

Auswirkung differenzierter Bodenbearbeitung auf Ertrags- und Qualitätsparameter von Feldfrüchten

Versuchsergebnisse 2025 bei Winterweizen

Inhaltsverzeichnis

Versuchsziel	1
Methode	1
Kulturführung	2
Versuchsprogramm	3
Versuchsergebnisse	4
Zusammenfassung	7
Abbildungen	8

Versuchsziel

Im Rahmen einer mehrjährigen Fruchtfolge wird der Einfluss differenzierter Bodenbearbeitung auf die Ertrags- und Qualitätsparameter verschiedener Feldfrüchte erhoben. Ab dem Jahr 2022 wurde zudem der Einfluss verschiedener Zwischenfruchtmischungen auf die nachfolgende Hauptfrucht untersucht.

Methode

Blockanlage in Großparzellen mit 6 m Breite und 50 m Länge in 3 Wiederholungen. Die Zwischenfruchtvarianten wurden quer zu den Bodenbearbeitungsvarianten angelegt. Der Faktor Bodenbearbeitung umfasst vier verschiedene Varianten, 1... Konventionelle Bodenbearbeitung, 2... Minimierte Bodenbearbeitung, 3... Minimale Bodenbearbeitung, 4... Keine Bodenbearbeitung (no till). Der Faktor Zwischenfrucht umfasst die Varianten A...Standard-Zwischenfrucht (3 Pflanzen), B... Keine Zwischenfrucht, C... Biodiverse Zwischenfrucht (14 Pflanzen). Zwischenfrüchte stehen nur vor Sommerungen und wenn die Ernte der Vorfrucht einen Zwischenfruchtanbau terminlich noch zulässt.

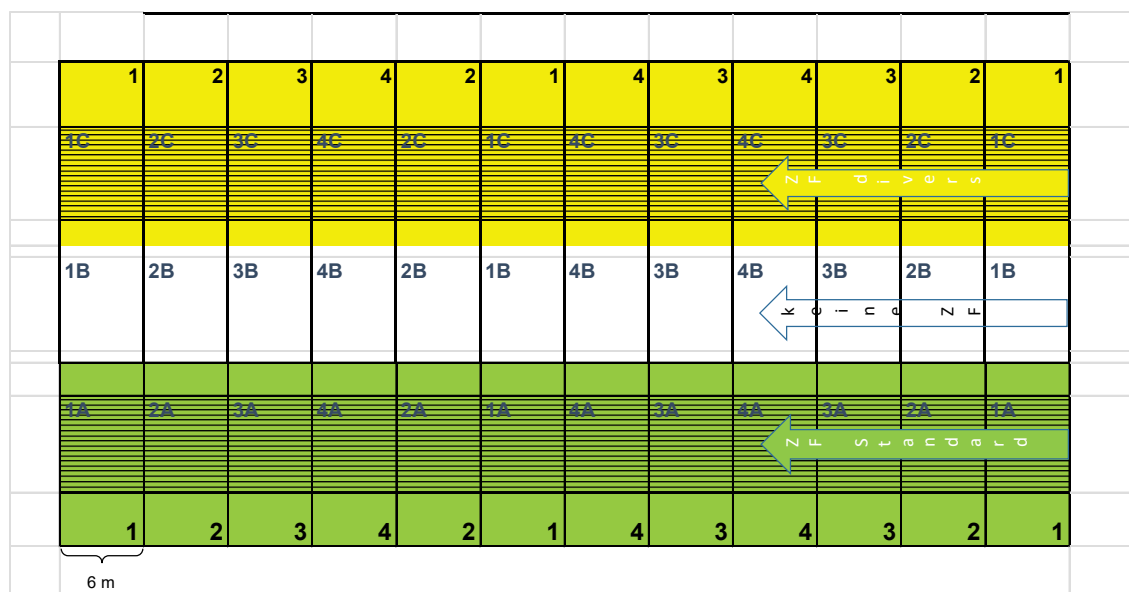


Abbildung 1: Versuchsanlage

Kulturführung

Vorfrucht:	2024	Körnermais
	2023	Winterweizen
Düngung:	05.03.2025	180 kg/ha NAC (27:0:0) in BBCH 21
	24.04.2025	150 kg/ha NAC (27:0:0) in BBCH 30
	20.05.2025	150 kg/ha NAC (27:0:0) in BBCH 45
Bodenbearbeitung:		lt. Versuchsplan siehe Tabelle 2
Zwischenfrucht:	2024/25 keine	Zwischenfrüchte vor Körnermais 2023/24: Variante A: <u>23 kg/ha Standardbegrünung</u> 15 kg/ha Buchweizen, 5 kg/ha Phacelia, 3 kg/ha Senf Variante B: <u>Schwarzbrache</u> Variante C: <u>35 kg/ha TerraLife Mais Pro TR Greening 30</u> 19 % Leguminosen, 15 % Kreuzblütler Abessinischer Kohl, Felderbse, Öllein, Perserklee, Phacelia, Tiefenrettich, Sommerwicke, Sonnenblume, Sorghum, Weißklee, Winterwicke, Ramtillkraut

Anbau:	22.10.2024	Drillsaat mit Horsch Pronto Saattiefe: 3 cm Saatstärke: 350 K/m ²
Sorte:		Ekonom
Kulturpflege und Pflanzenschutz:	16.04.2025	0,8 l/ha Atlantis OD + 0,8 l/ha Zypar gegen ein- und zweikeimblättrige Unkräuter in BBCH 25
	31.05.2025	1,25 l/ha Delaro forte gegen Pilzkrankheiten in BBCH 60
	10.06.2025	75 ml/ha Karate Zeon gegen Getreidehähnchen in BBCH 65
Ernte:	15.07.2025	Versuchsernte, Kernbeerntung mit Parzellenmähdrescher 10 m x 1,5 m

Tabelle 1: Kulturführungsmaßnahmen im Versuchszeitraum

Versuchsprogramm

Bodenbearbeitungssysteme

Tabelle 2: Durchgeführte Bodenbearbeitungs-, Pflege-, und Saatmaßnahmen in den jeweiligen Bodenbearbeitungsvarianten nach der Ernte der Vorfrucht bis zur Aussaat der Hauptfrucht

Kulturmaßnahme	Management Ernterückstände	Stoppel- bearbeitung	Grundboden- bearbeitung		Saatbeet- bereitung	Saat
Gerät	Mulcher	Cross- cutter	Grubber	Pflug	KE...Kreiselegge CC...Crosscutter	M...Mulchsaat K...Konvent. Saat
Variante /Datum	21.10.2024	21.10.2024	21.10.2024	21.10.2024	21.10.2024	22.10.2024
Konventionelle Bodenbearbeitung	X			X	X (KE)	X (K)
Minimierte Bodenbearbeitung	X		X		X (CC)	X (M)
Minimalbodenbearbeitung	X	X				X (M)
Keine Bodenbearbeitung	X					X (M)

Versuchsergebnisse

Ertrags- und Qualitätsparameter 2025

Bodenbearbeitung	Zwischenfrucht ^{*)}	ERTRAG in % von Var. 2	ERTRAG dt/ha	Signi- fikanz	FEUCHTE in %	HL- Gewicht (kg)	PROTEIN (%)
Konventionelle Bodenbearbeitung	Standardbegrünung	95,2	65,2	a	11,6	81,3	12,5
	Schwarzbrache	100,0	68,6	a	12,2	80,7	12,9
	TerraLife MaisPRO	96,7	66,3	a	11,6	80,9	13
Minimierte Bodenbearbeitung	Standardbegrünung	54,3	37,3	d	11,7	81,7	13,2
	Schwarzbrache	78,1	53,6	b	11,7	80,9	13,4
	TerraLife MaisPRO	62,5	42,8	cd	12,4	80,3	14
Minimale Bodenbearbeitung	Standardbegrünung	56,6	38,8	d	13,5	78,1	13,4
	Schwarzbrache	77,9	53,4	b	11,8	80,5	13
	TerraLife MaisPRO	72,9	49,9	bc	13,2	81,1	13
Keine Bodenbearbeitung	Standardbegrünung	66,2	45,4	bcd	12,6	80,5	12,9
	Schwarzbrache	78,2	53,6	b	12,6	80,5	12,9
	TerraLife MaisPRO	67,2	46,1	bcd	12	80,1	13,2

Tabelle 3: Ertrags- und Qualitätsparameter; Rohertrag Winterweizen in Variante 2 (Konventionelle Bodenbearbeitung ohne Begrünung) 68,6 dt/ha (Basis 14% H₂O). Varianten mit gleichen Buchstaben in der Spalte „Signifikanz“ unterscheiden sich im Merkmal Ertrag nicht signifikant voneinander (Grenzdifferenz GD_{5%}=18,3%; Versuchsdurchschnitt 51,75 dt/ha)

^{*)} Der Faktor Zwischenfrucht bezieht sich auf die Zwischenfruchtvarianten, die im Herbst/Winter 2023/24 vor Körnermais angebaut waren. Im Herbst 2024 wurden nach der Vorfrucht Körnermais und vor der Aussaat der Hauptfrucht Winterweizen keine Zwischenfrüchte angebaut. Die Ernte von Winterweizen erfolgte 2025 dennoch getrennt entsprechend den Zwischenfruchtvarianten des Jahres 2023/24 um den langfristigen Effekt von Zwischenfrüchten zu ermitteln.

Mehrjährige Erträge, Maschinenkosten und Erlöse

Den Vergleich der Bodenbearbeitungsvarianten gibt es seit dem Jahr 2005/06. Die ersten Ernteergebnisse lagen im Jahr 2006 vor. In der nachfolgenden Tabelle sind die Mittelwerte aus 20 Versuchsernten verschiedener Feldfrüchte für die Parameter Rohertrag, Maschinenkosten sowie Erlös bei den vier verschiedenen Bodenbearbeitungsvarianten dargestellt. Ab dem Jahr 2021/22 wurde die Versuchsreihe um den Faktor Zwischenfrucht erweitert. In den jährlichen Daten werden ab der Ernte 2022 die gemittelten Erträge aus den Zwischenfruchtvarianten (Schwarzbrache, Standardbegrünung, Terralife Mais Pro) je Bodenbearbeitungsvariante dargestellt.

Variante	Beschreibung	Prozent von Konventioneller Bodenbearbeitung		€/ha netto		Prozent von Konventioneller Bodenbearbeitung	
		Rohertrag ¹⁾		Maschinenkosten ²⁾		Erlös ³⁾	
		2025	mehrj.	2025	mehrj.	2025	mehrj. (19-jährig)
1	Konventionelle Bodenbearbeitung	100	100	€ 318	€ 274	100	100
2	Minimierte Bodenbearbeitung	66,8	96	€ 259	€ 206	64	102
3	Minimalbodenbearbeitung	71,0	97	€ 209	€ 157	73	108
4	Keine Bodenbearbeitung	72,5	95	€ 152	€ 119	81	111

¹⁾ Der Rohertrag in der Variante „Konventionelle Bodenbearbeitung“ beträgt 66,7 dt/ha

²⁾ Die Maschinenkosten beziehen sich ausschließlich auf die Bodenbearbeitungsmaßnahmen von der Ernte der Vorfrucht bis inklusive Saat der Hauptkultur.

Die Maschinenkosten entsprechen einem standardisierten Maschinenpark, jedoch tatsächlichen Arbeitsschritten, damit innerhalb der Versuchsreihe dieser Versuche an den LFS die Ergebnisse vergleichbar sind. Die Maschinenkosten wurden den ÖKL – Richtwerten 2025 (01.12.2025) entnommen.

³⁾ Für die Berechnung des Roherlöses 2025 wurde ein Erzeugerpreis für Winterweizen mit 19 €/dt exkl. Basis ≥14% Protein, 18,4 €/dt exkl. Basis 13,4 – 13,9 % Protein und 18 €/dt exkl. Basis 12,4 – 13,3 % Protein abgeleitet. Mehrjährige Ergebnisse beziehen sich sowohl beim Rohertrag, den Maschinenkosten und dem Erlös auf die Mittelwerte aller in der Fruchtfolge bisher stehenden Feldfrüchte (2006 Sommergerste, 2007 Sonnenblume, 2008 Winterweizen, 2009 Körnermais, 2010 Sommerdurum, 2011 Zuckerrübe, 2012 Sommergerste, 2013 Körnermais, 2014 Körnermais, 2015 Winterweizen, 2016 Sonnenblume, 2017 Körnererbse, 2018 Winterweizen, 2019 Körnermais, 2020 Winterweizen, 2021 Sommergerste, 2022 Sojabohne, 2023 Winterweizen, 2024 Körnermais, 2025 Winterweizen).

Diskussion:

Am Langzeitbodenbearbeitungsversuch in Hollabrunn wird seit dem Jahr 2005/06 der Einfluss verschiedener Bodenbearbeitungsvarianten auf die Ertrags- und Qualitätsparameter verschiedener Feldfrüchte getestet. Seit dem Jahr 2021/22 wird auch der Einfluss verschiedener Zwischenfruchtbegrünungen (Standard, Divers, Keine) getestet. Zwischenfrüchte stehen prinzipiell immer vor Sommerungen und wenn es die Ernte der Vorfrucht zeitlich möglich macht. Die verschiedenen Zwischenfruchtvarianten werden als Streifen quer über die Bodenbearbeitungsvarianten gelegt. In der Saison 2024/25 wurden keine Zwischenfrüchte angebaut, da dies nach Vorfrucht Körnermais und vor der Herbstsaat von Winterweizen zeitlich nicht möglich war.

Die Vorfrucht Körnermais wurde am 20.10.2024 geerntet. Sämtliche Bodenbearbeitungsvarianten wurden unmittelbar danach sauber gemulcht. In der konventionellen Variante wurde der Maismulch anschließend eingepflügt, in der Variante „Minimiert“ wurde mit einem Grubber auf 15 cm Tiefe gelockert und in der Variante „Minimal“ lief eine Crosscutter-Disc mit einer Bearbeitungstiefe von 5 cm. In der Variante „No-Till“ erfolgte keine Bodenbearbeitung. Die Saat der Sorte Ekonom (350 K/m²) erfolgte in allen Varianten am 22.10.2024, wobei in den konservierenden Bearbeitungssystemen eine gezogene Sätechnik für Mulch- bzw. Direktsaat zum Einsatz kam. In der konventionellen Bodenbearbeitungsvariante erfolgte die Weizensaat mit einer Kreiselegen-Sämaschinen-Kombination.

Der Weizen lief in allen Bodenbearbeitungsvarianten zufriedenstellend auf und erreichte noch vor dem Winter eine gute Pflanzenentwicklung mit ersten Bestockungstrieben. Nach einem trockenen Winter startete die Vegetationsperiode 2025 mit einem überdurchschnittlich feuchten Monat März (72,4 mm Regen). Dadurch konnten die Bodenwasservorräte angehoben werden und die Defizite der Wintermonate etwas abgefedert werden. Für die Entwicklung der Weizenbestände war die Witterung vorteilhaft, vor allem auch, weil in der Folge die Temperaturen rasch anstiegen und die vegetative Entwicklung zügig voran ging. Der Juni war überdurchschnittlich warm mit einem Monatsmittel von 21° C Lufttemperatur.

Bezüglich der Ertragsleistung bei differenzierter Bodenbearbeitung überzeugte 2025 die „Konventionelle Variante“. In diesem System wurden im Durchschnitt 66,7 dt/ha (100%) geerntet, was nach Vorfrucht Körnermais auf dem Standort als durchaus zufriedenstellend betrachtet werden kann. Signifikant niedriger fiel der Ertrag in den konservierenden Bearbeitungssystemen aus, wobei hier der Ertrag mit steigender Bodenbearbeitungsintensität von „No till“ (72,5%) über „Minimal“ (71,0%) zu „Minimiert“ (66,8%) abnahm.

Aus zeitlichen Gründen war 2024/25 nach Vorfrucht Körnermais kein Zwischenfruchtanbau vor der Aussaat der Hauptfrucht Winterweizen möglich. Betrachtet man die Ergebnisse hinsichtlich des Einflusses des Faktors Zwischenfrucht, die in der Saison davor, vor der Vorfrucht Körnermais angelegt waren, fällt auf, dass es daraus noch einen gewissen Ertragseffekt auf die Winterweizenerträge gibt. Setzt man die Weizenerträge in den nichtbegrünenden Streifen über alle Bodenbearbeitungsvarianten hinweg auf 100 % (= 57,3 dt/ha), ergeben sich für die zur Vorfrucht Körnermais

begrüntem Streifen Ertragsdefizite für die Begrünungsvariante „Standard“ von 18,5 % (-10,6 dt/ha) bzw. für die Begrünungsvariante „TerraLife MaisPRO“ von 11,5 % (-6 dt/ha).

Zusammenfassung

Die Ergebnisse zeigen, wie wichtig die langfristige Betrachtung von Anbausystemen ist. Vor allem angesichts zunehmender klimatischer Herausforderungen, aber auch ökonomischer und ökologischer Zwänge und Verpflichtungen gilt es, geeignete Systeme auszuloten. Der Bodenwasserhaushalt spielt im Trockengebiet eine wichtige Rolle. Mit der Art der Bodenbearbeitung und Bodenbedeckung lässt sich dieser beeinflussen. Die Art der Bodenbearbeitung entscheidet auch über die Beschaffenheit der Bodenoberfläche, das Mineralisierungspotenzial bzw. die Bodendynamik und natürlich auch über ein mögliches Infektionspotenzial pilzlicher Erreger, die bei engen Fruchtfolgen auftreten können. 2025 dürfte am Standort das unterschiedliche Mineralisierungspotenzial nach differenzierter Bodenbearbeitung eine Rolle gespielt haben. Maismulch an der Bodenoberfläche bzw. im Saathorizont kann einen entsprechenden Einfluss auf die N-Dynamik nehmen und damit die Pflanzenentwicklung beeinflussen. Mulch aus Pflanzenresten an der Bodenoberfläche kann aber auch die Wasserverdunstung bremsen, was sich trotz geringer Boden- bzw. Nährstoffdynamik günstig auf die Erträge auswirken kann. Dies wurde 2025 bei den Weizenerträgen im System „No-till“, verglichen mit den intensiveren Varianten konservierender Bodenbearbeitung deutlich.

Was den Anbau von Zwischenfrüchten betrifft, gilt es die Komplexität der Thematik zu betrachten. Saatzeitpunkt, Saatsystem, Artenwahl, Pflege- bzw. Umbruchstermin sind wichtige Einflussgrößen, vor allem aber die jährliche Witterung. Wichtig ist auch eine Betrachtung über ein gesamtes Fruchtfolgesystem hinweg. Der Fokus sollte nicht nur auf jährliche Daten gerichtet werden. Schließlich zeigen sich viele Effekte (Humusaufbau, Verbesserung der Aggregatstabilität, Nährstoffspeicherung, Nährstoffmobilisierung, Erosionsvermeidung, ...) erst bei langfristiger Betrachtung der Systeme. Dennoch sollte man die Wasserhaushalte im Blickwinkel behalten. Zwischenfruchtmischungen mit wurzelbetonten Pflanzenarten, die noch im Herbst in die generative Phase gehen, sind bei beständig warmer Herbstwitterung und ausbleibenden Herbst- bzw. Winterniederschlägen gegebenenfalls mit geeigneten Maßnahmen im Wachstum zu bremsen.

Autor des Versuchsberichtes:
*DI Harald Summerer,
Versuchsstellenleiter
Versuchsstelle Hollabrunn;*

Berichtsdatum: 01.12.2025

Abbildungen

Diagramm 1: Einfluss differenzierter Bodenbearbeitung und Begrünungssysteme auf die Ertrags- und Qualitätsparameter von Winterweizen 2025

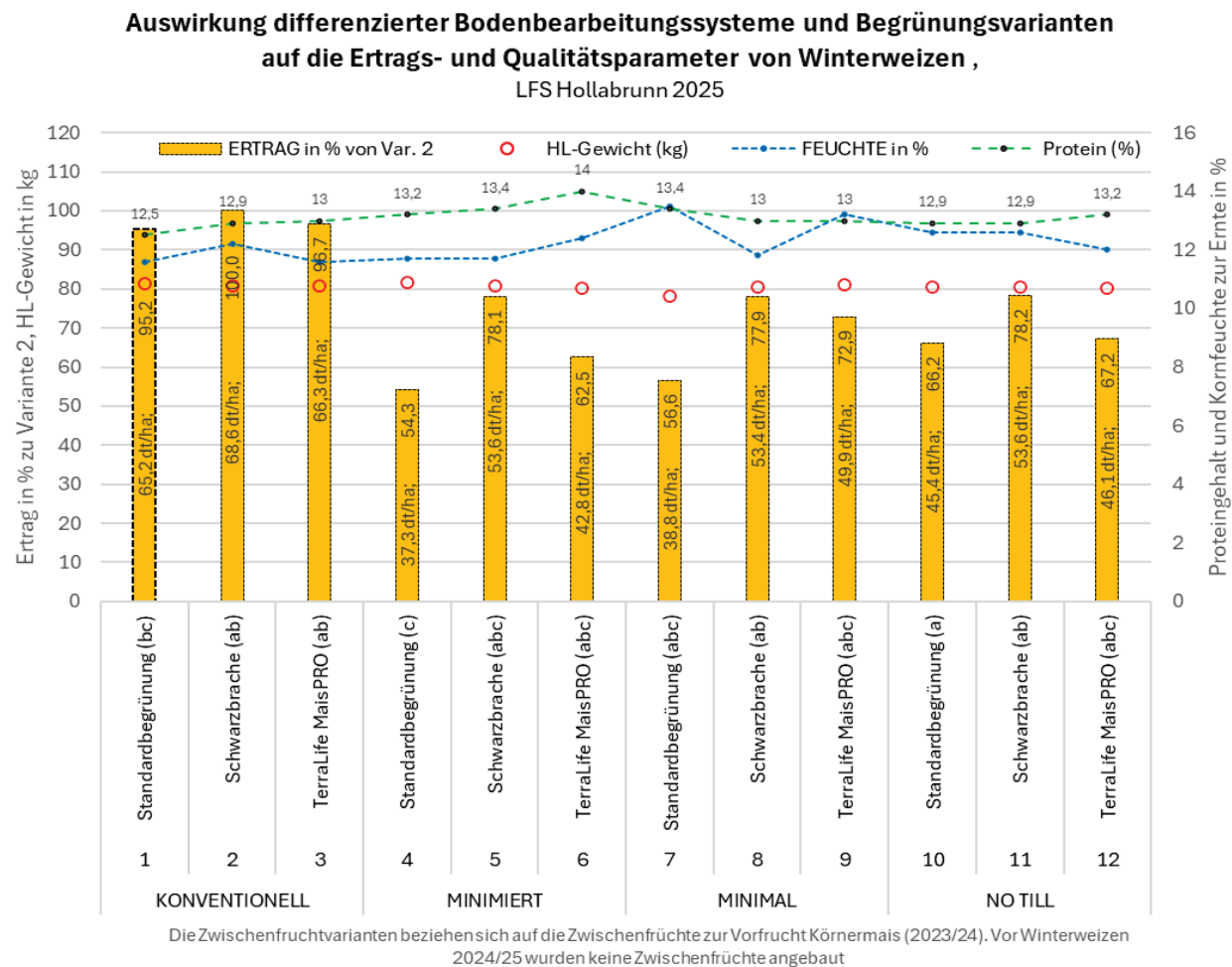


Diagramm 2: Einfluss des Faktors „Bodenbearbeitung“ und des Faktors „Begrünung“ auf die Ertrags- und Qualitätsparameter von Winterweizen 2025 (separate Darstellungen). (Der Faktor Begrünung bezieht sich auf die Zwischenfruchtvarianten, die vor Körnermais 2023/24 angebaut waren. Vor Winterweizen 2024/25 wurden keine Zwischenfrüchte gesät)

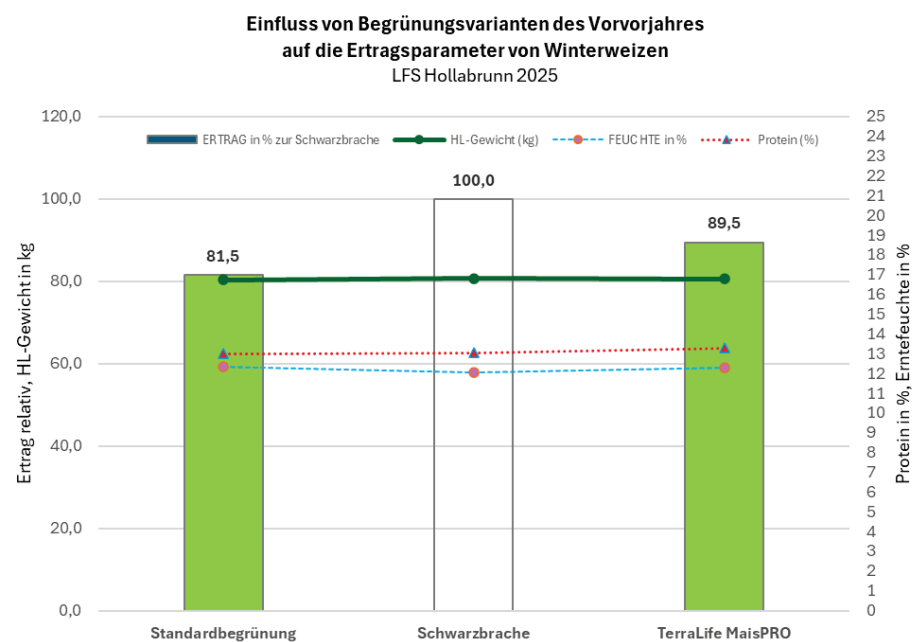
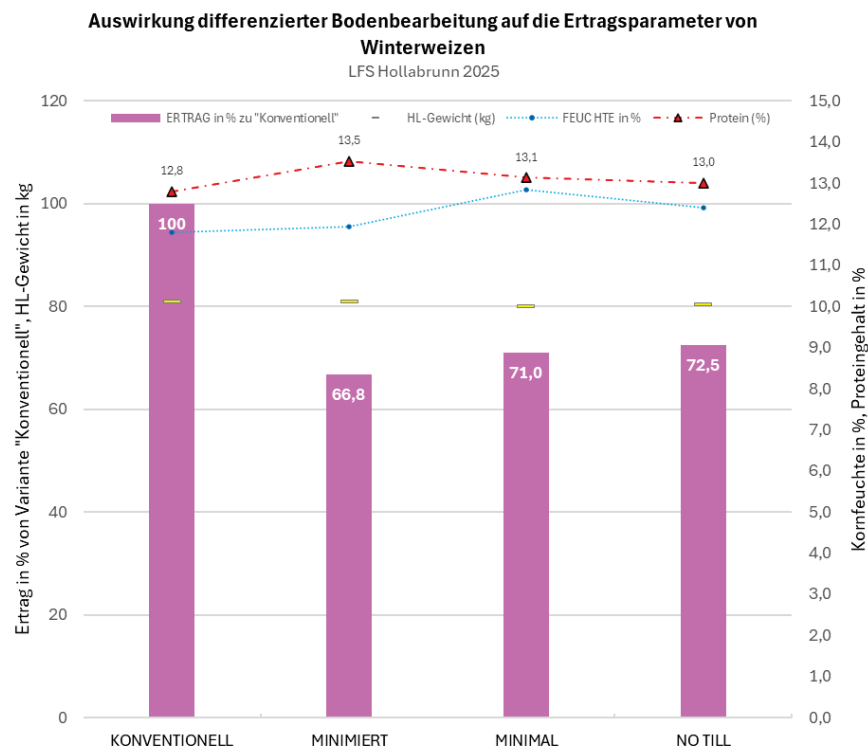


Diagramm 3: Erlöse (relativ) und Maschinenkosten (absolut, für Bodenvorbereitung und Aussaat 2024/25)

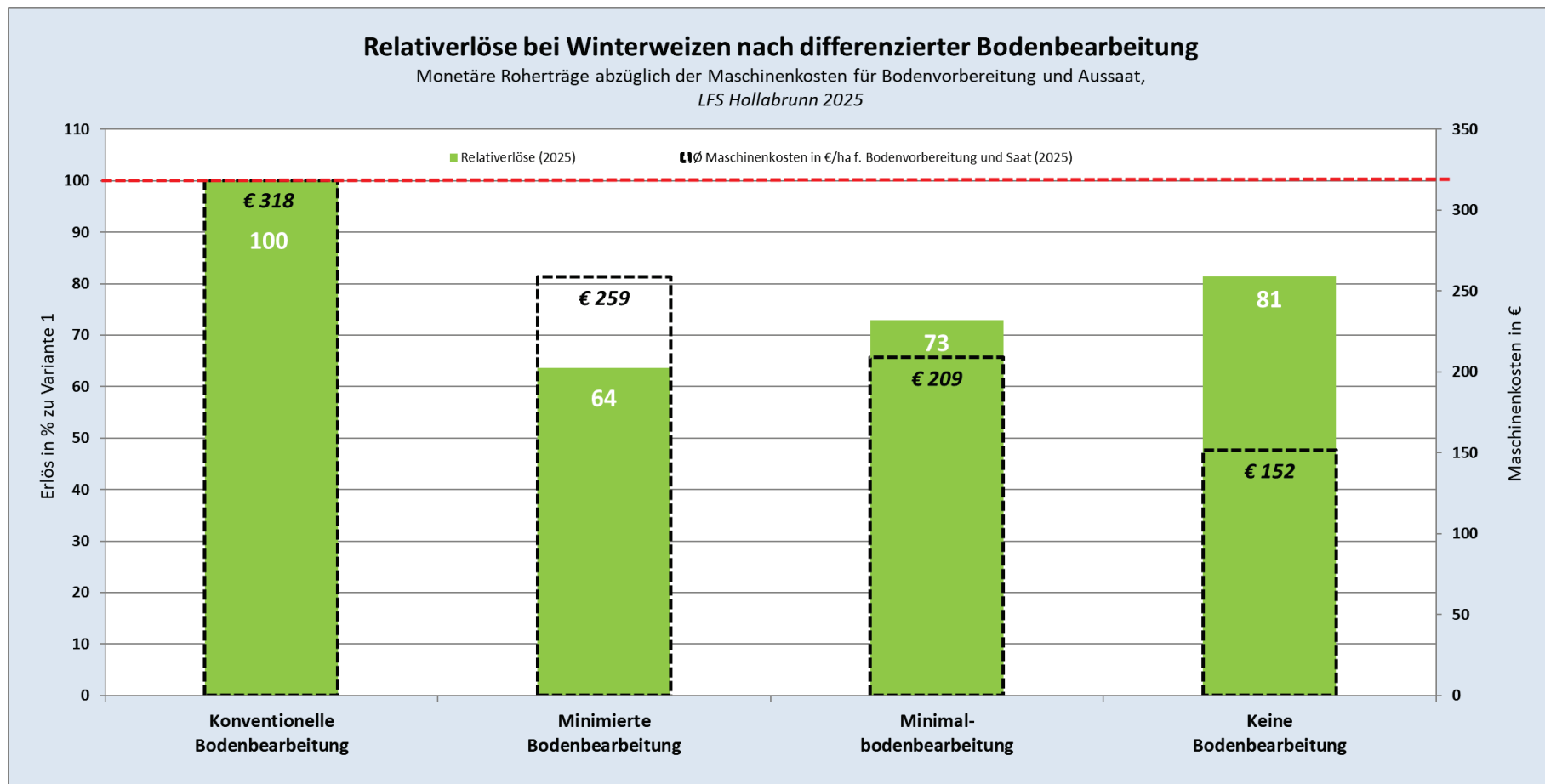


Diagramm 4: Mehrjährige Ertragsergebnisse nach differenzierter Bearbeitung (Feldfrüchte: 2006 Sommergerste, 2007 Sonnenblume, 2008 Winterweizen, 2009 Körnermais, 2010 Sommerdurum, 2011 Zuckerrübe, 2012 Sommergerste, 2013 Körnermais, 2014 Körnermais, 2015 Winterweizen, 2016 Sonnenblume, 2017 Körnererbse, 2018 Winterweizen, 2019 Körnermais, 2020 Winterweizen, 2021 Sommergerste, 2022 Sojabohne, 2023 Winterweizen, 2024 Körnermais, 2025 Winterweizen)

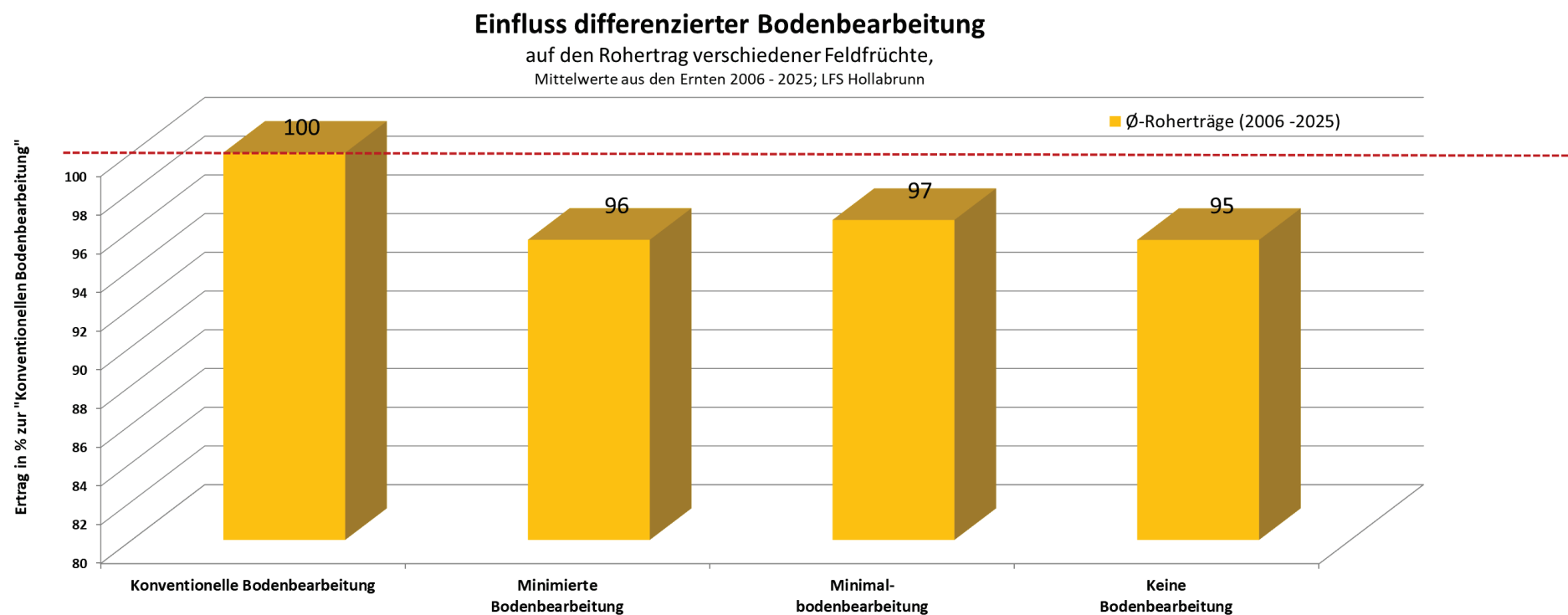


Diagramm 5: Entwicklung der Erträge über den Versuchszeitraum von 2006 bis 2025

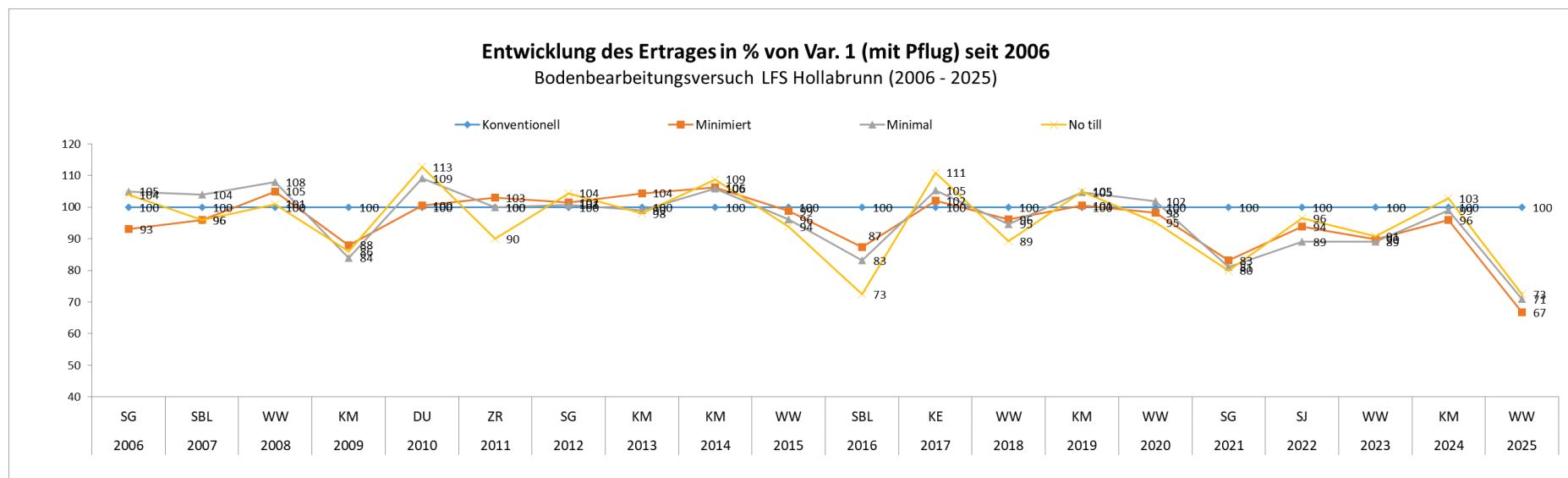


Diagramm 6: Mehrjährige Erlöse (relativ) und Maschinenkosten (absolut, für Bodenbearbeitung und Saat)

