

Fachinformationen Landwirtschaft

Extensive Bodenbearbeitungs- und Saatverfahren im Weizen im Vergleich mit einem intensiven Mulchsaatverfahren

Beschreibung der Praxisdemonstration 2024

1 Versuchsfrage

Durch extensivere Bodenbearbeitungsverfahren sowie der Nutzung von Streifensaatechnik wird die Bodenstruktur weniger gestört, Mineralisierung von Stickstoff verhindert und das Bodenwasser geschont. So kann unter anderem die Infiltrationsrate bei Starkniederschlagsereignissen erhöht und Wasser vor unproduktiver Verdunstung geschützt werden. Nicht nur dem Bodenschutz kann so Rechnung getragen werden, auch Kraftstoff und Arbeitszeit können eingespart werden. In dieser Demonstrationsanlage wurde daher das Wachstum von Winterweizen nach unterschiedlichen Vorfrüchten bei variierender Bodenbearbeitungsintensität und Aussaattechnik verglichen. Hierfür wurde das Streifensaatsystem „Opti-Till“ der Firma Claydon sowie die Drillmaschine „Rapid“ der Firma Väderstad gewählt. Die Anlage der Demonstrationsversuche erfolgte auf zwei Standorten mit unterschiedlichen Vorfrüchten.

2 Ausgangsbedingungen

Ort:	Elbisbach/Dolsenhain
Oberflächengewässerkörper:	Pleiß-4a/Wyhra-1
Grundwasserkörper:	Weißelsterbecken-Gerstenbach
Bodentyp:	Pseudogley aus periglaziärem Kies führendem Lehm über verwittertem Kies führendem Lehm
Bodenart:	sandiger Lehm (sL)
Fruchtart:	Winterweizen (Sorte Nordkap - A-Qualität) nach Mais/Raps

3 Demonstrationsanlage

Die Demonstrationsanlage erfolgt als Streifenanlage und ist auf beiden Standorten identisch. Prüfglied 1 wurde mit einer Väderstad „Rapid“ Drillmaschine und Prüfglied 2 mit einer Zinkensämaschine „Opti-Till“ der Firma Claydon ausgesät (Tabelle 1). Beide Prüfgliedern wurden jeweils dreifach wiederholt (Abbildung 1).

Am Standort Elbisbach befand sich die Vorfrucht Mais. Hier erfolgte die Aussaat mit einer Saatstärke von 350 Körnern/m². Der zweite Standort Dolsenhain wiederum hatte die Vorfrucht Winterraps und wurde mit einer Saatstärke von 280 Körnern/m² bestellt.

Tabelle 1: Prüfglieder in der Praxisdemonstration

Variante	Standort	Aussaatverfahren
PG 1.1	Elbisbach	Väderstad „Rapid“
PG 1.2	Elbisbach	Claydon „Opti Till“
PG 2.1	Dolsenhain	Väderstad „Rapid“
PG 2.2	Dolsenhain	Claydon „Opti Till“

Länge > 400 m	Väderstad „Rapid“	Claydon „Opti-Till“	Väderstad „Rapid“	Claydon „Opti-Till“	Väderstad „Rapid“	Claydon „Opti-Till“
	12 Meter	12 Meter	12 Meter	12 Meter	12 Meter	12 Meter

Abbildung 1: Anlageplan der Praxisdemonstration

4 Material und Methoden

4.1 Einschätzung der Witterungssituation im Untersuchungszeitraum

In der Abbildung 2 und Abbildung 3 ist der Niederschlags- und der Temperaturverlauf von August 2023 bis Juli 2024 zusammengestellt. Dabei handelt es sich um Werte der Wetterstation Niedergräfenhain des LfULG.

Obwohl das Frühjahr 2024 hohe Niederschlagsmengen aufwies, kam es im März und im April hin und wieder zu Trockenperioden, die die Wachstumsphase des Weizens beeinflussten. Im Mai fielen die Temperaturen für einige Tage drastisch ab, so dass es vereinzelt sogar zu Bodenfrost kam. Dadurch wurde die Stickstoffmineralisation im Boden und somit auch die Nährstoffaufnahme der Pflanzen gehemmt, dies wirkte sich auch auf die Kornfüllungsphase aus.

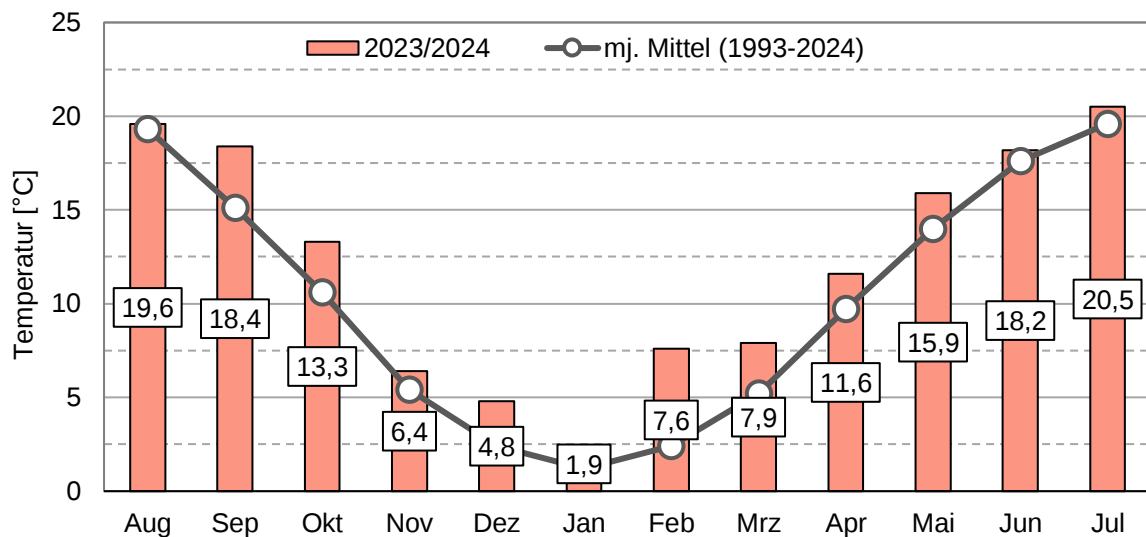


Abbildung 2: Monatsmitteltemperaturen im Zeitabschnitt August 2023 bis Juli 2024 im Vergleich zum mehrjährigen Mittel – Wetterstation Niedergräfenhain, LfULG

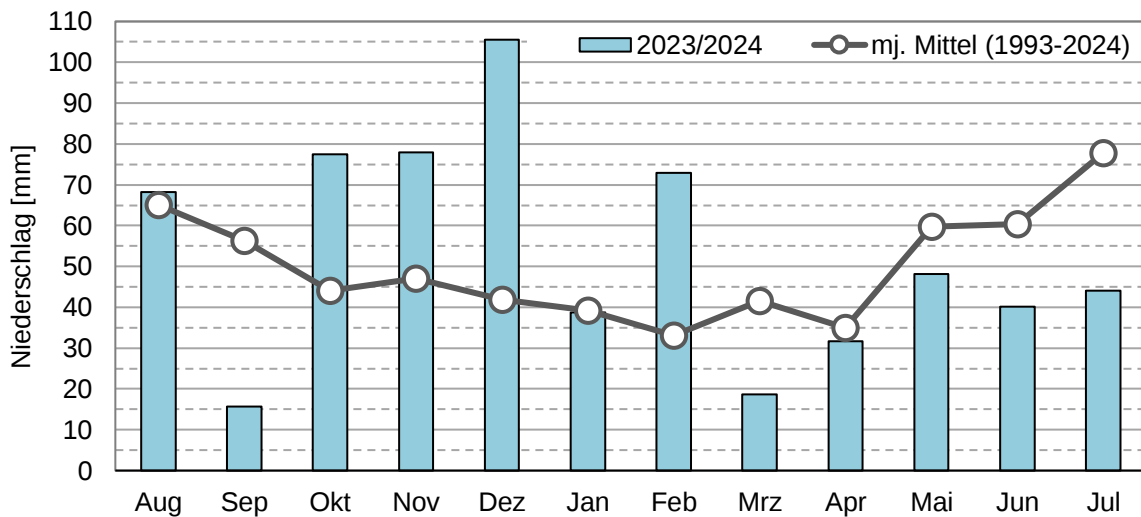


Abbildung 3: monatlicher Niederschlag im Zeitabschnitt August 2023 bis Juli 2024 im Vergleich zum mehrjährigen Mittel – Wetterstation Niedergräfenhain, LfULG

4.2 Demonstrationsdurchführung

Da sich die Demonstrationen auf zwei Standorten mit unterschiedlichen Vorfrüchten befanden, ergaben sich einige Unterschiede in der Bewirtschaftung der Schläge. In Tabelle 2 sind die produktionstechnischen Maßnahmen auf den zwei Standorten zusammengefasst.

Tabelle 2: Produktionstechnische Maßnahmen auf den Demonstrationsstandorten

Parameter	Elbisbach	Dolsenhain
Vorfrucht	Mais	Raps
Aussaattermin	13.10.2023 (350 Körnen/m ²)	28.09.2023 (280 Körner/m ²)
Bodenbearbeitung	12.10.2023 Stoppelsturz (Scheibenegge) nur PG 1.1: 12.10.2023 tiefe Bodenbearbeitung (Grubber)	27.09.2023 Stoppelsturz (Scheibenegge) nur PG 2.1: 27.09.2023 tiefe Bodenbearbeitung (Grubber)
Düngung	160 kg N/ha	199 kg N/ha
Erntezeitpunkt	16.07.2024	19.07.2024

Zum Erntezeitpunkt der Demonstrationen wurden folgende Parameter zur Beschreibung der Ertragsstruktur bestimmt:

- ährentragende Halme je m²
- Korntrag
- TKM, Kornzahl je Ähre, Einzelährenertrag
- Rohproteingehalt im Korn

Die Abbildung 4 zeigt die Demonstrationsfläche Elbisbach zum Zeitpunkt des Schossens.



Abbildung 4: Demonstrationsfläche in Elbisbach zum Zeitpunkt des Schossens

5 Ergebnisse

5.1 Bodenbedeckung

Während der Auflaufphase und der Jugendentwicklung wurde die Bodenbedeckung ermittelt. Als Maßnahme für den Schutz vor Bodenerosion sollte dabei festgestellt werden, welche Verfahren die Bodenbedeckung erhalten. Dafür wurden am 03.12.2023 Bilder des Bodens aus ca. 1 m Höhe aufgenommen und diese mittels der Software „SoilCover“ ausgewertet. Der Vorteil dieser Variante

liegt vor allem in der Erhebung von objektiven Daten, die nicht durch den Betrachter oder die Betrachterin beeinflusst werden. Die Ergebnisse sind in Abbildung 5 dargestellt. Es zeigt sich eine deutlich höhere Bodenbedeckung durch die Aussaat mit der Direktsaatmaschine Claydon im Vergleich zur Rapid. Zudem ist erkennbar, dass die Bodenbedeckung durch Ernterückstände nach der Vorfrucht Mais deutlich höher ist als nach dem Raps.

Die Abbildung 6 zeigt den Zustand der Bodenbedeckung am 03.12.2023 an beiden Standorten. Neben dem unterschiedlichen Grad an Bodenbedeckung durch die verschiedenen Aussaatverfahren sind deutliche Unterschiede im Entwicklungszustand der Weizenpflanzen zu erkennen. Am Standort Dolsenhain hat der Weizen aufgrund des früheren Aussaatzeitpunktes nach der Vorfrucht Winterraps einen deutlichen Wachstumsvorsprung gegenüber dem Weizen auf dem Standort Elbisbach nach der Vorfrucht Mais.

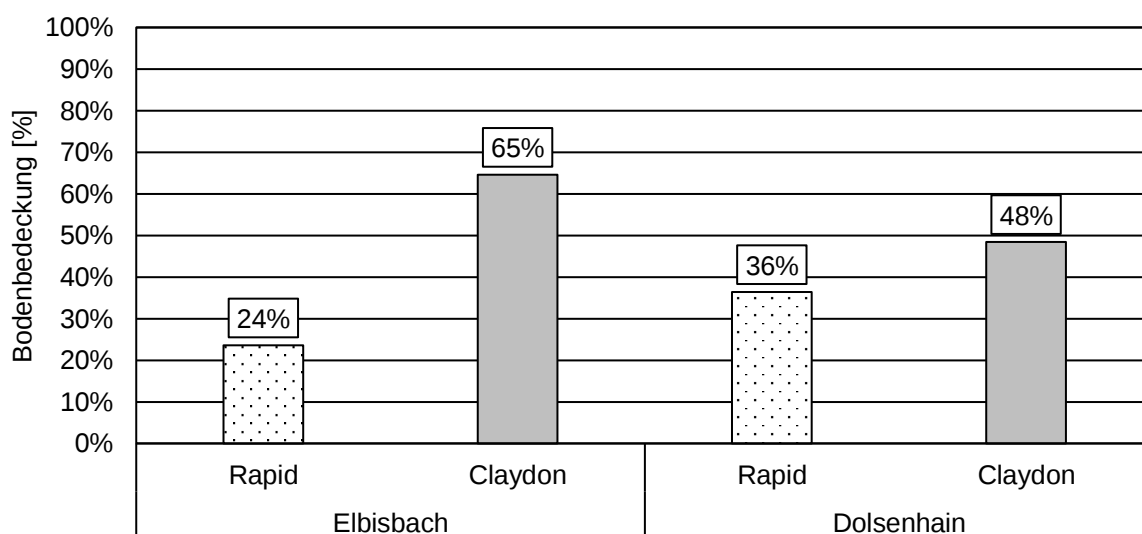


Abbildung 5: Bodenbedeckung [%] am 03.12.2023 in den Varianten



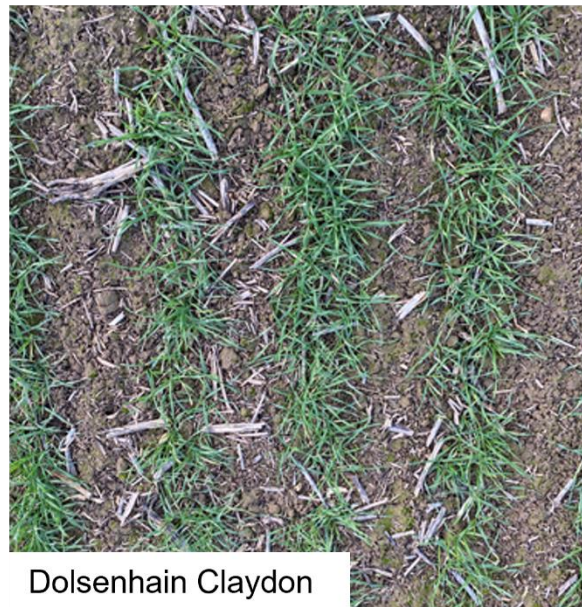
Elbisbach Rapid



Elbisbach Claydon



Dolsenhain Rapid



Dolsenhain Claydon

Abbildung 6: Zustand der Bodenbedeckung und des Weizenbestandes am 03.12.2024

5.2 Pflanzenschnitte

Zum Zeitpunkt des Schossens wurden auf den untersuchten Standorten in den zwei Prüfvarianten Pflanzenschnitte durchgeführt, um Aussagen über den bisherigen Versorgungszustand der Pflanzen zu treffen und mögliche Unterschiede im Mineralisationspotential durch die Aussaattechnik zu finden. Für die Pflanzenproben wurden komplexe Pflanzenanalysen durchgeführt. Die Frischmasseaufwüchse in den unterschiedlichen Aussaatverfahren sind in Abbildung 7 dargestellt. Es zeigt sich auf beiden Standorten eine leichte Zunahme der gebildeten Frischmasse im Aussaatverfahren mit der Rapid. Der Unterschied zwischen den Standorten entsteht durch die unterschiedlichen Vorfrüchte. Demnach erfolgte die Aussaat in Dolsenhain nach Raps deutlich eher als in Elbisbach nach Mais. Der Weizenbestand in Dolsenhain hatte also zum Zeitpunkt der Pflanzenschnitte bereits einen Wachstumsvorsprung.

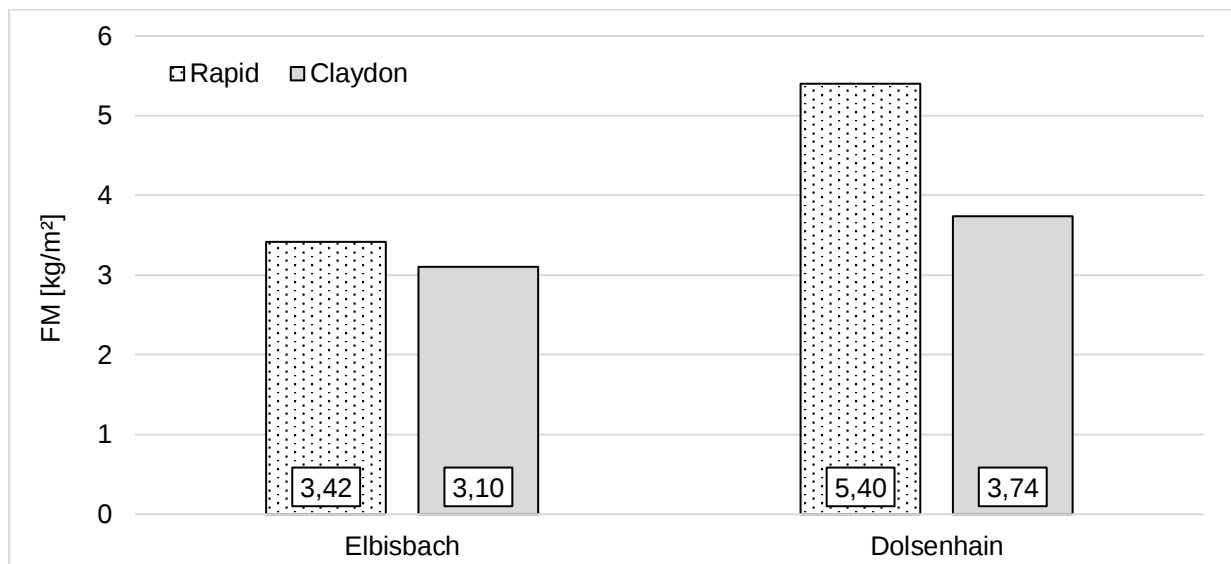


Abbildung 7: Frischmasseaufwüchse zur Schossphase (33/34) an den untersuchten Standorten in den unterschiedlichen Aussaatverfahren

Die folgenden Abbildung 8 und Abbildung 9 geben die Ergebnisse der komplexen Pflanzenanalyse hinsichtlich der P- und N-Versorgung der Pflanzen wieder. Die Werte sind relativ zum vorgegebenen Empfehlungswert dargestellt. Auf beiden Flächen zeigen sich keine Unterschiede im Ernährungszustand der Pflanzen in Abhängigkeit von der Aussaattechnik. Lediglich die unterschiedlichen Vorfrüchte auf den zwei Untersuchungsstandorten zeigten hier ihre Wirkung. Auf dem Standort Dolsenhain ist eine deutlich höhere Stickstoffversorgung auf Grund des höheren Nachlieferungspotentials der Vorfrucht Winterraps sowieso der früheren Aussaat zu verzeichnen.

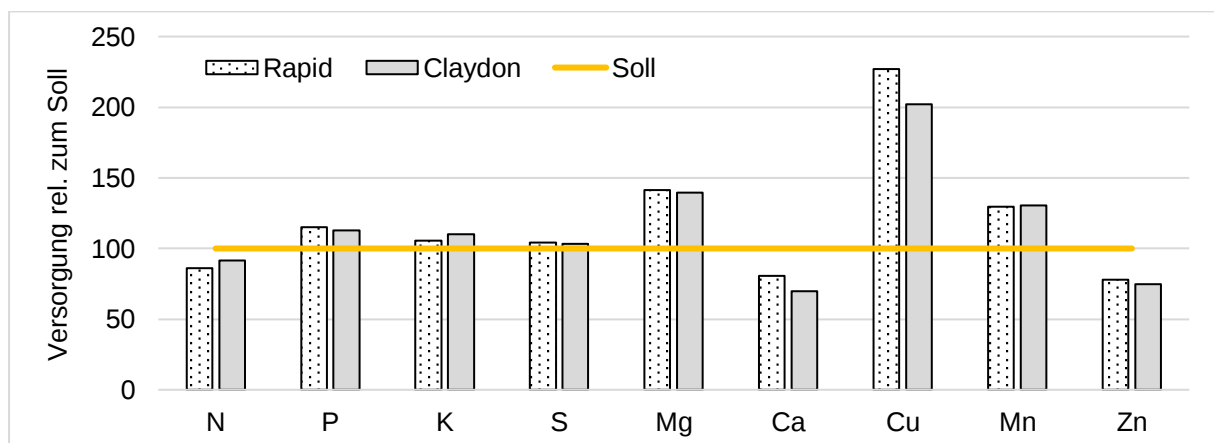


Abbildung 8: Einschätzung der Nährstoffversorgung der Pflanzen im Vergleich zur Empfehlung am Standort Elbisbach

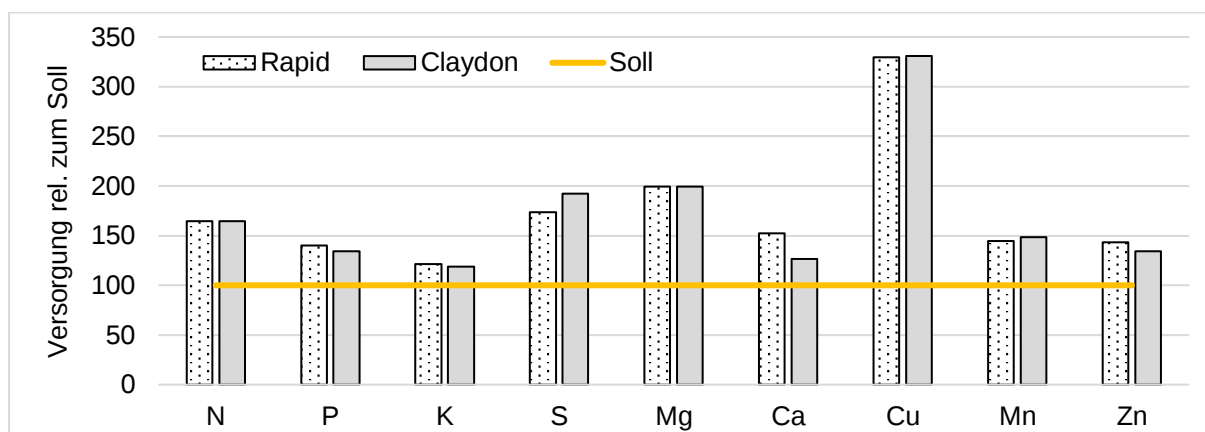


Abbildung 9: Einschätzung der Nährstoffversorgung der Pflanzen im Vergleich zur Empfehlung am Standort Dolsenhain

Anhand der Frischmasseaufwüchse und den dazugehörigen Inhaltstoffen lässt sich auf den untersuchten Flächen die N-Aufnahme zum Zeitpunkt des Schossens berechnen (Tabelle 3). Auch hier zeigt sich auf beiden Standorten eine höhere N-Aufnahme nach der Aussaat mit der Rapid.

Tabelle 3: N-Aufnahme des Weizenbestandes in den Varianten zum Zeitpunkt des Schossens

Standort	Aussaattechnik	FM [kg/m²]	TS [%]	TS [kg/m²]	N [%]	N [kg/ha]
Elbisbach	Rapid	3,42	28,2	0,96	1,63	157
Elbisbach	Claydon	3,10	28,0	0,87	1,67	145
Dolsenhain	Rapid	5,40	24,9	1,35	1,60	215
Dolsenhain	Claydon	3,74	24,9	0,93	1,68	157

5.3 Ertragsstruktur

Die Bestimmung des Kornertrags erfolgte mittels Mähdrescher, während die Bestandesdichte per Hand ausgezählt wurde. Die TKM und der Rohproteingehalt wurden anschließend im Labor analysiert. Mit Hilfe dieser Parameter ließen sich die Körner/Ähre, der Einzelährenertrag und die Korndichte berechnen.

Bestandesdichte

Die Anzahl der ährentragenden Halme je m² auf den untersuchten Schlägen ist in Abbildung 10 dargestellt. Die Zählung fiel an den beiden Standorten sehr unterschiedlich aus. Am Standort Elbisbach wies das Aussaatverfahren mit der Väderstad Rapid deutlich mehr ährentragende Halme/m² auf als das Aussaatverfahren mit der Claydon. Auf dem Standort Dolsenhain war genau das Gegenteil der Fall. Daher lassen sich an dieser Stelle noch keine zuverlässigen Schlussfolgerungen ziehen.

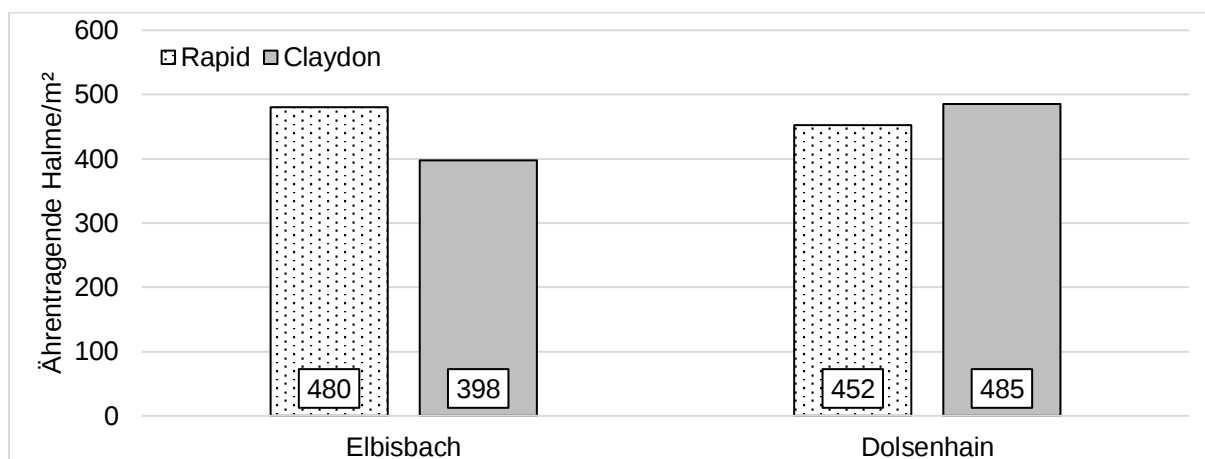


Abbildung 10: Anzahl der ährentragenden Halme je m² in den einzelnen Aussaatverfahren auf den untersuchten Schlägen

Kornertrag

Der Kornertrag wurde am 16.07. bzw. am 19.07.2024 mittels Mähdrescher erfasst. Die Ertragsergebnisse der Praxisdemonstration sind in Abbildung 11 dargestellt. Auf dem Standort Elbisbach erzielte das Aussaatverfahren mit der Claydon-Drillmaschine einen Mehrertrag von ca. 5 dt/ha. Auf dem Standort Dolsenhain konnten keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Aussaatverfahren festgestellt werden.

Insgesamt erreichte der Standort Dolsenhain mit der Vorfrucht Raps ein höheres Ertragsniveau als der Standort Elbisbach mit der Vorfrucht Mais.

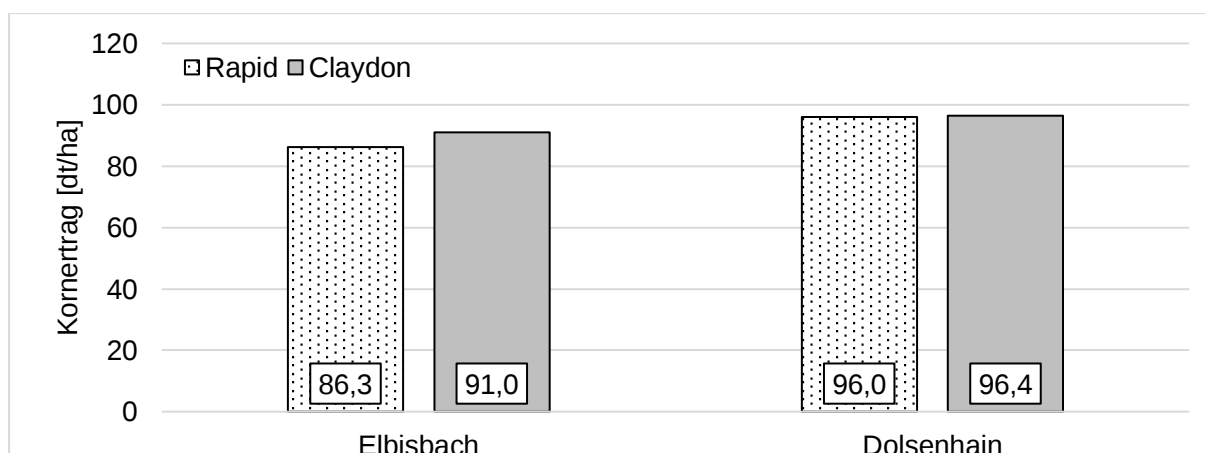


Abbildung 11: Kornertrag [dt/ha] in den einzelnen Aussaatverfahren auf den untersuchten Schlägen

Ertragsstruktur

In Tabelle 4: Ertragsparameter in den einzelnen Varianten sind die Parameter zur Beschreibung der Ertragsstruktur in den einzelnen Varianten zusammengefasst.

Im Mittel erreichten die Claydon-Varianten auf beiden Standorten die höchste TKM. Vor allem am Standort Elbisbach sind die Unterschiede zur Rapid-Variante jedoch verschwindend gering.

Tabelle 4: Ertragsparameter in den einzelnen Varianten

Parameter	Elbisbach		Dolsenhain	
	Rapid	Claydon	Rapid	Claydon
TKM [g]	42,4	42,8	40,9	42,8
Kornzahl/Ähre	42,4	53,4	51,9	46,4
Korndichte [Körner/m ²]	20.349	21.266	23.464	22.523
Einzelährenertrag [g]	1,79	2,29	2,12	1,99

Die Kornzahl pro Ähre wurde basierend auf der Bestandesdichte, dem Ertrag und der Tausendkornmasse berechnet. Hier zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den Varianten. So erzielte die Claydon-Variante am Standort Elbisbach eine deutlich höhere Kornzahl als die Rapid-Variante, während am Standort Dolsenhain genau das Gegenteil der Fall war. Das gleiche lässt sich auch für die Ertragsparameter Korndichte und Einzelährenertrag sagen.

5.4 Qualitätsparameter

Rohproteingehalt im Korn

Die Rohproteingehalte im Korn, welche in Abbildung 12 dargestellt sind, zeigten nur geringfügige Differenzen von maximal 0,4 % zwischen den Varianten. Auch hier gilt wieder, dass der Einfluss der Vorfrucht bzw. des Standortes größer war als das Aussaatverfahren.

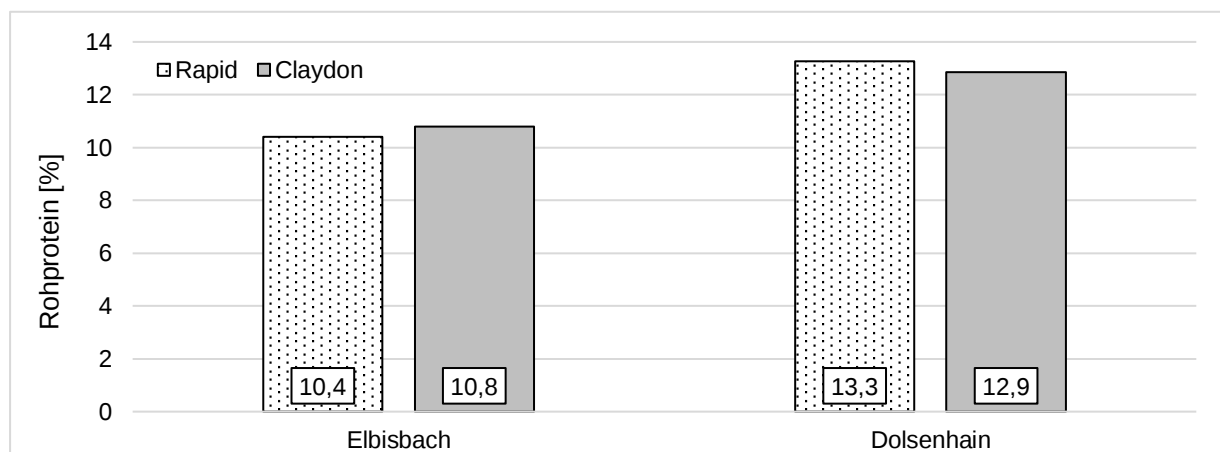


Abbildung 12: Rohproteingehalte in % in den einzelnen Varianten

5.5 Entwicklung der N_{min}-Gehalte

Die Entwicklung der N_{min}-Gehalte zu Vegetationsbeginn bis zur Ernte sind in Abbildung 13 dargestellt. Zum Vegetationsbeginn waren die N_{min}-Gehalte auf dem Standort Dolsenhain deutlich höher als auf dem Standort Elbisbach. Dies lässt sich auf das höhere Nachlieferungspotential der Vorfrucht Raps auf dem Standort Dolsenhain zurückführen. Nach der Ernte waren auf beiden Standorten ähnliche N_{min}-Gehalte zu verzeichnen. Durch die höheren Erträge und Rohproteingehalte haben die Weizenpflanzen auf dem Standort Dolsenhain deutlich mehr Stickstoff entzogen. Unterschiede zwischen den Aussaattechniken gab es nicht.

Auf dem Standort Elbisbach wurden in der Rapid-Variante deutlich höhere $N_{\min}$ -Werte gemessen als in der Claydon-Variante. Auch hier kann wieder von einem höheren Entzug durch tendenziell höhere Erträge und Rohproteingehalte ausgegangen werden.

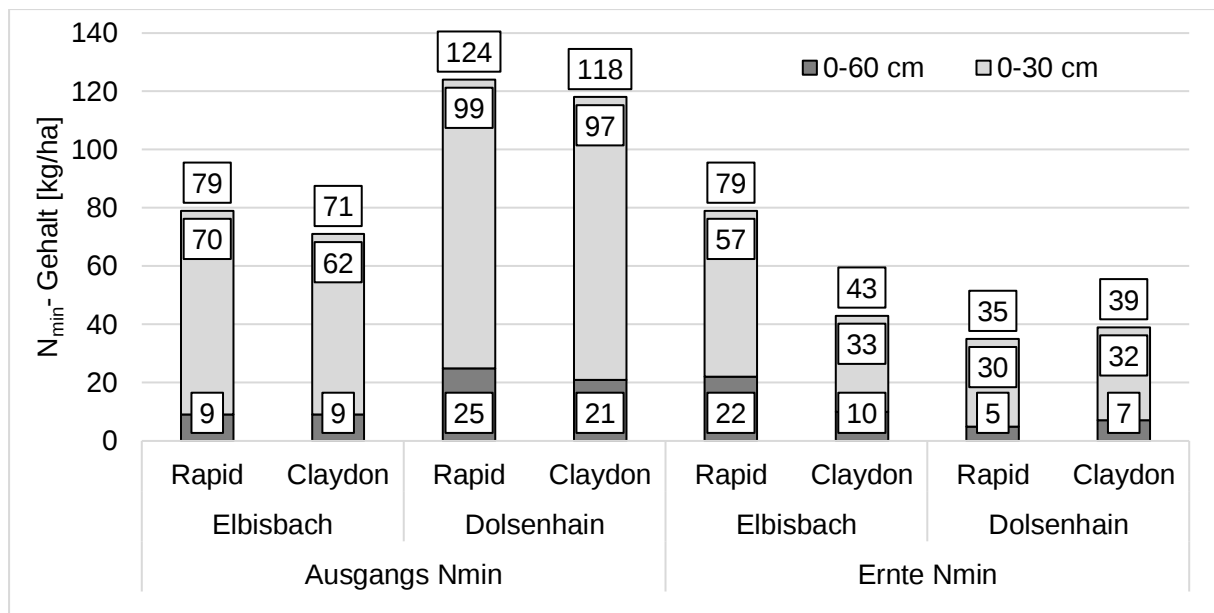


Abbildung 13: Entwicklung der $N_{\min}$ -Gehalte auf den Demonstrationsflächen

6 Fazit

Im Rahmen dieser Praxisdemonstration sollte der Einfluss von Streifensaat auf den Bodenschutz und die Dynamik des mineralisierten Stickstoffs im Boden untersucht werden. Zusätzlich sollte im Vergleich zur Mulchsaat gezeigt werden, welchen Einfluss das Aussaatverfahren in die stehende Stoppel auf den Aufgang, sowie den Ertrag und die Erntequalität hat. Die Aussaat erfolgte zum einen mit der klassischen Drillmaschine „Rapid“ des Herstellers Väderstad. Und zum anderen mit der Streifensämaschine „Opti Till“ der Firma Claydon. Die Demonstrationsanlage erfolgte auf zwei Standorten mit unterschiedlichen Vorfrüchten.

Die Ergebnisse zeigten unter den Bedingungen des Demonstrationsjahres keine deutlichen Unterschiede zwischen den Aussaatverfahren. Den größeren Einfluss auf die Ergebnisse hatten die unterschiedlichen Vorfrüchte. So lieferte die Vorfrucht Winterraps deutlich mehr Stickstoff nach als die Vorfrucht Mais. Zudem erfolgte die Aussaat nach der Vorfrucht Winterraps früher als nach der Vorfrucht Mais. Daher wurden auf dem Standort mit der Vorfrucht Winterraps höhere Erträge und deutlich höhere Rohproteingehalte erzielt.

Bei der Betrachtung der Ergebnisse sollte immer beachtet werden, dass es sich um eine einjährige Demonstrationsanlage handelt, wodurch auch die Witterungsverhältnisse einen entscheidenden Einfluss auf die Ergebnisse ausüben. Für belastbare Schlussfolgerungen sollte die Demonstrationsanlage mehrjährig wiederholt werden.