Zeitstufenversuch 2022**

Variante / Anbauzeitpunkt		Pflanzen-Aufgang Frühjahr		erntefähige Kürbisse je ha		Gesamt erntef. + faul+ grün je ha		Faule Kürbisse in %		Grüne Kürbisse in %		Ernte- Feuchte %	
GL Atomic	früh	8.314	b	21.353	bc	22.251	b	2,3	b	1,6	a	42,6	c
GL Inka	früh	9.590	b	19.180	bc	21.353	b	7,7	b	2,1	a	43,3	bc
GL Rustikal	früh	8.692	b	18.566	c	19.794	b	3,5	b	2,6	a	43,4	bc
GL Atomic	mittel	15.873	a	28.203	a	31.274	a	8,3	b	1,5	a	43,8	bc
GL Inka	mittel	15.164	a	24.093	abc	26.597	ab	8,2	b	1,2	a	44,6	bc
GL Rustikal	mittel	17.432	a	25.510	ab	27.164	ab	3,8	b	2,3	a	44,0	bc
GL Atomic	spät	16.156	a	24.518	abc	25.888	ab	4,1	b	1,3	a	46,8	a
GL Inka	spät	16.818	a	18.188	c	22.487	b	17,8	a	1,0	a	47,0	a
GL Rustikal	spät	18.330	a	20.266	bc	21.259	b	4,1	b	0,7	a	45,5	ab

Variante / Anbauzeitpunkt		Ertrag ger. 92% kg/ha		Tausend-Korn-Gewicht g		Kerne je Kürbis		Ertrag je Kürbis in g		Öl je kg Kerne ml	Liter Öl je ha
GL Atomic	früh	1.656	a	209	b	374	a	78	a	430	712
GL Inka	früh	1.519	a	213	b	374	a	80	a	430	653
GL Rustikal	früh	1.595	a	232	a	374	a	87	a	440	702
GL Atomic	mittel	1.590	a	178	c	317	ab	56	b	410	652
GL Inka	mittel	1.506	a	187	c	333	ab	62	b	420	633
GL Rustikal	mittel	1.619	a	206	b	309	ab	63	b	420	680
GL Atomic	spät	1.181	b	172	c	283	b	49	b	385	455
GL Inka	spät	976	b	171	c	312	ab	54	b	390	381
GL Rustikal	spät	1.191	b	187	c	315	ab	59	b	400	476

Mittelwerte, die identische einzelne Buchstaben aufweisen, weichen statistisch nicht voneinander ab. (P=.05, Student-Newman-Keuls).

**Bilddokumentation** : Entwicklung der einzelnen Anbaustufen am 06.08.2022 (jeweils eine Wiederholung je Sorte und Anbautermin)





## Ölkürbis Beizungs-Versuch

**Versuchsfrage:** welchen Einfluss haben verschiedene Beizvarianten in Verbindung mit dem Mittel Maxim XL im Vergleich mit einem Kupfermittel.

**Versuchsdaten:**

Sorte GL Rustikal

Anbau: 03.05.22, pneumatisch Einzelkorn Wintersteiger – Parzellensä-  
gerät, 70 cm Reihenweite, 90 cm in der Reihe = 15.820 Körner/ha

Düngung:(26.04.22) flächig vor dem Anbau; Mischdünger 12:10:15  
500 kg/ha

Pflanzenschutz:(04.05.22) 1,25 l/ha Dual Gold, 0,25 l/ha Centium,  
0,15 l/ha Flexidor

Ernte: 07.09.2022

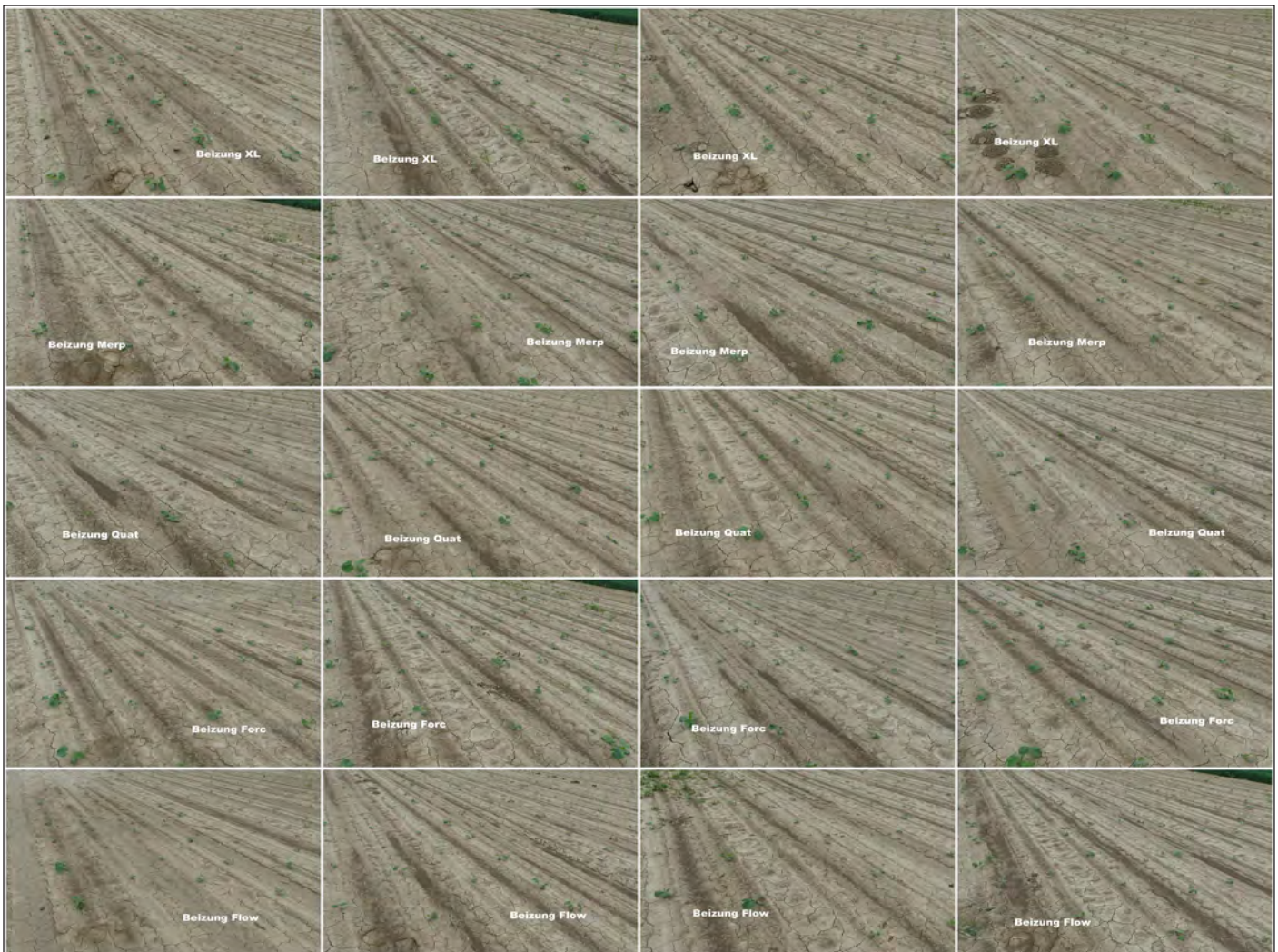
Parzellengröße: brutto 12 x 11,2 = 134,4 m<sup>2</sup>, netto 8,4 x 8,4 = 70,56 m<sup>2</sup>

Versuchsanlage: 1-fakt. Blockanlage, 5 Varianten x 4 Wiederh. = 20

Parzellen

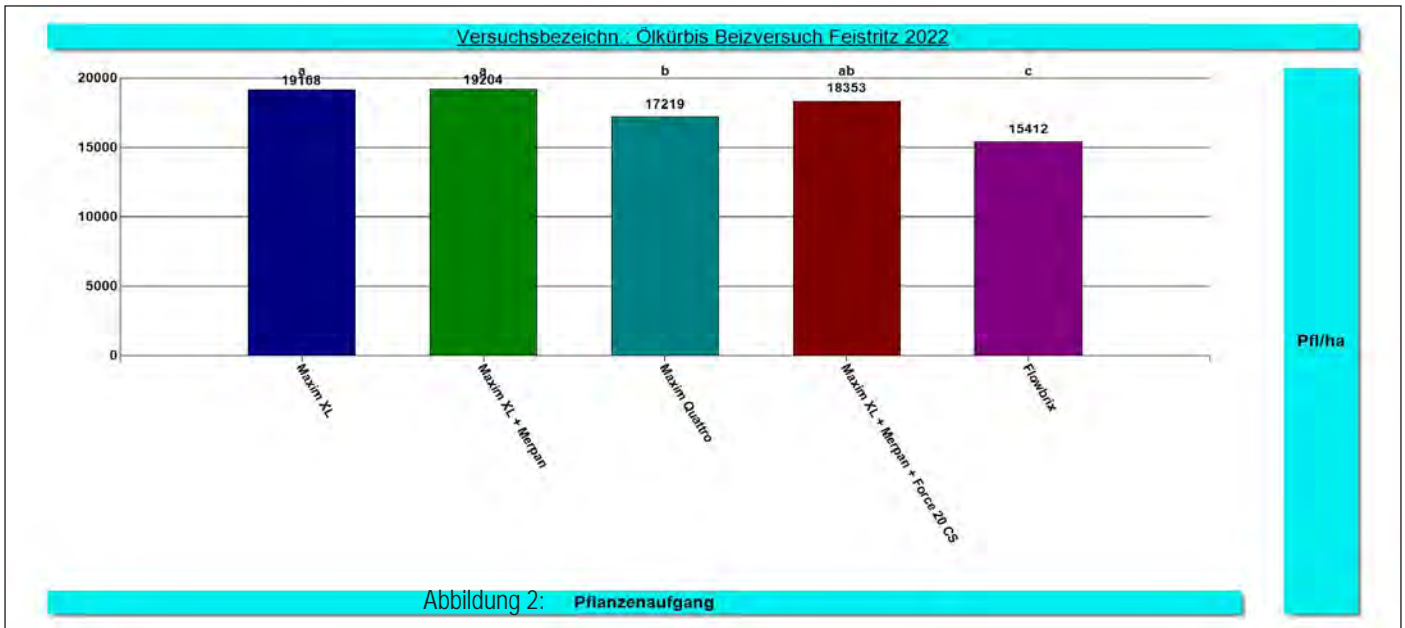
Varianten	
Code	Beschreibung
XL	Maxim XL
MERP	Maxim XL + Merpan
QUAT	Maxim Quattro
FORC	Maxim XL + Merpan + Force 20 CS
FLOW	Flowbrix

Abbildung 1: Aufgang der einzelnen Varianten am 23.05.2022

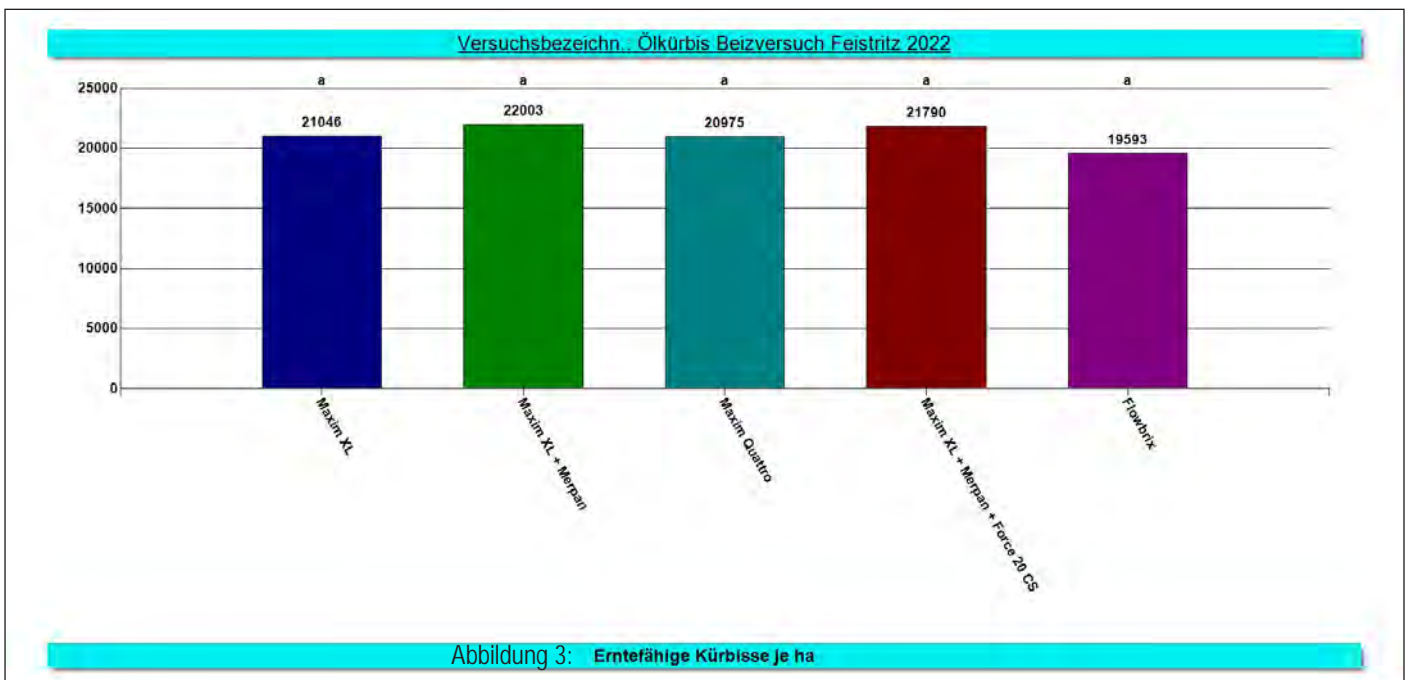


## Ergebnisse:

**Pflanzenaufgang:** Bei allen Varianten außer Flowbrix lag die Anzahl der aufgegangenen Pflanzen über der Aussaatvorgabe von 15.800 Kernen. Die Variante Maxim Quattro lag statistisch abgesichert unter den anderen Maxim XL-Kombinationen, Flowbrix lag noch einmal statistisch gesichert darunter (Abbildung 2).



**Erntefähige Kürbisse:** die Anzahl der erntefähigen Kürbisse lag zwischen 22.003 Früchten bei der Variante Maxim XL+Merpan und 19.593 Früchten bei der Variante Flowbrix. Die Unterschiede waren hier nicht mehr gesichert (Abbildung 3).



**Kernertrag:** Beim Kernertrag gab es ebenfalls keinen gesicherten Unterschied zwischen den 5 Varianten. Den höchsten Wert erzielte die Variante Maxim XL + Merpan + Force 20 CS mit 1.418 kg/ha, den niedrigsten die Variante Flowbrix mit 1.317 kg/ha (Abbildung 4).

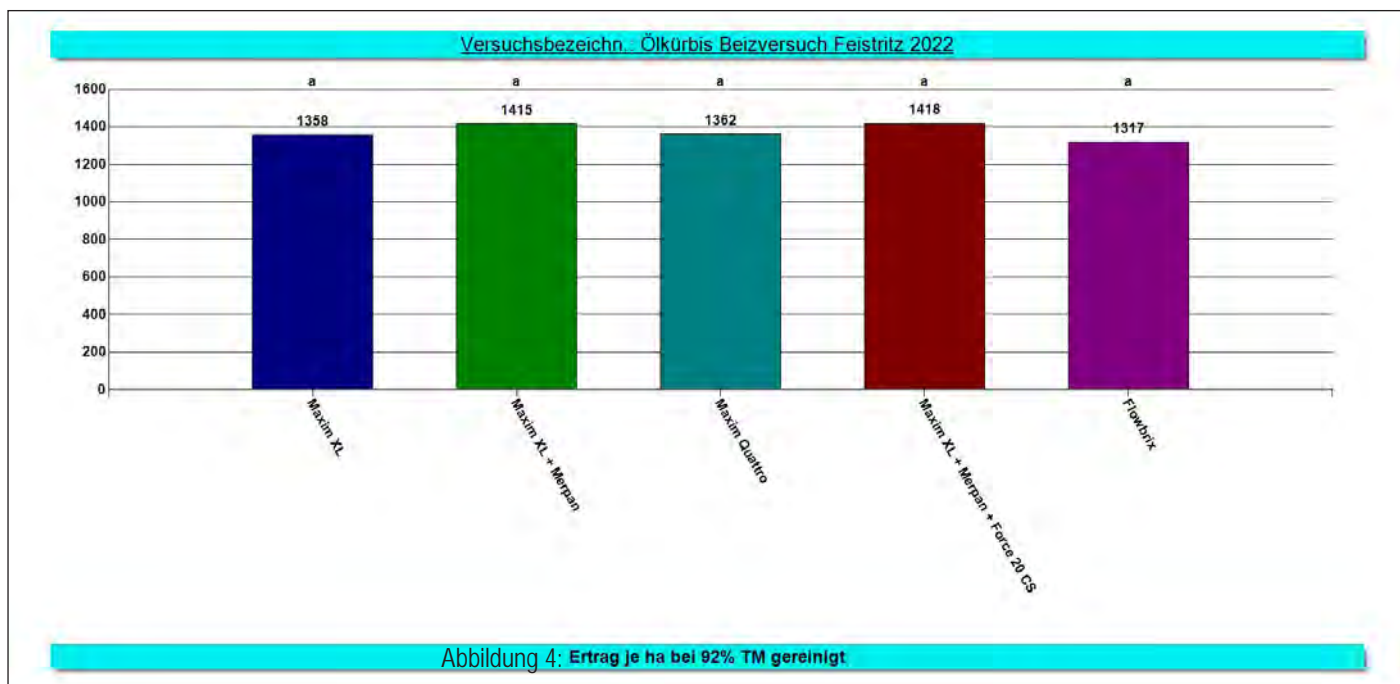


Abbildung 4: Ertrag je ha bei 92% TM gereinigt

Tabelle 1: Bonitur- und Ertragsdaten Beizversuch 2022

mit Ausnahme des Pflanzenaufganges gibt es keinen gesicherten Unterschied zwischen den einzelnen Varianten

'Einheit der Bonit./Min/Max Variante	Pflanzen-Aufgang		Gesunde Kürbisse je ha		Gesamt ges.+ faul + grün je ha		Faule Kürbisse in %		Grüne Kürbisse in %		Feucht-Ertrag kg/ha		Ernte-Feuchte	
	Anzahl		Anzahl		Anzahl		%		%			kg/ha		%
Maxim XL	19.168	a	21.046	a	22.853	a	4,7	a	3,1	a	2.276	a	45,0	a
Maxim XL+ Merpan	19.204	a	22.003	a	23.632	a	3,9	a	3,0	a	2.365	a	44,7	a
Maxim Quattro	17.219	b	20.975	a	22.428	a	3,6	a	2,9	a	2.292	a	45,1	a
Maxim XL+ Merpan+ Force 20CS	18.353	ab	21.790	a	23.420	a	4,5	a	2,4	a	2.367	a	44,7	a
Flowbrix	15.412	c	19.593	a	21.648	a	6,2	a	3,3	a	2.220	a	45,2	a
LSD P=.05	1.183		1.685		1.538		2,50		1,66		190,1		1,25	

'Einheit der Bonit./Min/Max Variante	Ertrag 92% ger.		TM-Ertrag		Tausend-korn-gewicht		Kerne je Kürbis		Ertrag je Kürbis in g		Ölertrag je kg Kerne		Liter Öl je ha	
	kg/ha		kg/ha		g		Anzahl		g		ml		L	
Maxim XL	1.358	a	1.249	a	212	a	304	a	64,5	a	405		550	a
Maxim XL+ Merpan	1.415	a	1.302	a	209	a	308	a	64,3	a	400		566	a
Maxim Quattro	1.362	a	1.253	a	212	a	307	a	65,1	a	410		558	a
Maxim XL+Merpan+ Force 20CS	1.418	a	1.304	a	208	a	313	a	65,1	a	410		581	a
Flowbrix	1.317	a	1.212	a	213	a	317	a	67,3	a	400		527	a
LSD P=.05	128		118		11,41		29,0		5,92		.		51,7	

Mittelwerte, die identische einzelne Buchstaben aufweisen, weichen statistisch nicht voneinander ab. (P=.05, Student-Newman-Keuls).



## Winterweizen Sortenversuch 2022 - Testung verschiedener Weizensorten auf Ertrag und Inhaltsstoffe

Die Gemeinschaft Vulkanlandweizen wurde 2012 mit dem Ziel gegründet, Verarbeitungsbetriebe (Mühlen und Bäckereien) in der Region Südoststeiermark mit Weizen aus der Region zu versorgen. Dabei stellte sich die Frage nach Weizensorten, welche eine optimale Backqualität aufweisen. In einem gemeinsamen Projekt mit der Gemeinschaft Vulkanlandweizen wurde dafür im Jahr 2021 begonnen, verschiedene Winterweizensorten auf dieses Merkmal hin zu untersuchen. Daneben war natürlich auch das Ertragspotenzial der einzelnen Sorten von Interesse. Im Jahr 2021 und 2022 wurden drei Sorten für den Versuch von der Bäckerei Teschl zur Verfügung gestellt (diese Sorten sind mit Teschl 1 bis 3 bezeichnet), weitere vier Sorten stammen von der Saatzuchtfirma RGA (Research Genetics and Agrochemistry) in Murska Sobota (Slowenien). Im beiden Versuchsjahren traten die Sorten Nexera 86, Nexera 88 und XT 88.5 R beim Versuch an. Die im Jahr 2021 eingesetzte Sorte Nexera 923 wurde im Jahr 2022 durch die Sorte XT189FH102 ersetzt. Als Vergleich mit einer marktüblichen Sorte wurde die Winterweizensorte Athlon angebaut.

Tabelle 1: im Versuch getestete Winterweizensorten

Variante	Winterweizensorten	TKM in g	Saatstärke in kg/ha bei 320 Körner/m <sup>2</sup>
A	XT189FH102	45	162
B	Nexera 86	45	162
C	Nexera 88	45	162
D	XT 88.5 R	46	166
E	Teschl 1	48	173
F	Teschl 2	44	159
G	Teschl 3	37	133
H	Athlon	42	151

### Versuchsdaten 2022

Feistritzacker der LFS Hatzendorf in Kalsdorf bei Ilz

**Anbau** (18.10.2021): Wintersteiger – Parzellen-Drillsägerät (Saatzucht Gleisdorf), 1,25m Saatstärke: 320 Körner/m<sup>2</sup>

**Düngung**: 60 N (400 kg/ha 15:15:15) am 16.02. [EC 21] ; 67,5 N (250 kg/ha KAS 27%) am 21.04. [EC 30]; 81 N (300 kg/ha KAS 27%) am 19.05. [EC 41]

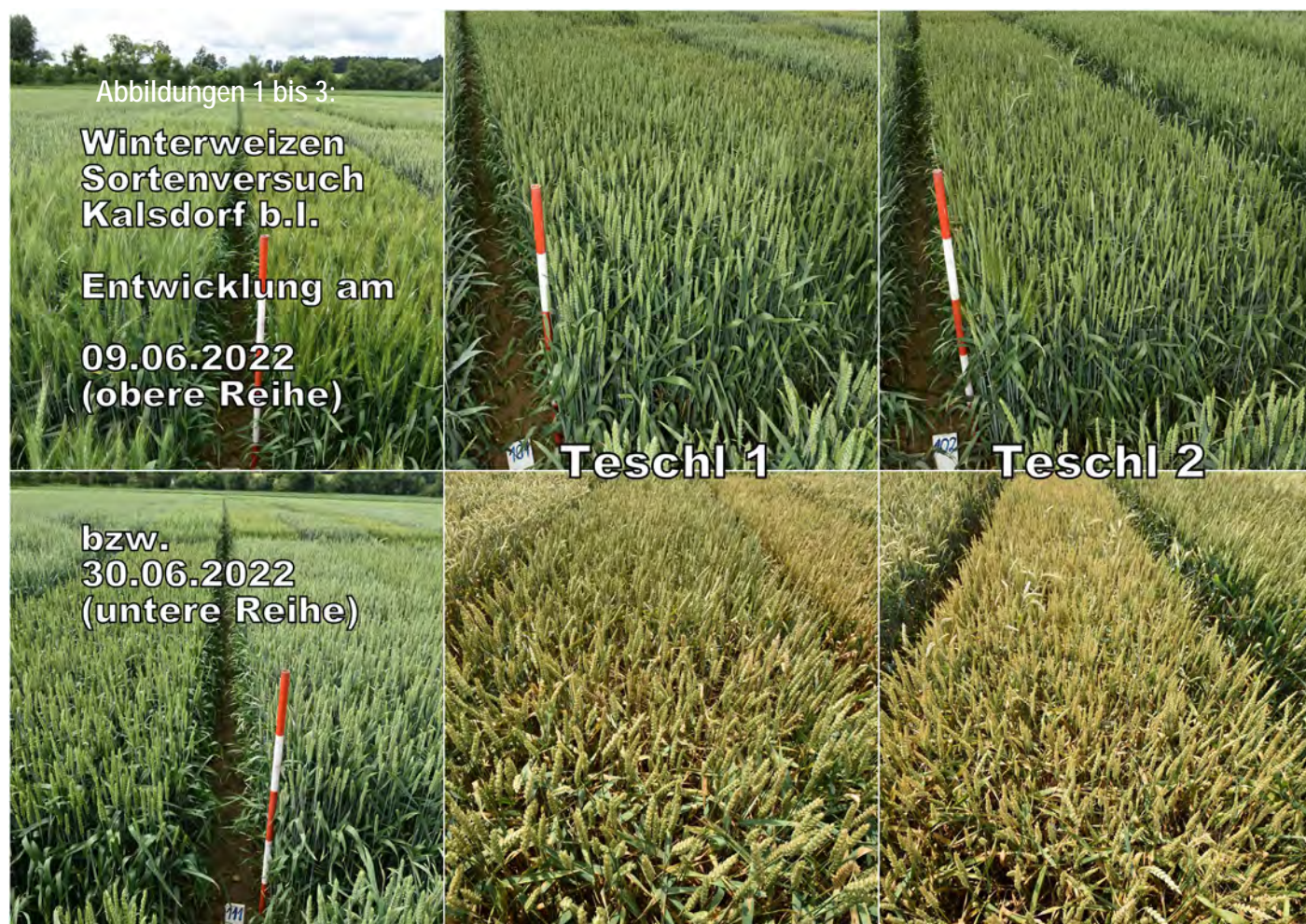
**Herbizid**: 07.04.2022 0,1 l Husar OD + 4 kg Epso Microtop (15%MgO + 31%SO<sub>3</sub> = 2,4%S + 0,9%B + 1%Mn);

**Halmverkürzer**: Prodax 0,5 l/ha 02.05. EC 37 ;

**Insektizid**: 0,075 l Karate Zeon;

**Fungizid**: 1 l Ascra Xpro 02.05. EC 37 ; 1 l Prosaro 01.06. EC 51

**Parzellengröße**: brutto: 1,25 x 9 = 11,25 m<sup>2</sup>, netto: 1,25 x 7 = 8,75 m<sup>2</sup>; 1-fakt. Blockanlage -> 8 Varianten x 4 Wiederholungen





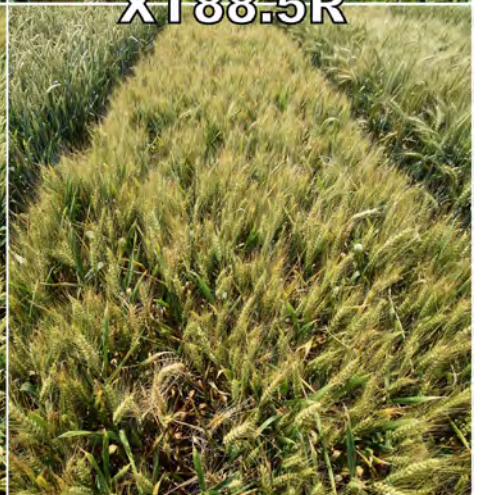
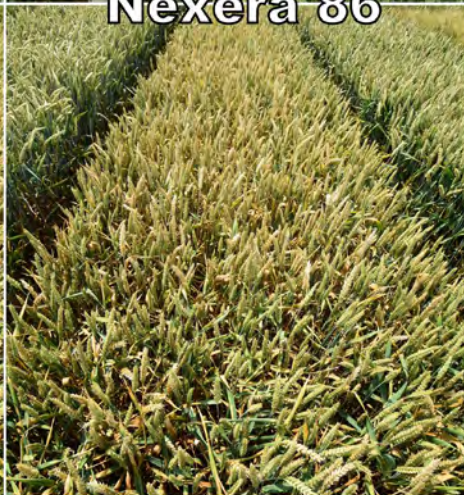
**Teschl 3**



**Nexera 86**



**XT88.5R**



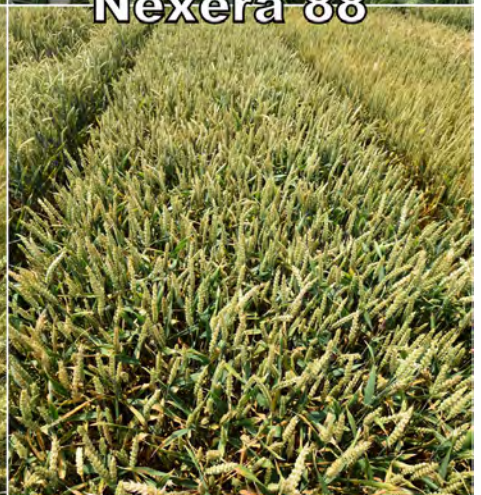
**Athlon**



**XT189FH102**



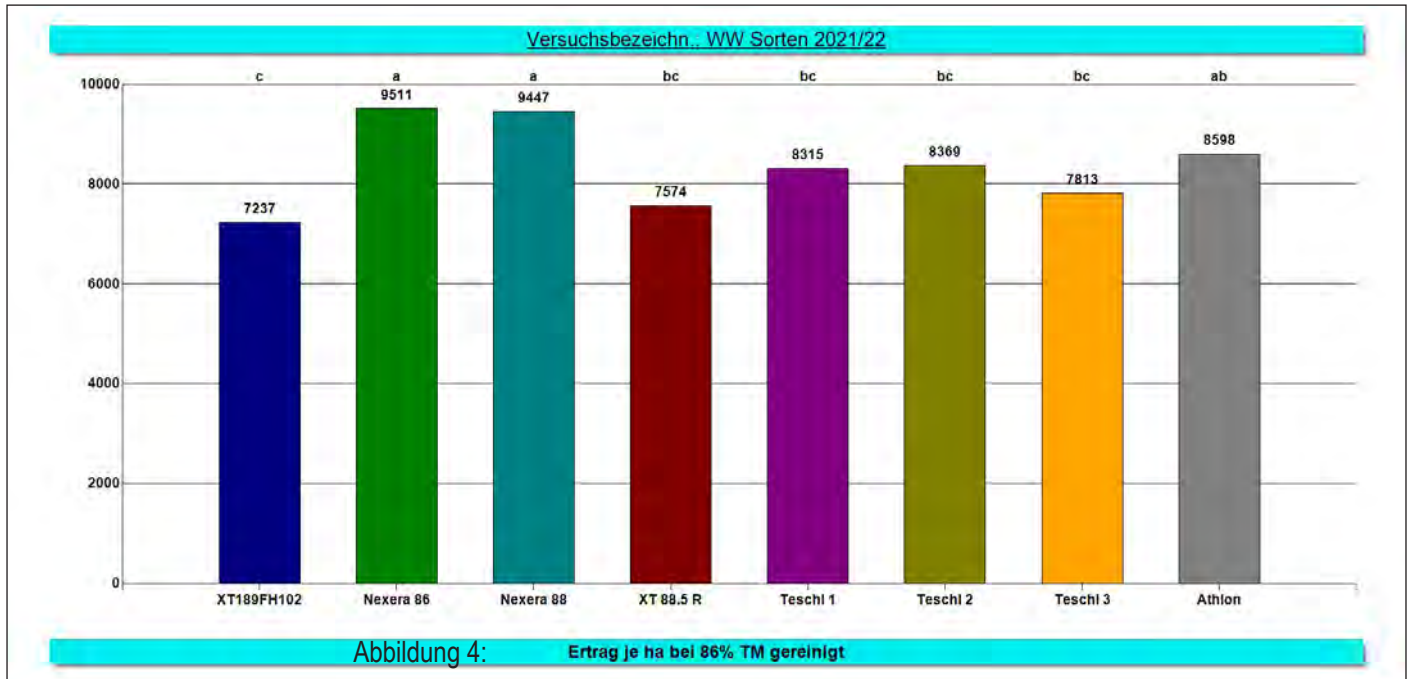
**Nexera 88**



## Ergebnisse

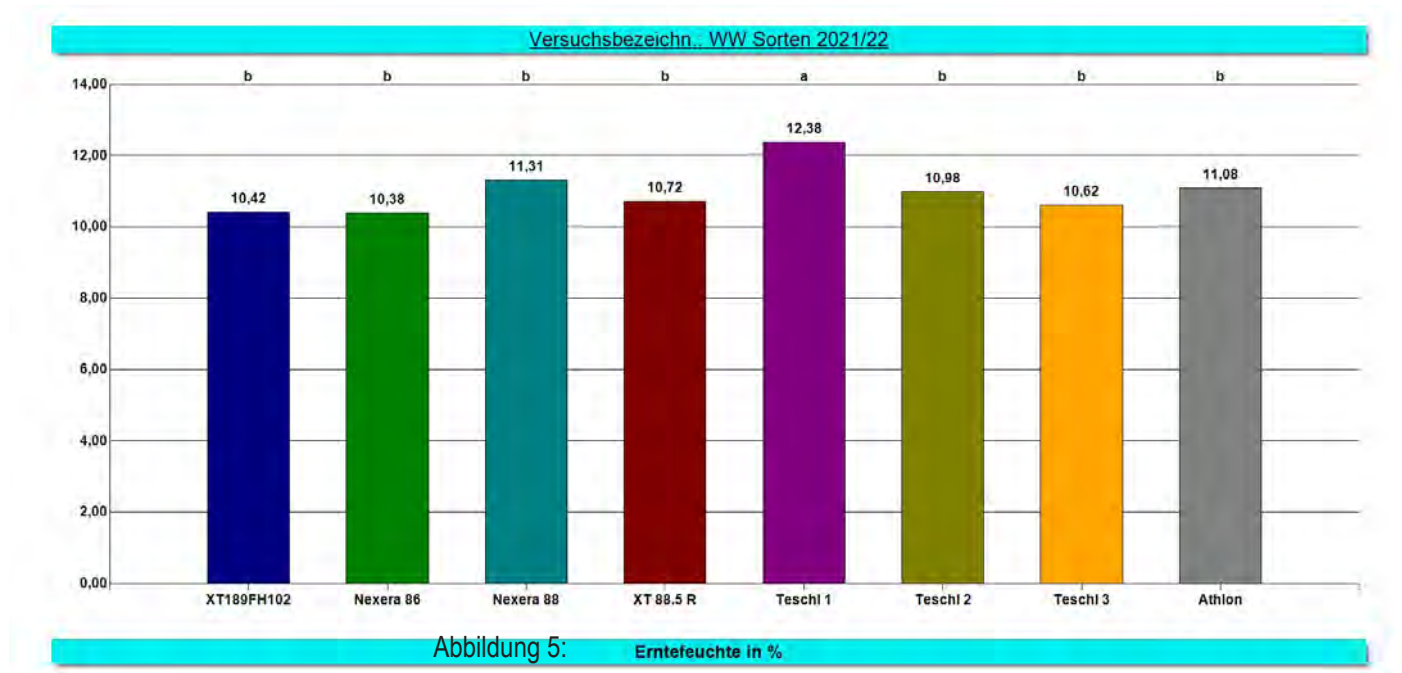
### Kornertrag:

Die Kornerträge bei 86% TM (Abbildung 4) schwanken zwischen 7.237 und 9.511 kg/ha und unterscheiden sich damit doch sehr deutlich. Dieser Unterschied ist auch statistisch gesichert. Den höchsten Ertrag im Jahr 2022 erzielte - wie bereits im Vorjahr - die Sorte Nexera 86, gefolgt von Nexera 88. Die neu in den Versuch aufgenommene Sorte XT189FH102 konnte mit dem Ertragsniveau der bestehenden Sorten mit 7.237 kg/ha nicht mithalten.



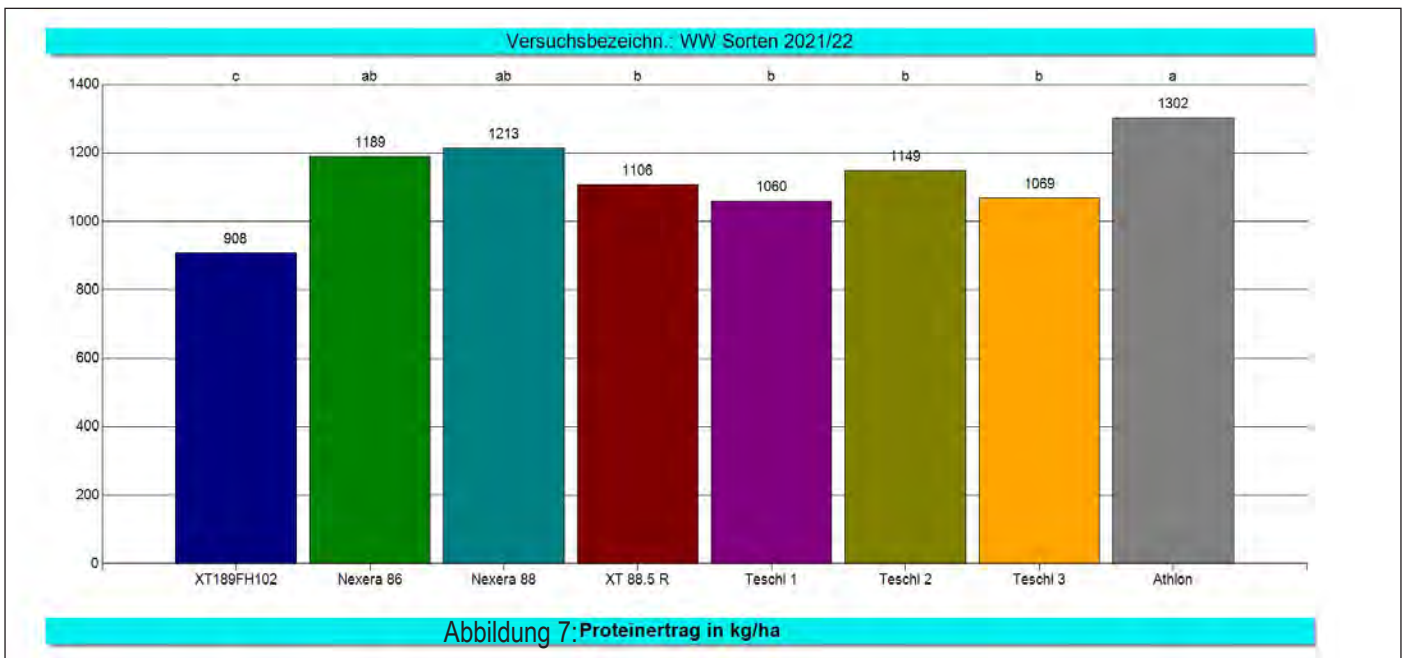
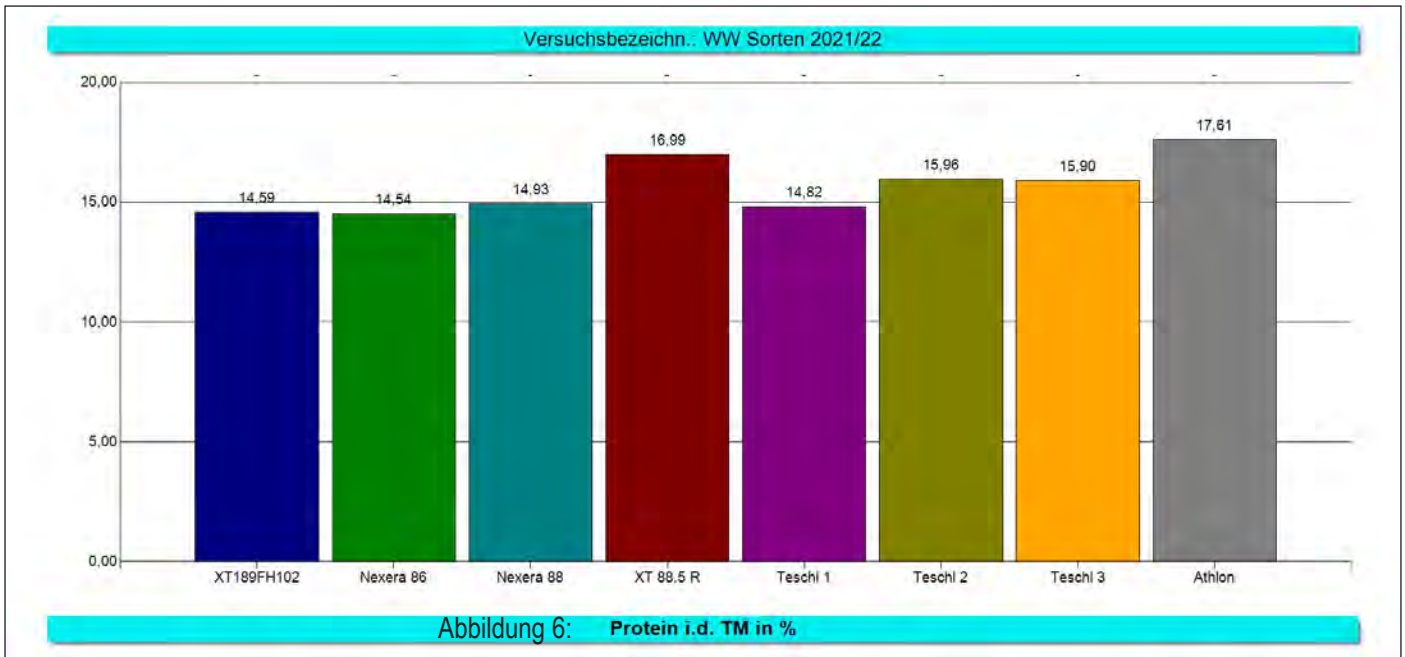
### Erntefeuchte:

Die Werte der Erntefeuchte (Abbildung 5) schwanken zwischen 10,38 % und 12,38 %. Alle Sorten waren zum Erntezeitpunkt gut abgereift und lagerfähig.



### Proteinertrag:

Bei den Proteinwerten in der Trockenmasse (Abbildung 6) erreichen die verschiedenen Sorten 2022 zwischen 14,54 % (Nexera 86) und 17,61 % (Athlon). Der damit aus dem Kornertrag resultierende Proteinertrag pro ha ist in der Abbildung 7 ersichtlich. Ein sehr hoher Proteinanteil ist nicht unbedingt vorteilhaft für gute Backeigenschaften.



**N-Abfuhr:**

Die aus dem Proteinertag resultierende Abfuhr an Stickstoff ist in der Abbildung 8 ersichtlich. Die durch mineralische N-Düngung zugefügten 208,5 kg Reinstickstoff konnte nicht bei allen Sorten mit dem Erntegut wieder abgeführt werden.

Den Sorten Nexera 86 und 88, Teschl 2 sowie der Sorte Athlon gelang es, mehr als 208,5 kg N in Form von Protein in den Körnern zu speichern. Abgeschlagen am letzten Platz mit 159 kg N-Abfuhr pro ha befindet sich die Sorte XT189FH102.

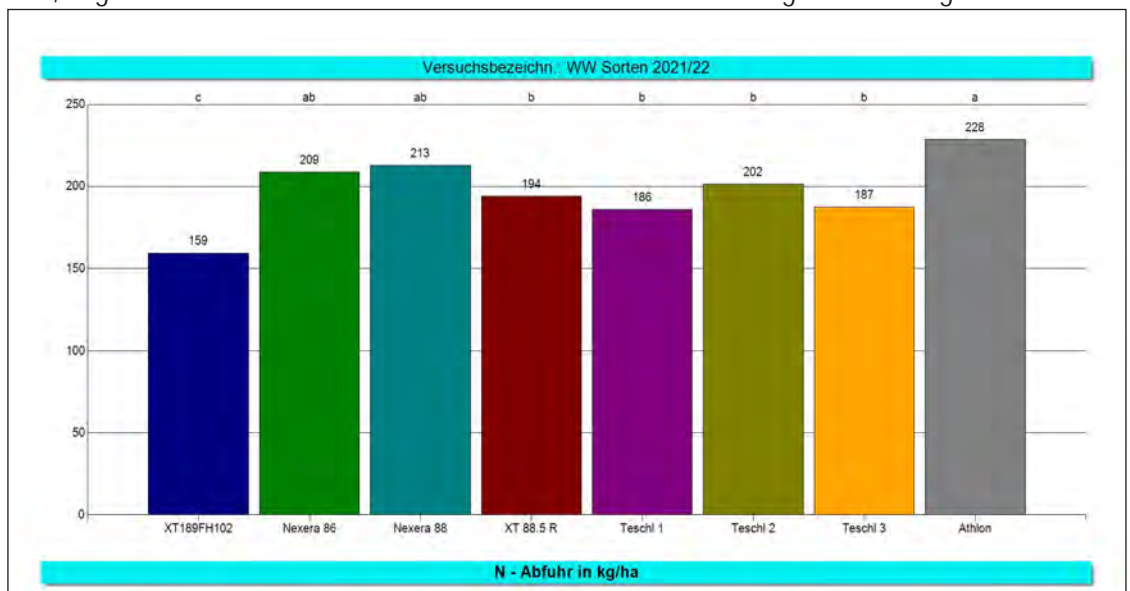


Abbildung 8:

**Tausendkorngewicht:**

Auch beim Tausendkorngewicht (Abbildung 9) gibt es zwischen den verschiedenen Sorten markante Unterschiede. Teschl 1 überzeugte 2022 mit einem Höchstwert von 43,3 g, gefolgt von Athlon mit 40,2 g und den Sorten Nexera 88 und XT 88.5 R mit jeweils 37,9 g.

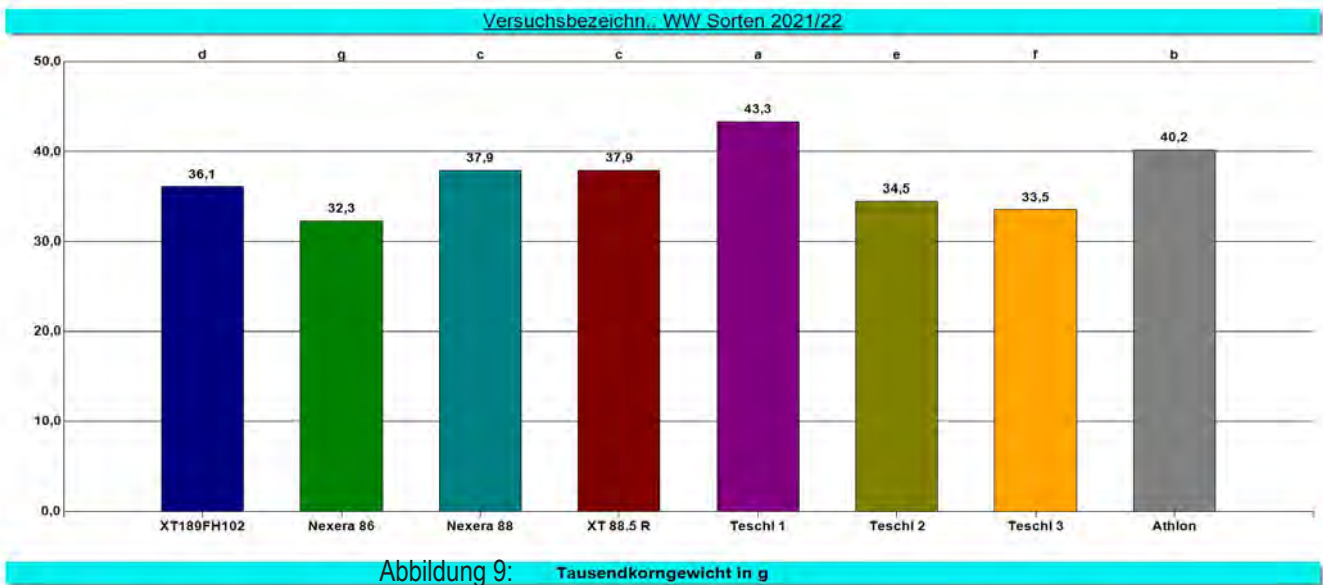


Abbildung 10: ein Teil der Getreideversuchsfläche 2022 am 15.06.2022; der Sortenversuch gelb umrandet



Tabelle 2: Ertrags- und Boniturdaten Winterweizen-Sortenversuch 2022

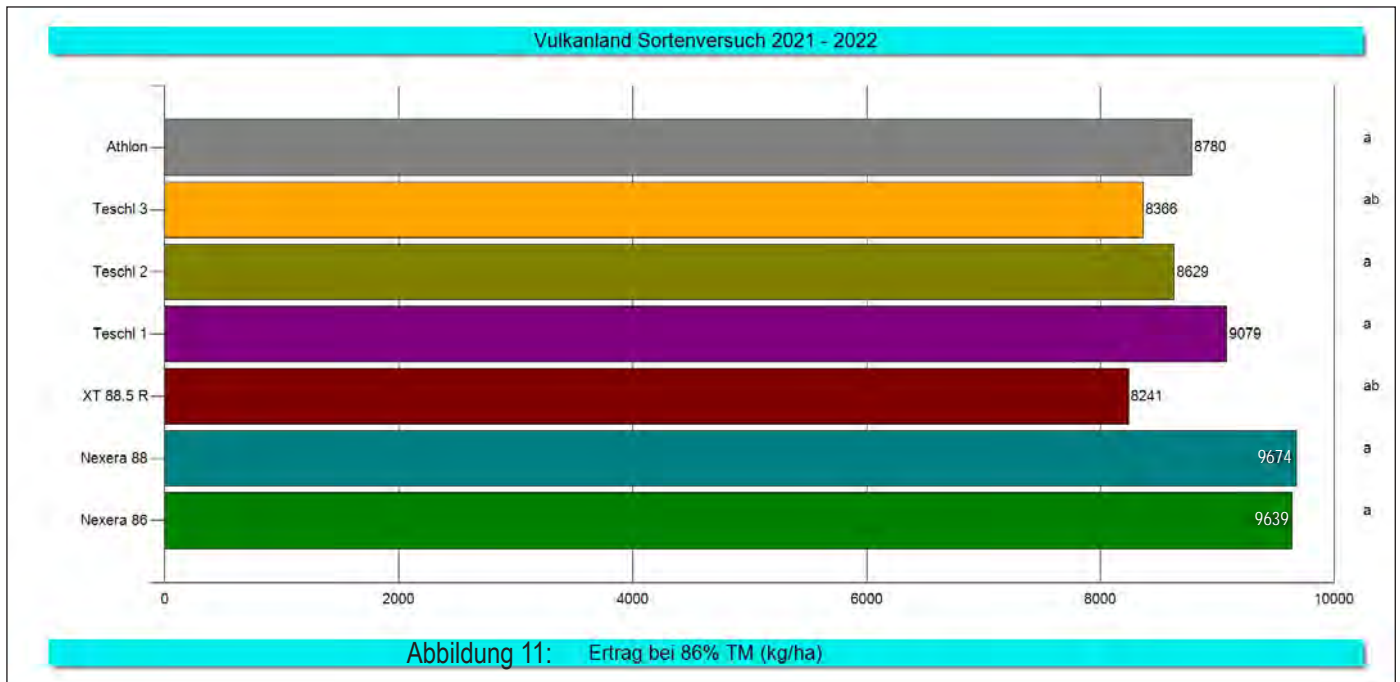
WW Vulkanlandsorten Feistritz 2022 / ARM 2022.2 AOV Mittelwerttabelle												
Bonituart	Feucht- ertrag/ha	Ernte- feuchte	Ertrag 86% TM ger	TM-Ertrag	Ähren/ m <sup>2</sup>	HL- Gewicht	TKW	Wuchs- höhe	Lager- zahl	Prot. i.d.TS	Protein-Ertrag	N-Abfuhr
Einheit der Bonit./Min/Max	kg/ha; ; -	%; 0;100	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	NUMBER; ; -	kg; ; -	g; ; -	cm; ; -	NUMBER; 0; 9; 0; 100		kg/ha; ; -	kg/ha; ; -
Nr.	Sorte											
1	XT189FH102	10,4 b	7.237 c	6.224 c	694 bc	71 d	36,1	89,9 a	4,3 a	14,6	908 c	159 c
2	Nexera 86	10,4 b	9.511 a	8.180 a	686 bc	71 d	32,3	72,1 d	1,0 b	14,5	1.189 ab	209 ab
3	Nexera 88	11,3 b	9.447 a	8.125 a	685 bc	76 b	37,9	77,0 c	1,9 b	14,9	1.213 ab	213 ab
4	XT 88.5 R	10,7 b	7.574 bc	6.513 bc	610 c	74 c	37,9	76,3 c	1,0 b	17,0	1.106 b	194 b
5	Teschl 1	12,4 a	8.315 bc	7.151 bc	692 bc	78 a	43,3	89,4 a	1,3 b	14,8	1.060 b	186 b
6	Teschl 2	11,0 b	8.369 bc	7.198 bc	752 ab	76 b	34,5	75,4 c	1,0 b	16,0	1.149 b	202 b
7	Teschl 3	10,6 b	7.813 bc	6.719 bc	802 a	76 b	33,5	83,5 b	1,0 b	15,9	1.069 b	187 b
8	Athlon	11,1 b	8.598 ab	7.394 ab	712 b	75 b	40,2	71,0 d	1,0 b	17,6	1.302 a	228 a
LSD P=05		0,708	792,20	681,28	62,31	1,32		2,4	0,97	.	114,5	18,3
Mittelwerte, die identische einzelne Buchstaben aufweisen, weichen statistisch nicht voneinander ab. (P=05, Student-Newman-Keuls).												

Mehrjährige Auswertung:

Dieser Weizensortenversuch befindet sich bereits im zweiten Versuchsjahr. Bei den 7 Sorten, welche in beiden Jahren beim Versuch dabei waren, wurde eine zweijährige Auswertung erstellt.

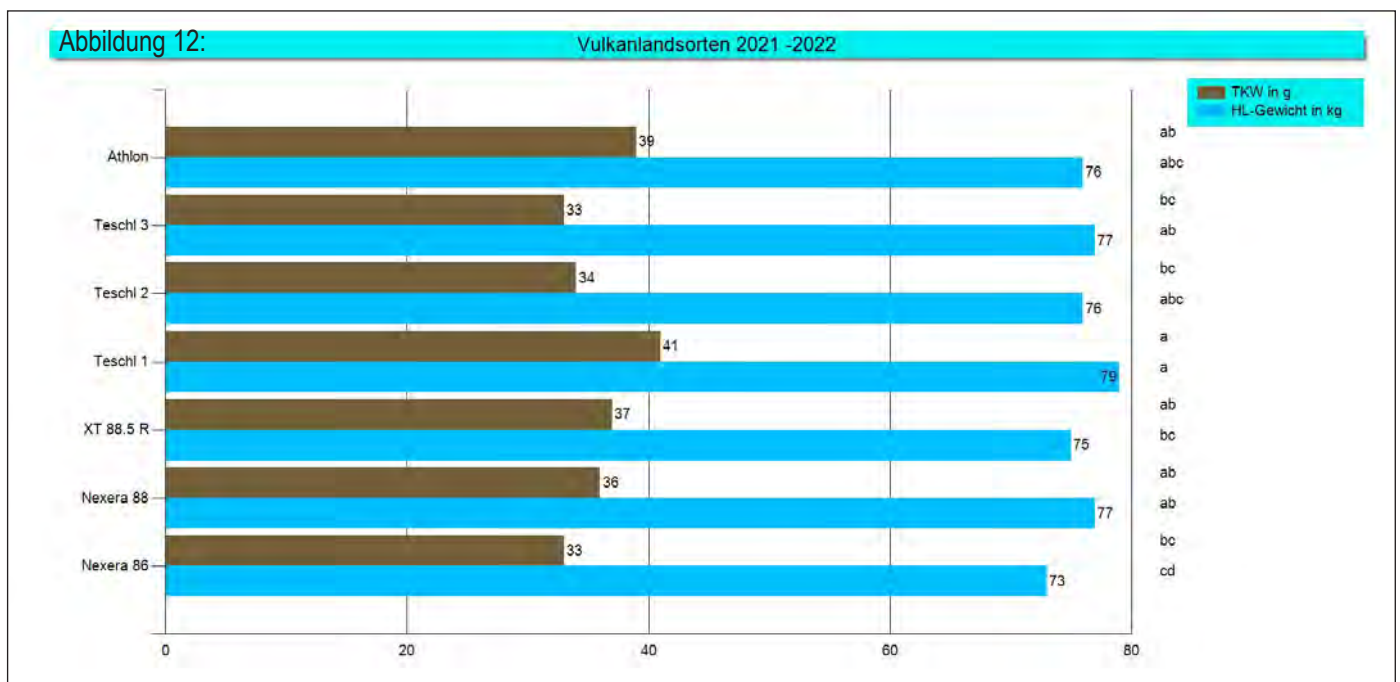
**Kornertrag:**

Auch in der zweijährigen Auswertung haben die Sorten Nexera 86 und Nexera 88 beim Kornertrag (Abbildung 11) mit über 9600 kg/ha die Nase vorne. Teschl 1 konnte mit 9.079 kg/ha ebenfalls eine gute Ernte einfahren. Alle anderen Sorten bewegen sich zwischen 8200 und 8800 kg/ha.



**Hektolitergewicht / Tausendkorngewicht (Abbildung 12):**

Bei den Qualitätskriterien Hektolitergewicht in kg und Tausendkorngewicht in g gibt es geringe Unterschiede zwischen den Sorten. Die Sorte Teschl 1 weist mit einem TKW von 41 g und einem HL-Gewicht von 79 kg die besten Werte auf. Für eine Mahlqualität sind HL-Werte von größer gleich 78 kg notwendig. Diesen Wert konnte nur die Sorte Teschl 1 erreichen.



**Proteinertrag:**

Beim Proteinanteil in % der Trockenmasse (Abbildung 13) schwanken die Werte zwischen 14 und 17 %. Den höchsten Wert weist die „Standortsorte“ Athlon auf.

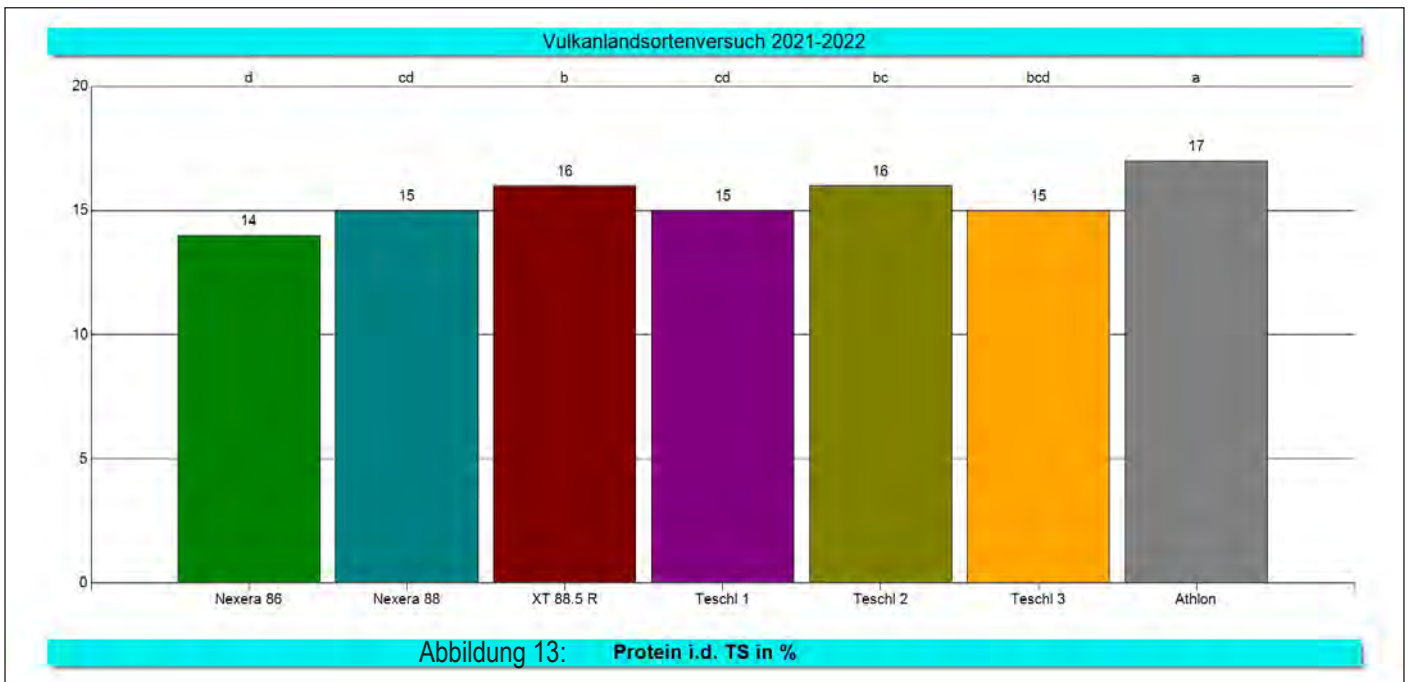


Tabelle 3: : Ertrags- und Boniturdaten Winterweizen-Sortenversuch zweijährige Ergebnisse 2021 und 2022

WW Vulkanlandsortenversuch 2020-2022 ARM 2022.7 Summary Across Trials									
Boniturstufe		HL-Gewicht		Prot.i.d.TS		TKW		Ertr.86%ger	
Bonit./Min/Max		kg		%		g		kg/ha	
Nr.	Sorte								
2	Nexera 86	73	cd	14	d	33	bc	9639	a
3	Nexera 88	77	ab	15	cd	36	ab	9674	a
4	XT 88.5 R	75	bc	16	b	37	ab	8241	ab
5	Teschl 1	79	a	15	cd	41	a	9079	a
6	Teschl 2	76	abc	16	bc	34	bc	8629	a
7	Teschl 3	77	ab	15	bcd	33	bc	8366	ab
8	Athlon	76	abc	17	a	39	ab	8780	a
LSD P=.05		2,4		0,8		3,7		891,1	



## Braugerste - was ist die optimale N-Düngungs-Menge?

Unter dem Aspekt der Regionalität und des ökologischen Fußabdruckes wird der regionale Anbau von Braugerste für Brauereien zunehmend interessant. Im oberen Murtal wurde dazu 2021 eine entsprechende Initiative gestartet. Dabei stellte sich die Frage, welches Düngemanagement bzw. welche Düngemengen eine für die Vermälzung gut geeignete Braugerste benötigt. Von der Versuchsstation für Pflanzenbau in Hatzendorf wurde dazu gemeinsam mit der LFS Kobenz und dem Saatbauverein Murboden ein entsprechender Versuch angelegt.

### Versuchsdaten:

Standort: Kobenz

Vorfrucht: Silomais

Kalkung: 2000 kg/ha Kohlensaurer Kalk vor Anbau

Grunddüngung Gülle: 15.03.2022, anschl. Ein-

arbeitung mit Kreiselegge

Anbau: 19.03.2022; Saatstärke: 275 Kö/m<sup>2</sup>

Grunddüngung mit Mineral-Dünger (NPK 15:15:15)

am 12.04.2022 (EC 21)

Versuchsdüngung: 10.05.2022 (EC 31) flächig mit

Parzellen-Düngerstreuer

Pflanzenschutz: 19.05.2022 - 1 l Zypar, 1 l Sirena,

0,2 l Somicidin; 31.05.2022 - 1,5 l Input Xpro, 0,2 l

Somicidin Top

Ernte: 21.07.2022 Kerndrusch

Bodenuntersuchung Herbst 2021: P 44mg (B),

K 166 mg (C), pH Wert: 5,2

Versuchsaufbau: 3-faktorielle Blockanlage;

1.Faktor – Sorte, 2. Faktor - Grunddüngung, 3.

Faktor – N-Düngungsmenge (siehe Tabelle 1)

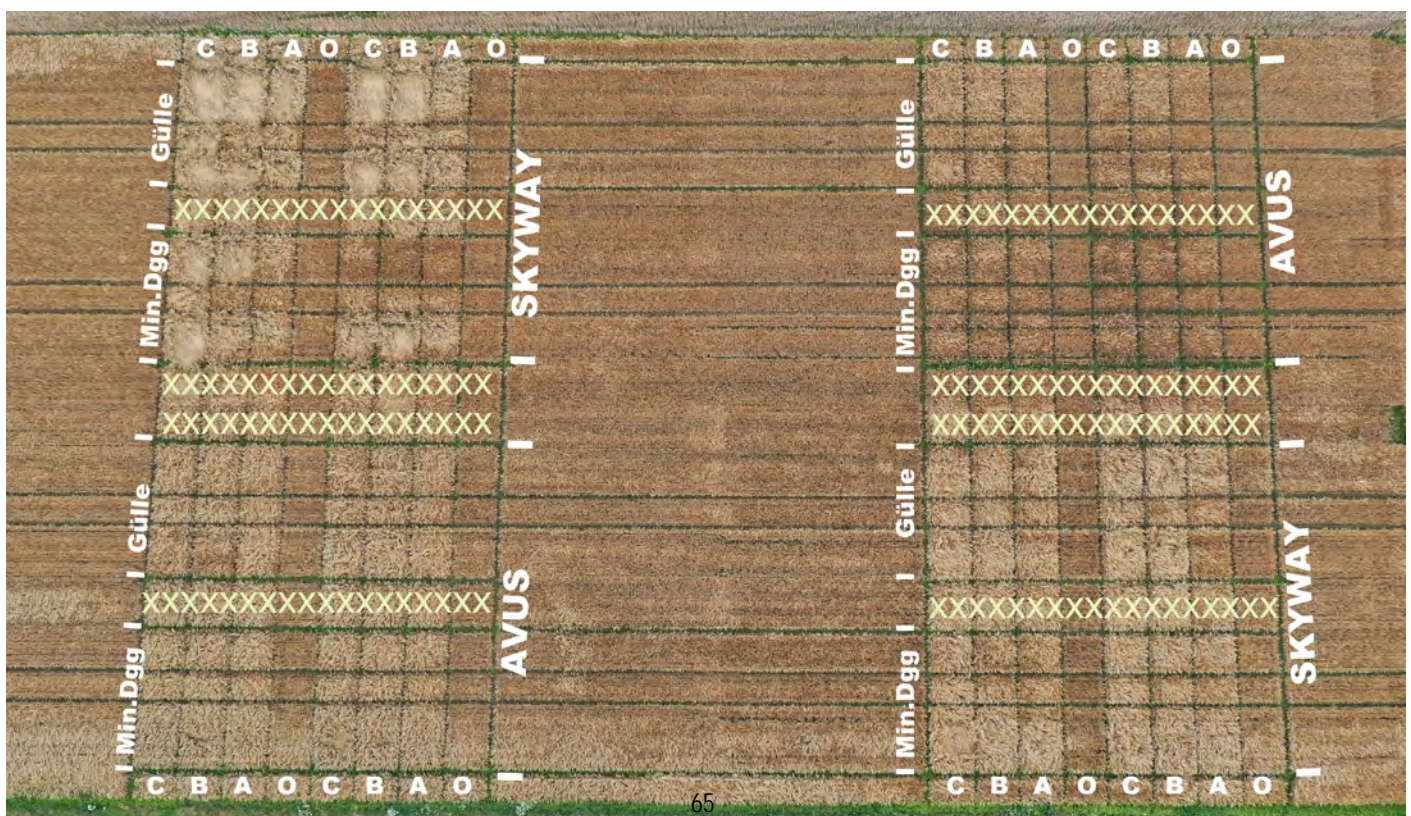
Parzellengröße 9 m x 1,55 m netto; 16 Varianten x

4 Wiederholungen = 64 Parzellen

Abbildung 1: Luftbild mit Versuchsanordnung am 12.07.2022

Tabelle 1: Versuchsvarianten

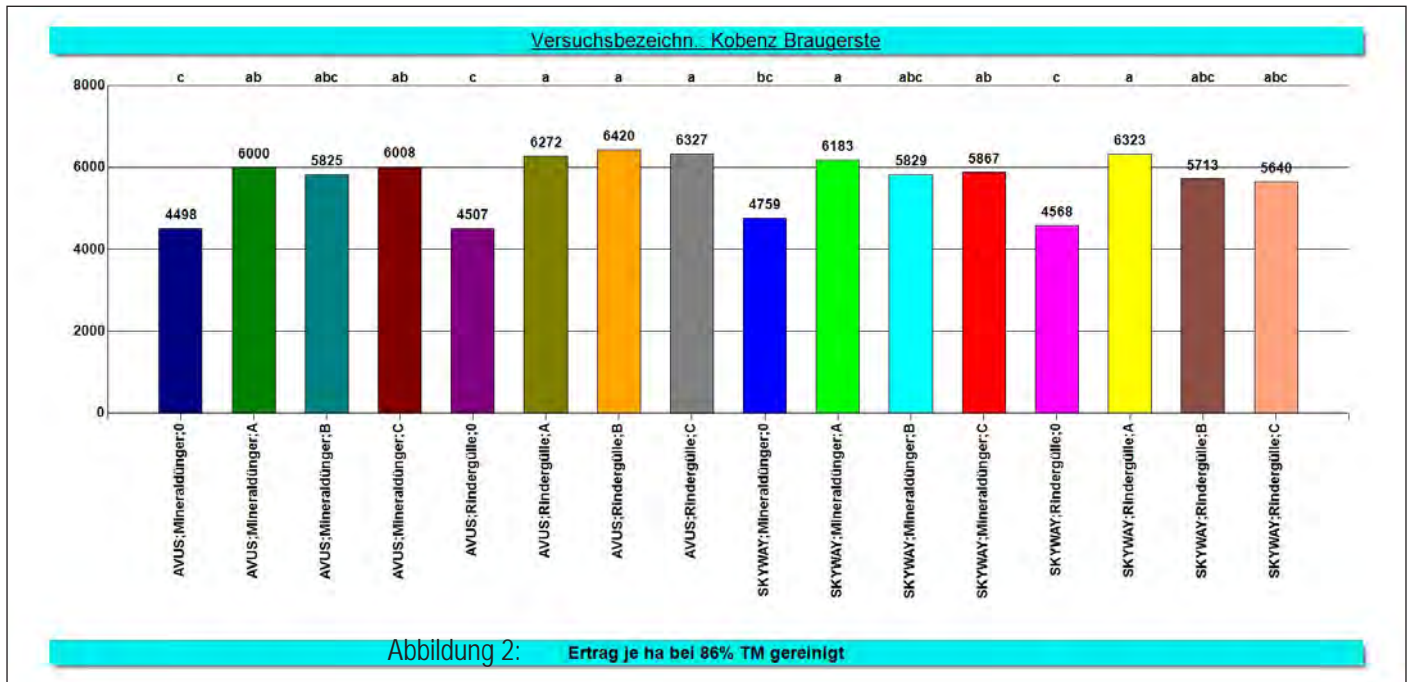
Grunddüngung		
Art	Menge	
Organisch	Rindergülle	ca. 10m <sup>3</sup>
Mineralisch	NPK 15:15:15 (30 N)	200 kg/ha
Versuchsvarianten Aufdüngung		
	Sorte bzw. Düngung	N-Gabe
1	AVUS; Mineraldünger; 0	0 N
2	AVUS; Mineraldünger; A	57 N
3	AVUS; Mineraldünger; B	80 N
4	AVUS; Mineraldünger; C	100 N
5	AVUS; Rindergülle; 0	0 N
6	AVUS; Rindergülle; A	57 N
7	AVUS; Rindergülle; B	80 N
8	AVUS; Rindergülle; C	100 N
9	SKYWAY; Mineraldünger; 0	0 N
10	SKYWAY; Mineraldünger; A	57 N
11	SKYWAY; Mineraldünger; B	80 N
12	SKYWAY; Mineraldünger; C	100 N
13	SKYWAY; Rindergülle; 0	0 N
14	SKYWAY; Rindergülle; A	57 N
15	SKYWAY; Rindergülle; B	80 N
16	SKYWAY; Rindergülle; C	100 N



Ergebnisse:

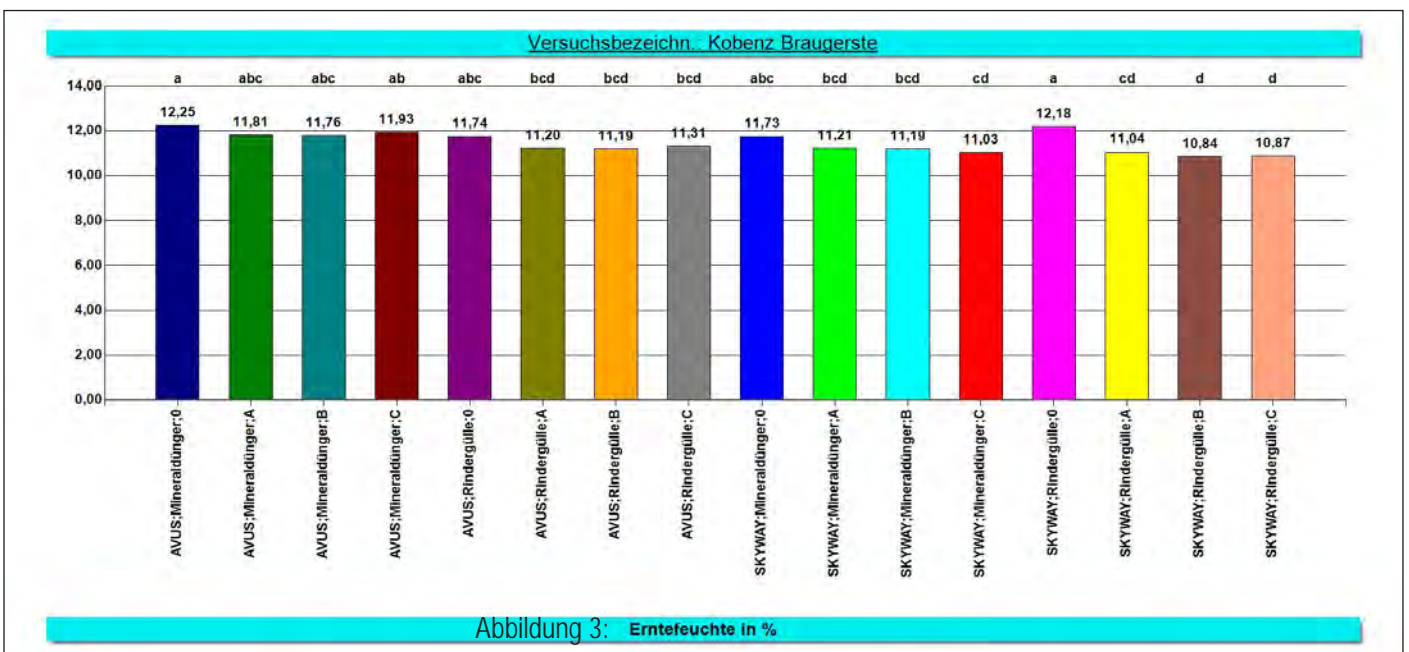
Korn-Ertrag (Abbildung 2):

Der Kornertrag bei 86% TM erreicht in den Varianten mit zusätzlicher Düngung Werte zwischen rd. 5.600 und 6.400 kg je ha, in den Varianten nur mit Grunddüngung rd. 4.500 bis 4.700 kg. Mit Ausnahme der Kombination AVUS-Mineraldünger erreicht die Variante C (höchste Düngemenge) niedrigere Werte als die Varianten A oder B, wobei die Unterschiede zwischen den Varianten A, B und C statistisch nicht gesichert sind. Innerhalb der Sorten weist AVUS bessere Erträge auf als SKYWAY; dies ist aber auch darin begründet, dass bei SKYWAY in den höheren Düngevarianten B und C starke Lagerung auftrat. In der Abbildung 1 sind die Parzellen mit Lagerung gut erkennbar.



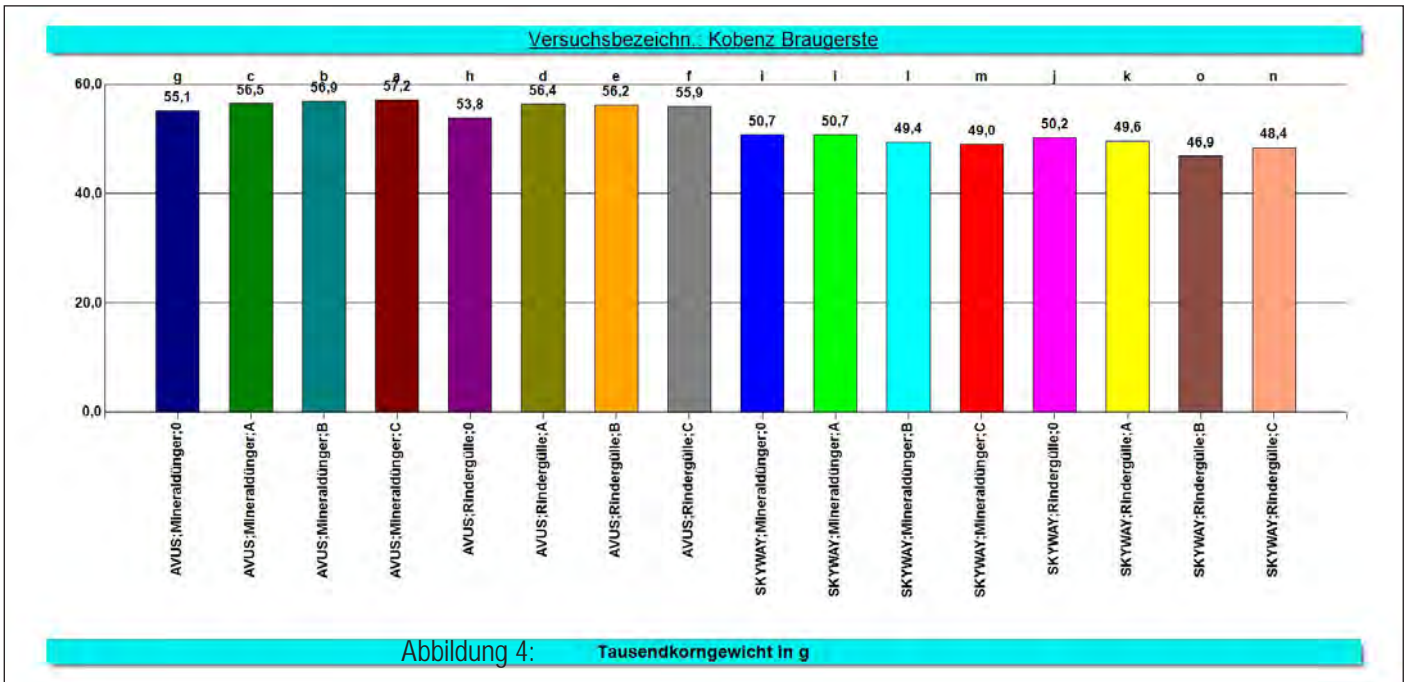
Erntefeuchte:

Bei der Erntefeuchte (Abbildung 3) gibt es leichte Unterschiede zwischen den Sorten sowie zwischen Mineral- und Gülle Düngung. Alle Werte liegen dabei aber durchwegs in einem guten Bereich.



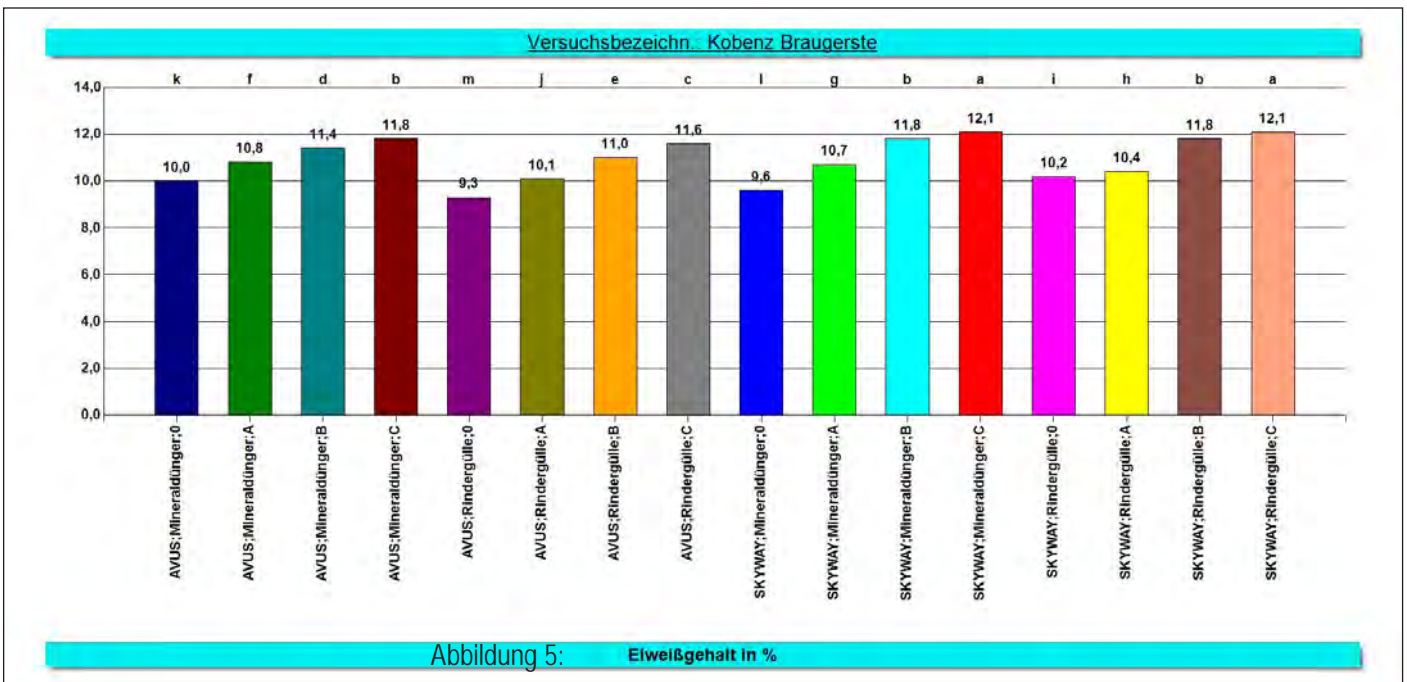
Tausendkorngewicht u. Hektolitergewicht:

Beim Tausendkorn-Gewicht (Abbildung 4) liegt die Sorte AVUS rel. deutlich vor SKYWAY; die Unterschiede innerhalb der Düngevarianten sind hier nur gering. Ähnliches gilt -mit Ausnahme der Variante 15- für das Hektolitergewicht (siehe Tabelle 2).



**Eiweißgehalt:**

Von besonderem Interesse aufgrund der Versuchsfrage war der Eiweiß-Gehalt. Für eine gute Malzqualität soll dieser zwischen 9,5 und max. 12 % liegen. Die Ergebnisse aus dem Versuch (Abbildung 5) zeigen, dass die nicht zusätzlich gedüngten Varianten (0N) unterhalb bzw. im Bereich des unteren Grenzwertes, die hoch gedüngten Varianten (100N) dagegen knapp über bzw. im Bereich des oberen Grenzwertes liegen. Die Varianten A (57N) und B (80N) liegen bei beiden Sorten im passenden Bereich.





Abbildungen 6 bis 9:  
oben links-Die Fläche vor dem Anbau am 18.03.2022  
oben rechts-Anbau am 19.03.2022  
unten links-Versuchsdüngung am 10.05.2022  
unten rechts-Entwicklung der Gerste am 10.05.2022



Tabelle 2: Ertrags- und Boniturdaten 2022

Nr.	Boniturstart		Erntefeuchte	Ertr. 86% TM	Ertrag Trocken	Tausend-Korn-Gewicht	HL-Gewicht	Ähren je m <sup>2</sup>	Lagerzahl	Proti. % d.TS	Protein-Ertrag
	Einheit der Bonit./Min/Max	SORTE									
		<b>Grunddüngung</b>									
		<b>N-Menge</b>									
1	AVUS	Mineraldünger	12,25 a	4.498 c	3.868 c	55,1	63,32	551,4 d	1,0 a	10,0	387 b
2	AVUS	Mineraldünger	11,81 abc	6.000 ab	5.160 ab	56,5	64,67	641,7 c	1,0 a	10,8	557 a
3	AVUS	Mineraldünger	11,76 abc	5.825 abc	5.009 abc	56,9	64,49	704,5 abc	1,0 a	11,4	571 a
4	AVUS	Mineraldünger	11,93 ab	6.008 ab	5.167 ab	57,2	64,05	647,0 bc	1,0 a	11,8	610 a
5	AVUS	Rindergülle	11,74 abc	4.507 c	3.876 c	53,8	62,28	557,4 d	1,0 a	9,3	360 b
6	AVUS	Rindergülle	11,20 bcd	6.272 a	5.394 a	56,4	64,56	693,8 abc	1,0 a	10,1	545 a
7	AVUS	Rindergülle	11,19 bcd	6.420 a	5.521 a	56,2	63,87	683,1 abc	1,0 a	11,0	607 a
8	AVUS	Rindergülle	11,31 bcd	6.327 a	5.441 a	55,9	62,78	683,8 abc	1,1 a	11,6	631 a
9	SKYWAY	Mineraldünger	11,73 abc	4.759 bc	4.093 bc	50,7	63,96	650,3 bc	1,0 a	9,6	393 b
10	SKYWAY	Mineraldünger	11,21 bcd	6.183 a	5.317 a	50,7	64,59	735,9 a	1,0 a	10,7	569 a
11	SKYWAY	Mineraldünger	11,19 bcd	5.829 abc	5.013 abc	49,4	63,48	691,6 abc	2,7 a	11,8	592 a
12	SKYWAY	Mineraldünger	11,03 cd	5.867 ab	5.046 ab	49,0	63,74	727,2 ab	3,0 a	12,1	611 a
13	SKYWAY	Rindergülle	12,18 a	4.568 c	3.928 c	50,2	63,80	628,3 c	1,0 a	10,2	401 b
14	SKYWAY	Rindergülle	11,04 cd	6.323 a	5.438 a	49,6	64,23	747,7 a	1,7 a	10,4	566 a
15	SKYWAY	Rindergülle	10,84 d	5.713 abc	4.913 abc	46,9	59,83	652,4 bc	4,2 a	11,8	580 a
16	SKYWAY	Rindergülle	10,87 d	5.640 abc	4.851 abc	48,4	62,47	743,3 a	4,3 a	12,1	587 a
			0,48	844,30	726,11	.	2,79	50,43	1,95		82,20
LSD P=,05											
Mittelwerte, die identische einzelne Buchstaben aufweisen, weichen statistisch nicht voneinander ab. (P=,05, Student-Newman-Keuls).											



## Soja-Rhizobienbeizung: Auswirkung verschiedener Rhizobien-Beizungsvarianten auf Ertrag und Pflanzengesundheit

Für den Soja-Anbau ist das Vorhandensein von symbiotischen Rhizobien-Bakterien im Boden notwendig. Nachdem diese in unseren Böden von Natur aus nicht vorhanden sind, ist es für einen erfolgreichen Sojaanbau unbedingt notwendig, das Saatgut zu impfen (Inokulation) und auch eine Erstbeimpfung der Böden vorzunehmen. Dazu werden verschiedene Präparate angeboten, welche die Pflanzenentwicklung entsprechend begünstigen sollen. In diesem Versuch wurde auf einem Standort, auf dem bisher nie Soja angebaut war, getestet, welchen Effekt verschiedene Soja-Rhizobien-Beizungen zusätzlich zu einer Standard-Beize haben.

### Versuchsdurchführung:

Standort: LFS Hafendorf

Bodenuntersuchung: P 78mg/1000g-C;  
K 291mg /1000g-D; Mg 190 mg/1000g-D  
ph-Wert 6,0; Humus 3,5 %; sandiger Lehm

Anbau: 12.05.2022

### Sorten:

GL Melanie TKM 193,0 g, 70 Körner/m<sup>2</sup> = 135,1kg/ha;  
Obelix TKM 243,0 g; 70 Körner/m<sup>2</sup> = 170,1 kg/ha

Herbizidbehandlung (12.05.2022): Artist 2 kg/ha v.A.

Ernte: 06.10.2022

### Parzellengröße:

brutto: 12 x 3 = 36 m<sup>2</sup> netto 10 x 1,55 = 15,5 m<sup>2</sup>,

Versuchsanlage: 2-fakt. Blockanlage,

2 Sorten x 6 Varianten x 4 Wiederholg. = 48 Parzellen

Tabelle 1: Versuchsvarianten Soja-Beizversuch

Nr.	Sorte	Code	Behandlung
1	GL Melanie	M K	Kontrolle (Standardbeize)
2	GL Melanie	M S1	Saphium 1
3	GL Melanie	M S2	Saphium 2
4	GL Melanie	M S3	Saphium 3
5	GL Melanie	M RhT	Rhizobium-Torfbasis 250g/100kg
6	GL Melanie	M RhF	Rhizobium flüssig 80ml/28kg
7	Obelix	O K	Kontrolle (Standardbeize)
8	Obelix	O S1	Saphium 1
9	Obelix	O S2	Saphium 2
10	Obelix	O S3	Saphium 3
11	Obelix	O RhT	Rhizobium-Torfbasis 250g/100kg
12	Obelix	O RhF	Rhizobium flüssig 80ml/28kg



Abbildung 1 (oben): Luftbild der Versuchsfläche am 06.08.2022; die Unterschiede in der Farbintensität sind durch Standortunterschiede und weniger durch die Versuchsvarianten bedingt

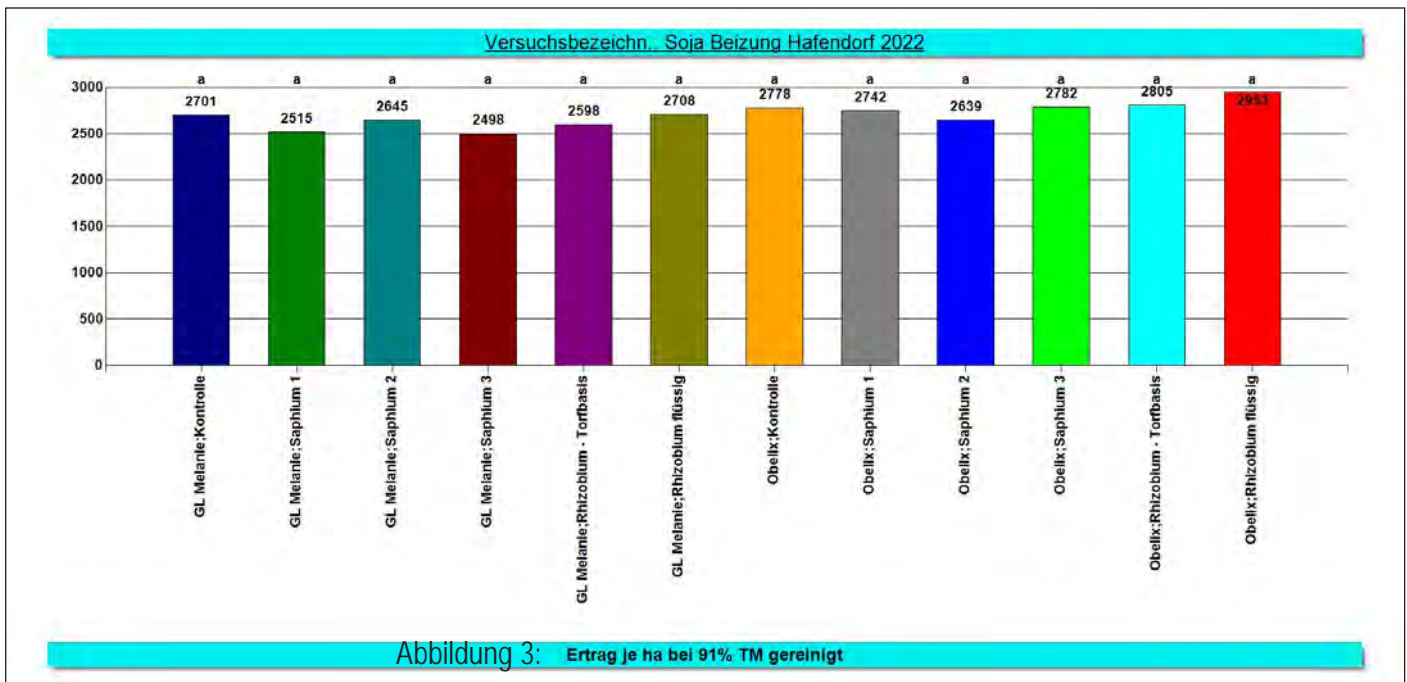
Abbildung 2 (rechts): Aufnahme vom 10.06.2022 kurz nach einem vorhergegangenen Hagelereignis. Die Schädigungen an den Pflanzen wurden kompensiert und führten zu keinen nachhaltigen Auswirkungen



Ergebnisse:

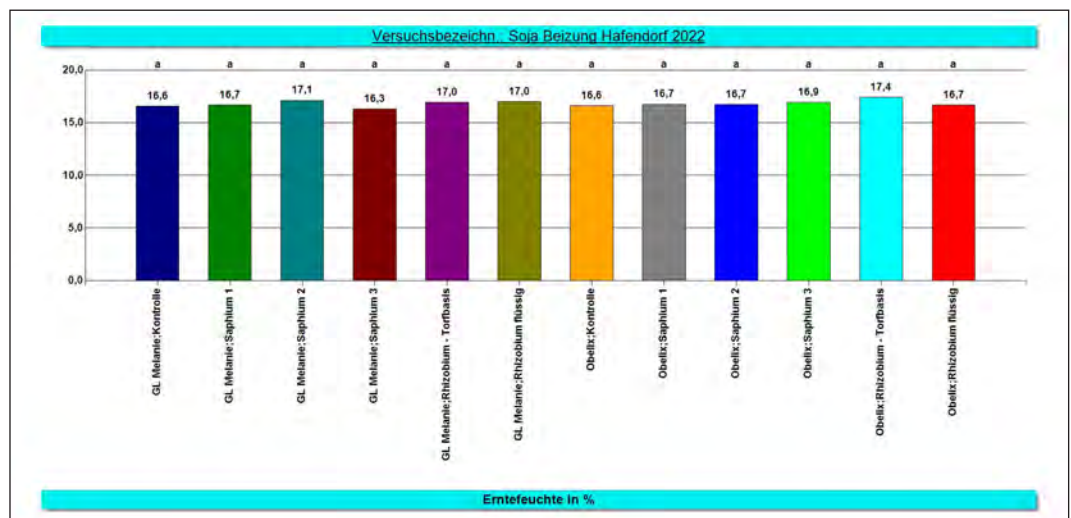
**Kornertrag:**

Der Kornertrag (Abbildung 3) erreichte Werte zwischen 2.498 kg/ha und 2.955 kg/ha, wobei die Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten statistisch nicht gesichert sind. Innerhalb der Sorten erzielt Obelix etwas bessere Ergebnisse als GL Melanie. Die Werte für Kontrolle (Standardbeizung) und Zusatzbeizungen unterscheiden sich wenig.



**Erntefeuchte**

Hier lagen die Werte zwischen 16,3 und 17,4 %, wobei die Unterschiede statistisch nicht gesichert sind (Abbildung 4)



**Tausendkorngewicht**

Hier ist ein deutlicher Unterschied zwischen den beiden Sorten festzustellen. Innerhalb der Varianten ist allerdings kein klarer Trend gegeben (Abbildung 5)

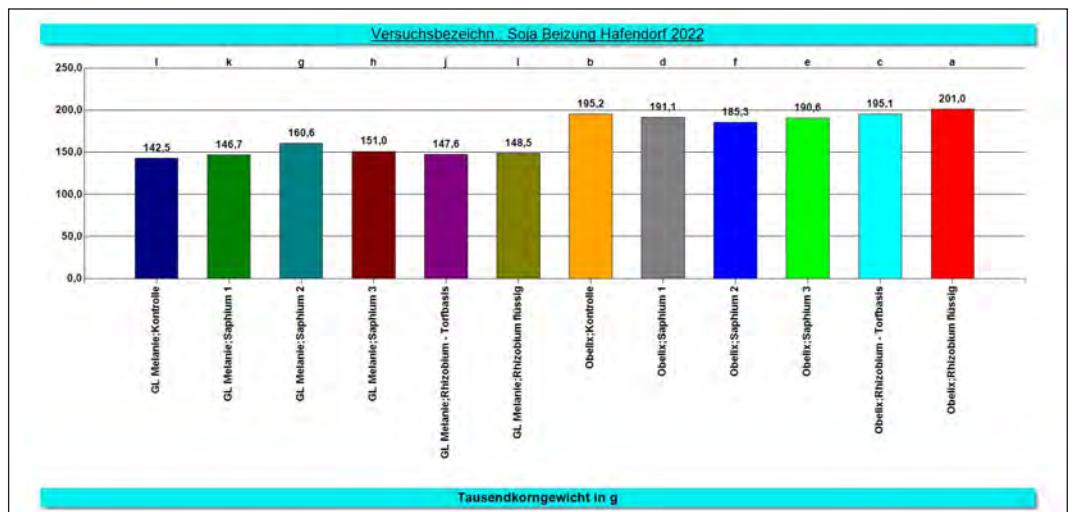


Tabelle 2: Mittelwerttabelle Soja Beizungs-Versuch 2022

Soja Beizung Hafendorf 2022 Versuch ARM Mittelwertvergleich																		
Nr.	Sorte	Beschreibung		Feucht - Ertrag		Ernte- Feuchte	Ertrag bei 91% Trockenm.	Trockenmasse- Ertrag	Tausend- korn- gewicht	Hekto-Liter - Gewicht	Prot.i.d.TS	ProteinErtr	N-Abfuhr					
		Einheit der Bonit./Min/Max	Variante	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -									kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	g; ; -	kg; ; -	%; 0; 100
1	GL Melanie		Kontrolle	2.961	a	16,6	a	2.701	a	2.458	a	142,5	ab	71,1	ab	31,9	785,0	125,6
2	GL Melanie		'Saphium 1	2.759	a	16,7	a	2.515	a	2.289	a	146,7	ab	71,5	ab	34,1	781,0	125,0
3	GL Melanie		Saphium 2	2.918	a	17,1	a	2.645	a	2.407	a	160,6	ab	71,1	ab	34,4	827,3	132,4
4	GL Melanie		Saphium 3	2.729	a	16,3	a	2.498	a	2.273	a	151,0	a	71,7	a	34,1	775,7	124,1
5	GL Melanie		Rhizobium - Torfbasis 250 g/100 kg	2.863	a	17,0	a	2.598	a	2.364	a	147,6	ab	70,9	ab	34,9	826,0	132,2
6	GL Melanie		Rhizobium flüssig 80 ml/28 kg	2.982	a	17,0	a	2.708	a	2.465	a	148,5	ab	71,5	ab	33,9	836,5	133,8
7	Obelix		Kontrolle	3.040	a	16,6	a	2.778	a	2.528	a	195,2	ab	71,5	ab	32,3	815,4	130,5
8	Obelix		'Saphium 1	3.006	a	16,7	a	2.742	a	2.495	a	191,1	ab	71,3	ab	32,5	810,9	129,7
9	Obelix		Saphium 2	2.894	a	16,7	a	2.639	a	2.402	a	185,3	ab	71,6	ab	32,4	780,0	124,8
10	Obelix		Saphium 3	3.060	a	16,9	a	2.782	a	2.531	a	190,6	ab	71,2	ab	33,9	859,0	137,4
11	Obelix		hizobium - Torfbasis 250 g/100 kg	3.110	a	17,4	a	2.805	a	2.553	a	195,1	b	70,6	b	34,9	890,2	142,4
12	Obelix		Rhizobium flüssig 80 ml/28 kg	3.234	a	16,7	a	2.953	a	2.687	a	201,0	ab	71,2	ab	33,4	898,5	143,8
LSD P=.05				444,82		0,79		409,9		372,98		.		0,58				

Mittelwerte, die identische einzelne Buchstaben aufweisen, weichen statistisch nicht voneinander ab. (P=.05, Student-N



Fotodokumentation 1

Die folgenden Abbildungen zeigen die einzelnen Versuchsvarianten in der ersten Wiederholung am 22.08.2022

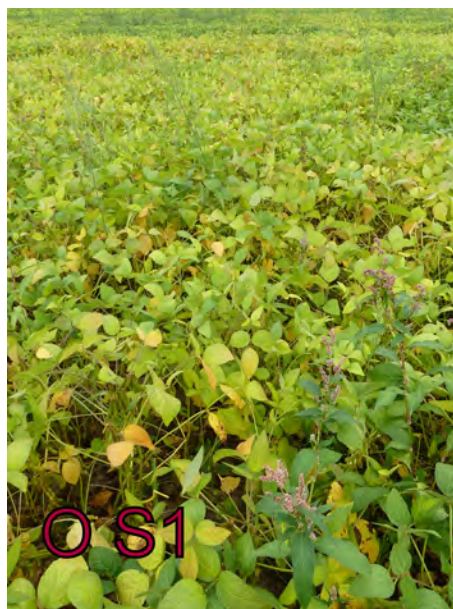
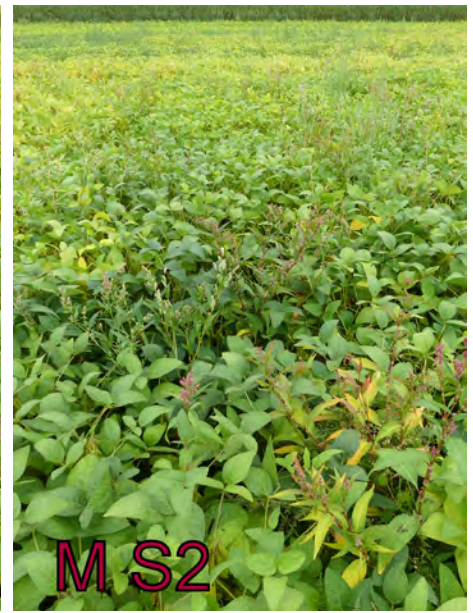




Abbildung 6: Versuchsbeerntung am 06.10.2022



## Hirse – Sortenversuch Kalsdorf bei Ilz 2018 bis 2022

### Versuchsziel:

Vor mehr als 10 Jahren begann der westliche Maiswurzelbohrer beim Maisanbau große Schäden zu verursachen. Dadurch wurde die Hirse (*Sorghum* sp.) zur Eindämmung dieser Probleme und auch durch gesetzliche Regelungen (Maisanbau nur zweimal hintereinander) in der Fruchtfolge wieder interessant.

Aktuell ist der Maisanbau wieder in drei aufeinanderfolgenden Jahren erlaubt und auch der Schadensdruck durch den Maiswurzelbohrer hält sich in Grenzen. Da die Hirse aber für diesen Käfer keine Vermehrungsmöglichkeit bietet, wird dessen Ausbreitung zusätzlich eingeschränkt. Weniger als Marktfrucht, sondern speziell in der Veredelungswirtschaft hat der Hirseanbau große Bedeutung, da diese als Alternative zum Körnermais trockenheitstoleranter ist und dennoch gute Erträge liefern kann.

Da die Aussaat mit der gleichen Technik wie beim Körnermais möglich ist, wollen wir mit dem Anbau verschiedener Sorten und Auswertung der Ertragsparameter den Landwirten und Beratern Daten für eine aussagekräftige Unterstützung im Hirseanbau zur Verfügung stellen.

### Versuchsstandorte und Bodenparameter (Tabelle 1):

	Einheit	2018	2019	2020	2021	2022
		Kalsdorf/Ilz	Kalsdorf/Ilz	Kalsdorf/Ilz	Unter-Hatzendorf	Kalsdorf/Ilz
Phosphor:	ppm im Feinboden / Gehaltsstufe:	45 B	46 B	41 B	114 D	38 B
Kali:	ppm im Feinboden/ Gehaltsstufe:	142 C	169 C	138 C	338 D	132 C
pH-Wert:		5,6	6,4	6,0	5,9	6,2
Sand:	%	34	23	32	21	30
Schluff:	%	47	57	49	53	51
Ton:	%	19	20	19	26	19
Humus-Gehalt	%	2,8	2,0	2,6	3,2	2,8

Die Versuchsstandorte in Kalsdorf bei Ilz und Unterhatzendorf gehören zum Lehr- und Versuchsbetrieb der Land- und forstwirtschaftlichen Fachschule Hatzendorf.

### Versuchsbeschreibung und -varianten:

Auf den eher trockenen Standorten der LFS Hatzendorf mit warmen und tiefgründigen Böden bauen wir seit 2011 unterschiedlichste Hirsesorten (insgesamt 84) verschiedenster Firmen an. Unsere Versuche haben gezeigt, dass auf diesen schweren Böden die Hirse am besten gedeiht und ausgezeichnete Erträge liefert. Da die gesamte bisherige Versuchsreihe den Rahmen sprengen würde, beziehen sich die aktuellen Daten in erster Linie auf die Jahre von 2018 bis 2022. Die einzelnen Ergebnisse der Jahre davor hinsichtlich Anbaueignung der verschiedenen Sorten sind auf unserer Homepage in den Versuchsberichten des jeweiligen Jahres zu finden.

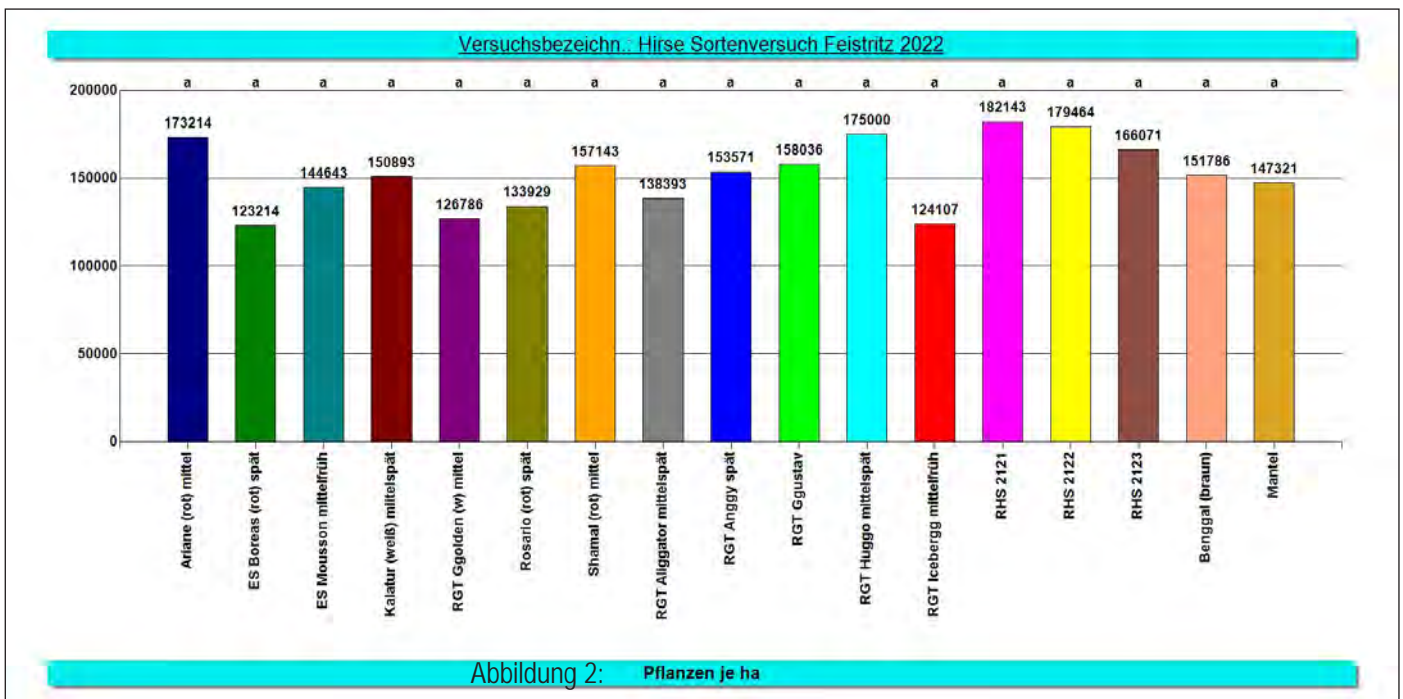


Kulturführung allgemein 2018-2022 (Tabelle 2):

	2018	2019	2020	2021	2022
Sorten	Anggy <sup>4)</sup>	Alize <sup>5)</sup>	Alize <sup>5)</sup>	Alligator <sup>4)</sup>	Alligator <sup>4)</sup>
	Ardry <sup>7)</sup>	Anggy <sup>4)</sup>	Alligator <sup>4)</sup>	Anggy <sup>4)</sup>	Anggy <sup>4)</sup>
	Armorik <sup>5)</sup>	Arabesk <sup>5)</sup>	Anggy <sup>4)</sup>	Arabesk <sup>5)</sup>	Ariane <sup>5)</sup>
	Arsenio <sup>2)</sup>	Ardry <sup>7)</sup>	Armorik <sup>5)</sup>	Armorik <sup>5)</sup>	Benggal <sup>6)</sup>
	Arsky <sup>6)</sup>	Armorik <sup>5)</sup>	Arsky <sup>6)</sup>	Arsky <sup>6)</sup>	Boreas <sup>5)</sup>
	Benggal <sup>6)</sup>	Arsky <sup>6)</sup>	Benggal <sup>6)</sup>	Benggal <sup>6)</sup>	Ggolden <sup>5)</sup>
	Blogg <sup>4)</sup>	Benggal <sup>6)</sup>	Ggolden <sup>5)</sup>	Ggolden <sup>5)</sup>	Ggustav <sup>4)</sup>
	Brigga <sup>5)</sup>	Dodgge <sup>4)</sup>	Ggustav <sup>4)</sup>	Huggo <sup>4)</sup>	Huggo <sup>4)</sup>
	Dodgge <sup>4)</sup>	Ggivry <sup>5)</sup>	Huggo <sup>4)</sup>	Icebergg <sup>4)</sup>	Icebergg <sup>4)</sup>
	Flagg <sup>4)</sup>	Ggolden <sup>5)</sup>	Kalatur <sup>5)</sup>	Kalatur <sup>5)</sup>	Kalatur <sup>5)</sup>
	Ggaby <sup>4)</sup>	Ggustav <sup>4)</sup>	Monsoon <sup>5)</sup>	Maggic <sup>5)</sup>	Mousson <sup>5)</sup>
	Ggolden <sup>4)</sup>	Huggo <sup>4)</sup>	PR88Y92 <sup>3)</sup>	Monsoon <sup>5)</sup>	RHS 2121 <sup>4)</sup>
	Ggustav <sup>4)</sup>	Rosario <sup>5)</sup>	Rosario <sup>5)</sup>	PR88Y92 <sup>3)</sup>	RHS 2122 <sup>4)</sup>
	Huggo <sup>4)</sup>	RHS1821 <sup>4)</sup>		Rosario <sup>5)</sup>	RHS 2123 <sup>4)</sup>
	Iggloo <sup>5)</sup>	RHS 1822 <sup>4)</sup>		Shamal <sup>5)</sup>	Rosario <sup>5)</sup>
	KSH4G02 (Lupus) <sup>2)</sup>				Shamal <sup>5)</sup>
	KSH4G04 (Janus) <sup>2)</sup>				
	KSH6G11 <sup>2)</sup>				
	<sup>2)</sup> KWS; <sup>3)</sup> Pioneer; <sup>4)</sup> RAGT; <sup>5)</sup> RWA; <sup>6)</sup> Saatbau Linz; <sup>7)</sup> Maisadour				
Anbau	Einzelkornsaat, 70 cm Reihenabstand, 31 Körner/m <sup>2</sup>				
	30.04.2018	30.04.2019	28.04.2020	29.04.2021	02.05.2022
Düngung	60 kg/ha N (400 kg VK 15:15:15) flächig am 13.04.2018	20.03.2019 1000 kg/ha Kalkkorn S; 03.04.2019 75 kg/ha N (500kg VK 15:15:15); 07.06.2019 80 kg/ha N (300 kg KAS 27 %) als Reihendüngung	60 kg/ha N (400 kg VK 15:15:15) flächig am 08.04.2020	25.04.2021 75 kg/ha N (500 kg VK 15:15:15); 10.06.2021 80 kg/ha N (300 kg KAS 27 %) als Reihendüngung	26.04.2022 400 kg/ha Mischdünger (12:10:15 = 60 N) flächig vor dem Anbau
Herbizid	4 l/ha Gardo Gold + 200 g/ha Arrat + 1 l/ha Dash am 22.05.2018 (gesamter Versuch)	4 l/ha Gardo Gold + 300 g Maisbanvel am 23.05.2019; durch schlechte Wirkung Hacken am 14.06.2019 + händisch	4 l/ha Gardo Gold + 300 g Maisbanvel am 08.05.2020; 0,3 l Maisbanvel flüssig am 06.06.2020	3,5 l/ha Gardo Gold am 30.04.2021; 200 g/ha Arrat + 1l/ha Dash am 07.06.2021	3,5 l/ha Gardo Gold am 04.05.2022
Ernte	Kerndrusch mit Parzellenmähdrescher				
	04.10.2018	14.10.2019	28.10.2020	04.10.2021	10.10.2022

Versuchsergebnisse:**Pflanzenaufgang**

Der Pflanzenaufgang nach der Aussaat war bei den einzelnen Sorten relativ unterschiedlich (Abbildung 2) und lag zwischen 123.214 Pflanzen/ha bei ES Boreas und 182.143 Pflanzen/ha bei RHS 2121.

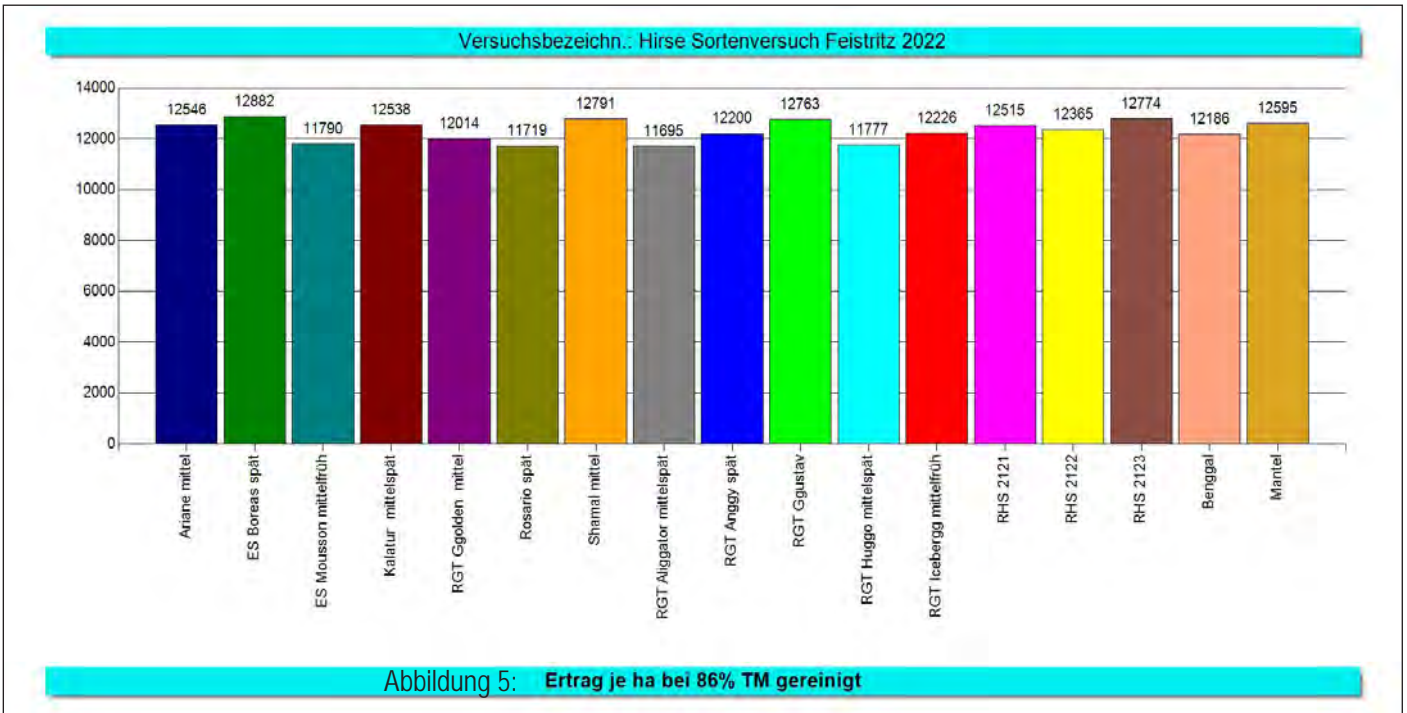


Zum Pflanzenaufgang muss angemerkt werden, dass am 25.05.2022 ein Starkregen zu teilweisen Verschlammungen in der Fläche führte (Abbildung 3 rechts) und daher der Aufgang auch innerhalb der Fläche stark unterschiedlich war, wie in Abbildung 4 (unten) zu sehen ist. Im rechten Teil der Fläche sind deutlich mehr Fehlstellen als im linken. Die leere Fläche am unteren Rand betrifft den Mantel. Wie die nachfolgenden Ergebnisse zeigen, hat der vergleichsweise schlechte Pflanzenaufgang bei einzelnen Sorten keinen negativen Einfluss auf den Ertrag.



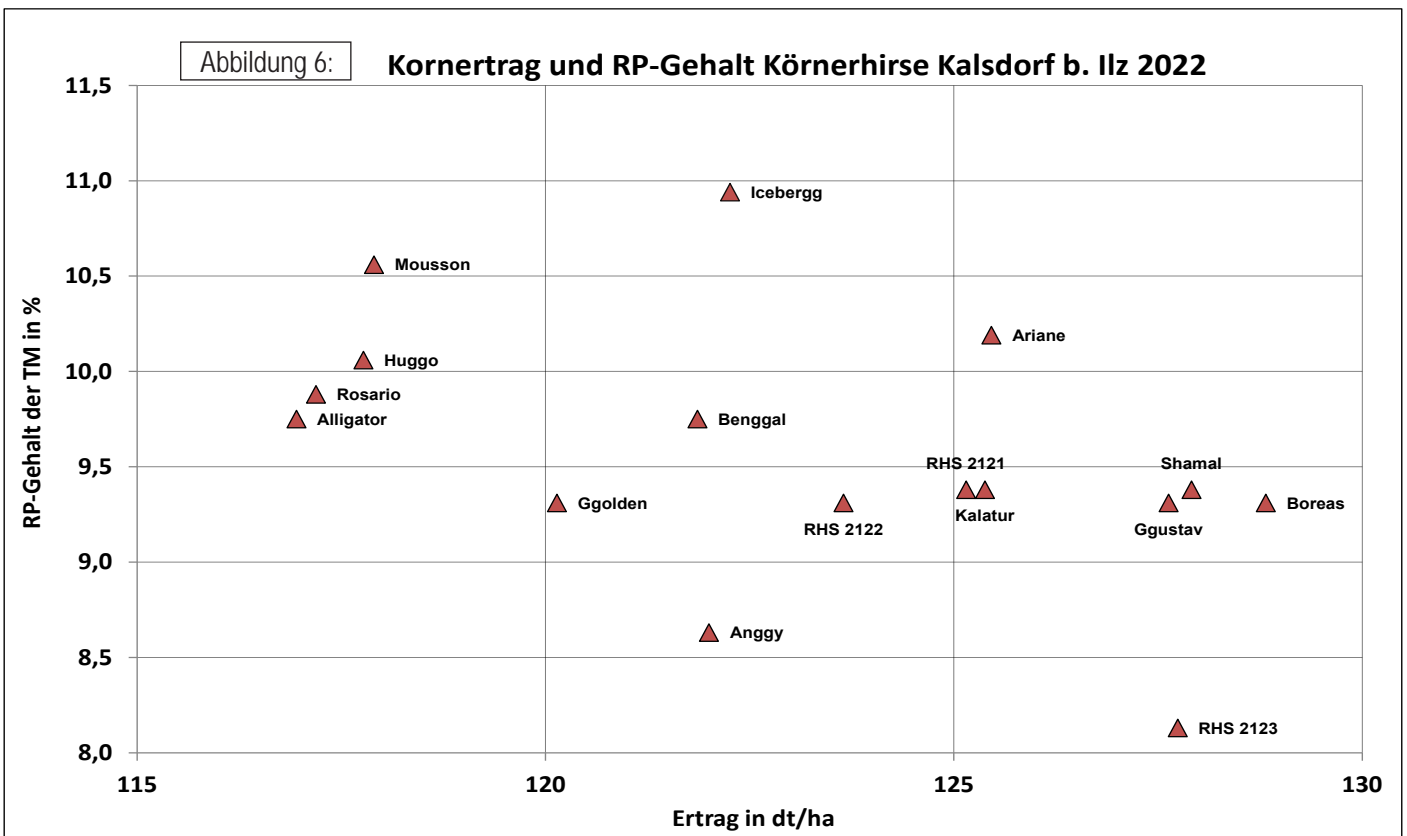
Kornertrag 2022

Die Abbildung 5 zeigt den Kornertrag der Sorten im Jahr 2022. Den höchsten Ertrag erreicht die Sorte ES Boreas mit 12.882 kg/ha, den niedrigsten Ertrag die Sorte RGT Alligator mit 11.695 kg/ha. Obwohl zwischen bestem und niedrigstem Ertrag nur rd. 1.200 kg liegen, sind die Unterschiede statistisch gesichert



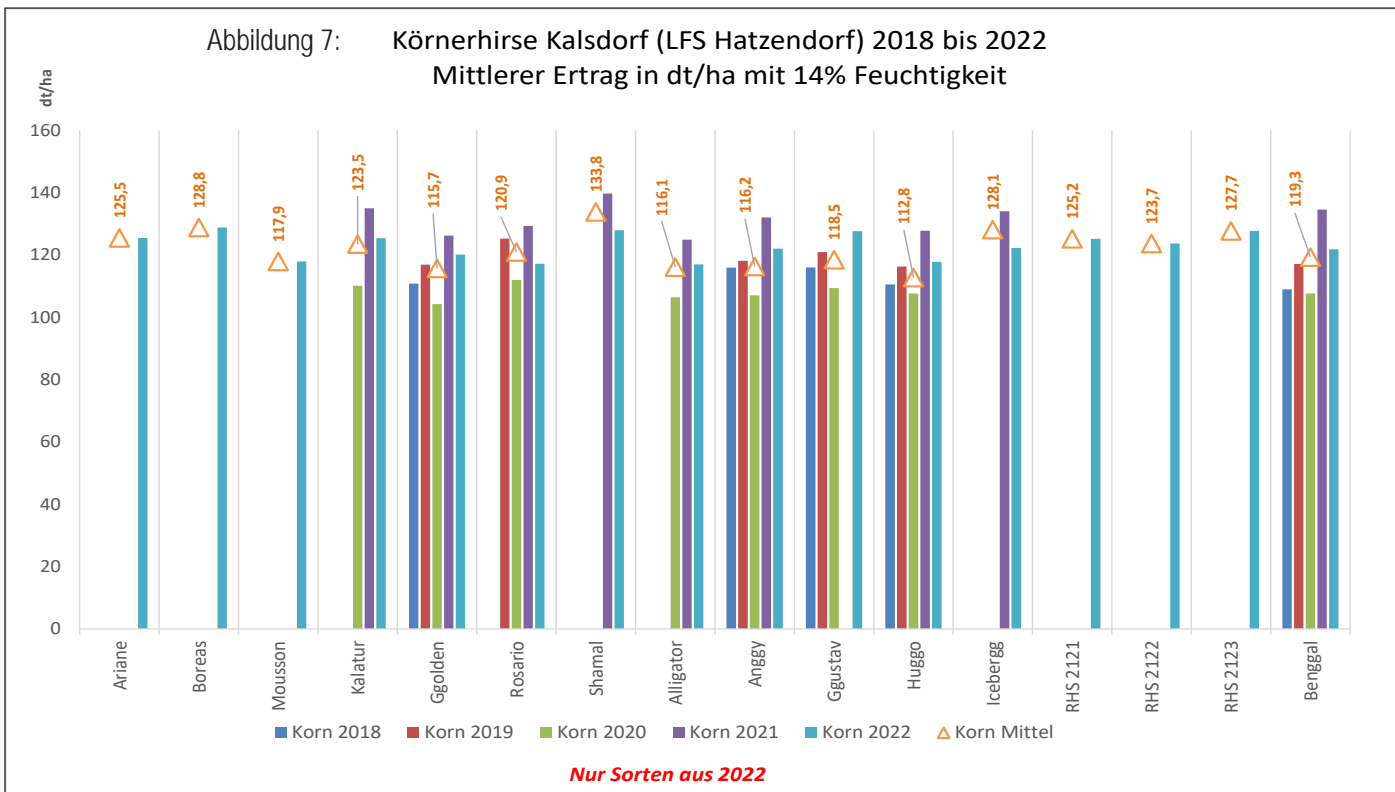
Proteingehalt der Trockenmasse 2022:

Der Proteingehalt lag im Jahr 2022 zwischen 8,13 % bei der Sorte RHS 2123 und 10,94 % beim Icebergg. Für tierhaltende Betriebe wäre eine Sorte mit einer Kombination aus hoher Erntemenge bzw. Proteinanteil und –ertrag - die in Abbildung 6 möglichst weit rechts oben stehen würde - ideal. Im Versuchsjahr 2022 erfüllt keine Sorte die gewünschten Parameter im optimalen Bereich. Am ehesten sind Icebergg und Ariane (guter Proteinanteil) bzw. Boreas (hoher Ertrag) in dieser Hinsicht empfehlenswert!

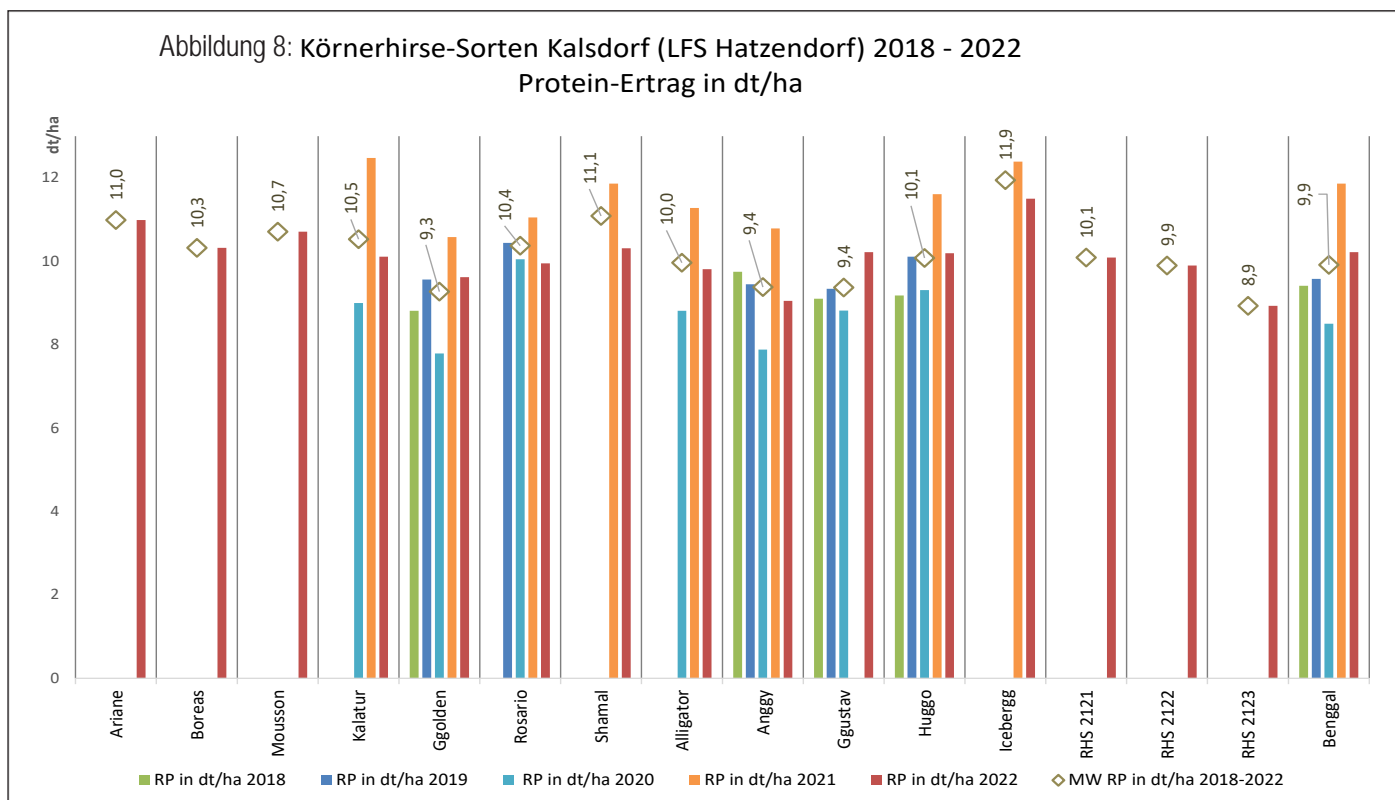


Korn- und Proteinerträge, Mittelwerte 2018 bis 2022 in dt/ha

In der Abbildung 7 sind die Durchschnittsergebnisse für den Körnertrag in dt/ha jener Sorten dargestellt, die wir 2022 im Versuch hatten, wobei 4 Sorten in allen Jahren getestet wurden. Die Jahre 2022 und 2021 brachten deutlich höhere Erträge als die Vorjahre, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Versuchsstandorte wechselten. Die Ergebnisse belegen, dass bei der Körnerhirse im mehrjährigen Schnitt rel. hohe Erträge um die 12.000 kg/ha möglich sind. Bei den neuen im Versuch getesteten Sorten mit höheren Erträgen sind längere Vergleichszeiträume noch ausstehend.



Beim mehrjährigen Mittelwert für den Proteinertrag (Abbildung 8) liegen die Werte der getesteten Sorten zwischen 8,9 und 11,9 dt/ha. Wie schon in Abbildung 3 dargestellt, ist neben dem Körnertrag der Proteinanteil in % dafür entscheidend. Die Werte aus dem Jahr 2022 sind in Abbildung 9 auf der nächsten Seite angegeben.



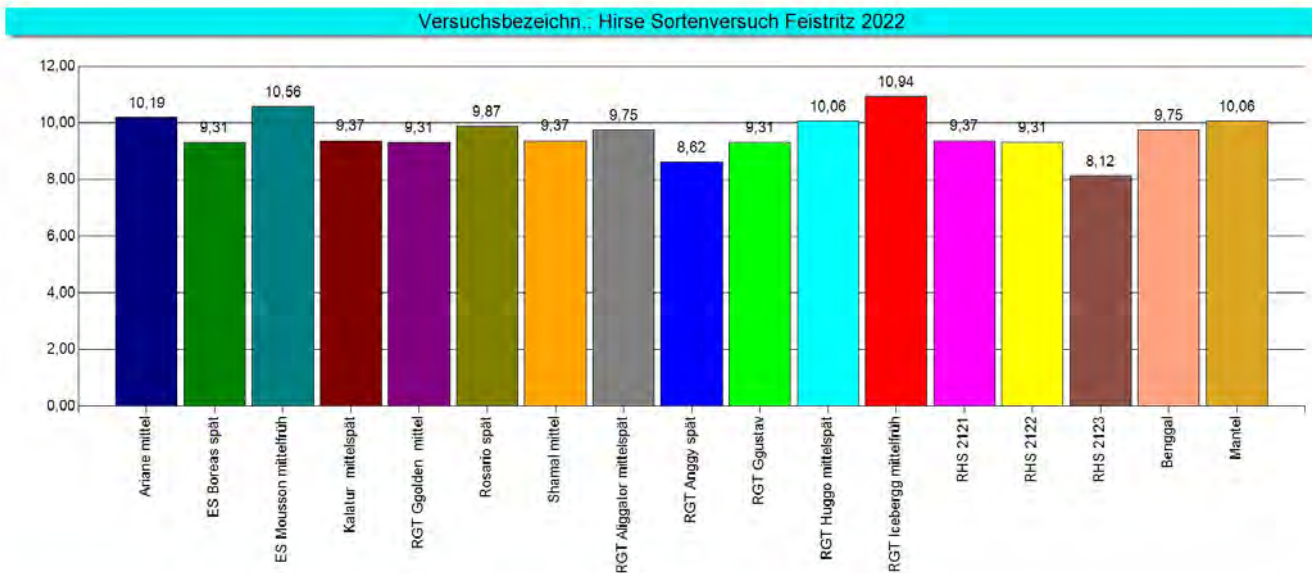
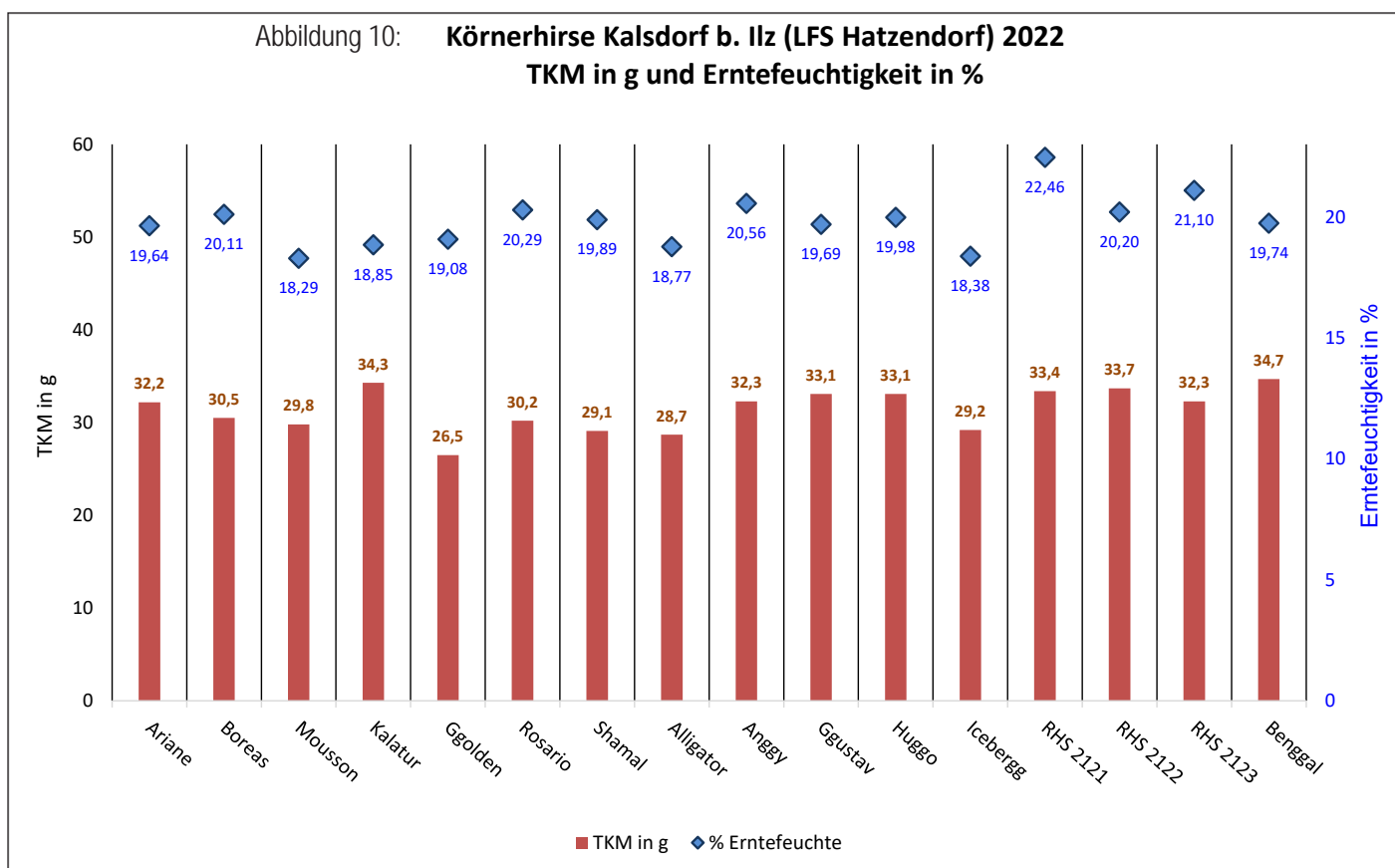


Abbildung 9: Protein i.d. TS in %

### Erntefeuchte und Tausendkorngewicht (Abbildung 10)

Durch den gut gewählten Erntetermin war die Erntefeuchtigkeit im letzten Jahr sehr gering. Der Mittelwert lag bei 19,81 %. Die Bandbreite unter den einzelnen Sorten war relativ gering und bewegte sich zwischen 18,29 % (Mousson) und 21,10 % (RHS 2123). Ausreißer war nur die Sorte RHS 2121 mit 22,46 % Feuchtigkeit.

Die TKM war im Vergleich der letzten Versuchsjahre relativ hoch und lag zwischen 26,5 g (Ggolden) und 34,7 g (Benggal). Das Mittel betrug 31,44 g.

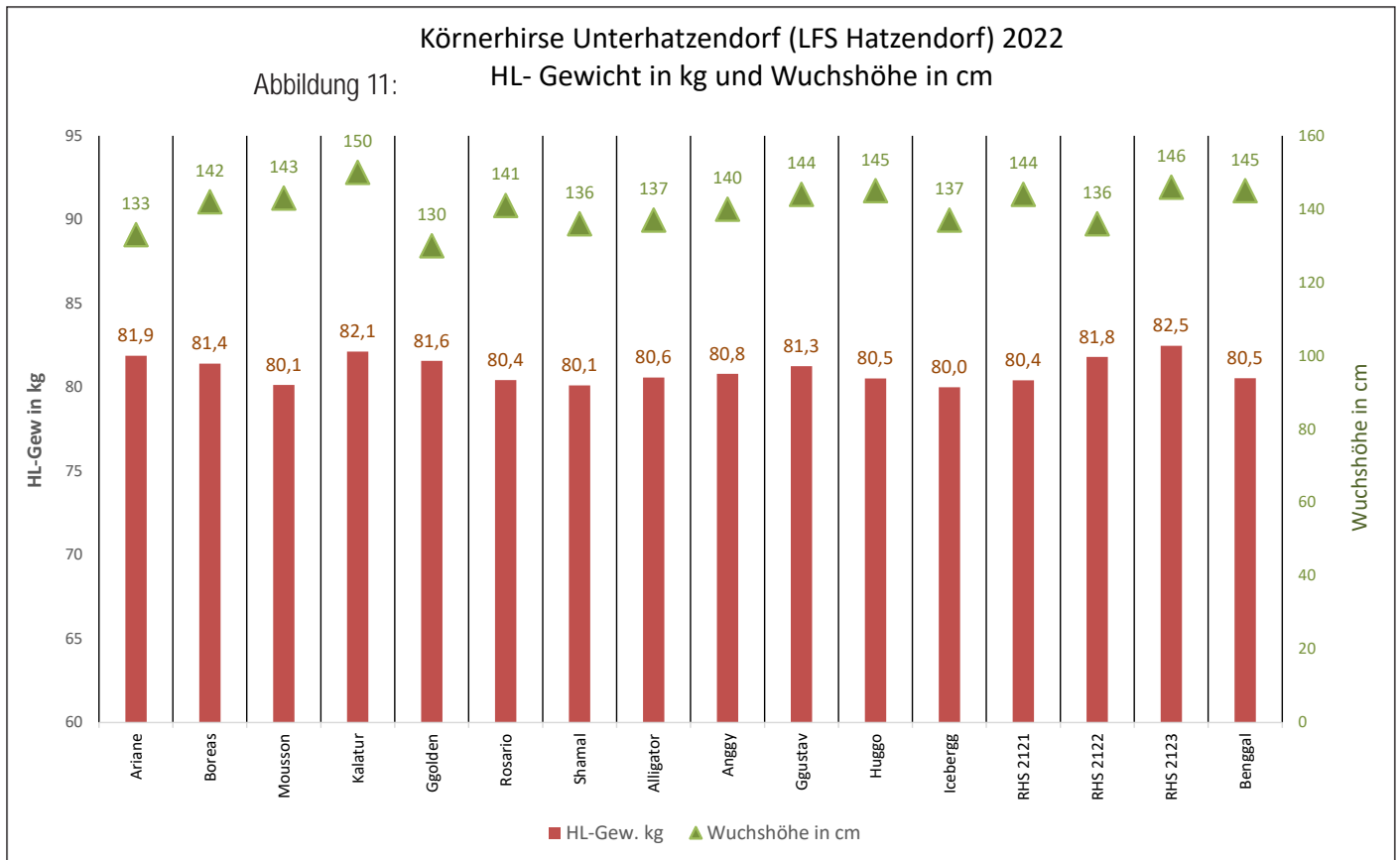




**Wuchshöhe und HL-Gewicht 2022 (Abbildung 11):**

Das Hektoliter-Gewicht lag im Schnitt bei 81,00 kg mit einer geringen Schwankungsbreite zwischen 79,99 kg (Icebergg) und 82,47 kg (RHS 2123).

Die Wuchshöhe der verschiedenen Körnerhirsesorten lag bei der Ernte im Durchschnitt bei 141 cm. Die Schwankungsbreite bewegte sich zwischen 130 cm (Ggolden) und 150 cm (Kalatur).

**N-Abfuhr über das Korn (Abbildung 12):**

Durchschnittlich lag die Stickstoffabfuhr über das Korn bei rund 162 kg/ha mit einer relativ großen Schwankungsbreite je nach Sorte zwischen 143 kg (RHS2123) und 184 kg/ha (Icebergg). Damit lag sie deutlich unter dem Wert des letzten Versuchsjahres, da auch die Düngung viel geringer war. Der Proteingehalt hat aufgrund der niedrigeren Düngermenge abgenommen.

Ein hoher Ertrag auf einem guten Standort ist auch mit relativ wenig Dünger (60 N/ha – 2022) möglich. Für einen hohen Proteinergehalt bzw. -gehalt wäre aber eine höhere Düngemenge -ähnlich wie beim Mais- erforderlich. Ob es sich wirtschaftlich bei den derzeitigen Düngereisen lohnt, sollte genau berechnet werden.

Abbildung 12: Körnerhirse Kalsdorf (LFS Hatzendorf) 2022  
N-Abfuhr und Proteinertag in % der TM

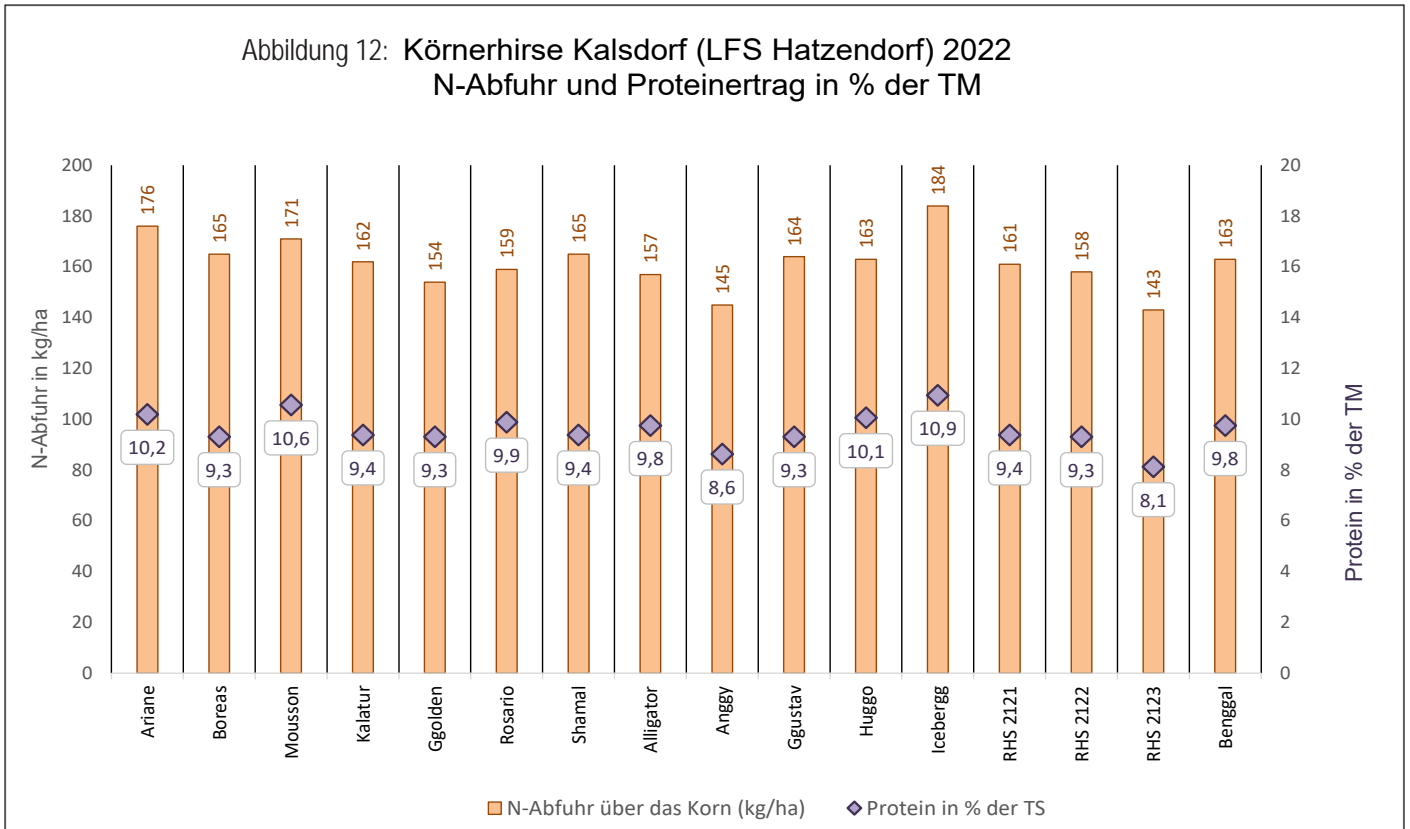


Abbildung 13: Luftbild der Versuchsfläche am 30.08.2022



## Bodenbearbeitung (Grubber/Pflug) Gütl – Hatzen Dorf 2022 - Winterweizen

### Versuchsziel:

in einem umfangreichen Bodenbearbeitungsversuch werden seit 2019 mehrere Fragen des Technikeinsatzes in der Bodenbearbeitung untersucht:

- Maisstroh-Management bei Grubber (mit/ohne Häckseln, Einsatz der Scheibenegge)
- 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)
- Einsatz von Messerwalze und Scheibenegge

Die bisherigen Ergebnisse sind in den Versuchsberichten 2020 und 2021 dokumentiert.

Im Versuchsjahr 2022 wurde aufgrund von Fruchtfolgevorgaben Winterweizen angebaut. Daher wurde die Bearbeitung so vorgesehen, dass sämtliche Bodenbearbeitungen im Herbst 2021 erfolgten, womit die Versuchsfrage *Bearbeitungszeitpunkt* nicht relevant war. Ebenso wurde aufgrund anderer Vorgaben die Variante *Düngungshöhe* nicht durchgeführt. Für die verbleibenden vier Varianten erfolgte eine - im Vergleich zu den Vorjahren - vereinfachte Prüfung auf Ertrag, Erntefeuchte und Tausendkorngewicht.

Die Details zu den Versuchsvarianten sind nachfolgend beschrieben (die Zahlen beziehen sich auf die Reihenfolge der einzelnen Versuchsblöcke im Text):

1	2	3	4																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Scheibenegge (Parz: 85 – 100)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><b>x</b></td> <td>ohne Grubber Herbst</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>z</b></td> <td>mit Scheibenegge ① + Grubber Herbst</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>y</b></td> <td>ohne Pflug Herbst</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>q</b></td> <td>mit Scheibenegge ① + Pflug Herbst</td> </tr> <tr> <td colspan="2">                     ① Scheibenegge (14.10.) 3m, 2 Scheiben+Walze – (Saxonia Haiba)                       Grubber: Horsch Terano 3 FX, 3 m, 3-balkig, 10 Meißelschare, 28 cm tief                       angestrebte Tiefe [28 cm] (Gasper-Mehlteuer)                       Pflug: 3-schar., 28 cm tief (Lemken – Vari-Opal - Gütl)                       1-fakt. Blockanlage 4 Varianten x 4 Wdhlg = <b>16 Parzellen</b>                       17% Sand, 54% Schluff, 29% Ton, 3,3% Humus                 </td> </tr> </tbody> </table>	Scheibenegge (Parz: 85 – 100)		<b>x</b>	ohne Grubber Herbst	<b>z</b>	mit Scheibenegge ① + Grubber Herbst	<b>y</b>	ohne Pflug Herbst	<b>q</b>	mit Scheibenegge ① + Pflug Herbst	① Scheibenegge (14.10.) 3m, 2 Scheiben+Walze – (Saxonia Haiba)  Grubber: Horsch Terano 3 FX, 3 m, 3-balkig, 10 Meißelschare, 28 cm tief  angestrebte Tiefe [28 cm] (Gasper-Mehlteuer)  Pflug: 3-schar., 28 cm tief (Lemken – Vari-Opal - Gütl)  1-fakt. Blockanlage 4 Varianten x 4 Wdhlg = <b>16 Parzellen</b>  17% Sand, 54% Schluff, 29% Ton, 3,3% Humus		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Stroh-Häckseln (Parz: 01 - 12)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><b>o</b></td> <td>nur Mährescher +Messerwalze +Scheibenegge ⑤ Grubber Herbst</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>a</b></td> <td>nur Mährescher Grubber Herbst</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>b</b></td> <td>Mährescher + Traktor Grubber Herbst</td> </tr> <tr> <td colspan="2">                     Grubber: Regent, 4-balkig, 15 Meißelschare, 26 cm tief                       angestrebte Tiefe [28 cm] (Fa. Gady, Traktor Gasper)                       ⑤ Messerwalze+Scheibenegge (14.10. – Saxonia – Haiba)                       1-fakt. Blockanlage 3 Varianten x 4 Wdhlg = <b>12 Parzellen</b>                       18% Sand, 51% Schluff, 32% Ton, 3,4% Humus                       Stroh-Häckseln (Schmie): 12.10.                       Ackerfläche gesamt: 5,37 ha (Versuch + Mantelflächen)                 </td> </tr> </tbody> </table>	Stroh-Häckseln (Parz: 01 - 12)		<b>o</b>	nur Mährescher +Messerwalze +Scheibenegge ⑤ Grubber Herbst	<b>a</b>	nur Mährescher Grubber Herbst	<b>b</b>	Mährescher + Traktor Grubber Herbst	Grubber: Regent, 4-balkig, 15 Meißelschare, 26 cm tief  angestrebte Tiefe [28 cm] (Fa. Gady, Traktor Gasper)  ⑤ Messerwalze+Scheibenegge (14.10. – Saxonia – Haiba)  1-fakt. Blockanlage 3 Varianten x 4 Wdhlg = <b>12 Parzellen</b>  18% Sand, 51% Schluff, 32% Ton, 3,4% Humus  Stroh-Häckseln (Schmie): 12.10.  Ackerfläche gesamt: 5,37 ha (Versuch + Mantelflächen)		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Grubbervergleich + Pflug (Parz: 13 - 36)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><b>c</b></td> <td>Grubber, 3-balkig, Meißelschar (Gasper-Mehlteuer) Horsch Terano 3 FX, 3m, 10 Meißelschare 28 cm tief</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>d</b></td> <td>Grubber, 3-balkig, Wendelschar (Gasper-Mehlteuer) Horsch Terano 3 FX, 3m, 10 Wendelschare 28 cm tief</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>e</b></td> <td>Grubber, 3-balkig, Meißelschar (MR Oststmk.) Lemken Karat, 3m, 11 Meißelschare 26 cm tief</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>f</b></td> <td>Grubber, 4-balkig, Meißelschar (Fa. Gady – Traktor Gasper) Regent, 3m, 15 Meißelschare 26 cm tief</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>g</b></td> <td>Grubber, 4-balkig, Wendelschar (Fa. Gady – Traktor Gasper) Regent, 3m, 15 Wendelschare 26 cm tief</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>h</b></td> <td>Pflug, 4-scharig, 28 cm tief (Schule Hatzen Dorf)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">                     Grubber: (c,d,e,f,g) angestrebte Tiefe [28 cm]                      Pflug: Vogel&amp;Noot (Schule) 4-scharig                       1-fakt. Blockanlage: 6 Varianten x 4 Wdhlg = <b>24 Parzellen</b>                      19% Sand, 53% Schluff, 28% Ton, 3,5% Humus                       Gesamte Bodenbearbeitung 15.10.2021                       Herbizid: 07.04.2022 0,11/ha Husar OD + 4 kg Epsa Microtop                      Fungizid: 02.05.2022 1/ha Ascra Xpro + 4 kg Epsa Microtop [EC 32]                      01.06.2022 1/ha Prosaro [EC 65]                      Insektizid: 02.05.2022 0,075 l Karate Zeon [EC 32]                      Halmverkürzer: 02.05.2022 0,51/ha Prodax [EC 32]                 </td> </tr> </tbody> </table>	Grubbervergleich + Pflug (Parz: 13 - 36)		<b>c</b>	Grubber, 3-balkig, Meißelschar (Gasper-Mehlteuer) Horsch Terano 3 FX, 3m, 10 Meißelschare 28 cm tief	<b>d</b>	Grubber, 3-balkig, Wendelschar (Gasper-Mehlteuer) Horsch Terano 3 FX, 3m, 10 Wendelschare 28 cm tief	<b>e</b>	Grubber, 3-balkig, Meißelschar (MR Oststmk.) Lemken Karat, 3m, 11 Meißelschare 26 cm tief	<b>f</b>	Grubber, 4-balkig, Meißelschar (Fa. Gady – Traktor Gasper) Regent, 3m, 15 Meißelschare 26 cm tief	<b>g</b>	Grubber, 4-balkig, Wendelschar (Fa. Gady – Traktor Gasper) Regent, 3m, 15 Wendelschare 26 cm tief	<b>h</b>	Pflug, 4-scharig, 28 cm tief (Schule Hatzen Dorf)	Grubber: (c,d,e,f,g) angestrebte Tiefe [28 cm] Pflug: Vogel&Noot (Schule) 4-scharig  1-fakt. Blockanlage: 6 Varianten x 4 Wdhlg = <b>24 Parzellen</b> 19% Sand, 53% Schluff, 28% Ton, 3,5% Humus  Gesamte Bodenbearbeitung 15.10.2021  Herbizid: 07.04.2022 0,11/ha Husar OD + 4 kg Epsa Microtop Fungizid: 02.05.2022 1/ha Ascra Xpro + 4 kg Epsa Microtop [EC 32] 01.06.2022 1/ha Prosaro [EC 65] Insektizid: 02.05.2022 0,075 l Karate Zeon [EC 32] Halmverkürzer: 02.05.2022 0,51/ha Prodax [EC 32]		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Bodenbearbeitungstiefe (Parz: 69 – 84)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><b>t</b></td> <td>Grubber – 22 cm tief ②</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>u</b></td> <td>Pflug – 22 cm tief</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>v</b></td> <td>Grubber – 26 cm tief ②</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>w</b></td> <td>Pflug – 28 cm tief</td> </tr> <tr> <td colspan="2">                     Grubber: 3-balkig, 3m, Lemken Karat, 11 Meißelschare (MR-Oststmk)                      ② angestrebte Tiefe [22 cm] bei t [28 cm] bei v                       Pflug: 4-scharig, Vogel&amp;Noot, (Schule Hatzen Dorf)                       1-fakt. Blockanlage: 4 Varianten x 4 Wdhlg = <b>16 Parzellen</b>                      18% Sand, 54% Schluff, 28% Ton, 3,3% Humus                       Anbau WW (gesamte Fläche): 18.10.2021                      Sorte: Spontan (Mahlweizen), TKM 42,3 320 Körner/m² = 134 kg/ha                       Beizung: Celest Extra 050 FS (Fludioxonil + Difenconazol)                 </td> </tr> </tbody> </table>	Bodenbearbeitungstiefe (Parz: 69 – 84)		<b>t</b>	Grubber – 22 cm tief ②	<b>u</b>	Pflug – 22 cm tief	<b>v</b>	Grubber – 26 cm tief ②	<b>w</b>	Pflug – 28 cm tief	Grubber: 3-balkig, 3m, Lemken Karat, 11 Meißelschare (MR-Oststmk) ② angestrebte Tiefe [22 cm] bei t [28 cm] bei v  Pflug: 4-scharig, Vogel&Noot, (Schule Hatzen Dorf)  1-fakt. Blockanlage: 4 Varianten x 4 Wdhlg = <b>16 Parzellen</b> 18% Sand, 54% Schluff, 28% Ton, 3,3% Humus  Anbau WW (gesamte Fläche): 18.10.2021 Sorte: Spontan (Mahlweizen), TKM 42,3 320 Körner/m² = 134 kg/ha  Beizung: Celest Extra 050 FS (Fludioxonil + Difenconazol)	
Scheibenegge (Parz: 85 – 100)																																																					
<b>x</b>	ohne Grubber Herbst																																																				
<b>z</b>	mit Scheibenegge ① + Grubber Herbst																																																				
<b>y</b>	ohne Pflug Herbst																																																				
<b>q</b>	mit Scheibenegge ① + Pflug Herbst																																																				
① Scheibenegge (14.10.) 3m, 2 Scheiben+Walze – (Saxonia Haiba)  Grubber: Horsch Terano 3 FX, 3 m, 3-balkig, 10 Meißelschare, 28 cm tief  angestrebte Tiefe [28 cm] (Gasper-Mehlteuer)  Pflug: 3-schar., 28 cm tief (Lemken – Vari-Opal - Gütl)  1-fakt. Blockanlage 4 Varianten x 4 Wdhlg = <b>16 Parzellen</b>  17% Sand, 54% Schluff, 29% Ton, 3,3% Humus																																																					
Stroh-Häckseln (Parz: 01 - 12)																																																					
<b>o</b>	nur Mährescher +Messerwalze +Scheibenegge ⑤ Grubber Herbst																																																				
<b>a</b>	nur Mährescher Grubber Herbst																																																				
<b>b</b>	Mährescher + Traktor Grubber Herbst																																																				
Grubber: Regent, 4-balkig, 15 Meißelschare, 26 cm tief  angestrebte Tiefe [28 cm] (Fa. Gady, Traktor Gasper)  ⑤ Messerwalze+Scheibenegge (14.10. – Saxonia – Haiba)  1-fakt. Blockanlage 3 Varianten x 4 Wdhlg = <b>12 Parzellen</b>  18% Sand, 51% Schluff, 32% Ton, 3,4% Humus  Stroh-Häckseln (Schmie): 12.10.  Ackerfläche gesamt: 5,37 ha (Versuch + Mantelflächen)																																																					
Grubbervergleich + Pflug (Parz: 13 - 36)																																																					
<b>c</b>	Grubber, 3-balkig, Meißelschar (Gasper-Mehlteuer) Horsch Terano 3 FX, 3m, 10 Meißelschare 28 cm tief																																																				
<b>d</b>	Grubber, 3-balkig, Wendelschar (Gasper-Mehlteuer) Horsch Terano 3 FX, 3m, 10 Wendelschare 28 cm tief																																																				
<b>e</b>	Grubber, 3-balkig, Meißelschar (MR Oststmk.) Lemken Karat, 3m, 11 Meißelschare 26 cm tief																																																				
<b>f</b>	Grubber, 4-balkig, Meißelschar (Fa. Gady – Traktor Gasper) Regent, 3m, 15 Meißelschare 26 cm tief																																																				
<b>g</b>	Grubber, 4-balkig, Wendelschar (Fa. Gady – Traktor Gasper) Regent, 3m, 15 Wendelschare 26 cm tief																																																				
<b>h</b>	Pflug, 4-scharig, 28 cm tief (Schule Hatzen Dorf)																																																				
Grubber: (c,d,e,f,g) angestrebte Tiefe [28 cm] Pflug: Vogel&Noot (Schule) 4-scharig  1-fakt. Blockanlage: 6 Varianten x 4 Wdhlg = <b>24 Parzellen</b> 19% Sand, 53% Schluff, 28% Ton, 3,5% Humus  Gesamte Bodenbearbeitung 15.10.2021  Herbizid: 07.04.2022 0,11/ha Husar OD + 4 kg Epsa Microtop Fungizid: 02.05.2022 1/ha Ascra Xpro + 4 kg Epsa Microtop [EC 32] 01.06.2022 1/ha Prosaro [EC 65] Insektizid: 02.05.2022 0,075 l Karate Zeon [EC 32] Halmverkürzer: 02.05.2022 0,51/ha Prodax [EC 32]																																																					
Bodenbearbeitungstiefe (Parz: 69 – 84)																																																					
<b>t</b>	Grubber – 22 cm tief ②																																																				
<b>u</b>	Pflug – 22 cm tief																																																				
<b>v</b>	Grubber – 26 cm tief ②																																																				
<b>w</b>	Pflug – 28 cm tief																																																				
Grubber: 3-balkig, 3m, Lemken Karat, 11 Meißelschare (MR-Oststmk) ② angestrebte Tiefe [22 cm] bei t [28 cm] bei v  Pflug: 4-scharig, Vogel&Noot, (Schule Hatzen Dorf)  1-fakt. Blockanlage: 4 Varianten x 4 Wdhlg = <b>16 Parzellen</b> 18% Sand, 54% Schluff, 28% Ton, 3,3% Humus  Anbau WW (gesamte Fläche): 18.10.2021 Sorte: Spontan (Mahlweizen), TKM 42,3 320 Körner/m² = 134 kg/ha  Beizung: Celest Extra 050 FS (Fludioxonil + Difenconazol)																																																					

Abbildung 1: Entwicklung der Versuchsfläche am 23.11.2021; der bessere Aufgang in den Pflugvarianten ist deutlich zu sehen



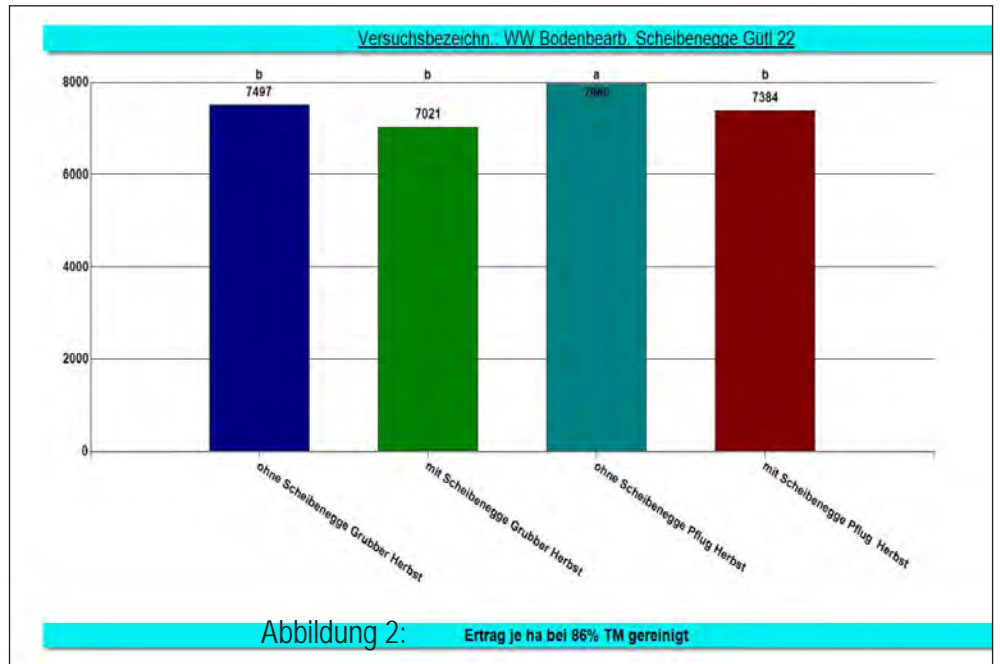
**Versuchsblock 1: Einsatz der Scheibenegge**

Seit 2020 wird der Einsatz einer Scheibenegge in der Strohbehandlung getestet. Dabei wird vor dem Grubbern bzw. Pflügen zusätzlich eine Scheibenegge eingesetzt.

**Ergebnisse:**

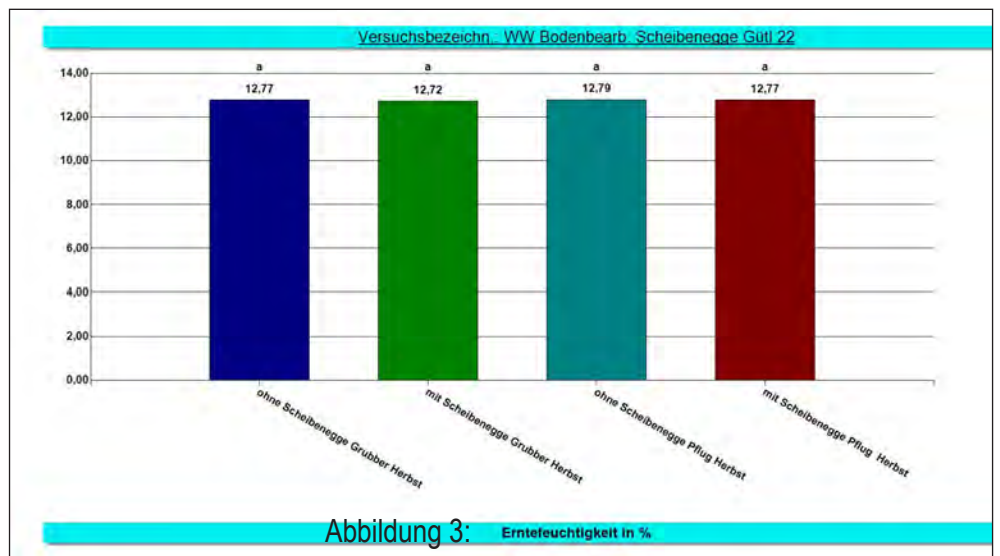
**Kornertrag:**

In der Bodenvorbereitung für den Winterweizen brachte der Einsatz der Scheibenegge keinen Vorteil. Den statistisch gesichert höchsten Ertrag brachte die Variante Pflug ohne Scheibenegge (Abbildung 2)



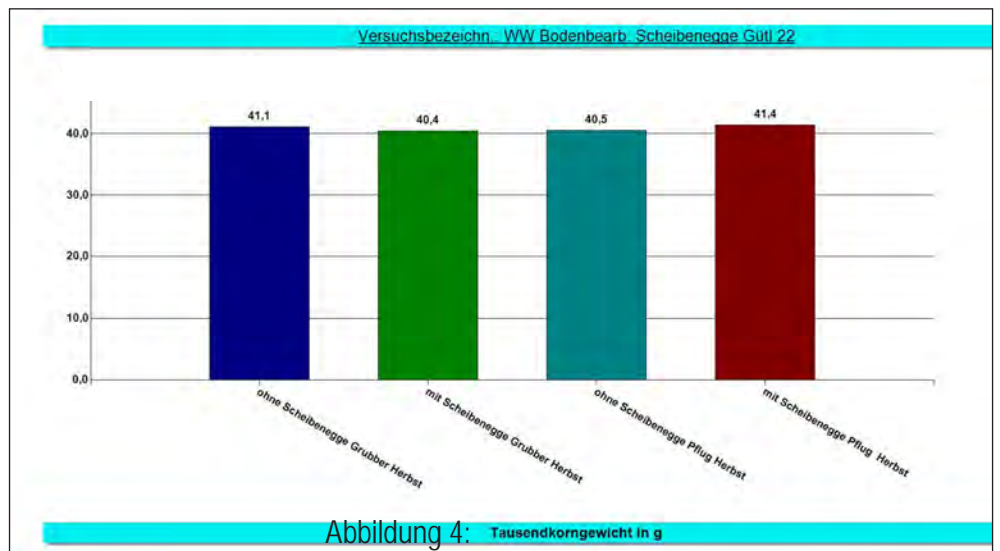
**Erntefeuchte:**

Hier gab es praktisch keine Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten (Abbildung 3)



**Tausendkorngewicht:**

auch hier sind kaum Unterschiede festzustellen (Abbildung 4)





Abbildungen 5 und 6: Einsatz der Scheibenegge

**Versuchsblock 2: Maisstroh – mit / ohne Häckseln bzw. Scheibenegge u. Messerwalze**

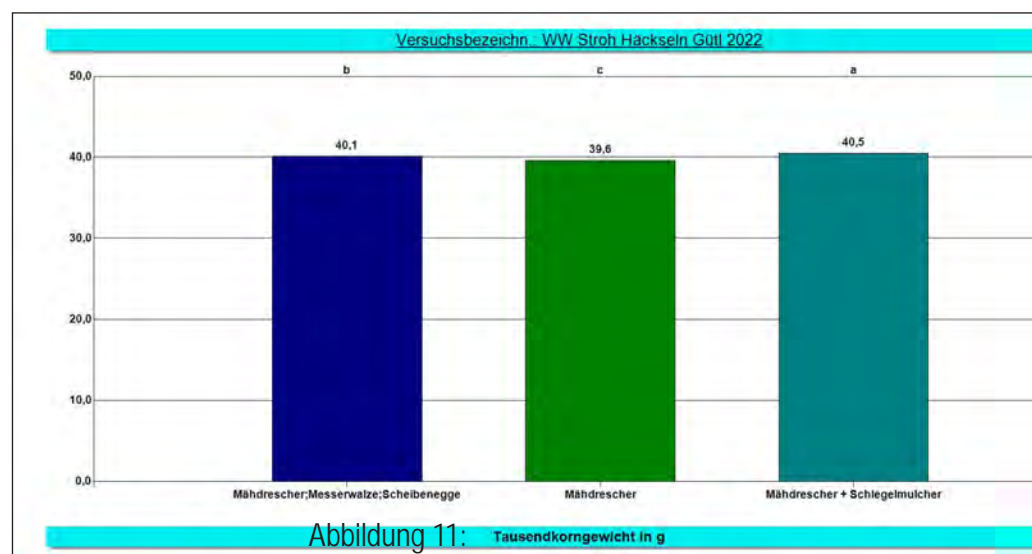
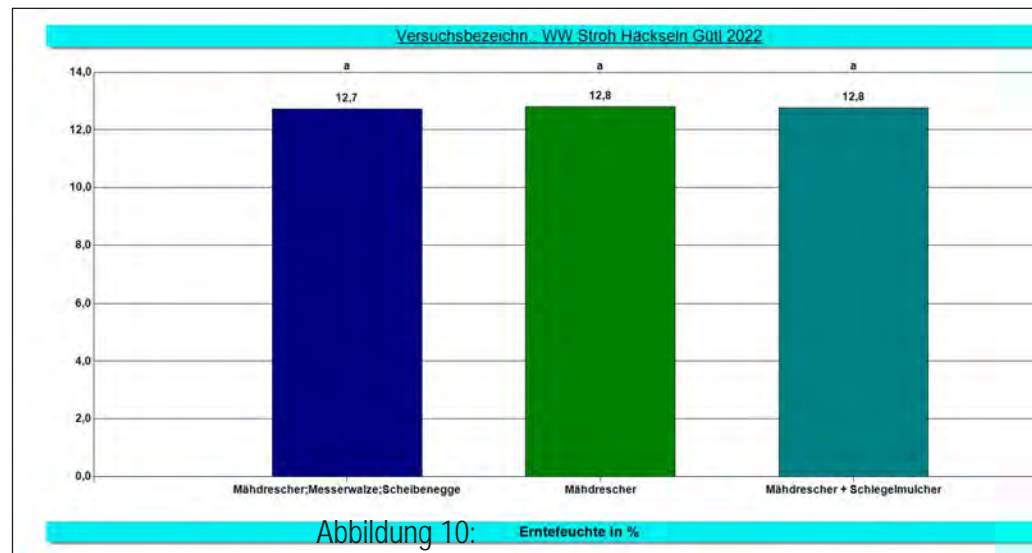
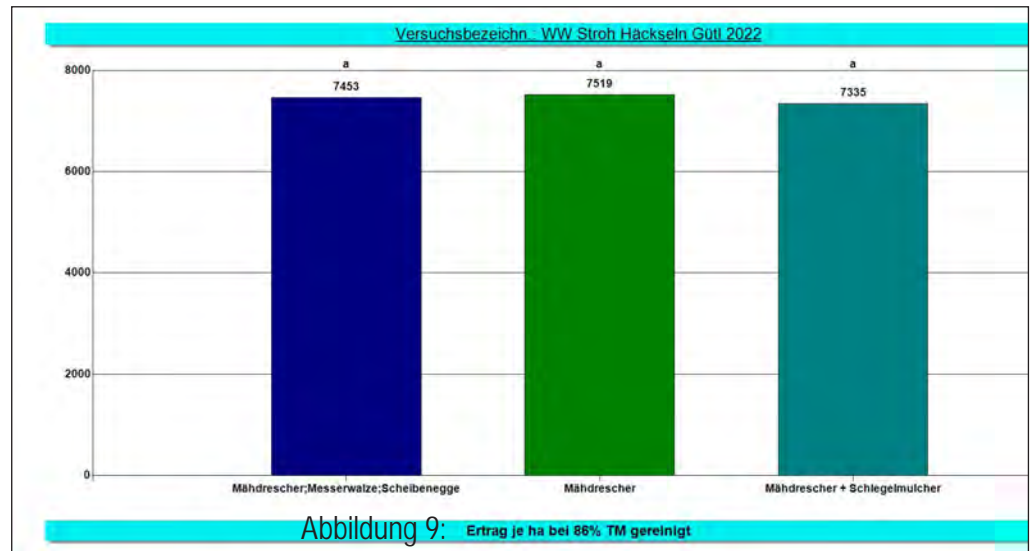


Abbildungen 7 und 8: Einsatz von Messerwalze und Scheibenegge bei der Strohbehandlung

Ergebnisse:

**Kornertrag:**

Die Unterschiede im Kornertrag (Abbildung 9) sind - wie bei der **Erntefeuchte** (Abbildung 10) und beim **Tausendkorngewicht** (Abbildung 11) - nur minimal und statistisch nicht gesichert



Versuchsblock 3: Gerätevergleich Grubber / Pflug



Abbildung 12 (oben): Bodenbearbeitung mit 4-Schar-Pflug und 3-balkigem Grubber  
 Abbildungen 13 bis 18 (unten): die einzelnen Varianten nach der Bearbeitung am 15.10.2021



Pflug, 4-scharig



Grubber, 3-balkig, 10 Meißelschare



Grubber, 3-balkig, 10 Wendelschare



Grubber, 3-balkig, 11 Meißelschare



Grubber, 4-balkig, 15 Meißelschare



Grubber, 4-balkig, 15 Wendelschare

Bilddokumentation 1: die verschiedenen im Gerätevergleich eingesetzten Grubbervarianten



Grubber Regent 4-balkig; 15 Wendelschare (links) bzw. 15 Meißelschare (rechts)



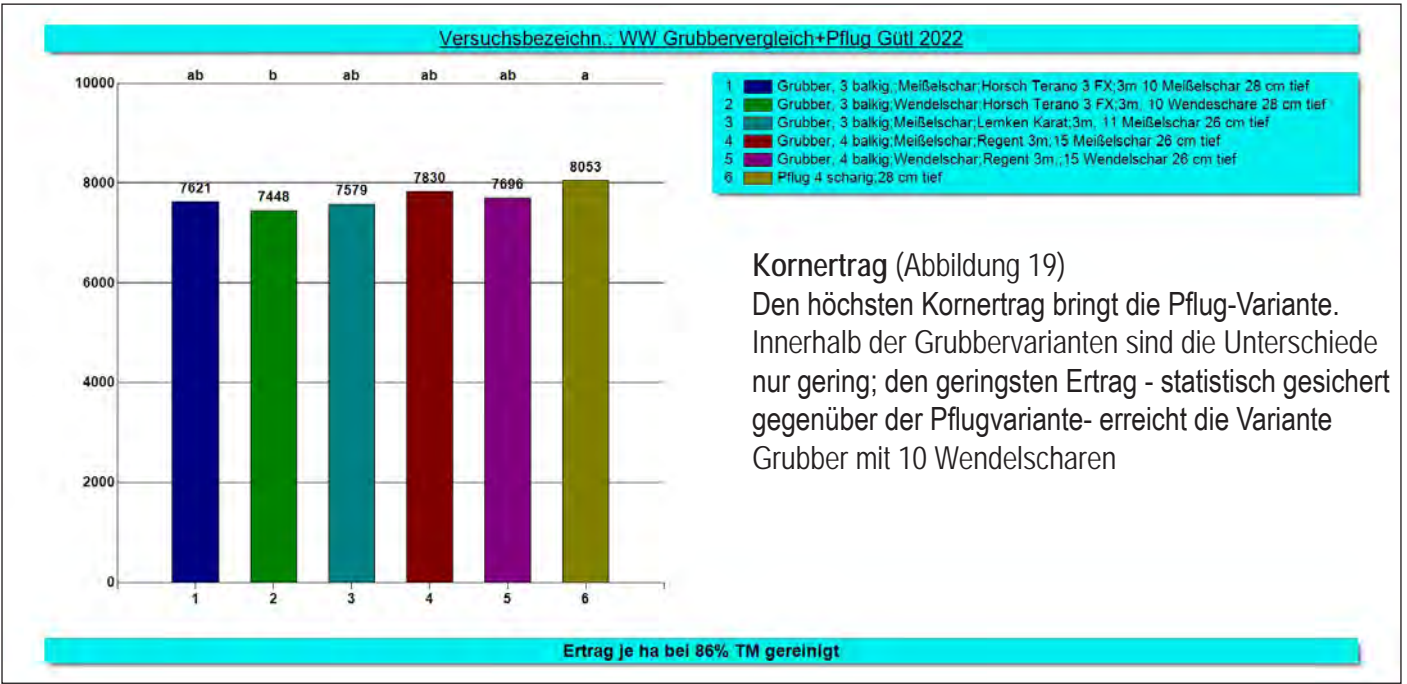
Grubber Lemken, 3-balkig, 11 Meißelschare



Grubber Horsch, 3-balkig, 10 Meißelschare (links) bzw. 10 Wendelschare (rechts)

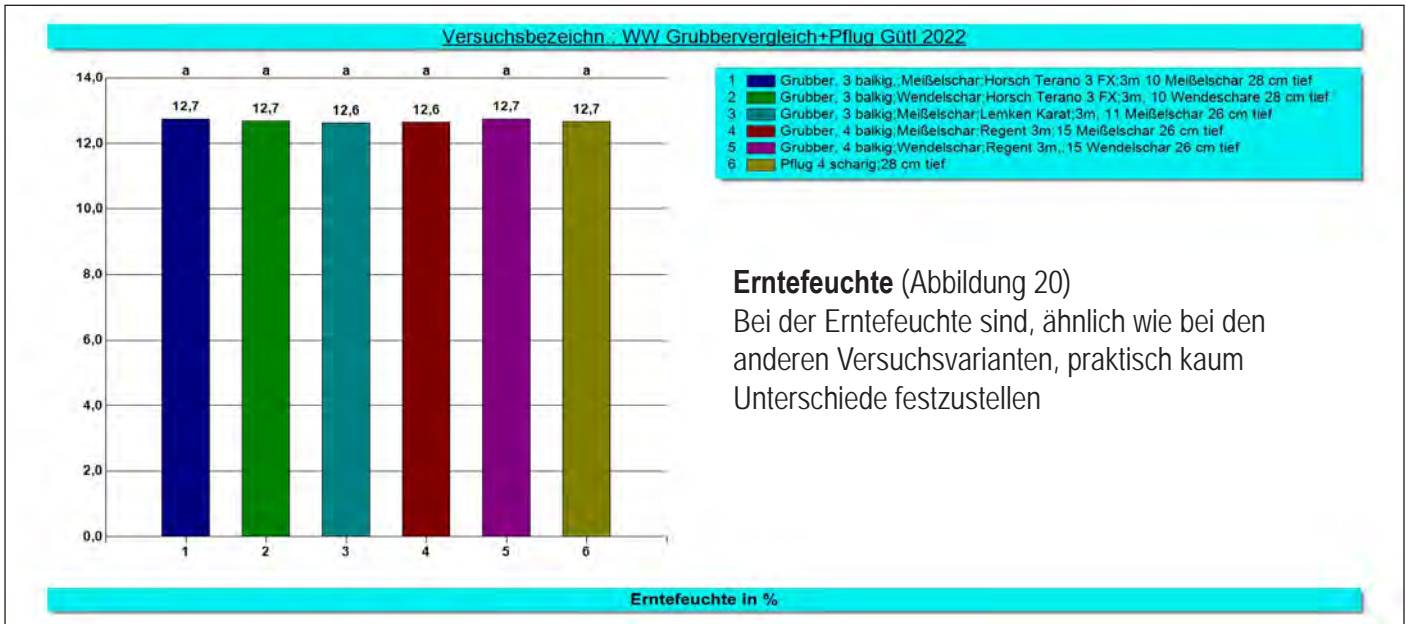


Ergebnisse:



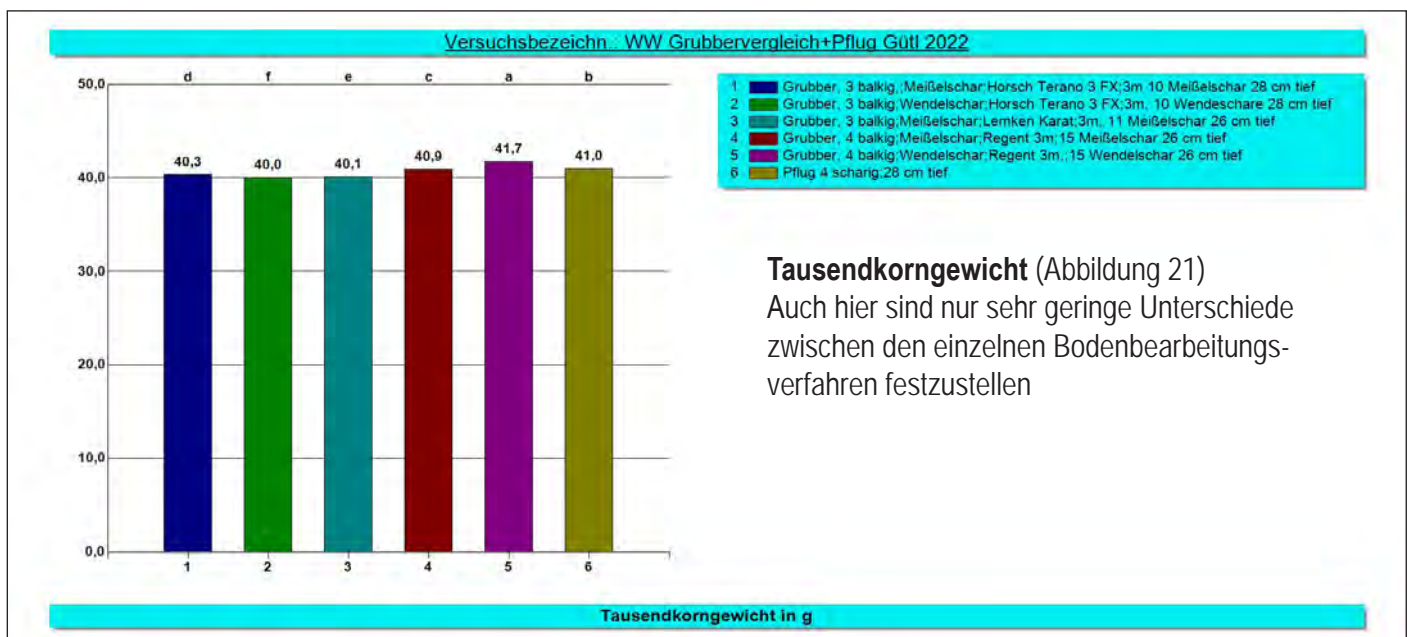
Kornertrag (Abbildung 19)

Den höchsten Kornertrag bringt die Pflug-Variante. Innerhalb der Grubbervarianten sind die Unterschiede nur gering; den geringsten Ertrag - statistisch gesichert gegenüber der Pflugvariante- erreicht die Variante Grubber mit 10 Wendelscharen



Erntefeuchte (Abbildung 20)

Bei der Erntefeuchte sind, ähnlich wie bei den anderen Versuchsvarianten, praktisch kaum Unterschiede festzustellen



Tausendkorngewicht (Abbildung 21)

Auch hier sind nur sehr geringe Unterschiede zwischen den einzelnen Bodenbearbeitungsverfahren festzustellen

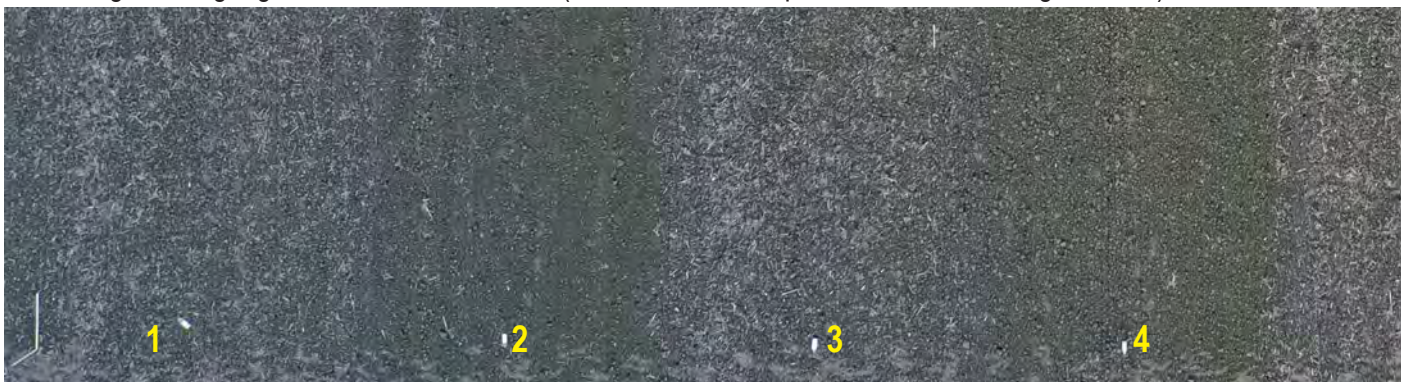
Versuchsblock 4: Bearbeitungstiefe



Abbildungen 22 und 23 (oben): Unterschiedliche Bodenbearbeitungstiefe mit dem Pflug  
Abbildungen 24 bis 27 (unten): die einzelnen Varianten nach der Bearbeitung am 15.10.2021



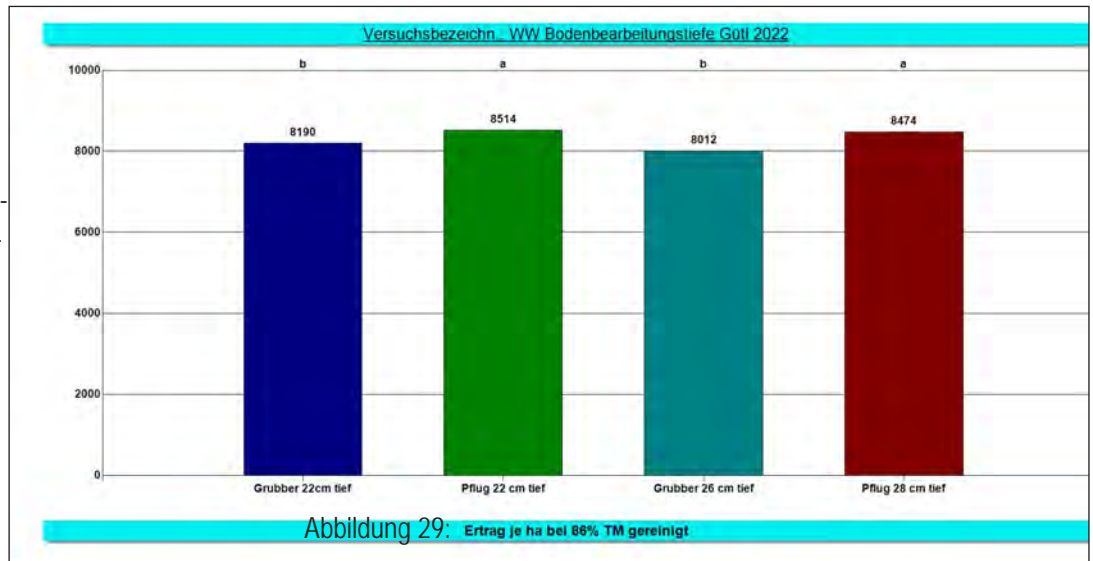
Abbildung 28: Aufgang der einzelnen Varianten (die Nummern entsprechen den Abbildungen 24-27) am 23.11.2021



Ergebnisse:

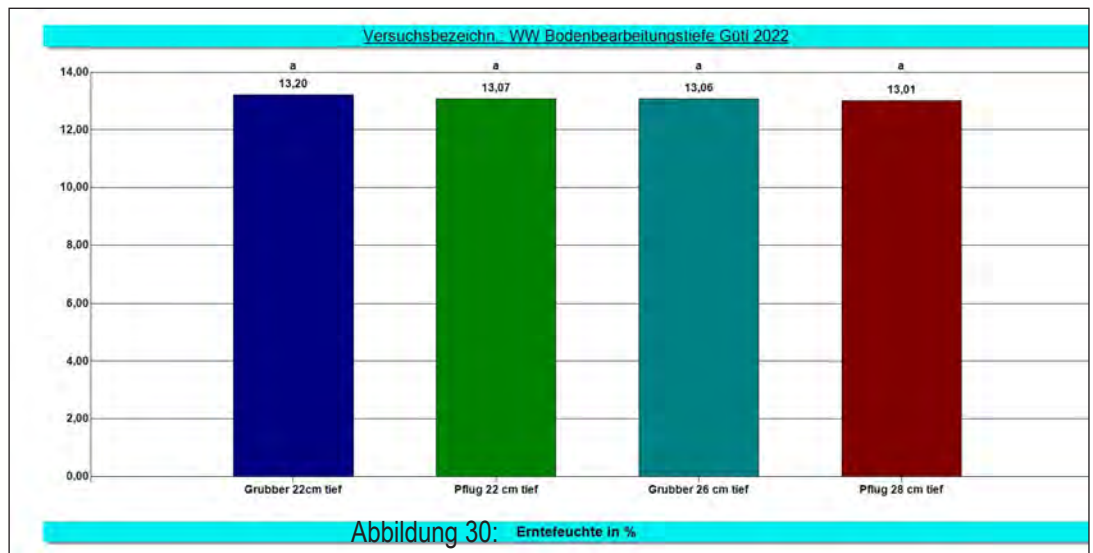
**Kornertrag**

Die beiden Pflugvarianten erbringen - statistisch gesichert - einen höheren Ertrag als die beiden Grubbervarianten; den schlechtesten Ertrag erzielt die Variante Grubber mit 26 cm Arbeitstiefe (Abbildung 29)



**Erntefeuchte**

Die Werte für die Erntefeuchte sind wiederum in allen Varianten sehr ähnlich (Abbildung 30)



**Tausendkorngewicht**

Hier liegen die Werte bei den Pflugvarianten minimal über denen der Grubbervarianten (Abbildung 31)

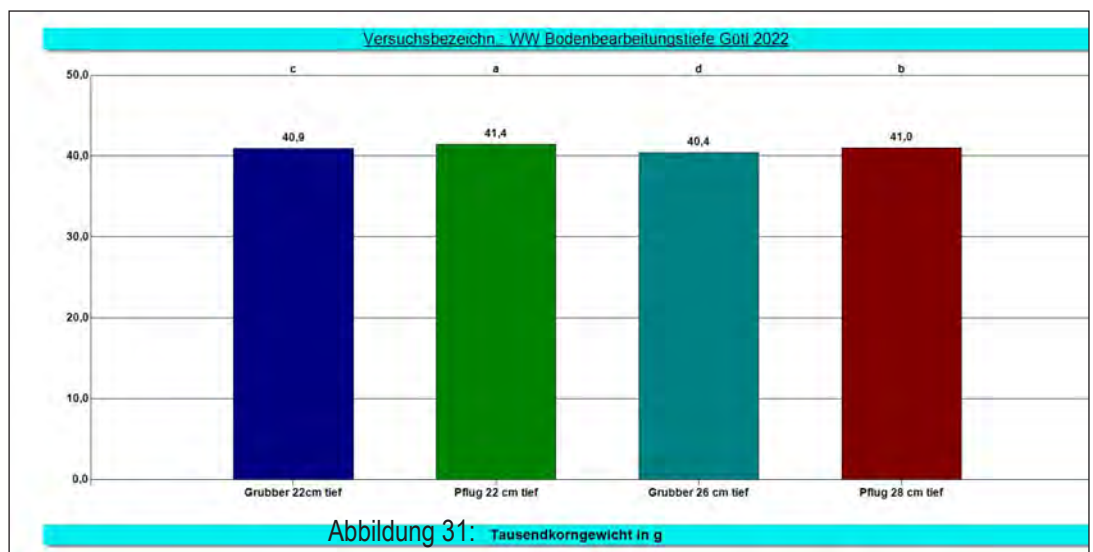




Abbildung 32: Luftbild der Versuchsfläche am 15.03.2022; die Unterschiede zwischen Pflug- bzw. Grubberbearbeitung sind optisch noch erkennbar

## Großparzellenversuch LFS Silberberg - Wagna

Die Flächen zu beiden Seiten der Mur zwischen Graz und Radkersburg sind intensiv landwirtschaftlich genutzt. Gleichzeitig liegen diese Flächen auf einem mächtigen Grundwasserkörper, der stark für die Trinkwasserversorgung der südöstlichen Steiermark benötigt wird. Der Großparzellenversuch (GPV) in Wagna wurde 1985 errichtet, um die damals sehr dramatischen Grundwasserbeeinträchtigungen durch wesentlich erhöhte Nitratreinträge aus der Umgebung, und natürlich auch aus der Landwirtschaft, zu erforschen und zu reduzieren.

Seit dieser Zeit wurden mehrere Versuchsreihen auf dieser Versuchsfläche gefahren:

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

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

2004 – 2014: 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.

2014 - 2021: Vergleich von Ackerbau mit und ohne Einsaat einer Zwischenbegrünung und mit der Fruchtfolge Körnermais (KM1) – Triticale – Körnermais (KM2) – Ölkürbis. Nach zwei Fruchtfolge-Durchgängen beim Körnermais wurde diese Versuchsanordnung mit dem Jahr 2021 abgeschlossen. Die Ergebnisse aus dieser Versuchsanstellung sind im Versuchsbericht 2021 dokumentiert.

Mit dem Jahr 2022 wurde eine neue Versuchsanstellung begonnen. Dabei soll untersucht werden, wie sich Bodenbearbeitung, Begrünung und Fruchtfolge auf Ertrag, Pflanzengesundheit, Humusaufbau und das damit verbundene Nitrat/Nährstoffverhalten im Boden auswirken. Dazu werden zwei Varianten verglichen (Tabelle 1):

-Variante *intensiv*: intensive Mais-betonte Fruchtfolge (Mais - Mais - Mais - Getreide bzw. Ölkürbis); konventionelle Bodenbearbeitung (Pflug)

-Variante *Humus*: 4-gliedrige Fruchtfolge (Mais - Getreide - Mais - Ölkürbis); Minimalbodenbearbeitung mit ganzjähriger Pflanzendecke ohne Schwarzbrache

(8 Varianten mit je 4 Wiederholungen= 32 Parzellen)

Code	Beschreibung
K KM1	Konventionell;Fruchtfolge wechselnd KM1
K KM2	Konventionell;Fruchtfolge wechselnd KM2
K KM3	Konventionell;Fruchtfolge wechselnd KM3
K KÜ/G	Konventionell;Fruchtfolge wechselnd KÜ/GET
M KM1	Minimal;Fruchtfolge wechselnd KM1
M KM2	Minimal;Fruchtfolge wechselnd KM2
M GET	Minimal;Fruchtfolge wechselnd GET
M KÜ	Minimal;Fruchtfolge wechselnd KÜ

Aufgrund der Umstellung auf die neuen Bearbeitungsformen und Kulturführung diente das Jahr 2022 als „Pufferjahr“, um wieder für alle Parzellen vergleichbare Bedingungen zu schaffen. Daher wurden auch keine Ertragserhebungen gemacht. Ab dem Versuchs-Jahr 2023 werden die Ergebnisse in den kommenden Versuchsberichten wieder zu finden sein.



Abbildungen 1 und 2:  
Entwicklung von zwei Parzellen mit unterschiedlicher Bodenbearbeitung und unterschiedlicher Vorfrucht



Abbildungen 3 und 4:  
Entwicklung der Getreideparzellen mit unterschiedlicher Bodenbearbeitung am 19.03.2023



## Agroforstversuch LFS Grottenhof / Hardt

### Versuchsfrage:

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

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

### Versuchsstandort: Preineracker der LFS 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 den 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 waren - nachgepflanzt, wobei die Bronzebirke durch Weißbirke ersetzt wurde. 2018 wurden die Ausfälle wiederum nachgesetzt, wobei auch alle noch verbliebenen Bronzebirken durch Weißbirke ersetzt wurden. Die vereinzelt in den Folgejahren wurden ebenfalls nachgepflanzt.

Links und rechts der Baumreihen verbleibt ein Teil der Ackerfläche als Kontrollfläche ohne Baumbewuchs.

Die Ackerfläche wird in der üblichen Fruchtfolge des Betriebes bewirtschaftet. 2016 wurde Triticale angebaut, wobei nach der Ernte Klee gras als Ackerfutter eingesät wurde. 2017 und 2018 wurde Ackerfutter genutzt, 2018/19 wurde Winterweizen, 2020 Ölkürbis, 2020/2021 wieder Triticale angebaut.

2021 wurde in der Freifläche und zwischen den Baumreihen jeweils eine Wetter-Messstation aufgestellt, welche neben Temperatur, Niederschlag und Windverhältnissen auch Bodenfeuchte und Bodentemperatur misst. Damit soll längerfristig beobachtet werden, ob bzw. in welchem Umfang ein Einfluss der Baumreihen auf Witterungsbedingungen gegeben ist. Um vergleichbare Werte für Bodenparameter zu bekommen, wurden die Sensoren für Bodenfeuchte und -temperatur nicht im Originalboden, sondern in zwei jeweils gleich befüllten „Mess-Boxen“ (Abbildung 1, rechts) platziert.



Abbildung 2: Luftaufnahme der Versuchsfläche am 02.06.2022 nach dem Einarbeiten der Begrünung; die Vergleichsflächen (Freifläche) befinden sich links und rechts der Baumreihen



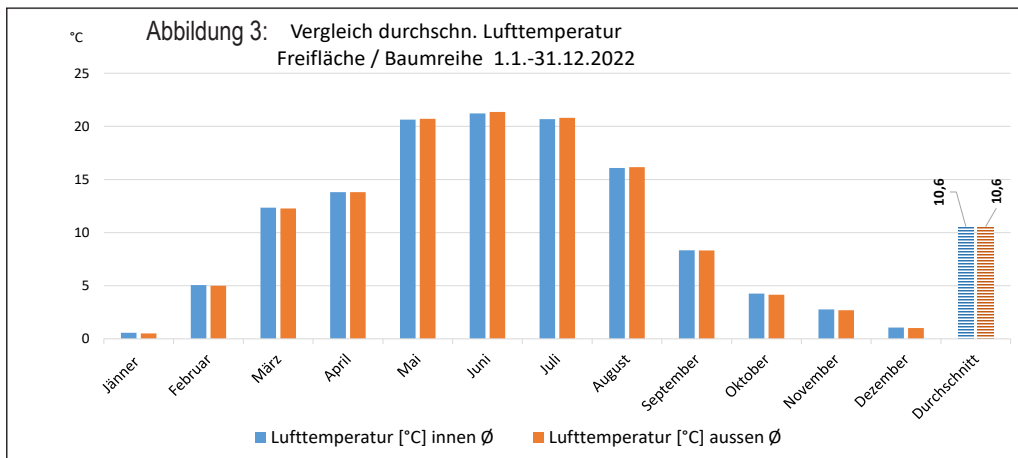
**Ergebnisse:**

Der Anwuchserfolg der Bäume ist inzwischen als gesichert zu bezeichnen. Bei der letzten Bonitur im Herbst 2022 wurden eine Eiche und zwei Birken als ausgefallen klassifiziert, was einem Anwuchserfolg von 98% entspricht.

Die eingesetzten Ackerkulturen waren im Jahr 2022 Begrünungen, daher wurde dafür keine Ernteerhebung durchgeführt.

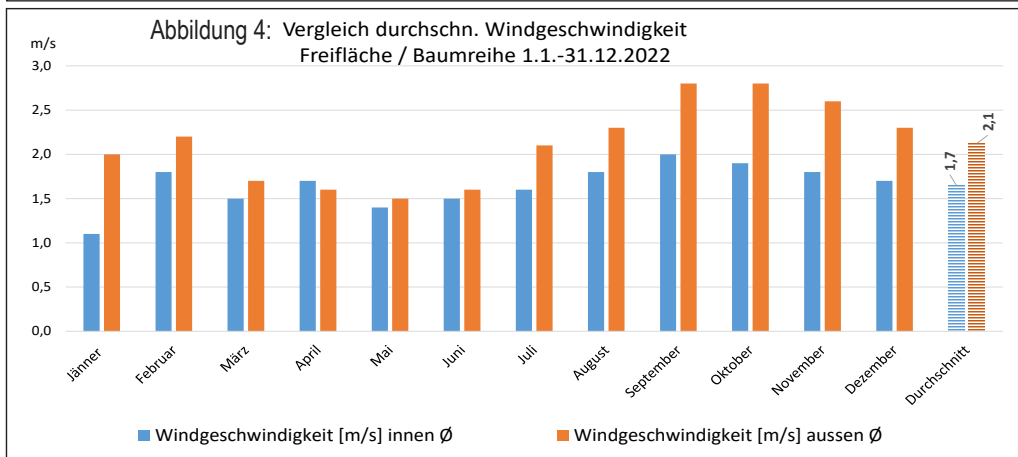
Inzwischen liegen die ersten Auswertungen der beiden Wetterstationen (innen = zwischen zwei Baumreihen, außen = Freifläche) vor, welche nachfolgend beschrieben sind:

**Lufttemperatur:** Bei der Lufttemperatur ist kein Unterschied zwischen der Messung zwischen den Baumreihen und der Freifläche festzustellen (Abbildung 3).



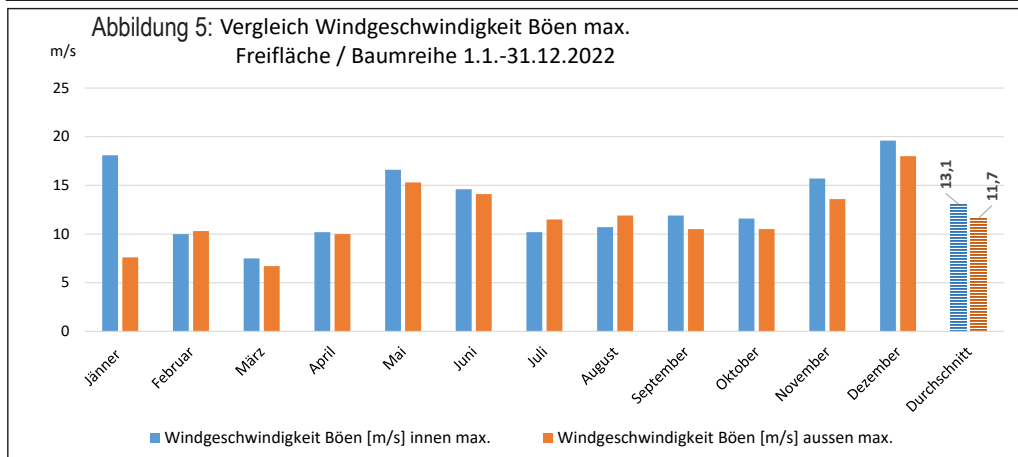
**Windgeschwindigkeit**

**(Durchschnitt):** Die durchschnittliche Windgeschwindigkeit lag innerhalb der Baumreihen 0,4 m/sec unter den Werten der Freifläche. Nachdem der Großteil der Bäume Höhen zwischen 3 und 5 Metern erreicht hat, scheint hier schon ein Effekt gegeben zu sein (Abbildung 4).



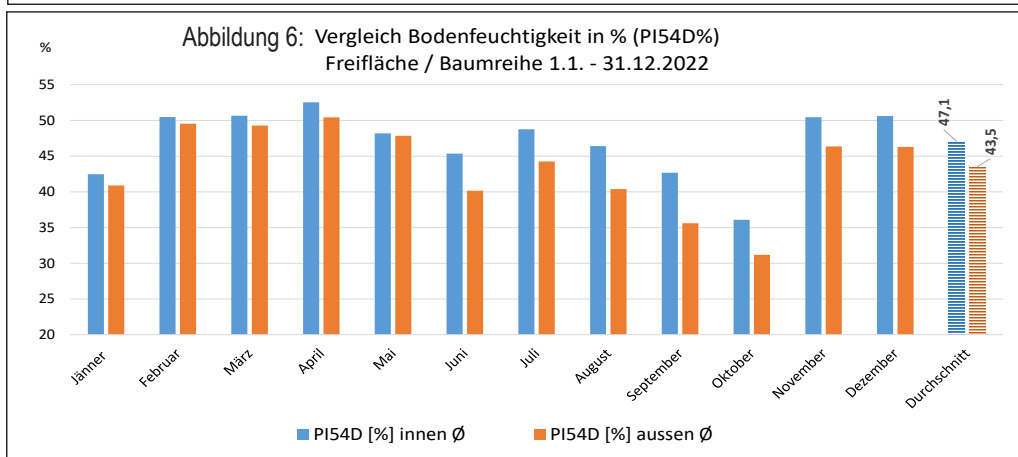
**Windgeschwindigkeit**

**(Böen):** Interessanterweise sind die Spitzenwerte für die Geschwindigkeit von Windböen zwischen den Bäumen etwas höher. Die könnte mit Verwirbelungs-Effekten durch die Baumreihen zusammenhängen (Abbildung 5).



**Bodenfeuchtigkeit %:**

Diese lag in den aufgestellten Mess-Behältern in den Baumreihen rd. 4 % über den Werten der Freifläche. Nachdem durch die Bäume noch keine Schattenwirkung gegeben ist, kann dieser Unterschied auf die verringerte Windgeschwindigkeit bzw. geringere Verdunstung zurückgeführt werden (Abbildung 6).





**Arbeitsaufwand:**

Der Arbeitsaufwand konzentrierte sich in den ersten Jahren auf die Pflanzung und den Schutz vor Wildschäden. Nach-dem der Anwuchs inzwischen einigermaßen gesichert ist, waren in den letzten zwei Jahren vor allem das Ausmähen des Baumstreifens (1 mal im Jahr, siehe Abbildung 7) sowie zunehmend die Wertastung (Abbildung 8) notwendig. Insgesamt wurden bisher 155 Arbeitsstunden benötigt (Tabelle 1).

Tabelle 1: Arbeitszeitbedarf Agroforstfläche Hardt von 2016-2022

2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022	
Tätigkeit	Dauer (h)	Tätigkeit	Dauer (h)	Tätigkeit	Dauer (h)	Tätigkeit	Dauer (h)	Tätigkeit	Dauer (h)	Tätigkeit	Dauer (h)	Tätigkeit	Dauer (h)
Ausstecken	3	Nachpflanzung	8	Nachpflanzung	6	Nachpflanzung	4	Nachpflanzung	2	Nachpflanzung	1	Nachpflanzung	1
Pflanzung	16	Schutz	4	Wildverbisschutz FJ	3	Wildverbisschutz FJ	3	Wildverbisschutz FJ	2	Wildverbisschutz FJ	2	Wildverbisschutz FJ	2
Pflanzung; Schutz	8	Austreten	6	Wildverbisschutz Herbst	3	Austreten	8	Ausmähen Baumstreifen	8	Ausmähen Baumstreifen	8	Ausmähen Baumstreifen	12
Schutz	8	Aufnahme	2	Aufnahme	2	Wildverbisschutz Herbst	3	Pflöcke zum Stützen	6	Wertastung	4	Wertastung	6
Aussicheln	8					Form-Schnitt	2						
Aufnahme	2					Aufnahme	2						
Summe / Jahr	45		20		14		22		18		15		21
<b>Total</b>	<b>155</b>												



Abbildung 7: Ausmähen des Baumstreifens am 26.05.2021; der Grasbewuchs in der Reihe konkurriert mit dem Getreide in der Bearbeitungsfläche



Abbildung 8: Roteiche, bei der eine Wertastung bereits sinnvoll wird; die gelbe Linie zeigt, wo mit der Astung angesetzt werden soll

