

# Versuchsbericht 2023



## 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: Ernte des Winterweizen-Sortenversuches mit Parzellenmähdrescher

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 2023



Hatzendorf, im April 2024

## Vorwort



Von einem großen Philosophen stammt der Satz „Wer nichts verändern will, wird auch das verlieren, was er bewahren möchte“. Um die Substanz dessen, was uns wichtig ist, erhalten zu können, müssen wir uns weiterentwickeln. Gerade in einer Zeit großer Herausforderungen sollten wir uns an diese einfache Wahrheit erinnern. Auch unsere steirische Landwirtschaft steht komplexen Zukunftsfragen gegenüber – am vordringlichsten wohl dem Klimawandel und der Anpassung an die neuen Verhältnisse, die er bringen wird und unter denen wir wirtschaften werden müssen. In diesem Zusammenhang leistet die Versuchsstation für Pflanzenbau Hatzendorf unverzichtbare Pionierarbeit für unsere Bäuerinnen und Bauern. Die Ergebnisse der vielfältigen Versuche werden nicht nur der Schulgemeinschaft der Fachschule Hatzendorf, sondern über Vorträge, Publikationen und Informationen auch der breiten agrarischen Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Die räumliche und organisatorische Kooperation zwischen Fachschule und Versuchsstation hat sich in den letzten Jahren sehr gut bewährt und darüber hinaus auch ein starkes Netzwerk mit den wichtigen Partnern in der Interessensvertretung und den Erzeugergemeinschaften gebildet.

Ich bin zuversichtlich, dass in Hatzendorf der agrarischen Forschung und der praktischen Landwirtschaft auch in den kommenden Jahren wichtige neue Impulse gegeben werden. Mein Dank gilt Direktor DI Johannes Schantl und seinem Team für ihre engagierte Arbeit, die in besonderer Weise Theorie und Praxis verbindet. Die Versuchstätigkeit in Hatzendorf trägt erheblich zum Ernteerfolg der steirischen Bäuerinnen und Bauern und damit letztlich zur Ernährungssicherheit in unserem Land bei. Danke für diesen wichtigen Baustein dafür, dass die „grüne Mark“ auch in Zukunft eine reichhaltige und vielfältige Natur- und Kulturlandschaft bleiben wird!

Herzlichst Ihre  
Simone Schmiedtbauer



Mitarbeiter der Versuchsstation für Pflanzenbau bei der Bonitur im Braugerste-Versuch Kobenz

## Vorwort



Die Landwirtschaft unseres Landes steht weiterhin 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, einerseits Lehrerinnen und Lehrern und Schülerinnen und Schülern Lösungen für diese Entwicklungen im Pflanzenbau anzubieten und zu beurteilen. Andererseits werden Erfahrungen und Ergebnisse über Fachzeitschriften, Vorträge, Unterrichtstätigkeit und Erwachsenenbildung an die Landwirtinnen und Landwirte unseres Landes weitergegeben und über das Internet global allen Interessierten zur Verfügung gestellt.

Mit diesem Versuchsbericht liegt nun eine Zusammenfassung der Ergebnisse des Versuchsjahres 2023 vor. Das Jahr 2023 war für die Versuchsstation in technischer und organisatorischer Hinsicht sehr herausfordernd. In der Versuchsplanung und Bonitierung werden inzwischen die GPS-Vermessung sowie Multispektralauswertungen durchgehend eingesetzt. Ein Meilenstein in der Beerntung unserer Versuche war der Einsatz eines neuen Parzellenmähdreschers. Diese neuen technischen Möglichkeiten benötigten naturgemäß Zeit für die Einarbeitung und Anpassung an unsere Gegebenheiten. Dennoch wurden in den 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, Christoph Hödl und Marie Papst im Fachteam Versuchstätigkeit. Mein Dank gilt auch unseren Saisonarbeitskräften 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 anfangs beschriebenen aktuellen und z.T. rasch wechselnden Herausforderungen erfordern Lösungsvorschläge für die Landwirtschaft unseres Landes. Wir tragen gerne unseren Teil zum Finden und Erproben neuer Lösungen bei.

Hatzendorf, im April 2024  
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 jeweils am Ende der einzelnen Versuchsbeschreibungen angefügt.*



<b>Inhaltsübersicht</b>	
	Seite
Vorworte zum Versuchsbericht 2023	4
<b>Körnermaisversuche:</b>	
Körnermaisdüngung im Wasserschongebiet / Wagna bei Leibnitz – FS Silberberg	7
Körnermais - Düngealternativen / Wagna bei Leibnitz – FS Silberberg	17
<b>Ölkürbisversuche:</b>	
Ölkürbis – Sortenversuch - FS Hatzendorf	22
<b>Getreideversuche:</b>	
Winterweizen-Sortenversuch - FS Hatzendorf	31
Braugerste-Düngungsversuch - FS Kobenz	38
<b>Sojaversuche:</b>	
Soja – Rhizobienbeizung - FS Hafendorf	44
<b>Hirseversuche:</b>	
Körnerhirse – Sortenversuch - FS Hatzendorf	48
<b>Bodenbearbeitungsversuche:</b>	
Vergleich von verschiedenen Bodenbearbeitungsgeräten, Bearbeitungstiefe, Bearbeitungs-Zeitpunkt und Düngermenge - Betrieb Gütl / Hatzendorf	52
<b>Sonstige Versuche:</b>	
Großparzellenversuch mit und ohne Einsaat Wagna bei Leibnitz– FS Silberberg)	78
Agroforstwirtschaft - FS Grottenhof / Betrieb Hardt	79

## Düngung im Ackerbau - Körnermaisdüngung Wagna 2007-2023

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 Ertrags-Potentiale 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. In Kalsdorf wurde aufgrund einer Veranstaltung im Nahbereich der Versuchsfläche 2023 zwar die versuchskonformen Düngevarianten eingesetzt, allerdings wurde andere Sorten, ein sehr später Anbauzeitpunkt sowie unterschiedliche Pflegemaßnahmen gewählt. Wegen der dadurch gegebenen eingeschränkten Vergleichbarkeit werden die Ergebnisse 2023 nicht in diesen Versuchsbericht aufgenommen. 2024 wird das Versuchsdesign wie in den Vorjahren weitergeführt werden.

### Versuchsstandort Wagna bei Leibnitz (LFS Silberberg) – Ergebnisse 2023 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. Anzumerken ist, das die Varianten K und L mit den hohen Düngegaben 145 bzw. 175 N auf diesem Standort im Normalfall nicht mehr zulässig wären.

Tabelle 1: Versuchsvarianten 2023

	April			Anf. Mai	Ende Mai / Anfang Juni		Summe N (soll) (kg/ha)
	Gülle vor Anbau flächig (22 m <sup>3</sup> - 04.04.2023 4,1 GN = 2,85 Njw/m <sup>3</sup> )	min. N-Unterfuß Düngung beim Anbau (05.04.2023 UF)	min. PK Düng	min. N-Reihen düng. ab 10.5. (10.05.2023 – EC 13) RD	Gülle Schleppschlauch (02.06.2023 - EC 18) 2,61 GN = 1,82 Njw/m <sup>3</sup>	mineral. N-Reihendüngung (RD) (02.06.2023 - EC 18); (*2022 um 30 kgN erhöhte Gabe)	
0	--	--	ja	--	--	--	<b>0</b>
A		45 KAS	ja			45 KAS	<b>90</b>
B		55 KAS	ja			60 KAS	<b>115</b>
C			ja	55 KAS		60 KAS	<b>115</b>
D			ja ③	55 KAS	(60) 51 Njw 28,3 m <sup>3</sup>		(115) <b>106 Njw</b>
E	(55) 62 Njw		ja ③			(60) 53 KAS	(115) <b>115 Njw</b>
F	(55) 62 Njw		ja ③			34 KAS lt. N <sub>Nmin</sub> -Soll ①	(115) <b>96 Njw</b>
G		55 KAS	ja			41 KAS lt. N <sub>Nmin</sub> -Soll ①	(115) <b>96</b>
H		55 Entec 26	ja			60 KAS	<b>115</b>
I	(55) 62 Njw		--		(60) 45 Njw 25,0m <sup>3</sup>		(115) <b>107 Njw</b>
K		55 KAS	ja			90 KAS	<b>145</b>
L		55 KAS	ja	60 KAS		60 KAS	<b>175</b>

KAS = Kalkammonsalpeter (27%); Harnst. = Harnstoff (46%); UF = Unterfußdüngung bei Saat; RD = Reihendüngung mit/ohne Hacke; flä = Flächendüngung (1) 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)

Var. F = 24 Nmin lt. Untersuchung(2) (0-90cm); Berechnung: 120N – 20% f. mittl. Ertragsersw. = 96 N (lt. RSD7 Seite 44, Tabelle 30) abzgl. 62 Njw Gabe (Gülle) nach Nmin-Beprobung = 34 N

Var. G = 22 Nmin lt. Untersuchung (2) (0-90cm); Berechnung: 120N – 20% f. mittl. Ertragsersw. = 96 N (lt. RSD7 Seite 44, Tabelle 30) abzgl. 55 N Gabe (KAS) nach Nmin-Beprobung = 41 N

(2)Nmin Gesamtwert 0-90 cm (NH4-N + NO3-N) lt. chem. Untersuchung (Nmin-Probennahme am 05.04.2022)PK-Düngung: 360 kg/ha Superphosphat (18%) flächig am 29.3.2023,

(3)bei Variante D, E und F nur alle 2 Jahre PK-Düng., Beginn 2009

Versorgung: P 47mg = C, K 207mg = C, pH 6,1; (05.04.2022); 52% Sand, 32% Schluff, 16% Ton, 3,0% Humus

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

## Kulturführung 2023:

Herbstackerung mit Pflug (Krasser) am 28.10.2022; keine Gründücke über Winter  
Abschleppen am 29.03.2023; Saatbeetkombination: 04.04.2023 (Einarbeiten der Gülle)  
Anbau: 05.04.2023, Wintersteiger Einzelkornsämaschine;  
Sorte: DIE SONJA (DKC 4717) 380 Z, mit Koritbeizung; Ablage 70 cm Reihenw., 17,7 cm (226 Körner pro Parz.), 80 710 Körner pro ha;  
Herbizid: (09.05.2023) Barracuda 1 l/ha, Talisman 1 l/ha, Mural 0,4l/ha; kein Hacken  
Ernte: 03.10.2023

## Wetterdaten 2022 und 2023

Die beiden unten stehenden Abbildungen 1 und 2 zeigen für 2022 und 2023 den Niederschlagsverlauf für den Zeitraum 1. April bis 30. September. Während die Niederschlagsmengen 2022 deutlich unter dem mehrjährigen Durchschnitt lagen, waren diese 2023 deutlich darüber. Während der gesamten Vegetationsperiode gab es 2023 nur zwischen Mitte Mai und Mitte Juni sowie im August und September längere trocken Phasen.

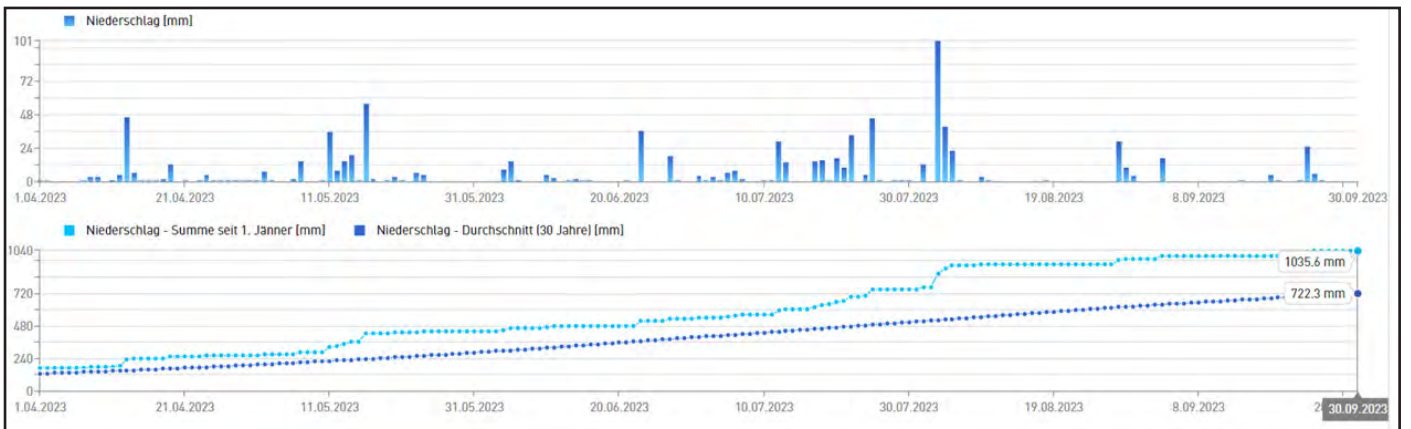
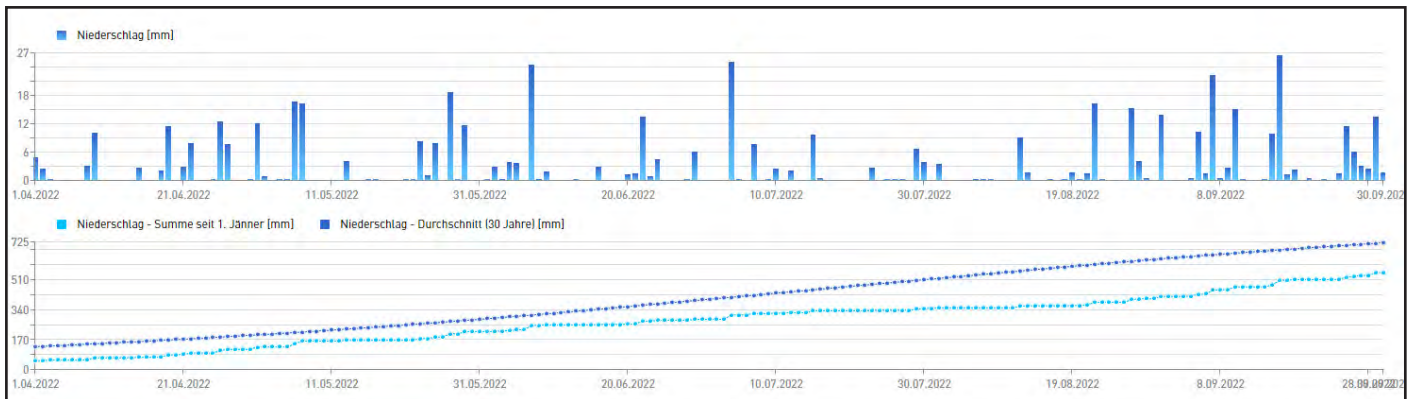


Abbildung 3: Luftbild der Versuchsfläche Wagner am 07.08.2023. Trotz - oder wegen - der hohen Niederschlagsmengen sind deutliche Unterschiede bei den verschiedenen Düngevarianten festzustellen.



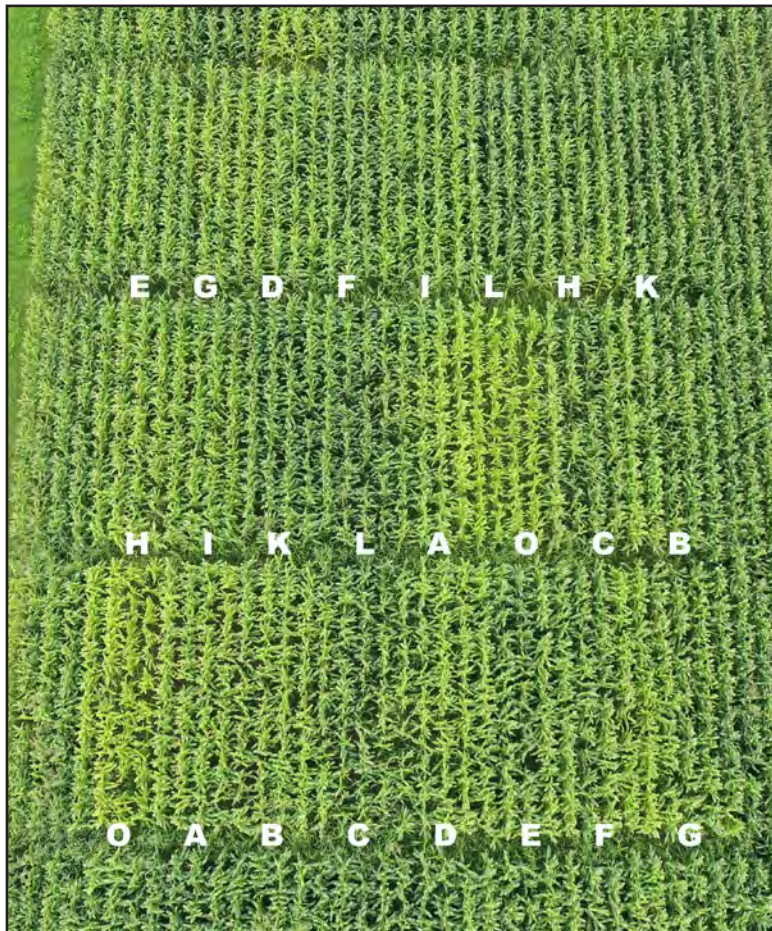
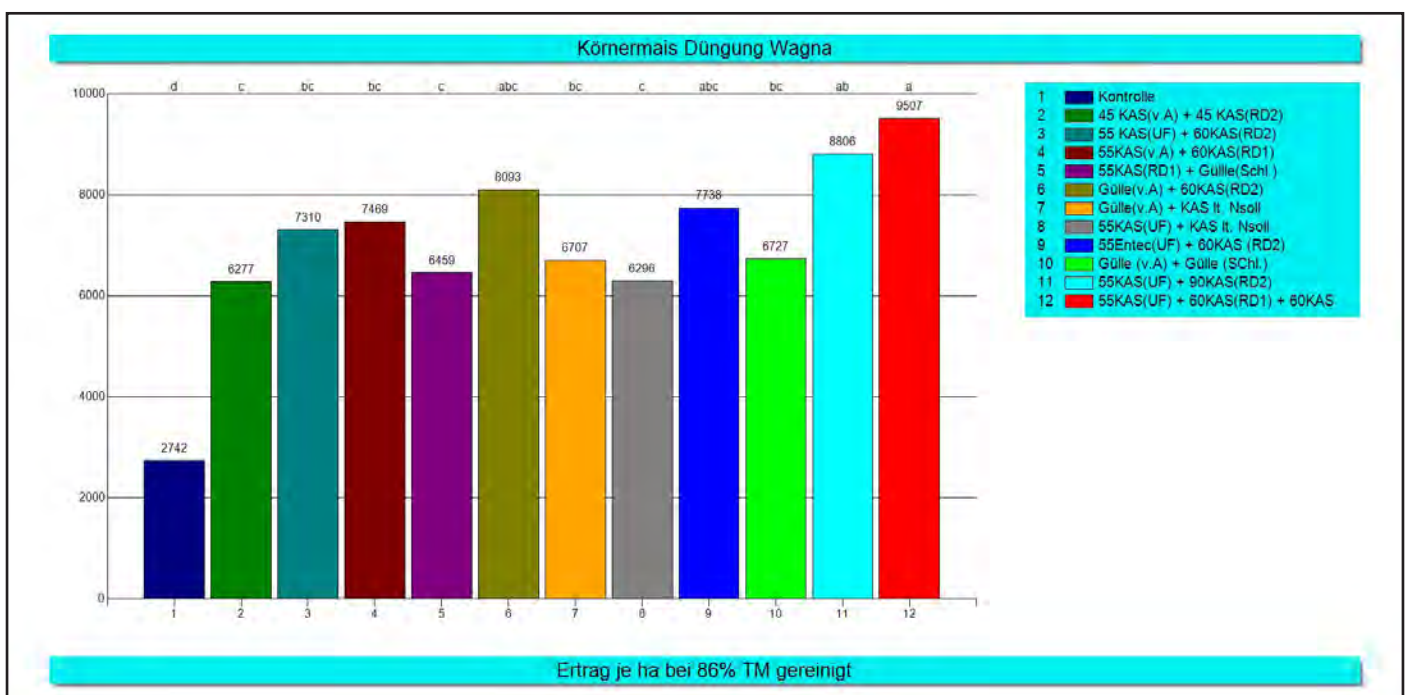


Abbildung 4: Entwicklung der ersten beiden Wiederholungen am 07.08.2023. Eine dunkle Grünfärbung ist nur bei den Varianten mit hoher bzw. spätere Düngung zu sehen

## Versuchsergebnisse

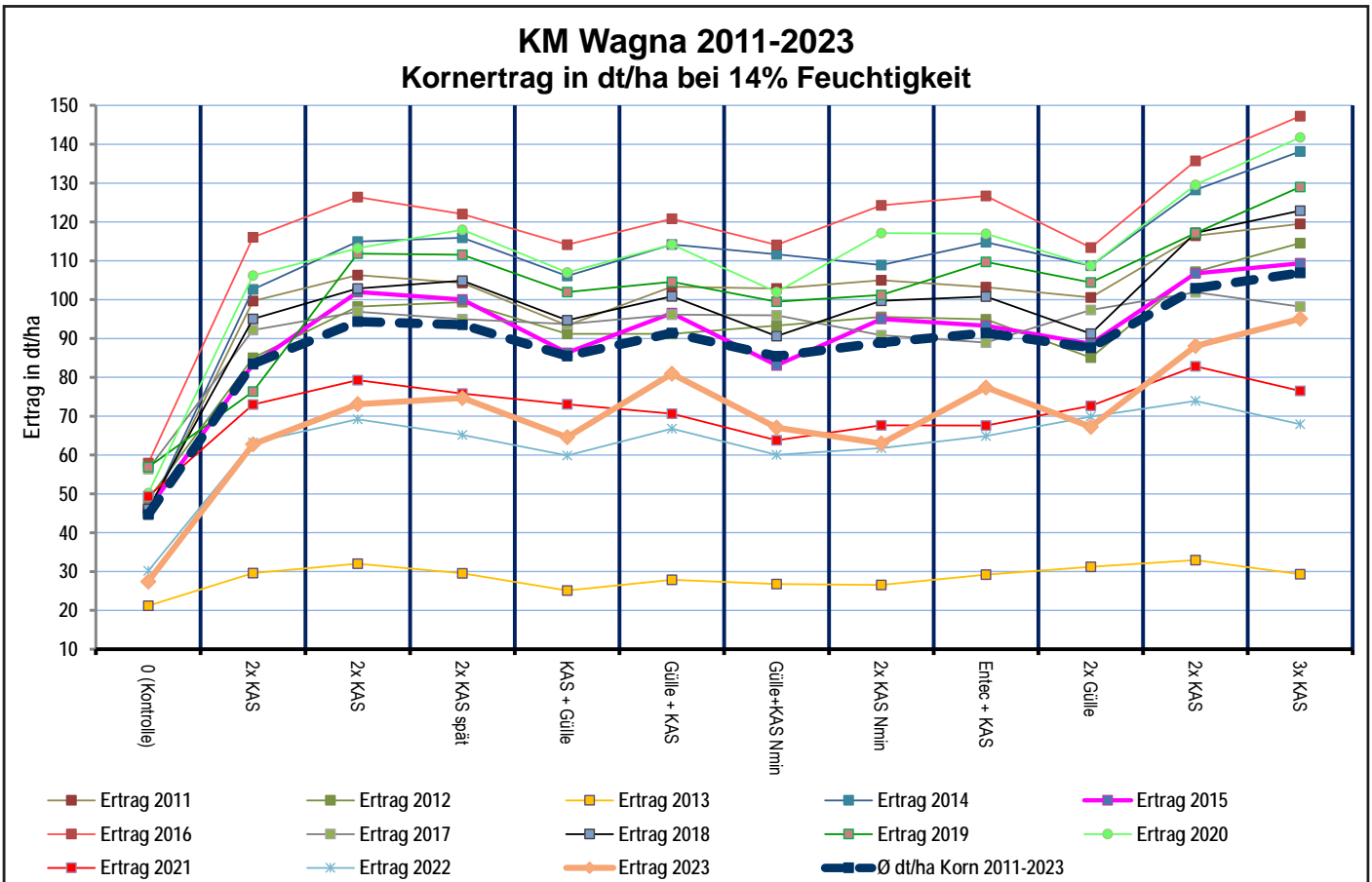
### Kornertrag 2023

Die Abbildung 5 zeigt den Kornertrag bei 86% TM im Jahr 2023. Die Erträge der gedüngten Varianten liegen zwischen 9.507 kg/ha bei der Variante 12/K (175 N) und 6.277 kg/ha bei der Variante 2/A (90N). Die Kontrollvariante fällt mit 2.742 kg/ha deutlich ab. Grundsätzlich sind die Varianten mit höheren Düngemengen bei der zweiten Düngung im Ertrag höher. Dieser Unterschied ist z.B. bei den Güllevarianten 6/E und 7/F deutlich zu sehen. Beide erhielten eine erste Gülledüngung mit 62 kg Njw; bei der zweiten Düngung erhielt die Variante 6/E 53 kg KAS, die Variante 7/F 34 kg KAS, womit der Ertrag um 1.386 kg/ha geringer ausfiel.



## Mehrfähriger Vergleich 2011 bis 2023

Die Abbildung 6 zeigt, dass beim mehrjährigen Vergleich der Erträge diese im Jahr 2023 - trotz hoher Niederschlagsmengen - ähnlich liegen wie in den Jahren 2022 und 2021, in denen es wenig Niederschläge gab. Offenbar haben die hohen Niederschläge die eingesetzten Dünger ausgewaschen. Insgesamt liegen die Erträge 2023 deutlich unter dem langjährigen Mittelwert.



ausgewählte Wetterdaten Wagna	2013	2016	2020	2021	2022	2023
Mittlere Temperatur über den angezeigten Zeitraum (°C)	19	19	19	18	19	19
Anzahl der Tage mit Minimum-Temperatur < 5°C	12	11	27	29	22	15
Anzahl der Tage mit Maximum-Temperatur >= 25°C	75	86	79	84	96	84
Wärmesumme des angezeigten Zeitraumes (°C)	2102	2187	2060	2006	2175	2167
Niederschlagssumme über den angezeigten Zeitraum (mm)	505,7	436,7	606,3	446,1	506,4	862,2
Anzahl Tage mit Niederschlag > 3mm: 39	35	39	41	40	43	48

In der Tabelle 2 (oben) sind für Wagna ausgewählte Wetterdaten - jeweils für den Zeitraum 1. April bis 30. September - für Jahre mit hohen (2016, 2020) und niedrigen Erträgen (2013, 2021, 2022 und 2023) angeführt (Quelle: www.hagelversicherung.at). Daraus lässt sich ablesen, dass die Niederschlagssumme oder die Temperatursumme allein nicht ausschlaggebend für eine hohen Ertrag sind. Z.B. weist 2016 die niedrigsten Niederschläge auf, diese waren jedoch sehr gleichmäßig über die Vegetationsperiode verteilt; 2021 folgten auf Perioden mit viel Niederschlag lange trockene Abschnitte.

Die Versuchsfläche Wagna weist schottrige durchlässige Böden mit geringer Wasserspeicherkapazität auf. Gerade hier spielt die gleichmäßige Niederschlagsversorgung eine entscheidende Rolle. Dazu muss angemerkt werden, dass die Versuchsfläche in sich mehrere unterschiedliche Bodenzonen mit unterschiedlicher Tiefgründigkeit aufweist, wobei aufgrund dieser Unterschiede der Versuch mit sechs statt 4 Wiederholungen angelegt ist.

Beim Vergleich der mittleren Erträge je Wiederholung (mittlerer Ertrag aller Varianten je Wiederholung) fällt auf, dass die Unterschiede in trockenen Jahren zwischen den Wiederholungen mit den höchsten Erträgen und jenen mit den geringsten Erträgen deutlich ausgeprägter waren. Im niederschlagsreichen Jahr 2023 waren die Erträge gleichmäßig niedrig, im Jahr 2016 mit günstigem Witterungsverlauf gleichmäßig hoch (Tabellen 3 und 4 nächste Seite).

Tabelle 3: mittlerer Ertrag (kg/ha) der einzelnen Versuchswiederholungen (Blöcke) für ausgewählte Jahre

Jahr	Ertrag kg/Ha	Ertrag kg/Ha	Ertrag kg/Ha	Ertrag kg/Ha	Ertrag kg/Ha	Ertrag kg/Ha	Ertrag kg/ha
	Block (WH) 6	Block (WH) 5	Block (WH) 4	Block (WH) 3	Block (WH) 2	Block (WH) 1	∅
2013	1.428	2.284	3.598	4.093	3.163	2.504	2.845
2016	10.755	11.549	12.234	12.383	12.076	11.940	11.823
2018	8.186	9.252	10.512	10.943	9.839	9.615	9.724
2019	8.251	9.347	11.251	11.902	10.615	9.839	10.201
2020	10.418	10.608	11.499	11.450	11.113	11.163	11.042
2021	5.622	6.392	7.962	8.487	7.278	6.866	7.101
2022	4.649	5.556	7.238	7.744	6.566	5.889	6.274
2023	5.980	6.328	7.976	7.441	7.091	7.249	7.011

Tabelle 4: relativer Ertrag der einzelnen Versuchswiederholungen (Blöcke) in Relation zur Wiederholung mit dem jeweils höchsten Ertrag für ausgewählte Jahre

	% von Höchstwert	% von Höchstwert	% von Höchstwert	% von Höchstwert	% von Höchstwert	% von Höchstwert	% von Höchstwert
% von Höchstwert	Block (WH) 6	Block (WH) 5	Block (WH) 4	Block (WH) 3	Block (WH) 2	Block (WH) 1	∅
2013	34,9	55,8	87,9	100,0	77,3	61,2	69,5
2016	86,9	93,3	98,8	100,0	97,5	96,4	95,5
2018	74,8	84,6	96,1	100,0	89,9	87,9	88,9
2019	69,3	78,5	94,5	100,0	89,2	82,7	85,7
2020	90,6	92,3	100,0	99,6	96,6	97,1	96,4
2021	66,2	75,3	93,8	100,0	85,8	80,9	83,7
2022	60,0	71,7	93,5	100,0	84,8	76,0	81,0
2023	75,0	79,3	100,0	93,3	88,9	90,9	94,2

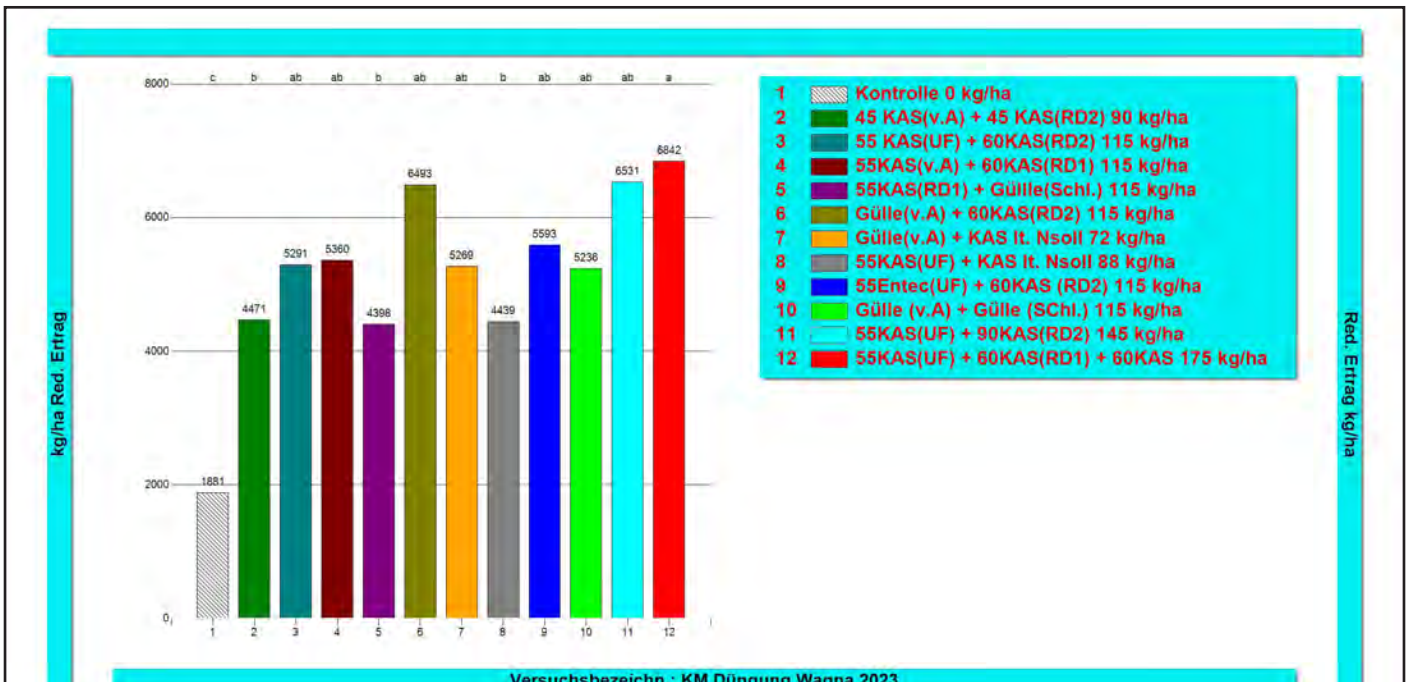


Abbildung 7: Einteilung der einzelnen Wiederholungen (Blöcke) der Versuchsfeldfläche Wagna; Luftbild vom 07.08.2023

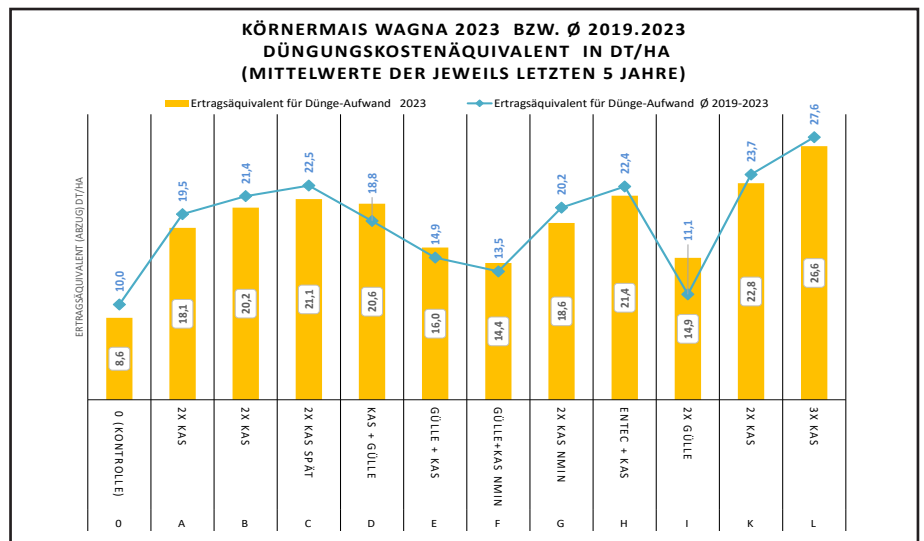
# Versuchsbericht 2023

## Um Düngungskosten reduzierter Kornertrag

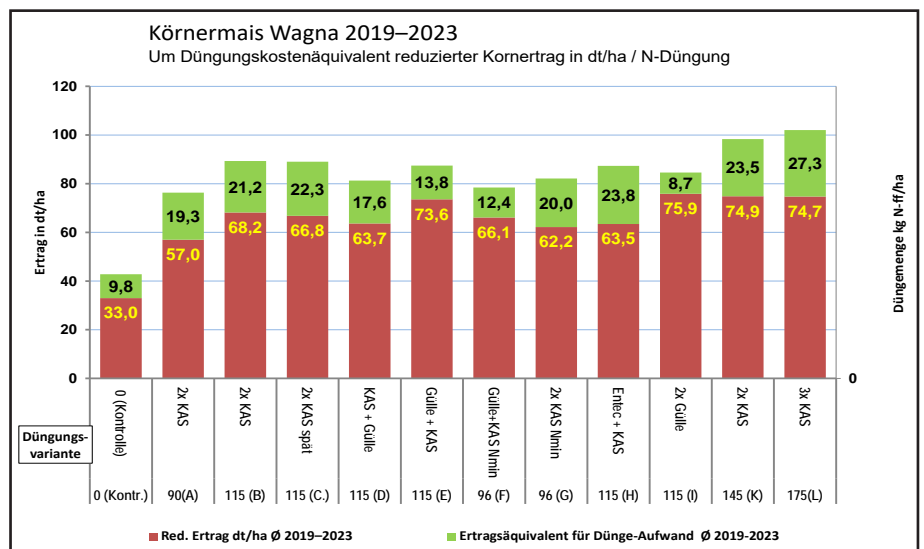
Durch die Umrechnung der Düngungs- und Ausbringungskosten (als Mittelwert der Kosten bzw. Maiserträge der letzten 5 Jahre) in ein Kornertragsäquivalent relativieren sich die erzielten Korn-Erträge. Die Variante mit der höchsten Düngemenge (3 mal KAS 175N) bringt im Jahr 2023 auch nach Abzug der Düngekosten den höchsten Ertrag; gefolgt von der Variante Gülle und KAS (Abbildung 7).



Die Abbildung 8 zeigt die Höhe des jeweiligen Düngekostenäquivalents (kg/ha), welches den Aufwand für jeweilige Düngemaßnahme widerspiegelt. Grundsätzlich sind die Düngemethoden günstiger als die reinen Mineräldüngervarianten. Es zeigt sich aber auch, dass im Vergleich der Werte von 2023 mit dem Durchschnitt der letzten 5 Jahre die Düngemethoden 2023 in der Relation angestiegen sind und die Mineräldüngervarianten wieder billiger geworden sind.



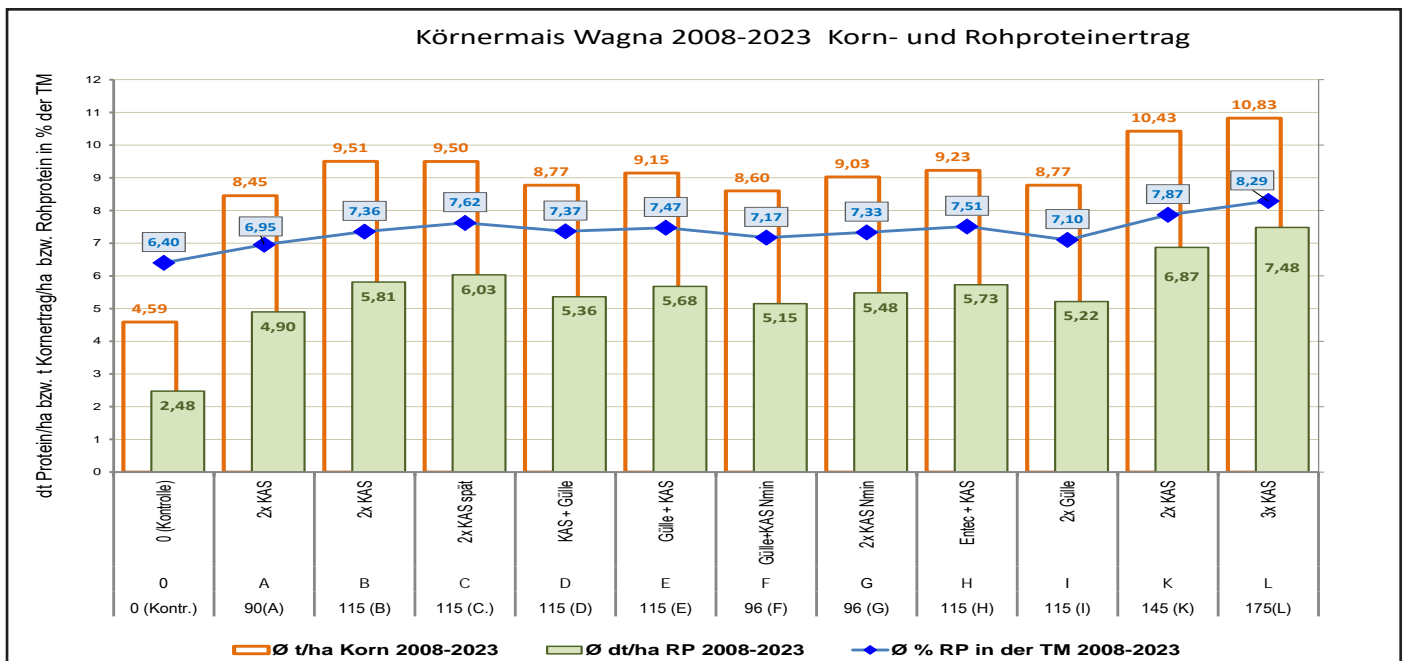
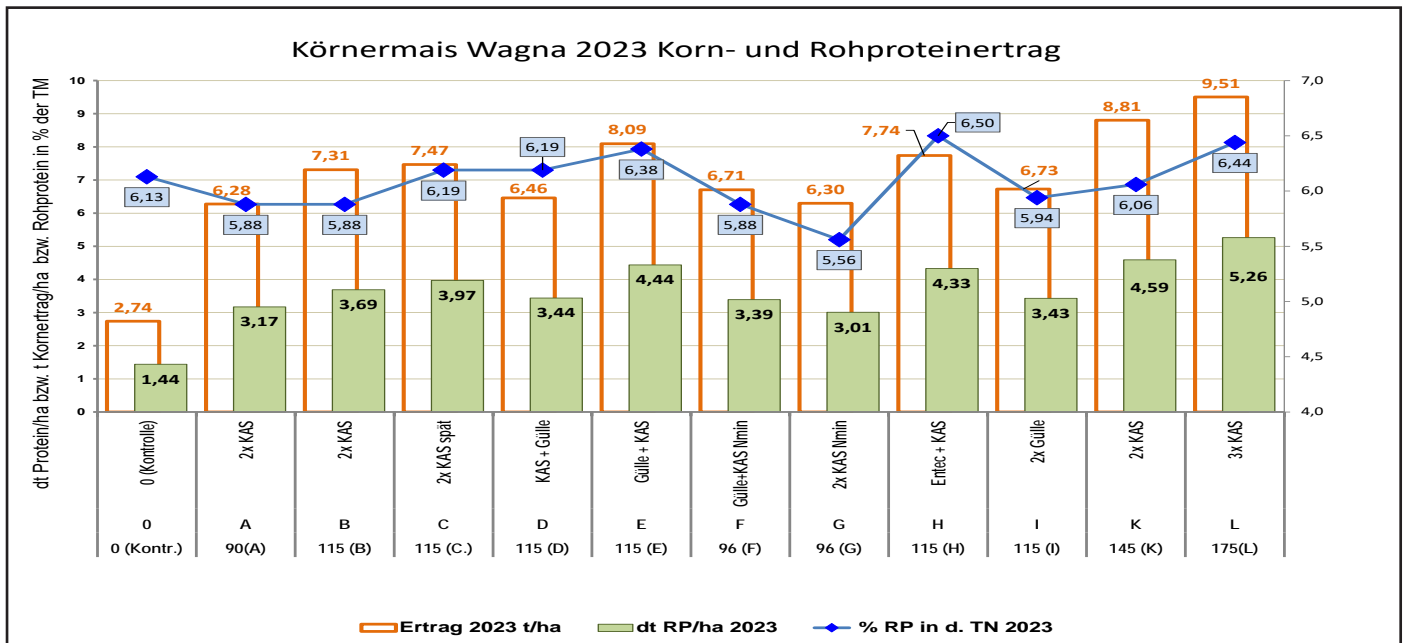
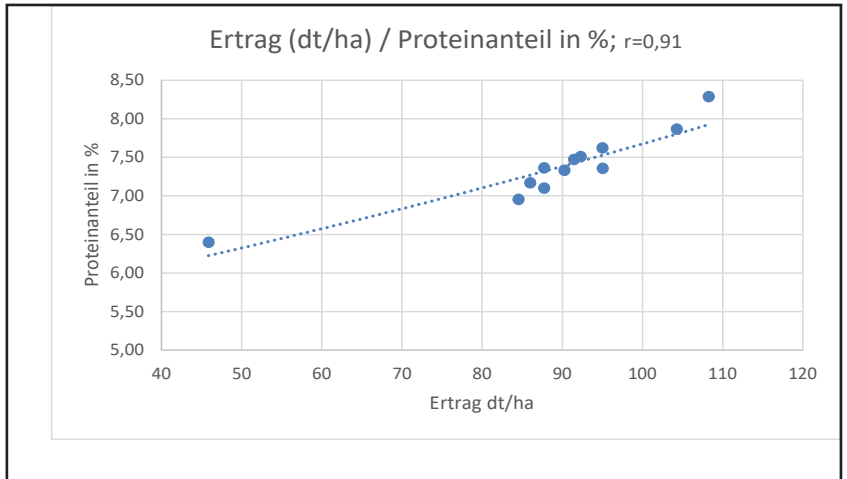
Im mehrjährigen Vergleich des reduzierten Ertrages von 2019 bis 2023 (Abbildung 9) zeigt sich dennoch die hohe Wirtschaftlichkeit der Güllevarianten; die Variante mit 2 mal Gülle erweist sich hier günstiger als die Varianten K und L mit den hohen Düngemengen. Lässt man diese beiden Varianten, welche am Standort Wagna in der Praxis nicht möglich sind, außer Betracht, weisen die Varianten I mit reiner Gülledüngung und E (Gülle und KAS) die deutlich besten Werte auf.



Proteingehalt und Proteinträge 2008 - 2023

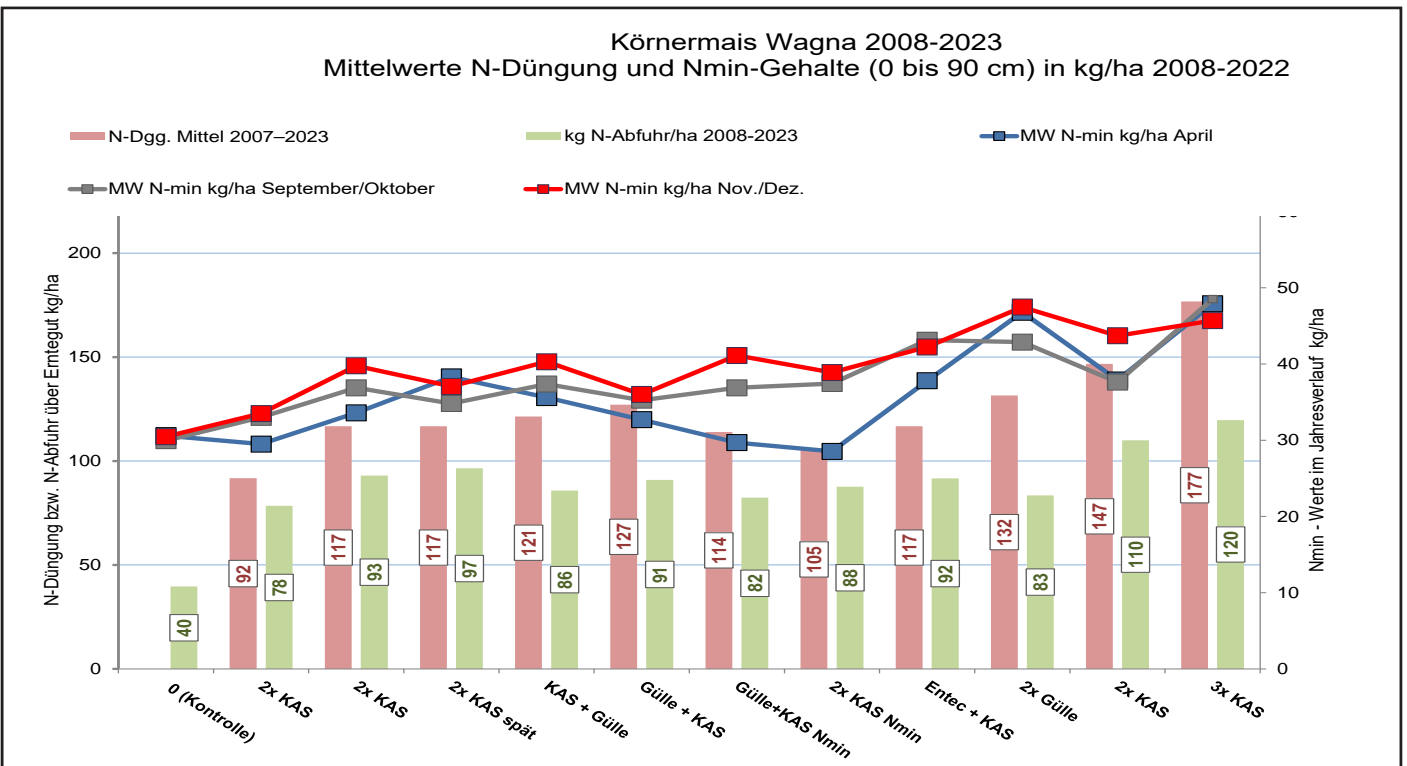
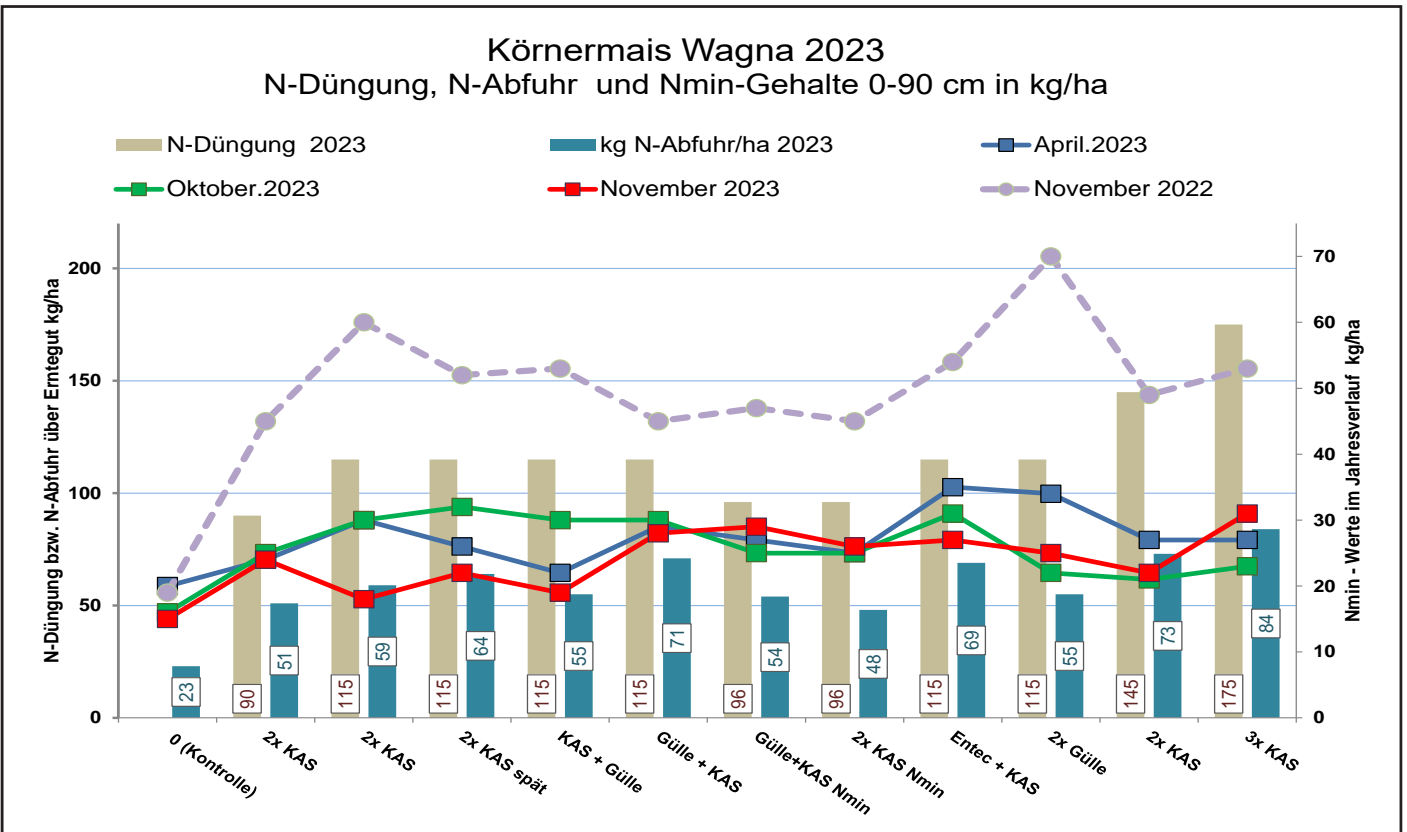
Neben dem Kornertrag ist der Rohproteingehalt und –ertrag ein bedeutsamer Ertragsfaktor. Ab dem Versuchsjahr 2008 wurden daher auch die Proteingehalte erhoben.

Die Abbildung 10 (rechts) zeigt einen starken Zusammenhang zwischen dem Proteingehalt in % und dem Kornertrag (Durchschnittswerte von 2008-2023). Auch im Jahr 2023 (Abbildung 11, unten Mitte) war der Proteinanteil und damit der Proteinertag stark mit dem Kornertrag der einzelnen Varianten korreliert, mit Ausnahme der Kontrolle, welche einen rel. hohen Protein-Anteil aufwies. Die unterschiedlichen Düngegaben und -zeitpunkte beeinflussten mit dem Ertrag auch den Proteingehalt. Im langjährigen Durchschnitt 2008-2023 (Abbildung 12 ganz unten) zeigt sich bei den Varianten mit Gülledüngung ein etwas niedriger Protein-Anteil bzw. Protein-Ertrag.



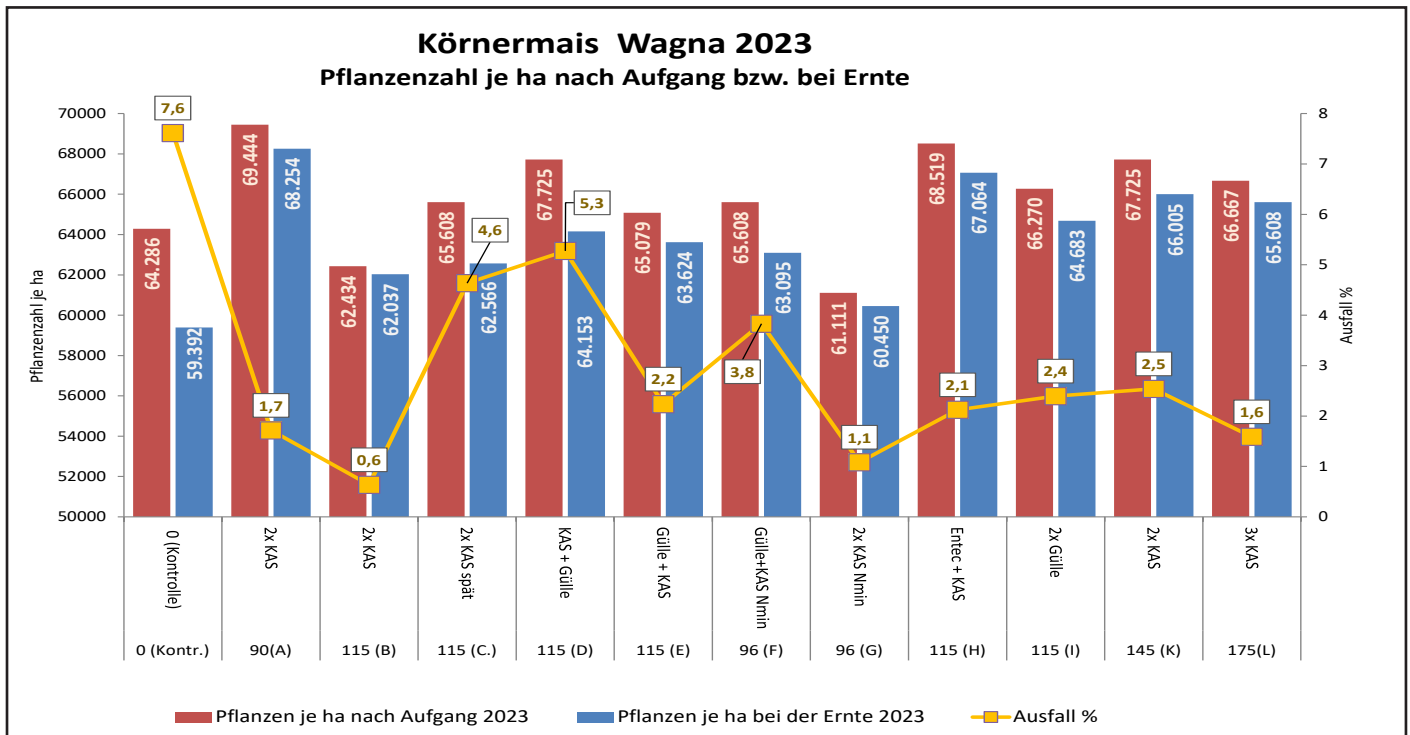
N-Bilanz 2023 sowie 2008-2023

In Abbildung 13 sind für 2023 die Werte der jahreswirksamen N-Mengen (N<sub>hw</sub>/ha) sowie der N-Abfuhr durch das Erntegut den N<sub>min</sub> – Werte im Boden (0-90 cm Tiefe) zu verschiedenen Vegetationszeitpunkten gegenübergestellt. Zum Vergleich ist auch der N<sub>min</sub>-Wert aus dem November des Vorjahres angegeben. Zu Beginn der Vegetationsperiode vor den entsprechenden Düngegaben sind die Werte (blaue Linie) deutlich niedriger als im Herbst des Vorjahres. Die N-Abfuhr ist eng mit dem Ertrag verbunden. Die N<sub>min</sub>-Gehalte im September/Oktober (grüne Linie) und November (rote Linie) sind wieder auf einem ähnlichen Niveau wie im Frühjahr. Die unterschiedlichen Düngungshöhen und Düngerarten haben dabei nur geringen Einfluss auf die N<sub>min</sub>-Werte. Insgesamt sind die N<sub>min</sub>-Werte 2023 deutlich geringer als im mehrjährigen Durchschnitt (Abbildung 14, unten). Hier sind die Werte bei den Varianten mit den hohen N-Mengen nahe am Sollwert von 50 kg/ha.



### Pflanzenaufgang

Der Pflanzenaufgang war 2023 (Abbildung 15) bedingt durch hohe Niederschläge und niedrige Temperaturen nach der Aussaat relativ schlecht. Von den ausgesäten 80.000 Körnern /ha gingen zwischen 61.000 und 69.000 Körner auf. Der Ausfall während der Vegetationsperiode war bei den einzelnen Varianten sehr unterschiedlich und betrug zwischen 7,6 % bei der Variante = (Kontrolle) und 0,6 % bei der Variante B (2xKAS).



### Bruch unter Kolben und Gänsehalswuchs

Im Unterschied zum Vorjahr, in dem der Bruch unter Kolben aufgrund der Trockenheit sehr stark war, trat diese Beeinträchtigung 2023 kaum auf. Die Werte dafür waren unter einem %. Auf der Befall mit Maiswurzelbohrer, welcher zu Gänsehalswuchs führt, war 2023 - mit Ausnahme der Kontrollvariante - vernachlässigbar (Abbildung 16)

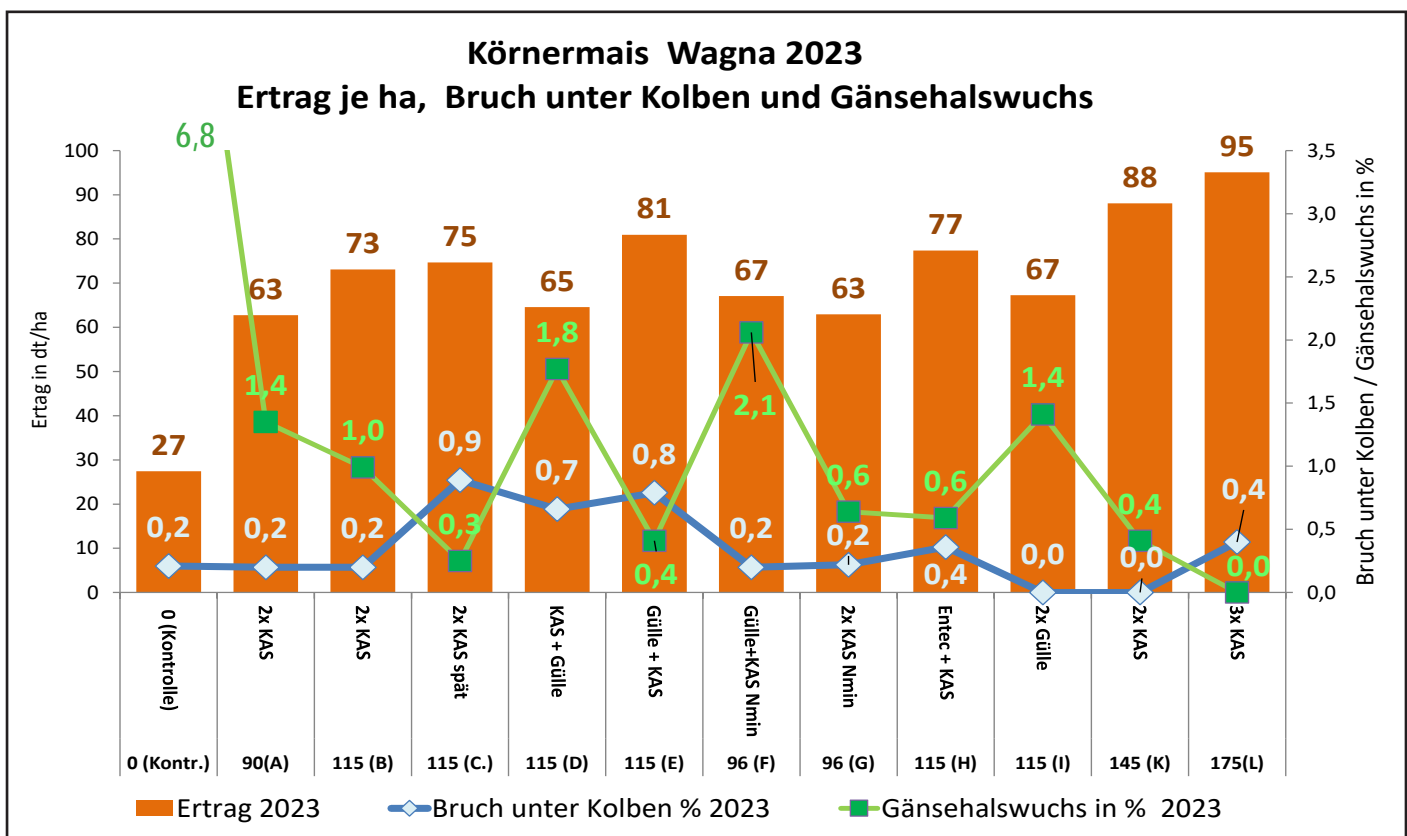


Tabelle 5: Ertrags- und Boniturdaten 2023

Boniturart	Pfl/ha Aufgang		Pfl/ha Ernte		Gänsehalswuchs		Bruch in %		Feuchtertrag		Erntefeuchte		Ertrag 86% TM		TM-Ertrag	
	NUMBER; ; -	NUMBER; ; -	NUMBER; ; -	NUMBER; ; -	%; 0; 100	%; 0; 100	%; 0; 100	%; 0; 100	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	%; 0; 100	%; 0; 100	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -
Einheit der Bonit./Min/Max	64.286		59.392		6,76		0,21		2.976		20,17		2.742		2.358	
1 Kontrolle	-	-	-	-	a	a	0,21	0,21	d	d	a	a	d	d	d	d
2 45 KAS(v.A) + 45 KAS(RD2)	69.444	68.254	1,35	68.254	b	b	0,2	0,2	c	c	cde	cde	6.277	6.277	c	c
3 55 KAS(UF) + 60KAS(RD2)	62.434	62.037	0,99	62.037	b	b	0,2	0,2	bc	bc	ef	ef	7.310	7.310	bc	bc
4 55KAS(v.A) + 60KAS(RD1)	65.608	62.566	0,25	62.566	b	b	0,89	0,89	bc	bc	def	def	7.469	7.469	bc	bc
5 55KAS(RD1) + Güllle(Schl.)	67.725	64.153	1,77	64.153	b	b	0,66	0,66	bc	bc	b	b	6.459	6.459	c	c
6 Güllle(v.A) + 60KAS(RD2)	65.079	63.624	0,41	63.624	b	b	0,79	0,79	abc	abc	bcd	bcd	8.093	8.093	abc	abc
7 Güllle(v.A) + KAS lt. Nsoil	65.608	63.095	2,06	63.095	b	b	0,2	0,2	bc	bc	b-e	b-e	6.707	6.707	bc	bc
8 55KAS(UF) + KAS lt. Nsoil	61.111	60.450	0,64	60.450	b	b	0,22	0,22	c	c	def	def	6.296	6.296	c	c
9 55Entec(UF) + 60KAS (RD2)	68.519	67.064	0,59	67.064	b	b	0,36	0,36	abc	abc	f	f	7.738	7.738	abc	abc
10 Güllle (v.A) + Güllle (Schl.)	66.270	64.683	1,41	64.683	b	b	0	0	bc	bc	bc	bc	6.727	6.727	bc	bc
11 55KAS(UF) + 90KAS(RD2)	67.725	66.005	0,41	66.005	b	b	0	0	ab	ab	def	def	8.806	8.806	ab	ab
12 55KAS(UF) + 60KAS(RD1) + 60KAS	66.667	65.608	0	65.608	b	b	0,4	0,4	a	a	def	def	9.507	9.507	a	a
LSD P=.05	6.023,3		5.866,2		2,4		0,8		1.527,2		0,5		1.426,1		1.226,4	

Boniturart	TKM		HL-Gewicht		Abzug kg/ha		Reduz. Ertrag		N Kjeldahl		Prot.i.% d. TM		Protein Ertrag		N-Abfuhr	
	NUMBER; ; -	NUMBER; ; -	NUMBER; ; -	NUMBER; ; -	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	
Einheit der Bonit./Min/Max	293		65		8,61		1.881		0,98		6,13		144		23	
1 Kontrolle	b	b	e	e	-	-	1.881	c	-	-	-	-	144	e	e	
2 45 KAS(v.A) + 45 KAS(RD2)	299,7	299,7	de	de	18,06	18,06	4.471	b	0,94	0,94	5,88	5,88	317	d	d	
3 55 KAS(UF) + 60KAS(RD2)	305,6	305,6	bcd	bcd	20,20	20,20	5.291	ab	0,94	0,94	5,88	5,88	369	bcd	bcd	
4 55KAS(v.A) + 60KAS(RD1)	325,4	325,4	b	b	21,08	21,08	5.360	ab	0,99	0,99	6,19	6,19	397	bcd	bcd	
5 55KAS(RD1) + Güllle(Schl.)	304,9	304,9	cde	cde	20,61	20,61	4.398	b	0,99	0,99	6,19	6,19	344	cd	cd	
6 Güllle(v.A) + 60KAS(RD2)	321,1	321,1	bcd	bcd	15,99	15,99	6.493	ab	1,02	1,02	6,38	6,38	444	abc	abc	
7 Güllle(v.A) + KAS lt. Nsoil	304,9	304,9	de	de	14,37	14,37	5.269	ab	0,94	0,94	5,88	5,88	339	cd	cd	
8 55KAS(UF) + KAS lt. Nsoil	300,1	300,1	bcd	bcd	18,57	18,57	4.439	b	0,89	0,89	5,56	5,56	301	d	d	
9 55Entec(UF) + 60KAS (RD2)	302,4	302,4	bcd	bcd	21,45	21,45	5.593	ab	1,04	1,04	6,5	6,5	433	abc	abc	
10 Güllle (v.A) + Güllle (Schl.)	304	304	cde	cde	14,91	14,91	5.236	ab	0,95	0,95	5,94	5,94	343	cd	cd	
11 55KAS(UF) + 90KAS(RD2)	319,2	319,2	bc	bc	22,76	22,76	6.531	ab	0,97	0,97	6,06	6,06	459	ab	ab	
12 55KAS(UF) + 60KAS(RD1) + 60KAS	356,8	356,8	a	a	26,64	26,64	6.842	a	1,03	1,03	6,44	6,44	526	a	a	
LSD P=.05	22,4		1,3		1.426,1		1.426,1		75,6		75,6		12,1		12,1	

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



## Düngungsalternativen im Körnermais

Seit dem Jahr 2022 werden - ergänzend zu den bestehenden Langzeitdüngerversuchen - verschiedene z. T. neue Düngungsalternativen, welche in der Steiermark bisher nicht so weit verbreitet sind, getestet. 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. Die Versuchsfrage lautet, ob durch die zusätzlich ausgebrachten Düngemittel eine Ertragssteigerung erzielt werden kann.

Nachdem beim Versuch in Wagna aufgrund eines technischen Mangels im Jahr 2022 um 30 kg N mehr als die Zielmenge von 115 N ausgebracht wurde, werden hier nur die Werte aus 2023 präsentiert und wird auf einen Vergleich der beiden Versuchsjahre verzichtet. In Kalsdorf wurden 2023 aufgrund einer Veranstaltung im Nahbereich der Versuchsfläche zwar auch bei den Düngealternativen die versuchskonformen Düngevarianten eingesetzt, allerdings wurden andere Sorten, ein sehr später Anbauzeitpunkt sowie unterschiedliche Pflegemaßnahmen gewählt. Wegen der dadurch gegebenen eingeschränkten Vergleichbarkeit werden die Ergebnisse 2023 aus Kalsdorf nicht in diesen Versuchsbericht aufgenommen.

### Versuchsvarianten und Versuchsdaten - Düngungsalternativen Wagna 2023 (Tabelle 1):

Var.	April			Ende Mai / Anfang Juni		Summe N (kg/ ha)
	Kohlen-saurer Kalk 29.03.2023	Gülle vor Anbau flächig 04.04.2023	min. N-Unterfuß Düngung beim Anbau 05.04.2023 (UF)	Gülle Schlepp-schlauch 02.06.2023	mineral. N-Reihendüngung (RD) 02.06.2023	
1		--	DAP 150 kg/ha (27N) + 28N KAS	--	60 N KAS	115N
2			DAP 150 kg/ha (27N) + Kieserit 150 kg/ha + 28N KAS		60 N KAS	115 N
3			Kieserit 150 kg/ha + 55 N KAS		60 N KAS	115 N
4		(55N) 62 Njw 22m3/ha Gülle + 2l Vizura/ha -> 61,6 l + 5,6 ml Vizura je Parz.			53N KAS	115 N
5		(55N) 62 Njw 22m3/ha Gülle + 2l Vizura/ha -> 61,6 l + 5,6 ml Vizura je Parz.		(53N) 45Njw 25m3/ha Gülle + 2 l/ha Vizura 64 l + 5,04 ml/ ha Vizura je Parz		(115N) 107 Njw
6	3000 kg/ha		Elementar Schwefellinsen 60 kg/ha + 55N KAS		60 N KAS	115 N
7	3000 kg/ha		Elementar Schwefellinsen + Bor 60 kg/ha + 55N KAS		60 N KAS	115 N
Anbau mit Unterfußdüngung:			(05.04.2023) Wintersteiger Parzellensägerät; Sorte: Die Sonja (DKC 4717) 380 Z, Koritbeizung; Ablage 70 cm Reihenw., 17,7 cm, 80 710 Körner / ha			
Ernte			03.10.2023			

**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, Biogassärresten 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 (27% N); DAP = Diammonphosphat (18% N); UF = Unterfußdüngung; v.A.= vor Anbau, n.A.= nach Anbau;

Njw = jahreswirksamer N

## Ergebnisse 2023

### Pflanzenaufgang:

Der Pflanzenaufgang im Frühjahr lag mit Werten zwischen rd. 61.700 und 69.800 Pflanzen zwischen 14 und 24 % unter der Aussaatmenge. Die höchsten Werte erzielten dabei die Gülle-Varianten mit Vizura-Zugabe, den geringsten Wert die Variante Schwefelinseln + Bor (Abbildung 1).

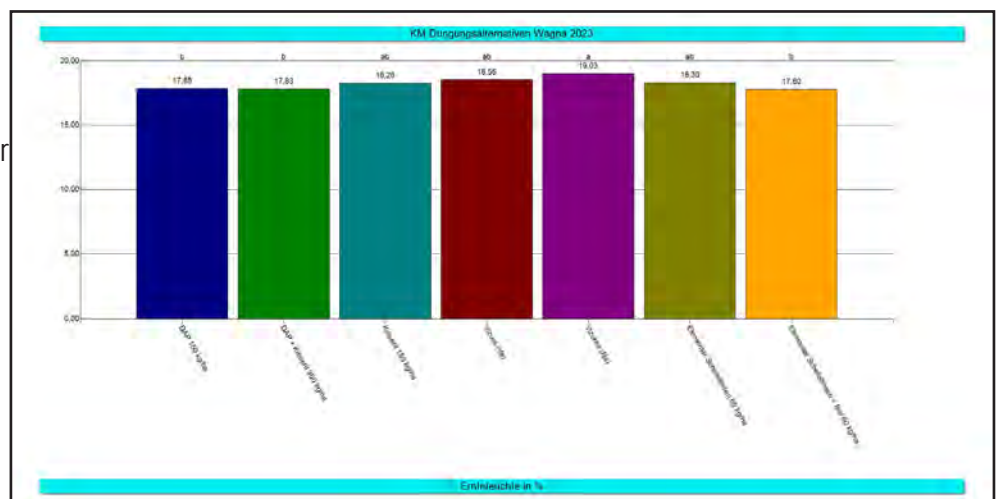
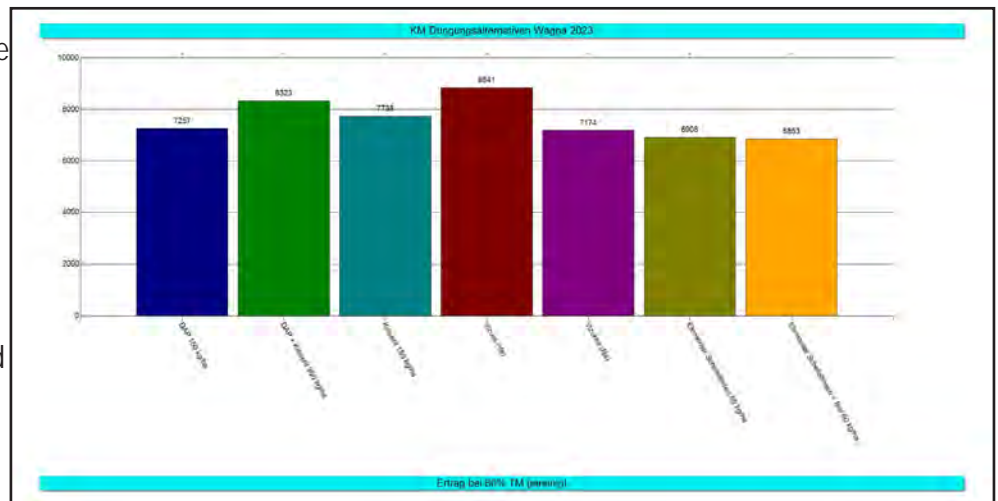
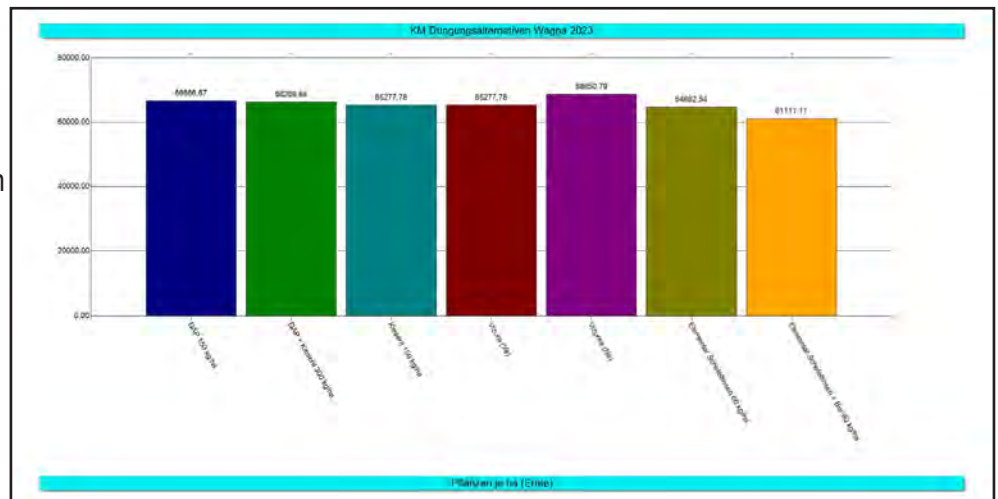
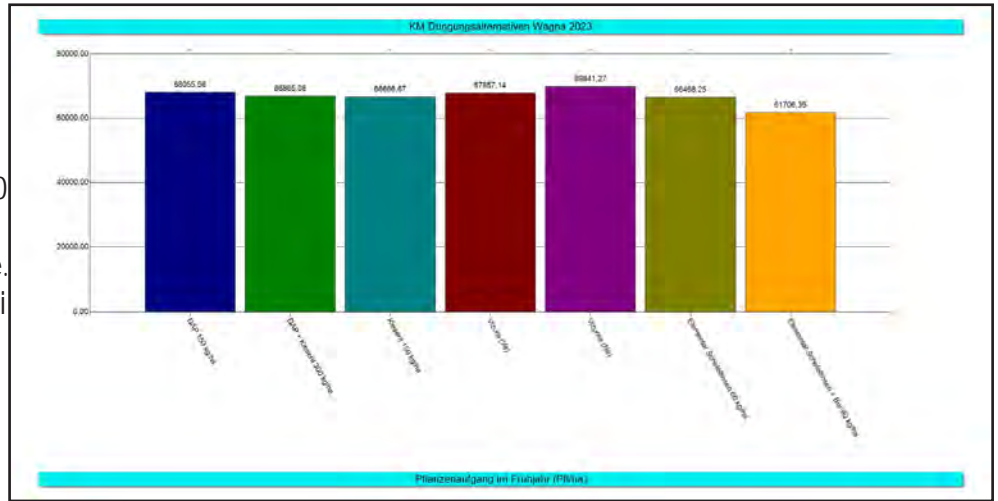
Während der Vegetationsperiode kam es zu keinen nennenswerten Ausfällen, sodass die Werte der Pflanzenzahl bei der Ernte nur gering unter der Pflanzenzahl beim Aufgang lagen (Abbildung 2).

### Kornertrag:

Den höchsten Kornertrag bei 86%TM erzielte mit 8.841 kg/ha die Variante Gülle + Vizura vor Anbau u. KAS bei der zweiten Düngung, gefolgt von der Variante DAP+Kieserit. Die geringsten Werte erzielten die Varianten mit den Schwefelinseln (Abbildung 3). Aufgrund der rel. großen Schwankungen innerhalb der Wiederholungen sind die Unterschiede statistisch nicht gesichert.

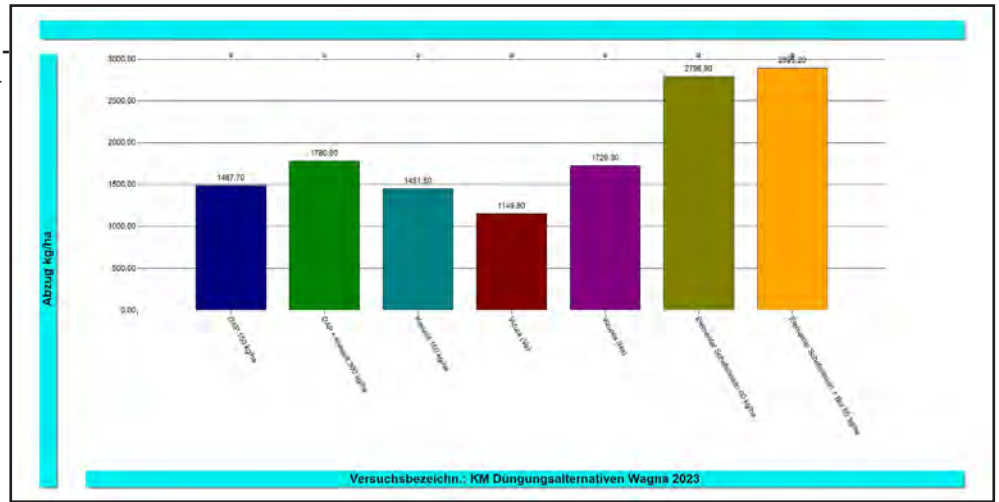
### Erntefeuchte:

Bei der Erntefeuchte wiesen die beiden Güllebehandlungen etwas höhere Werte auf, diese lagen aber auch hier unter 20% und waren somit rel. niedrig (Abbildung 4).

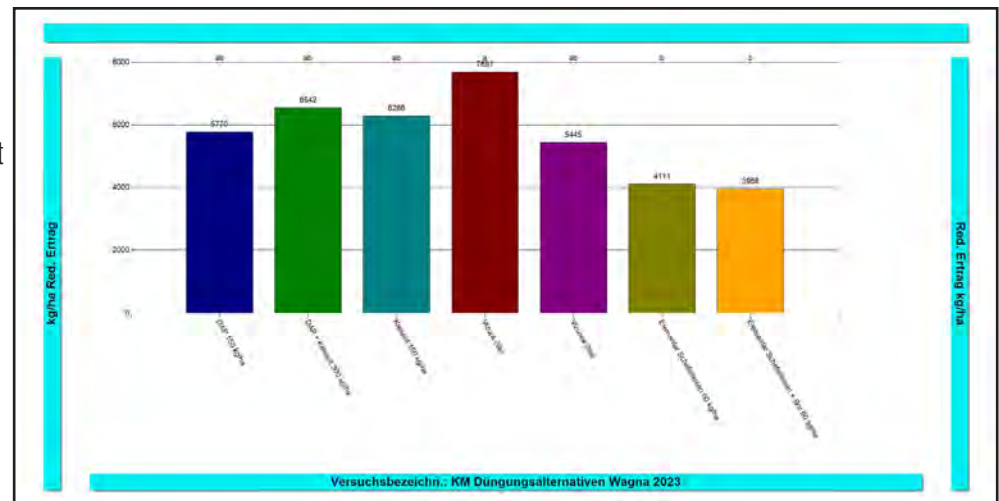


**Reduzierter Ertrag:**

Der Abzug des **Düngekostenäquivalents** vom Kornertrag ist bei der Variante mit einmaliger Gülledüngung mit Vizura-Zugabe eindeutig am günstigsten. Die Variante mit Kieserit und DAP in Kombination ist aufwendiger als die Varianten mit den jeweils einzeln eingesetzten Düngearten. Den deutlich höchsten Abzug weisen die Varianten mit den Schwefellinsen auf (Abbildung 5).

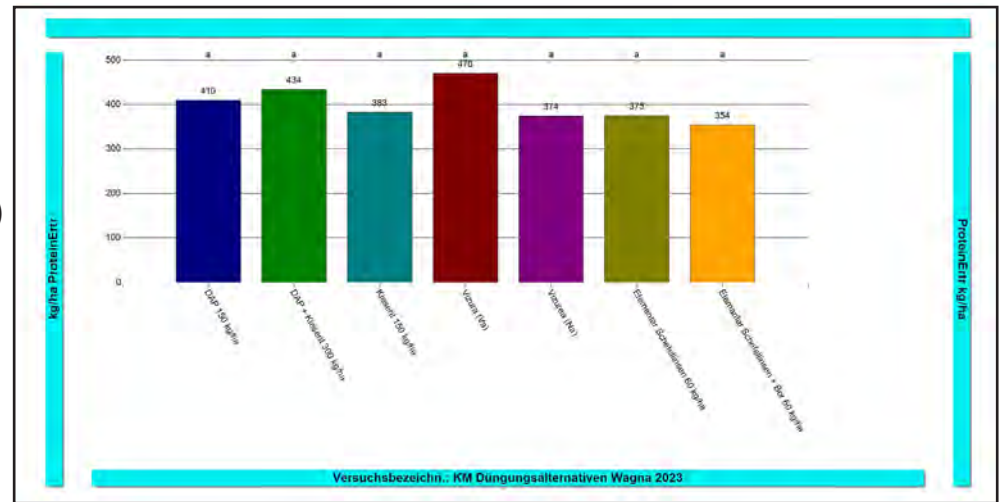


Der durch den Abzug des Düngeäquivalents ermittelte **reduzierte Kornertrag** ist bei der Variante mit der einmaligen Gülledüngung am höchsten, gefolgt von der Variante DAP und Kieserit. Die Varianten mit den Schwefellinsen fallen hier deutlich ab (Abbildung 6).



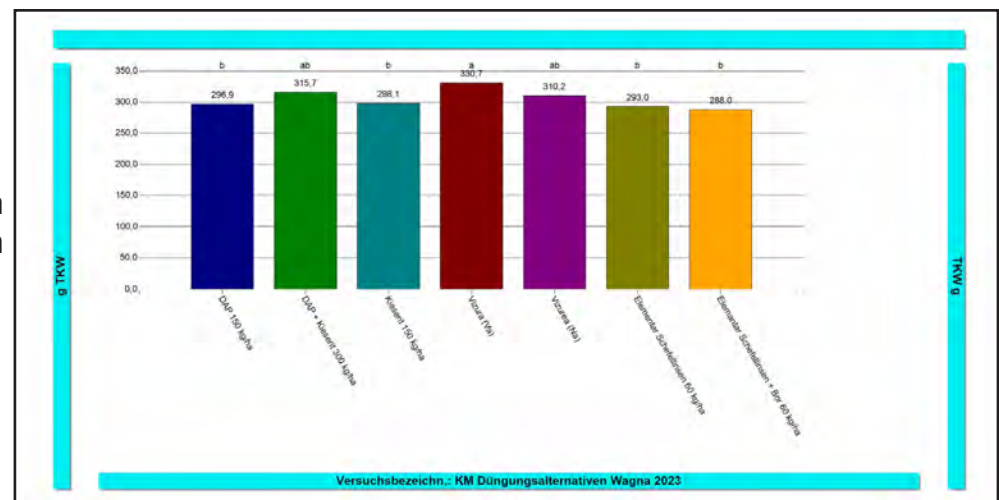
**Proteinertag:**

Durch rel. geringe Unterschiede beim Proteingehalt zwischen den einzelnen Varianten entspricht der Proteinertag in % (siehe Seite 21) dem Verlauf der Ergebnisse des Kornertrages. Den höchsten Wert mit 470 kg ha erzielt somit die Variante mit der einmaligen Gülledüngung mit Vizura-Zugabe (Abbildung 7).



**Tausendkorngewicht:**

Hier erzielt die Variante mit der einmaligen Gülledüngung und Vizura-Zugabe mit 330,7 g den auch statistisch abgesicherten höchsten Wert (Abbildung 8).



**Bilddokumentation 1:**  
Entwicklung der einzelnen Versuchsvarianten (1. Wiederholung) am 02.06.2023



Tabelle 2: Ertrags- und Boniturdaten 2023

Pfl/ha Aufgang		Pfl/ha Aufgang	Pfl/ha Ernte	Gänsehalswuchs	Bruch in %	Feuchtertrag	Erntefeuchte	Ertrag 86% TM	TM-Ertrag
Einheit der Bonit./Min/Max		NUMBER; ; -	NUMBER; ; -	NUMBER; ; -	%; 0; 100	%; 0; 100	kg/ha; ; -	%; 0; 100	kg/ha; ; -
Nr.	Name								
1	DAP	68.056 a	66.667 a	0,30	0,33	7.623	17,9 b	7.257	6.241
2	DAP + Kieserit	66.865 a	66.270 a	0,33	0,00	8.748	17,8 b	8.323	7.158
3	Kieserit	66.667 a	65.278 a	0,00	0,32	8.171	18,3 ab	7.738	6.654
4	Vizura (Va)	67.857 a	65.278 a	0,86	0,30	9.367	18,6 ab	8.841	7.603
5	Vizura (Na)	69.841 a	68.651 a	0,00	0,00	7.645	19,0 a	7.174	6.170
6	Elementar Schefellinsen	66.468 a	64.683 a	0,60	0,00	7.294	18,3 ab	6.908	5.941
7	Elementar Schefellinsen + Bor	61.706 a	61.111 a	0,94	0,00	7.196	17,8 b	6.853	5.894
LSD P=.05		6.735,4	7.223,5	1,4	0,6	1.844,6	0,6	1.710,2	1.470,8
Boniturart		Tausendkorn- gewicht	HL-Gewicht	Abzug kg/ha	Red. Ertrag	Kjeldahl	Prot.i.d.TM	ProteinErtr	N-Abfuhr
Einheit der Bonit./Min/Max		g; ; -	kg; ; -	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	g/100g; ; -	%; 0; 100	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -
Nr.	Name								
1	DAP	296,9 b	68	1.488 a	5.770 ab	1,05	6,56	410	66
2	DAP + Kieserit	315,7 ab	68	1.781 a	6.542 ab	0,97	6,06	434	69
3	Kieserit	298,1 b	67	1.452 a	6.286 ab	0,92	5,75	383	61
4	Vizura (Va)	330,7 a	69	1.150 a	7.691 a	0,99	6,19	470	75
5	Vizura (Na)	310,2 ab	67	1.729 a	5.445 ab	0,97	6,06	374	60
6	Elementar Schefellinsen	293,0 b	67	2.797 a	4.111 b	1,01	6,31	375	60
7	Elementar Schefellinsen + Bor	288,0 b	68	2.895 a	3.958 b	0,96	6	354	57
LSD P=.05		20,6	1,1	.	1.710,2	.	.	90,8	14,5

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

## Ölkürbissortenversuch 2023

Das Ölkürbisjahr 2023 war – im Gegensatz zum Jahr 2022– aufgrund der beschränkten Verfügbarkeit von Beizmitteln sowie der Witterungsbedingungen ein sehr herausforderndes. Die Erträge auf den unterschiedlichen Flächen und in den verschiedenen Anbauregionen schwankten sehr stark.

Die Versuchsstation für Pflanzenbau konnte im Ölkürbis-Sortenversuch auf dem Versuchsstandort in Unterhatzendorf diese Schwankungen ebenfalls feststellen. Die Schwankungsbreite der Erträge (getrocknete Kürbiskerne/ha mit 8% Restfeuchte) liegt zwischen 334 kg/ha bei der Sorte GL Inka und 1147,8 kg/ha bei der Versuchssorte GL Johannes. Insgesamt wurden 13 verschiedene Kürbissorten der Saatzucht Gleisdorf (Sortenbezeichnung GL) und der Saatzbau Linz (Sortenbezeichnung HSC) angebaut und getestet. Einige der verwendeten Sorten befanden sich noch in einer abschließenden Wertprüfung oder im Registrierungsprozess.

Zusätzlich wurden zwei weitere Varianten für die Versuche erstellt, welche aus Mischungen von jeweils drei Kürbissorten bestehen. Daraus ergibt sich ein Gesamtvolumen von 15 verschiedenen Varianten, welche vierfach wiederholt angebaut wurden.

### Allgemeine Versuchsdaten

Anbau: 04.05.2023, pneumatisch Einzelkorn Wintersteiger – Parzellensäugerät, 70 cm Reihenweite, 80,3 cm in der Reihe = 17.790 Körner/ha

#### Düngung:

500kg/ha Kalkkorn S (85% CaCO<sub>3</sub>= 47% CaO, 2% S, 3% MgO) flächig am 03.-04.04.2023

Mischdünger 12:10:15 500 kg/ha flächig vor dem Anbau am 05.04.2023

Pflanzenschutz (05.05.2023):1,25 l/ha Dual Gold,

0,25 l/ha Centium, 0,15 l/ha Flexidor;

händische Hacke Mitte Juni 2023

Ernte: 07.09.2023

Parzellengröße: brutto 15 x 11,2 = 168 m<sup>2</sup>,

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

Versuchsanlage: 1-fakt. Blockanlage,

15 Sorten x 4 Wiederholg. = 60 Parzellen

Tabelle 1: Versuchvarianten Ölkürbis-Sortenversuch 2023

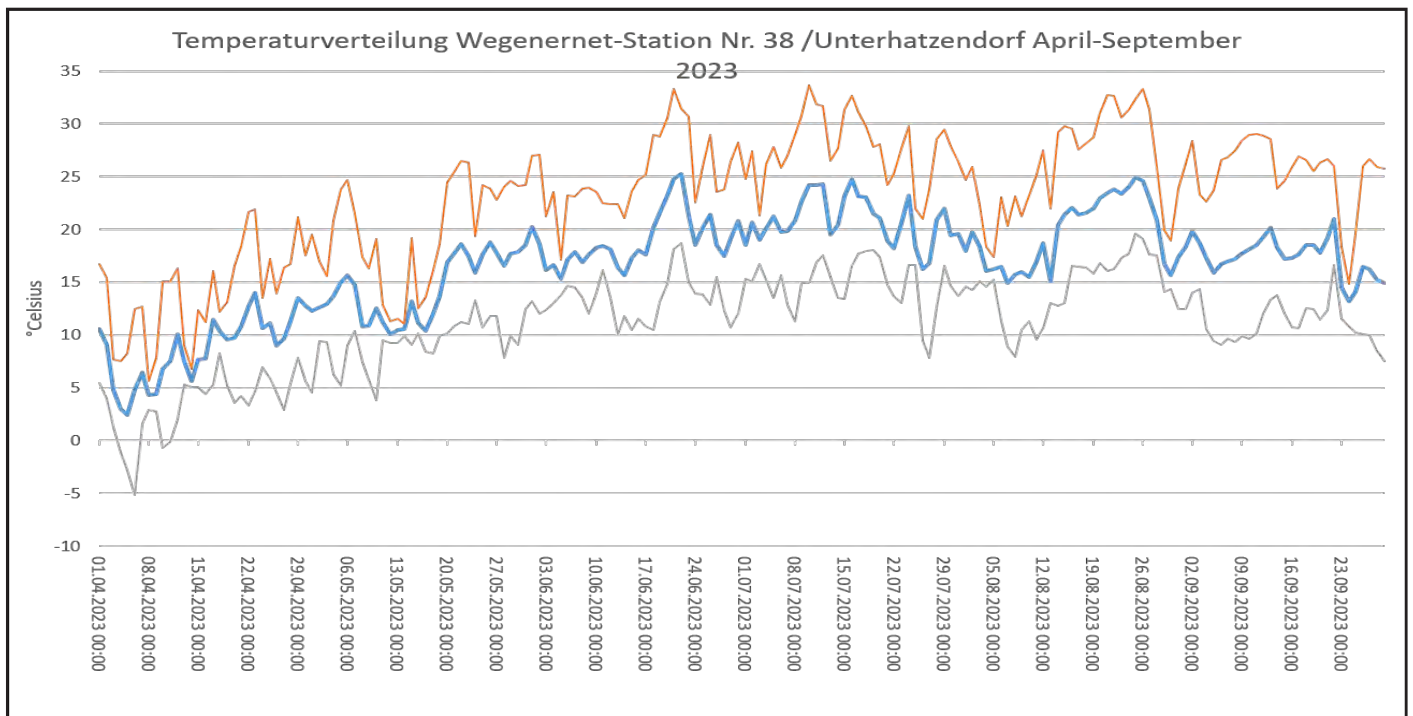
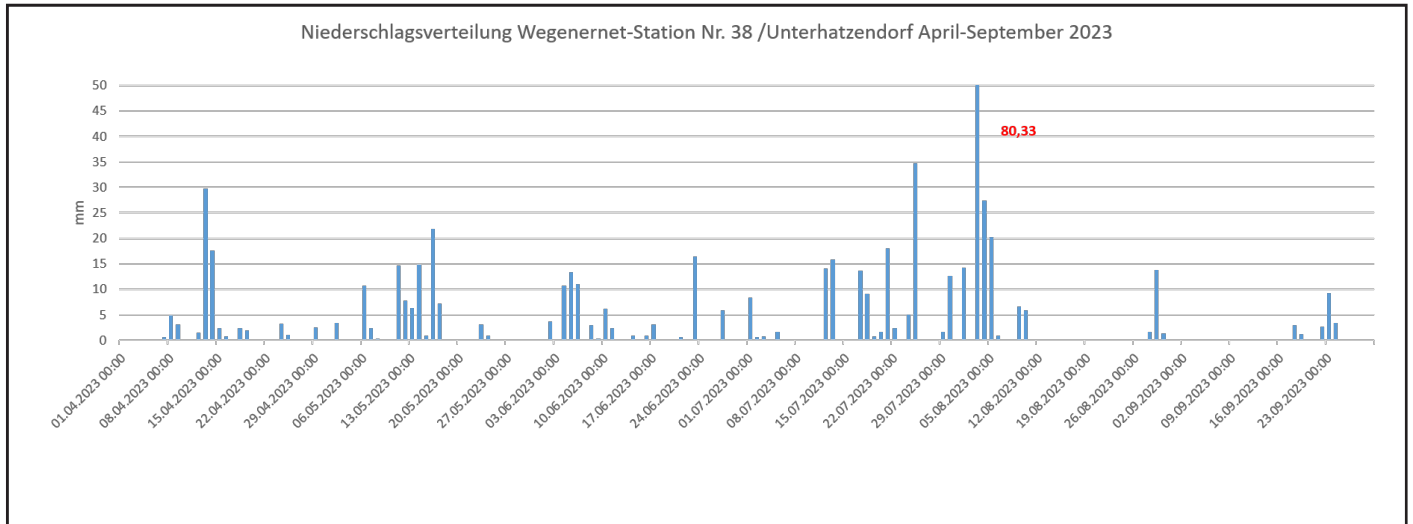
Variante	Code	Sorte
1	GL Ö	Gleisdorfer Ölkürbis
2	GL Rp	GI Ruprecht
3	GL At	GL Atomic
4	GL Fe	GL Ferdinand
5	GL I	GL Inka
6	GL J1	GL Johannes
7	GL Rd	GL Rudolf
8	GL Rk	GI Rustikal
9	GL Ve	GL Venus
10	HSC71	HSC 271 Enzo
11	HSC72	HSC 272 Fabio
12	HSC80	HSC 280
13	Mix 1	Mix1
14	Mix2	Mix2
15	GL Lu	GL Ludwig

Abbildung 1: Luftbild der Versuchsfläche für den Ölkürbis-Sortenversuch in Unterhatzendorf am 16.06.2023



### Witterungsverlauf

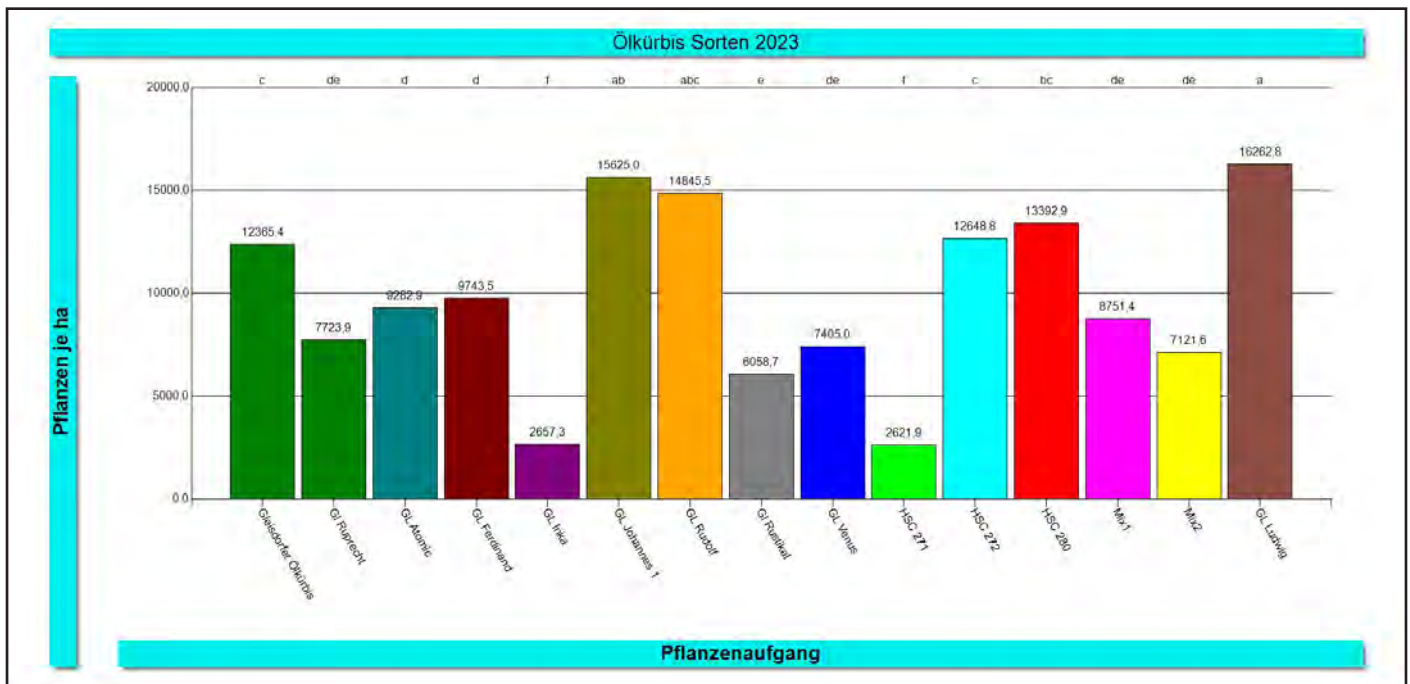
Die Witterungsbedingungen für den Ölkürbisanbau waren zur Anbauzeit und auch im späteren Jahresverlauf nicht optimal. Anbaufenster von wenigen Tagen mussten zwischen Mitte April und Anfang Mai effizient genutzt werden. So erfolgte der Anbau am 04.05.2023 später als in den Vorjahren. Die Abbildung 2 zeigt den Witterungsverlauf von 01.04. bis 30.09.2023 (Quelle: Wegenernet-Datenportal <https://wegenernet.org/portal/>). Bei den Niederschlägen sind ab Anfang April durchgehend schwächere und stärkere Regenfälle zu verzeichnen. Für den Anbau Anfang Mai ergab sich ein kleines Regenfenster. Nach dem Anbau war es wieder durchgehend regnerisch. Im Juni, Juli und vor allem Anfang August fielen große Regenmengen, welche auch zu Überschwemmungen auf der Fläche führten (Abbildung 2). Bei den Temperaturen führte nach dem Anbau eine rd. 10 Tage dauernde Periode mit Tagesmitteltemperaturen von 10°C zu sehr schwierigen Keimungsbedingungen (Abbildung 3).



Die andauernden Regenfälle in der Keimphase der Kürbispflanzen (Mitte Mai) brachten die Triebkraft des Saatguts an seine Grenzen. Ein zusätzliches Risiko beim Feldaufgang der Pflanzen war die fehlende Beizung des Saatguts mit dem Produkt Maxim XL (Wirkstoff: Metalaxyl – M). Die Wichtigkeit der fungiziden Beize am Ölkürbis-Saatgut ist aufgrund des Fehlens einer festen Samenschale sehr hoch. Nur so kann der Samen vor diversen Auflaufkrankheiten (Pilze) geschützt werden. Die Wirkstoffkombination aus Maxim XL und Merpan 80 WDG hielt in den letzten Jahren sehr gut über mehrere Wochen an. Der Wirkstoff Captan (Produkt: Merpan 80 WDG) hat für die Anbausaison 2023 wieder eine Notfallzulassung erhalten. Die im Sortenversuch beschriebenen Sorten wurden ausschließlich mit dem Produkt Merpan 80 WDG (Wirkstoff Captan) behandelt.

## Pflanzenaufgang

Die Anzahl der erfolgreich gekeimten Pflanzen war sehr unterschiedlich. Bei der Aufgangsböschung konnte ein nahezu vollständiges Auflaufen der Sorte GL Ludwig festgestellt werden. Dicht gefolgt von den Sorten GL Johannes und GL Rudolf. Diese Neuzüchtungen (Dreiweghybriden) der Saatzucht Gleisdorf sollen eine verkürzte Keim- und Auflaufdauer aufweisen. Unter den Standardbedingungen (Bodentemperatur und Niederschlag) Ende April bis Mitte Mai konnten die genannten Sorten die Bodenoberfläche um zwei bis drei Tage früher durchstoßen als die schon länger eingeführten Sorten wie z.B. GL Rustikal und GL Atomic (Doppelhybride). Durch den Züchtungsfortschritt konnte unter den Bedingungen im Jahr 2023 ein höherer Feldaufgang von mindestens 5.000 Pflanzen/ha festgestellt werden. Der höhere Feldaufgang spiegelt sich dann ebenfalls bei den Ertragszahlen wider. Auffallend sind die unterdurchschnittlichen Aufgangswerte der jahrelangen Spitzensorte GL Rustikal mit 6.059 Pflanzen/ha. Die Sorten HSC 271 und GL Inka fielen mit weniger als 3.000 Pflanzen/ha noch einmal deutlich ab. Weiters konnte sich die Liniensorte Gleisdorfer Ölkürbis mit über 12.000 Pflanzen doch deutlich hervorheben. Die aufgelaufenen Pflanzen vom Gleisdorfer Ölkürbis konnten bei der Fruchtkörper- und Samenbildung mit den Hybriden aber nicht ganz mithalten (Abbildung 4).



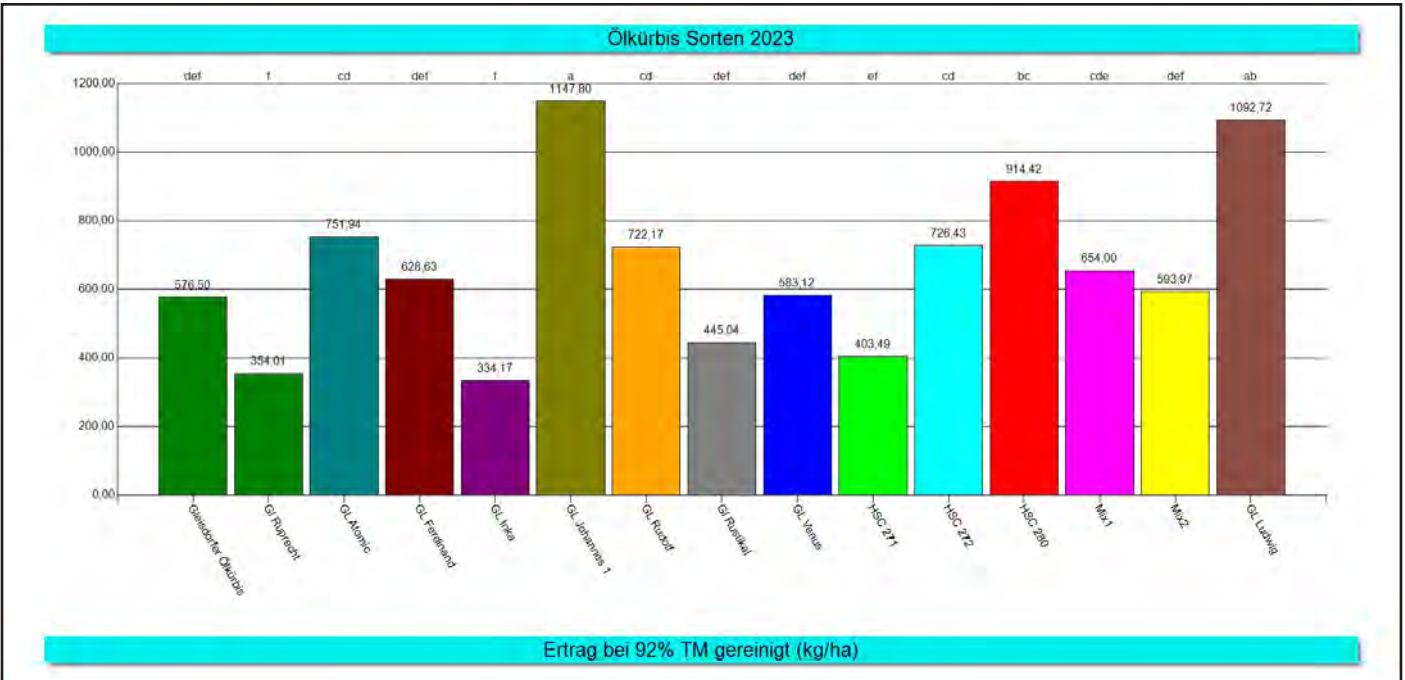
Die Abbildung 5 zeigt die Entwicklung der ersten beiden Wiederholungen der Versuchsfläche am 09.06.2023. Der unterschiedliche Aufgang der einzelnen Sorten ist deutlich zu erkennen.





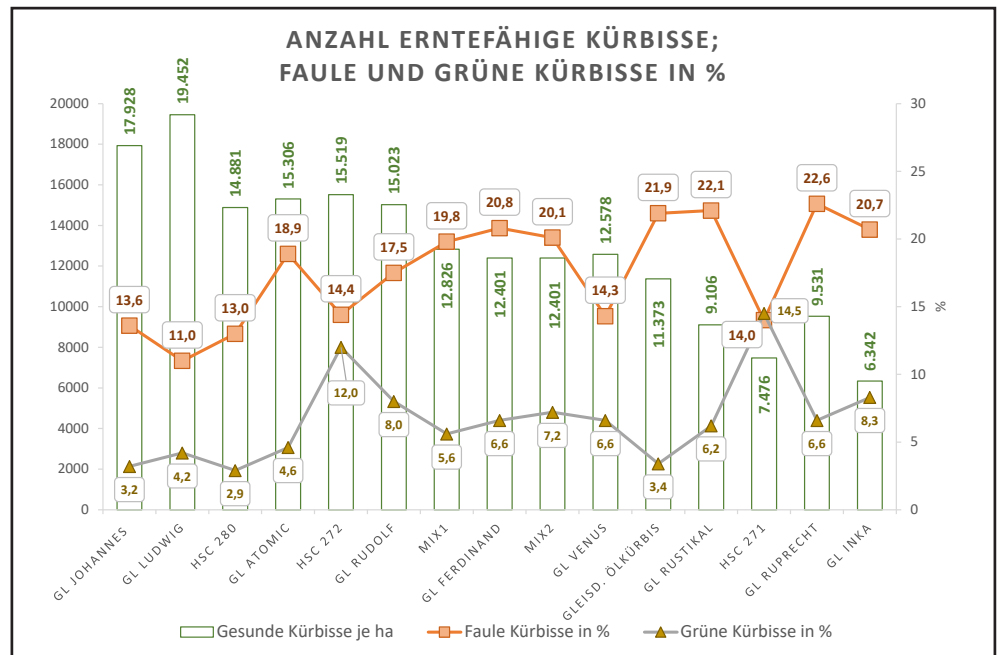
Erträge

Die Abbildung 6 zeigt die Erträge in kg/ha bei 92% TM der einzelnen Sorten. Den höchsten Ertrag erzielte die neue Züchtung GL Johannes mit 1148 kg/ha. Dahinter folgten GL Ludwig und die Sorte HSC 280 der Saatbau Linz. Alle weiteren Sorten konnten die 900 kg/ha Marke nicht überschreiten. Die geringsten Erträge brachten im Versuchsjahr 2023 die Sorten GL Rustikal mit 445 kg/ha, HSC 271 mit 403 kg/ha sowie die Sorten GL Ruprecht und GL Inka mit 354 bzw. 334 kg/ha. Manche Sorten können geringere Pflanzanzahlen besser kompensieren und einen akzeptablen Ertrag bilden, wie z.B. die Sorte GL Atomic oder HSC 280. Der Vergleich zwischen dem Pflanzenaufgang im Frühjahr (Abbildung 4, vorige Seite) und dem Ertrag im Herbst zeigt, dass für einen zufriedenstellenden Ertrag hohe Feldaufgangszahlen im Frühjahr notwendig sind.



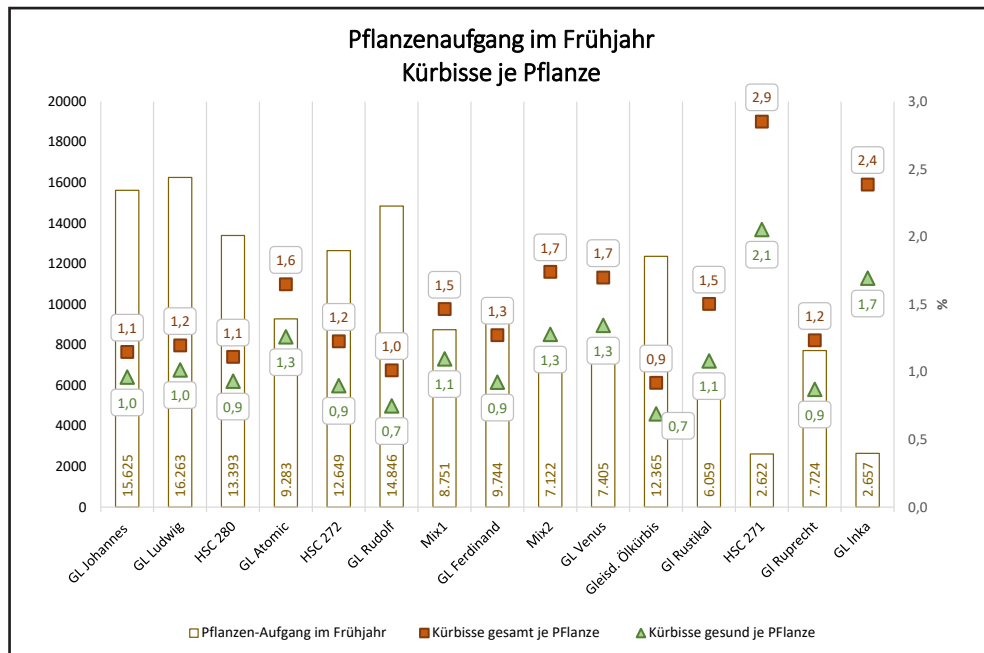
Gesunde, faule bzw. grüne Kürbisse

Zum Erntetermin am 07.09.2023 kristallisierte sich auch ein sehr unterschiedliches Bild bei den faulen und grünen Kürbissen heraus. Die neueren Züchtungen, wie GL Johannes, GL Ludwig oder HSC 280, konnten den überdurchschnittlichen Ertrag, unter anderem durch einen vergleichsweise sehr geringen Prozentsatz an faulen Kürbissen pro ha erreichen. Über mehrere Jahre gesehen ist die Anzahl an faulen Kürbissen 2023 sehr hoch. Dies könnten Folgen des sehr nassen Sommers zwischen Mitte Juli und Mitte August sein.



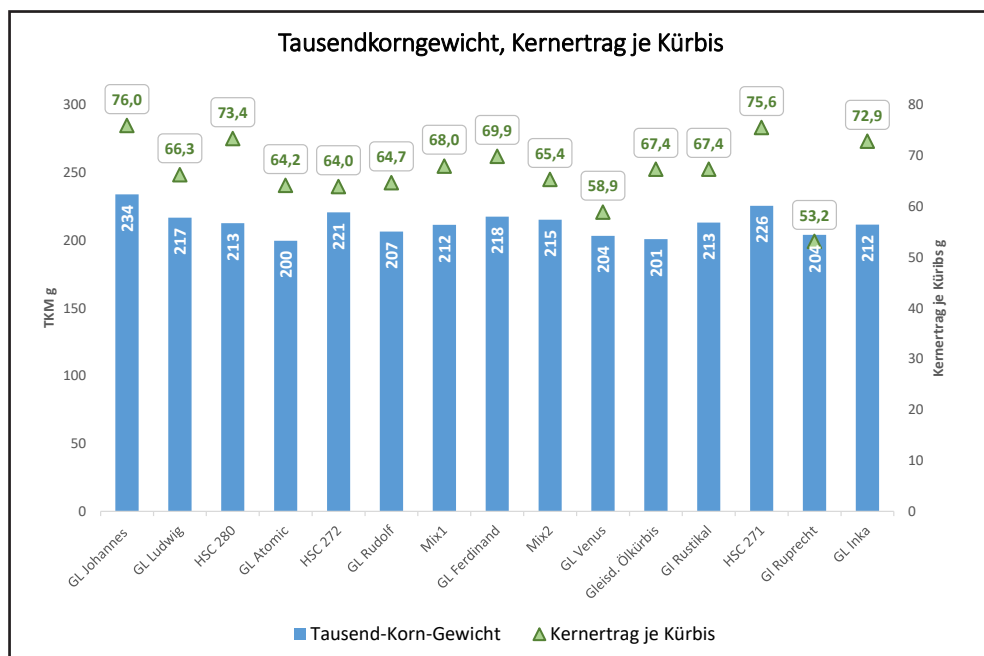
Die gebildeten Fruchtkörper der Ölkürbispflanze lagen sehr lange auf dem durchnässten Boden, wodurch das Auftreten der Fruchtfäule sicher begünstigt wurde. Der Durchschnitt an faulen Kürbissen über die letzten fünf Jahre liegt bei ca. 10 % aller gebildeten Früchte. Die beste Sorte im diesjährigen Sortenversuch in diesem Bereich, GL Ludwig, konnte diese Richtmarke mit 11% gar nicht erreichen. Die größte Anzahl an nicht erntefähigen Kürbissen durch die Fruchtfäule trat bei den Sorten GL Ruprecht und GL Rustikal mit 22,6 % und 22,1 % auf.

Bei den erntefähigen (gesunden) Kürbissen zeigt sich, dass die Sorten mit geringem Aufgang bei der Pflanzenzahl je Kürbis zwar sehr hoch lagen; insgesamt konnte das den Ertrag nicht mehr entscheidend beeinflussen. Somit war 2023 der Pflanzenaufgang der Hauptfaktor für den späteren Ertrag.

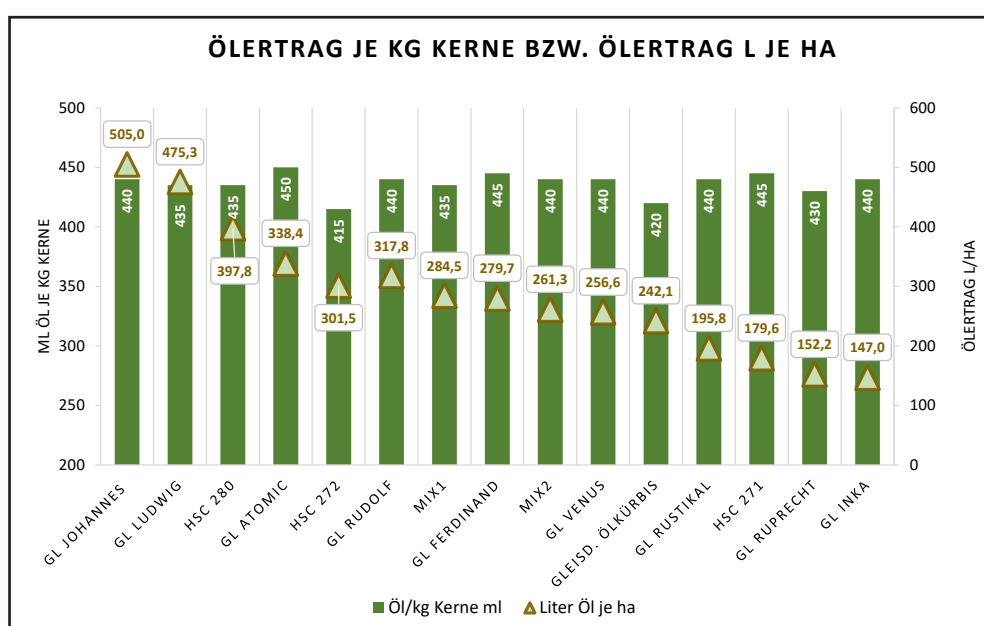


### Tausendkorngewicht und Kernertrag je Kürbis

Das Tausendkorngewicht schwankt zwischen 200 g bei GL Atomic und 234 g bei GL Johannes. Dabei haben die Werte hier keinen unmittelbaren Zusammenhang mit dem Ertrag, sondern sind eher sortenspezifisch. Ähnliches gilt für den Kernertrag je Kürbis, der ebenfalls bei GL Johannes mit 76 g am höchsten ist. Bei diesem Ertragsparameter fallen die beiden Linienorten Gleisdorfer Ölkürbis und GL Ruprecht deutlich gegenüber den Hybridzüchtungen ab.



**Ölertrag je kg Kerne bzw. je Ha**  
Interessanterweise ist der Ölertrag je kg Kerne, welcher in unserer Versuchspresse ermittelt wird, in „schlechten“ Kürbisjahren immer relativ hoch. 2023 erreichte dieser Werte zwischen 415 ml bei HSC 272 und 450 ml bei GL Atomic. Der Unterschied innerhalb der Sorten war relativ gering. Der Ölertrag je ha ergibt sich aus dem Kernertrag und der Ausbeute je kg; somit entsprechen die Werte - mit Ausnahme bei der Sorte HSC 272 - den Größenordnungen beim Kernertrag.



Die nachstehenden Abbildungen der einzelnen Sorten - äußerlicher Habitus sowie aufgeschnitten - zeigen den optischen Vergleich in Größe und Färbung.







Tabelle 2: Ertrags- und Boniturdaten Ölkürbis-Sortenversuch 2023

Sorten	Pflanzen- Aufgang im Frühjahr	Gesunde Kürbisse je ha	Kürbisse Gesamt gesund, faul u. grün	Faul Kürbisse in %	Grüne Kürbisse in %	Ernte- feuchte %	Ertrag 92% kg/ha	Tausend- Korn- Gewicht	Kerne je Kürbis	Kernertra- g je Kürbis	Öl/kg Kerne ml	Liter Öl je ha	Kürbisse gesamt je Pflanze	Kürbisse gesund je Pflanze
GL Johannes	15.625	15.023	17.928	13,6	3,2	44,9	1.147,8	234,1	324,6	76,0	440	505	1,1	1,0
GL Ludwig	16.263	16.511	19.452	11,0	4,2	43,5	1.092,7	216,9	305,3	66,3	435	475	1,2	1,0
HSC 280	13.393	12.472	14.881	13,0	2,9	47,8	914,4	212,8	344,5	73,4	435	398	1,1	0,9
GL Atomic	9.283	11.692	15.306	18,9	4,6	46,1	751,9	199,9	320,7	64,2	450	338	1,6	1,3
HSC 272	12.649	11.373	15.519	14,4	12	47,7	726,4	220,8	289,7	64,0	415	302	1,2	0,9
GL Rudolf	14.846	11.125	15.023	17,5	8	45,4	722,2	206,6	312,7	64,7	440	318	1,0	0,7
Mix1	8.751	9.602	12.826	19,8	5,6	46	654,0	211,6	320,8	68,0	435	285	1,5	1,1
GL Ferdinand	9.744	8.999	12.401	20,8	6,6	46,1	628,6	217,7	321,7	69,9	445	280	1,3	0,9
Mix2	7.122	9.106	12.401	20,1	7,2	47,1	594,0	215,4	302,6	65,4	440	261	1,7	1,3
GL Venus	7.405	9.956	12.578	14,3	6,6	46,1	583,1	203,5	287,2	58,9	440	257	1,7	1,3
Gleisd. Ölkürbis	12.365	8.539	11.373	21,9	3,4	49,8	576,5	201,0	334,6	67,4	420	242	0,9	0,7
GI Rustikal	6.059	6.555	9.106	22,1	6,2	47,4	445,0	213,2	315,5	67,4	440	196	1,5	1,1
HSC 271	2.622	5.386	7.476	14,0	15	48,8	403,5	225,7	335,1	75,6	445	180	2,9	2,1
GI Ruprecht	7.724	6.732	9.531	22,6	6,6	52,3	354,0	204,2	260,4	53,2	430	152	1,2	0,9
GL Inka	2.657	4.500	6.342	20,7	8,3	47,1	334,2	211,8	344,0	72,9	440	147	2,4	1,7
LSD P=.05	2.067	2.446	2.585	6,66	4,52	2,294	189,772	11,53	41,0	9,0	.	83,2		

## Winterweizen Sortenversuch 2023 - 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.

Für den Versuch wurden von der Bäckerei Teschl drei Sorten 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). Durchgehend in allen drei Versuchsjahren getestet wurden dabei die Sorten Nexera 86, Nexera 88 und XT 88.5 R. Daneben war im Jahr 2021 die Sorte Nexera 923, im Jahr 2022 die Sorte XT189FH102 und 2023 die Sorte XT223FH88 im Test. Teschl 1 wurde 2023 aus dem Versuch genommen. Als Vergleich mit einer marktüblichen Sorte wurde 2021 und 2022 die Winterweizensorte Athlon, 2023 die Sorte Bernstein angebaut.

Tabelle 1: Winterweizen Sortenversuch: Getestete Sorten 2021-2023

	Winterweizen-Sorten		
	2021	2022	2023
1	Nexera 923 (RGA-Slo)	XT189FH102	XT223FH88
2	Nexera 86 (RGA-Slo)	Nexera 86	Nexera 86
3	Nexera 88 (RGA-Slo)	Nexera 88	Nexera 88
4	XT 88.5 R (RGA-Slo)	XT 88.5 R	XT 88.5 R
5	Teschl 1	Teschl 1	Teschl 2
6	Teschl 2	Teschl 2	Teschl 3
7	Teschl 3	Teschl 3	Bernstein
8	Athlon (RWA)	Athlon	

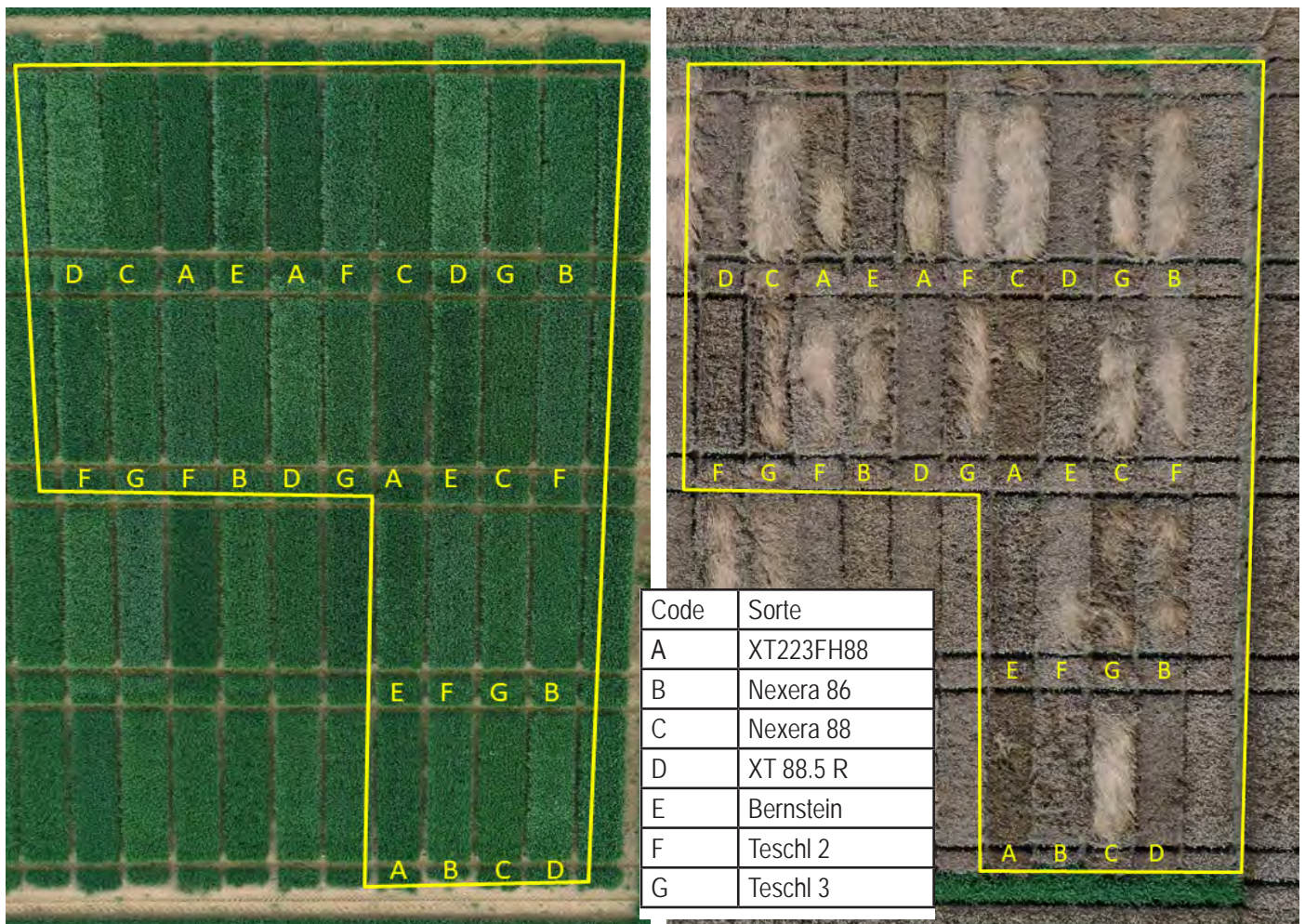
<p><b>Versuchsdaten 2021</b> Anbau: 26.10.2020 kombinierte Drillsaat, Kreiselegge + Pöttlinger Vitasem 302 ADD, 3m, 24 Schare</p> <p>Düngung: 60 N (400 kg/ha 15:15:15) am 16.2.2021 [EC 22] 54 N (200 kg/ha KAS 27%) am 12.4.2021 [EC 30] 81 N (300 kg/ha KAS 27%) am 21.5.2021 [EC 43]</p> <p>Herbizid: 0,1 l Husar OD + 5 kg Epso Microtop (15%MgO + 31%SO<sub>3</sub> = 12,4%S + 0,9%B + 1%Mn) am 31.3.2021</p> <p>Fungizid/Insektizid: 1,5l Ampera + 0,2l Sumi Alpha [EC 65] Halmverkürzer: Prodax 0,6 l/ha 30.04. (EC 31)</p> <p>Ernte: 22.07.2021</p> <p>Versuchsanlage: 1-faktorielle Blockanlage, 8 Sorten x 4 Wiederholungen = 32 Parzellen</p>	<p><b>Versuchsdaten 2022</b> Anbau 18.10.2021: Wintersteiger - Parzellensägerät (Saatzucht), 1,25m Düngung: 60 N (400 kg/ha 15:15:15) am 16.2.2022 [EC 21] 67,5 N (250 kg/ha KAS 27%) am 21.4.2022 [EC 30] 81 N (300 kg/ha KAS 27%) am 19.5.2022 [EC 41] Herbizid: 07.04.2022: 0,1 l Husar OD + 4 kg Epso Microtop (15%MgO + 31%SO<sub>3</sub> = 12,4%S + 0,9%B + 1%Mn)</p> <p>Halmverkürzer: Prodax 0,5 l/ha 02.05.2022 EC 37 Insektizid: 0,075l Karate Zeon Fungizid: 1 l Ascra Xpro EC 37 1l Prosaro 01.06.2022 EC 51 Ernte: 20.07.2022</p> <p>Versuchsanlage: 1-fakt. Blockanlage, 8 Varianten x 4 Wiederholungen = 32 Parzellen</p>	<p><b>Versuchsdaten 2023</b> Anbau 20.10.2022: Wintersteiger – Parzellensägerät (Saatzucht) 1,25m, Düngung: 60 N (400 kg/ha 15:15:15) am 16.2.2023 [EC 21] 81 N (300 kg/ha KAS 27%) am 3.5.2023 [EC 32]</p> <p>Herbizid: 23.03.2023 0,1 l Husar OD + 5 kg Epso Microtop (15%MgO + 31%SO<sub>3</sub> = 12,4%S + 0,9%B + 1%Mn)</p> <p>Halmverkürzer: Prodax 0,75 l/ha 11.04.2023 Insektizid: 0,075l/ha Karate Zeon 25.05.2023 Fungizid: 1l/ha Prosaro 25.05.2023</p> <p>Ernte: 18.07.2023</p> <p>Versuchsanlage: 1-fakt. Blockanlage, 7 Varianten x 4 Wiederholg. = 28 Parzellen</p>
---	--	--

Abbildung 1: Winterweizen-Versuchsfläche 2023 in Hatzendorf. Der hier beschriebene Sortenversuch ist am rechten Rand der Fläche angelegt



Abbildungen 2 und 3:

Winterweizen Sortenversuch 2023 - Luftbild vom 10.05.2023 (links) und vom 14.07.2023 (rechts)

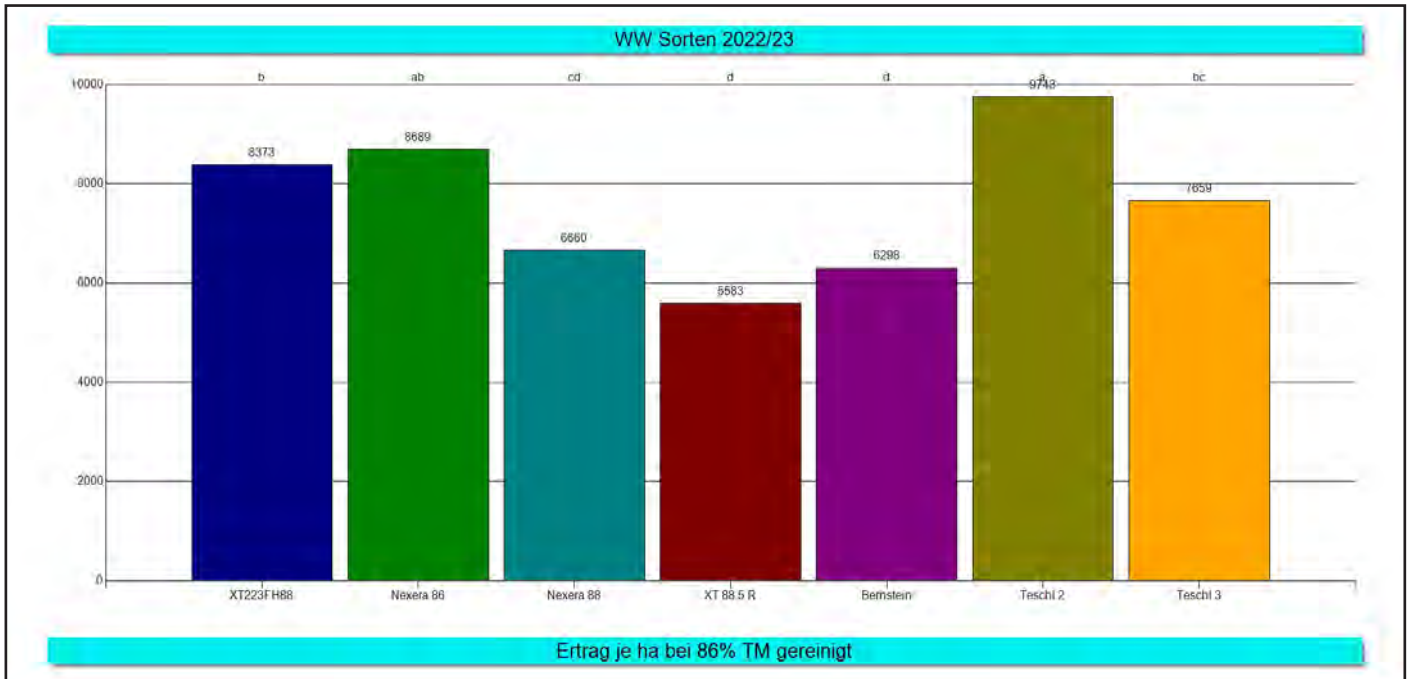




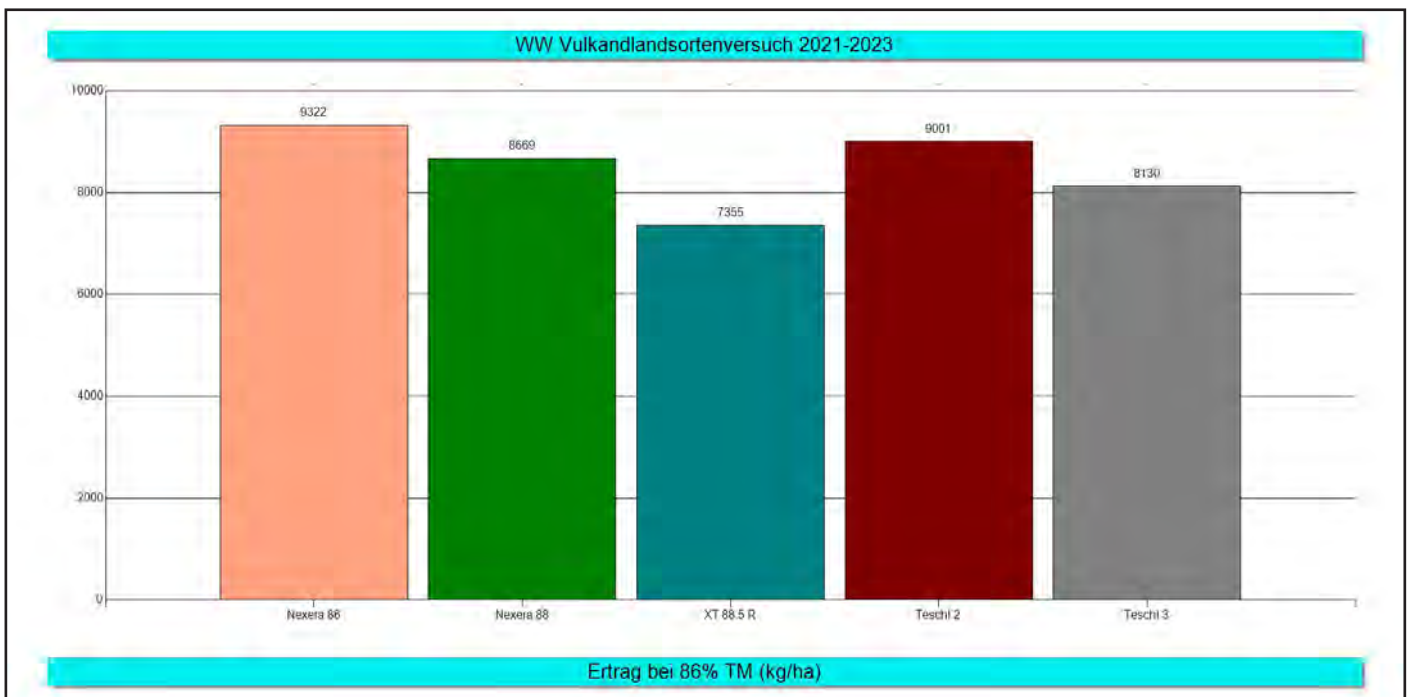
## Ergebnisse 2023 und mehrjährig:

## Kornertrag:

Die Kornerträge bei 86% TM zeigen im Jahr 2023 rel. deutliche Unterschiede zwischen 5.583 und 9.743kg/ha. Die Unterschiede sind auch statistisch gesichert. Den höchsten Ertrag im Jahr 2023 erzielte die Sorte Teschl 2, gefolgt von Nexera 86 und der 2023 neu in den Versuch aufgenommene Sorte XT223FH88. Den niedrigsten Ertrag erbrachte, ähnlich wie 2022, die Sorte XT88.5R (Abbildung 4). Entgegen der Erwartung hatte die relativ starke Lagerung einzelner Sorten, wie in Abbildung 3 erkennbar, keine Auswirkungen auf den Ertrag. Bei der Sorte XT88.5R mit dem niedrigsten Ertrag war praktisch kein Lager vorhanden (Werte für die Lagerung auf Seite 37).

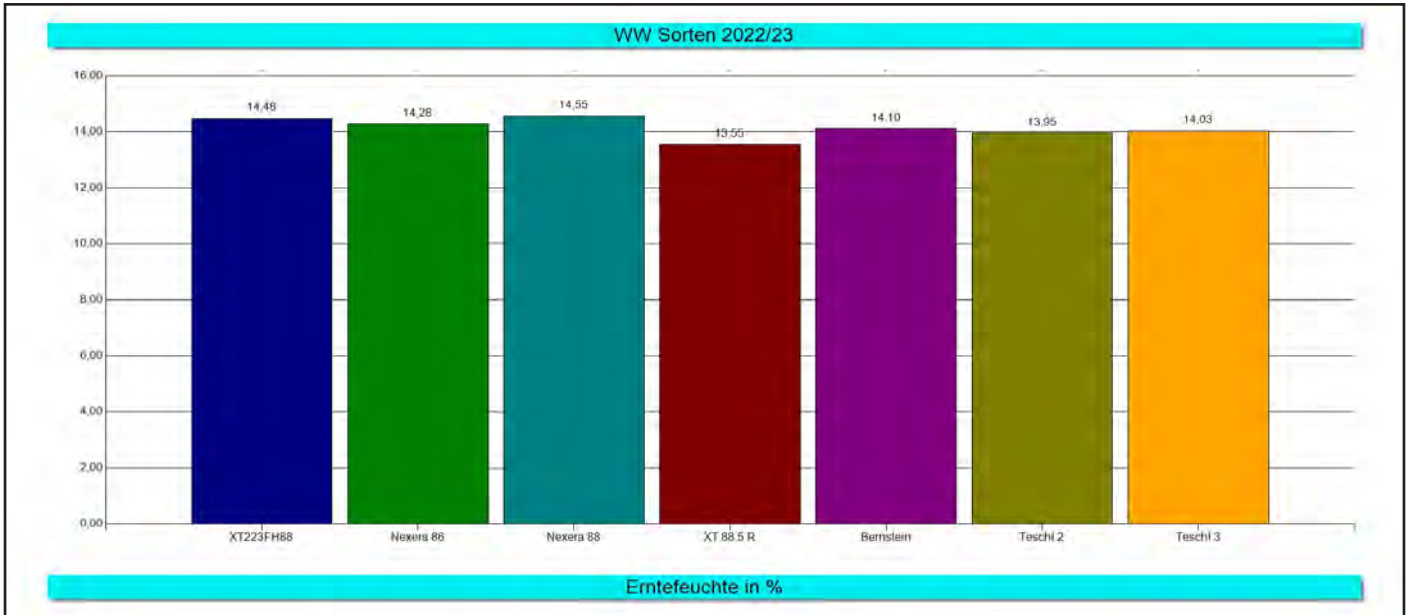


Im Vergleich aller drei Versuchsdurchgänge zeigt sich ein ähnliches Bild. Nexera 86 und Teschl 2 liegen mit Erträgen über 9.000 kg/ha rel. deutlich voran, XT88.5R ist mit einem Wert von 7.355 kg/ha am hinteren Ende (Abbildung 5).



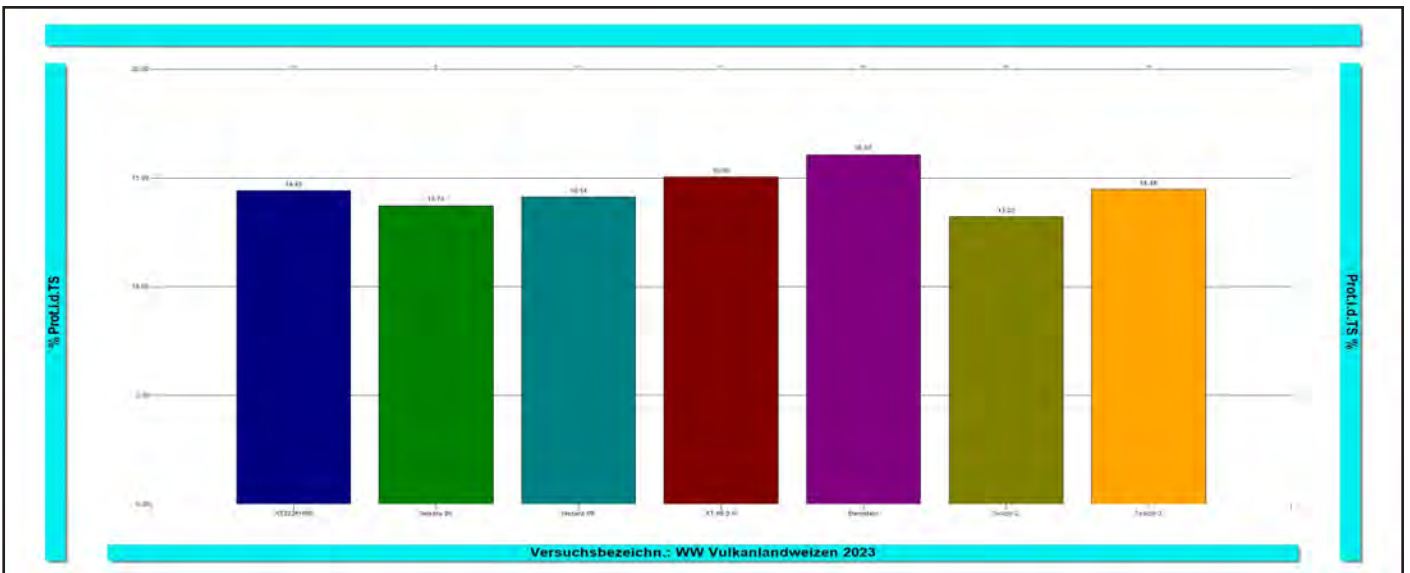
## Erntefeuchte:

Die Erntefeuchte war 2023 mit Werten zwischen 13,55% und 14,55% im Vergleich zum Vorjahr rel. hoch, was auf einen relativ niederschlagsreichen Juli zurückzuführen ist. Innerhalb der Sorten sind die Unterschiede 2023 nur gering (Abbildung 6 - nächste Seite oben).

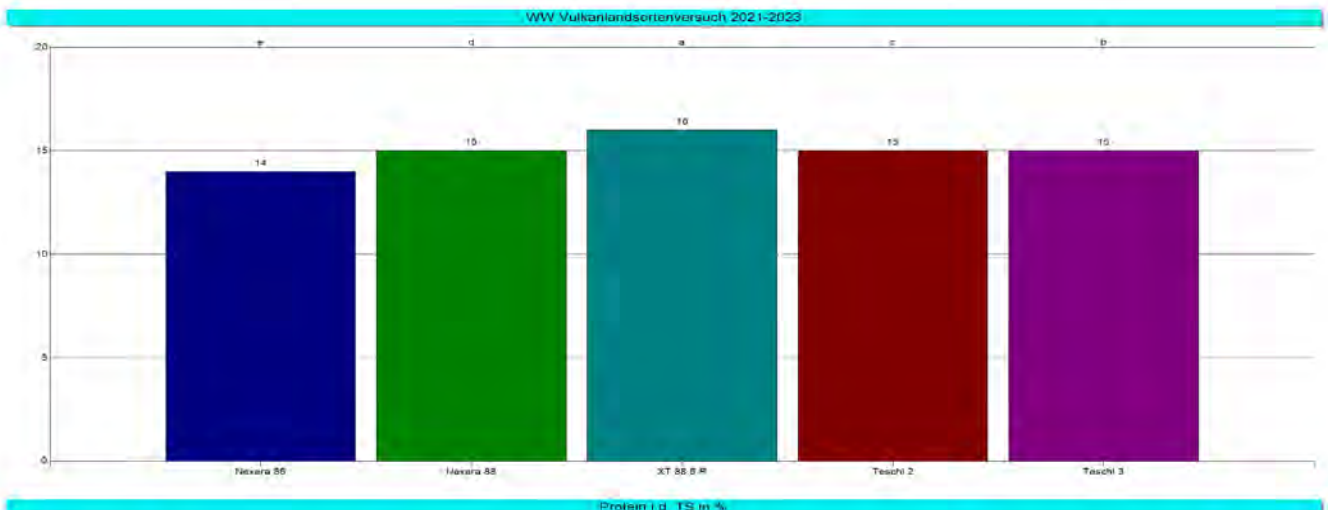


**Proteinertag:**

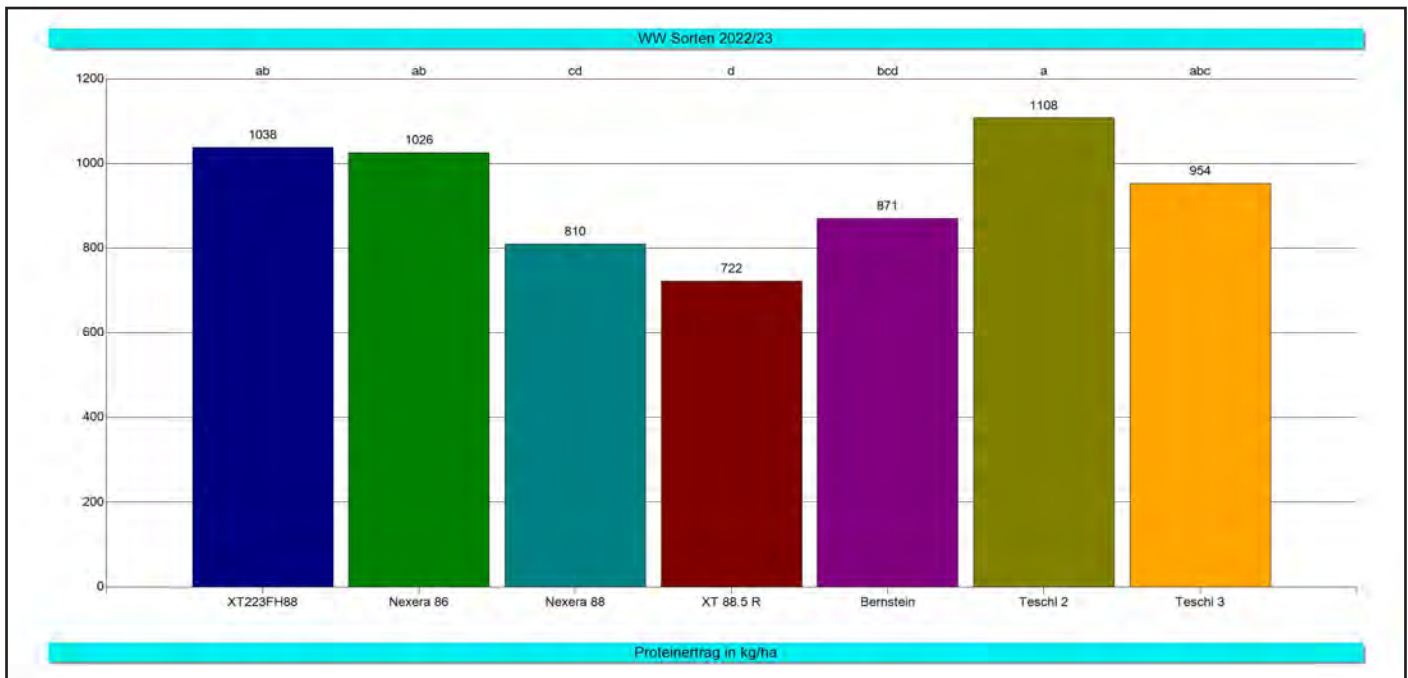
Den höchsten Proteinanteil in % der Trockensubstanz hat - neben der Standardsorte Bernstein mit 16,07% - die im Ertrag schwächere Sorte XT88.5R mit 15,05%. Die Sorte Teschl 2 mit dem höchsten Ertrag hat im Jahr 2023 dagegen den geringsten Proteinanteil (Abbildung 7).



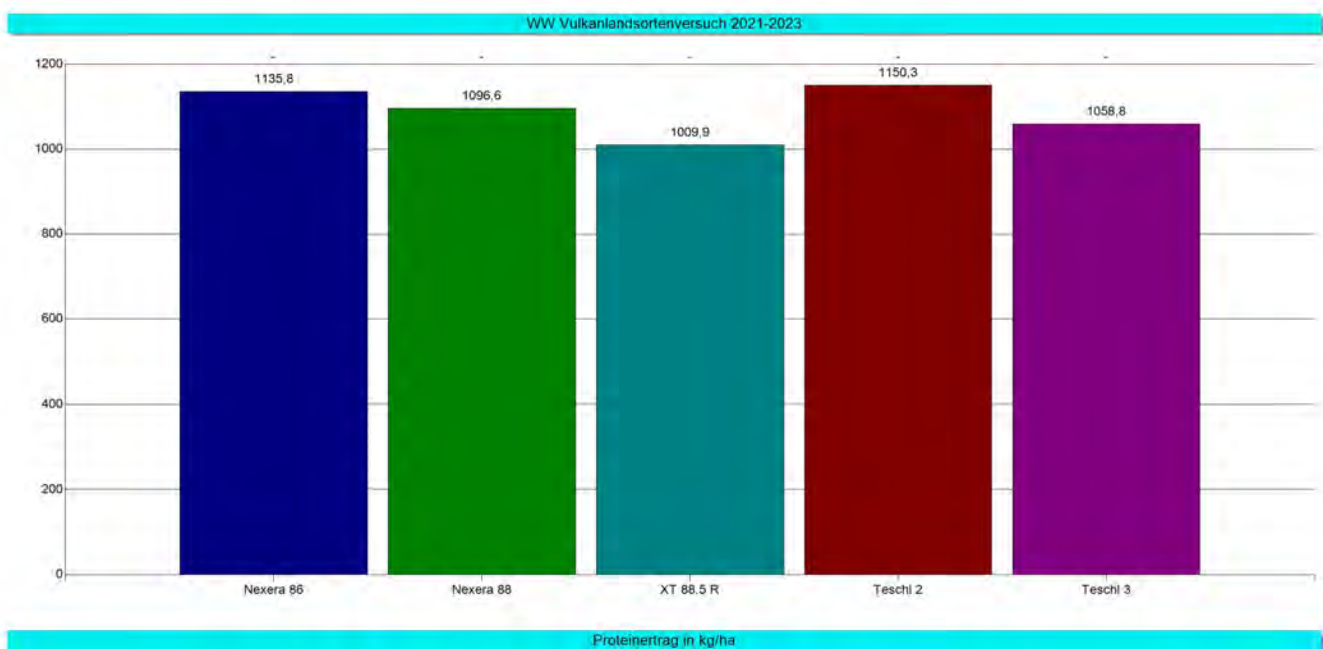
Im mehrjährigen Vergleich weist XT88.5R die höchsten Werte auf. (Abbildung 8). Die restlichen Sorten sind ausgeglichen, wobei Nexera86 den niedrigsten Wert erzielt. Im Vergleich zu 2021 und 2022 waren die Protein-Anteile 2023 deutlich niedriger.



Aufgrund der relativ geringen Unterschiede innerhalb der Sorten beim Proteingehalt in % sind die Werte hier analog dem Verhältnis beim Kornertrag. Die Sorten Teschl 2 und Nexera 86 bringen den höchsten Proteinertrag, XT88.5R hat auch hier die geringsten Werte (Abbildung 10).

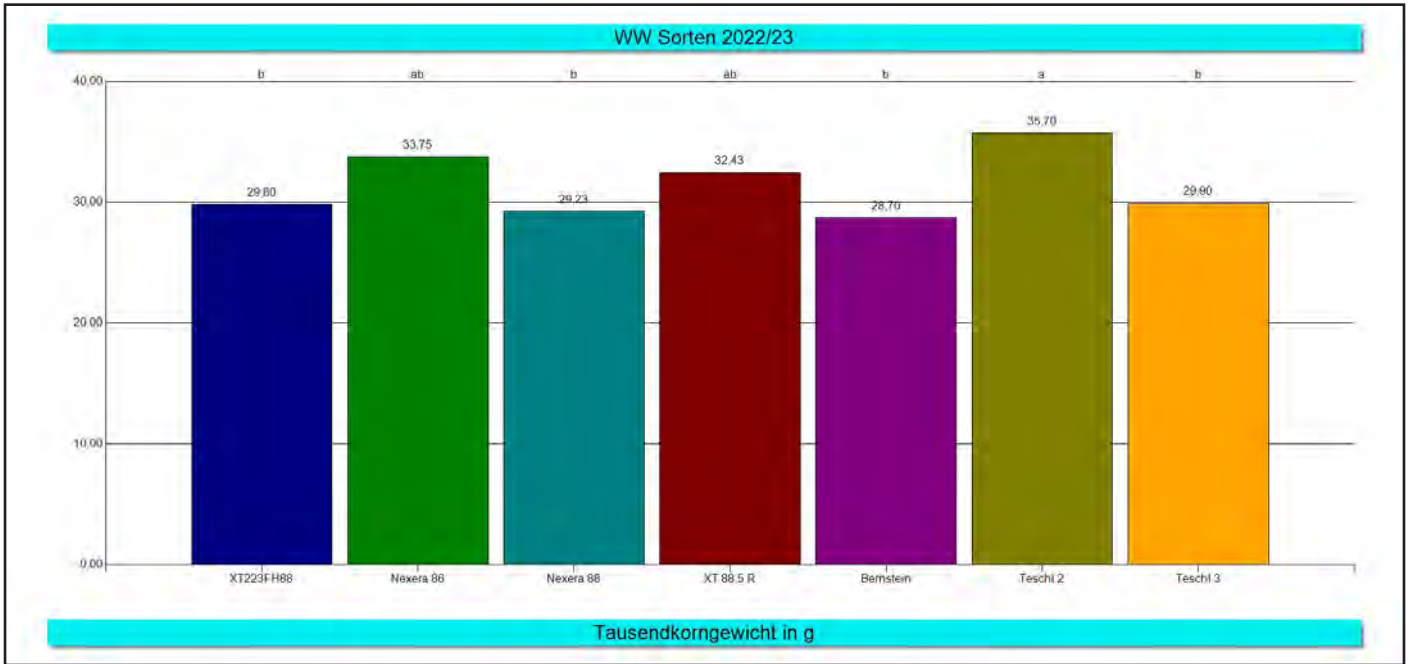


Betrachtet man alle drei Versuchsjahre, zeigen die 5 Sorten nur einen geringen Unterschied im Proteinertrag, wobei dieser zwischen XT88.5R und Teschl 2 nur 150 kg/ha beträgt.



### Tausendkorngewicht

Beim Tausendkorngewicht sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Sorten wieder stärker ausgeprägt. Die Sorte Teschl 2 liegt mit 35,7 Gramm rel. deutlich vor Nexera 86 mit 33,8 Gramm und XT88.5R mit 32,4 Gramm. Die Vergleichssorte Bernstein weist mit 28,7 Gramm den geringsten Wert auf; Nexera 88 ist mit 29,2 Gramm nur knapp darüber (Abbildung 11, nächste Seite oben).



Im mehrjährigen Vergleich erzielt XT88.5R mit 36 Gramm den höchsten Wert vor Teschl 2 und Nexera 88 mit 34 Gramm (Abbildung 12). Auch beim Tausendkorngewicht waren die Werte bei allen Sorten im Jahr 2023 deutlich geringer als in den beiden Vorjahren.

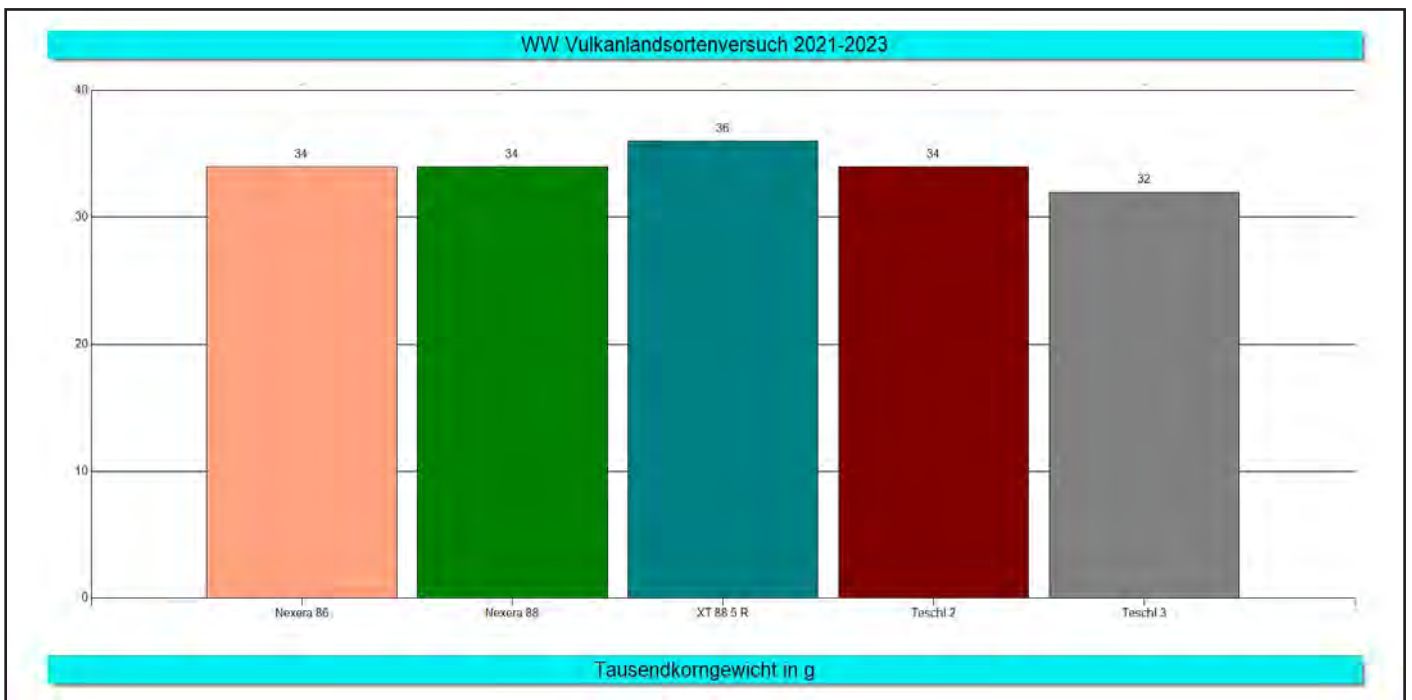


Tabelle 2: Bonitur und Ertragsdaten 2023

Boniturart		Feuchtertrag/ha		Erntefeuchte		Ertrag 86% TM ger		TM-Ertrag		Ähren/m <sup>2</sup>		HL-Gewicht	
Einheit der Bonit./Mi		kg/ha; -; -		%;0;100		kg/ha; -; -		kg/ha; -; -		NUMBER; -; -		kg;-;-	
Nr.	Name												
1	XT223FH88	8.529	b	14,48	-	8.373	b	7.201	b	829,14	a	65,63	c
2	Nexera 86	8.743	b	14,28	-	8.689	ab	7.472	ab	705,71	b	72,29	ab
3	Nexera 88	6.843	cd	14,55	-	6.660	cd	5.727	cd			69,83	b
4	XT 88.5 R	5.714	d	13,55	-	5.583	d	4.801	d	744,59	ab	67,1	c
5	Bernstein	6.483	cd	14,1	-	6.298	d	5.416	d	666,39	b	73,16	a
6	Teschl 2	9.783	a	13,95	-	9.743	a	8.379	a	537,28	c	72,33	ab
7	Teschl 3	7.720	bc	14,03	-	7.659	bc	6.587	bc			74,87	a
LSD P=.05		1032,58		0,873		1083,1		931,5		59,527		2,186	

Boniturart		TKW		Wuchshöhe		Lagerzahl		Prot.i.d.TS		Protein-Ertrag		N-Abfuhr	
Einheit der Bonit./Mi		g;-;-		cm; -; -		NUMBER; 0; 100		%; 0; 100		kg/ha; -; -		kg/ha; -; -	
Nr.	Name												
1	XT223FH88	29,8	b	99,63	b	3,2	bc	14,42	-	1.038	ab	182	ab
2	Nexera 86	33,75	ab	85,57	d	3,2	bc	13,74	-	1.026	ab	180	ab
3	Nexera 88	29,23	b	92,57	c	6,6	a	14,14	-	810	cd	142	cd
4	XT 88.5 R	32,43	ab	90,69	c	1,1	c	15,05	-	722	d	127	d
5	Bernstein	28,7	b	108,31	a	1	c	16,07	-	871	bcd	153	bcd
6	Teschl 2	35,7	a	90,24	c	4,3	b	13,22	-	1.108	a	194	a
7	Teschl 3	29,9	b	100,5	b	3,7	b	14,48	-	954	abc	167	abc
LSD P=.05		3,693		2,873		1,7				133,5		23,4	

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

Abbildung 12: Drusch der Versuchsfläche mit Wintersteiger Parzellen-Mähdrescher am 18.07.2023



## 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 Braugerstenversuch 2023

Standort: Kobenz Versuchsjahr: 2023

Vorfrucht: Winterweizen

Gülle Grunddüngung: 20.03.2023 anschl.

Einarbeitung Kreiselegge

Anbau: 22.03.2023 ; Saatstärke: 275 Kö/m<sup>2</sup>

Parzellengröße: 12,5m x 1,50 m Netto

Düngung:

Grunddüngung: 07.04.2023

250 kg NPK 15:15:15 (37N) ; EC 11

Versuchsdüngung: 25.05.2023; EC 32;

flächig mit Versuchs-Düngerstreuer

Pflanzenschutz:

10.05.2023 150 ml/ha Husar Plus, 0,2 l/ha Somicidin

Top

12.06.2023 1,5 l/ha Input Xpro, 1l/ha Folpan,

0,2l/ha Somicidin Top

Ernte: 20.07.2023

Bodenuntersuchung Herbst 2022:

P 83mg C; K 256 mg D; pH Wert: 5,8

Versuchsaufbau:

3 faktorielle Blockanlage: 1-Faktor (Sorte). 2-Faktor (Grunddüngung), 3. Faktor (Düngungshöhe)

16 Varianten \* 4 Wiederholungen = 64 Parzellen

Tabelle 1: Versuchsvarianten

Variante	Beschreibung	N-Höhen
1	AVUS; Mineraldünger; 0 (30)	0 N (37)
2	AVUS; Mineraldünger; A	57 N
3	AVUS; Mineraldünger; B	80 N
4	AVUS; Mineraldünger; C	100 N
5	AVUS; Rindergülle; 0	0 N (37)
6	AVUS; Rindergülle; A	57 N
7	AVUS; Rindergülle; B	80 N
8	AVUS; Rindergülle; C	100 N
9	SKYWAY; Mineraldünger; 0 (30)	0 N (37)
10	SKYWAY; Mineraldünger; A	57 N
11	SKYWAY; Mineraldünger; B	80 N
12	SKYWAY; Mineraldünger; C	100 N
13	SKYWAY; Rindergülle; 0 (30)	0 N (37)
14	SKYWAY; Rindergülle; A	57 N
15	SKYWAY; Rindergülle; B	80 N
16	SKYWAY; Rindergülle; C	100 N

Grunddüngung		Menge
Organisch	Rindergülle	ca. 10m <sup>3</sup>
Mineralisch	NPK 15:15:15	250 kg/ha

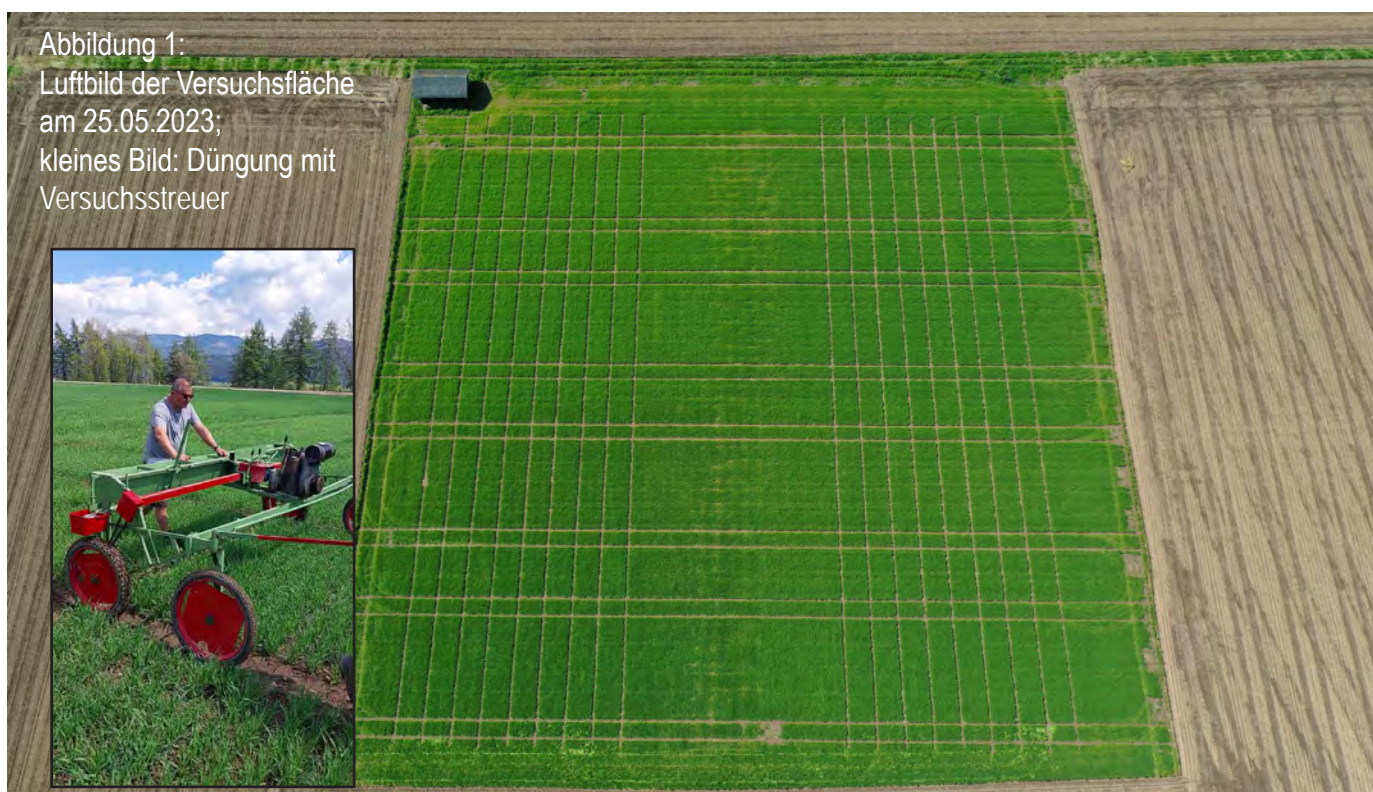




Abbildung 2: Versuchsanordnung Braugersteversuch Kobenz; Luftbild vom 17.07.2023

Abbildung 3: Güllendüngung am 20.03.2023

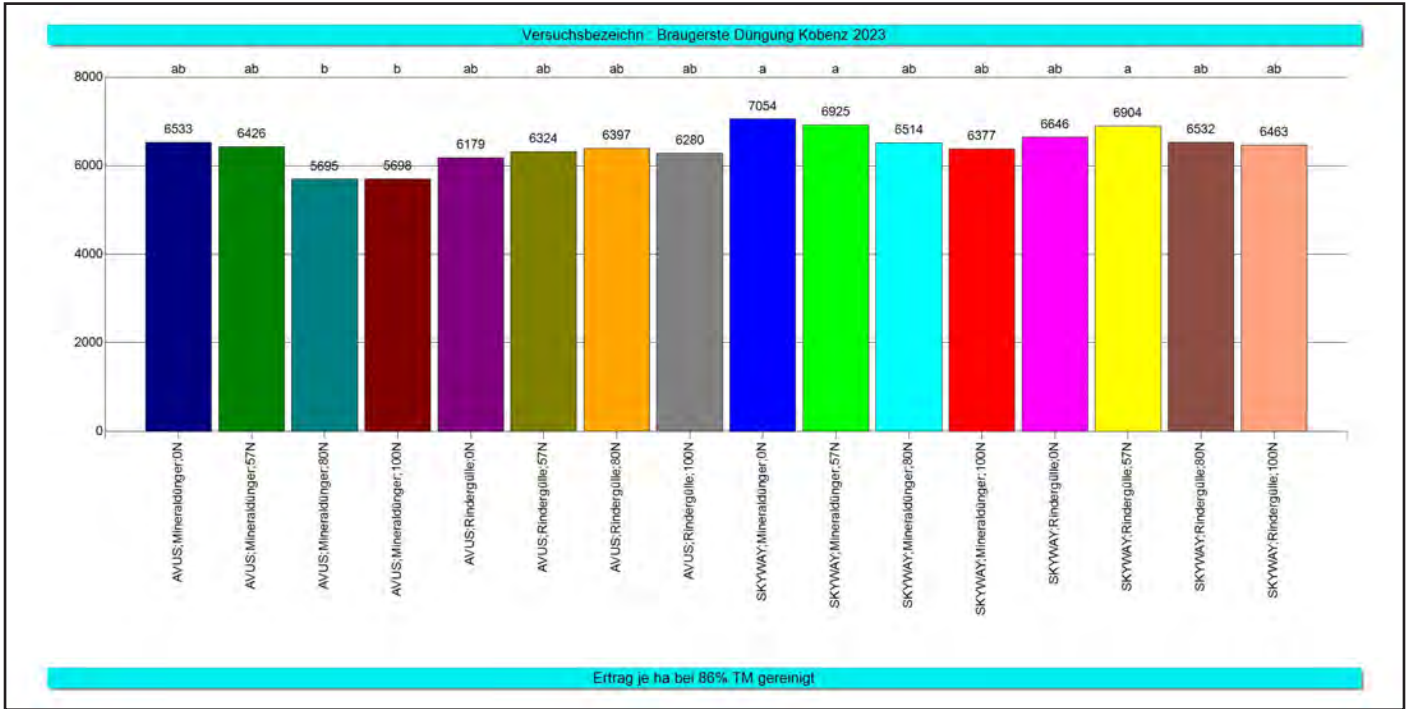
Abbildung 4: Anbau am 22.03.2023



## Ergebnisse 2023 bzw. zweijährig

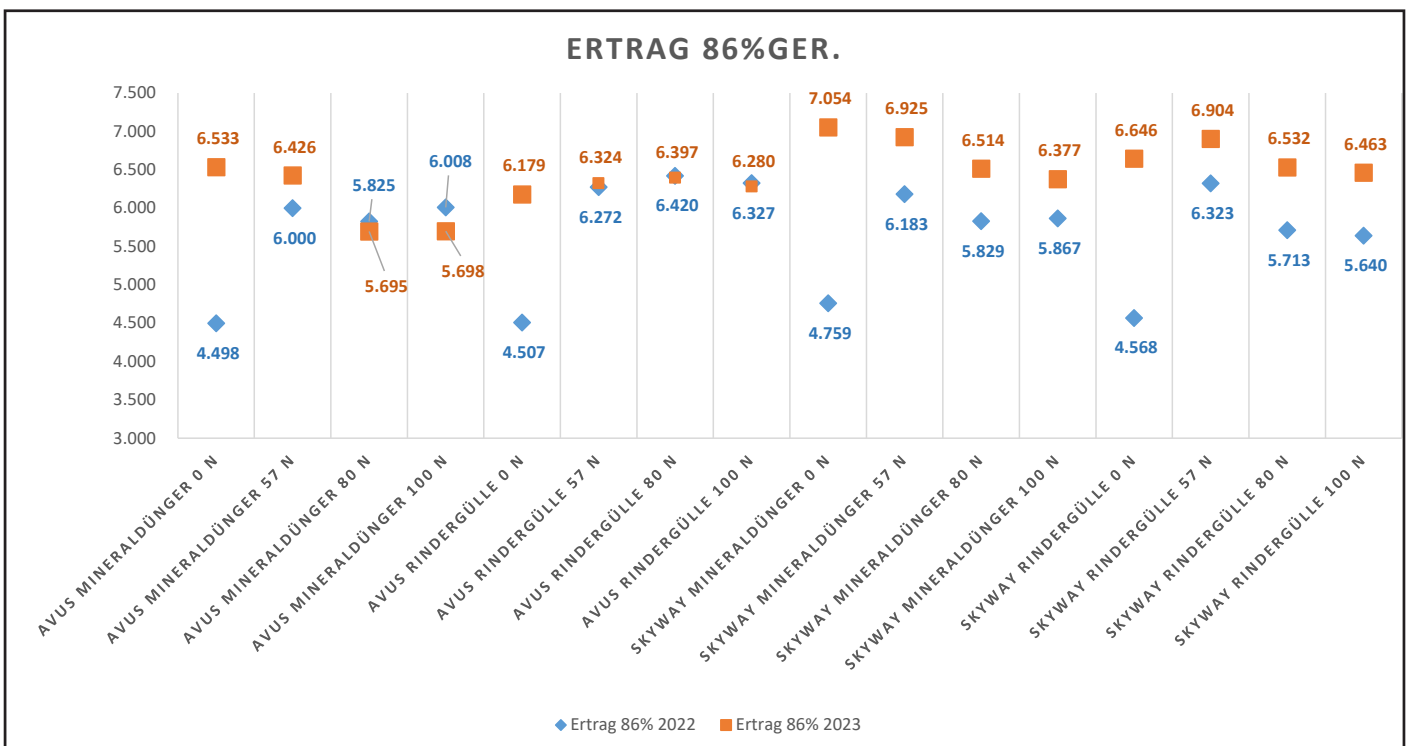
### Kornertrag 2023:

Der Kornertrag war 2023 interessanterweise bei beiden Sorten bei den Varianten ohne Zusatzdüngung durchgehend sehr hoch. Den höchsten Wert mit über 7.000 kg/ha erzielte die Variante SKYWAY mit mineralischer Grunddüngung ohne Zusatzdüngung. Innerhalb der Sorten war SKYWAY ertragreicher als AVUS. Die - statistisch gesicherten - niedrigsten Werte mit jeweils unter 6.000 kg/ha erbrachten bei der Sorte AVUS die Varianten mit mineralischer Grunddüngung und hoher mineralischer Zusatzdüngung (Abbildung 5)



### Kornertrag 2022 und 2023:

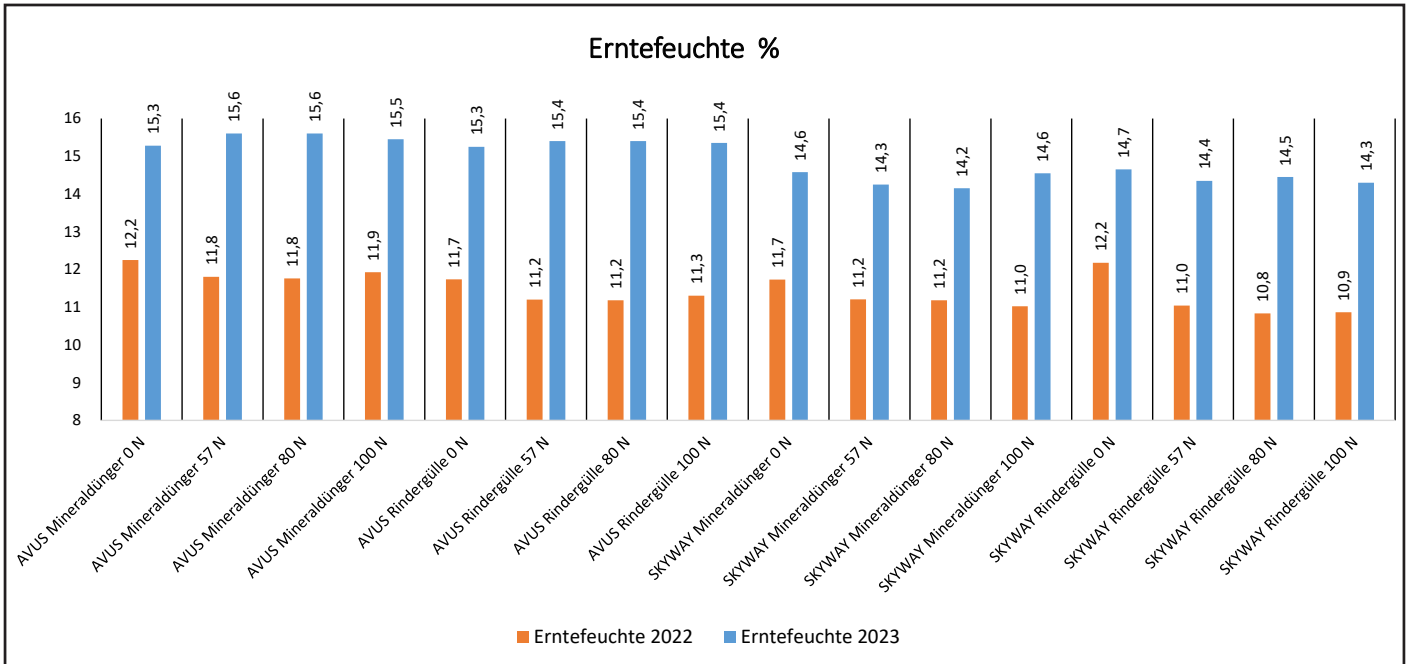
Im Vergleich der Erträge 2022 und 2023 zeigen sich in allen Varianten ohne Zusatzdüngung die größten Unterschiede in den beiden Jahren. Bei der Sorte AVUS waren die Erträge bei den übrigen Varianten in beiden Jahren ähnlich, SKYWAY erzielte 2023 deutlich bessere Ergebnisse als 2022 (Abbildung 6)





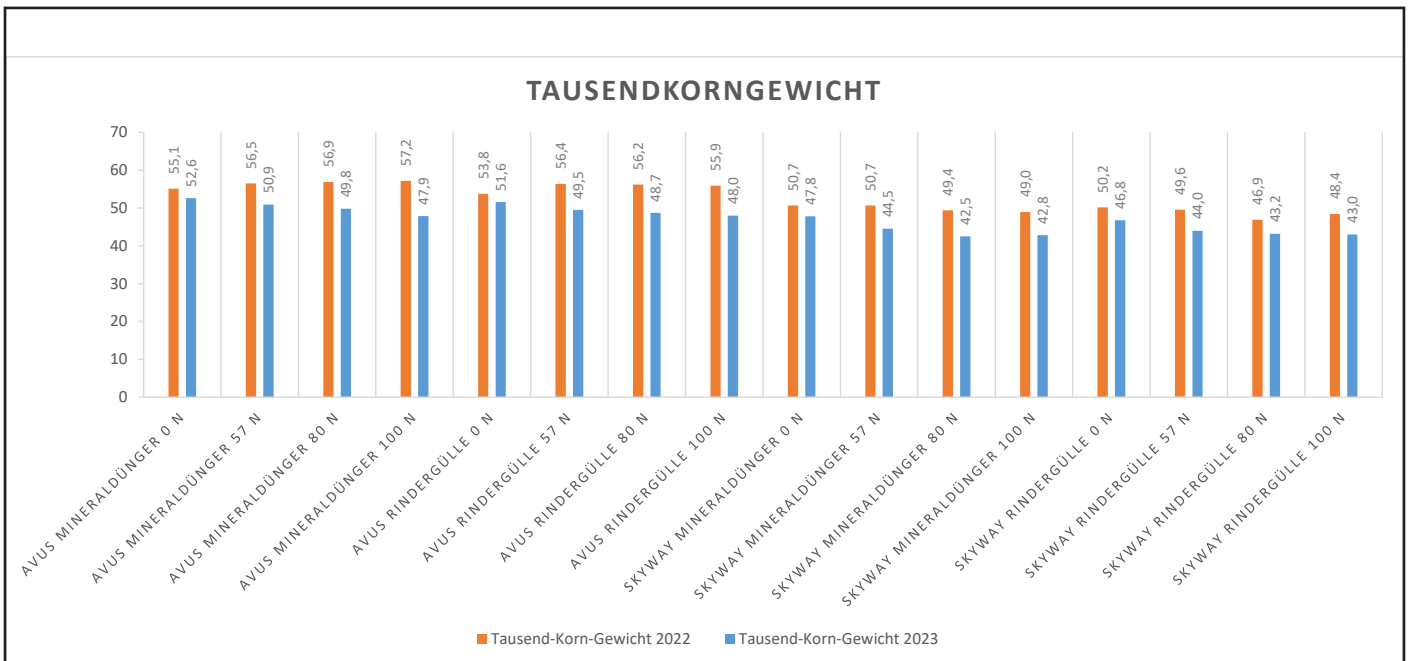
**Erntefeuchte:**

Bei der Erntefeuchte waren Unterschiede vor allem zwischen den Sorten gegeben. Bei der Sorte SKYWAY war die Erntefeuchte mit Werten zwischen 14,25 und 14,65 % deutlich geringer als bei AVUS mit Werten zwischen 15,28 und 15,60 %. Innerhalb der einzelnen Varianten waren die Unterschiede nur gering. Die Erntefeuchte war im Jahr 2022 deutlich niedriger und betrug bei der Sorte SKYWAY zwischen 10,85 und 12,18 %, bei AVUS zwischen 11,19 und 12,25% (Abbildung 7).



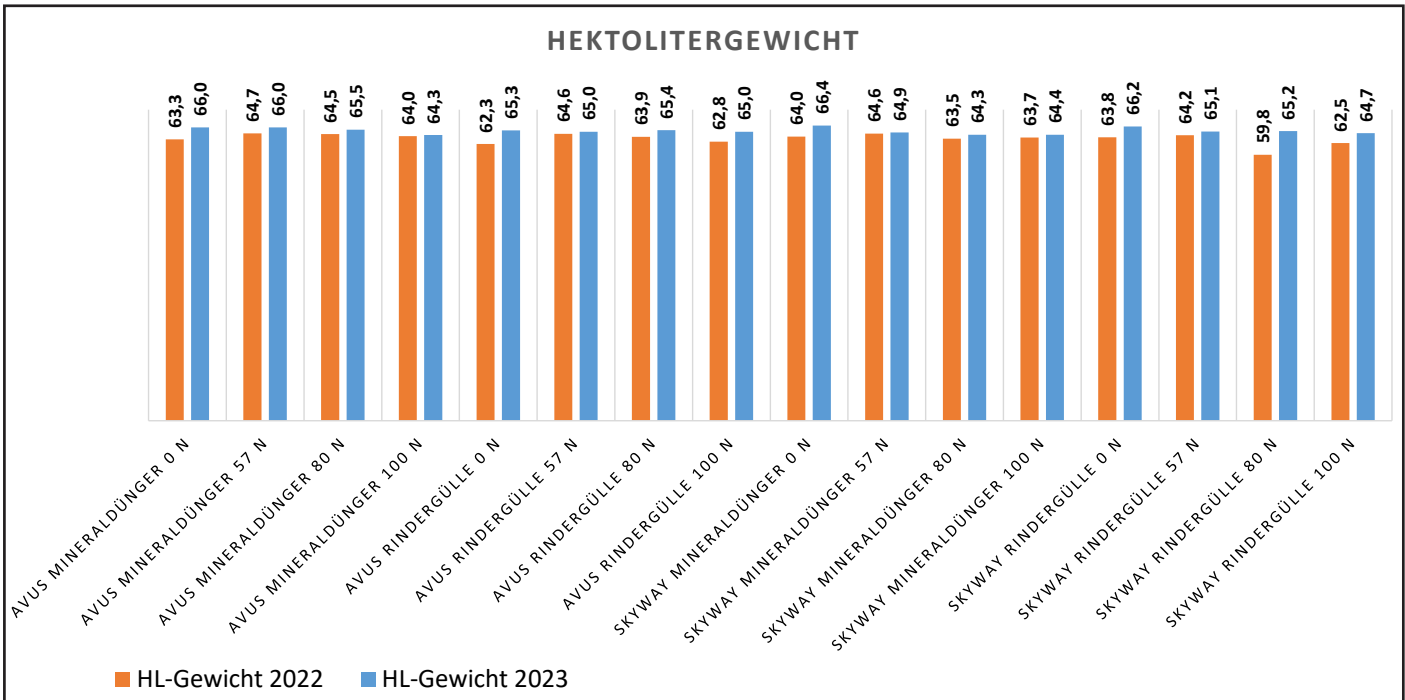
**Tausendkorngewicht:**

Beim Tausendkorn-Gewicht (Abbildung 8) liegt die Sorte AVUS 2023 deutlich höher als SKYWAY. Innerhalb der Düngervarianten nimmt es mit zunehmender Höhe der Zusatzdüngung ab. Im Jahresvergleich liegen die Tausendkorn-Gewichte 2023 deutlich über den Werten von 2022.



**Hektolitergewicht:**

Beim Hektolitergewicht gibt es innerhalb der Varianten und Sorten kaum Unterschiede. Die Werte liegen - mit Ausnahme der Variante SKYWAY Rindergülle mit 80N Aufdüngung - alle relativ deutlich über 60 kg/HL (Abbildung 9 nächste Seite oben)



**Protein in % der Trockensubstanz:**

Der eigentlich interessanteste Wert aus dem Versuch ist der Proteinanteil in der Trockensubstanz, weil dieser einen entscheidenden Einfluss auf die Qualität der Braugerste hat. Die Werte dafür sollen nicht unter 9,5 % und nicht über 12% liegen. Im Versuchsergebnis zeigt sich, dass die Varianten ohne Aufdüngung diesen Wert nicht oder nur knapp erreichen und dass die Varianten mit 100N Aufdüngung an der oberen Grenze oder darüber liegen. Daraus folgt, dass für die Verwendung in der Mälzerei eine Aufdüngung von 57kg bis max. 80 kgN ausreichend, aber zugleich auch notwendig ist (Abbildung 10).

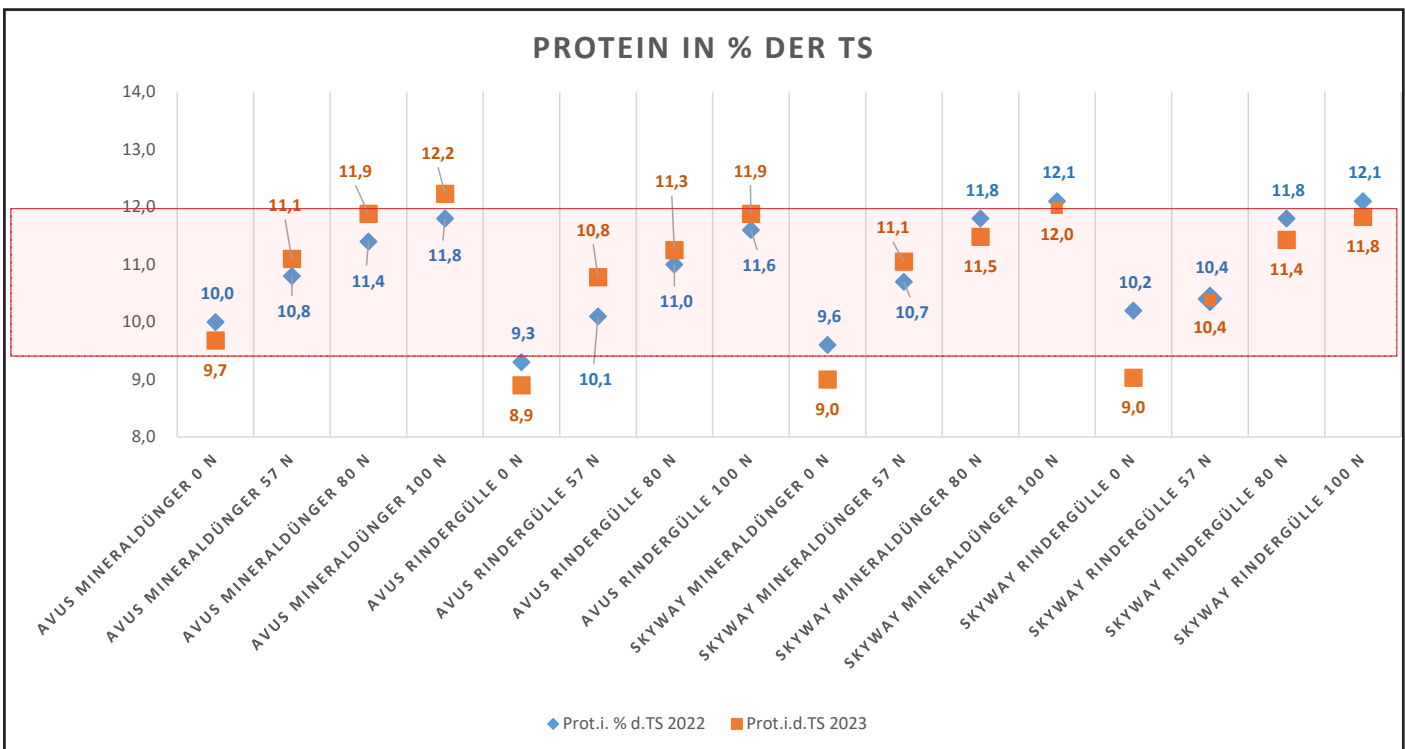


Tabelle 2: Ertrags- und Boniturdaten Braugerste-Versuch 2023

Boniturart		Feuchtertrag/ha		Erntefeuchte		Ertrag 86% TM		TM-Ertrag		HL-Gewicht	
Einheit der Bonit./Min/Max		kg/ha; -; -		%; 0; 100		kg/ha; -; -		kg/ha; -; -		kg; -; -	
Nr.	Variante										
1	AVUS, Mineraldünger, 0N	6.653	ab	15,28	a	6.533	ab	5.618	ab	65,99	-
2	AVUS, Mineraldünger, 57N	6.587	ab	15,6	a	6.426	ab	5.527	ab	65,99	-
3	AVUS, Mineraldünger, 80N	5.843	b	15,6	a	5.695	b	4.898	b	65,51	-
4	AVUS, Mineraldünger, 100N	5.847	b	15,45	a	5.698	b	4.900	b	64,3	-
5	AVUS, Rindergülle, 0N	6.289	ab	15,25	a	6.179	ab	5.314	ab	65,33	-
6	AVUS, Rindergülle, 57N	6.460	ab	15,4	a	6.324	ab	5.438	ab	65,01	-
7	AVUS, Rindergülle, 80N	6.536	ab	15,4	a	6.397	ab	5.502	ab	65,38	-
8	AVUS, Rindergülle, 100N	6.415	ab	15,35	a	6.280	ab	5.400	ab	65,01	-
9	SKYWAY, Mineraldünger, 0N	7.117	a	14,58	b	7.054	a	6.066	a	66,42	-
10	SKYWAY, Mineraldünger, 57N	6.981	a	14,25	b	6.925	a	5.955	a	64,87	-
11	SKYWAY, Mineraldünger, 80N	6.567	ab	14,15	b	6.514	ab	5.602	ab	64,33	-
12	SKYWAY, Mineraldünger, 100N	6.463	ab	14,55	b	6.377	ab	5.484	ab	64,38	-
13	SKYWAY, Rindergülle, 0N	6.716	ab	14,65	b	6.646	ab	5.716	ab	66,24	-
14	SKYWAY, Rindergülle, 57N	6.965	a	14,35	b	6.904	a	5.937	a	65,07	-
15	SKYWAY, Rindergülle, 80N	6.603	ab	14,45	b	6.532	ab	5.617	ab	65,19	-
16	SKYWAY, Rindergülle, 100N	6.525	ab	14,3	b	6.463	ab	5.558	ab	64,7	-
LSD P=.05		550,7		0,399		549,8		472,8		1,225	
Boniturart		TKG		Wuchshöhe		Lagerzahl		Prot.i.d.TS		Protein-Ertrag	
Einheit der Bonit./Min/Max		g; -; -		cm; -; -		0; 9		%; 0; 100		kg/ha; -; -	
Nr.	Name										
1	AVUS, Mineraldünger, 0N	52,6	a	86,44	cde	1	-	9,68	f	543	bcd
2	AVUS, Mineraldünger, 57N	50,9	abc	91,69	a	2	-	11,1	cd	613	ab
3	AVUS, Mineraldünger, 80N	49,8	a-d	90,63	ab	3	-	11,88	abc	581	abc
4	AVUS, Mineraldünger, 100N	47,9	cd	88,25	bc	3	-	12,23	a	599	abc
5	AVUS, Rindergülle, 0N	51,6	ab	82,25	fg	1	-	8,9	g	472	d
6	AVUS, Rindergülle, 57N	49,5	a-d	83,5	ef	1	-	10,78	de	585	abc
7	AVUS, Rindergülle, 80N	48,7	bcd	86,25	cde	1	-	11,25	bcd	619	ab
8	AVUS, Rindergülle, 100N	48	cd	86,13	cde	2	-	11,88	abc	641	ab
9	SKYWAY, Mineraldünger, 0N	47,8	cd	84,38	c-f	1	-	9	g	546	bcd
10	SKYWAY, Mineraldünger, 57N	44,5	e	87,5	bcd	1	-	11,05	d	658	a
11	SKYWAY, Mineraldünger, 80N	42,5	e	87,81	bcd	3	-	11,48	a-d	643	ab
12	SKYWAY, Mineraldünger, 100N	42,8	e	88	bcd	4	-	11,98	ab	657	a
13	SKYWAY, Rindergülle, 0N	46,8	d	79,81	g	1	-	9,03	g	516	cd
14	SKYWAY, Rindergülle, 57N	44	e	85,44	c-f	2	-	10,38	e	616	ab
15	SKYWAY, Rindergülle, 80N	43,2	e	84,25	def	3	-	11,43	bcd	641	ab
16	SKYWAY, Rindergülle, 100N	43	e	82,31	fg	2	-	11,83	abc	657	a
LSD P=.05		2,29		2,416		1,7		0,516		59,7	
Mittelwerte, die identische einzelne Buchstaben aufweisen, weichen statistisch nicht voneinander ab (P=.05, Student-Newman-Keuls)											

## Soja-Rhizobienbeizung: Auswirkung verschiedener Rhizobien-Beizungsvarianten

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.

### Allgemeine Versuchsdaten:

Anbau: 30.05.2023

Sorte Svelte TKM 157,0 g - 70 Körner / m<sup>2</sup> = 109,9 kg / ha; Sorte Xonia TKM 167,0 g - 70 Körner / m<sup>2</sup> = 116,9 kg / ha

Herbizidbehandlung (31.05.2023): Artist 2 kg / ha Vorauflauf

Ernte: 24.10.2023

Parzellengröße: brutto: 12 x 3 = 36 m<sup>2</sup>; netto 10 x 1,50 = 15,0 m<sup>2</sup>,

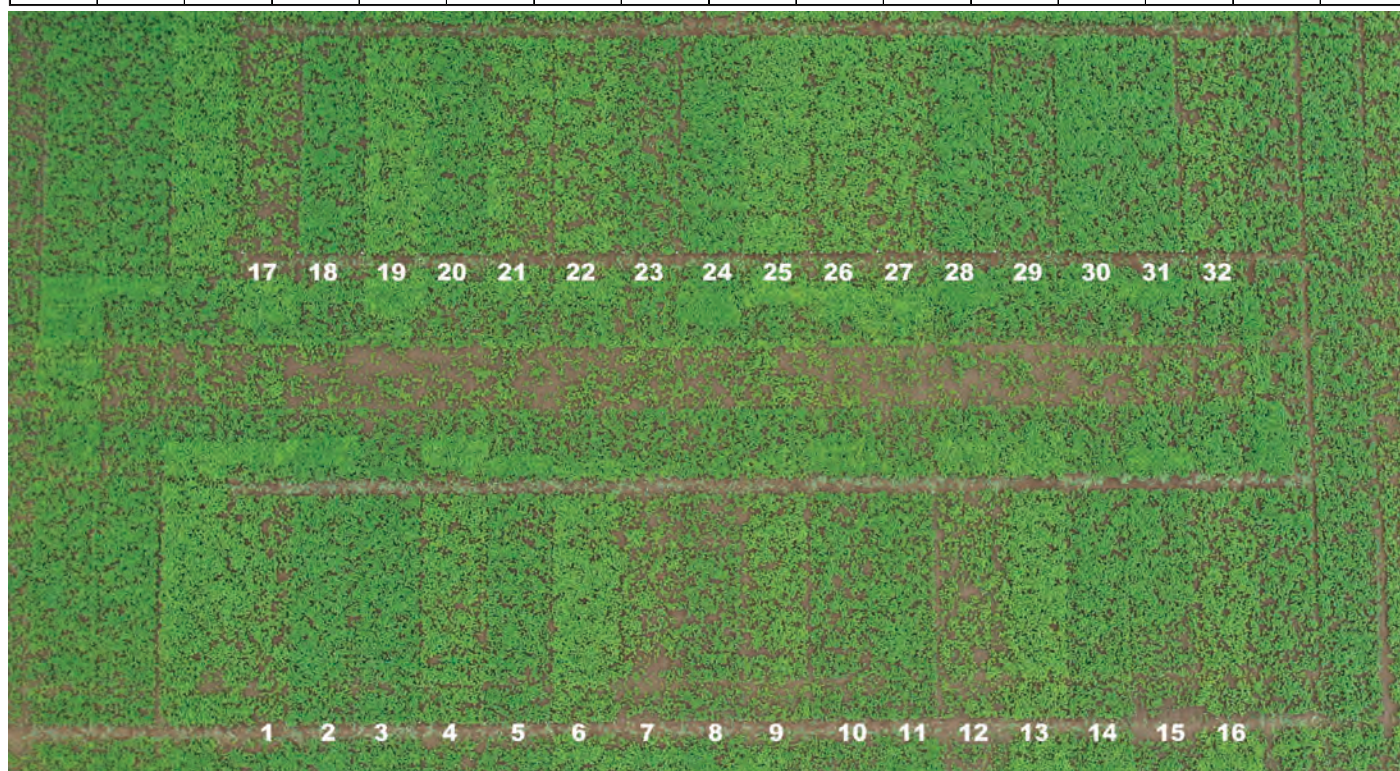
Versuchsanlage: 2-faktorielle Blockanlage, 2 Sorten x 4 Varianten x 4 Wiederholg. = 32 Parzellen

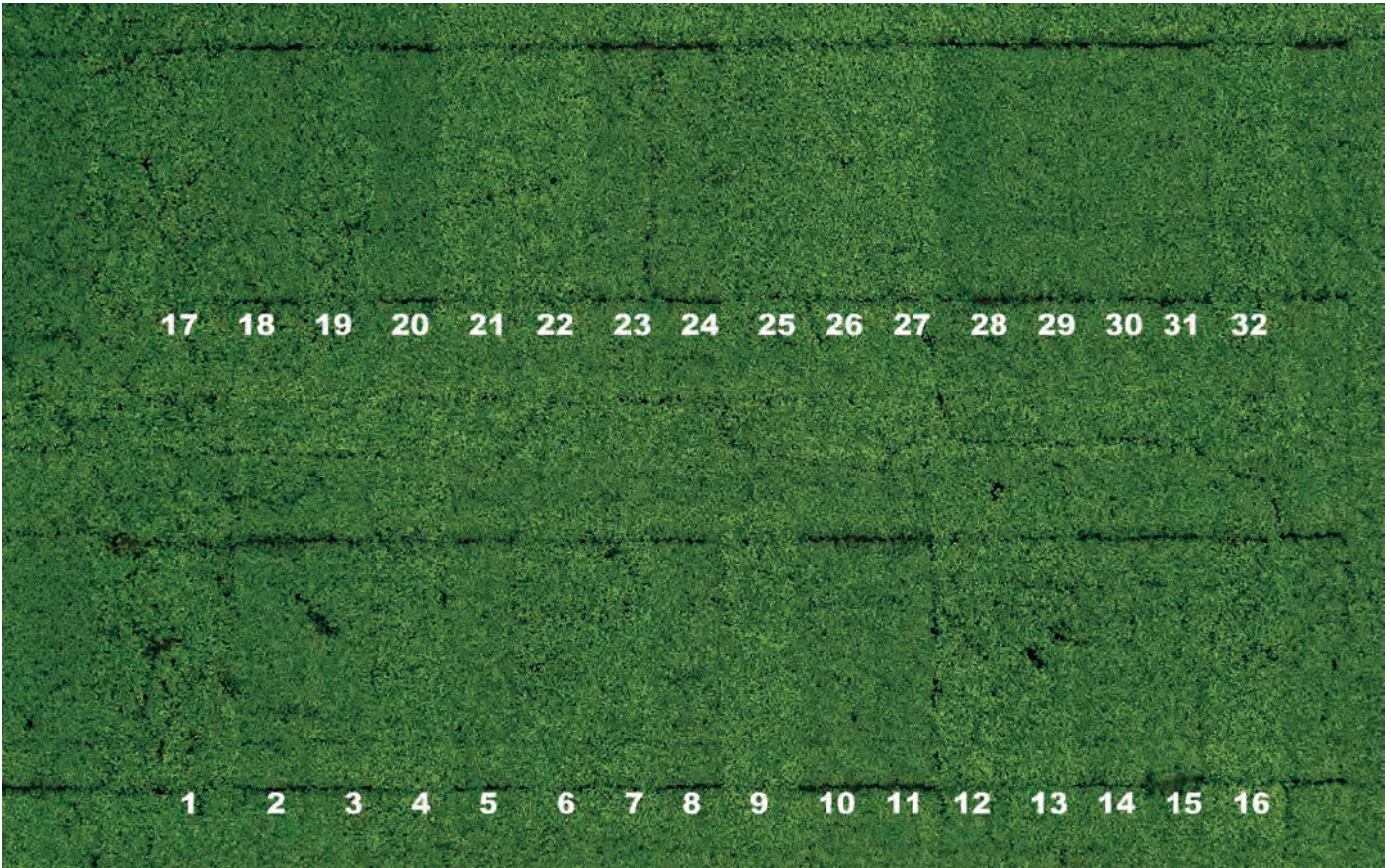
Tabelle 1: Beschreibung Versuchsglied

Code	Variante	Code	Variante
X K	Xonia;Kontrolle	Sv K	Svelte;Kontrolle
X S	Xonia;Saphium	Sv S	Svelte;Saphium
X RhT	Xonia;Rhizobium - Torfbasis 250 g/100 kg	SvRhT	Svelte;Rhizobium - Torfbasis 250 g/100 kg
X RhF	Xonia;Rhizobium flüssig 80 ml/28 kg	SvRhF	Svelte;Rhizobium flüssig 80 ml/28 kg

Die Abbildungen 1 (unten) und 2 (nächste Seite) zeigen die Entwicklung der Versuchsfläche am 03.07.2023 bzw. am 10.08.2023 (Zuordnung der Parzellen siehe unten)

<b>17</b> <b>X S</b>	<b>18</b> <b>Sv K</b>	<b>19</b> <b>X RhT</b>	<b>20</b> <b>SvRhT</b>	<b>21</b> <b>X RhF</b>	<b>22</b> <b>X K</b>	<b>23</b> <b>Sv S</b>	<b>24</b> <b>SvRhF</b>	<b>25</b> <b>X RhT</b>	<b>26</b> <b>X RhF</b>	<b>27</b> <b>X K</b>	<b>28</b> <b>SvRhT</b>	<b>29</b> <b>Sv S</b>	<b>30</b> <b>SvRhF</b>	<b>31</b> <b>Sv K</b>	<b>32</b> <b>X S</b>
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
<b>1</b> <b>X K</b>	<b>2</b> <b>SvRhT</b>	<b>3</b> <b>SvRhF</b>	<b>4</b> <b>X RhF</b>	<b>5</b> <b>Sv K</b>	<b>6</b> <b>X RhT</b>	<b>7</b> <b>X S</b>	<b>8</b> <b>Sv S</b>	<b>9</b> <b>X RhF</b>	<b>10</b> <b>Sv S</b>	<b>11</b> <b>SvRhT</b>	<b>12</b> <b>X S</b>	<b>13</b> <b>X RhT</b>	<b>14</b> <b>Sv K</b>	<b>15</b> <b>SvRhF</b>	<b>16</b> <b>X K</b>

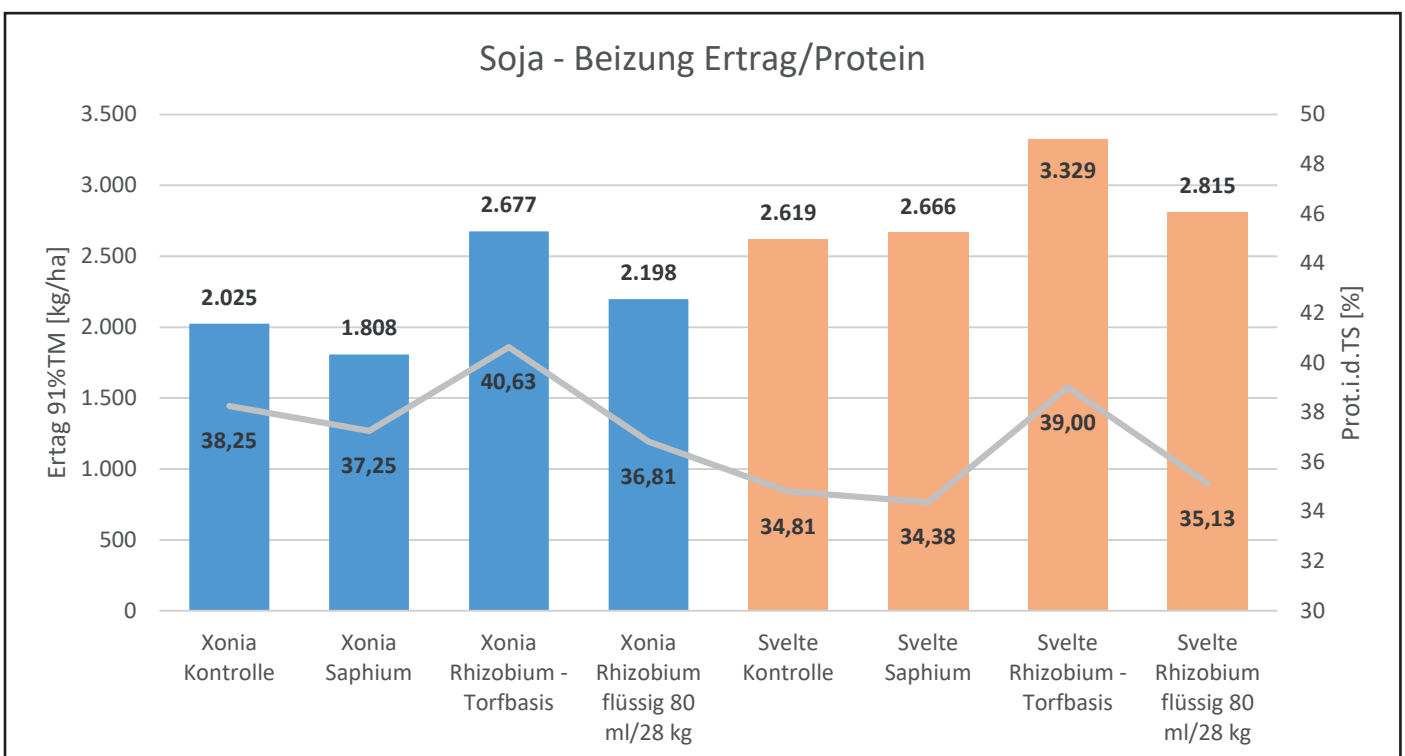




## Ergebnisse

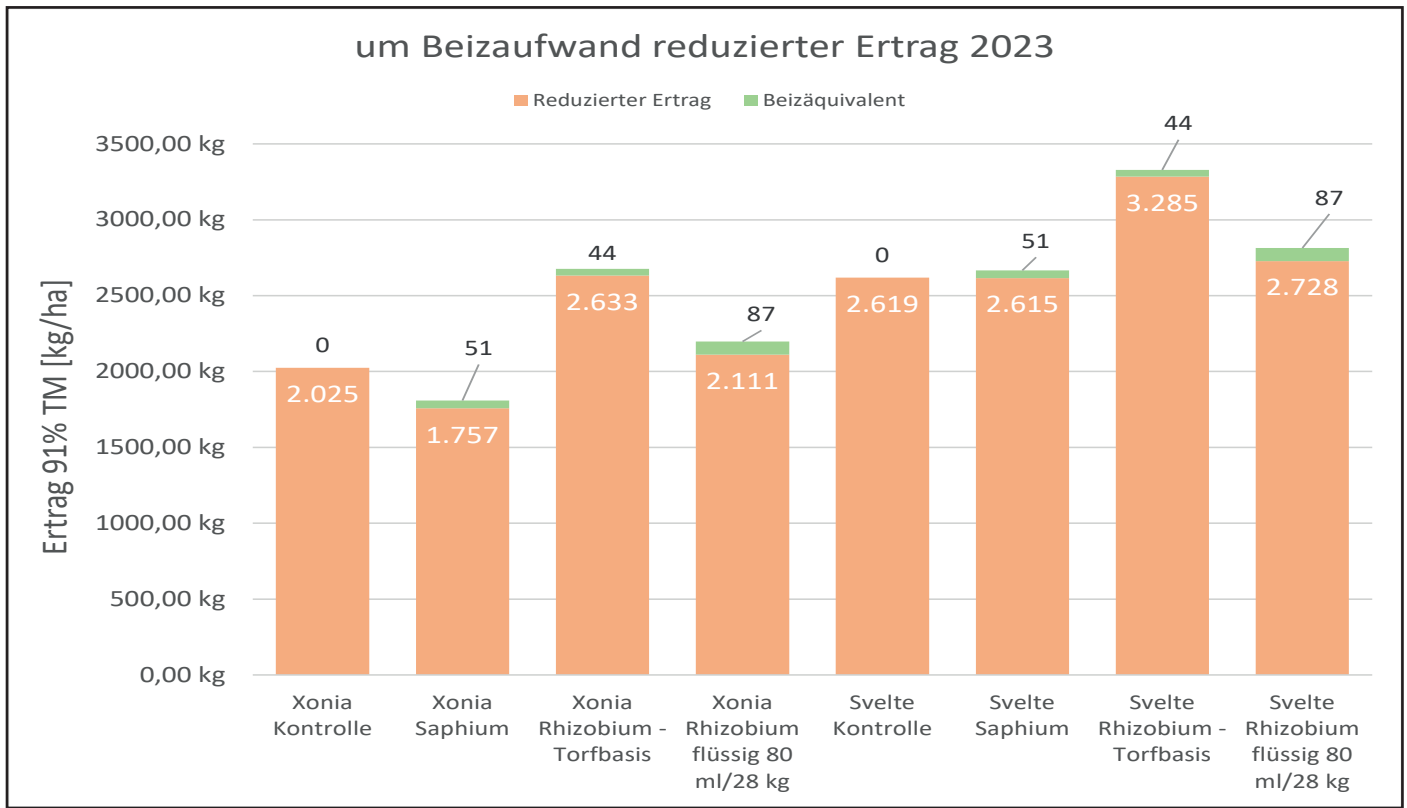
### Kornertrag und Proteingehalt:

Der Kornertrag erreichte Werte zwischen 1808 kg/ha und 3329 kg/ha, wobei die Sorte Svelte einen Mehrertrag von 600 kg/ha gegenüber der Sorte Xonia aufweist. Wenn die Zusatzbeizungen mit der Standardbeizung (Kontrolle) verglichen werden sticht hervor, dass das Rhizobium-Torfbasis-Produkt bei beiden Sorten einen Mehrertrag von ca. 600 kg/ha erreicht. Die beiden anderen Produkte konnten keinen eindeutigen Mehrertrag zur Kontrolle erbringen. Die Proteinwerte in der Trockenmasse konnten durch das Torfbasispräparat ebenfalls gesteigert werden. Der Proteingehalt spielt vor allem bei der betriebsinternen Verwertung der Eiweißkultur eine wichtige Rolle (Abbildung 3).



## Reduzierter Ertrag:

Beim reduzierten Ertrag (in Orange dargestellt) werden die Kosten für die Beizung auf kg Sojabohnen umgerechnet und vom Ertrag mit 91 % TM abgezogen. Die Zusatzkosten betragen zwischen 44 und 87 € pro ha. Nach Abzug des Zusatzbeizkosten konnte das Produkt Rhizobium flüssig einen Mehrertrag von knapp 100 kg/ha erreichen. Das Torfpräparat konnte nach Abzug der Beizmittelkosten einen Mehrertrag von über 600 kg/ha erwirtschaften (Abbildung 4).



## Tausendkorngewicht und Hektolitergewicht

Das Bild vom Kornenertrag und vom Proteingehalt spiegelt sich auch beim Tausendkorngewicht und beim Hektolitergewicht wider. Das Torfbasisprodukt konnte das TKG und das HL-Gewicht signifikant steigern (Abbildung 5).

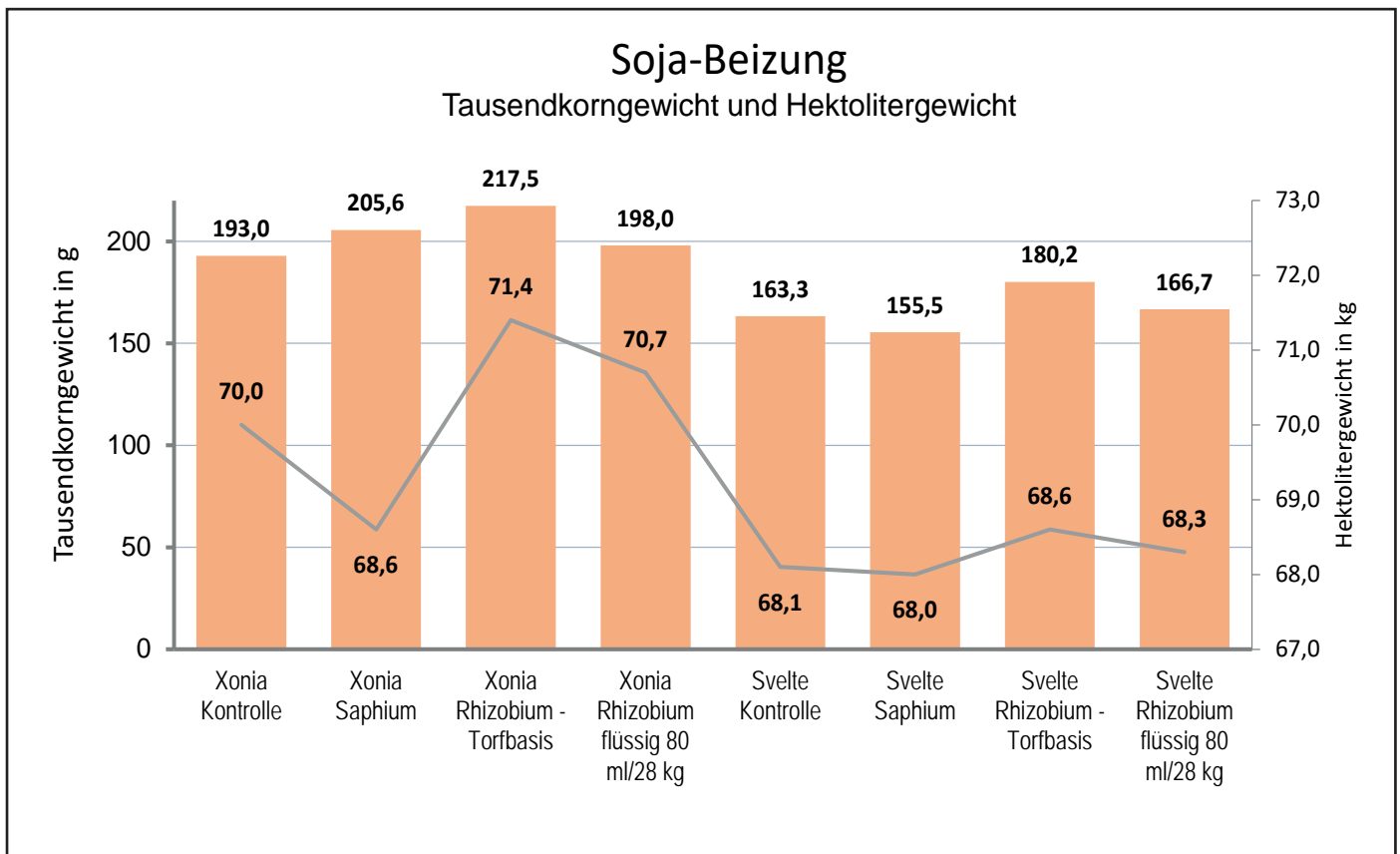


Tabelle 2: Ertrags- und Boniturdaten 2023

Beschreibung		Feucht-Ertrag kg/ha	Ernte- Feuchte	Ertrag bei 91% Trockenm.	Trocken-masse Ertrag	Tausend- korngewicht	Hektoliter- gewicht	Prot.i.d.TS	Protein- Ertrag	N-Abfuhr
Einheit der Bonit./Min/Max	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	g; ; -	kg; ; -	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -	kg/ha; ; -
Nr. Name										
1	Xonia Kontrolle	2.258	18,2	2.025	1.807	193,0	70,0	38,3	691	111
2	Xonia Saphium	2.025	18,8	1.808	1.608	205,6	68,6	37,3	599	96
3	Xonia Rhizobium - Torfbasis	2.937	17,0	2.677	2.399	217,5	71,4	40,6	975	156
4	Xonia Rhizobium flüssig 80 ml/28 kg	2.430	17,7	2.198	1.967	198,0	70,7	36,8	724	116
5	Svelte Kontrolle	2.932	18,7	2.619	2.356	163,3	68,1	34,8	820	131
6	Svelte Saphium	2.983	18,6	2.666	2.395	155,5	68,0	34,4	823	132
7	Svelte Rhizobium - Torfbasis	3.720	18,7	3.329	3.002	180,2	68,6	39,0	1171	187
8	Svelte Rhizobium flüssig 80 ml/28 kg	3.145	18,5	2.815	2.532	166,7	68,3	35,1	889	142
LSD P=,05		295	1,3	281	263	12,1	1,5	.	101,0	16,2

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

## Hirse – Sortenversuch 2023

Der Hirseanbau hat - weniger als Marktfrucht, sondern speziell in der Veredelungswirtschaft - in den letzten Jahren größere Bedeutung gewonnen. Hirse ist als Alternative zum Körnermais trockenheitstoleranter und kann dennoch gute Erträge liefern. Damit kann sie gut als zusätzlicher Fruchtfolgepartner eingesetzt werden.

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.

Im Jahr 2023 waren mit acht Sorten deutlich weniger Sorten als in den Vorjahren im Versuch (siehe Tabelle 1). Drei von diesen acht Sorten wurden zum ersten Mal eingesetzt. Im Laufe des Versuchsjahres entwickelte sich durch eine reduzierte Herbizidanwendung ein rel. massiver Beikrautdruck vor allem durch andere Hirsearten, welcher zu Ertrags-einbußen führte. Daneben war die Entwicklung auch aufgrund der ungünstigen Witterungsbedingungen während der Vegetationsperiode eingeschränkt (vgl. Wetterdaten der nahegelegenen Ölkürbis-Versuchsfläche auf Seite 23). Wegen der dadurch eingeschränkten Vergleichbarkeit werden in diesem Versuchsbericht nur die Werte aus dem Jahr 2023 und keine mehrjährigen Daten präsentiert.

Tabelle 1: getestete Sorten bzw. Versuchsdaten in den Jahren 2018 bis 2023

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Sorten	Anggy <sup>4)</sup>	Alize <sup>5)</sup>	Alize <sup>5)</sup>	Alligator <sup>4)</sup>	Alligator <sup>4)</sup>	Boreas <sup>5)</sup>
	Ardry <sup>7)</sup>	Anggy <sup>4)</sup>	Alligator <sup>4)</sup>	Anggy <sup>4)</sup>	Anggy <sup>4)</sup>	Ggustav <sup>4)</sup>
	Armorik <sup>5)</sup>	Arabesk <sup>5)</sup>	Anggy <sup>4)</sup>	Arabesk <sup>5)</sup>	Ariane <sup>5)</sup>	Icebergg <sup>4)</sup>
	Arsenio <sup>2)</sup>	Ardry <sup>7)</sup>	Armorik <sup>5)</sup>	Armorik <sup>5)</sup>	Benggal <sup>6)</sup>	Justus <sup>6)</sup>
	Arsky <sup>6)</sup>	Armorik <sup>5)</sup>	Arsky <sup>6)</sup>	Arsky <sup>6)</sup>	Boreas <sup>5)</sup>	Kalatur <sup>5)</sup>
	Benggal <sup>6)</sup>	Arsky <sup>6)</sup>	Benggal <sup>6)</sup>	Benggal <sup>6)</sup>	Ggolden <sup>5)</sup>	Legend <sup>4)</sup>
	Blogg <sup>4)</sup>	Benggal <sup>6)</sup>	Ggolden <sup>5)</sup>	Ggolden <sup>5)</sup>	Ggustav <sup>4)</sup>	Rosario <sup>5)</sup>
	Brigga <sup>5)</sup>	Dodgge <sup>4)</sup>	Ggustav <sup>4)</sup>	Huggo <sup>4)</sup>	Huggo <sup>4)</sup>	Shamal <sup>5)</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	05.05.2023
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 Mischdünger 12:10:15 400 kg/ha= 60N) flächig vor dem Anbau	05.04.2023 Mischdünger 12:10:15 400 kg/ha = 60N 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	3,5 l/ha Gardo Gold am 04.05.2023
Ernte	Kerndrusch mit Parzellenmähdescher					
	04.10.2018	14.10.2019	28.10.2020	04.10.2021	10.10.2022	30.10.2023



Die Abbildungen 1 (links) und 2 (rechts) zeigen die Hirseflächen am 14.07.2023 bzw. am 29.09.2023. Im Bild vom 29.09. ist Verunkrautung in der linken Hälfte der Versuchsflächen gut zu sehen

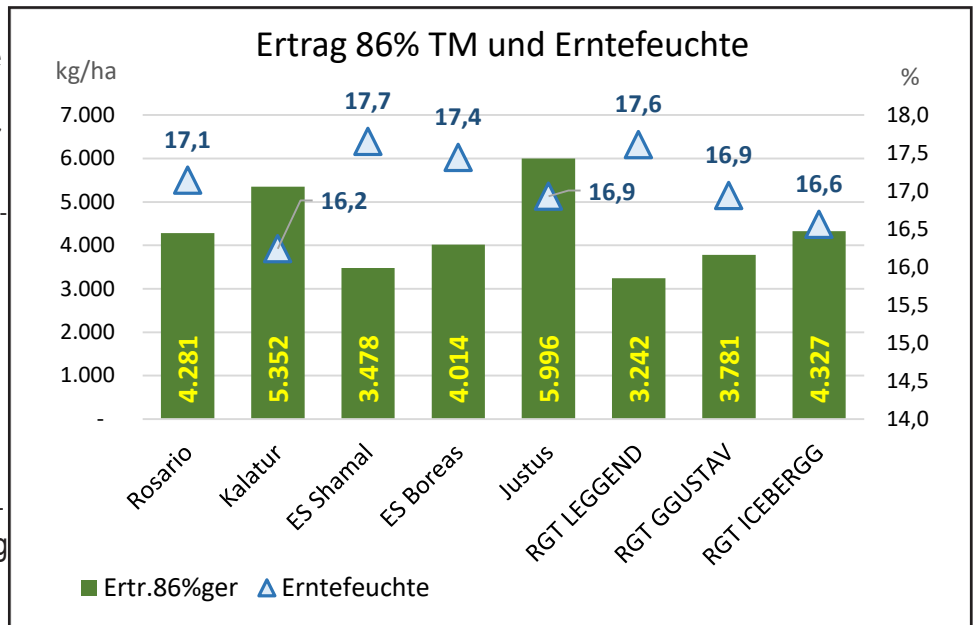


## Ergebnisse

### Kornertrag und Erntefeuchte:

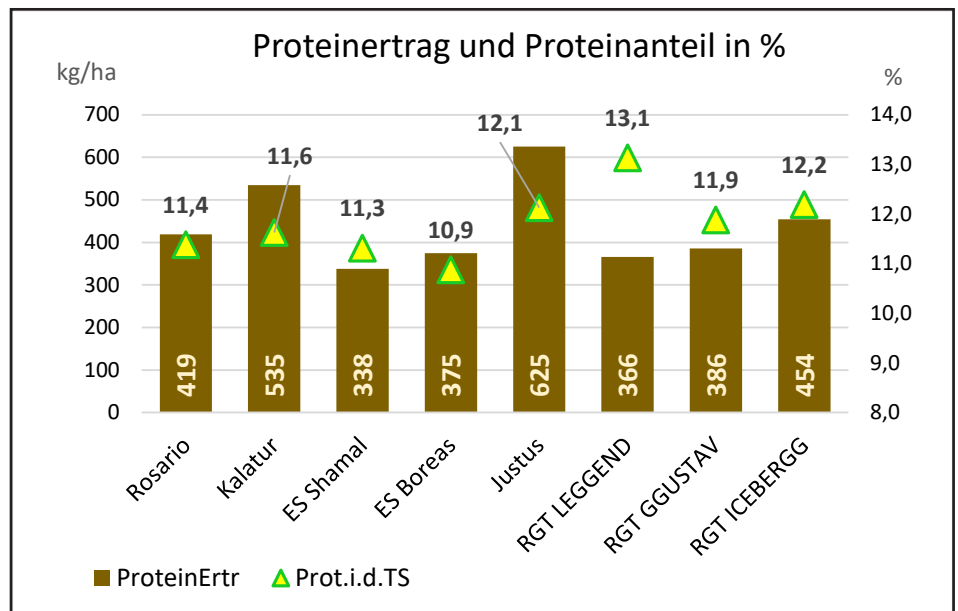
Der Kornertrag bei 86% TM erreichte Werte zwischen 5.996 kg/ha bei der Sorte Justus und 3.242 kg/ha bei der Sorte RGT Legend. Die Höchstwerte liegen dabei bei rd. 50 % der Erträge aus dem Jahr 2022. Aufgrund der großen Streuungen der Ergebnisse in den einzelnen Wiederholungen ist die Differenz trotz der rel. großen Ertragsunterschiede statistisch nicht gesichert.

Die Erntefeuchte lag mit Werten zwischen 16,2 % und 17,7 % rel. niedrig und unter den Werten des Vorjahres (Abbildung 3).



### Proteingehalt bzw. Proteinertrag:

Der Proteingehalt lag im Jahr 2023 zwischen 10,9 % bei der Sorte ES Boreas und 13,1 % beim RGT Legend. Interessanterweise ist der Gehalt um 1-2 %-Punkte höher als in den Vorjahren; offenbar ist bei schlechteren Erträgen ein höherer Proteinanteil gegeben. Im Proteinertrag ist die Sorte Justus aufgrund der guten Kombination aus Kornertrag und Proteingehalt den übrigen Sorten deutlich überlegen (Abbildung 4).



### Tausendkorngewicht und HL-Gewicht:

Beim Tausendkorngewicht und auch beim HL-Gewicht weisen die beiden ertragstärksten Sorten Justus und Kalatur die höchsten Werte auf, wobei die Schwankungsbreite beim HL-Gewicht relativ gering ist. Beim Tausendkorngewicht sind die Unterschiede zwischen der Sorte Justus mit 31,3 g und RGT Iceberg mit 27,6 g deutlich ausgeprägter (Abbildung 5).

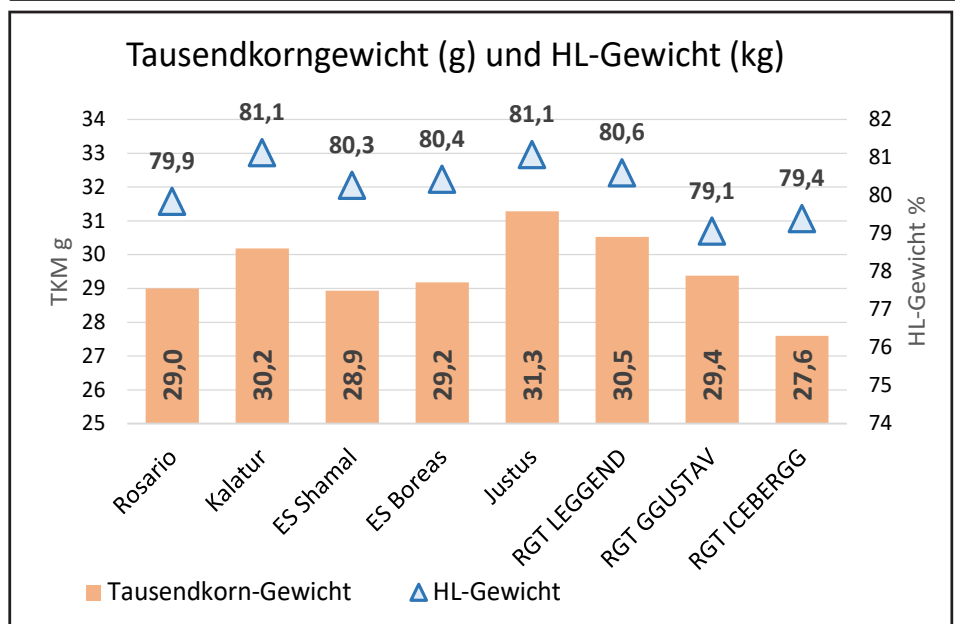


Tabelle 2: Ertrags- und Boniturdaten 2023

Boniturstufe		Feucht-Ertrag/ha		Erntefeuchte		Ertrag 86%TM		TM-Ertrag		Protein i.% d. TS	
Einheit der Bonit./Min/Max		kg; -; -		%; 0; 100		kg/ha; -; -		kg/ha; -; -		%; 0; 100	
Nr.	Sorte										
1	Rosario	4.605	-	17,14	ab	4.281	-	3.682	-	11,38	-
2	Kalatur	5.663	-	16,24	b	5.352	-	4.603	-	11,63	-
3	ES Shamal	3.746	-	17,65	a	3.478	-	2.991	-	11,31	-
4	ES Boreas	4.297	-	17,44	a	4.014	-	3.452	-	10,88	-
5	Justus	6.362	-	16,93	ab	5.996	-	5.157	-	12,13	-
6	RGT LEGGEND	3.473	-	17,61	a	3.242	-	2.788	-	13,13	-
7	RGT GGUSTAV	4.056	-	16,94	ab	3.781	-	3.252	-	11,88	-
8	RGT ICEBERGG	4.614	-	16,56	ab	4.327	-	3.721	-	12,19	-
LSD P=.05		2.063,79		0,76		1.962,30		1.687,60		.	
Boniturstufe		Protein-Ertrag		TKM		HL-Gewicht		N-Abfuhr			
Einheit der Bonit./Min/Max		kg/ha; -; -		g; -; -		kg; -; -		kg/ha; -; -			
Nr.	Sorte										
1	Rosario	419	-	29,0	-	79,9	ab	67	-		
2	Kalatur	535	-	30,2	-	81,1	a	86	-		
3	ES Shamal	338	-	28,9	-	80,3	ab	54	-		
4	ES Boreas	375	-	29,2	-	80,4	ab	60	-		
5	Justus	625	-	31,3	-	81,1	a	100	-		
6	RGT LEGGEND	366	-	30,5	-	80,6	ab	59	-		
7	RGT GGUSTAV	386	-	29,4	-	79,1	b	62	-		
8	RGT ICEBERGG	454	-	27,6	-	79,4	ab	73	-		
LSD P=.05		199,80		2,19		1,23		32,00			
<p>Mittelwerte, die identische einzelne Buchstaben aufweisen, weichen statistisch nicht voneinander ab. (P=.05, Student-Newman-Keuls)</p>											

## Bodenbearbeitung (Grubber/Pflug) Gütl – Hatzenorf 2023

### 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

Im Versuchsjahr 2023 wurde wieder Körnermais angebaut, nachdem 2022 aufgrund von Fruchtfolgevorgaben Winterweizen angesät wurde. In Folge des früheren Erntezeitpunkt und des anderen Strohmanagements beim Weizen wurde das Versuchskonzept so abgeändert, dass die gesamte Bodenbearbeitung bereits Anfang August erfolgte und anschließend eine Zwischenbegrünung angesät wurde, die im Frühjahr 2023 mit einer Scheibenegge eingearbeitet wurde. Eine Ausnahme von diesem Konzept war die Variante mit den unterschiedlichen Bearbeitungszeitpunkten, wo sowohl im Herbst als auch im Frühjahr der Grubber bzw. der Pflug eingesetzt wurden. Die Details zu den einzelnen Versuchsvarianten sind auf Seite 53 beschrieben.

Abbildung 1: Versuchsfläche Gütl / Nettoparzellen vor dem Drusch am 06.10.2023





Abbildung 2: unterschiedlicher Ausgang der Begrünung am 02.09.2022; nach dem Anbau am 08.08.2022 folgte eine lange trockene Periode; der beste Ausgang war in den westseitig gelegenen (z.T. ab dem späten Nachmittag beschatteten) Grubberparzellen; in den Pflugparzellen generell schlechter Ausgang

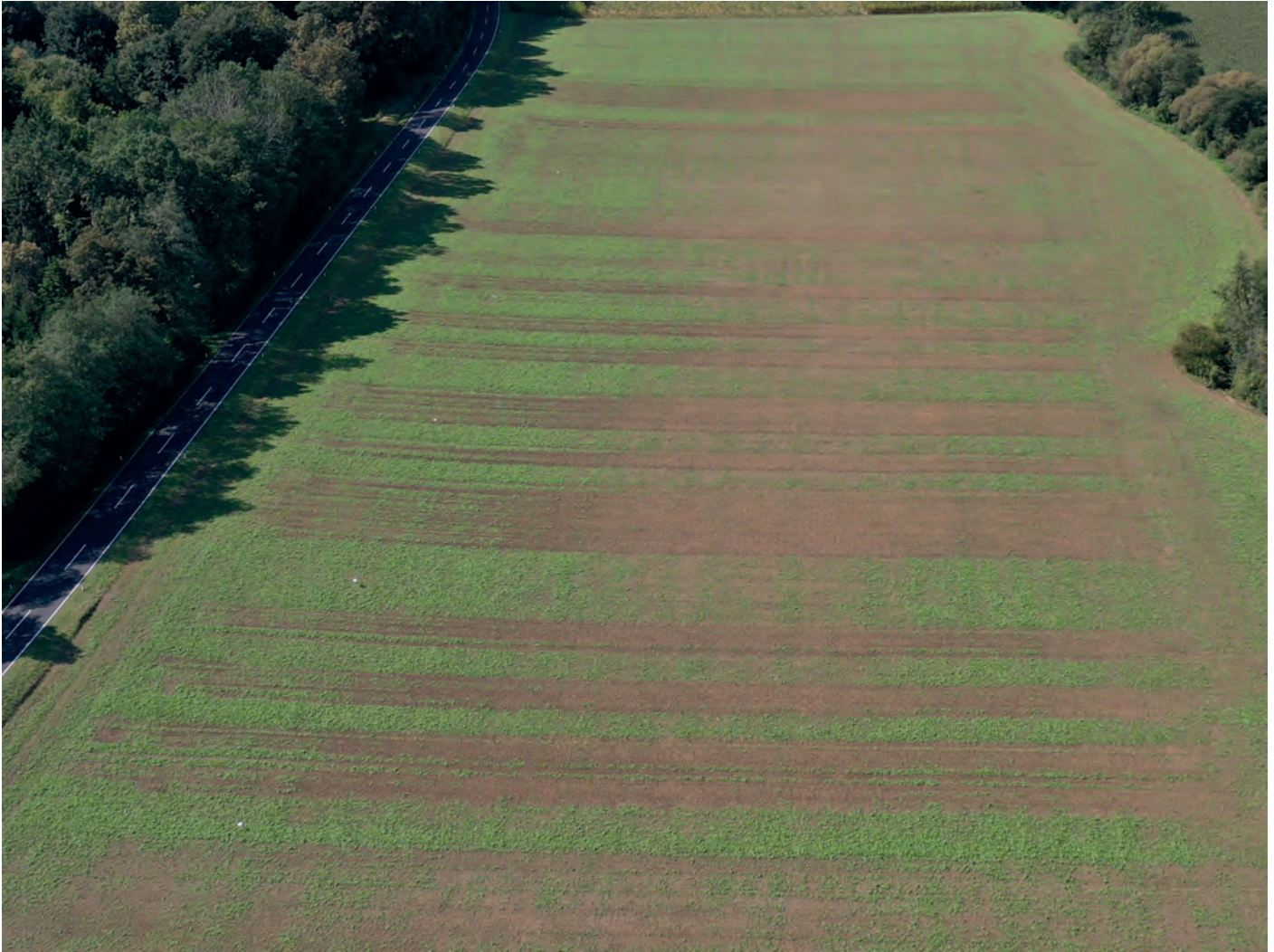


Abbildung 3: Häckseln der Begrünung am 27.10.2022 in den Varianten I und K mit Herbstbodenbearbeitung (siehe vorherige Seite); Die Begrünung war zu diesem Zeitpunkt in allen Varianten - trotz unterschiedlichem Ausgang - sehr gut entwickelt



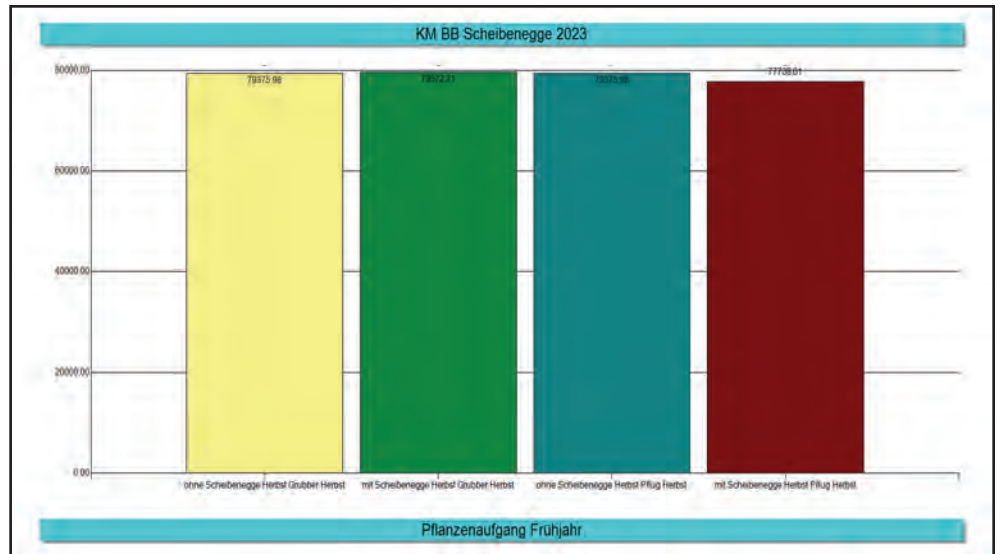
## Versuchsblock 1: Einsatz der Scheibenegge

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

### Ergebnisse:

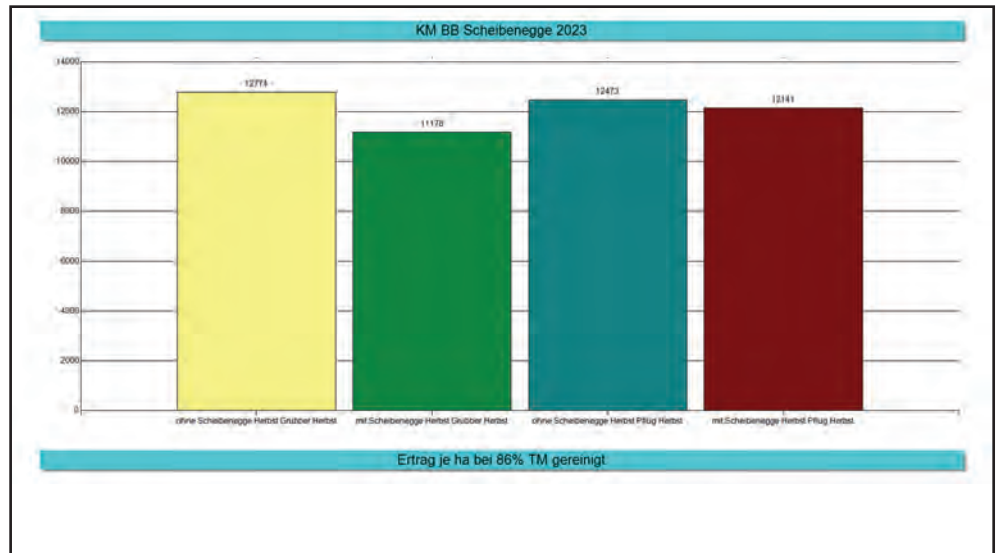
#### Pflanzenaufgang:

Der Pflanzenaufgang im Frühjahr war in allen Varianten zufriedenstellend (Abbildung 4).



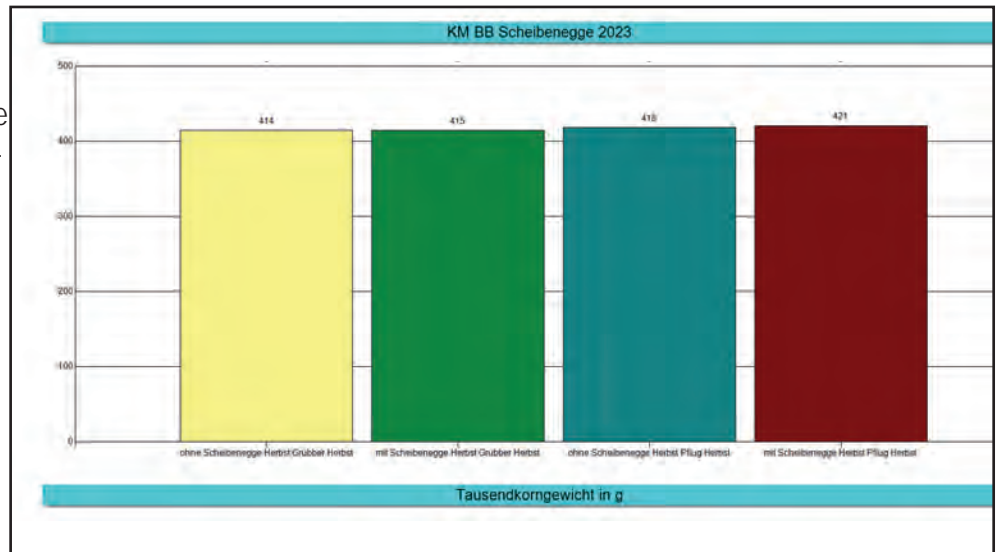
#### Kornertrag:

Der Kornertrag war in den Varianten ohne Scheibeneggeinsatz etwas höher als in jenen mit dieser Technik. Die Unterschiede sind jedoch nicht gesichert (Abbildung 5).



#### Tausendkorngewicht:

Hier sind kaum Unterschiede zwischen den Varianten mit und ohne Scheibeneggeinsatz festzustellen. Die Pflugvarianten sind tendenziell etwas höher als die Grubbervarianten (Abbildung 6).



Die Bilddokumentation 1 auf den nächsten beiden Seiten zeigt die Entwicklung von jeweils zwei Wiederholungen der Versuchsvarianten am 19.05.2023:



**Pflug  
mit Scheibenegge**



**Pflug  
mit Scheibenegge**



**Grubber  
mit Scheibenegge**



**Grubber  
mit Scheibenegge**





Tabelle 2: Ertrags- und Boniturdaten Scheibeneggeinsatz 2023

Bonituart		Pfl/ha Aufgang	Pfl/ha Ernte	Gänsehals- Wuchs in %	Bruch in %	Ertrag/ha feucht	Ernte- feuchte	Ertrag 86%TM
Einheit der Bonit./Min/Max		NUMBER; -; -	NUMBER; -; -	%; 0; 100	%; 0; 100	kg/ha; -; -	%; 0; 100	kg/ha; -; -
Nr.	Name							
1	Grubber ohne Scheibenegge	79.376 -	78.591 -	0 -	0,37 -	15.192 -	27,48 -	12.774 -
2	Grubber mit Scheibenegge	79.572 -	78.297 -	0 -	0,12 -	13.325 -	27,5 -	11.176 -
3	Pflug ohne Scheibenegge	79.376 -	79.474 -	0 -	0,25 -	14.976 -	28,08 -	12.473 -
4	Pflug mit Scheibenegge	77.708 -	76.825 -	0 -	0,26 -	14.448 -	27,5 -	12.141 -
LSD P=.05		3156,73	3241,849	.	0,756	1617,36	0,85	1344,5

Bonituart		TM-Ertrag	N(Kjeldahl)	Protein % d. TM	Protein- Ertrag	N-Abfuhr	TKG	HL-Gewicht
Einheit der Bonit./Min/Max		kg/ha; -; -	g/100g; -; -	%; 0; 100	kg/ha; -; -	kg/ha; -; -	g; -; -	kg; -; -
Nr.	Name							
1	Grubber ohne Scheibenegge	10.986 -	1,38 -	8,63 -	948 a	152 a	414 -	65 -
2	Grubber mit Scheibenegge	9.611 -	1,26 -	7,88 -	757 b	121 b	415 -	65 -
3	Pflug ohne Scheibenegge	10.726 -	1,41 -	8,81 -	945 a	151 a	418 -	65 -
4	Pflug mit Scheibenegge	10.441 -	1,37 -	8,56 -	894 a	143 a	421 -	65 -
LSD P=.05		1156,2	.	.	96,9	15,5	14,5	1

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

Abbildung 7: Variante ohne Scheibenegge vor dem Grubbern nach der Getreideernte (08.08.2022)



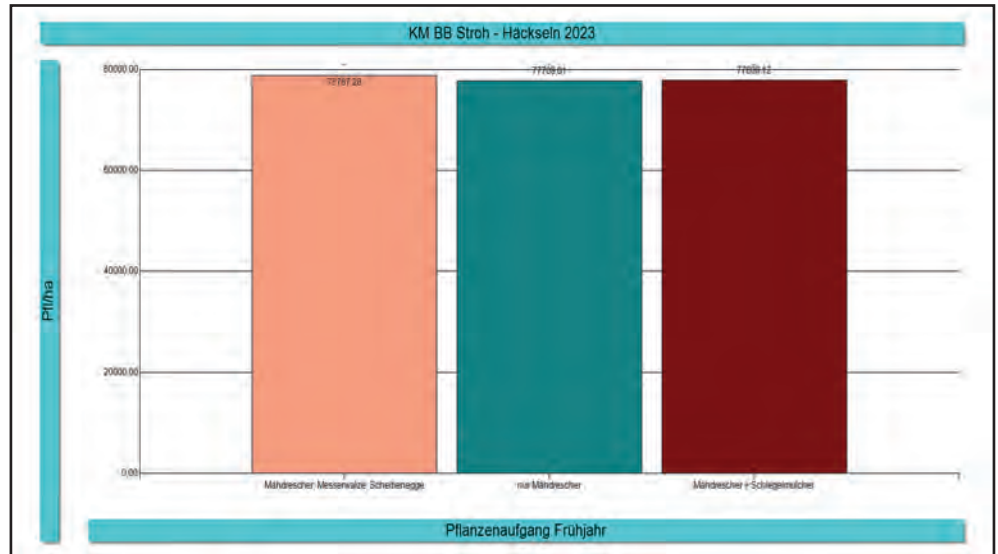
Abbildung 8: Variante mit Scheibenegge vor dem Grubbern



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

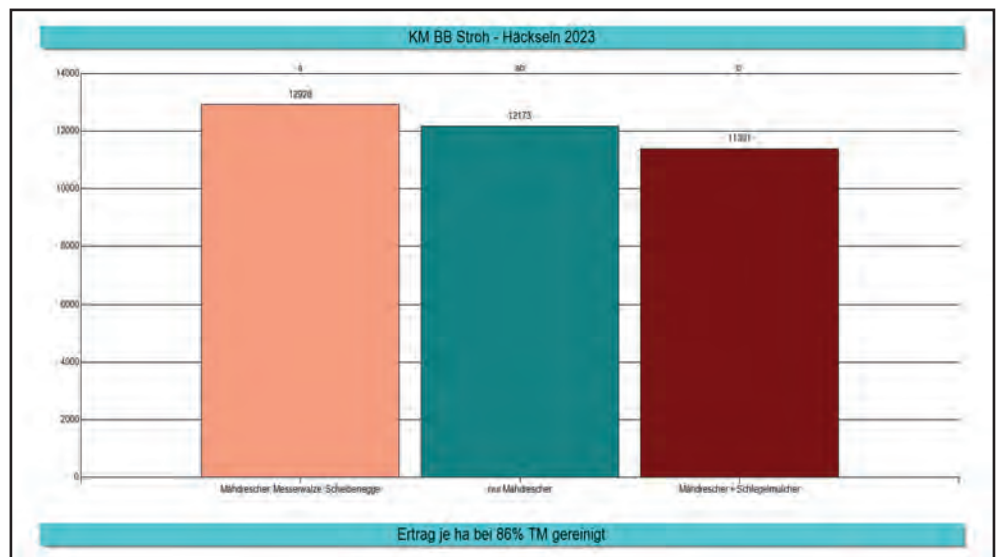
### Pflanzenaufgang:

Auch bei der Variante mit unterschiedlicher Strohbehandlung war der Aufgang bei allen drei Varianten zufriedenstellend, wobei durch den langen Zeitraum zwischen Bodenbearbeitung nach der Getreideernte im Sommer 2022 und Anbau im Frühjahr 2023 der Effekt der Maßnahmen nur mehr geringe Auswirkungen hatte (Abbildung 9).



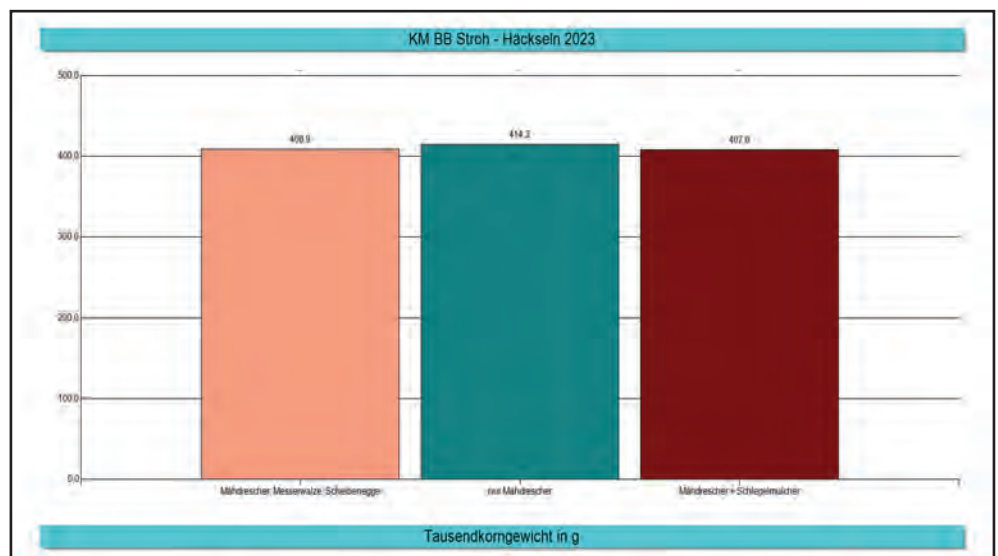
### Kornertrag:

Beim Kornertrag bei 86% TM ergab sich - trotz vergleichbarem Pflanzenaufgang - ein gesicherter Unterschied zwischen der Variante mit dem Messerwalzeinsatz und der Variante mit dem Mulcher (Abbildung 10).



### Tausendkorngewicht:

Die Tausendkorngewichte sind bei allen drei Varianten mit Werten zwischen 407 und 414 g rel. ähnlich (Abbildung 12).



Die Bilddokumentation 2 auf den nächsten beiden Seiten zeigt die Entwicklung von jeweils zwei Wiederholungen der Versuchsvarianten am 19.05.2023:





Abbildung 13:  
Variante ohne Häckseln vor der Bearbeitung  
mit dem Grubber



Abbildung 13a:  
Variante mit Messerwalze und Scheibenegge  
vor der Bearbeitung mit dem Grubber



Tabelle 3: Ertrags- und Boniturdaten Strohhäckseln 2023

Boniturstufe		Pfl/ha Aufgang	Pfl/ha Ernte	Gänsehals- Wuchs in %	Bruch in %	Ertrag/ha feucht	Ernte- feuchte	Ertrag 86%TM
Einheit der Bonit./Min/Max		NUMBER; -; -	NUMBER; -; -	%; 0; 100	%; 0; 100	kg/ha; -; -	%; 0; 100	kg/ha; -; -
Nr.	Name							
1	Mähdrescher + Messer- walze + Scheibenegge	78.787 -	80.161 a	0 -	0,37 -	15.283 a	27,09 -	12.926 a
2	nur Mähdrescher	77.708 -	77.512 b	0 -	0,13 -	14.390 ab	27,04 -	12.173 ab
3	Mähdrescher + Traktor	77.806 -	77.217 b	0 -	0,13 -	13.451 b	26,98 -	11.391 b
LSD P=.05		3146,607	1976,526	.	0,64	965,39	0,427	862,4

Boniturstufe		TM-Ertrag	N(Kjeldahl)	Protein % d. TM	Protein- Ertrag	N-Abfuhr	Tausend-Korn- Gewicht	HL-Gewicht
Einheit der Bonit./Min/Max		kg/ha; -; -	g/100g; -; -	%; 0; 100	kg/ha; -; -	kg/ha; -; -	g; -; -	kg; -; -
Nr.	Name							
1	Mähdrescher + Messer- walze + Scheibenegge	11.116 a	1,28 -	8 -	889 -	142 -	408,9 -	65 -
2	nur Mähdrescher	10.468 ab	1,38 -	8,63 -	903 -	144 -	414,3 -	65 -
3	Mähdrescher + Traktor	9.796 b	1,37 -	8,56 -	839 -	134 -	407,6 -	65 -
LSD P=.05		741,6	.	.	62,2	10	11,79	1

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

Abbildung 14: Kombination Messerwalze und Scheibenegge



### Versuchsblock 3: Gerätevergleich Grubber / Pflug

#### Bilddokumentation 3: die verschiedenen im Gerätevergleich eingesetzten Grubbervarianten



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

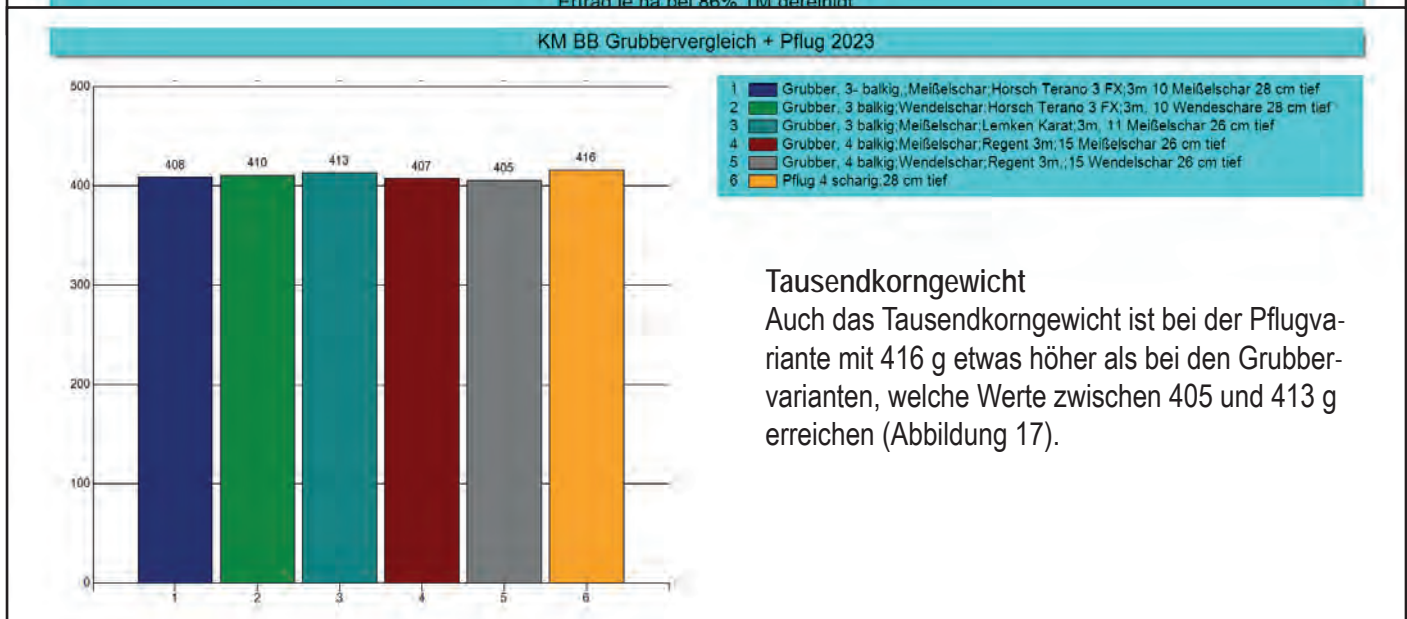
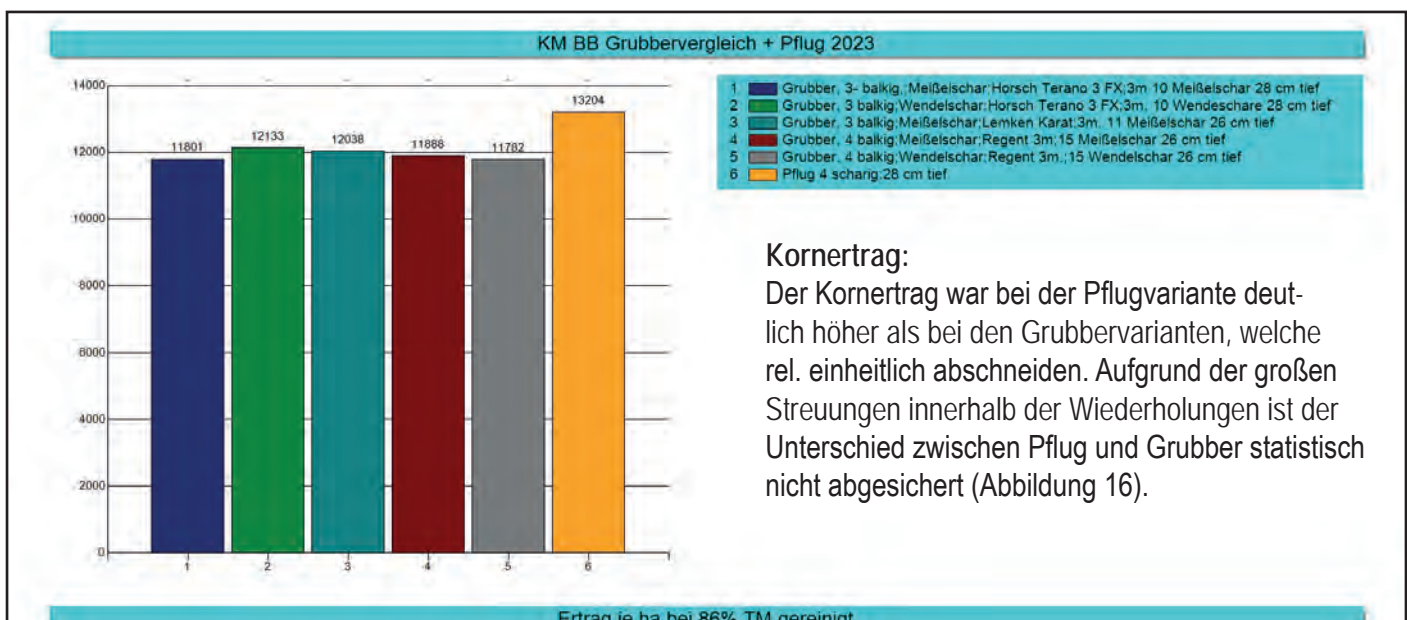
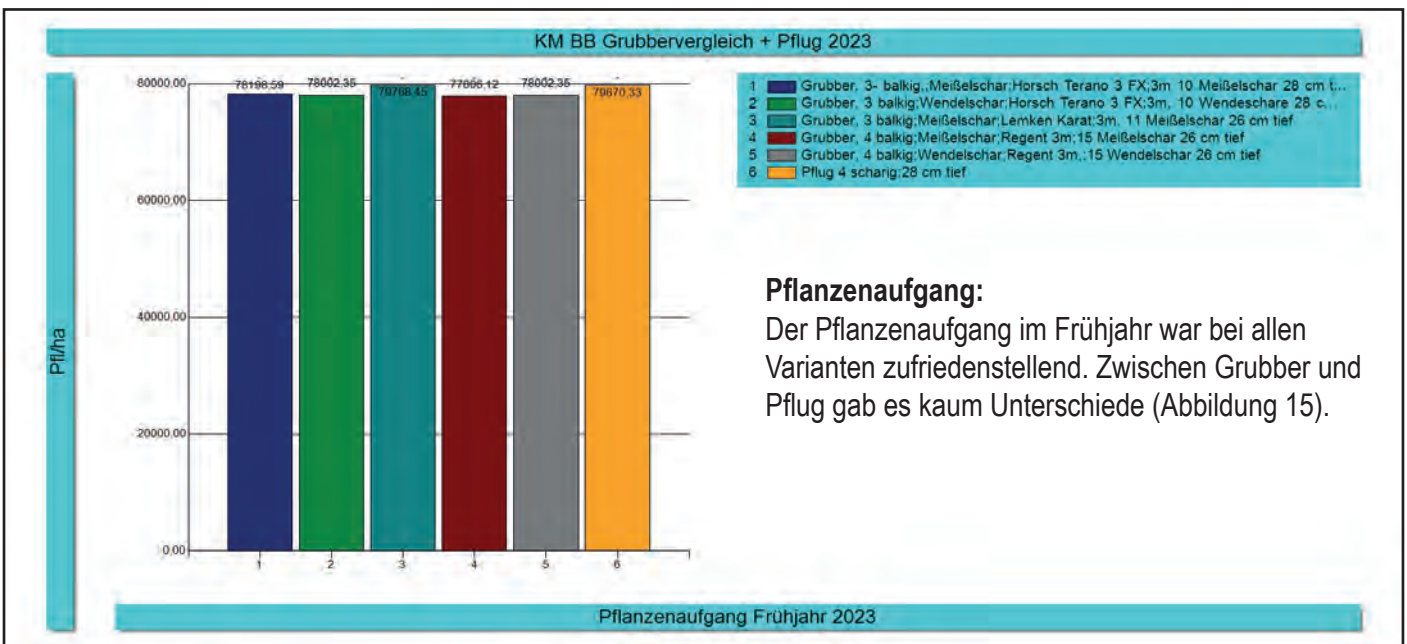


Grubber Lemken, 3-balkig, 11 Meißelschare



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

## Ergebnisse:





Bilddokumentation 4: Die verschiedenen Geräte- bzw. Bearbeitungsvarianten am 08.08.2023



Die Bilddokumentation 5 auf den nächsten beiden Seiten zeigt die Entwicklung einer Wiederholung der Versuchsvarianten am 19.05.2023:



**Pflug - 4 scharig,  
28 cm tief**



**Grubber - 3 balkig,  
Meißelschar**



**Grubber - 3 balkig,  
Meißelschar**



**Grubber - 3 balkig,  
Wendelschar**



Tabelle 4: Ertrags- und Boniturdaten Gerätevergleich 2023

Bonitурart		Pfl/ha Aufgang	Pfl/ha Ernte	Gänsehals- Wuchs in	Bruch in %	Ertrag/ha feucht	Ernte- feuchte	Ertrag 86%TM
Einheit der Bonit./Min/Max		NUMBER; -; -	NUMBER; -; -	%; 0; 100	%; 0; 100	kg/ha; -; -	%; 0; 100	kg/ha; -; -
Nr.	Name							
1	Grubber, 3- balkig, 10 Meißelschar	78.199 -	78.297 -	0 -	0,13 -	14.148 b	27,98 -	11.801 -
2	Grubber, 3 balkig, 10 Wendelschar	78.002 -	76.825 -	0 -	0,52 -	14.430 b	27,41 -	12.133 -
3	Grubber, 3 balkig 11 Meißelschar	79.768 -	76.727 -	0 -	0 -	14.319 b	27,44 -	12.038 -
4	Grubber, 4 balkig, 15 Meißelschar	77.806 -	77.904 -	0 -	0,25 -	14.200 b	27,68 -	11.888 -
5	Grubber, 4 balkig, 15 Wendelschar	78.002 -	76.531 -	0 -	0,4 -	14.054 b	27,51 -	11.782 -
6	Pflug 4 scharig	79.670 -	79.965 -	0 -	0,36 -	15.947 a	28,55 -	13.204 -
LSD P=.05		2813,207	3342,006	.	0,907	1187,61	0,834	959,2

Bonitурart		TM-Ertrag	N(Kjeldahl)	Protein % d. TM	Protein- Ertrag	N-Abfuhr	TKG	HL-Gewicht
Einheit der Bonit./Min/Max		kg/ha; -; -	g/100g; -; -	%; 0; 100	kg/ha; -; -	kg/ha; -; -	g; -; -	kg; -; -
Nr.	Name							
1	Grubber, 3- balkig, 10 Meißelschar	10.149 -	1,3 -	8,13 -	825 b	132 b	408 -	65 -
2	Grubber, 3 balkig, 10 Wendelschar	10.434 -	1,4 -	8,75 -	913 b	146 b	410 -	65 -
3	Grubber, 3 balkig 11 Meißelschar	10.353 -	1,35 -	8,44 -	873 b	140 b	413 -	65 -
4	Grubber, 4 balkig, 15 Meißelschar	10.223 -	1,29 -	8,06 -	824 b	132 b	407 -	65 -
5	Grubber, 4 balkig, 15 Wendelschar	10.133 -	1,43 -	8,94 -	906 b	145 b	405 -	66 -
6	Pflug 4 scharig	11.356 -	1,42 -	8,88 -	1008 a	161 a	416 -	65 -
LSD P=.05		824,9	.	.	72,2	11,6	11,7	0,6

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

## Versuchsblock 4: Bearbeitungstiefe

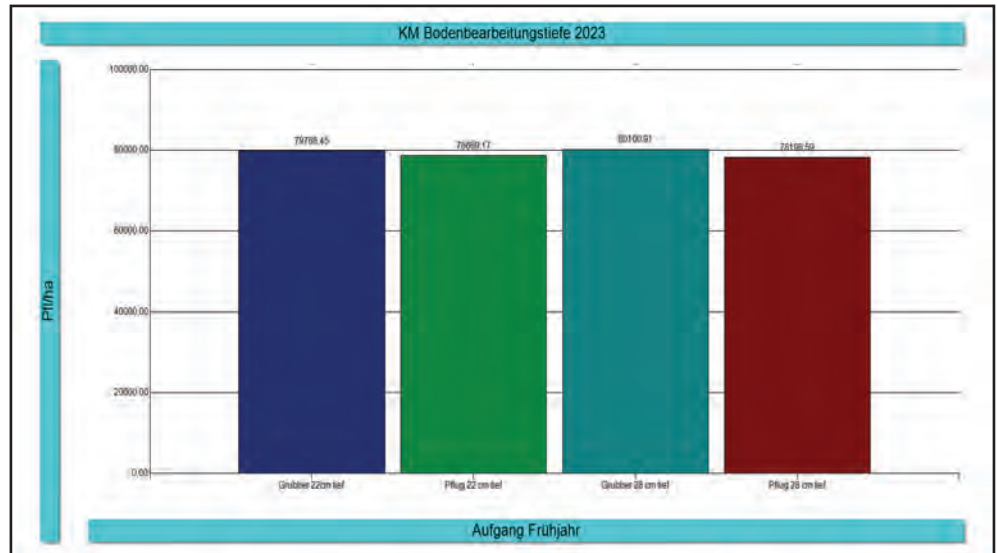
Bilddokumentation 6: Entwicklung einer Wiederholung der Versuchsvarianten am 19.05.2023



**Ergebnisse:**

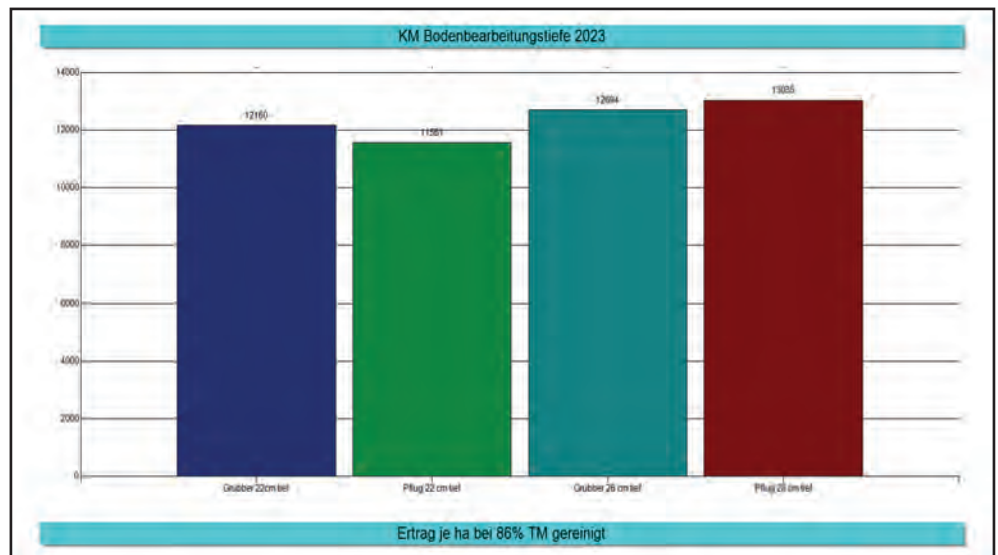
**Pflanzenaufgang:**

Wie bei den anderen Versuchsvarianten war der Pflanzenaufgang im Frühjahr durchgehend zufriedenstellend, wobei die Pflugvarianten etwas hinter den Grubbervarianten lagen (Abbildung 18).



**Kornertrag:**

Beim Kornertrag zeigt sich ein sehr uneinheitliches Bild. So erreicht die Variante Pflug 28 cm Tiefe den höchsten Ertrag, die seichtere Pflugvariante mit 22 cm dagegen den niedrigsten Ertrag, wobei auch hier aufgrund der großen Streuungen in den Wiederholungen dieser Unterschied nicht gesichert ist (Abbildung 19).



**Tausendkorngewicht:**

Hier liegen die Werte bei den Pflugvarianten einheitlich leicht über denen der Grubbertypen (Abbildung 20).

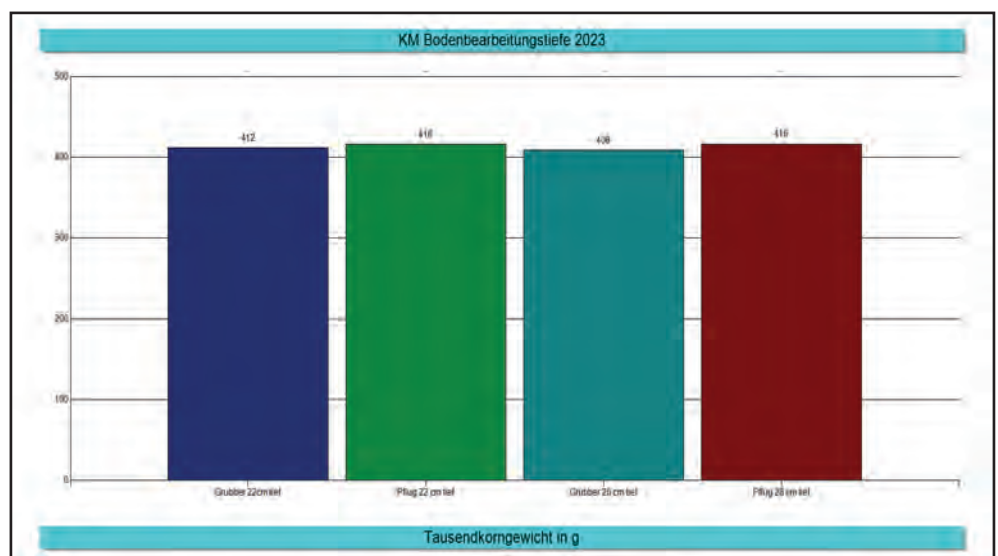


Tabelle 5: Ertrags- und Boniturdaten Bearbeitungstiefe 2023

Boniturart		Pfl/ha Aufgang	Pfl/ha Ernte	Gänsehals- Wuchs in %	Bruch in %	Ertrag/ha feucht	Ernte- feuchte	Ertrag 86%TM
Einheit der Bonit./Min/Max		NUMBER; -; -	NUMBER; -; -	%; 0; 100	%; 0; 100	kg/ha; -; -	%; 0; 100	kg/ha; -; -
Nr.	Name							
1	Grubber 22cm tief	79.768 -	78.984 -	0 -	0,12 -	14.642 -	28,24 -	12.160 -
2	Pflug 22 cm tief	78.689 -	78.493 -	0 -	0,13 -	14.046 -	28,99 -	11.561 -
3	Grubber 26 cm tief	80.161 -	80.063 -	0 -	0,13 -	15.193 -	27,89 -	12.694 -
4	Pflug 28 cm tief	78.199 -	78.984 -	0 -	0,37 -	15.741 -	28,56 -	13.035 -
	LSD P=.05	4894,469	2217,075	.	0,664	1548,86	1,001	1261,8
Boniturart		TM-Ertrag	N(Kjeldahl)	Protein % d. TM	Protein- Ertrag	N-Abfuhr	Tausend-Korn- Gewicht	HL-Gewicht
Einheit der Bonit./Min/Max		kg/ha; -; -	g/100g; -; -	%; 0; 100	kg/ha; -; -	kg/ha; -; -	g; -; -	kg; -; -
Nr.	Name							
1	Grubber 22cm tief	10.458 -	1,39 -	8,69 -	909 -	145 -	412 -	64 -
2	Pflug 22 cm tief	9.943 -	1,35 -	8,44 -	839 -	134 -	416 -	64 -
3	Grubber 26 cm tief	10.917 -	1,39 -	8,69 -	948 -	152 -	408 -	64 -
4	Pflug 28 cm tief	11.210 -	1,34 -	8,38 -	939 -	150 -	416 -	64 -
	LSD P=.05	1085,1	.	.	93,3	14,9	11	1

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

Abbildungen 21: Pflug - Bearbeitungstiefe 28 cm

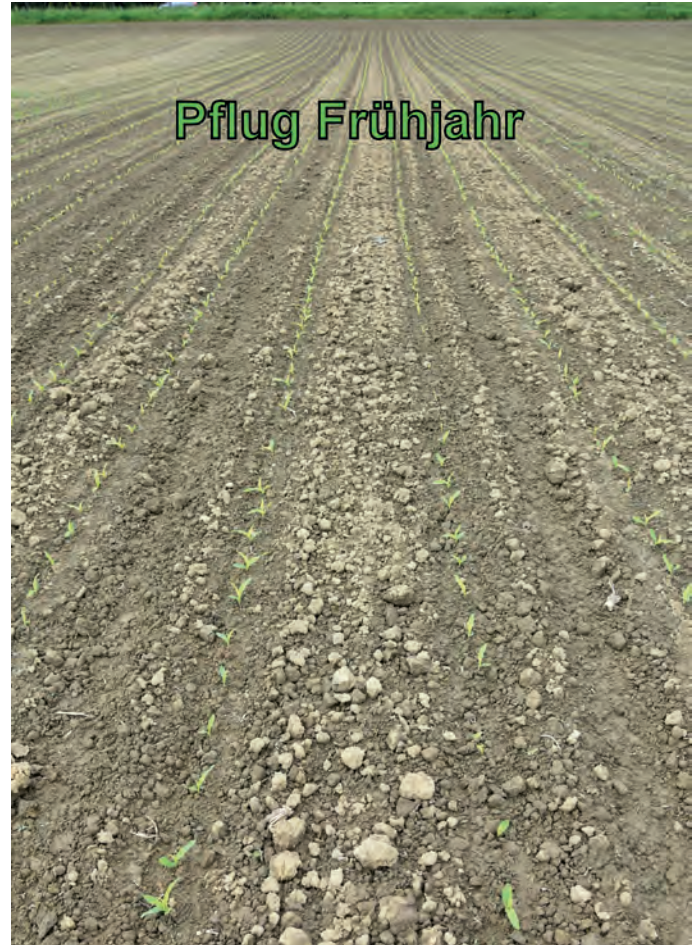


Abbildungen 22: Pflug - Bearbeitungstiefe 22 cm



## Versuchsblock 5: Bearbeitungszeitpunkt

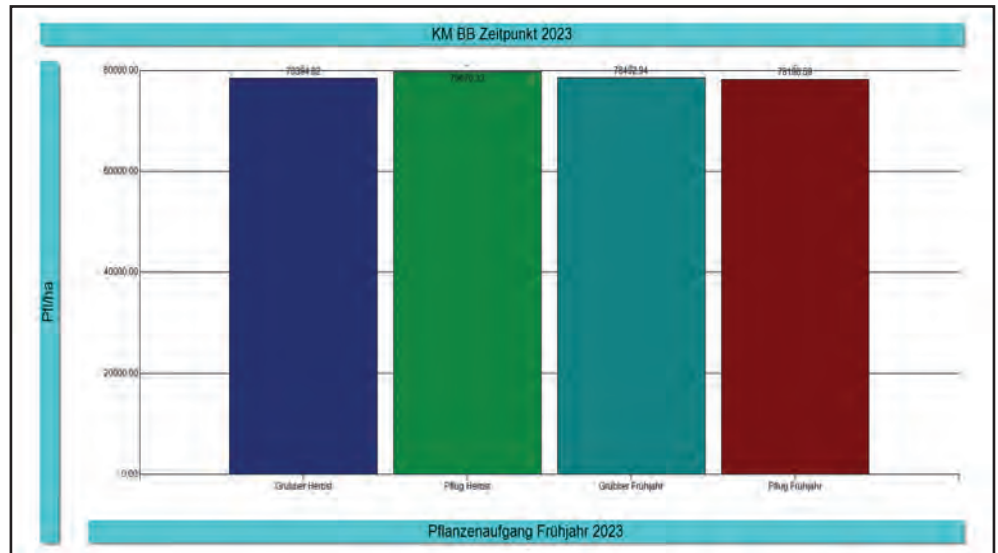
Bilddokumentation 7: Entwicklung einer Wiederholung der Versuchsvarianten am 19.05.2023:



## Ergebnisse:

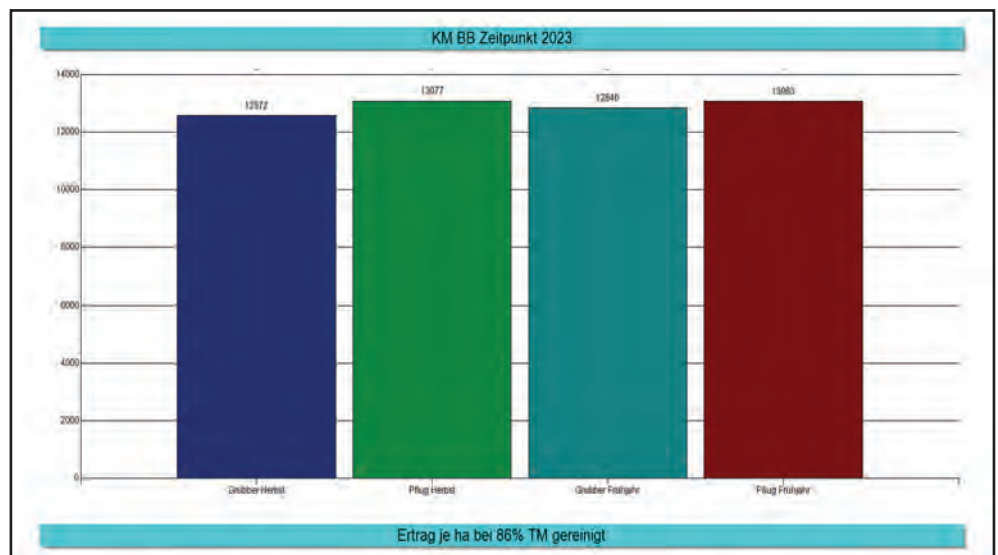
### Pflanzenaufgang:

Wie bei den anderen Versuchsvarianten war auch hier der Pflanzenaufgang im Frühjahr durchgehend zufriedenstellend. Beim Grubber gab es keinen Unterschied zwischen Herbst- und Frühjahrseinsatz (Abbildung 23).



### Kornertrag:

Beim Kornertrag sind die Pflugvarianten im Herbst und im Frühjahr etwas vor den Grubbervarianten, wobei die Unterschiede auch hier statistisch nicht gesichert sind (Abbildung 24).



### Tausendkorngewicht:

Beim Tausendkorngewicht liegen die beiden Bearbeitungsvarianten im Frühjahr etwas über den Herbstbearbeitungen (Abbildung 25).

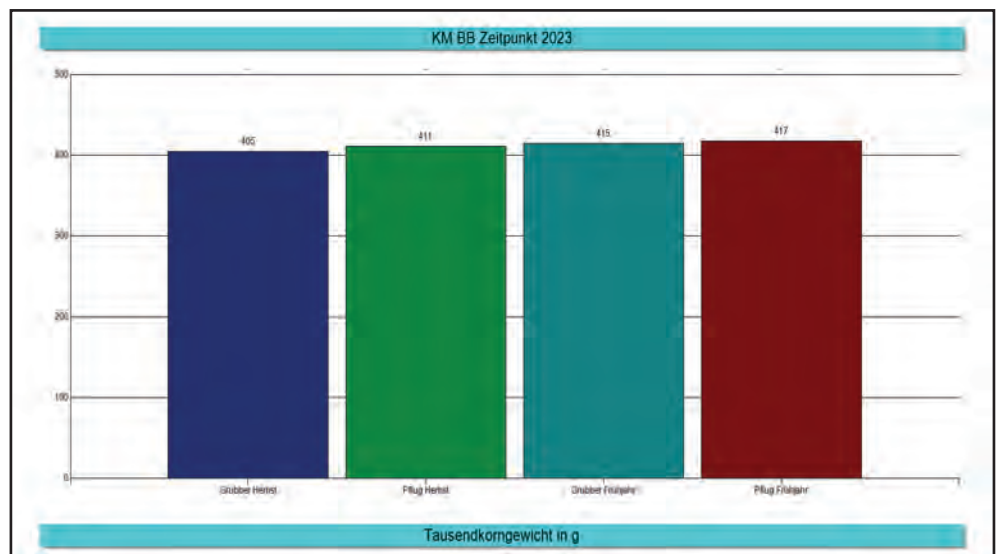




Tabelle 6: Ertrags- und Boniturdaten Bearbeitungszeitpunkt 2023

Boniturstufe		Pfl/ha Aufgang	Pfl/ha Ernte	Gänsehals- Wuchs in %	Bruch in %	Ertrag/ha feucht	Ernte- feuchte	Ertrag 86%TM
Einheit der Bonit./Min/		NUMBER; -; -	NUMBER; -; -	%; 0; 100	%; 0; 100	kg/ha; -; -	%; 0; 100	kg/ha; -; -
Nr.	Name							
1	Grubber Herbst	78.395 -	78.395 -	0 -	0,12 -	15.092 -	28,15 -	12.572 -
2	Pflug Herbst	79.670 -	78.885 -	0 -	0,13 -	15.651 -	27,89 -	13.077 -
3	Grubber Frühjahr	78.493 -	79.474 -	0 -	1,61 -	15.400 -	28,11 -	12.846 -
4	Pflug Frühjahr	78.199 -	77.512 -	0 -	0,24 -	15.734 -	28,36 -	13.063 -
LSD P=,05		2.444,9	3.847,6	.	1,8	1.739,7	1,0	1.456,5

Boniturstufe		TM-Ertrag	N(Kjeldahl)	Protein % d. TM	Protein- Ertrag	N-Abfuhr	Tausend-Korn- Gewicht	HL-Gewicht
Einheit der Bonit./Min/		kg/ha; -; -	g/100g; -; -	%; 0; 100	kg/ha; -; -	kg/ha; -; -	g; -; -	kg; -; -
Nr.	Name							
1	Grubber Herbst	10.812 -	1,36 -	8,5 -	919 -	147 -	405 -	65 -
2	Pflug Herbst	11.246 -	1,33 -	8,31 -	935 -	150 -	411 -	65 -
3	Grubber Frühjahr	11.047 -	1,33 -	8,31 -	918 -	147 -	415 -	66 -
4	Pflug Frühjahr	11.234 -	1,36 -	8,5 -	955 -	153 -	417 -	66 -
LSD P=,05		1.252,6	.	.	105	16,8	12,4	1

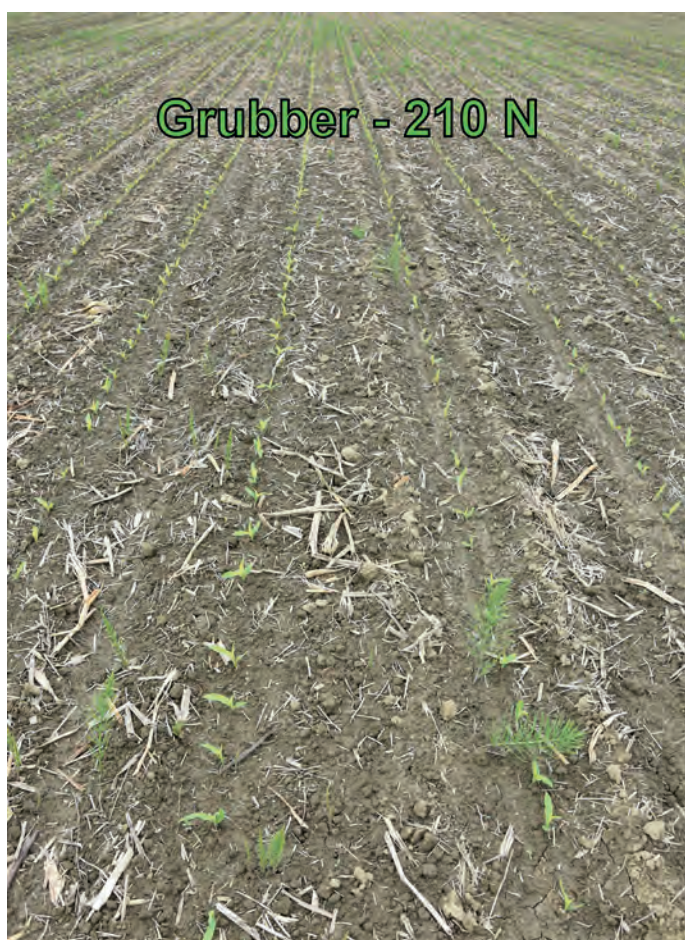
Mittelwerte, die identische einzelne Buchstaben aufweisen, weichen statistisch nicht voneinander ab. (P=,05, Student-Newman-Keuls)

Abbildung 26: Bodenbearbeitung mit Pflug im Frühjahr (links) und im Herbst (rechts); im ganz rechten Teil sind die begrünten Flächen noch vor der Einarbeitung mit der Scheibenegge erkennbar; Aufnahme vom 15.03.2023



## Versuchsblock 6: Düngungshöhe

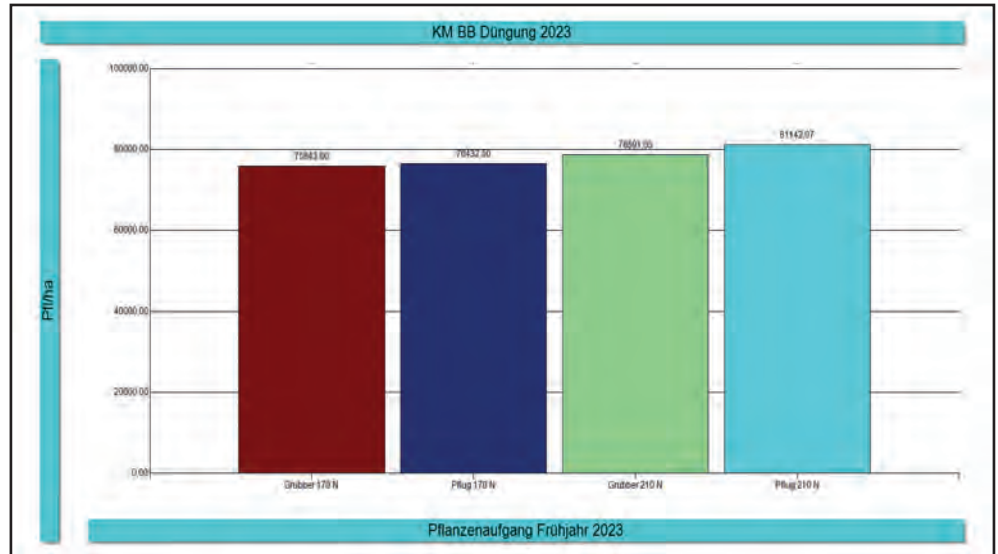
Bilddokumentation 8 : Entwicklung einer Wiederholung der Versuchsvarianten am 19.05.2023 (Anmerkung: zu diesem Zeitpunkt noch gleichmäßig gedüngt)



Ergebnisse:

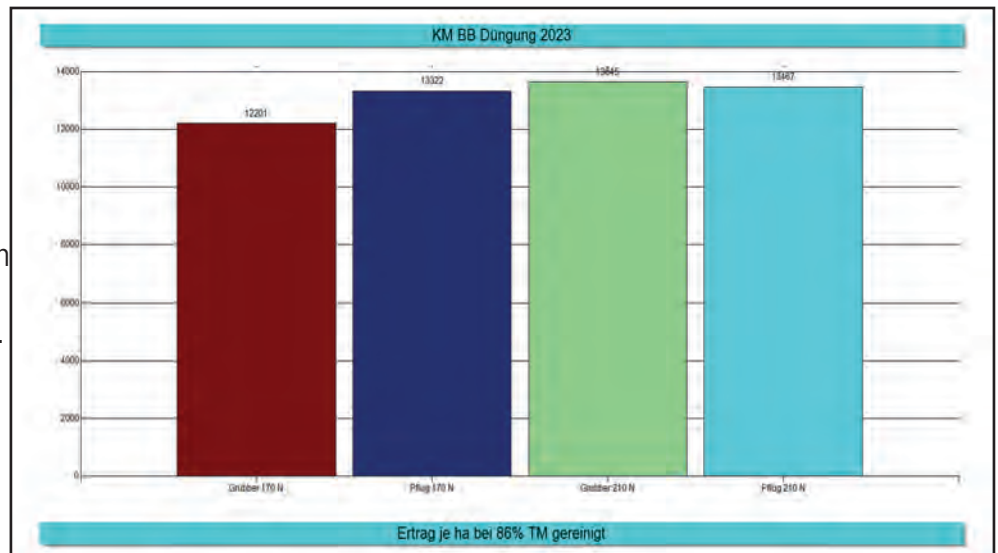
**Pflanzenaufgang:**

Der Pflanzenaufgang im Frühjahr war bei den Varianten mit 210 N etwas höher als bei der niedrigeren Düngung. Die Unterschiede sind jedoch nicht gesichert (Abbildung 27).



**Kornertrag:**

Beim Kornertrag weisen die Varianten mit höherer Düngung einen besseren Ertrag auf. Die Grubbersvariante mit 170 N fällt gegenüber den anderen Varianten zurück, allerdings ohne statistische Absicherung (Abbildung 28).



**Tausendkorngewicht:**

Beim Tausendkorngewicht liegt bei beiden Bearbeitungsvarianten die höhere Düngung vorne (Abbildung 29).

*Anmerkung: in den Abbildungen 27-29 ist der Zielwert für die Düngung angegeben; 2023 wurde etwas mehr (185 N bzw. 215 N) gedüngt*

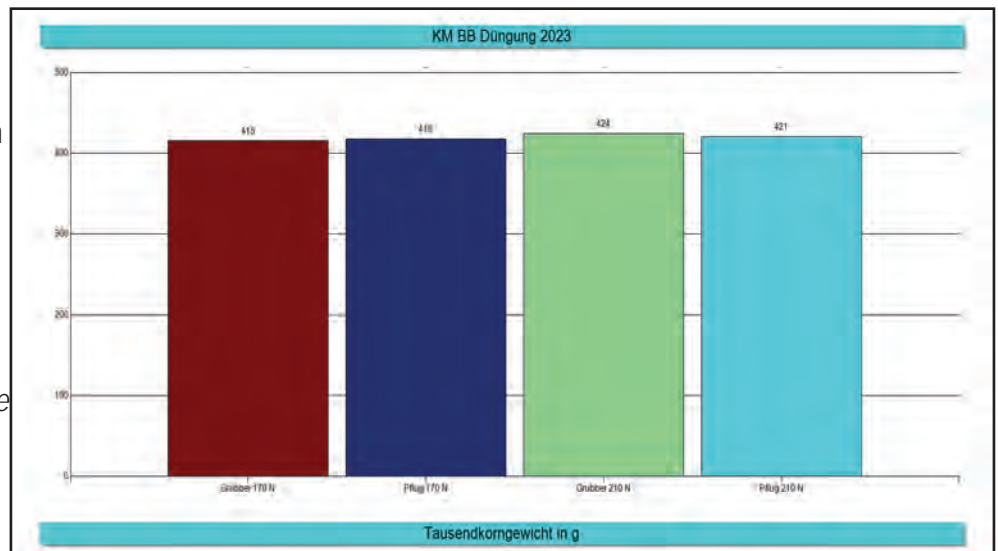


Tabelle 7: Ertrags- und Boniturdaten Düngungshöhe 2023

Boniturstufe		Pfl/ha Aufgang	Pfl/ha Ernte	Gänsehals- Wuchs in %	Bruch in %	Ertrag/ha feucht	Ernte- feuchte	Ertrag 86%TM
Einheit der Bonit./M		NUMBER; -; -	NUMBER; -; -	%; 0; 100	%; 0; 100	kg/ha; -; -	%; 0; 100	kg/ha; -; -
Nr.	Name							
1	Grubber 185 N	75.844 -	76.531 -	0 -	0,13 -	14.790 -	28,79 b	12201 -
2	Pflug 185 N	76.433 -	77.708 -	0 -	0 -	16.318 -	29,51 a	13322 -
3	Grubber 215 N	78.591 -	78.199 -	0 -	0,37 -	16.503 -	28,61 b	13645 -
4	Pflug 215 N	81.142 -	78.199 -	0 -	0,12 -	16.390 -	29,14 ab	13467 -
LSD P=.05		4.606,1	5.360,7	.	0,4	2.309,1	0,5	1.860,4

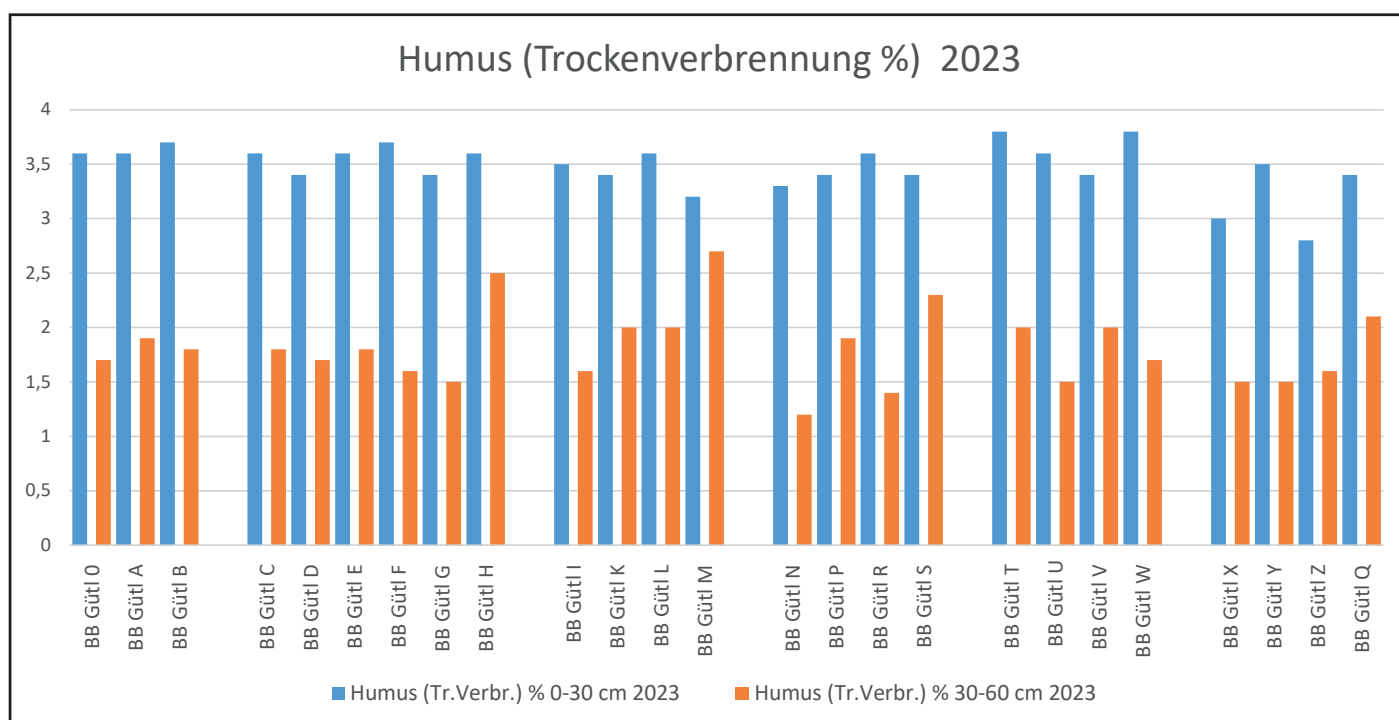
Boniturstufe		TM-Ertrag	N(Kjeldahl)	Protein % d. TM	Protein- Ertrag	N-Abfuhr	Tausend-Korn- Gewicht	HL-Gewicht
Einheit der Bonit./M		kg/ha; -; -	g/100g; -; -	%; 0; 100	kg/ha; -; -	kg/ha; -; -	g; -; -	kg; -; -
Nr.	Name							
1	Grubber 185 N	10493 -	1,33 -	8,31 -	872 -	140 -	415 -	65 -
2	Pflug 185 N	11457 -	1,38 -	8,63 -	988 -	158 -	418 -	64 -
3	Grubber 215 N	11735 -	1,4 -	8,75 -	1027 -	164 -	424 -	64 -
4	Pflug 215 N	11582 -	1,39 -	8,69 -	1006 -	161 -	421 -	65 -
LSD P=.05		1.600,0	.	.	137,7	22	10,3	0,6

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

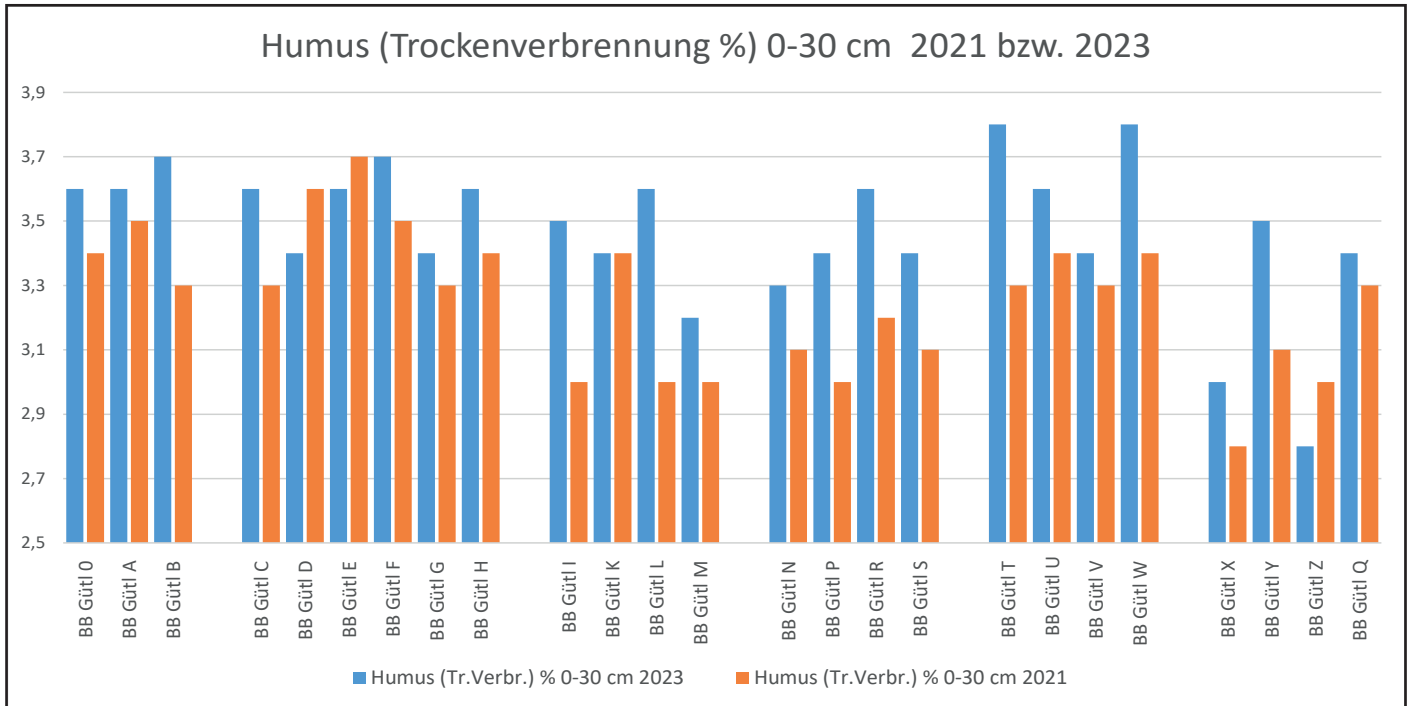
## Bodenuntersuchungs-Ergebnisse

Begleitend zu den Ertragsauswertungen werden im Bodenbearbeitungsversuch regelmäßig Bodenuntersuchungen vorgenommen. Untersucht wurde 2023 der N-min Gehalt bzw. der Humus-Gehalt. Die Abbildung 30 zeigt die Humusgehalte in der Entnahmetiefe 0-30 cm bzw. 30-60 cm. Die Humuswerte in der oberen Bodenschicht sind mit Werten von 2,8 bis 3,8 % grundsätzlich relativ hoch. Auffallend ist, dass bei den Pflugvarianten die Werte bei 0-30 cm zumeist etwas unter den Grubbervarianten liegen, allerdings in der Zone 30-60 cm deutlich über diesen liegen, was bedeutet, dass durch das Pflügen eine größere Menge Humus in tiefere Schichten verlagert wird.

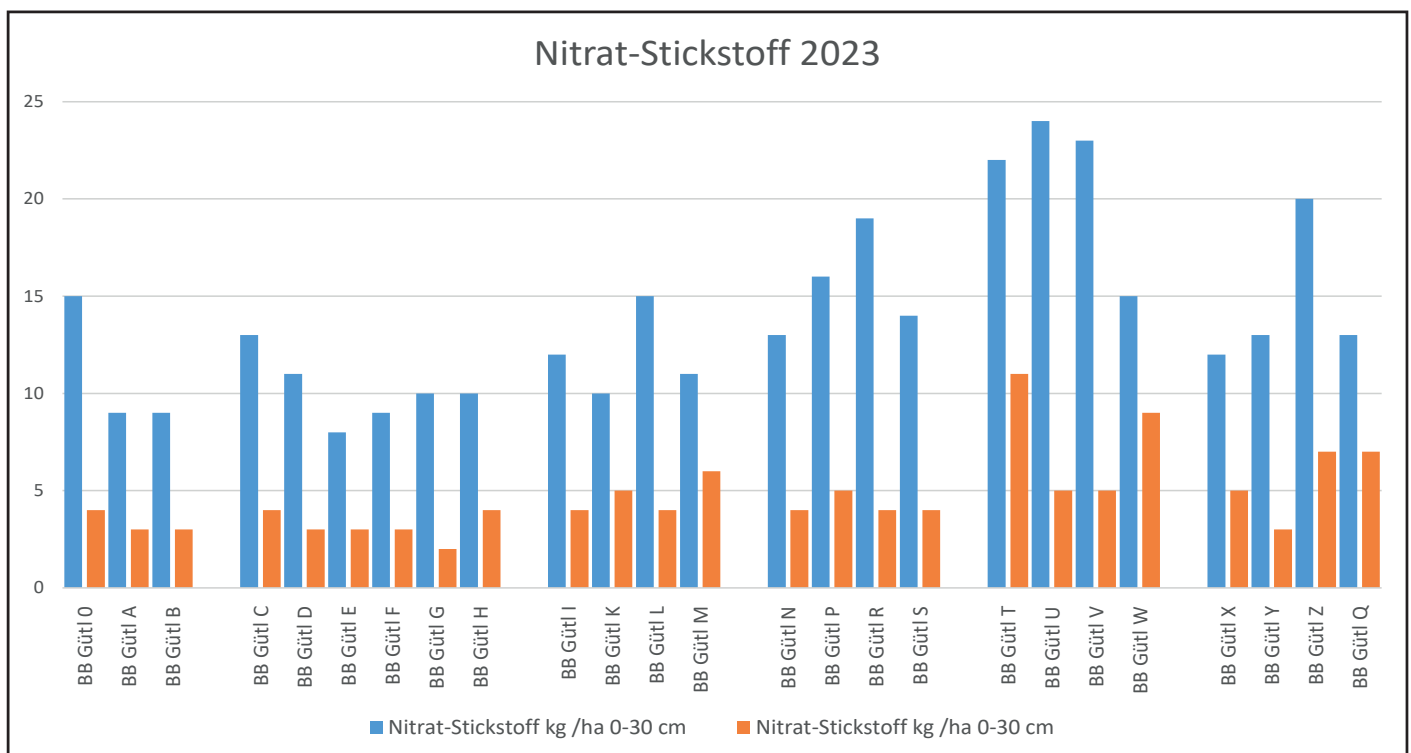
Anm. Beschreibung der Varianten siehe nächste Seite



Beim Vergleich der Humusgehalte in der oberen Bodenschicht aus dem Jahr 2021 mit 2023 zeigt sich bei fast allen Varianten eine Zunahme. Dies ist wahrscheinlich auch auf den Effekt der Begrünung zurückzuführen (Abbildung 31).



Der Nitratgehalt in den oberen Bodenschichten lag bei Werten zwischen 8 und 24 kg/ha, was darauf schließen lässt, dass die Nährstoffbilanz zwischen Düngung und N-Abfuhr ausgeglichen ist. Im Bereich von 30-60 cm Entnahmetiefe sind nur mehr max. 11 kg/ha Nitrat-Stickstoff zu finden. Ammonium-Stickstoff war in beiden Bereichen nicht mehr zu finden (Abbildung 32).



Stroh-Häckseln		Grubbervergleich + Pflug		Einsatzzeitpunkt		Düngung		Bodenbearbeitungs-Tiefe		Scheibenegge	
o	nur Mährescher +Messerwalze +Scheibenegge	c	Grubber, 3-balkig, 10 Meißelschar	i	Grubber Herbst	n	Grubber – 185 N	t	Grubber – 22 cm tief	x	Grubber ohne
a	nur Mährescher	d	Grubber, 3-balkig, 10 Wendelschar	k	Pflug Herbst	p	Pflug – 185 N	u	Pflug 22 cm tief	z	Grubber mit Scheibenegge
b	Mährescher + Traktor	e	Grubber, 3-balkig, 11Meißelschar	l	Grubber Frühjahr	r	Grubber – 215 N	v	Grubber– 26 cm tief	y	Pflug ohne
		f	Grubber, 4-balkig, 15 Meißelschar	m	Pflug Frühjahr	s	Pflug – 215 N	w	Pflug – 28 cm tief	q	Pflug mit Scheibenegge
		g	Grubber, 4-balkig, 15 Wendelschar								
		h	Pflug, 4-scharig,								

## 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 wichtig für die Trinkwasserversorgung der südöstlichen Steiermark ist. Der Großparzellenversuch (GPV) in Wagna wurde 1985 errichtet, um die damals sehr dramatischen Grundwasserbeeinträchtigungen durch wesentlich erhöhte Nitratreinträge aus der Umgebung, 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)

Aufgrund der Umstellung auf die neuen Bearbeitungsformen und Kulturführung dienten die Jahre 2022 und 2023 als „Pufferjahre“, um wieder für alle Parzellen vergleichbare Bedingungen zu schaffen. Daher wurden auch keine Ertragserhebungen gemacht. Ab dem Versuchsjahr 2024 werden die Ergebnisse in den kommenden Versuchsberichten wieder zu finden sein.

Feldkarte Beschreibung Versuchsglied		
Vgl	Code	Beschreibung
1	K KM1	Konventionell;Fruchtfolge wechselnd KM1
2	K KM2	Konventionell;Fruchtfolge wechselnd KM2
3	K KM3	Konventionell;Fruchtfolge wechselnd KM3
4	K KÜG	Konventionell;Fruchtfolge wechselnd KÜB/GET
5	M KM1	Minimal;Fruchtfolge wechselnd KM1
6	M KM2	Minimal;Fruchtfolge wechselnd KM2
7	M GET	Minimal;Fruchtfolge wechselnd GET
8	M KÜ	Minimal;Fruchtfolge wechselnd KÜ

Abbildung 1: Übersicht GPV Wagna nördlicher Teil am 02.06.2023



## 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 Ausfälle in den Folgejahren wurden ebenfalls nachgepflanzt. 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.

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. 2022 und 2023 wurden Begrünungen gesät, 2023/24 Roggen.

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: Zustand der Versuchsfläche am 07.08.2023 (nach dem Mulchen der Begrünung)



**Arbeitsaufwand:**

Der Arbeitsaufwand konzentrierte sich in den ersten Jahren auf die Pflanzung und den Schutz vor Wildschäden. Nachdem der Anwuchs inzwischen einigermaßen gesichert ist, waren in den letzten zwei Jahren vor allem das Ausmähen des Baumstreifens sowie zunehmend die Wertastung notwendig. Insgesamt wurden bisher 182 Arbeitsstunden benötigt (Tabelle 1).

Tabelle 1: Arbeitszeitbedarf Agroforstfläche Hardt von 2016-2023

2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023	
Tätigkeit	Dauer (h)	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	Nachpflanzung	1
Aufforstung	16	Schutz	4	Wildverbisschutz FJ	3	Wildverbisschutz FJ	3	Wildverbisschutz FJ	2	Wildverbisschutz FJ	2	Wildverbisschutz FJ	2	Wildverbisschutz FJ	2
Aufforstung; Schutz	8	Austreten	6	Wildverbisschutz Herbst	3	Austreten	8	Ausmähen	8	Ausmähen	8	Ausmähen	12	Stamm-schutz-Hüllen entfernen	10
Schutz	8	Aufnahme	2	Aufnahme	2	Wildverbisschutz Herbst	3	Pflöcke zum Stützen	6	Wertastung	4	Wertastung	6	Ausmähen	8
Aussicheln	8					Form-Schnitt	2							Wertastung	6
Aufnahme	2					Aufnahme	2								
Summe / Jahr	45,0		20,0		14,0		22,0		18,0		15,0		21,0		27,0

Abbildungen 3-6:  
Wertastung am 22.08.2023

obere Reihe Roteiche vor und nach der Astung

untere Reihe Weißbirke vor und nach der Astung



Abbildung 7:  
Asthaufen verbleiben in der Fläche und bilden zusätzliche Klein-Lebensräume





