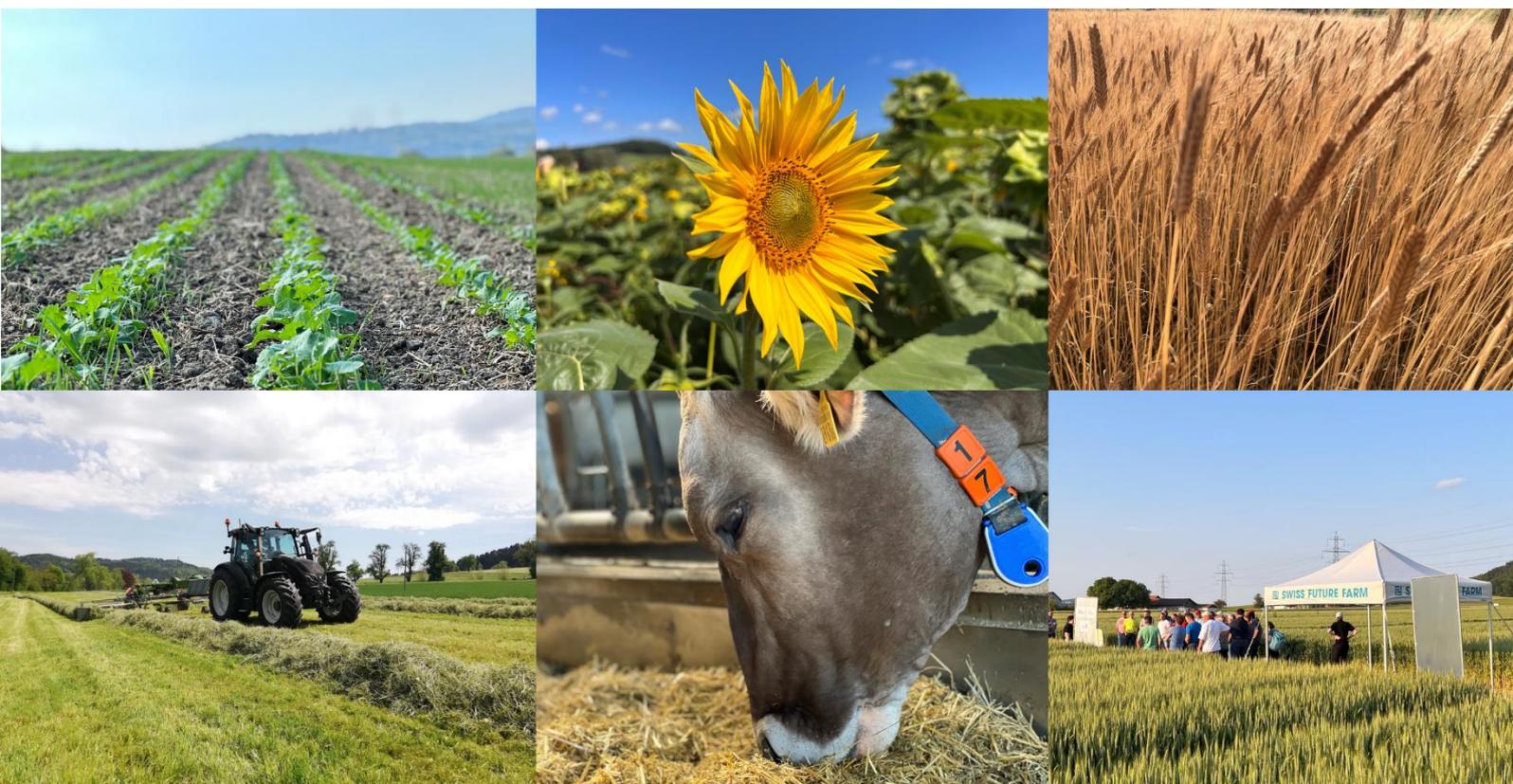




SWISS FUTURE FARM



Jahresbericht 2023



Der Betrieb

Betriebsgrösse

81 ha landwirtschaftliche Nutzfläche

55 ha Ackerkulturen

20 ha Naturwiese

6 ha Biodiversitätsflächen

Milchviehstall

Rindviehbestand Tänikon:

65 Milchkühe

2/3 Braunvieh, 1/3 Red Holstein und Holstein

Haltung der Kühe:

Der Betrieb stellt die Versuchsställe für Versuche seitens Agroscope und der Swiss Future Farm zur Verfügung.

- Zwei Standorte mit Milchviehställen: Emissionsversuchsstall Waldegg & Milchviehstall Tänikon
- Kühe werden mit einem Automatischen Melksystem (Melkroboter) gemolken
- Freilaufstall mit permanent zugänglichem Laufhof

Aufzucht:

- Einzelhaltung in Iglus mit Auslauf
- Milch zur freien Verfügung
- Aufzuchtkälber verlassen den Betrieb nach 3 Wochen und verbringen die Zeit bis 4 Wochen vor der ersten Abkalbung auf zwei Partnerschaftsbetrieben und auf der Alp

Schweinestall

Anzahl Tiere:

60 Zuchtschweine

1 Eber

Anzahl Plätze:

120 Mastplätze

200 Aufzuchtspätze

18 Abferkelbuchten

Das Ziel

Die Swiss Future Farm macht moderne Precision-Farming-Technologien für eine nachhaltige und wettbewerbsfähige Landwirtschaft sichtbar, greifbar und verständlich:

- Aufzeigen von Nutzen und Chancen der Digitalisierung in der inner- und ausserbetrieblichen Anwendung, Vernetzung, Datengewinnung und Dokumentation sowie als Entscheidungshilfe im Alltag.
- Aufzeigen wie mit Smart Farming Technologien Bewirtschaftungsprozesse neugestaltet und damit die Nachhaltigkeit (ökologisch und ökonomisch) der Nahrungsmittelproduktion wesentlich verbessert wird.
- Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten der Partner sowie Agroscope und weiteren Drittparteien unterstützen und im praktischen Einsatz umsetzen.
- Zeichen setzen im innovativen Zusammenwirken von Unternehmen der Agrarwirtschaft mit der staatlichen Forschung, Bildung und Beratung.
- Dauerhafter Versuchsbetrieb mit Besuchsmöglichkeiten und Weiterbildungsmöglichkeiten für Mitarbeitende sowie den Wissenstransfer an die praktische Landwirtschaft, Öffentlichkeit und weitere Anspruchsgruppen. Tänikon als Treffpunkt der Landwirtschaft etablieren.
- Laufend Innovationen und Entwicklungen in Produktionsprozessen in einem landwirtschaftlichen Betrieb umsetzen. Die Swiss Future Farm bietet eine Plattform für den Einsatz und die Erprobung neuer Technologien. Um fortlaufend auf dem neuesten Stand zu bleiben, betreibt die Swiss Future Farm gezielte Recherchen zu neuen Lösungen (Innovation Survey und Scouting) und integriert diese in die betrieblichen Prozesse.

Die Partner



AGCO International GmbH

Führender Hersteller von Hightech-Lösungen für Landwirte. Marken: Fendt, Valtra, Massey Ferguson, Precision Planting.



Arenenberg

Landwirtschaftliches Bildungs- und Beratungszentrum des Kantons Thurgau mit drei Schul- und Versuchsbetrieben.



GVS Agrar AG

Marktführender Importeur von Landtechnik in der Schweiz. Import, Vertrieb und Service für alle AGCO-Marken.

Swiss Future Farm: Strategie 2030

Mission: Treiber einer zukunftsfähigen und nachhaltigen Land- und Ernährungswirtschaft

Vision 2030: Die Swiss Future Farm ist schweizweit führend bei der Erprobung, Bewertung und Vermittlung neuer Verfahren und dem Einsatz von Technologien, die eine ökologische, ökonomische und robuste Nahrungsmittelproduktion unterstützen.

Die Land- und Ernährungswirtschaft steht mit dem Klimawandel vor einer grossen Herausforderung: Steigende Temperaturen, veränderte Niederschlagsmuster und extreme Wetterereignisse setzen die landwirtschaftliche Produktion zunehmend unter Druck. Darum setzt sich die Swiss Future Farm für eine ökonomisch, ökologisch und sozial nachhaltige Nahrungsmittelproduktion ein. Fokussiert werden Bewirtschaftungsmethoden, die potenzielle Lösungen für künftige Herausforderungen der Landwirtschaft wie die Klimaveränderung, knappe Ressourcen, Bodenfruchtbarkeit, Bodenaktivität, Wasserhaushalt und Ertragsfähigkeit darstellen. Unvoreingenommen und kritisch wird die Umsetzbarkeit dieser Methoden in Tänikon sowie in den Kantonen Thurgau und Schaffhausen geprüft. Die Swiss Future Farm legt sich dabei nicht auf ein Label fest. Angestrebt wird eine hybride Bewirtschaftung, welche sich situativ anpasst, getreu dem Grundsatz "Weniger ist Mehr".

Moderne Technologie ist und bleibt ein Pfeiler der Strategie der Swiss Future Farm, wobei die Technologie den Methoden folgt. Die Swiss Future Farm pflegt den Austausch und nutzt Synergien mit Agroscope und der Fachhochschule OST am Standort Tänikon und stellt die Infrastruktur und das Know-How zur Verfügung. Erarbeitetes Wissen wird, angepasst an die Kundenbedürfnisse, weitergegeben und zugänglich gemacht.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|------|---|----|
| 1 | Versuche..... | 6 |
| 1.1 | Herbizidreduzierung und reduzierte Bodenbearbeitung bei Zuckerrüben | 6 |
| 1.2 | Flüssigdünger-Versuch in Zuckerrüben..... | 12 |
| 1.3 | Unkrautregulierung in Sonnenblumen..... | 16 |
| 1.4 | Weizenanbau in weiten Reihen..... | 19 |
| 1.5 | Weite Reihen und Herbizidreduktion bei Winterweizen | 22 |
| 1.6 | Weite Reihen und Bandspritzung bei Winterweizen | 28 |
| 1.7 | Variable Rate Düngung bei Winterweizen | 32 |
| 1.8 | Speisehaferanbau – Auswirkung von Saatstärke und Düngung auf HLG und Ertrag | 36 |
| 1.9 | Nachhaltiger Rapsanbau..... | 39 |
| 1.10 | MaisNet..... | 42 |
| 1.11 | Variable Rate Aussaat-Versuch bei Silomais | 45 |
| 1.12 | Sortenversuch Rotklee | 48 |
| 2 | Projekte..... | 49 |
| 2.1 | Zweite Saison des Beratungsprojekts Smart-N erfolgreich abgeschlossen | 49 |
| 2.2 | Risikobeurteilung des Abdrifts von Pflanzenschutzmassnahmen..... | 56 |
| 3 | Öffentlichkeitsarbeit..... | 60 |
| 3.1 | Flurbegehung am 06.06.2023 | 60 |
| 3.2 | AgriEmotion | 61 |
| 3.3 | Innovationsforum Ernährungswirtschaft | 62 |
| 4 | Schulungen und Weiterbildung | 63 |
| 4.1 | Modul Smart Farming BF30 | 63 |
| 5 | Links..... | 64 |
| 5.1 | Websites | 64 |
| 5.2 | Social Media | 64 |
| 6 | Impressum..... | 65 |

1 Versuche

1.1 Herbizidreduzierung und reduzierte Bodenbearbeitung bei Zuckerrüben

KONTAKT:

Nils Zehner – AGCO Agronomy and Farm Solutions, Swiss Future Farm

nils.zehner@agcocorp.com

HINTERGRUND:

Neue Verordnungen in der Schweiz und der Europäischen Union fördern die reduzierte Bodenbearbeitung und die Reduzierung von Herbiziden, um die Umweltauswirkungen der landwirtschaftlichen Produktion zu verringern. Zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit sollen bodenschonende Bodenbearbeitungsverfahren auf breiter Basis eingesetzt werden. Eine Massnahme zur Verringerung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln ist die mechanische oder kombinierte mechanisch-chemische Unkrautbekämpfung. Bonuszahlungen für umweltfreundliche Praktiken wurden in die landwirtschaftlichen Direktzahlungsregelungen aufgenommen, um die Anwendung dieser Praktiken zu fördern und die landwirtschaftlichen Erzeuger für eventuelle Ertragseinbussen und höhere Verfahrenskosten zu entschädigen.

ZIEL:

Ziel dieses Versuchs war es, den Ertrag von Zuckerrüben zu bewerten, die mit verschiedenen Unkrautbekämpfungsverfahren angebaut werden. Dabei handelt es sich um konventionelle chemische Unkrautbekämpfung, herbizidreduzierte Unkrautbekämpfung und Bandspritzen in Kombination mit mechanischer Unkrautbekämpfung in einem System mit reduzierter Bodenbearbeitung (Strip-Till) oder mit intensiver Bodenbearbeitung (Pflug).

VERSUCHSAUFBAU:

Der Versuch wurde 2023 auf der Swiss Future Farm als Streifenversuch durchgeführt. Der Aussattermin wurde nach einer langen Periode nasser und kalter Witterung bis zum 4. Mai 2023 stark verzögert. Die Versuchsvarianten, die verglichen wurden, sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Versuchsvarianten des Versuchs zur Herbizidreduktion und reduzierten Bodenbearbeitung bei Zuckerrüben.

| Versuchsstreifen | Bodenbearbeitung | Unkrautregulierung | Massnahmen |
|------------------|------------------|---|---|
| 1 | Pflug | Herbizid konventionell (2 Splits, Bayer Conviso One, 2x 0.5 l/ha) | – Chemische Unkrautregulierung mit breitflächiger Anwendung (2x) |
| 2 | Strip-Till | Herbizid konventionell (2 Splits, Bayer Conviso One, 2x 0.5 l/ha) | – Chemische Unkrautregulierung mit breitflächiger Anwendung (2x) |
| 3 | Strip-Till | Herbizid bis 4-Blatt-Stadium (1 Split, Bayer Conviso One, 1x 1.0 l/ha) + Mechanische Unkrautregulierung | – Chemische Unkrautregulierung mit breitflächiger Anwendung (1x) – Mechanische Unkrautregulierung mit kameragesteuerter Hacke (1x) |
| 4 | Strip-Till | Bandspritzen (50% Zielfläche, 1 Split Bayer Conviso One, 1x 0.5 l/ha) + Mechanische Unkrautregulierung | – Chemische Unkrautregulierung mit Bandspritzung (1x) – Mechanische Unkrautregulierung mit kameragesteuerter Hacke (1x) |

ERGEBNISSE:

Der Versuch wurde am 12. Oktober 2023 gerodet. Der durchschnittliche Rübenenertrag über alle Versuchsvarianten hinweg betrug 75.2 t/ha (Abbildung 1).

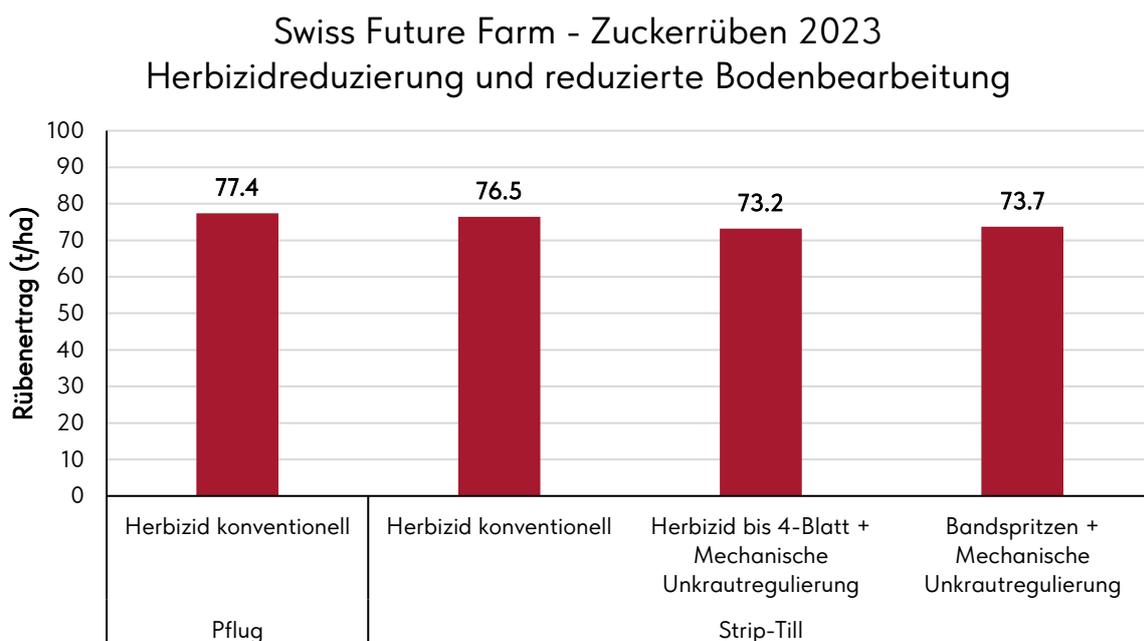


Abbildung 1: Rübenenertrags-Ergebnisse des Versuchs zur Herbizidreduktion und reduzierten Bodenbearbeitung bei Zuckerrüben.

Ein detaillierter Vergleich der Ergebnisse ist in Tabelle 2 enthalten. Diese Ergebnisse zeigen, dass die Rübenenerträge bei Herbizidreduzierung und reduzierter Bodenbearbeitung um bis zu 5.4% sanken, der Zuckergehalt jedoch bei allen Versuchsvarianten mit reduzierter Bodenbearbeitung um 0.6 % anstieg. Die Ergebnisse ergaben nur marginale Unterschiede im Zuckerertrag bei den Varianten mit Herbizidreduzierung und einen um 3.5 % höheren Zuckerertrag bei Zuckerrüben, die mit Strip-Till und konventioneller Herbizidanwendung angebaut wurden, im Vergleich zur Kontrollbehandlung.

Tabelle 2: Ergebnis-Übersicht des Versuchs zur Herbizidreduktion und reduzierten Bodenbearbeitung bei Zuckerrüben.

| | Pflug: Herbizid konventionell (Kontrolle) | Strip-Till: Herbizid konventionell | Strip-Till: Herbizid bis 4-Blatt + Mechanische Unkraut- regulierung | Strip-Till: Bandspritzen + Mechanische Unkraut- regulierung |
|-----------------------------------|--|---|--|--|
| Rübenenertrag (t/ha) | 77.4 | 76.5 | 73.2 | 73.7 |
| Differenz zu Kontrolle (%) | 0 | -1.2 | -5.4 | -4.8 |
| Zuckergehalt (%) | 16.9 | 17.5 | 17.5 | 17.5 |
| Differenz zu Kontrolle (%) | 0 | 0.6 | 0.6 | 0.6 |
| Zuckerertrag (t/ha) | 11.6 | 12.0 | 11.5 | 11.6 |
| Differenz zu Kontrolle (%) | 0 | 3.5 | -0.9 | 0 |

WEITERE BEOBACHTUNGEN:

Die Erhebungen im Bestand Ende Juni zeigten Unterschiede beim Gewicht der Zuckerrüben, der Wurzellänge und dem Wurzeldurchmesser zwischen den verschiedenen Versuchsvarianten. Dies stand nicht in engem Zusammenhang mit den Trends, die bei den Ertragsdaten festgestellt wurden, sondern spiegelte die sehr heterogene Pflanzenentwicklung auf dem Versuchsfeld nach der späten Aussaat unter nassen und kalten Bedingungen und der anschliessenden Trockenheit im Frühsommer wider (Tabelle 3). Der Vergleich der beiden Bodenbearbeitungsverfahren zeigt, dass die Zuckerrüben bei intensiver Bodenbearbeitung (Pflug) besser entwickelt sind.

Tabelle 3: Ergebnisse der Erhebungen im Bestand (Durchschnitt von 12 Rüben pro Versuchsvariante) vom 22. Juni 2023.

| | Pflug: Herbizid konventionell (Kontrolle) | Strip-Till: Herbizid konventionell | Strip-Till: Herbizid bis 4- Blatt + Mechanische Unkraut- regulierung | Strip-Till: Bandspritzen + Mechanische Unkrautregu- lierung |
|--|--|---|---|--|
| Rübengewicht mit Blättern (g) | 96 | 43 | 59 | 81 |
| Rübengewicht ohne Blätter (g) | 21 | 8 | 13 | 19 |
| Wurzellänge (mm) | 152 | 121 | 156 | 150 |
| Wurzeldurchmesser (mm) | 29 | 20 | 24 | 26 |

ÖKONOMISCHE BETRACHTUNG:

Tabelle 4 zeigt einen Vergleich der finanziellen Ergebnisse. Die Erlöse basieren auf dem ausgezahlten Zuckerrübenpreis unter Einbezug von Rübenenertrag, Fremdbesatz, Zuckergehalt und der Ausbeute gemäss der Laboranalyse nach Lieferung an die Zuckerfabrik. Die Verfahrenskosten umfassen alle Maschinen-, Arbeits- und Betriebsmittelkosten. Die Ergebnisse zeigen, dass der Erlös für alle Versuchsvarianten auf einem vergleichbaren Niveau lag, während es einen signifikanten Vorteil bei den Verfahrenskosten für die reduzierte Bodenbearbeitung (geringere Kosten für Arbeit, Kraftstoff, Verschleiss) und die Bandspritzung (-50% Herbizidkosten) gab.

Tabelle 4: Finanzielle Ergebnisse des Versuchs zur Herbizidreduzierung und reduzierten Bodenbearbeitung bei Zuckerrüben.

| | Pflug: Herbizid konventionell (Kontrolle) | Strip-Till: Herbizid konventionell | Strip-Till: Herbizid bis 4- Blatt + Mechanische Unkraut- regulierung | Strip-Till: Bandspritzen + Mechanische Unkraut- regulierung |
|--|--|---|---|--|
| Erlös (CHF/ha) | 5311 | 5503 | 5279 | 5316 |
| Verfahrenskosten (CHF/ha) | 3967 | 3778 | 3879 | 3841 |
| Deckungsbeitrag 2 (CHF/ha) | 1344 | 1725 | 1401 | 1474 |
| Deckungsbeitrag 2 + Beiträge (CHF/ha) | 3444 | 4075 | 4001 | 4074 |

Unter Berücksichtigung der Beiträge, die Produktionssystembeiträge (PSB) für “Schonende Bodenbearbeitung” (Strip-Till) und “Verzicht auf Herbizide” (Herbizid bis max. 4-Blatt-Stadium, mechanische Unkrautbekämpfung, Bandspritzung) umfassen, wurde ein sehr zufriedenstellendes Niveau des Deckungsbeitrages inkl. Beiträge von >4000 CHF/ha für die Versuchsvarianten mit reduzierter Bodenbearbeitung und reduziertem Herbizideinsatz erzielt (Abbildung 2).

Swiss Future Farm - Zuckerrüben 2023 - Herbizidreduzierung und reduzierte Bodenbearbeitung

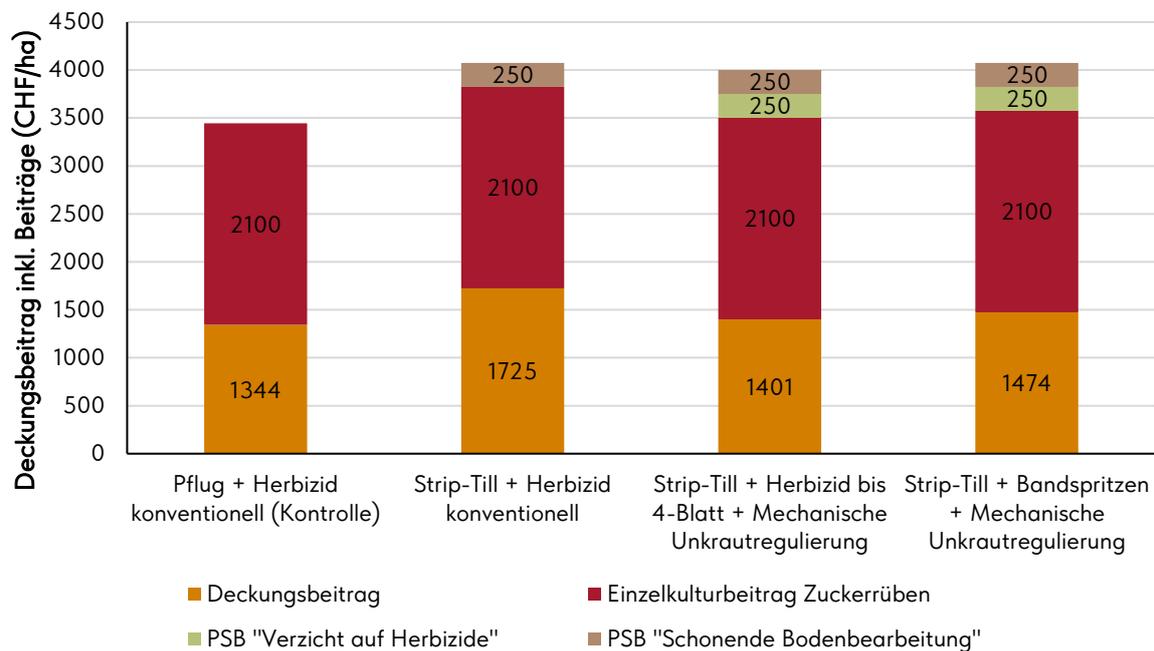


Abbildung 2: Deckungsbeitrag inkl. Beiträge für die Versuchsvarianten des Versuchs zur Herbizidreduzierung und reduzierten Bodenbearbeitung bei Zuckerrüben.

SCHLUSSFOLGERUNGEN:

- Im Versuchsjahr 2023 hat sich Strip-Till als eine vielversprechende reduzierte Bodenbearbeitungsmethode erwiesen, die wettbewerbsfähige Erträge und niedrigere Verfahrenskosten bei Zuckerrüben ermöglicht.
- Kombinationen aus chemischer und mechanischer Unkrautbekämpfung können den Zuckerrübenanbau ohne wesentliche wirtschaftliche Nachteile ermöglichen, wenn sie mit Beitragszahlungen verbunden sind.
- Aufgrund des verspäteten Aussaatdatums und den erschwerten Bedingungen im Versuchsjahr 2023 soll der Versuch auf der Swiss Future Farm wiederholt werden, um die Ergebnisse zu konsolidieren.

1.2 Flüssigdünger-Versuch in Zuckerrüben

KONTAKT:

Nils Zehner – AGCO Agronomy and Farm Solutions, Swiss Future Farm
nils.zehner@agcocorp.com

ZIEL:

Zuckerrübenanbauer werden im Allgemeinen nach der Menge der aus ihrer Ernte gewonnenen Zucker (Saccharose) bezahlt. Hohe Rübenenerträge sind wichtig, aber der Zuckerertrag ist nicht streng mit dem Rübenenertrag korreliert. Daher kann ein höherer Zuckergehalt, aber ein geringerer Rübenenertrag zu einem höheren Anteil an extrahierbarer Saccharose und mehr Tonnen Zucker pro Hektar führen. Ziel dieses Versuchs war es, die Auswirkungen von flüssigem Startdünger auf den Rübenenertrag und den Zuckergehalt sowie den daraus resultierenden Zuckerertrag unter zwei verschiedenen Bodenbearbeitungsverfahren zu untersuchen.

VERSUCHSAUFBAU:

Der Versuch wurde auf der Swiss Future Farm im Jahr 2023 als Streifenversuch durchgeführt. Flüssiger Starterdünger (Tamac Agro Fertiactyl Starter 13-5-8, 7 l/ha) wurde während der Aussaat mit dem FlowSense-System von Precision Planting nach zwei unterschiedlichen Bodenbearbeitungsverfahren ausgebracht. Die Bodenbearbeitungsverfahren waren reduzierte Bodenbearbeitung (Strip-Till) und intensive Bodenbearbeitung (Pflug). Der Aussattermin wurde aufgrund einer langen Periode nasser und kalter Witterungsbedingungen auf den 4. Mai 2023 verschoben. Die Unkrautbekämpfung war in allen Versuchsstreifen identisch. Die Herbizidapplikation bestand aus zwei Splits mit Bayer Conviso ONE (insgesamt 1.0 l/ha). Die verglichenen Bodenbearbeitungs- und Düngerbehandlungen sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5: Versuchsvarianten des Flüssigdünger-Versuchs in Zuckerrüben.

| Versuchsstreifen | Bodenbearbeitung | Flüssigdünger |
|------------------|------------------|--|
| 1 | Strip-Till | Kein Flüssigdünger zur Aussaat (Kontrolle 1) |
| 2 | Strip-Till | Flüssigdünger 13-5-8 zur Aussaat (7 l/ha) |
| 3 | Pflug | Kein Flüssigdünger zur Aussaat (Kontrolle 2) |
| 4 | Pflug | Flüssigdünger 13-5-8 zur Aussaat (7 l/ha) |

ERGEBNISSE:

Der Versuch wurde am 12. Oktober 2023 gerodet. Der durchschnittliche Rübenenertrag über alle Versuchsvarianten hinweg betrug 78.0 t/ha (Abbildung 3).

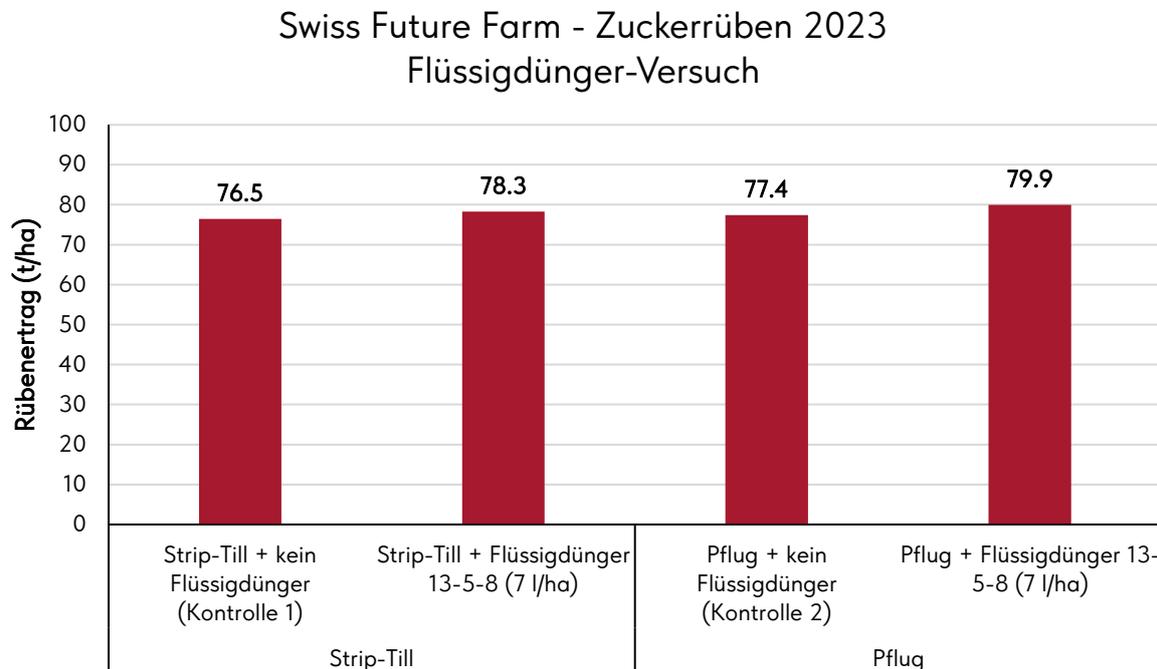


Abbildung 3: Rübenenertragsergebnisse des Flüssigdünger-Versuchs in Zuckerrüben.

Ein detaillierter Vergleich der Ergebnisse ist in Tabelle 6 enthalten. Diese Ergebnisse zeigen, dass die Ausbringung von flüssigem Startdünger zu einer Steigerung des Rübenenertrags um 2.4% (Strip-Till) und 3.2% (Pflug) im Vergleich zu keiner Startdüngerausbringung führte. Der Zuckergehalt stieg ebenfalls um 0.4% (Strip-Till) und 0.7% (Pflug). Dies führte zu einer Gesamtdifferenz im Zuckerertrag von 5.0% (Strip-Till) und 8.6% (Pflug).

Tabelle 6: Ergebnis-Übersicht des Flüssigdünger-Versuchs in Zuckerrüben.

| | Strip-Till + kein Flüssigdünger (Kontrolle 1) | Strip-Till + Flüssigdünger 13-5-8 (7 l/ha) | Pflug + kein Flüssigdünger (Kontrolle 2) | Pflug + Flüssigdünger 13-5-8 (7 l/ha) |
|-----------------------------------|---|--|--|---------------------------------------|
| Rübenenertrag (t/ha) | 76.5 | 78.3 | 77.4 | 79.9 |
| Differenz zu Kontrolle (%) | 0 | 2.4 | 0 | 3.2 |
| Zuckergehalt (%) | 17.5 | 17.9 | 16.9 | 17.6 |
| Differenz zu Kontrolle (%) | 0 | 0.4 | 0 | 0.7 |
| Zuckerertrag (t/ha) | 12.0 | 12.6 | 11.6 | 12.6 |
| Differenz zu Kontrolle (%) | 0 | 5.0 | 0 | 8.6 |

WEITERE BEOBACHTUNGEN:

Bestandsmessungen Ende Juni ergaben ein signifikant höheres Rübengewicht, eine höhere Wurzellänge und einen grösseren Wurzeldurchmesser bei Zuckerrüben mit flüssigem Startdünger, sowohl bei reduzierter als auch bei intensiver Bodenbearbeitung. Dies spiegelt die bei der Ernte festgestellten Ertragsunterschiede wider (Tabelle 7).

Tabelle 7: Ergebnisse der Erhebungen im Bestand (Durchschnitt von 12 Rüben pro Versuchsvariante) vom 22. Juni 2023.

| | Strip-Till + kein Flüssigdünger (Kontrolle 1) | Strip-Till + Flüssigdünger 13-5-8 (7 l/ha) | Pflug + kein Flüssigdünger (Kontrolle 2) | Pflug + Flüssigdünger 13-5-8 (7 l/ha) |
|-------------------------------|---|--|--|---------------------------------------|
| Rübengewicht mit Blättern (g) | 43 | 58 | 96 | 150 |
| Rübengewicht ohne Blätter (g) | 8 | 14 | 21 | 37 |
| Wurzellänge (mm) | 121 | 162 | 152 | 153 |
| Wurzeldurchmesser (mm) | 20 | 24 | 29 | 37 |

ÖKONOMISCHE BETRACHTUNG:

Tabelle 8 zeigt einen Vergleich der finanziellen Ergebnisse. Die Erlöse basieren auf dem ausgezahlten Zuckerrübenpreis unter Einbezug von Rübenertrag, Fremdbesatz, Zuckergehalt und der Ausbeute gemäss der Laboranalyse nach Lieferung an die Zuckerfabrik. Die Verfahrenskosten umfassen alle Maschinen-, Arbeits- und Betriebsmittelkosten einschliesslich des Preises für flüssigen Startdünger von 19 CHF/l. Die Ergebnisse zeigen, dass die Steigerung des Deckungsbeitrags 153 CHF/ha (Strip-Till) und 362 CHF/ha (Pflug) betrug, wenn flüssiger Startdünger eingesetzt wurde.

Tabelle 8: Finanzielle Ergebnisse des Flüssigdünger-Versuchs in Zuckerrüben.

| | Strip-Till + kein Flüssigdünger (Kontrolle 1) | Strip-Till + Flüssigdünger 13-5-8 (7 l/ha) | Pflug + kein Flüssigdünger (Kontrolle 2) | Pflug + Flüssigdünger 13-5-8 (7 l/ha) |
|---------------------------------------|---|--|--|---------------------------------------|
| Erlös (CHF/ha) | 5503 | 5790 | 5311 | 5806 |
| Verfahrenskosten (CHF/ha) | 3778 | 3911 | 3967 | 4100 |
| Deckungsbeitrag 2 (CHF/ha) | 1725 | 1878 | 1344 | 1706 |
| Deckungsbeitrag 2 + Beiträge (CHF/ha) | 4075 | 4228 | 3444 | 3806 |

Zuzüglich der Beiträge, die sich aus dem Einzelkulturbeitrag für Zuckerrüben und den Produktionssystembeiträgen (PSB) für “Schonende Bodenbearbeitung” (Strip-Till) zusammensetzen, wurde für die Strip-Till-Behandlungen sowohl mit als auch ohne Flüssigdüngerausbringung ein sehr zufriedenstellendes Niveau des Deckungsbeitrags (inkl. Beiträge) von >4000 CHF/ha erzielt (Abbildung 1Abbildung 4).

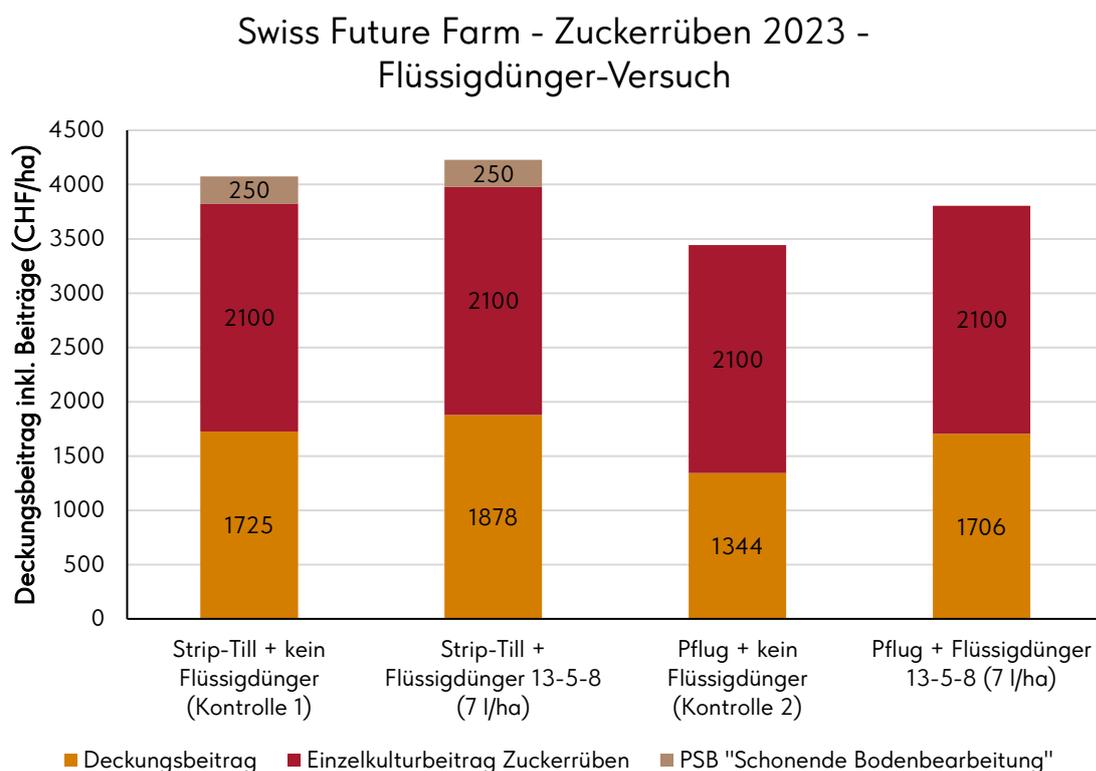


Abbildung 4: Deckungsbeitrag inkl. Beiträge für die Versuchsvarianten des Flüssigdünger-Versuchs in Zuckerrüben.

SCHLUSSFOLGERUNGEN:

- Die Ausbringung von flüssigem Startdünger bei der Aussaat hat sich als vielversprechender Ansatz zur Ertragssteigerung im Zuckerrübenanbau erwiesen.
- Flüssiger Startdünger zur Aussaat ermöglichte eine Steigerung des Rübenenertrags (2.4-3.2%), des Zuckergehalts (0.4-0.7%) und des Zuckerertrags (5.0-8.6%). Dieses Ergebnis wurde sowohl bei reduzierter Bodenbearbeitung (Strip-Till) als auch bei intensiver Bodenbearbeitung (Pflug) festgestellt.
- Der Deckungsbeitrag stieg um 153 CHF/ha (Strip-Till) und 362 CHF/ha (Pflug), wenn bei der Aussaat flüssiger Startdünger verwendet wurde.

1.3 Unkrautregulierung in Sonnenblumen

KONTAKT ZUM VERSUCH:

Carol Tanner – Beraterin Ackerbau, Arenenberg

carol.tanner@tg.ch

Der Versuch wurde durch das Forum Ackerbau durchgeführt und von Anna Brugger und Carol Tanner, Arenenberg betreut.

ZIELSETZUNG:

Die Sonnenblume als Ölsaat gewinnt seit einiger Zeit wieder an Bedeutung. Eine Ursache für diese Entwicklung ist, dass sich der Rapsanbau aufgrund der Begrenzung gewisser Wirkstoffe beim Pflanzenschutz zunehmend schwieriger gestaltet. Ziel dieses Versuchs war es, das Anbausystem der Sonnenblume genauer zu beleuchten, insbesondere die herbizidlose Unkrautregulierung (Produktionssystembeiträge "Verzicht auf Herbizide" wird mit 250 CHF/ha gefördert). Ziel dieses Versuchs war es, die Auswirkungen von verschiedenen Unkrautregulierungsmassnahmen auf den Ertrag und die Wirtschaftlichkeit von Sonnenblumen zu beurteilen.

AUFBAU DES VERSUCHS:

Der Versuch wurde auf der Swiss Future Farm im Jahr 2023 in Form eines Streifenversuchs mit je 3 Wiederholungen pro Massnahme durchgeführt. Es wurden die in Tabelle 9 gezeigten Unkrautregulierungsmassnahmen verglichen.

Tabelle 9: Versuchsvarianten des Versuchs zur Unkrautregulierung in Sonnenblumen.

| Streifen | Versuchsvariante | Massnahmen |
|----------|--|--|
| 1 | Vorauflaufferbizid | Stomp Aqua, BASF (2l/ha) |
| 2 | Mechanische Regulierung | <ul style="list-style-type: none"> • 2x Hacken • 1x Striegeln |
| 3 | Mechanische Regulierung + Untersaat Solegu | <ul style="list-style-type: none"> • 2x Hacken • 1x Striegeln • Untersaat eingestriegelt nach 2. Hackdurchgang (Untersaat Solegu 18 kg/ha, Zusammensetzung: Gelbklee, Inkarnatklee und Weissklee) |
| 4 | Mechanische Regulierung + Untersaat Sofix | <ul style="list-style-type: none"> • 2x Hacken • 1x Striegeln • Untersaat eingestriegelt nach 2. Hackdurchgang (Untersaat Sofix 20 kg/ha, Zusammensetzung: Gelbklee, Inkarnatklee und Englisches Raigras) |

ERGEBNISSE:

Die Startbedingungen für den Versuch waren schwierig. Die Saat erfolgte am 4. Mai 2023 unter nassen und kalten Bedingungen. Das Auflaufen war sehr heterogen. Auf dem Versuchsfeld haben sich in den Beständen Lücken gebildet (Abbildung 6). Die Lücken resultierten meist aus dem schlechten Auflaufen. Die anschliessende Trockenheit war nicht förderlich für die mechanische Unkrautregulierung. Bereits beim ersten möglichen Termin für den ersten Hackdurchgang war der Boden zu hart, beim zweiten Hackdurchgang die Sonnenblumen etwas gross. Die Untersaaten entwickelten sich wegen der anhaltenden Trockenheit im Frühsommer zögerlich, zur Abreife der Sonnenblumen konnten sich die Untersaaten gut etablieren. Nur an einigen Bereichen in den Untersaat-Streifen waren Lücken vorhanden. Dort, wo die Untersaaten den Boden angemessen bedeckt haben, boten sie eine gute Unkrautunterdrückung im Vergleich zu dem Herbizid- und mechanischen Verfahren.

Der Versuch wurde am 13. Oktober 2023 geerntet. Der gemittelte Ertrag für alle Verfahren lag unter 25 dt/ha (Abbildung 5). Im ersten Versuchsjahr lassen sich jedoch noch keine aussagekräftigen Ertragsunterschiede zwischen den verschiedenen Verfahren abbilden. Ob die zusätzlichen Kosten für die Untersaat durch einen potentiellen Mehrertrag und eine geringere Verunkrautung kompensiert werden können, wird in den nächsten zwei Versuchsjahren ermittelt.

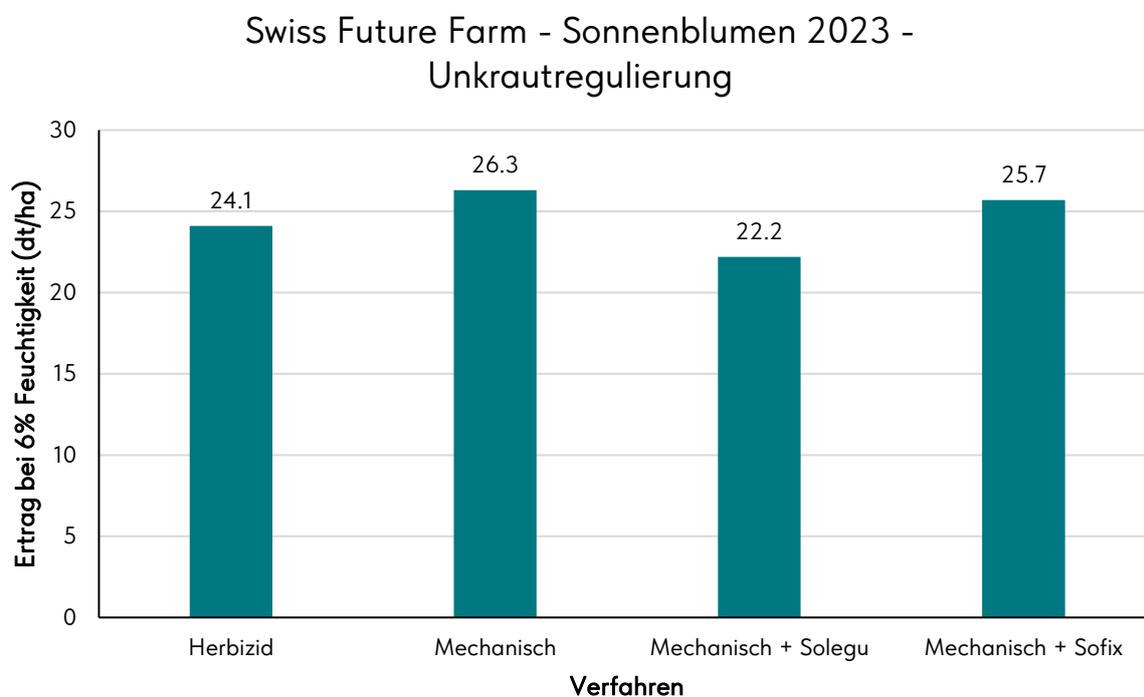


Abbildung 5: Durchschnittlicher Sonnenblumenertrag (2-3 Wiederholungen) in dt/ha bei 6% Feuchtigkeit je Verfahren im Erntejahr 2023.

BILDER DES VERSUCHS 2023:



Abbildung 6: Drohnenaufnahme des Versuchsfeldes vor der Ernte Ende September 2023.



Abbildung 7: Stoppelfelder nach der Ernte: links Verfahren "Mechanische Unkrautregulierung", rechts Verfahren "Mechanische Unkrautregulierung mit der Untersaat Solegu".



Abbildung 8: Drohnenaufnahme des Versuchsfeldes nach der Ernte im Oktober 2023.



Abbildung 9: Stoppelfeld des Verfahrens "Mechanische Unkrautregulierung mit der Untersaat Sofix".

1.4 Weizenanbau in weiten Reihen

Kontakt

Anna Brugger, Arenenberg, anna.brugger@tg.ch

Hintergrund und Projektziele

Die neuen Anforderungen zu Biodiversitätsförderflächen (BFF) auf der offenen Ackerfläche treten 2024 in Kraft. Eines der anrechenbaren Elemente ist "Getreide in weiten Reihen" zur Förderung von Feldhase, Feldlerche und der Ackerbegleitflora. Insgesamt 50% der notwendigen BFF auf der offenen Ackerfläche dürfen mit diesem Element bestellt werden. Dabei dürfen alle Sommer- und Wintergetreidearten angebaut werden. Bei der Saat müssen pro Breite der Sämaschine jeweils 40% der Reihen ungesät bleiben. Zudem muss in den ungesäten Reihen ein Abstand von mindestens 30 cm vorhanden sein. Die Unkrautregulierung im Herbst ist nicht eingeschränkt, im Frühling darf jedoch nur eine mechanische Behandlung bis zum 15.04. oder ein Herbizideinsatz durchgeführt werden. Daher sollte diese BFF nicht auf Standorten mit Problemunkräutern angelegt werden und fordert häufig eine manuelle Regulierung von späten Problemunkräutern. Uneingeschränkt dürfen Insektizide, Fungizide und Wachstumsregulatoren eingesetzt werden. Die Beiträge belaufen sich auf 300 CHF/ha. Die Saatmenge kann frei gewählt werden, es bietet sich jedoch eine Reduktion um 40% an, sodass innerhalb der gesäten Reihen eine herkömmliche Bestandesdichte vorhanden ist. Das gewährleistet ein gutes Abtrocknen der Getreidepflanzen, reduziert Pilzinfektionen und verhindert Konkurrenz innerhalb der Kultur.

Versuchsaufbau

Das Forum Ackerbau führt seit 2022 Versuche zu der neuen Biodiversitätsförderfläche durch. Dazu wurden jährlich an sechs Standorten Winterweizen (Brotweizen) in weiten Reihen in einem Streifenversuch mit drei Wiederholungen gesät. Der Thurgau führt den Versuch seit 2022 auf der Swiss Future Farm durch. Die Saatmenge wurde von 350 Körnern/m² in normaler Saat zu 210 Körnern/m² verringert (Reduktion um 40%). Die Unkrautregulierung wurde in drei Wiederholungen mechanisch mit dem Striegel durchgeführt sowie in weiteren drei Wiederholungen mit Herbiziden. Die angebaute Sorte ist Montalbano.

Umsetzung auf der SFF

Auf der SFF wurde der Versuch als Streifenversuch mit drei Wiederholungen angelegt. Dabei wurden die Verfahren "Normalsaat" mit einem Reihenabstand von 12.5 cm und 100% Saatmenge (350 Körner/m²) mit dem Verfahren "Weite Reihen" mit einer reduzierten Saatmenge von 60% verglichen (210 Körner/m²). Zusätzlich wurde in beiden Saatverfahren die Unkrautregulierung mit Herbizid mit der mechanischen Unkrautregulierung mit dem Striegel verglichen. Die angebaute Sorte ist Montalbano.

Resultate

Die Ergebnisse beziehen sich auf die Erntejahre 2022 und 2023 für den Versuch auf der SFF. Die Verringerung der Saatmenge um 40% konnten die Bestände teilweise kompensieren, sodass sich in den Herbizidverfahren der Ertrag von normaler Saat zu weiten Reihen um 20% reduzierte während sich in den Striegelverfahren der Ertrag in den weiten Reihen um 21% gegenüber der Normalsaat reduzierte (Abbildung 10). Abhängig von der Sorte konnten andere Standorte des Forums Ackerbau einen deutlich geringeren Minderertrag erzielen, sodass im Mittel über alle Standorte und Sorten ein Reduktion des Ertrags von 6% in den Herbizidverfahren sowie 6.3% in den Striegelverfahren erzielt wurde.

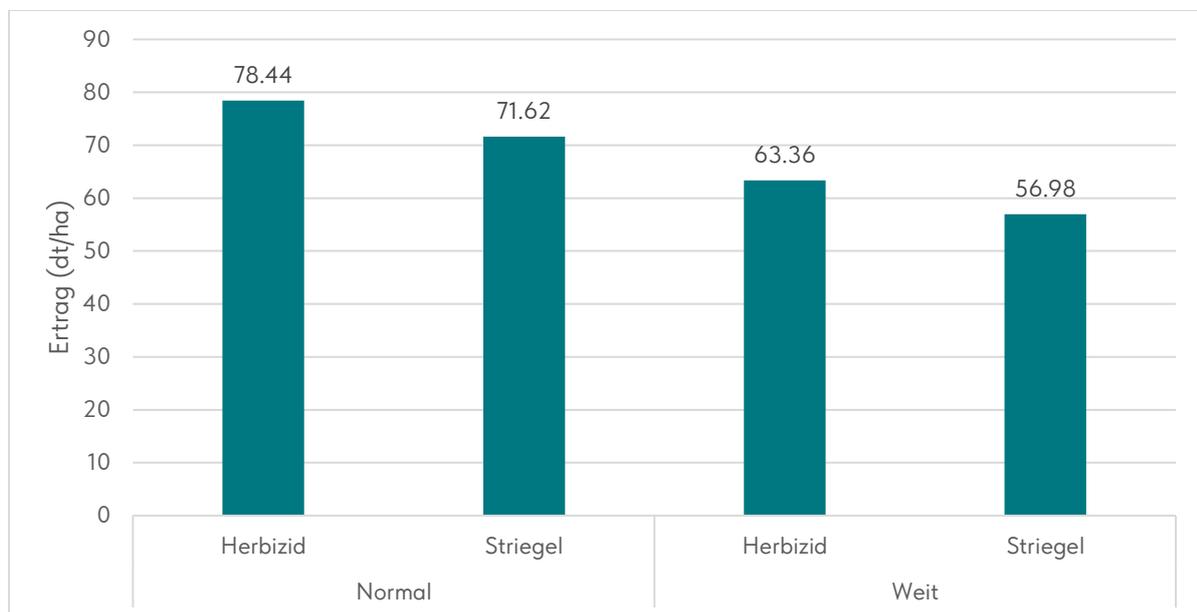


Abbildung 10: Mittelwert der Erträge auf der SFF in dt/ha abhängig von der Saat (normal und weit mit 40% weniger Saatgut) sowie der Unkrautregulierung (Herbizid und Striegel).

Während sich der Ertrag in weiten Reihen reduzierte stieg die Qualität in diesen Verfahren leicht an. So konnte in den weiten Reihen eine Steigerung von 0.5-0.7% im Proteingehalt erzielt werden. Dieser Anstieg lässt sich durch den geringeren Ertrag in den weiten Reihen erklären.

Fazit und Ausblick

Bei diesen Ergebnissen muss beachtet werden, dass es sich erst um die Ergebnisse von zwei Versuchsjahren handelt. Dennoch können vorsichtige Aussagen über den Anbau von Getreide in weiten Reihen getroffen werden. So war der Krankheitsdruck bei einer Verringerung der Saatmenge um 40% sehr gering, sodass sich der Anbau von Getreide in weiten Reihen im Produktionssystembeitrag "Verzicht auf Pflanzenschutzmittel" anbietet. Parzellen mit Problemunkräutern sollten unbedingt vermieden werden, da sich diese in den weiten Reihen stark entwickeln. Zusätzlich entwickeln sich durch die frühe Unkrautregulierung Klebern sehr stark, sodass auch hier eine manuelle Regulierung notwendig sein kann. Abhängig ob Futter- oder Brotweizen angebaut wird kann bei einer Saatgutreduktion von 40% auf Basis der letztjährigen Netto-Auszahlungspreisen, Ertrags- und Kostenannahmen im Weizenanbau in weiten Reihen ein Minderertrag von 8-12 dt/ha bzw. 12-16% Ertrag finanziell ausgeglichen werden. Nicht beachtet werden dabei Kosten für Mehraufwände bei Zusatzmassnahmen zur Unkrautregulierung in der darauffolgenden Kultur oder Zusatzentschädigungen.

Der dreijährige Versuch wird mit dem Erntejahr 2024 abgeschlossen, sodass ausführliche Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit Ende 2024 veröffentlicht werden.

Weitere Informationen zum Versuch:

Versuchsbericht 2023 Forum Ackerbau: [Versuchsbericht 2023.pdf \(forumackerbau.ch\)](#)

1.5 Weite Reihen und Herbizidreduktion bei Winterweizen

KONTAKT:

Nils Zehner – AGCO Agronomy and Farm Solutions, Swiss Future Farm

nils.zehner@agcocorp.com

Der Versuch wurde durch das Forum Ackerbau durchgeführt und von Anna Brugger, Arenenberg, betreut.

HINTERGRUND:

Weite Reihenabstände bei Getreide sind eine neue Massnahme in der Agrarpolitik zur Förderung der biologischen Vielfalt auf der Anbaufläche ("in-crop"-Massnahme). Damit soll die Feldlerche, der Feldhase und die seltene Ackerbegleitflora in ihrem Lebensraum profitieren und die funktionelle Biodiversität gestärkt werden, z.B. durch die Regulierung von potentiellen Schädlingen im Getreide. Mechanische oder kombinierte mechanisch-chemische Unkrautbekämpfung kann in normalen und weiten Reihenabständen angewendet werden, um den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im Getreidebau zu reduzieren. Bonuszahlungen für weite Reihenabstände und Herbizidreduzierung wurden mit dem Direktzahlungsprogramm verknüpft, um die Umsetzung in der Praxis zu fördern und die Landwirte für eventuelle Ertragseinbussen und höhere Verfahrenskosten zu entschädigen.

ZIEL:

Ziel dieses Versuchs war es, den Ertrag und die Verfahrenskosten von Winterweizen zu bewerten, der mit unterschiedlichen Reihenabständen, Saatmengen und Unkrautbekämpfungsverfahren angebaut wurde. Die Versuchsvarianten umfassten einen normalen und einen weiten Reihenabstand sowie eine herbizidfreie und eine konventionelle chemische Unkrautbekämpfung.

VERSUCHSAUFBAU:

Der Versuch wurde in der Feldsaison 2022-2023 auf der Swiss Future Farm als Streifenversuch durchgeführt. Die Versuchsparzelle wurde nach wendender Bodenbearbeitung nach Zuckerrüben gesät. Der Winterweizen wurde am 20. Oktober 2022 mit einer Sämaschine mit normalem (15 cm) oder weitem (≥ 30 cm) Reihenabstand und voller (100 %) oder reduzierter Aussaatmenge (60 %) mit der Sorte DSP Montalbano gesät. Der Weizen wurde entweder mit chemischer oder mechanischer Unkrautbekämpfung geführt (Tabelle 10). Mit Ausnahme der Aussaat und der Unkrautbekämpfung wurden alle Feldarbeiten zur Saatbettbereitung, Düngung (insgesamt 168 kg N/ha) und Ernte auf allen Versuchsstreifen einheitlich durchgeführt.

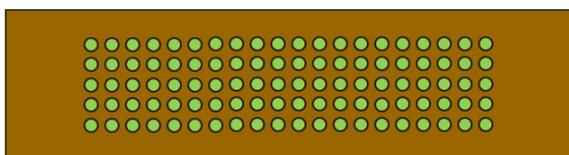
Tabelle 10: Versuchsvarianten des Versuchs zu Weite Reihen und Herbizidreduktion bei Winterweizen.

| Versuchsstreifen | Reihenabstand und Unkrautbekämpfung | Massnahmen |
|------------------|---|---|
| 1 | Normaler Reihenabstand, 100% Saatmenge + Herbizid | – Aussaat mit Drillmaschine und 400 Körnern/m ² (1x) – Herbizidanwendung breitflächig im Herbst (1x) |
| 2 | Normaler Reihenabstand, 100% Saatmenge + Striegel | – Aussaat mit Drillmaschine und 400 Körnern/m ² (1x) – Mechanische Unkrautregulierung mit Striegel (2x) |
| 3 | Weiter Reihenabstand, 60% Saatmenge + Herbizid | – Aussaat mit Drillmaschine und 250 Körnern/m ² (1x) – Herbizidanwendung breitflächig im Herbst (1x) |
| 4 | Weiter Reihenabstand, 60% Saatmenge + Striegel | – Aussaat mit Drillmaschine und 250 Körnern/m ² (1x) – Mechanische Unkrautregulierung mit Striegel (2x) |

Bei Getreide mit weitem Reihenabstand bleiben mindestens 40 % der Reihenanzahl über die Breite der Sämaschine ungesät, der Reihenabstand in ungesäten Bereichen beträgt mindestens 30 cm. Abbildung 11 zeigt die für den Versuch verwendeten Saatmuster.



Normaler Reihenabstand (3 m Arbeitsbreite)
15.0 cm Reihenabstand
Alle Reihen 1-20 geöffnet



Weiter Reihenabstand (3 m Arbeitsbreite)
15.0 cm Reihenabstand
Reihen 3-5, 10-11, 16-18 geschlossen

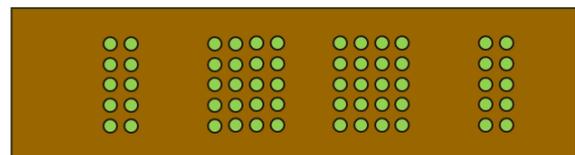


Abbildung 11: Saatmuster bei normalem (links) und weitem (rechts) Reihenabstand.

Die Herbizidausbringung erfolgte mit einer Anbauspritze, während die mechanische Unkrautbekämpfung mit einem Zinkenstriegel durchgeführt wurde (Abbildung 12).



Abbildung 12: Anbauspritze Horsch Leeb CS 1.4 (links) und Zinkenstriegel Treffler TS 1520 (rechts), die für den Versuch zu Weite Reihen und Herbizidreduktion bei Winterweizen verwendet wurden.

ERGEBNISSE:

Die Versuchsfläche wurde am 20. Juli 2023 gedroschen. Der Kornertrag für alle Versuchsvarianten ist in Abbildung 13 dargestellt.

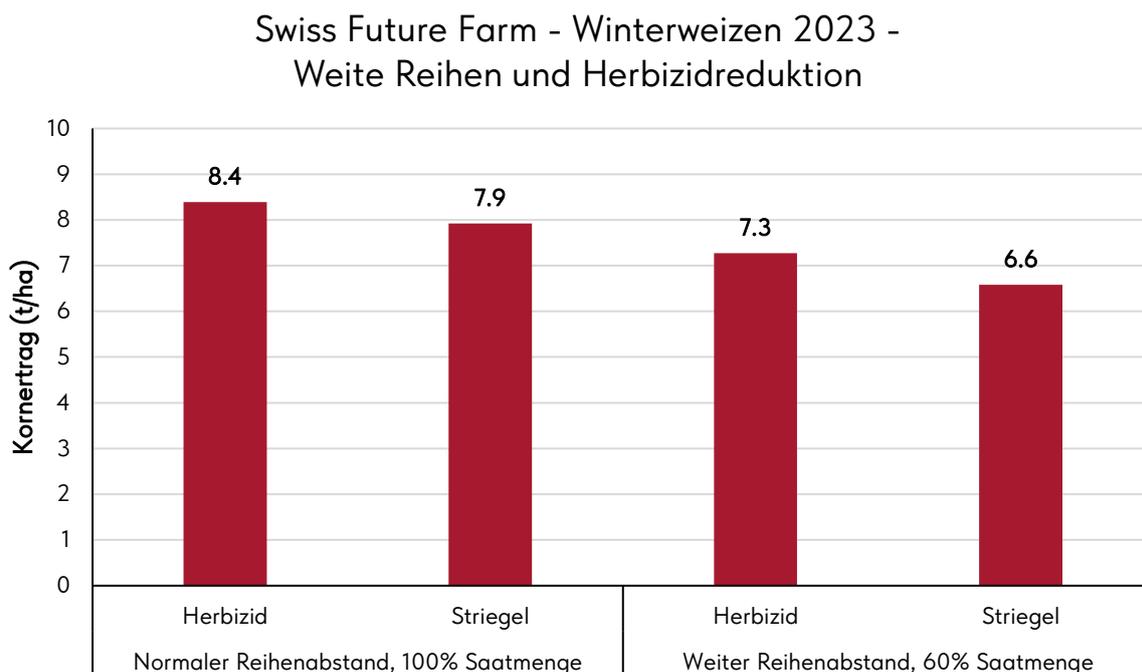


Abbildung 13: Kornertrags-Ergebnisse des Versuchs zu Weite Reihen und Herbizidreduktion bei Winterweizen.

Ein detaillierter Vergleich der Ergebnisse ist in Tabelle 11 enthalten. Diese Ergebnisse zeigen, dass der höchste Kornertrag bei normalem Reihenabstand und chemischer Unkrautbekämpfung erzielt wurde, während Behandlungen mit mechanischer Unkrautbekämpfung und breitem Reihenabstand zu einem bis zu 21% niedrigeren Kornertrag führten. Dennoch lag das Hektolitergewicht bei allen

Behandlungen über dem Schwellenwert (78 kg/hl) für die höchste Handelsklasse. Der Proteingehalt lag über dem Schwellenwert (12%) für die Verwendung von Brotweizen, nur Winterweizen mit normalem Reihenabstand und mechanischer Unkrautbekämpfung lag mit 11.7% Protein geringfügig darunter.

Tabelle 11: Ergebnis-Übersicht zum Versuch zu Weite Reihen und Herbizidreduktion bei Winterweizen.

| | Normaler Reihenabstand, 100% Saatmenge + Herbizid (Kontrolle) | Normaler Reihenabstand, 100% Saatmenge + Striegel | Weiter Reihenabstand, 60% Saatmenge + Herbizid | Weiter Reihenabstand, 60% Saatmenge + Striegel |
|----------------------------|---|---|--|--|
| Kornertrag (t/ha) | 8.4 | 7.9 | 7.3 | 6.6 |
| Differenz zu Kontrolle (%) | 0 | -6.0 | -13.1 | -21.4 |
| Hektolitergewicht (kg/hl) | 84.2 | 83.6 | 83.6 | 83.0 |
| Differenz zu Kontrolle (%) | 0 | -0.7 | -0.7 | -1.4 |
| Protein (%) | 12.2 | 11.7 | 13.7 | 12.6 |
| Differenz zu Kontrolle (%) | 0 | -0.5 | 1.5 | 0.4 |

WEITERE BEOBACHTUNGEN:

Der späte Reihenschluss bei Getreide mit breitem Reihenabstand begünstigt auch Problemunkräuter wie Klettenlabkraut (*Galium aparine*), Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*) und die Rote Taubnessel (*Lamium purpureum*). Diese wiesen in den Versuchsfeldern mit großem Reihenabstand im späten Frühjahr und Frühsommer einen erheblichen Besatz auf (Abbildung 14). Eine gute Feldhygiene ist während der gesamten Fruchtfolge erforderlich, um eine ordnungsgemäße Unkrautbekämpfung in den Folgekulturen sicherzustellen.



Abbildung 14: Unkrautbesatz in Winterweizen mit weitem Reihenabstand auf der Versuchsparzelle (Aufnahme vom 17. Mai 2023).

ÖKONOMISCHE BETRACHTUNG:

Tabelle 12 zeigt einen Vergleich der finanziellen Ergebnisse. Die Erlöse basieren auf dem ausgezahlten Preis für Winterweizen (einschliesslich Abzügen für Getreidereinigung etc.) nach Lieferung an die Sammelstelle. Die Verfahrenskosten umfassen alle Maschinen-, Arbeits- und Betriebsmittelkosten. Der Erlös war im Vergleich der Versuchsvarianten bei der Kontrollbehandlung mit normalem Reihenabstand und chemischer Unkrautbekämpfung am höchsten. Bei Winterweizen mit weitem Reihenabstand konnten die Verfahrenskosten erheblich gesenkt werden, und zwar um bis zu 40% bei den Saatgutkosten und 25% bei den Düngemittelkosten, da diese Betriebsmittel in geringerem Umfang benötigt wurden.

Tabelle 12: Finanzielle Ergebnisse des Versuchs zu Weite Reihen und Herbizidreduktion bei Winterweizen.

| | Normaler Reihenabstand, 100% Saatmenge + Herbizid (Kontrolle) | Normaler Reihenabstand, 100% Saatmenge + Striegel | Weiter Reihenabstand, 60% Saatmenge + Herbizid | Weiter Reihenabstand, 60% Saatmenge + Striegel |
|-------------------------------------|---|---|--|--|
| Erlös (CHF/ha) | 3809 | 3596 | 3301 | 2987 |
| Verfahrenskosten (CHF/ha) | 2252 | 2233 | 2150 | 2132 |
| Deckungsbeitrag (CHF/ha) | 1557 | 1363 | 1151 | 855 |
| Deckungsbeitrag + Beiträge (CHF/ha) | 1686 | 1742 | 1580 | 1534 |

Unter Berücksichtigung der Beiträge, die auch Produktionssystembeiträge (PSB) für weite Reihenabstände und mechanische Unkrautbekämpfung umfassen, lieferte der normale Reihenabstand in Kombination mit mechanischer Unkrautbekämpfung den höchsten Deckungsbeitrag inkl. Beiträge im Vergleich (1742 CHF/ha). Dies waren 56 CHF/ha mehr als bei der Kontrollvariante mit normalem Reihenabstand und chemischer Unkrautbekämpfung (Tabelle 12, Abbildung 15).

Swiss Future Farm - Winterweizen 2023 - Weite Reihen und Herbizidreduktion

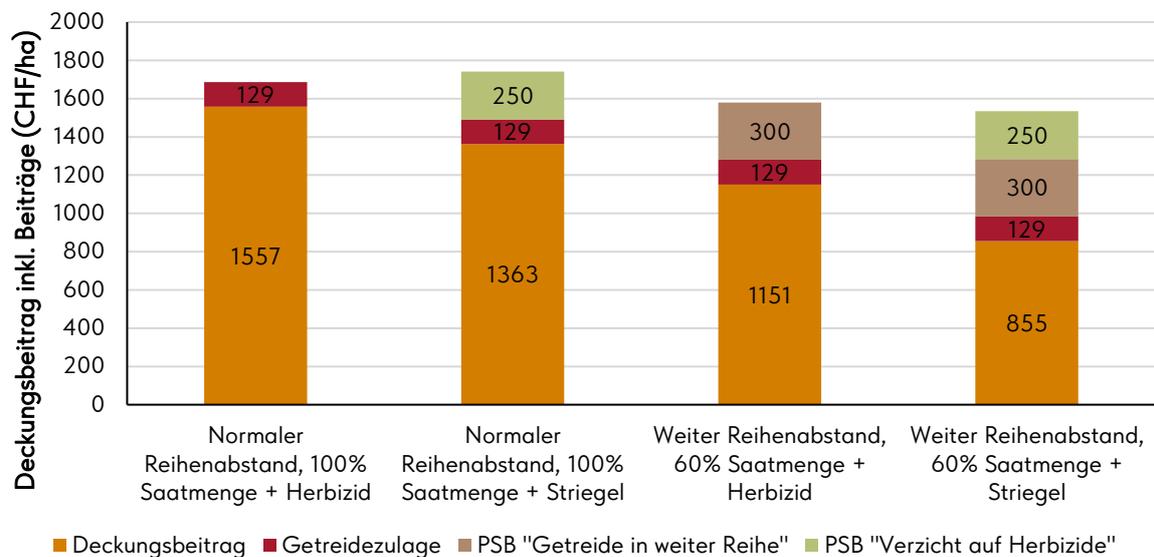


Abbildung 15: Deckungsbeitrag inkl. Beiträge für die Versuchsvarianten des Versuchs zu Weite Reihen und Herbizidreduktion bei Winterweizen.

SCHLUSSFOLGERUNGEN:

- Winterweizen mit weitem Reihenabstand zeigte Ertragsminderungen zwischen 13% (in Kombination mit chemischer Unkrautbekämpfung) und 21% (mit mechanischer Unkrautbekämpfung) im Vergleich zu normalem Reihenabstand mit chemischer Unkrautbekämpfung.
- Winterweizen in normalem Reihenabstand, der mit mechanischer Unkrautbekämpfung angebaut wurde, wies eine Ertragsminderung von 6% auf, hatte unter Einbezug der Produktionssystembeiträge für Verzicht auf Herbizide aber einen um 56 CHF/ha höheren Deckungsbeitrag als die Kontrollbehandlung mit normalem Reihenabstand und chemischer Unkrautbekämpfung.
- Eine Wiederholung des Versuchs im Jahr 2024 soll die Ergebnisse unter anderen Wetter- und Flächenbedingungen festigen.

1.6 Weite Reihen und Bandspritzung bei Winterweizen

KONTAKT:

Roman Gambirasio, GVS Agrar AG, Technikverantwortlicher Swiss Future Farm

roman.gambirasio@gvs-agrar.ch

ZIEL:

Ziel dieses Versuchs war es, den Ertrag und die Verfahrenskosten von Winterweizen zu bewerten, der mit unterschiedlichen Reihenabständen, Saatmengen und Unkrautbekämpfungsverfahren angebaut wurde. Die Versuchsvarianten umfassten einen normalen und einen weiten Reihenabstand sowie eine breitflächige Herbizidanwendung im Vergleich zur Bandspritzung in Kombination mit mechanischer Unkrautregulierung.

VERSUCHSAUFBAU:

Der Versuch wurde in der Feldsaison 2022-2023 auf der Swiss Future Farm als Streifenversuch durchgeführt. Die Versuchsparzelle wurde nach wendender Bodenbearbeitung nach Zuckerrüben gesät. Der Winterweizen wurde am 20. Oktober 2022 mit einer Sämaschine mit normalem (15 cm) oder weitem Reihenabstand (Doppelreihe 12.5cm) und voller (400 Körner/m²) oder reduzierter Aussaatmenge (230-300 Körner/m²) mit der Sorte DSP Montalbano gesät. Der Unkrautbekämpfung erfolgte entweder durch eine breitflächige Herbizidanwendung oder durch Bandspritzung in den Reihen in Kombination mit mechanischer Unkrautregulierung zwischen den Reihen (Tabelle 13). Mit Ausnahme der Aussaat und der Unkrautbekämpfung wurden alle Feldarbeiten zur Saatbettbereitung, Düngung (insgesamt 168 kg N/ha) und Ernte auf allen Versuchsstreifen einheitlich durchgeführt.

Tabelle 13: Versuchsvarianten des Versuchs zu Weite Reihen und Bandspritzung bei Winterweizen.

| Versuchsstreifen | Reihenabstand | Saatstärke | Unkrautbekämpfung |
|------------------|---------------------------|---------------------------|--|
| 1 | Normal (15 cm) | 400 Körner/m ² | • Herbizidanwendung breitflächig (1x) |
| 2 | Weit (Doppelreihe 12.5cm) | 300 Körner/m ² | • Herbizidanwendung Bandspritzung (1x) • Hacken (1 x) |
| 3 | Weit (Doppelreihe 12.5cm) | 260 Körner/m ² | • Herbizidanwendung Bandspritzung (1x) • Hacken (1 x) |
| 4 | Weit (Doppelreihe 12.5cm) | 230 Körner/m ² | • Herbizidanwendung Bandspritzung (1x) • Hacken (1 x) |

Abbildung 16 zeigt die für den Versuch verwendeten Saadmuster bei normalem und weitem Reihenabstand.



Abbildung 16: Saatzmuster bei normalem Reihenabstand mit 15 cm (links) und bei weitem Reihenabstand mit Doppelreihe 12.5 cm (rechts).

Die Herbizidausbringung erfolgte mit einer Anbauspritze, die sowohl eine breitflächige Herbizidanwendung wie auch die Bandspritzung ausführen kann, während die mechanische Unkrautbekämpfung mit einem kameragestützten Hackgerät durchgeführt wurde (Abbildung 17).



Abbildung 17: Bandspritz-Funktion der Anbauspritze Horsch Leeb CS 1.4 (links) und Hackgerät Schmotzer (rechts), die für den Versuch zu Weite Reihen und Bandspritzung bei Winterweizen verwendet wurden.

ERGEBNISSE:

Die Versuchsfläche wurde am 20. Juli 2023 gedroschen. Der Kornertrag für alle Versuchsvarianten ist in Abbildung 18 dargestellt. Diese Ergebnisse zeigen, dass der höchste Kornertrag bei normalem Reihenabstand und voller Saatmenge erzielt wurde, während die Versuchsstreifen mit weitem Reihenabstand und reduzierter Saatmenge zu einem bis zu 18-23% niedrigeren Kornertrag führten.

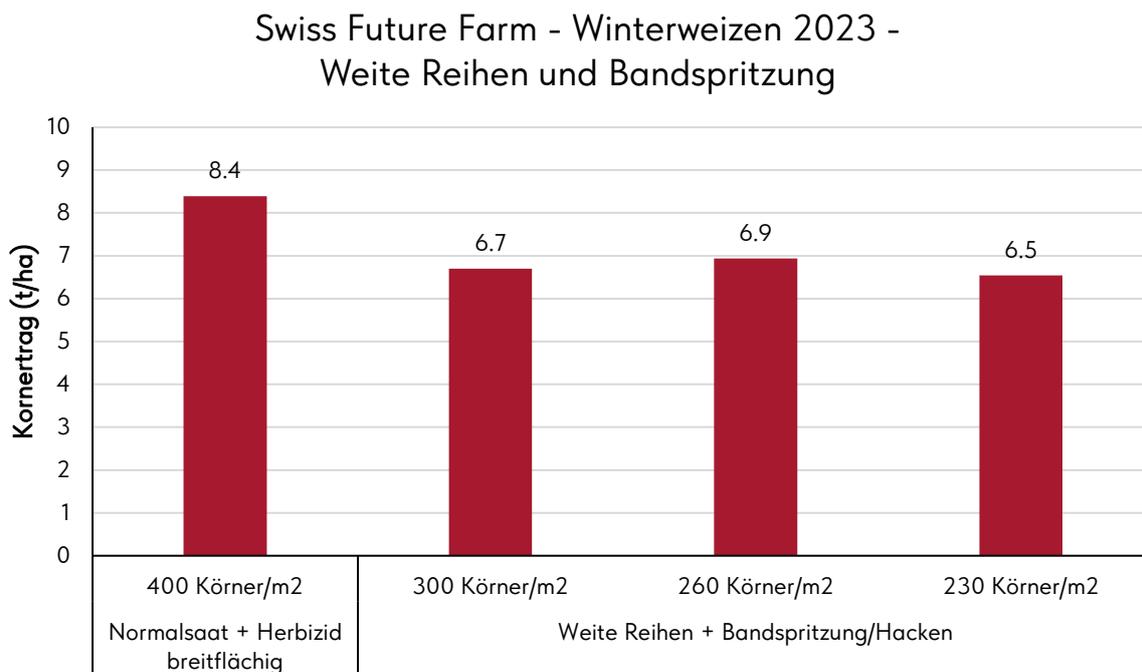


Abbildung 18: Kornertrags-Ergebnisse des Versuchs zu Weite Reihen und Bandspritzung bei Winterweizen.

ÖKONOMISCHE BETRACHTUNG:

Tabelle 14 zeigt einen Vergleich der finanziellen Ergebnisse. Die Einnahmen basieren auf dem ausgezahlten Preis für Winterweizen (einschliesslich Abzügen für Getreidereinigung etc.) nach Lieferung an die Sammelstelle. Die Verfahrenskosten umfassen alle Maschinen-, Arbeits- und Betriebsmittelkosten. Der Erlös war im Vergleich der Versuchsvarianten bei der Kontrollbehandlung mit normalem Reihenabstand, voller Saatmenge und breitflächiger Herbizidanwendung am höchsten. Bei Winterweizen mit weitem Reihenabstand konnten die Verfahrenskosten erheblich gesenkt werden, und zwar um bis zu 40% bei den Saatgutkosten und 25% bei den Düngemittelkosten, da diese Betriebsmittel in geringerem Umfang benötigt wurden.

Tabelle 14: Finanzielle Ergebnisse des Versuchs zu Weite Reihen und Bandspritzung bei Winterweizen.

| | Normaler Reihenabstand, 400 Körner/m ² + Herbizid breitflächig (Kontrolle) | Weiter Reihenabstand, 300 Körner/m ² + Bandspritzung und Hacken | Weiter Reihenabstand, 260 Körner/m ² + Bandspritzung und Hacken | Weiter Reihenabstand, 230 Körner/m ² + Bandspritzung und Hacken |
|-------------------------------------|---|--|--|--|
| Erlös (CHF/ha) | 3809 | 3040 | 3149 | 2972 |
| Verfahrenskosten (CHF/ha) | 2252 | 2340 | 2316 | 2303 |
| Deckungsbeitrag (CHF/ha) | 1557 | 700 | 833 | 668 |
| Deckungsbeitrag + Beiträge (CHF/ha) | 1686 | 1379 | 1512 | 1347 |

Auch unter Berücksichtigung der Beiträge, die auch Produktionssystembeiträge (PSB) für weite Reihenabstände und den Verzicht auf Herbizide umfassen, lieferte die Kontrollvariante mit normalem Reihenabstand, voller Saatstärke breitflächiger Herbizidanwendung den höchsten Deckungsbeitrag inkl. Beiträge im Vergleich mit 1686 CHF/ha (Tabelle 14, Abbildung 19).

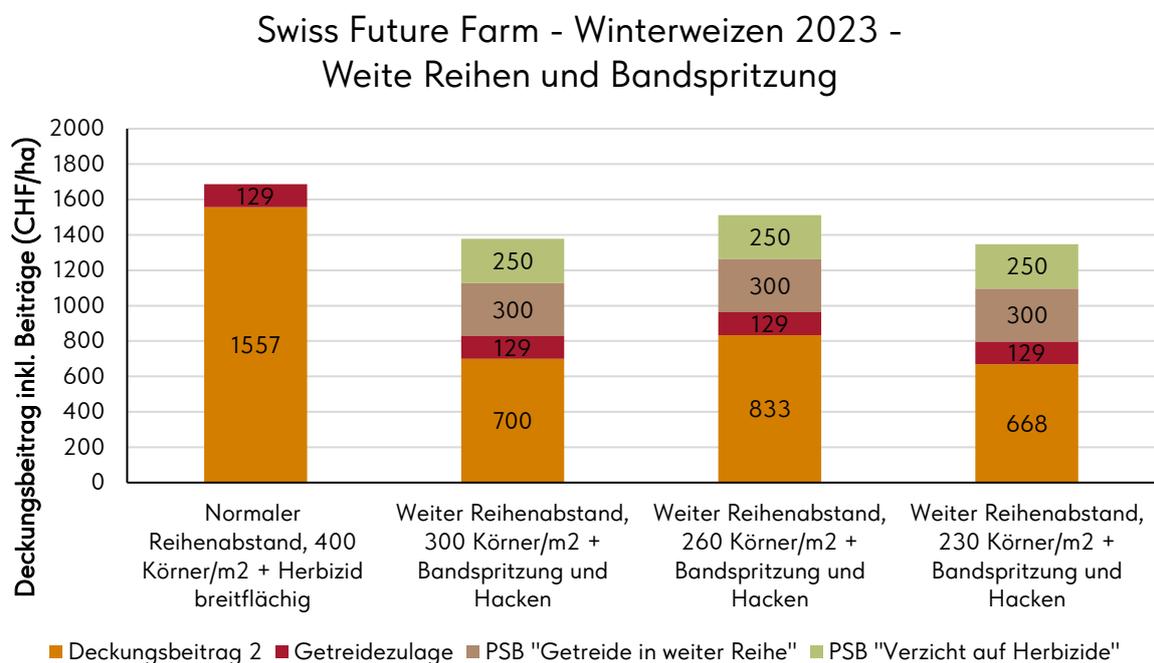


Abbildung 19: Deckungsbeitrag inkl. Beiträge für die Versuchsvarianten des Versuchs zu Weite Reihen und Bandspritzung bei Winterweizen.

1.7 Variable Rate Düngung bei Winterweizen

KONTAKT:

Nils Zehner – AGCO Agronomy and Farm Solutions, Swiss Future Farm
nils.zehner@agcocorp.com

ZIEL:

Die variable Ausbringung von Düngemitteln ist ein wichtiges Instrument zur Bewältigung der wirtschaftlichen und agrarpolitischen Herausforderungen, mit denen die Landwirte konfrontiert sind, und kann vor dem Hintergrund steigender Betriebsmittelpreise eine rentable und nachhaltige Produktion gewährleisten. Ziel dieses Versuchs war es, die Auswirkungen einer variablen Düngung bei Winterweizen auf Ertrag und Kosten zu untersuchen.

VERSUCHSAUFBAU:

Der Versuch wurde auf einem landwirtschaftlichen Betrieb im Bezirk Pfäffikon im Nordosten der Schweiz durchgeführt. Die 4.9 ha grosse Versuchsfläche wurde in zwei Zonen aufgeteilt; 2.5 ha wurden mit einer einheitlichen Düngung bewirtschaftet, während 2.4 ha mit einer variablen Düngung gedüngt wurden. Die Applikationskarten für den variablen Teil des Feldes wurden mit dem cloudbasierten Applikationskartenzentrum von OneSoil entsprechend den Produktivitätszonen als Overlay auf Satellitenbildern erstellt. In den Zonen mit höherer Produktivität wurden höhere Düngermengen ausgebracht. Die Düngung wurde mit einem Fendt 724 Gen 5 und einem Rauch Axis 30.2H Mineraldüngerstreuer durchgeführt.

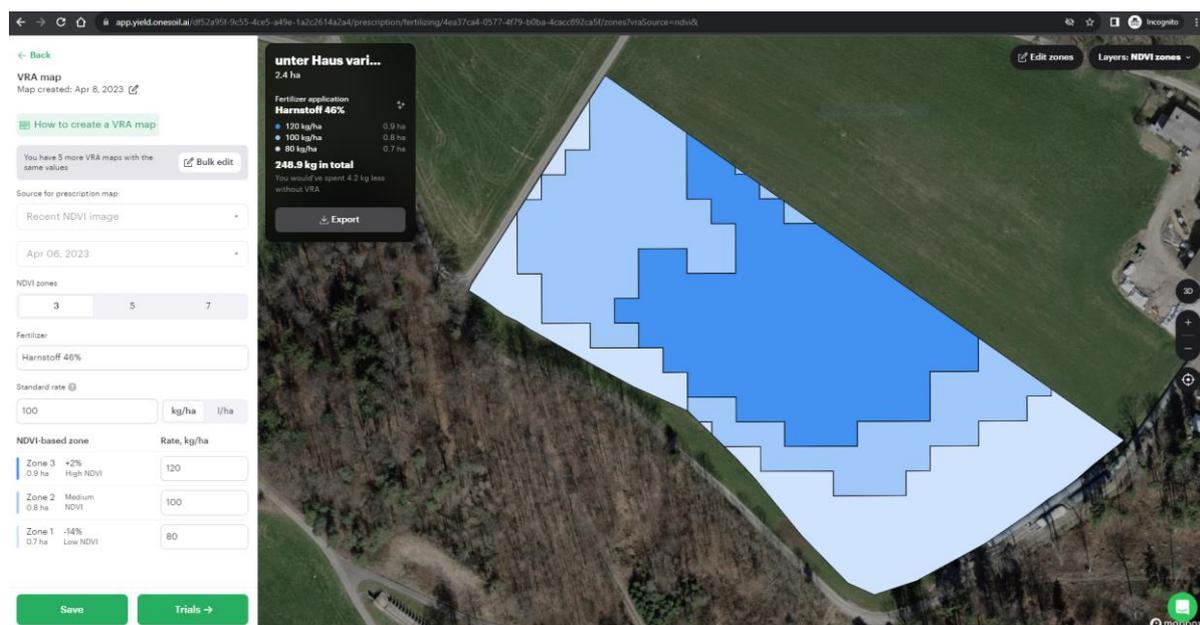


Abbildung 20: Applikationskarte für die Düngung der Versuchsfläche am 8. April 2023 auf der Grundlage des aktuellen NDVI-Bildes mit den Düngemengen, die den drei Zonen im Feld zugeordnet sind.

ERGEBNISSE:

Tabelle 15 zeigt die ausgebrachten Düngermengen für die Feldabschnitte mit einheitlicher Düngung und variabler Düngung. Diese Ergebnisse zeigen, dass sich die ausgebrachte Gesamtmenge an Stickstoff zwischen den beiden Behandlungen nicht signifikant unterscheidet und dass die variable Düngung eine Umverteilung des Düngers entsprechend den Produktivitätszonen darstellt.

Tabelle 15: Ausgebrachte Düngermengen im einheitlich und variable gedüngten Feldteil des Feldversuchs bei Winterweizen.

| Düngung | Düngergabe Nr. (Datum) | Dünger (%N) | Dünger-vorgabe (kg/ha) | Fläche (ha) | Düngermenge (kg total) | Düngermenge (kg/ha) | Stickstoff ausgebracht (kg N/ha) |
|----------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|-------------|------------------------|---------------------|----------------------------------|
| Einheitlich | 1 (03/29/2023) | Weisskorn (33% N) | 150 | 2.5 | 375.0 | 150.0 | 49.5 |
| Einheitlich | 2 (04/08/2023) | Urea (46% N) | 100 | 2.5 | 250.0 | 100.0 | 46.0 |
| Einheitlich | 3 (05/05/2023) | Urea (46% N) | 125 | 2.5 | 312.5 | 125.0 | 57.5 |
| Einheitlich total | | | | | | 375.0 | 153.0 |
| Variable Rate | 1 (03/29/2023) | Weisskorn (33% N) | 125- 150-175 | 2.4 | 363.2 | 151.3 | 49.9 |
| Variable Rate | 2 (04/08/2023) | Urea (46% N) | 80-100- 120 | 2.4 | 248.9 | 103.7 | 47.7 |
| Variable Rate | 3 (05/05/2023) | Urea (46% N) | 100- 125-150 | 2.4 | 310.4 | 129.3 | 59.5 |
| Variable Rate total | | | | | | 384.4 | 157.1 |

Die Ertragsergebnisse der Ernte vom 19. Juli 2023 (Abbildung 21) zeigen, dass für den Teilbereich des Feldes mit variabler Düngung eine Ertragssteigerung von 2.1 % im Vergleich zur einheitlichen Düngung festgestellt wurde. Die Düngeneffizienz als kg Korn pro kg Stickstoff lag auf einem vergleichbaren Niveau.

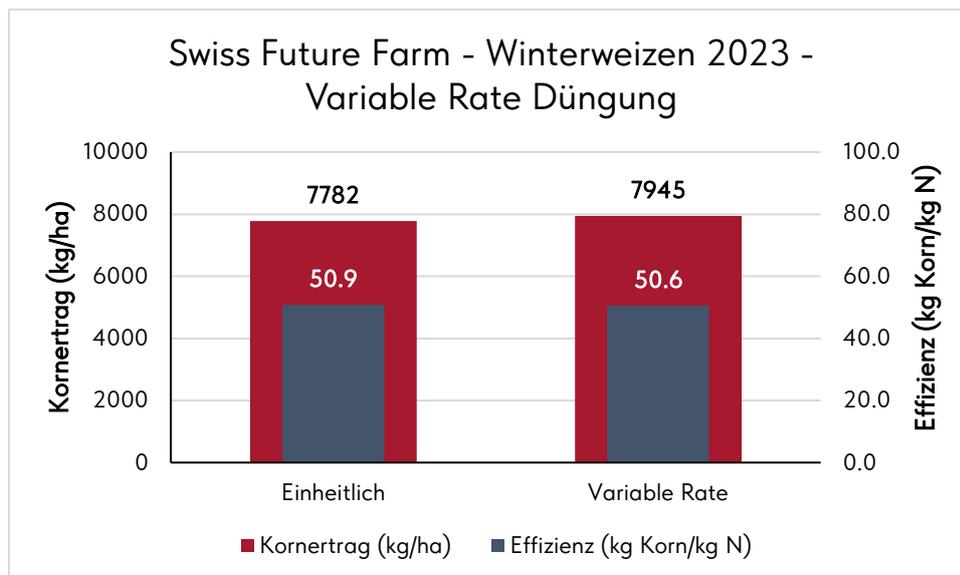


Abbildung 21: Ertragsergebnisse des Versuchs mit variabler Düngerausbringung bei Winterweizen.

WEITERE BEOBACHTUNGEN:

Die Ergebnisse der Ertragskartierung (Abbildung 22) zeigen, dass sowohl im Teilbereich mit einheitlicher Düngung (Nord) als auch im variable gedüngten Teilbereich (Süd) vor allem an den Feldrändern eine geringere Ertrags- und Düngereffizienz zu verzeichnen war. Dies könnte ein Hinweis auf eine Bodenverdichtung sein, die durch wiederholtes Wenden mit Maschinen im Vorgewende im Laufe der Zeit verursacht wird, was das Ertragspotenzial der Pflanzen verringert und angepasste Formen der Bewirtschaftung erforderlich macht (z. B. häufigeres, tieferes Lockern des Bodens).

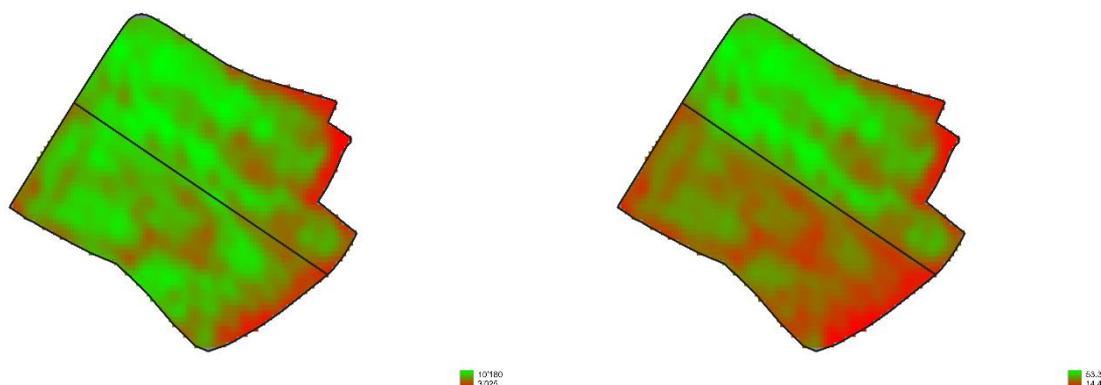


Abbildung 22: Ergebnisse der Ertragskartierung des Versuchs mit variabler Düngerausbringung bei Winterweizen, die den Kornertrag (links) und die Düngereffizienz (rechts) zeigen.

ÖKONOMISCHE BETRACHTUNG:

Die finanziellen Ergebnisse (Tabelle 16) basieren auf dem Kornertrag des Versuchs und einem Erlös von 550 CHF/t (Winterweizen, Klasse II, einschliesslich der Düngemittelpreise für Harnstoff und Weisskorn mit jeweils 0.55 CHF/kg). Berücksichtigt man sowohl den höheren Kornertrag als auch die zusätzlichen Düngerkosten, so beläuft sich der finanzielle Gesamtnutzen der variablen Düngung auf 84.30 CHF/ha.

Tabelle 16: Erlöse und Düngerkosten beim Versuch mit variabler Düngerausbringung bei Winterweizen.

| | Einheitlich | Variable Rate | Differenz |
|---|-------------|---------------|--------------|
| Erlös (CHF/ha) | 4280.17 | 4369.63 | 89.46 |
| Düngerkosten (CHF/ha) | 206.25 | 211.41 | -5.16 |
| Finanzieller Gesamtnutzen Variable Rate (CHF/ha) | | | 84.30 |

SCHLUSSFOLGERUNGEN:

- Die Ausbringung von variablen Düngemitteln führte unter den Bedingungen dieses Versuchs zu einer Ertragssteigerung von 2.1%, was einem zusätzlichen Erlös von 89 CHF/ha im Vergleich zur einheitlichen Düngung entspricht.
- Die ausgebrachten Stickstoffmengen unterschieden sich nicht signifikant; die Ertragssteigerung wurde durch eine bessere Verteilung des Düngers entsprechend der Produktivität der Feldzonen erreicht.

1.8 Speisahaferanbau – Auswirkung von Saatstärke und Düngung auf HLG und Ertrag

Kontakt

Anna Brugger, Arenenberg, anna.brugger@tg.ch

Hintergrund und Projektziele

Die Nachfrage nach veganen Milchersatzprodukten ist hoch und der Konsum von Haferdrinks steigt seit einigen Jahren. Damit steigt auch die Nachfrage nach Schweizer Hafer, insbesondere nach Weisshafer für die Herstellung von Haferdrinks. Obwohl Hafer aufgrund seiner geringen Ansprüche an den Boden und seiner geringen Anfälligkeit für Schädlinge und Krankheiten eine einfach anzubauende Kultur ist, wurden 2022 in der Schweiz nur rund 2'800 ha Hafer angebaut. Gründe dafür sind der im Vergleich zu anderen Getreidearten tiefe Ertrag von rund 50 dt/ha und der tiefe Richtpreis von 33.50 CHF/dt (2022). Um die Produktion von Schweizer Hafer zu steigern, testete Fenaco während zwei Jahren den Anbau von Speisahafer, bevor ab 2022 der Vertragsanbau von Hafer gestartet wurde. Voraussetzung war die Einhaltung der Produktionsrichtlinien von Suisse Garantie und ein HLG von mindestens 50 kg/hl. Gegenüber Futterhafer wurde ein Zuschlag von 10 CHF/dt bezahlt. Um zu testen, mit welcher Saatstärke und Düngung der Anbau von Speisahafer gelingt und ein HLG von mindestens 50 kg/HL erreicht werden kann, wurde dieser Versuch innerhalb des Forums Ackerbau angelegt.

Versuchsaufbau

An allen Standorten wurden drei verschiedene Saatstärken (150, 250 und 350 Körner/m²) sowie jeweils zwei Düngungsvarianten (eine Düngergabe mit 45 kg N/ha, sowie zwei Düngergaben mit 45 kg N/ha und 30 kg N/ha) getestet. Die erste Düngergabe erfolgte im März, die zweite zum Beginn Schossen. Insgesamt wurden 6 verschiedene Verfahren getestet, die in drei Wiederholungen angelegt wurden. Die Auswahl der Sorte, die Bodenbearbeitung und Pflegemassnahmen erfolgten betriebsüblich.

Umsetzung auf der SFF

Auf der Swiss Future Farm wurde die Sommerhafersorte Husky mit einer Saattiefe von 3 cm gesät. Die Bodenbearbeitung erfolgte mittels Grubber und Kreiselege. Die Vorkultur war Winterweizen. Der Versuch wurde mit zwei Wiederholungen angelegt. Neben der Bestimmung der Erntemenge wurden nach dem Rispenschieben (DC50) die Rispentragenden Halme pro m² gezählt.

Resultate

Der kühle und eher nasse Frühling verzögerte die Saat und Entwicklung der Haferbestände. Besonders der Versuch auf der Swiss Future Farm zeigte schwach entwickelte Bestände mit 117 rispentragenden Halmen/m² bei 150 Körner/m² und einmaliger Düngung bzw. 259 rispentragenden Halmen/m² bei 350 Körner/m² und zweimaliger Düngung. Die angestrebten 350-400 rispentragende Halme/m² konnten in dem Versuch in keinem Verfahren erreicht werden. Daraus resultierten geringe Erträge von max. 37.4 dt/ha bei 250 Körner/m² und zweimaliger Düngung (Abbildung 23). Da der Sommerhafer aufgrund der nassen Bedingungen erst Mitte März gesät wurde kann die schwache Bestockung durch die bereits längeren Tage erklärt werden – anstatt zu bestocken regten die langen Tage das Längenwachstum an. Zusätzlich zeigten alle Verfahren im weiteren Verlauf des Versuches einen starken Befall mit Haferkronenrost, welcher die Erträge zusätzlich verringerte.

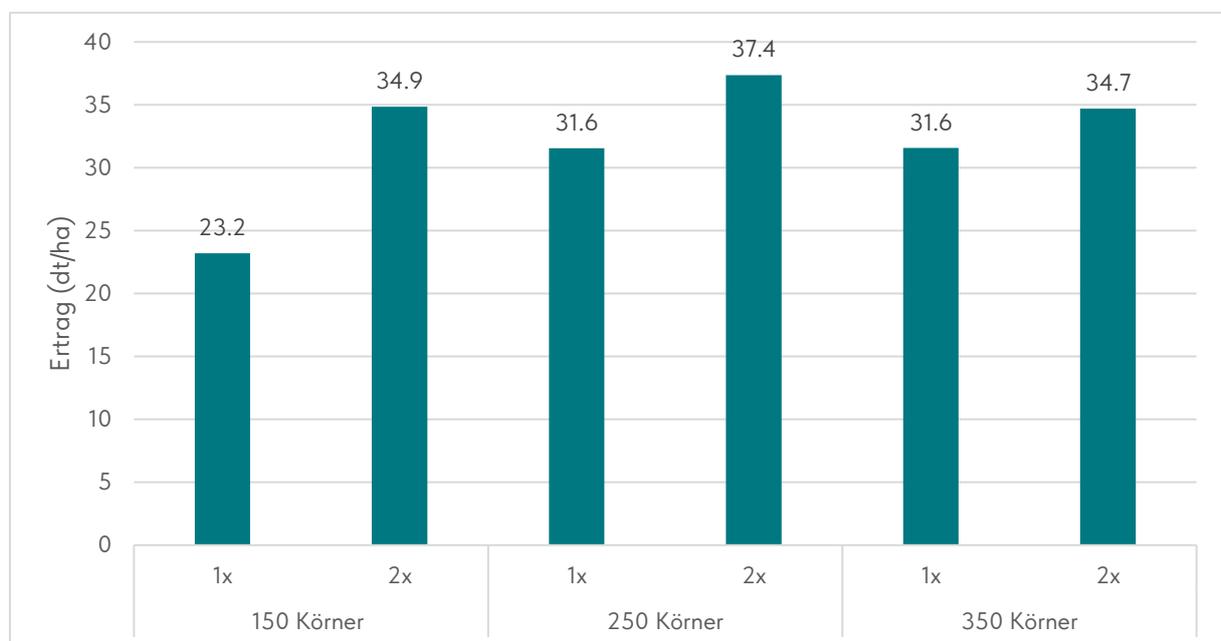


Abbildung 23: Mittelwert der Erträge in dt/ha abhängig von der Saatedichte (150, 250 und 350 Körner/m²) sowie der Düngung (1x = einmalige Düngung mit 40 kg N/ha, 2x= zweimalige Düngung mit 75 kg N/ha).

In keinem Verfahren konnte ein HLG von 50 kg/HL oder mehr erreichen (Abbildung 24), sodass der Hafer als Futterhafer eingestuft wurde und der Zuschlag von 10 CHF/dt nicht ausbezahlt wurde. Damit ist der Anbau von Hafer wirtschaftlich kaum interessant.

In weiteren Versuche müsste getestet werden ob ein Ausreizen der Düngungsnorm von 90 kg N/ha ein höheres HLG erzielt. Da keiner der Bestände lagerte sollte zusätzlich die Erhöhung der Saatedichte auf bis mind. 400 Körner/m² getestet werden. Da jedoch Fenaco mit der Ernte 2024 den Vertragsanbau von Speisshafer beendet hat sich das Forum Ackerbau dazu entschieden diesen Versuch nicht weiterzuführen.

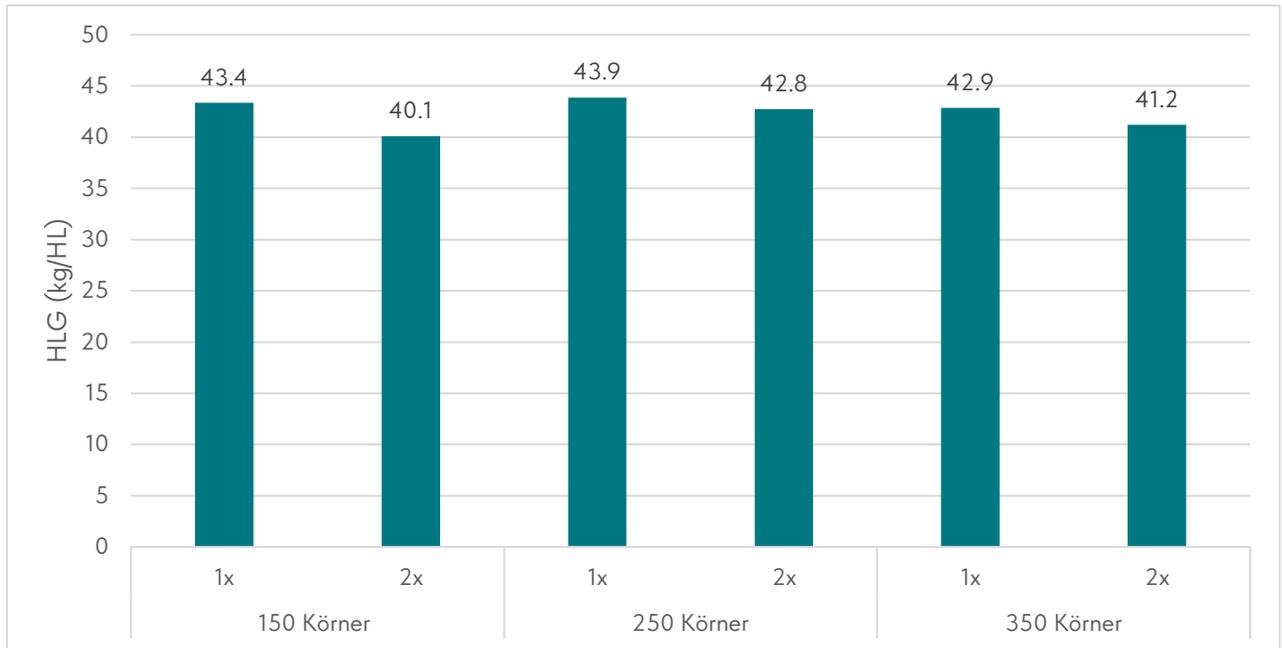


Abbildung 24: Mittelwert des HLG in kg/HL abhängig von der Saatkichte (150, 250 und 350 Körner/m²) sowie der Düngung (1x = einmalige Düngung mit 40 kg N/ha, 2x= zweimalige Düngung mit 75 kg N/ha).

Fazit und Ausblick

Der Saatzeitpunkt von Winterhafer ist ein entscheidender Faktor für die Bestockung und somit den Ertrag. Eine frühere Saat führt zu einer stärkeren Bestockung und erzielt somit höhere Erträge. Gleichzeitig sind hohe Bestandesdichten und Erträge mehr von der Saatkichte als der Düngung abhängig.

Weitere Informationen zum Versuch:

Versuchsbericht 2023 Forum Ackerbau: [Versuchsbericht 2023.pdf \(forumackerbau.ch\)](#)

1.9 Nachhaltiger Rapsanbau

Kontakt

Anna Brugger, Arenenberg, anna.brugger@tg.ch

Hintergrund und Projektziele

Das Projekt "Nachhaltiger Rapsanbau" wird unter Leitung der HAFL Zollikofen zusammen mit dem Forum Ackerbau und der Groupe Culture Romandie durchgeführt. Die SFF stellt Flächen für den mehrjährigen Versuch zur Verfügung.

Auf den Praxisbetrieben wurde ein ressourceneffizientes Anbausystem geprüft und hinsichtlich Umsetzbarkeit und Ertragsniveau bewertet. Im Weiteren wurde ermittelt welche Unterstützung Betriebsleiter brauchen damit sich nachhaltige Anbausysteme langfristig umsetzen lassen.

Versuchsaufbau

Das Anbausystem charakterisiert sich wie folgt (auf der SFF durchgeführt):

- Herbizidverzicht (Untersaat oder Hacken)
- Verzicht auf Fungizide und Wachstumsregulatoren
- Gezielter Insektizideinsatz: Behandlung nach Schadschwelle, Randstreifen mit frühblühender Sorte resp. Rübsen, Randbehandlung
- Bedarfsgerechte N- und S-Düngung gemäss GRUD-Norm

Umsetzung auf der SFF

Im Jahr 2023 lag der Fokus auf dem gezielten Insektizideinsatz. Am Feldrand wurde ein Randstreifen mit einer frühblühenden Sorte (ES Alicia) angelegt. Der Streifen sollte als Ablenkung für Insekten dienen und somit den Druck von Schädlingen im Rapsbestand verringern. Die gesamte Fläche des Versuchs betrug 0.91 ha.

Der Einflug von Stängelrüssler und Erdfloh wurde mittels mehreren Gelbschalen erhoben (Abbildung 25; S1 und S2 Stängelrüssler, E1 und E2 Erdfloh). Erdfloh-Larven wurden im Herbst und Frühling mittels Berlese-Methode, die Stängelrüssler-Einstiche an mehreren Parzellenseiten und die Glanzkäfer mittels Klopfprobe im frühblühenden Randstreifen und in der Parzellenmitte ausgezählt.

Aufgrund der Witterung führten die durchgeführten Massnahmen jedoch zu unerwünschten Effekten. Zwischen der Aussaat am 26.08.2022 und dem Hacken am 29.09.2022 lagen 18 Tage mit insgesamt 202mm Niederschlag, sodass die Bedingungen beim Hacken nicht ideal waren. In

der Folge war die Entwicklung des Raps sehr ungleichmässig sodass für Schädlinge ständig genug Nahrung zur Verfügung stand. Der Stängelrüsslerdruck war somit hoch, aber auch der Glanzkäfer war lange aktiv. Diese Effekte müssen bei der Bewertung des Ertrags berücksichtigt werden.



Abbildung 25: Versuchsdesign nachhaltiger Rapsanbau

Resultate

Am 19.09.2022 fand eine Applikation von Blocker statt (0.2l/ha), am 29.10.2022 eine Applikation von Karate Zeon (0.075l/ha) und am 22.03.2023 eine Applikation Deltastar (0.4l/ha). Gemäss Versuchsdesign jeweils nach Bonitur und Feststellung der Schadschwelle.

Der Ertrag betrug 23dt/ha bei einem Feuchtigkeitsgehalt von 9.2%.

Fazit und Ausblick

Die gezielte Schädlingsbekämpfung gestaltet sich herausfordernd und aufwändig. Insbesondere beim Erdflöhen fehlt es noch an Grundlagenwissen. Zudem kann die Behandlungsempfehlung je nach Überwachungsmethode unterschiedlich ausfallen. Das heisst, die Fangzahlen in den Gelbschalen geben keinen klaren Anhaltspunkt über die Anzahl Larven pro Pflanze und das tatsächliche Schadenspotenzial. Wir empfehlen deshalb die Berlese-Methode für den Behandlungsentscheid. Beim Stängelrüssler gestaltete sich die Auszählung der Einstiche und der grosse Interpretationsspielraum der Schadschwelle herausfordernd. Zudem ist das Schadpotenzial schwierig abzuschätzen. Beim Glanzkäfer ist der Interpretationsspielraum ebenfalls herausfordernd, die Schwelle jedoch einfach umsetzbar. Zusammenfassend lässt sich dennoch festhalten, dass bei einer sorgfältigen Überwachung der Schädlinge, die umweltkritischen

Pyrethroide sehr gezielt eingesetzt werden und die Beratung in diesem Bereich weiterhin sehr wichtig ist. Der frühblühende Randstreifen zeigte auf der Versuchsparzelle der SFF keinen Erfolg.

Für ein umfängliches Fazit zum nachhaltigen Rapsanbau sollte aber unbedingt der Versuchsbericht der HAFL, welcher Resultate aller Jahre und Parzellen beinhaltet, konsultiert werden.

Weitere Informationen zum Versuch:

Versuchsbericht 2023 Forum Ackerbau: [Versuchsbericht 2023.pdf \(forumackerbau.ch\)](#)

Versuchsbericht nachhaltiger Rapsanbau HAFL: Veröffentlichung im Laufe des Jahres 2024

1.10 MaisNet

Kontakt

Tiziana Vonlanthen, Agroscope, tiziana.vonlanthen@agroscope.admin.ch

Jürg Hiltbrunner, Agroscope, juerg.hiltbrunner@agroscope.admin.ch

Hintergrund und Projektziele

Ziel des Projektes MaisNet ist es die Schweizer Maisakteure (Landwirte, Berater, Handel und Forscher) zu vernetzen, um den Schweizer Maisanbau entsprechend des multifunktionalen Auftrages der Landwirtschaft weiter zu entwickeln. Allgemeines Ziel ist es, die Umwelt nicht unnötig mit Nährstoffen zu belasten und das mehrheitlich gute Image von Mais aufrecht zu erhalten beziehungsweise zu verbessern. Als Folge sollten einerseits die Nachhaltigkeit und andererseits auch die Ökonomie im Maisanbau verbessert werden. Um den Mais "korrekt" mit Nährstoffen zu versorgen, sowohl hinsichtlich Ausbringzeitpunkt als auch hinsichtlich Menge, wurde ein Tool entwickelt, mit welchem verschiedene Düngeempfehlungen berechnet werden können. Der Stickstoffbedarf wird anhand verschiedener Parzellen- und Betriebsinformationen wie beispielsweise Vorkultur, N_{\min} -Analysen oder Bodeneigenschaften ermittelt. Darüber hinaus wird aber auch der Trockensubstanzgehalt von Silomais basierend auf Wetterdaten berechnet um einen optimalen Erntetermin zu ermöglichen. Die Datenerhebung erfolgte von 2021 bis 2023 in Kleinparzellenversuchen, auf Praxisflächen und in Streifenversuchen im gesamten Maisanbaugebiet der Schweiz.

Versuchsaufbau

Jede Fläche bestand grundsätzlich aus drei unterschiedlichen Verfahren:

- Die betriebsübliche Düngung
- Die empfohlene Düngung
- Eine ungedüngte Teilfläche (Nullparzelle)



Abbildung 26: Gut sichtbare, ungedüngte Teilfläche (Nullparzelle) in einem Maisbestand

Umsetzung auf der SFF



Abbildung 27: Versuchsfläche "Halde"

Auf der Swiss Future Farm wurde der Versuch 2023 auf der Parzelle "Halde" durchgeführt, welche 4.53 ha umfasst. Die Aussaat erfolgte am 06.05.2023, Sorte LG 31.207.

In beiden gedüngten Varianten wurde am 06.05.23 100 kg/ha Diammonphosphat (18 kg N/ha) und am 08.06.23 35 m³/ha Vollgülle (80.5 kg N/ha) ausgebracht. DAP wurde dabei mit dem Strip-Till als Unterfussdüngung ausgebracht. Die Differenzierung zwischen der praxisüblichen und empfohlenen Variante erfolgte in der dritten Gabe (22.06.23): in der Variante betriebsüblich wurden 150 kg/ha Harnstoff (69 kg N/ha) und in der empfohlenen Variante 65 kg/ha (29.9 kg N/ha) ausgebracht. Gesamthaft wurde in der Betriebsvariante 167.5 kg N/ha gedüngt, in der empfohlenen Variante 128.4 kg N/ha.

Tabelle 17: N_{min} Gehalte im 4-5-Blattstadium sowie nach der Ernte

| | Nullparzelle | Empfohlene Düngung | Betriebsüblich |
|----------------------------|--------------|--------------------|----------------|
| N _{min} 4-5 Blatt | 166.9 kg/ha | 174.3 kg/ha | 182.4 kg/ha |
| N _{min} Ernte | 83.4 kg/ha | 74.0 kg/ha | 72.1 kg |

Resultate

Der TS-Ertrag pro ha betrug in der Betriebs-Variante 106.2 dt, bei der empfohlenen Variante 103.5 dt (-2.64%). In der Nullparzelle lag er bei 94.3 dt (-11.2%).

In der Betriebs-Variante wurde 23% mehr Stickstoff ausgebracht als in der empfohlenen Variante (167.5kg vs. 128.4kg). Die N_{min}-Gehalte waren sowohl im 4-5-Blattstadium als auch nach der Ernteähnlich, in der Betriebsvariante war tendenziell etwas mehr Stickstoff vorhanden. Futterqualität bzw. Energiedichte unterschieden sich kaum bis gar nicht, Zuckergehalt war in der Betriebsvariante etwas erhöht, ansonsten sind die Werte praktisch identisch. Die

Rohproteingehalte lagen bei 75 g/kg TS bei der Betriebs-Variante, 72 g/kg TS bei der empfohlenen Variante und 69 g/kg TS bei der Nullparzelle. Daraus leitet sich für die Betriebs-Variante eine Stickstoffeffizienz von 13.9% ab, bei der empfohlenen Variante lag die Effizienz bei 11.8%. Zieht man den Stickstoffgehalt der Pflanzen der Nullparzelle vom Stickstoffgehalt der gedüngten Pflanzen ab erhält man die Stickstoffmenge welche durch Düngung in die Pflanzen gelangt ist. Bei der Betriebsvariante sind dies 23.3 kg, bei der empfohlenen 15.1 kg. Von den in der Betriebsvariante zusätzlich ausgebrachten 39.1 kg finden sich somit 8.2 kg in der Pflanze wieder (kg Angaben jeweils bezogen auf eine Hektare).

Es ist wichtig anzumerken, dass hier die Resultate einer einzigen Parzelle aus einem Jahr mit in Streifen im Feld angelegten Varianten dargestellt dargestellt wurden. Für ein abschließendes Fazit muss der Abschlussbericht des Projektes abgewartet werden, welcher Resultate mehrerer Jahre und Standorte zusammenfasst.

Fazit und Ausblick

Die Datenerhebung des Projektes MaisNet wurde mit dem Jahr 2023 abgeschlossen. Im 2024 werden die Daten bereinigt, anschliessend statistisch ausgewertet und zur Publikation aufbereitet. Im Anschluss werden die Erkenntnisse im Netzwerk der Maisakteure geteilt und diskutiert und Landwirt:innen sowie Berater:innen zur Verfügung gestellt.

Weitere Informationen zum Versuch:

Website MaisNet: [MaisNet \(agroscope.info\)](https://agroscope.info)

1.11 Variable Rate Aussaat-Versuch bei Silomais

KONTAKT:

Nils Zehner – AGCO Agronomy and Farm Solutions, Swiss Future Farm

nils.zehner@agcocorp.com

ZIEL:

Ziel dieser Studie war es, den Ertrag und die Verfahrenskosten von Silomais zu bewerten, der mit einer einheitlichen im Vergleich zu einer variablen Saatstärke gesät wurde. Die Einstellungen wurden mit der einzigartigen Precision Planting vSet™ Organic Matter Control und SmartFirmer™ Bodensensorwerten (Abbildung 28) im Vergleich zu einer einheitlichen Aussaat vorgenommen.



Abbildung 28: SmartFirmer-Bodensensor von Precision Planting für den Anbau an der Sämaschine (links) und die Einstellung der Saatstärke basierend auf der gemessenen organischen Substanz am 20/20 Gen 3 Sämaschinen-Terminal (rechts).

VERSUCHSAUFBAU:

Der Versuch wurde auf der Swiss Future Farm im Jahr 2023 als Streifenversuch auf einer Parzelle mit heterogenen Bodenbedingungen in Bezug auf Textur, Bodenfeuchte und organische Substanz durchgeführt. Das Aussaatdatum war der 6. Mai 2023. Die gesäte Sorte war LG 31207. Der Modus Precision Planting OM Control passt die Saatstärke automatisch auf der Grundlage des von den SmartFirmer-Bodensensoren gemessenen Gehalts an organischer Substanz gemäss den vom Anwender definierten Schwellenwerten an. Für den Versuchsstreifen mit variabler Aussaatmenge wurde die Aussaatmenge auf 90'000 Körnern/ha als Grundmenge festgelegt und auf der Grundlage des von den SmartFirmer Bodensensoren gemessenen Gehalts an organischer Substanz (OM%) angepasst. Die in Tabelle 18 aufgeführten Einstellungen wurden miteinander verglichen.

Tabelle 18: SämaschinenEinstellungen für den Versuch zur Variable Rate Aussaat bei Silomais.

| Versuchsstreifen | Ablagetiefe | Saatstärke |
|------------------|-------------|--|
| Einheitlich | 5.1 cm | 90'000 Körner/ha |
| VRA OM Control | 5.1 cm | Variable Rate Organic Matter Control Aussaat mit 4 Abstufungen: <ul style="list-style-type: none"> • OM% <2.5 = 70'000 Körner/ha • OM% 2.5-2.8 = 80'000 Körner/ha • OM% 2.8 - 3.0 = 85'000 Körner/ha • OM% >3.0 = 90'000 Körner/ha |

ERGEBNISSE:

Der Versuch wurde am 28. September 2023 geerntet. Abbildung 29 fasst die Ergebnisse der Ertragsmessungen zusammen. Der Trockengehalt war mit >40% hoch und die Variable Rate Aussaat lieferte einen Trockenmasse-Ertragsvorteil von 0.4 t/ha im Vergleich zur einheitlichen Saatstärke, was einer Ertragssteigerung von 3.1% entspricht.

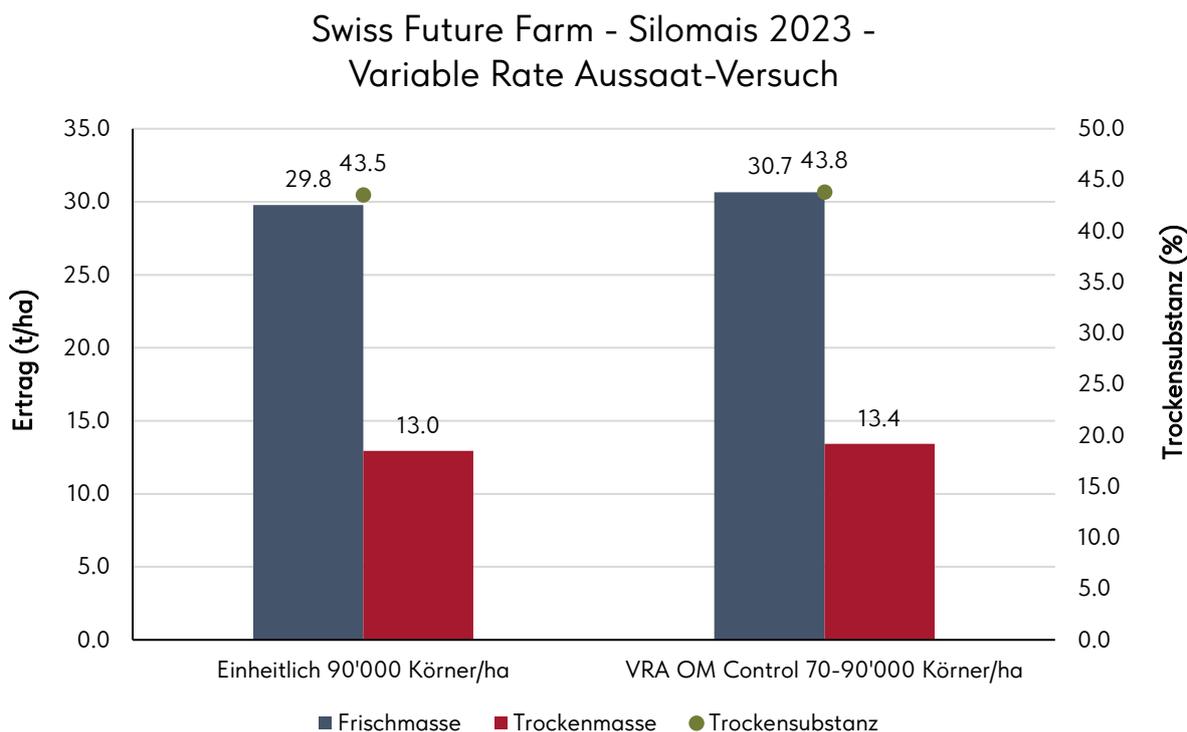


Abbildung 29: Ergebnis-Übersicht zum Variable Rate Aussaat-Versuch bei Silomais.

Basierend auf der Dokumentation durch die Sämaschine wurden mit dem VRA OM Control Modus Saatgutkosteneinsparungen von 14 CHF/ha erzielt (Tabelle 19).

Tabelle 19: Saatstärke und Saatgutkosten für den Variable Rate Aussaat-Versuch bei Silomais.

| Versuchsstreifen | Körner/ha (n) | Saatgutkosten (CHF/ha) |
|----------------------------------|---------------|------------------------|
| Einheitlich | 90,077 | 261 |
| VRA OM Control | 85,180 | 247 |
| Saatgutkosteneinsparungen | | 14 CHF/ha |

ÖKONOMISCHE BETRACHTUNG:

Tabelle 20 zeigt die Erlöse aus den verschiedenen Versuchsstreifen unter der Annahme eines Silomaispreises von 57.50 CHF/t Frischmasse für Silomais, der mit >38% TS-Gehalt geerntet wurde. Durch die Anwendung der Variable Rate Aussaat konnte somit ein zusätzlicher Erlös von 51 CHF/ha erzielt werden. Stellt man jedoch den Erträgen, die durch das sehr niedrige Ertragsniveau in diesem Jahr erzielt wurden (Trockenmass-Ertrag 13.0-13.4 t/ha gegenüber dem betriebsüblichen Ertragsniveau von 19.0-21.0 t/ha), die Verfahrenskosten gegenüber, ergibt sich ein negativer Deckungsbeitrag (d.h. die Verfahrenskosten konnten nicht durch die Ernteerträge gedeckt werden).

Tabelle 20: Finanzielle Ergebnisse des Versuchs zur Variable Rate Aussaat bei Silomais.

| | Einheitlich 90'000 Körner/ha | VRA OM Control 70-90'000 Körner/ha |
|---------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| Erlös (CHF/ha) | 1712 | 1763 |
| Verfahrenskosten (CHF/ha) | 1957 | 1943 |
| Deckungsbeitrag (CHF/ha) | -245 | -180 |

SCHLUSSFOLGERUNGEN:

- Precision Planting Variable Rate OM Control ist eine einfach umzusetzende Alternative zu Applikationskarten für die Variable Rate Aussaat.
- Unter den schwierigen Anbaubedingungen für Mais im Jahr 2023 mit niedrigen Temperaturen nach der Aussaat, gefolgt von Trockenstress im Sommer, wurde mit der Variable Rate Aussaat eine Ertragssteigerung von 3% im Vergleich zur Aussaat mit einheitlicher Saatstärke erzielt.
- Darüber hinaus konnten aufgrund der geringeren Aussaatmenge im Flächenteil mit Variable Rate Aussaat auch Saatguteinsparungen von 14 CHF/ha erzielt werden.

1.12 Sortenversuch Rotklee

Kontakt

Michelle Nay, Agroscope, michelle.nay@agroscope.admin.ch

Hintergrund und Projektziele

Im Versuch der Gruppe Futterpflanzenzüchtung werden 168 Sorten von Rotklee, mehrheitlich aus dem Agroscope Züchtungsprogramm, getestet. Der Versuch läuft über drei Jahre, wobei die Biomasse bei jedem Schnitt, das Auftreten von Krankheiten und die Pflanzendichte jeweils vor und nach dem Winter erhoben werden. Mit diesen Daten können wir den Zuchtfortschritt der letzten 30 Jahren evaluieren und die Datenqualität unserer kleineren, regelmässig durchgeführten Parzellenprüfungen verbessern. Zusätzlich wird die genetische Diversität der Sorten analysiert und untersucht, ob anhand der genetischen Daten deren Leistung vorhergesagt werden kann (sog. Genomische Vorhersage). Die in Tänikon erhobenen Daten und die genomischen Modelle helfen uns, die Züchtung von Rotklee effizienter zu gestalten.



Abbildung 30: Rotklee Sortenscreening

Weitere Informationen zum Versuch:

Agroscope: [Züchtung von Futtergräsern und Futterleguminosen für einen standortangepassten, nachhaltigen Futterbau \(agroscope.ch\)](https://www.agroscope.ch)

2 Projekte

2.1 Zweite Saison des Beratungsprojekts Smart-N erfolgreich abgeschlossen

Kontakt

Florian Bachmann, Arenenberg, florian.bachmann@tg.ch

Hintergrund

Das Beratungsprojekt Smart-N ist das erste Projekt im Rahmen der Versuchsstation Smarte Technologien in der Landwirtschaft in der Anwendungsregion Schaffhausen und Thurgau. Die Versuchsstation ist ein Konsortium aus der Forschungsanstalt Agroscope, den Kantonen Thurgau und Schaffhausen sowie der Beratungszentrale AGRIDEA mit dem Ziel, die Digitalisierungsmöglichkeiten in der Landwirtschaft zugunsten einer ressourcen- und klimaschonenden Bewirtschaftung zu testen und gezielt für den Einsatz in der Praxis weiterzuentwickeln. Dazu werden Projekte in Zusammenarbeit mit und auf Praxisbetrieben durchgeführt. Die Swiss Future Farm ist im Projekt zuständig für die technologische Umsetzung und die Beratung der Betriebe.

Projektziele

Im Smart-N wird eine Methodik zur satellitengestützten, teilflächenspezifischen Stickstoffdüngung im Winterweizen auf Praxisbetrieben in den Kantonen Schaffhausen und Thurgau angewandt. Durch den Einsatz der Technologie sollen der Nährstoffbedarf der Pflanzen besser abgeschätzt, die Stickstoffnutzungseffizienz verbessert sowie die Stickstoffüberschüsse reduziert werden. Dabei liegt der Fokus auf der beratenden Unterstützung der Betriebe sowie der Überführung der Methodik in die praxistaugliche Anwendung.

Versuchsaufbau

2023 wurde der Versuch auf sieben Projektbetriebe und insgesamt 11 Projektflächen ausgeweitet (2022: 4 Betriebe mit je 1 Fläche). Zusätzlich wurde das Versuchsdesign im Vergleich zum Jahr 2022 vereinfacht. Die Parzellen wurden jeweils in zwei Bereiche mit homogener (Betrieb) bzw. variabler (VRA) Düngung unterteilt. Nullparzellen und GRUD wurden mit Blachen umgesetzt. Das angepasste Versuchsdesign ist in Abbildung 31 dargestellt.

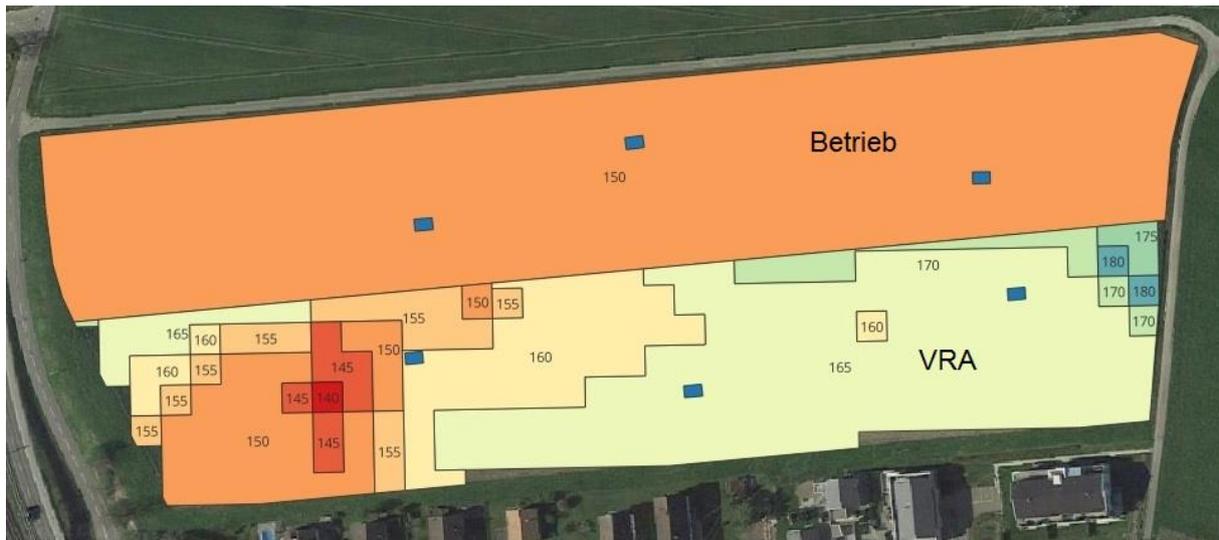


Abbildung 31: Versuchsdesign 2023

Beschreibung der verschiedenen Düngungsvarianten:

Betrieb:

In der Betriebs-Variante wird die betriebsübliche Düngungsstrategie umgesetzt. Die Gesamtstickstoffmenge sowie Höhe und Zeitpunkt der Einzelgaben werden vom Betriebsleiter festgelegt. Die Ausbringung erfolgt nicht teilflächenspezifisch.

Variable Rate Application (VRA):

Für die Umsetzung des Verfahrens der satellitengestützten, teilflächenspezifischen Düngung wird im Projekt mit der Firma Vista – Geowissenschaftliche Fernerkundung GmbH zusammengearbeitet. Vista erstellt im Rahmen ihrer TalkingFields®-Produkte Düngapplikationskarten, die auf zuvor errechneten Ertragspotentialkarten, aktuellen Satellitenbildern für die Bestandesentwicklung und der ermittelten bisherigen N-Aufnahme des Bestandes basieren (Weitere Informationen unter: www.talkingfields.de). Die maximale N-Menge pro Schlag wird jeweils von den Betriebsleitenden anfangs Jahr angegeben.

Null-Parzellen / Düngung nach GRUD N_{min} :

Auf jeder Versuchsparzelle gibt es in den Varianten Betrieb und VRA jeweils drei Bereiche von 4x6 Metern, die vor jeder Düngergabe durch das Projektteam abgedeckt werden. In Abbildung 31 sind diese Bereiche in blauer Farbe gekennzeichnet. Die Hälfte (4x3 Meter) bleibt jeweils ungedüngt (Null-Parzellen) und dient Ende Jahr als Indikator für die Nachlieferung von Stickstoff aus dem Boden. Die andere Hälfte wird verwendet, um nach N_{min} Methode der GRUD (Grundlagen für die Düngung landwirtschaftlicher Kulturen in der Schweiz) zu düngen (Hand gestreut).



Abbildung 32: Links die Zonenkarte von Vista mit zwei Beprobungszonen für die N_{min} Bestimmung, rechts eine aktuelle Düngeempfehlung

Technische Umsetzung der Düngung

Im zweiten Projektjahr kamen zu den 4 Betrieben aus dem ersten Jahr 3 weitere Betriebe mit teilweise anderer Düngetechnik hinzu, mit der es anfänglich kleinere Probleme gab. Erst fehlte die Freischaltungen am Düngersteuer, dann funktionierte die Kommunikation über Isobus nicht auf Anhieb. Diese Hindernisse waren schnell überwunden, wenn sie aber erst kurz vor der geplanten Düngung auftreten, bleibt wenig Zeit für eine Reaktion. Hier wird empfohlen, sich frühzeitig, möglicherweise in der Nebensaison, in Ruhe mit neuer Technik auseinanderzusetzen und neue Abläufe trocken durchzuspielen. Bei den Betrieben, welche bereits im ersten Projektjahr dabei waren, konnte die Düngung mit der bekannten Technik problemlos durchgeführt werden.

Erträge und Düngermengen

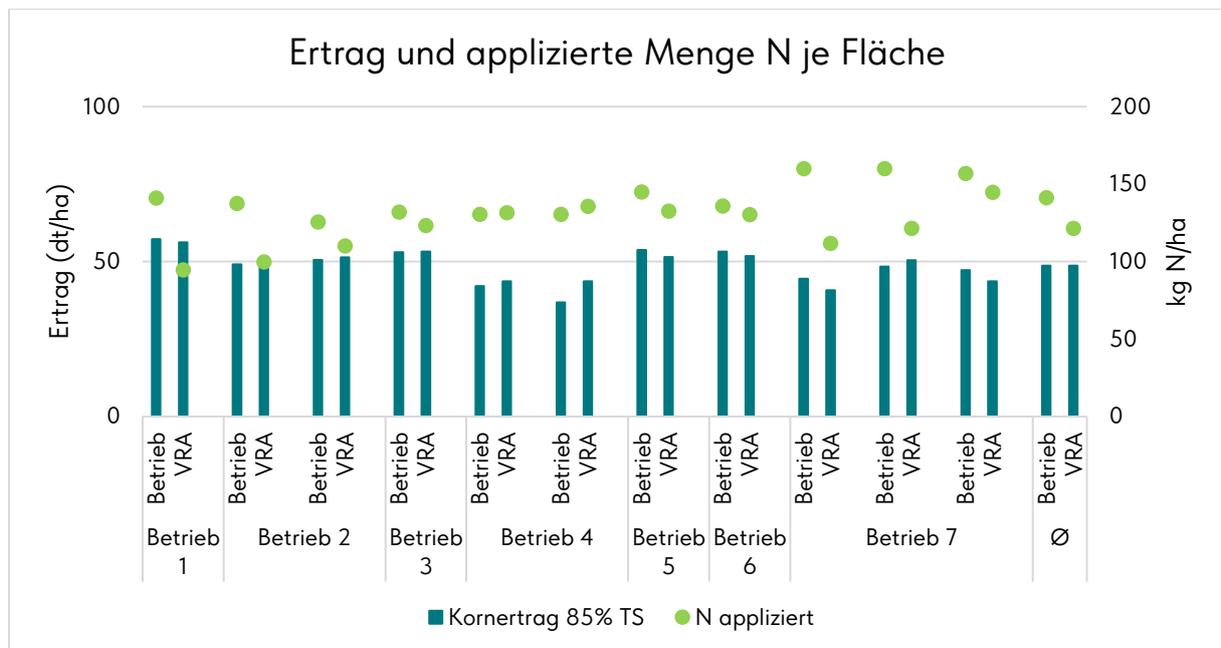


Abbildung 33: Ertrag und applizierte Menge N je Fläche

In Abbildung 33 sind die Erträge und ausgebrachten Düngermengen der Verfahren Betrieb und VRA für die 11 Projektflächen im Versuchsjahr 2023 ausgewiesen. Es ist zu erwähnen, dass die Erntemengen per Handsamples bestimmt wurden, welche den Ertrag bekanntermassen überschätzen. Das Ertragsverhältnis der beiden Düngungsverfahren stimmt aber zwischen den Handsamples und den Ertragskarten gut überein.

In der Betriebsvariante schwanken die Erträge zwischen 37 dt/ha und 57 dt/ha, der Mittelwert beträgt 49 dt/ha. In der VRA Variante schwanken die Erträge zwischen 41 dt/ha und 56 dt/ha, der Mittelwert beträgt auch hier 49 dt/ha. Grundsätzlich kann beim Ertrag also kein Unterschied zwischen den beiden Düngungsverfahren festgestellt werden.

Mit dem Dünger wurden in der Betriebsvariante insgesamt zwischen 126 kg N/ha und 160 kg N/ha ausgebracht, im Mittel waren es 141 kg/ha. Mit VRA wurden zwischen 95 kg N/ha und 145 kg N/ha appliziert, im Mittel 122 kg N/ha und damit 19kg N/ha weniger als bei der Betriebsvariante. Dies entspricht einer durchschnittlichen Reduktion des Stickstoffeinsatzes um 14%, ohne einen Rückgang des Ertrages.

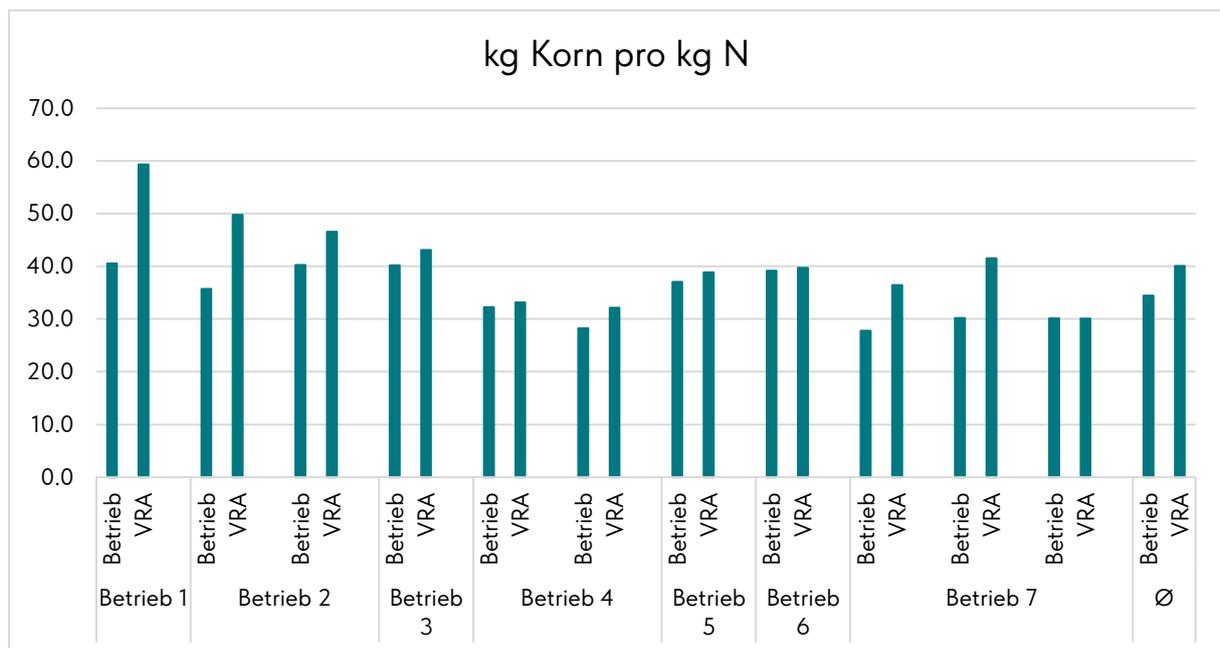


Abbildung 34: Kornertrag pro kg N

Dementsprechend ist der Kornertrag pro kg N bei der VRA-Variante mit Ausnahme von einer Fläche stets besser. Im Mittel beträgt er bei der Betriebsvariante 34.5 kg Korn pro kg appliziertem N, bei der VRA-Variante 40.1 kg.

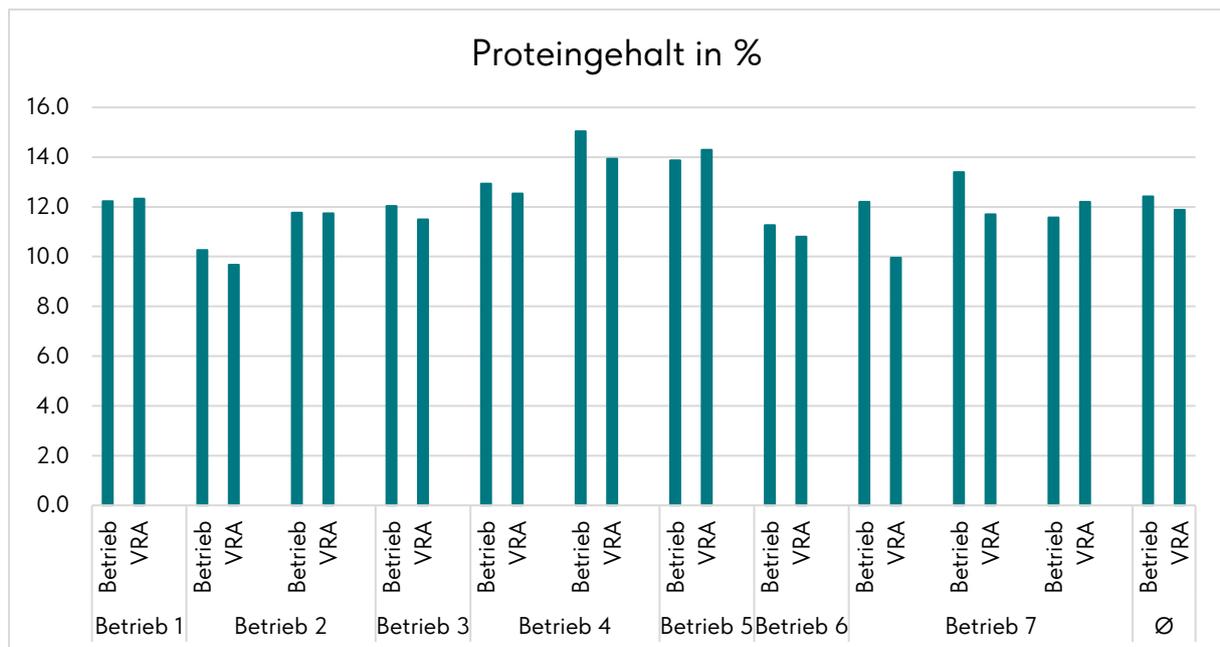


Abbildung 35: Proteingehalt in %

Beim Proteingehalt schnitt die Betriebsvariante im Durchschnitt besser ab. Hier wurde durchschnittlich ein Gehalt von 12.4% erreicht, bei der VRA-Variante hingegen waren es 11.9%.

Reduktion der N-Überschüsse bei ortsspezifischer Düngung

Das Hauptziel im Projekt Smart-N ist die Reduktion der N-Überschüsse durch die Anpassung der Stickstoffdüngung an den Bedarf der Pflanzen. Die Überschüsse werden im Projekt definiert als Düngestickstoff, der nicht vom Weizen aufgenommen wird. Sie setzen sich aus der gedüngten N-Menge zuzüglich der N-Nachlieferung aus dem Boden abzüglich der vom Weizen aufgenommenen N-Menge zusammen.

$$N_{\text{Überschuss}} = N_{\text{gedüngt}} + N_{\text{aus Boden}} - (N_{\text{Stroh}} + N_{\text{Korn}})$$

Zur Bestimmung der Überschüsse wird Ende Jahr der N-Gehalt von Korn und Stroh im Labor ermittelt (Proben der Betriebe 2 und 6 gingen beim Postversand verloren). Die Werte der 0-Parzellen dienen dabei als Indikator für die Bodennachlieferung.

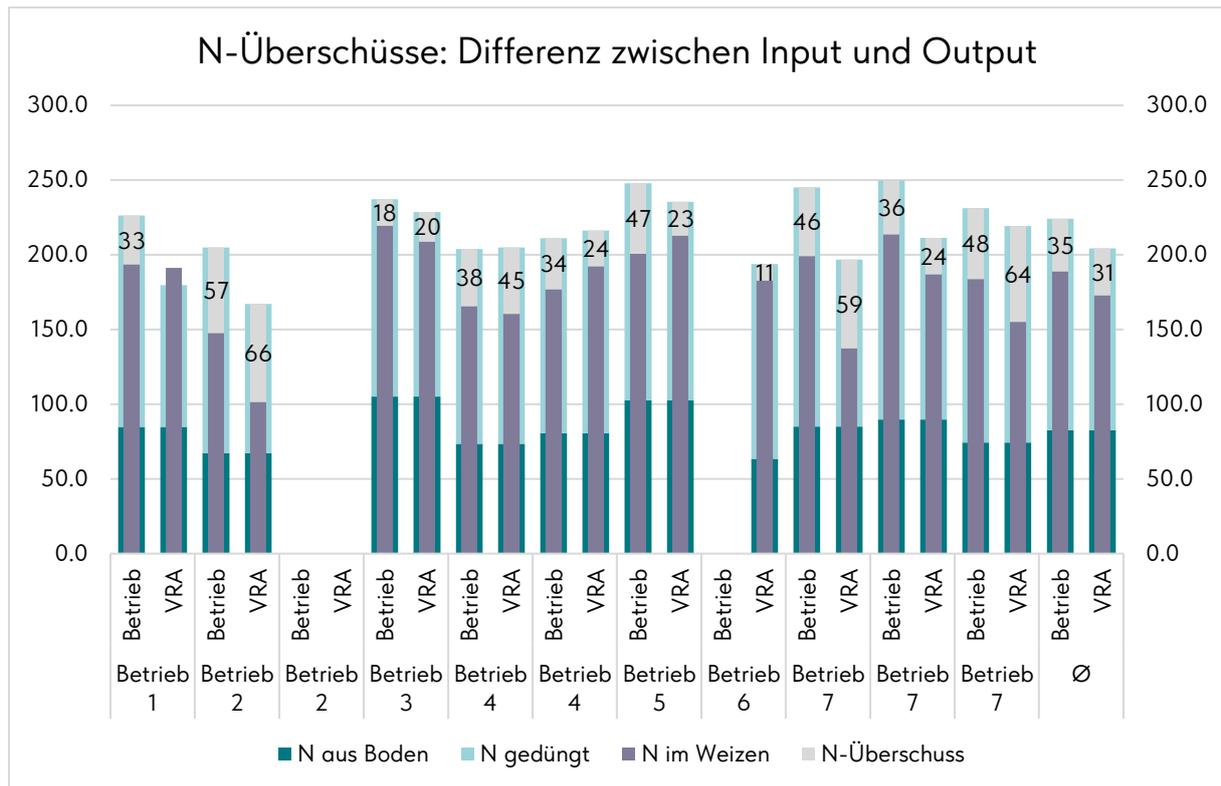


Abbildung 36: N-Überschüsse als Differenz zwischen N-Input und N-Output

Die Stickstoffnachlieferung aus dem Boden lag 2023 zwischen 64kg N/ha und 105kg N/ha und damit etwas unter den Werten des Vorjahres. Die N-Überschüsse in der Betriebsvariante bewegten sich zwischen 18kg N/ha und 57kg N/ha, bei einem Mittelwert von 35kg N/ha. In der VRA Variante war die Streuung mit 0kg N/ha bis 66kg N/ha etwas höher, der Mittelwert lag hier bei 31kg N/ha. Die N-Überschüsse waren also im Mittel bei der teilflächenspezifischen Ausbringung 11% tiefer als bei betriebsüblicher Düngung. Die Düngung nach GRUD N_{min} (zwecks Übersichtlichkeit nicht in der Abbildung 36 dargestellt) erzielte 2023 einen durchschnittlichen N-Überschuss von 33kg N/ha, der N-Überschuss verglichen mit der betriebsüblichen Variante war damit um 6% reduziert.

Für alle Varianten bzw. für das Jahr 2023 gilt, dass infolge der hohen und andauernden Niederschlagsmengen im Frühjahr mutmasslich eher viel Stickstoff ausgewaschen wurde. Später im Jahr blieben die Niederschläge dann aus und teilweise fand applizierter Dünger mangels Wasser den Weg in die Pflanze nicht.

Fazit und Ausblick

Bezüglich der Stickstoff-Überschüsse zeigt sich im Mittel aller Flächen, dass die teilflächenspezifische Düngung einen Beitrag zur Erreichung des Absenkpfadest leisten kann. Die Unterschiede zur Betriebsvariante waren jedoch nicht so deutlich wie im ersten Jahr und die Schwankungsbreite der erzielten Resultate relativ gross. Neben der Jahreswitterung spielen hier sicherlich auch Standortunterschiede eine Rolle.

Im Jahr 2024, dem letzten Projektjahr, wird der Versuch auf den sieben Projektbetrieben und insgesamt wiederum 11 Projektflächen fortgeführt. Damit kann eine weitere Datengrundlage zum Potential der sensorgestützten, teilflächenspezifischen Düngung geschaffen werden. Zudem wird weiter an Vereinfachungen im Prozess der Erstellung der Applikationskarten gearbeitet, damit diese von den Betrieben ohne viel Zusatzaufwand genutzt werden können. Auch weitere Anbieter von Applikationskarten sollen evaluiert werden (Einfachheit des Erstellungsprozesses, Kosten, Dokumentation, Unterschiede). Wünschenswert wäre ausserdem eine bessere oder einfachere Dokumentation und Auswertung der As-Applied-Maps, d.h. der tatsächlich ausgebrachten N-Mengen (inkl. Positionsdaten). Eine schnelle und einfache Visualisierung des ausgebrachten Düngers zur Kontrolle und Ablage (und möglicherweise Konsultation in Folgejahren/-kulturen), idealerweise im FMIS, sollte das Ziel sein.

Weitere Informationen zur Versuchsstation Smarte Technologien in der Landwirtschaft und zum Projekt Smart-N:

Link: <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/ueber-uns/standortstrategie/versuchsstationen/versuchsstation-smarte-technologien.html>

Videos:

<https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/aktuell/newsroom/2022/11-24-intelligente-duengung.html>

2.2 Risikobeurteilung des Abdrifts von Pflanzenschutzmassnahmen

Kontakt

Thomas Poiger, Agroscope, thomas.poiger@agroscope.admin.ch

Hintergrund und Projektziele

Ziel des insgesamt dreijährigen Projektes auf der Parzelle Ruedimoos ist die Weiterentwicklung der Risikobeurteilung für terrestrische Nichtzielorganismen und die Erarbeitung von Grundlagen für risikoreduzierende Pflanzenschutzmassnahmen.

Versuchsaufbau



Abbildung 37: Versuchsfeld am 26. Juni 2023 mit insgesamt 7 Blühstreifen, wovon 3 mit Zelten für Bienenversuche bestückt. Bild: Lukas Jeker, Agroscope

Auf der Parzelle Ruedimoos wurden insgesamt sieben Blühstreifen in einer Kunstwiese angelegt. Auf drei dieser Blühstreifen wurden Zelte montiert, um speziell die Auswirkungen von Insektiziden auf die dort vor Beginn der Versuche eingesetzten Bienen zu testen. Auf den vier Blühstreifen ohne Zelte wurden die Effekte des insektiziden Wirkstoffs Acetamiprid auf Arthropoden wie Käfer und Spinnen getestet.

Die Streifen wurden mit zwei unterschiedlichen Blühstreifenmischungen angelegt, «Bestäuber Vollversion» für die Bienenversuche und «Nützlinge Sommerkultur» für die übrigen Streifen (beides von UFA Samen). Gut sichtbar in Abbildung 37 ist der noch teilweise lückenhafte Bestand. Ebenfalls sichtbar sind die schmalen Streifen, wo die Blühstreifen gemäht wurden, um die verschiedenen Replikate und Kontrollplots zu trennen.

Umsetzung auf der SFF

Im ersten Projektteil im Jahr 2022 wurde die Menge an Pflanzenschutzmitteln ermittelt, die bei der Applikation im Feld durch Abdrift unter ungünstigen Bedingungen (das heisst, bei Wind direkt in Richtung Blühstreifen) in einem angrenzenden Blühstreifen deponiert wird. Im Sommer 2023 wurde untersucht, welche Auswirkungen die Menge an Insektiziden, die auf diesem Weg in die Blühstreifen gelangen, auf die dortige Population von Arthropoden (hauptsächlich Bienen, Käfer und Spinnen) haben.

Um negative Auswirkungen auf tagsüber über den Blühstreifen fliegende Honigbienen zu vermeiden, wurde nachts (d.h. ausserhalb des Bienenflugs) appliziert. Während der Applikationen wurden in den Blühstreifen Schalen platziert, um mögliche direkte Auswirkungen der Insektizide messen zu können. Ausserdem wurden an den Rändern Klebefallen installiert, um Bewegungen der Arthropoden aus dem Blühstreifen heraus (Flucht) oder in den Blühstreifen hinein ermitteln zu können. Im Anschluss an die Applikationen wurden mit einem Sauggerät in regelmässigen Zeitabständen über Wochen Proben von Arthropoden entnommen.

Das umfangreiche Probenmaterial wird momentan noch ausgewertet. Der Aufwand dafür ist sehr hoch, da die verschiedenen, zahlreich vorhandenen Spezies dafür unter dem Binokular identifiziert und gezählt werden müssen.



Abbildung 38: Probennahme von Arthropoden mit Hilfe eines Sauggerätes. Ein bestimmter Abschnitt des Streifens wird jeweils für eine vorgegebene Zeit möglichst vollständig abgesaugt. Bild: Thomas Poiger, Agroscope

In den Zelten wurde neben Acetamiprid auch Spinosad eingesetzt. Die Applikationen konnten nicht wie auf den anderen Blühstreifen mit einer Parzellenspritze ausgeführt werden, sondern mussten aus Platzgründen mit einem Handspritzgerät gemacht werden, ebenfalls nachts.



Abbildung 39: Zelt für Bienenversuche. Im Vordergrund Petrischalen für die Überprüfung der effektiv applizierten Menge. Im Hintergrund Nistkästen für Wild- und Honigbienen. Bild: Thomas Poiger, Agroscope

In den Zelten wurden einerseits Honigbienen-Minivölker platziert. Bei diesen wurden Nektar- und Pollenproben für die Analyse der Insektizide gesammelt. Ausserdem wurden Wildbienen (Rote Mauerbienen *Osmia bicornis*) ausgesetzt, bei denen nicht nur die Insektizid-Konzentrationen in der gesammelten Nahrung für die Larven (ein Mix aus Pollen und Nektar), sondern auch deren Sterblichkeit sowie der Fortpflanzungserfolg und die Schlupfrate der Nachkommen im Folgejahr gemessen werden soll. Die Daten sind ebenfalls noch in Auswertung.

Für Sommer 2024 sind weitere Versuche in Blühstreifen auf derselben Parzelle vorgesehen, allerdings diesmal ohne Zelte für Bienenversuche.

3 Öffentlichkeitsarbeit

3.1 Flurbegehung am 06.06.2023

Auch 2023 fand auf der Swiss Future Farm abermals ein Flurumgang in Zusammenarbeit mit dem Pflanzenbauberatungsteam des Arenenbergs statt.

An drei Posten auf den Feldern der SFF wurde zu verschiedenen Themen informiert:

- Nützlingsstreifen; Voraussetzungen für diese BFF wurden präsentiert und welche Standorte sich dafür eignen
- Weizen in weiter Reihe / Buntbrache; Resultate des letztjährigen Weizenversuchs wurden präsentiert, für Buntbrachen wurden geeignete Standorte und Pflege aufgezeigt
- Extensive Wiese mit Qualitätsstufe 2; das Vorgehen für die erfolgreiche Anlage solcher Wiesen sowie die empfohlene Bewirtschaftungsweise wurde anhand von Praxisbeispielen auf der SFF aufgezeigt

Der Anlass wurden von ca. 120 Teilnehmenden besucht. Im Anschluss an die Posten im Feld gab es in der Prüfhalle 1 einen gemütlichen Ausklang bei Wurst und Getränken.



Abbildung 40: Posten Weizen in weiter Reihe / Buntbrache

3.2 AgriEmotion



Mit der ersten AgriEmotion konnten wir als GVS Agrar Gruppe an drei sehr sonnigen Tagen unsere gesamte Produktkompetenz auf einer grossen Bühne und vor allem live im Einsatz zeigen: Emotionen pur. Gemeinsam mit den SFF-Partnern, Vertretern unseres Händlernetzwerks sowie weiteren Gastausstellern präsentierten wir den rund 5000 Besucherinnen und Besuchern einen Überblick über die aktuellen Maschinen der kompletten Markenpalette der GVS Agrar Gruppe sowie Einblicke in aktuelle Themen der Agronomie und Anbautechnik im Bereich Future Farming mit neuen, innovativen Anwendungen und Technologien.

Für Emotionen sorgten die rund 40 Maschinengespanne, die jeweils am Nachmittag auf den Feldern im Einsatz waren sowie die Maschinen- und Neuheitenpräsentationen bei der Tribüne, live kommentiert von unseren Verkaufsleitern. An den Markenständen konnten ausserdem zahlreiche weitere Schlepper und Maschinen im Detail betrachtet werden. Auch das Rahmenprogramm lockte viele Gäste auf das Gelände: Smart-Farming-Zone, Traktorengeschicklichkeitsfahren, Oldtimershow und Partys am Abend im Festzelt kamen sehr gut an, zahlreiche Stände und Festwirtschaften sorgten für genügend Energie, um den heissen Temperaturen zu trotzen und die Ausstellung zu geniessen. Die erste AgriEmotion war ein Erfolg, auf den wir gerne zurückblicken und wir freuen uns schon jetzt auf die zweite Ausgabe.



3.3 Innovationsforum Ernährungswirtschaft

Das diesjährige, Innovationsforum Ernährungswirtschaft fand am 30. November vor Ort in Tänikon statt. Die vierte Ausgabe des Forums widmete sich ganz dem Thema *Ressourceneffizienz – Smarte Lösungen für die Praxis*.

Das Ziel des jährlich stattfindenden Innovationsforums ist die Vernetzung von Forschenden, Unternehmen sowie landwirtschaftlichen Produzierenden entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Dieses Jahr durften wir über 130 Personen begrüßen. Nach einer Keynote über "brewbee" (Pizza, Chips und Müesli aus Malztreber der Brauerei Locher) konnten die Teilnehmer:innen aus sechs Innovation Pitches wählen, von denen 3 absolviert werden konnten. Es wurden Innovation Pitches entlang der ganzen Wertschöpfungskette geboten, von der Produktion über die Verarbeitung hin zum Handel. Thematisch wurden die Bereiche Absenkepfad, Bewässerung, Kreislaufwirtschaft, digitale Hofläden und die digitale Transformation der Nahrungsmittelindustrie abgedeckt. Nach einem vielseitigen Stehlunch mit Zeit zum Netzwerken und diskutieren des erlebten stand ein Rundgang über das Gelände der SFF an, auf dem sich verschiedene Posten aufgestellt hatten. Wieder waren die Themen vielseitig: vom Littering am Strassenrand über effizienten und präzisen Pflanzenschutz oder Aquaponic hin zur Startup-Förderung im Kanton Thurgau war alles dabei.

Das nächste Innovationsforum wird am 28.11.2024 stattfinden und gleichzeitig die Eröffnung des Living Lab der OST am Standort Tänikon feiern.



Abbildung 41: Vortrag am Vormittag des Innovationsforums Ernährungswirtschaft 2023

Weiterführende Informationen: [Home – Informationsforum Ernährungswissenschaft \(tg.ch\)](https://www.fenaco.ch/home-informationsforum-ernaehrungswissenschaft-tg.ch)

4 Schulungen und Weiterbildung

4.1 Modul Smart Farming BF30

Auch im Jahr 2023 fand das Modul "BF30 Smart-Farming" in Zusammenarbeit mit dem Landwirtschaftlichen Zentrum St. Gallen und dem Strickhof statt. Teilnehmer:innen der Betriebsleiterschule erhalten in diesem Grundlagenmodul einen Überblick über die aktuelle Technik und Anwendungen in der Innen- und Aussenwirtschaft. Abgerundet wird das Ganze mit einer Exkursion auf welcher verschiedene Smart-Farming-Lösungen auf Praxisbetrieben besichtigt werden und Betriebsleiter ihre Erfahrungen mit den Teilnehmenden teilen.



Abbildung 42: Teilnehmende des Moduls BF30 beim Rundgang in der Maschinenhalle

5 Links

5.1 Websites

www.swissfuturefarm.ch

www.agcocorp.com

www.bbz-arenenberg.ch

www.gvs-agrar.ch

www.fusesmartfarming.com/de

www.agrar-landtechnik.ch

www.precisionplanting.com

eu.precisionplanting.com

www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/themen/wirtschaft-technik/smart-farming/swiss-future-farm.html

5.2 Social Media

<https://www.instagram.com/swissfuturefarm>

<https://www.facebook.com/swissfuturefarm>

<https://www.youtube.com/channel/UCzsEm9mMLs0X IT3MoaCJXQ>

6 Impressum

Autoren:

Florian Bachmann, Roman Gambirasio, Dr. Nils Zehner

Swiss Future Farm

Tänikon 1

CH-8356 Ettenhausen

info@swissfuturefarm.ch

www.swissfuturefarm.ch

Operating Team:

Florian Bachmann (Arenenberg), Christian Eggenberger (Arenenberg), Ueli Schild (Arenenberg), Roman Gambirasio (GVS Agrar AG), Nicolas Helmstetter (GVS Agrar AG), Dr. Nils Zehner (AGCO International GmbH)

Steering Team:

Christian Eggenberger (Arenenberg), Jack Rietiker (Arenenberg), Nicolas Helmstetter (GVS Agrar AG), Dr. Nils Zehner (AGCO International GmbH)

Executive Board:

Martin Angehrn (Kanton Thurgau), Ueli Bleiker (GVS Agrar AG), Dr. Bernhard Schmitz (AGCO International GmbH)