

Körnermais Bodenbearbeitung

Seit dem Jahr 2019 werden in Hatzendorf verschiedene Bodenbearbeitungsstrategien für einen intensiven Maisanbau getestet. Der Versuch wird gemeinsam mit der LK Steiermark durchgeführt. Ziel ist es, die Auswirkungen verschiedener Bearbeitungen auf den Ertrag, die Qualität des Ernteguts und auf den Boden (Humus, N-min,...) zu erforschen. Vorgaben der Konditionalität (z.B. GLÖZ 6) und die Wirtschaftlichkeit werden natürlich auch mitbetrachtet.



Versuchsaufbau:

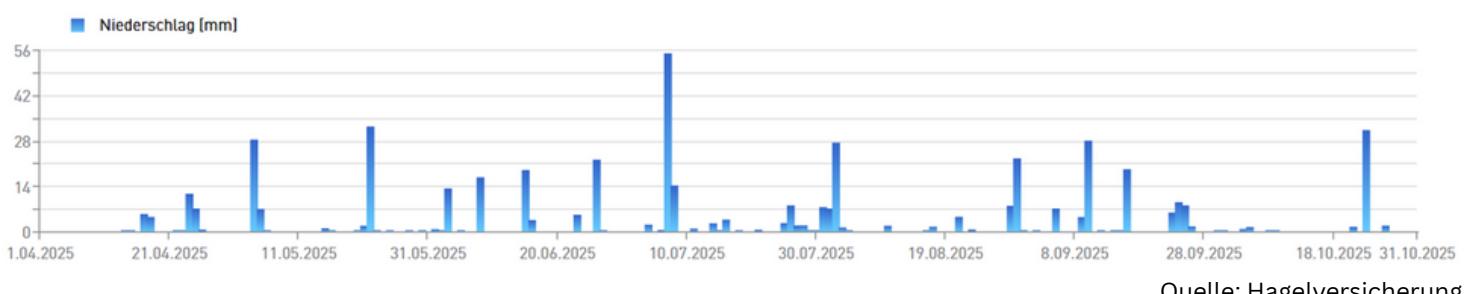
Die Versuchsanlage steht auf einem verhältnismäßig eher schwereren Boden (18% Sand, 52% Schluff und 30% Ton) im südoststeirischen Hügelland. Die gesetzlich maximal zulässige aufeinanderfolgende Kultivierung von Mais wurde ausgenutzt. Dabei wurden in den Jahren 2019 bis 2021 sowie 2023 bis 2025 Mais am Versuchsstandort angebaut. Im Jahr 2022 wurde die Versuchsreihe durch ein Weizen-Fruchtfolgeglied unterbrochen.

Versuchsfragen:

- Grubberarten vs. Pflug (3- und 4-balkige Grubber, Wendelschare, Meisselschare)
- Scheibeneggeneinsatz (Pflug oder Grubber im Herbst, mit oder ohne Scheibeneggé davor)
- Bodenbearbeitungstiefe (Pflug und Grubber, jeweils 22 und 28 cm)
- Strohbehandlung (nur Mähdrescher, Scheibeneggé + Messerwalze, Anbauhäcksler)
- Zeitpunkt (Pflug und Grubber, jeweils Frühjahr und Herbst)
- N-Düngungshöhe (Bedarf) bei Grubber und Pflug (170 N bzw. 210 N)

Witterungsverlauf:

Der Anbau erfolgte am 23. April nach einer kurzen Niederschlagsphase, Mitte April 2025. Glücklicherweise konnten am Versuchsstandort in Hatzendorf im Juni drei Niederschlagsereignisse mit ca. 20 mm verzeichnet werden. Die Wasserversorgung stellte für den Maisbestand nie ein Problem dar. Somit waren auch die hohen Temperaturen im Juni für die Pflanzen verkraftbar. Ertraglich konnte das Jahr 2025 bei allen Versuchsvarianten keine Top-Erträge liefern.



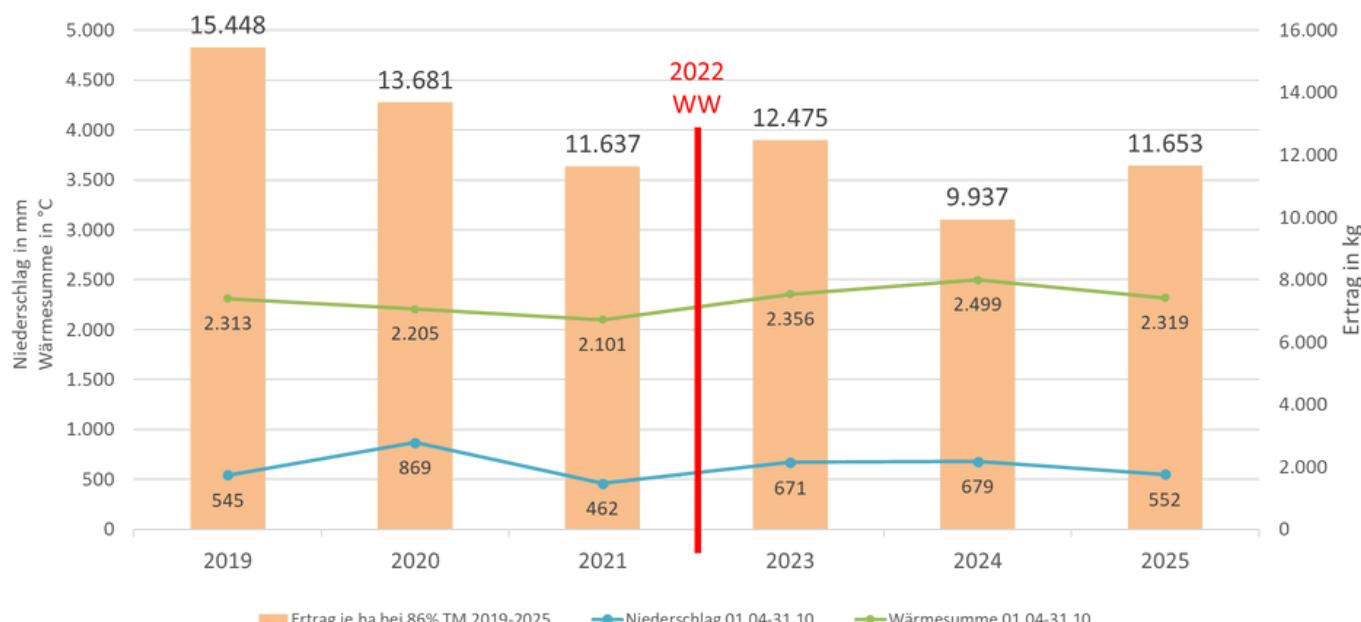
Kulturführung:

28.Okt	Bodenbearbeitung	Mulchen, Pflügen Herbst
29.Okt	Bodenbearbeitung	Scheibenegge, Messerwalze, Grubber Herbst
10.Mär	Bodenbearbeitung	Grubber Frühjahr, Pflug Frühjahr
23.Apr	Anbau	Sorte Inklusiv, Unterfußdüngung 400 kg/ha KAS
02.Mai	Düngung	Flächig 500 kg/ha VK 15:15:15
20.Mai	Pflanzenschutz	Omege Gold Pack 5 ha Packung (250g Arigo, 2 l Neo-wett Netzmittel, 10 l Spectrum Gold, 2 l Kwizda Dicamba (480g/l Dicamba), 5 l Wuxal P Profi)
04.Jun	Düngung	Reihendüngung 111 kg/ha KAS (30N) auf Parzellen mit 215 Gesamt-N
06.Okt	Ernte	Parzellenmähdrescher

Ergebnisse:

In der untenstehenden Grafik sind die Trockenmaiserträge (86% TM) aller Jahre, die Wärmesummen und Niederschlagsmengen jeweils vom 01.04. bis zum 31.10 dargestellt. Der wenig erfreuliche Ertragstrend zeugt abwärts. Zwischen den Wärmesummen und den Niederschlagsmengen ist kein Zusammenhang zum Ertrag feststellbar. Viel wichtiger als die absolute Niederschlagsmenge ist die Niederschlagsverteilung über die gesamte Vegetationsperiode. Das beste Jahr 2019 hatte die zweitgeringste Niederschlagsmenge und das ertraglich zweitbeste Jahr, 2020, hatte die meisten Niederschläge. Dies verdeutlicht die These mit der erforderlichen guten Verteilung der Niederschläge. Bei den Wärmesummen zeichnet sich ein ähnliches Bild ab. Der Effekt der Fruchtfolge und Zwischenfrüchten sieht man sehr schön zwischen 2021 und 2023.

Ertrag und Niederschlag 2019 - 2025



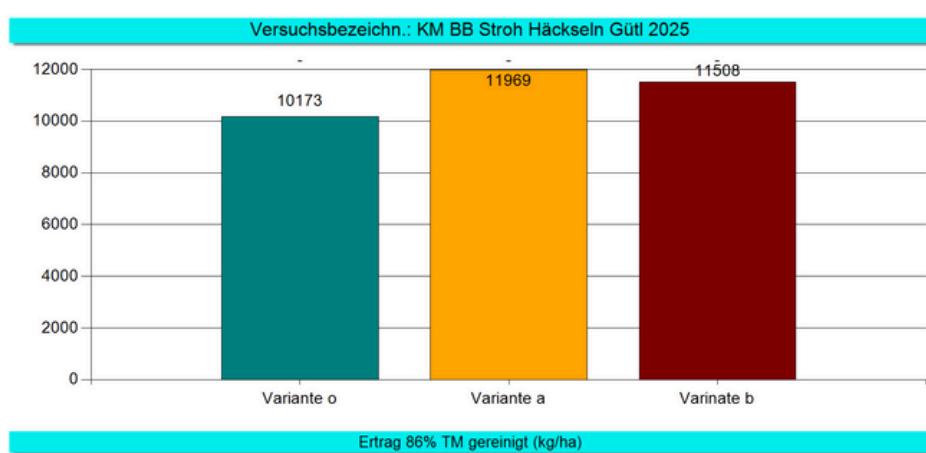
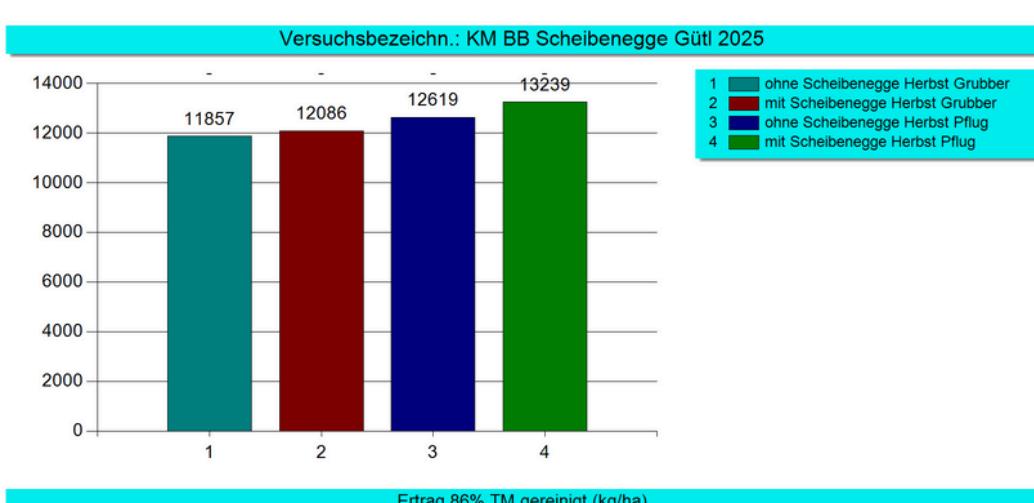
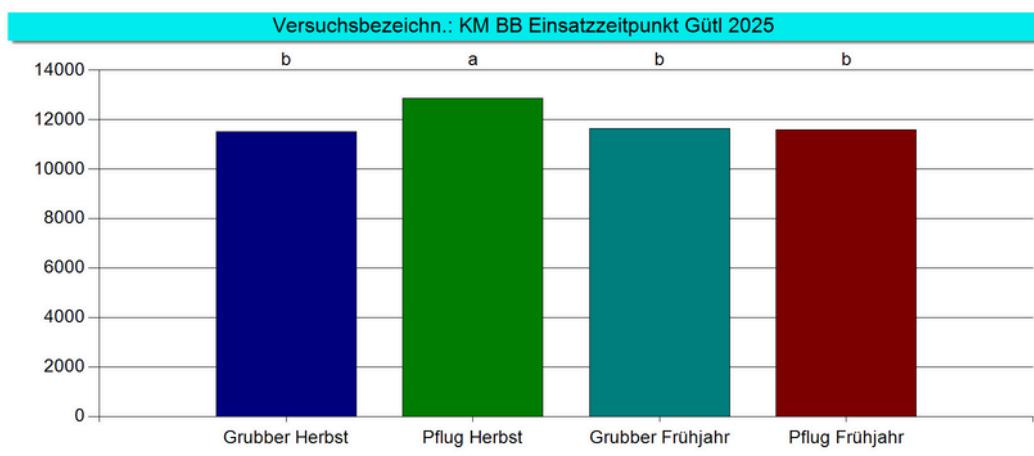
Kornertrag:

Beim Kornertrag kann man feststellen, dass die gepflügten Varianten im Jahr 2025 tendenziell besser abschnitten als die Grubbenvarianten. Die Bodenbearbeitungstiefe bewirkte keinen großen Einfluss. Durch die Zusatzdüngung von 30 N kam ein Mehrertrag von ca. 1000 kg/ha zustande. Die Aufdünung auf Ertraglage Hoch 3 nach der Richtlinie für sachgerechte Düngung war aber gesetzlich nicht erlaubt, denn der gesetzliche Mindestertrag von 13,5 t/ha wurde nicht erreicht. Keines der Ergebnisse weiß eine statistische Signifikanz auf.



Kornertrag:

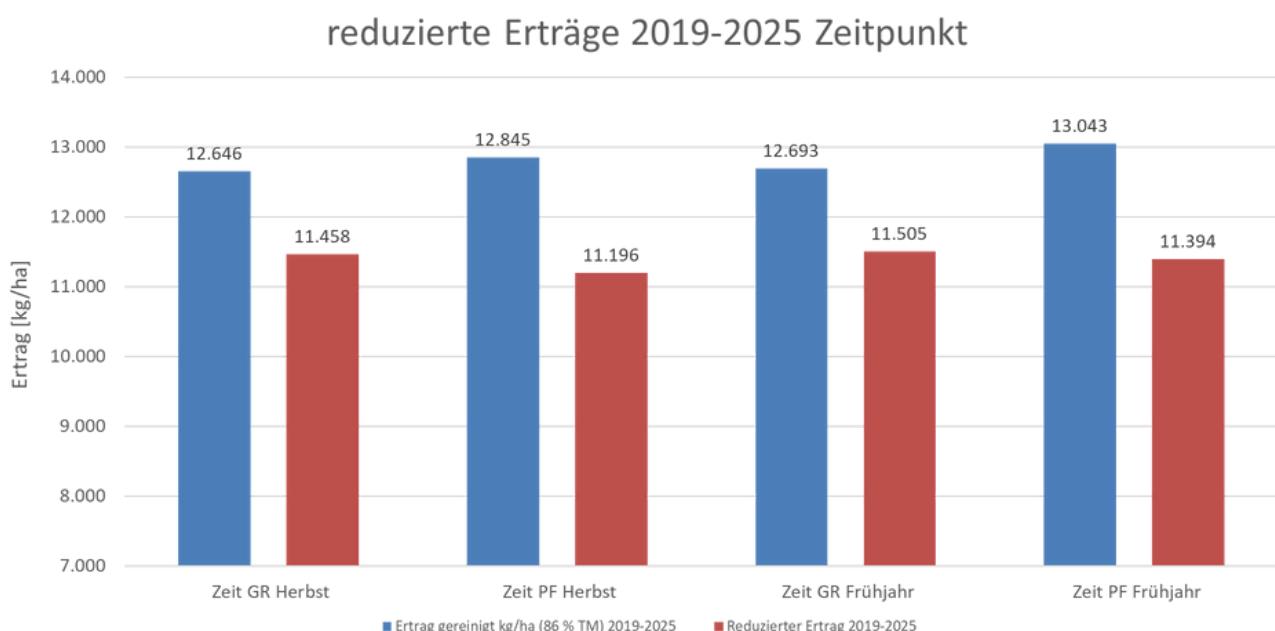
Beim Einsatzzeitpunkt war der Herbstpflug im Erntejahr 2025 signifikant besser als die anderen drei Varianten. Beim Scheibeneggeinsatz konnte die Kombination aus Scheibenegge und Pflug Herbst den höchsten Ertrag erzielen. Das zusätzliche Zerkleinern vom Maisstroh durch die Scheibenegge oder den Anbauhäcksler erwirkte keine ertragliche Steigerung.



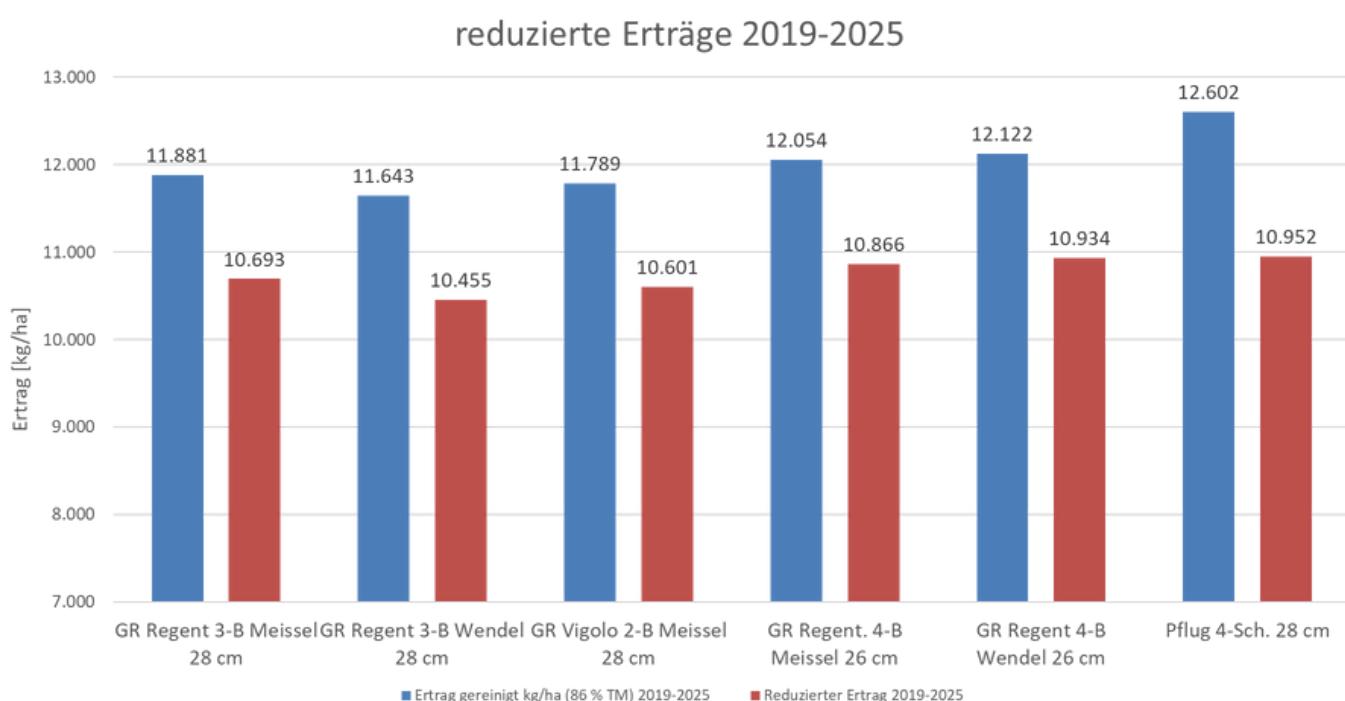
O	nur Mähdrescher +Messerwalze +Scheibenegge Grubber Herbst
A	nur Mähdrescher Grubber Herbst
B	Mähdrescher + Traktor Grubber Herbst

Mehrjährige Auswertungen:

Für die Berechnung der mehrjährigen Auswertungen wurde das arithmetische Mittel aller Versuchsjahre herangezogen (blaue Säulen). Hierbei ist ersichtlich, dass beim Einsatzzeitpunkt der höchste Körnertrag über alle Jahre beim Frühjahrspflug liegt. Die roten Säulen stellen den reduzierten Gesamtertrag um das Bodenbearbeitungsäquivalent dar. Das Bodenbearbeitungsäquivalent errechnet sich aus den jeweiligen Maschinenkosten laut ÖKL (österreichisches Kuratorium für Landtechnik), umgerechnet in kg Mais pro ha. Der kostentechnisch höhere Aufwand durch den Pflugeinsatz im Vergleich zum Einsatz des Grubbers ist nun miteingepreist. Wirtschaftlich gesehen über 6 Jahre Maisanbau steigen die Grubbervarianten besser aus als die Varianten mit dem Pflug.

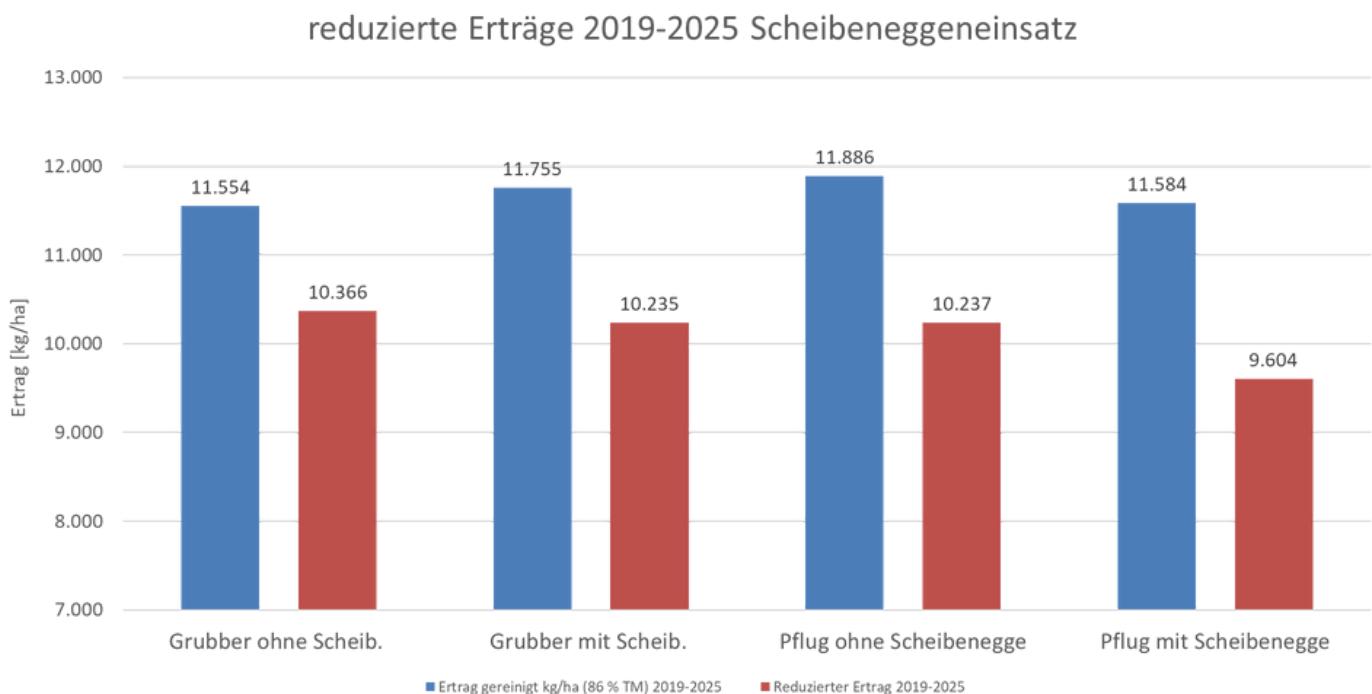


Ein ähnliches Bild zeigt sich auch beim Gerätevergleich, wobei hier der Ertragsunterschied des Pflugs ausreicht, um wirtschaftlich ähnlich zu den Grubbervarianten zu sein.



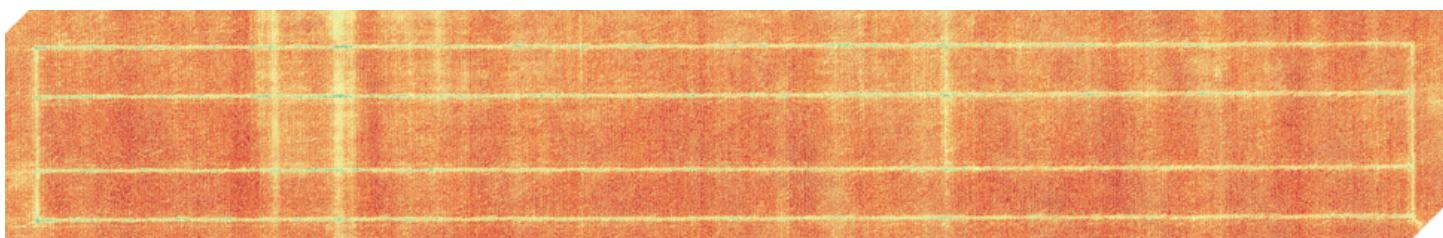
Mehrjährige Auswertungen:

Der zusätzliche Einsatz der Scheibenegge vor Grubber oder Pflug bringt weder ertraglich, noch wirtschaftlich Vorteile. Ökonomisch betrachtet ist der Grubbereinsatz ohne Scheibenegge am besten.



Drohneneinsatz:

Für eine bessere und aussagekräftigere Bestandesbonitur werden seit 2024 Multispektralaufnahmen von den Versuchen angefertigt. Durch diese Aufnahmen werden anschließend verschiedene Vegetationsindizes, wie der NDVI oder der NDRE berechnet und grafisch dargestellt.



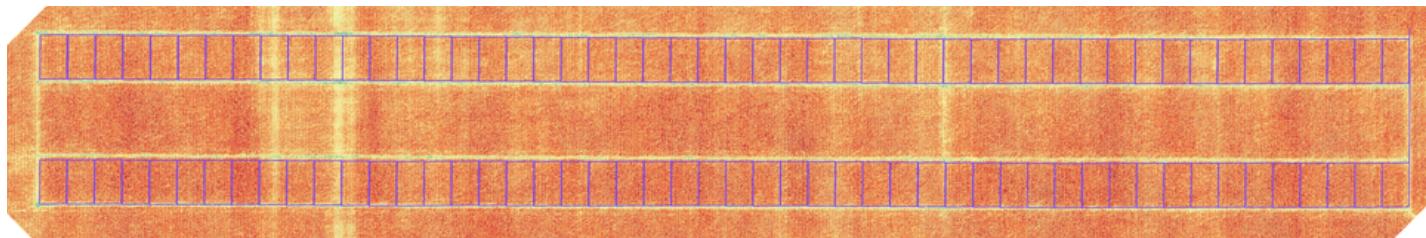
NDRE 30.06.2025



NDVI 30.06.2025

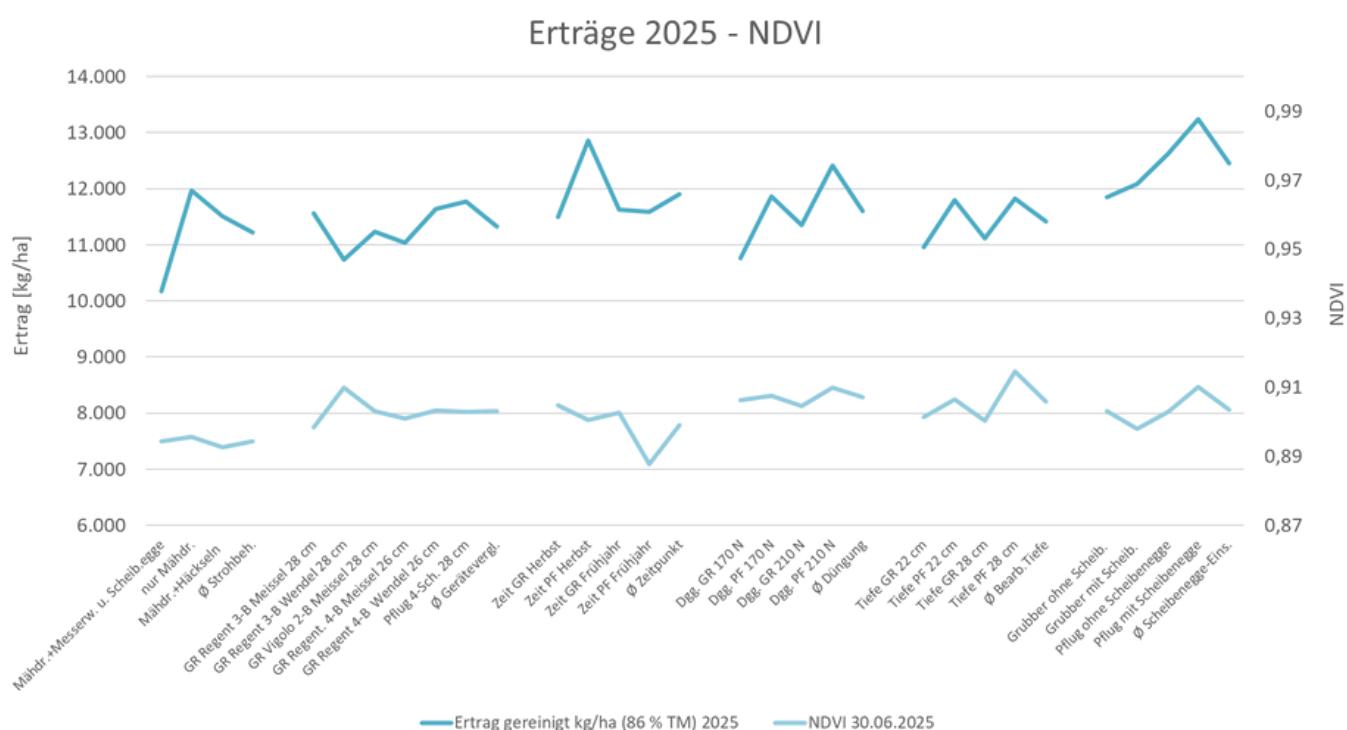
Drohneneinsatz:

Jede einzelne Parzelle wird für die Datenauswertung mit einem georeferenzierten Feld überzogen. Dadurch können die Vegetationsindizes für jede Parzelle extra mit einer Software ausgewertet werden.



NDRE 30.06.2025 mit Geofeldern

Ziel dieser Methode ist es, durch einen bestimmten Wert eines Vegetationsindex auf den späteren Ertrag bereits in den Vormonaten schließen zu können. In der untenstehenden Grafik sind die ersten Entwürfe ersichtlich. Die oberen Linien zeigen den ermittelten Ertrag bei der Ernte und unten sind die gemessenen NDVI-Werte vom 30.06.2025 aufgetragen. Teilweise ist die Korrelation schon erkennbar, bei manchen Werten muss die Methode noch verbessert werden.



Schlussfolgerungen:

Der mehrjährige Körnertragstrend geht beim Bodenbearbeitungsversuch nach unten. Die enge Fruchtfolge von 6 mal Mais in 7 Jahren macht sich bemerkbar, sowie die Auswirkungen des Klimawandels. Die Anzahl der Hitzetage steigt und auch die Niederschlagsverteilung über die Vegetationsperiode wird ungleichmäßiger.

Bei den einzelnen Varianten hat sich gezeigt, dass der Pflug über die Jahre einen höheren Körnertrag von 200 bis 800 kg/ha gegenüber den unterschiedlichen Grubberarten liefert. Wenn man einen ökonomischen Vergleich anstellt und die Bodenbearbeitungskosten miteinberechnet, so reicht der Mehrertrag des Pflugs oftmals nicht aus, um den Mehraufwand bei der Bearbeitung wettzumachen.



Stroh häckseln										
Boniturart	Pfl/ha Anbau	Pfl/ha Ernte	MWB in %	Bruch in %	Wuchshöhe	MOICO N	Ertr.86 %ger	TM-ErtragGE	HL-Gewicht	
Einheit der Bonit.	NUMBER	NUMBER	%	%	cm	%	kg/ha	kg/ha	kg	
Nr. Name										
1 Mähdrescher	81044 -	77512 -	0 na	0,75 -	297,5 -	24,38 -	10173 -	8749 -	67 -	
Messerwalze										
Scheibenegge										
3 nur Mähdrescher	82614 -	78100 -	0 na	1,02 -	293,75 -	24,43 -	11969 -	10293 -	67 -	
4 Mähdrescher + Traktor	82810 -	79768 -	0 na	0,13 -	296,72 -	25,2 -	11508 -	9897 -	67 -	
LSD P=.05	4222,5	4522,8	.	1,221	7,559	1,171	2083,7	1792	1,3	
Standardabweichung	2440,4	2614	0	0,706	4,369	0,677	1204,3	1035,7	0,8	

Scheibenegge										
Boniturart	Pfl/ha Anbau	Pfl/ha Ernte	MWB	Bruch	Wuchshöhe	MOICO N	Ertr.86 %ger	TM-ErtragG	HL-Gewicht	
Einheit der Bonit.	NUMBER	NUMBER	%	%	cm	%	kg/ha	kg/ha	kg	
Nr. Name										
1 ohne Scheibenegge Herbst Grubber	82614 -	79082 -	0,38 -	1,36 -	296,09 b	25,78 -	11857 -	10197 -	66 -	
2 mit Scheibenegge Herbst Grubber	81535 -	79572 -	0,62 -	0,13 -	306,09 a	25,15 -	12086 -	10394 -	66 -	
3 ohne Scheibenegge Herbst Pflug	82712 -	80161 -	0,25 -	0,12 -	305,31 a	25,45 -	12619 -	10852 -	65 -	
4 mit Scheibenegge Herbst Pflug	81338 -	80259 -	0 -	0,5 -	309,69 a	26,4 -	13239 -	11385 -	65 -	
LSD P=.05	2108,9	2214,6	0,723	1,87	7,219	0,98	1062,2	913,5	1,3	
Standardabweichung	1318,4	1384,5	0,452	1,169	4,513	0,612	664,1	571,1	0,8	

Einsatzzeitpunkt										
Boniturart	Pfl/ha Anbau	Pfl/ha Ernte	MWB in %	Bruch in %	Wuchshöhe	MOICO N	Ertr.86 %ger	TM-ErtragGE	HL-Gewich	
Einheit der Bonit.	NUMBER	NUMBER	%	%	cm	%	kg/ha	kg/ha	kg	
Nr. Name										
1 Grubber Herbst	80652 -	77512 ab	0 -	0,25 -	294,06 -	25,55 -	11501 b	9891 b	67 -	
2 Pflug Herbst	82712 -	80946 a	0 -	0,37 -	289,38 -	26,45 -	12867 a	11066 a	66 -	
3 Grubber Frühjahr	79180 -	75942 b	0 -	0,53 -	290,94 -	25,15 -	11630 b	10002 b	67 -	
4 Pflug Frühjahr	81142 -	78984 ab	0,13 -	0,75 -	288,75 -	26,48 -	11595 b	9972 b	66 -	
LSD P=.05	2659,9	3297,1	0,201	1,205	6,858	1,186	930,4	800,1	1	
Standardabweichung	1662,8	2061,22	0,126	0,753	4,287	0,741	581,6	500,2	0,7	

Düngung										
Boniturart	Pfl/ha Anbau	Pfl/ha Emte	MWB	Bruch	Wuchshöhe	MOICO N	Ertr.86 %ger	TM-ErtragGE	HL-Gewicht	
Einheit der Bonit.	NUMBER	NUMBER	%	%	cm	%	kg/ha	kg/ha	kg	
Nr. Name										
1 Grubber 170 N	80357 -	75942 -	0 na	0,76 -	290,47 -	26,35 -	10763 -	9256 -	67 -	
2 Pflug 170 N	81829 -	78591 -	0 na	0,25 -	296,41 -	26,6 -	11860 -	10199 -	66 -	
3 Grubber 210 N	81731 -	79867 -	0 na	0,12 -	292,19 -	26,9 -	11350 -	9761 -	66 -	
4 Pflug 210 N	82319 -	80652 -	0 na	0,24 -	293,91 -	26,6 -	12412 -	10674 -	66 -	
LSD P=.05	2877,3	3717,3	.	0,571	7,113	1,006	1796,5	1545	1,1	
Standardabweichung	1798,8	2323,9	0	0,357	4,447	0,629	1123,1	965,9	0,7	

Versuch:
Körnermais Bodenbearbeitung

Bodenbearbeitungstiefe										
Boniturart	Pfl/ha Anbau	Pfl/ha Ernte	MWB in %	Bruch in %	Wuchs-höhe	MOICO N	Ertr.86% ger	TM-ErtragGE	HL-Gewicht	
Einheit der Bonit.	NUMBER	NUMBER	%	%	cm	%	kg/ha	kg/ha	kg	
Nr. Name										
1 Grubber 22cm tief	81535 -	79278 -	0 -	0,52 -	288 -	25,23 -	10966 -	9430 -	68 -	
2 Pflug 22 cm tief	82810 -	81829 -	0,12 -	0,24 -	289,6 -	25,85 -	11796 -	10145 -	67 -	
3 Grubber 26 cm tief	82221 -	80455 -	0 -	0 -	287,3 -	26,7 -	11116 -	9560 -	69 -	
4 Pflug 28 cm tief	81240 -	81535 -	0 -	0,25 -	292,3 -	26,78 -	11822 -	10167 -	67 -	
LSD P=.05	2700,7	3235,5	0,194	1,088	6,72	1,883	768,3	660,7	3,2	
Standardabweichung	1688,4	2022,7	0,121	0,68	4,201	1,177	480,3	413,1	2	

Gerätevergleich										
Boniturart	Pfl/ha Anbau	Pfl/ha Emte	MWB in %	Bruch in %	Wuchshöhe	MOICO N	Ertr.86% ger	TM-ErtragGE	HL-Gewicht	
Einheit der Bonit.	NUMBER	NUMBER	%	%	cm	%	kg/ha	kg/ha	kg	
Nr. Name										
1 Grubber, 4- balkig,	82908 -	78493 -	0 -	0,76 -	291,09 -	25,58 -	11568 -	9948 -	66 -	
Regent 3m										
15 Meißelschare 28 cm tief										
2 Grubber, 4 balkig	81731 -	78297 -	0,12 -	0,76 -	294,38 -	24,9 -	10736 -	9233 -	67 -	
Regent 3m										
15 Wendelschare 28 cm tief										
3 Grubber, 2 balkig	78493 -	76040 -	0 -	0,38 -	295 -	25,75 -	11229 -	9657 -	66 -	
Vigolo										
3m, 7 Schare 28 cm tief										
4 Grubber, 4 balkig	81142 -	78100 -	0,62 -	0,38 -	293,13 -	25,08 -	11032 -	9488 -	66 -	
Regent 3m										
15 Meißelschar 26 cm tief										
5 Grubber, 4 balkig	81142 -	78395 -	0 -	0,38 -	295,78 -	25,18 -	11637 -	10008 -	67 -	
Regent 3m,										
15 Wendelschar 26 cm tief										
6 Pflug 4 scharig	82614 -	79376 -	1,06 -	0 -	296,56 -	25,78 -	11778 -	10129 -	67 -	
28 cm tief										
LSD P=.05	4674,6	5550,5	1,339	0,834	4,911	0,854	1010,3	868,9	1,1	
Standardabweichung	3101,6	3682,7	0,888	0,553	3,258	0,567	670,3	576,5	0,7	