



Projektskizze Versuchsstation Gemüsebau Ins

Alternative Strategien in der Regulierung von Pflanzenkrankheiten, Schädlingen und Unkräutern unter Berücksichtigung von vorbeugenden Massnahmen und natürlichen, nicht-chemischen Pflanzenschutzmitteln

Forschungsprojekt Nummer 1 / 2022

Enthält folgende Teilprojekte

- 1a Alternative Herbizidstrategien der Unkrautregulierung im Zwiebelanbau
- 1b Ganzheitliche Strategien gegen Blattkrankheiten und Kopffäulen in Kohlarten
- 1c Alternative Strategien zur Unkrautbekämpfung im Nachauflauf bei Doldenblütlern
- 1d Ganzheitliche Strategien der Schädlingsbekämpfung bei Kohlarten

Die vorliegende Projektskizze wurde als Forschungsprojekt 1 / 2022 durch das Steuerungsgremium der Versuchsstation Gemüsebau genehmigt (vgl. Protokoll vom 05.04.2022)

Projektbegleitgruppe

Arnaud Belotti Agroscope, Technischer Mitarbeiter Versuchsstation Gemüsebau Ins, 058 465 81 97, arnaud.belotti@agroscope.admin.ch	Teilprojekte 1a – 1d
Vincent Doimo, Office Technique Maraîcher Sàrl, Technicien en culture maraîchères, 021 802 85 93, doimo@legumes.ch (Teilprojekte 1a – 1d
Michael Gugger Agroscope, Leitung Versuchsstation Gemüsebau Ins, 058 465 74 95, michael.gugger@agroscope.admin.ch	Teilprojekte 1a – 1d
Anouk Guyer Agroscope, Extension Gemüsebau, 058 483 95 66, anouk.guyer@agroscope.admin.ch	Teilprojekt 1d
BZG Fürst / Leiser GVBF, Gemüseproduzent, 079 752 75 04, fuerst-gemuese@bluewin.ch	Teilprojekt 1c
Priska Hahn INFORAMA Seeland, Ressort Gemüse, 031 636 24 22, priska.hahn@be.ch	Teilprojekte 1a & 1c
Daniela Hodel, Sektion Landwirtschaft Grangeneuve, Kulturen und Pflanzengesundheit, 026 305 58 87, daniela.hodel@fr.ch	Teilprojekte 1a – 1d
Jürgen Krauss, Agroscope, Betriebsleiter Versuchsbetrieb Sandhof Wädenswil, 079 459 77 89, juergen.krauss@agroscope.admin.ch	Teilprojekte 1a – 1d
Peter Liem GVBF, Gutknecht Gemüsekulturen, Stellvertretender Betriebsleiter, 079 566 99 65, betriebsleiter@gemuesekulturen.ch	Teilprojekt 1a
Matthias Lutz Agroscope, FG Extension Gemüsebau 058 460 62 75, matthias.lutz@agroscope.admin.ch	Teilprojekt 1b
Lukas Müller, INFORAMA, Ressort Gemüse, 031 636 80 73, lukas.mueller@be.ch	Teilprojekte 1b & 1d
Pascal Occhini GVBF, Betriebsleiter Pachtbetrieb Inforama Seeland, 079 346 29 14, p.occhini@bluewin.ch	Teilprojekt 1 d
Cornelia Sauer Agroscope, Extension Gemüsebau, 058 460 62 46, cornelia.sauer@agroscope.admin.ch	Teilprojekt 1d



Jürg Schwab GVBFF, Gemüseproduzent, 079 351 67 17, joeggu.schwab@bluewin.ch	Teilprojekt 1b
René Steiner INFORAMA, Ressort Gemüse, 031 636 24 19, rene.steiner@be.ch	Teilprojekte 1b & 1d
BG Rothermann / Tschachtli GVBFF, Gemüseproduzent, 079 823 73 23, rtbg@bluewin.ch	Teilprojekt 1b

Problemstellung

Im Rahmen der gezielten Überprüfung und der Erneuerung von bestehenden Bewilligungen werden vermehrt Wirkstoffe und bewilligte Indikationen zurückgezogen. Bei einigen Gemüsekulturen sind nur noch sehr wenige Fungizide, Insektizide und Herbizide zugelassen. Dies kann dazu führen, dass sich Schaderreger und Unkräuter nicht mehr ausreichend bekämpfen lassen.

Daher müssen im Rahmen von on- Farmversuchen neue nachhaltige und praxistaugliche Bekämpfungsstrategien mit nicht rückstandsrelevanten, risikoarmen und wenn möglich nicht-chemischen Pflanzenschutzmitteln, zur gezielten Bekämpfung von Unkräutern und Schaderregern getestet werden.

Ziele Teilprojekte 2022

Übergeordnetes Ziel des Projektes ist, alternative, möglichst risikoarme Behandlungsstrategien auszuarbeiten, welche eine wirtschaftliche Produktion weiterhin ermöglicht, die vom Markt geforderten Qualitätsstandards bei guten Erträgen erreicht.

- *1a Zwiebeln Herbizide:* Demonstrationsversuch auf Moorboden, um der Praxis die Strategien mit Fettsäuren näher zu bringen.
- *1b Kohlarten Fungizide:* Strategien zur Bekämpfung des Falschen Mehltaus und den Erregern von Kopffäulen (inklusive Analyse der Hauptursachen)
- *1c Doldenblütler Herbizide:* Verbesserte Strategien für Sellerie & Fenchel entwickeln
- *1d Kohlarten Insektizide:* Ausarbeiten einer auf gezieltem Monitoring basierten Bekämpfungsstrategie gegen Thripse in Kopfkohl (inklusive Auswertung des Einflugverhaltens von Thripsen im Allgemeinen und der einzelnen Arten im Speziellen)
- *Reaktion auf Aktualitäten:* Wenn im Saisonverlauf ein Problem regional oder national akut auftritt, reagieren wir, wenn die Ressourcen vorhanden sind, flexibel und nehmen uns spontan der Thematik an

Projektdauer

Das vorliegende Projekt wird im Erntejahr 2022 durchgeführt und abgeschlossen.

Versuchsanlage Parzellen

Die Versuche finden alle On- Farm auf Flächen der Produzenten der GVBFF statt. Die jeweiligen Verfahren sowie die Versuchspläne je Teilprojekt werden zusammen mit der Begleitgruppe erarbeitet. Je Teilprojekt wird zwischen dem Bewirtschafter und der Versuchstation Gemüsebau ein zusätzlicher Vertrag unterzeichnet.



Kulturführung

Die Kulturführung ausserhalb der Versuche wird durch die jeweiligen Betriebsleiter gewährleistet. Details zur Kulturführung und Verwendung der Produkte regelt der zusätzliche Vertrag.

Schätzung Arbeitstage und Definition erbrachter Arbeitsleistungen

Agroscope Extension Gemüsebau

Fachliche und wissenschaftliche Projektleitung, Mithilfe bei Monitoring und Auswertung, Hauptautoren Publikationen **Schätzung Arbeitstage 2022 16 AT**

Agroscope Versuchsstation Ins

Praktische und administrative Projektleitung, Ausführen der praktischen Versuchsarbeiten, Absprachen Kulturführung mit den Betrieben, detaillierte Aufzeichnung aller Arbeiten, Organisation notwendiger Materialien zur Versuchsdurchführung, Mithilfe bei Bonitierungs- und Auswertungsarbeiten, Co-Autor bei Publikationen, Praxiskommunikation

Schätzung 2022 96 AT

Inforama Seeland

Fachliche Begleitung, Kommunikation der Ergebnisse zu Beratungs- und Bildungsstellen nach Bedarf, Mithilfe bei praktischen Versuchs-, Bonitierungs- und Auswertungsarbeiten nach Bedarf und Absprache **Schätzung Arbeitstage 2022 5 AT**

GVBF

Entschädigung der Versuchsflächen gemäss separater Vereinbarung zwischen Produzent, GVBF und Agroscope, praktische Begleitung während dem gesamten Projekt, Anbau und Kulturführung durch die Produzenten **Schätzung Arbeitstage 2022 8 AT**

Grangeneuve

Fachliche Begleitung, Kommunikation der Ergebnisse zu Beratungs- und Bildungsstellen nach Bedarf, Mithilfe bei praktischen Versuchs-, Bonitierungs- und Auswertungsarbeiten nach Bedarf und Absprache **Schätzung Arbeitstage 2022 5 AT**

Weitere Mitglieder der Begleitgruppe

Wissenschaftliche, fachliche und praktische Begleitung, Mitarbeit bei Arbeitsskizzen, Diskussion Resultate, Mithilfe bei Bonitierungs- und Auswertungsarbeiten bei Interesse möglich **Schätzung 2022 2 -3 h**



Projektskizze Versuchsstation Gemüsebau Ins Ressourceneffiziente N- Düngung im Gemüsebau

Projekt Nummer 2

Die vorliegende Projektskizze wurde als Forschungsprojekt 2 / 2022 durch das Steuerungsgremium der Versuchsstation Gemüsebau genehmigt (vgl. Protokoll vom 05.04.2022)

Projektbegleitgruppe

Arnaud Belotti Agroscope, Technischer Mitarbeiter Versuchsstation Gemüsebau Ins, 058 465 81 97, arnaud.belotti@agroscope.admin.ch
Martin Freund INFORAMA Seeland, Leitung Ressort Gemüse, 031 636 24 05, martin.freund@be.ch
Michael Gugger Agroscope, Leitung Versuchsstation Gemüsebau Ins, 058 465 74 95, michael.gugger@agroscope.admin.ch
Martin Herren GVBFF, Betriebsleiter BG Herren, Gempenach, 079 617 27 59, martin@bgherren.ch
Martin Koller Innoplattform.bio, 031 755 60 41, martin.koller@innoplattform.bio
Frank Liebisch Agroscope, Leitung FG Gewässerschutz und Nährstoffflüsse, 058 480 87 23, frank.liebisch@agroscope.admin.ch
Reto Neuweiler Agroscope, Leitung FG Extension Gemüsebau, 058 460 64 53, reto.neuweiler@agroscope.admin.ch
Pascal Occhini GVBFF, Betriebsleiter Pachtbetrieb Inforama Seeland, 079 346 29 14, p.occhini@bluewin.ch
Torsten Schöneberg, Extension Gemüsebau, 058 465 11 50, torsten.schoeneberg@agroscope.admin.ch
Bernhard Streit, Dozent Verfahrenstechnik Pflanzenbau HAFL, 031 910 22 33, bernhard.streit@bfh.ch
Christian Vögeli, Verantwortlicher Sektor Ressourcen, Grangeneuve, 026 305 58 63, christian.voegeli@fr.ch

Problemstellung

Gemüsekulturen benötigen bis zum Erntezeitpunkt eine bedarfsgerechte N- Düngung, um die vom Markt geforderte Qualität und die zur Deckung der Produktionskosten erforderlichen Markterträge liefern zu können. Eine Überversorgung hingegen kann sich negativ auf Qualität und Haltbarkeit auswirken. Zudem wird dadurch das Risiko für die Nitratauswaschung erhöht. Viele Gemüsearten, insbesondere Blattgemüse, werden in frühen Entwicklungsstadien geerntet und benötigen bis zur Ernte eine optimale N- Versorgung. Nach dem Schnitt verbleibt oft viel pflanzenverfügbares N im Boden, was auch hier das Auswaschungsrisiko erhöht. Im Weiteren bleiben je nach Kultur grosse Mengen an organischem Material auf dem Feld zurück, aus dem über längere Zeit leicht pflanzenverfügbares N- mobilisiert wird. Wann wieviel mobilisiert wird ist schwer abzuschätzen. Diese Stickstoffmengen müssen in der Nachkultur zuverlässig berücksichtigt werden können. Messmethoden zur Ermittlung des Stickstoffbedarfes in einer Kultur werden von der Praxis kaum angewendet. Es existieren für den Gemüsebau auch kaum Empfehlungen im Umgang mit den teils neu auf den Markt gekommenen Hilfsmittel.



Ziele

- Vorhandene Methoden zur Bestimmung des pflanzenverfügbaren N richtig einordnen und für die Düngepraxis greifbar machen (Vor- Nachteile / Qualität der Daten / Kosten / Zeitaufwand)
- Anhand eines Steigerungsversuches soll eine Optimierung der N- Düngung, mit dem Ziel, Ertrag und Qualität der Kultur mindestens zu erhalten bei gleichzeitiger Minimierung der N- Verluste, erarbeitet werden

Versuchsanlage Parzelle

Als Versuchsfläche steht eine halbe Fahrgassenbreite (6 Beete à ca. 1.6 m) einer Parzelle auf Mineralboden in der Fruchtfolge des Betriebes Occhini zur Verfügung. Die Fruchtfolge des Betriebes umfasst neben Gemüsekulturen (Sellerie, Salate, Rot- und Weisskohl, Karotten, Zwiebeln) auch Ackerkulturen (Weizen, Mais). Im Jahr 2022 wird auf der Parzelle Sellerie angebaut. Ab 2023 können On-Farm weitere Versuche auf unterschiedlichen Bodentypen und diversen Kulturen durchgeführt werden. Dies ist aber abhängig von den Ressourcen der Forschungspartner. Im Jahr 2022 sollen hinsichtlich Ressourcen erste Erfahrungen gemacht werden, aufgrund derer abgeschätzt wird, wie intensiv der Versuch weitergeführt werden kann.

Verfahren N- Steigerungsversuch Knollensellerie Frischkonsum

1. N- Nullparzelle
2. N- Normdüngung (190 kg N / ha)
3. N- Normdüngung um 25 % reduziert (143 kg N / ha)
4. N- Normdüngung um 50 % reduziert (95 kg N / ha)
5. N- Normdüngung um 25 % erhöht (238 kg N / ha)

Ein Drittel der jeweiligen Stickstoffdüngung wird unmittelbar nach der Anpflanzung ausgebracht, der Rest wird auf 2 Kopfdüngergaben aufgeteilt. Die Düngearbeiten auf der Versuchsanlage übernimmt die Versuchsstation Ins. Als N- Dünger wird Ammonsalpeter eingesetzt.

Versuchsplan (siehe Versuchsplan Ressourceneffiziente N- Düngung)

Anzahl Wiederholungen 4 = 20 Plots

Flächenbedarf inklusive 10 Meter Puffer vorne und hinten: 990 m²

Plotgrösse: 10 x 4.5 Meter



Richtung Ins

	4.5 m = 3 Beete	4.5 m = 3 Beete	
100 m Hecke	1	3	10 m
	2	5	SBB
	3	4	
	4	1	
	5	2	
	1	3	
	2	4	
	3	5	
	4	2	
	5	1	

Richtung Müntschemier



Untersuchte Parameter

Die Ertrags- und Qualitätserhebungen werden in Absprache mit der Begleitgruppe vor der Ernte definiert. Zu den untenstehend definierten Zeitpunkten werden die verschiedenen Methoden zur N-Analyse miteinander verglichen und evaluiert.

Methoden Analyse N-Bedarf

Die zu testenden Methoden zur Bestimmung des N- Bedarfes gelangen wie folgt zur Anwendung

Nach der Pflanzung, vor Düngung (KW 12)

- Nmin Bodenproben in den Horizonten 0-30/30-60/60-90 cm, je eine Analyse einer Mischprobe aller Plots pro Wiederholung. Je Plot wird eine Rückstellprobe eingefroren. Die Mischprobe je Wiederholung wird auch auf weitere Nährstoffe untersucht (Nmin, P, K, Mg)
- Stenonspaten, drei Einstiche pro Plot in unmittelbarer Umgebung der Nmin Probe.

Vor der 1. & 2. Kopfdüngergabe (ca. KW 16 & 20)

- Nmin Bodenproben in den Horizonten 0-30/30-60/60-90 cm, je eine Probe pro Verfahren und Wiederholung
- Stenonspaten ([FarmLab - Stenon](#))
- Nitratanalyse im Pflanzensaft (Presssaftmethode)
- Nitra Check
- N- Tester
- Reflektanzspektroskopie

Nach der Ernte (ca. KW 30 – 32)

- Nmin Bodenproben in den Horizonten 0-30/30-60/60-90 cm, je eine Probe pro Verfahren und Wiederholung
- Stenonspaten ([FarmLab - Stenon](#))

Kulturführung

Die Kulturführung führt der Betrieb Occhini in der betriebsüblichen Art und Weise durch, mit Ausnahme der Düngearbeiten welche durch die Versuchsstation Ins gewährleistet werden.



Schätzung Arbeitstage und Definition erbrachter Arbeitsleistungen

Agroscope Versuchsstation Ins

Operative und administrative Projektleitung, Absprache Kulturführung mit Bewirtschafter, Düngearbeiten, Probenahmen und Analysen, Ertrags- und Qualitätserhebungen, Mithilfe Auswertungen, Co- Autoren in Publikationen, Praxiskommunikation, Organisation Nmin Proben und Stenonspaten **Schätzung 2022 60 AT**

Agroscope Extension Gemüsebau

Fachliche Projektleitung, Probenahmen und Analysen, Ertrags- und Qualitätserhebungen, Lead Auswertungen und Hauptautoren in Publikationen **Schätzung 2022 20 AT**

Agroscope Gewässerschutz und Nährstoffflüsse

Fachliche Projektleitung, Probenahmen und Analysen, Ertrags- und Qualitätserhebungen, Lead Auswertungen und Hauptautoren, Organisation Analysegeräte (Nitratanalyse im Pflanzensaft, Nitra Check, N- Tester, Reflektanzspektroskopie) **Schätzung 2022 10 AT**

Gemüseproduzenten-Vereinigung der Kantone Bern und Freiburg GVBF

Entschädigung der Versuchsfläche gemäss ihrem Entschädigungsreglement, fachliche Unterstützung durch die Praxisvertreter, Arbeiten Betrieb Occhini in separatem on- Farmversuchsvertrag geregelt. **Schätzung 2022 3 AT**

INFORAMA Seeland

Fachliche Unterstützung, Kommunikation der Ergebnisse zu Beratungs- und Bildungsstellen, Mitarbeit bei Versuchsarbeiten nach Absprache und Notwendigkeit **Schätzung 2022 3 AT**

HAFL

Fachliche Unterstützung, Mitarbeit bei Versuchsarbeiten nach Absprache und Notwendigkeit, Gemeinsame Nutzung Stenonspaten **Schätzung 2022 2 AT Schätzung**

Betrieb Occhini

Kulturführung in Absprache mit der Versuchsstation Ins, Aufzeichnung der Kulturführung, Ernte und Vermarktung in Absprache mit der Versuchsstation Ins



Projektskizze Versuchsstation Gemüsebau Ins

Erhalt der Bodenfruchtbarkeit und Unterdrückung bodenbürtiger Krankheiten durch Untersaaten im Salatanbau

Projekt Nummer 3

Die vorliegende Projektskizze wurde als Forschungsprojekt 3 / 2022 durch das Steuerungsgremium der Versuchsstation Gemüsebau genehmigt (vgl. Protokoll vom 05.04.2022)

Projektbegleitgruppe

Arnaud Belotti Agroscope, Technischer Mitarbeiter Versuchsstation Gemüsebau Ins, 058 465 81 97, arnaud.belotti@agroscope.admin.ch
Anna Edlinger Agroscope, FG Integrative Agrarökologie, 058 469 15 27, anna.edlinger@agroscope.admin.ch
Michael Gugger Agroscope, Leitung Versuchsstation Gemüsebau Ins, 058 465 74 95, michael.gugger@agroscope.admin.ch
Julian Helfenstein Agroscope, FG Agrarlandschaft und Biodiversität, 058 481 51 10, julian.helfenstein@agroscope.admin.ch
Simon Jöhr INFORAMA, Leiter Ressort Beratung Emmental-Waldhof, 031 636 42 43, simon.joehr@be.ch
Martin Koller Innoplattform.bio, 031 755 60 41, martin.koller@innoplattform.bio
Matthias Lutz Agroscope, FG Extension Gemüsebau 058 460 62 75, matthias.lutz@agroscope.admin.ch
Pascal Occhini GVBF, Betriebsleiter Pachtbetrieb Inforama Seeland, 079 346 29 14, p.occhini@bluewin.ch
Lukas Rohrer GVBF, Präsident Kommission Anbau und Label, Gemüseproduzent, 079 455 75 86, rohrebelp@bluewin.ch
René Steiner INFORAMA Seeland, Ressort Gemüse 031 636 24 19, rene.steiner@be.ch
Bernhard Streit, Dozent Verfahrenstechnik Pflanzenbau HAFL, 031 910 22 33, bernhard.streit@bfh.ch

Problemstellung

Die Böden werden in Gemüsebaufruchtfolgen stark beansprucht. Die aus ökonomischen Überlegungen notwendigen Spezialisierungen führen zu engen Fruchtfolgen, was zur stetigen Zunahme bodenbürtiger Krankheiten führt. Zudem reduziert sich die organische Substanz in den Böden laufend, was auf mineralischen Böden mit leichter Neigung schnell zu Erosion und / oder verkrusteten Böden führt. Im Weiteren stellt die hohe Menge an pflanzenverfügbarem N zum Zeitpunkt der Ernte in Salatkulturen ein grosses Risiko für die Auswaschung von Nitrat dar.



Ziele

- Unterdrückung bodenbürtiger Krankheiten, Reduktion negativer Einflüsse auf die Bodenstruktur und Reduktion Nitratauswaschung durch Ausarbeiten einer praxistauglichen Untersaatempfehlung in Gemüsekulturen (Pflanzenart, Saatzeitpunkt)

Versuchsanlage Parzelle

Der Versuch wird auf einer der vier Versuchsflächen (jeweils 25 a) der Versuchsstation Gemüsebau Ins auf dem Areal des Gutsbetriebes des INFORAMA Seeland angelegt. Die Versuchsfläche wird unterteilt, so dass zwei Sätze je Kultur angebaut werden können. Nach der Ernte wird der Versuch auf denselben Flächen wiederum in zwei Sätzen wiederholt.

Verfahren 2022 Untersaat in Kopfsalatkultur

Saatmenge Getreide immer 2 kg / a

Sorte Winterweizen CH Nara

Sorte Sommergerste Atrika

1. 0
2. Trichoderma
3. Weizen, Saat 3 Wochen vor Pflanzung
4. Weizen mit Trichoderma, Saat 3 Wochen vor Pflanzung
5. Sommergerste, Saat 3 Wochen vor Pflanzung
6. Weizen, Saat zur Pflanzung
7. Weizen, Saat zur Pflanzung mit Trichoderma
8. Sommergerste, Saat zur Pflanzung
9. Mischung mit Doldenblütlern (Dill, Tetradill, Teefenchel, Kerbel, Koriander, Kümmel), und schnell auflaufenden Gründüngungspflanzen (Ölrettich, Buchweizen), Saat zur Pflanzung

Versuchsplan

Es werden je Verfahren 4 Wiederholungen angelegt, je Plot resultiert eine Fläche von 10 x 3 Meter (2 Beete).



Richtung Ins

		3 mètres / 2 passages	3 mètres / 2 passages	3 mètres / 2 passages	
Swissgenetics	Wiederholung 1	3	1	7	10 m
		4	2	8	10 m
		5	6	9	10 m
	Wiederholung 2	8	4	1	
		9	3	2	
		7	5	6	
	Wiederholung 3	1	9	3	
		6	8	5	
		2	7	4	
	Wiederholung 4	3	6	8	
		4	2	9	
		5	1	7	
120 m				Inforama	

Richtung Müntschemier



Untersuchte Parameter

Zum Zeitpunkt der marktüblichen Abreife werden Ertrags- und Qualitätserhebungen über alle Verfahren getätigt. Mögliche Qualitätseinbussen werden nach ihrer Ursache klassifiziert. Die Wirtschaftlichkeit der Verfahren wird erhoben.

Verwertung Erntegut

Erfüllt die Ware die Qualitätsanforderungen für den Markt, kann der Betrieb Occhini die Ware nach Freigabe durch die Versuchsstation vermarkten. Der Erlös wird, abzüglich der Erntekosten, mit den Arbeitsleistungen des Betriebes Occhini verrechnet. Fallen Ende Jahr in Summe aller Projekte auf den Versuchspartellen der Versuchsstation 1 – 4 auf dem Areal des Betriebes Occhini mehr Kosten als Erträge an, übernimmt das INFORAMA Seeland die Differenz.

Schätzung Arbeitstage und Definition erbrachter Arbeitsleistungen

Die nachfolgend aufgeführten Partner unterstützen die Versuchsstation Ins wie folgt

Versuchsstation Ins

Praktische und administrative Projektleitung, Ausführen der praktischen Versuchsarbeiten, Absprachen mit dem Betrieb Occhini, detaillierte Aufzeichnung aller Arbeiten, Organisation Pflanzgut, Bewässerungsarbeiten, Mithilfe bei Bonitierungs- und Auswertungsarbeiten, Co-Autor bei Publikationen, Praxiskommunikation **Schätzung Arbeitstage 36 AT**

Extension Gemüsebau

Fachliche und Wissenschaftliche Projektleitung, praktische Mithilfe bei Bonitierungs- und Auswertungsarbeiten, Organisation Trichoderma, Hauptautor bei Publikationen **Schätzung Arbeitstage 7 AT**

Inforama Seeland

Beratende Begleitung, Transfer der Resultate in Bildung und Beratung, bei Bedarf Anlaufstelle zu praktischer Mitarbeit, Abrechnung der Versuchsanlage mit dem Betrieb Occhini **Schätzung Arbeitstage 3 AT**

Betrieb Occhini

Praktische Begleitung, Kulturführung in Absprache mit der Versuchsstation Ins, Organisation der Produktionsmittel zur Kulturführung, Aufzeichnung der Leistungen und Erträge, Erntearbeiten und Vermarktung **Schätzung (ohne Ernte) Arbeitstage 6 AT**

Übrige Mitglieder der Begleitgruppe

Praktische und beratende Begleitung des Versuches **Schätzung Arbeitstage 1 AT**



Projektskizze Versuchsstation Gemüsebau Ins

Mechanische Unkrautregulierung vor der Saat im Gemüsebau

Projekt Nummer 4

Die vorliegende Projektskizze wurde als Forschungsprojekt 4 / 2022 durch das Steuerungsgremium der Versuchsstation Gemüsebau genehmigt (vgl. Protokoll vom 05.04.2022)

Projektbegleitgruppe

Arnaud Belotti Agroscope, technischer Mitarbeiter Versuchsstation Gemüsebau Ins, 058 465 81 97, arnaud.belotti@agroscope.admin.ch
Ueli Brauen, Brauen GmbH Lohnunternehmung, 079 631 32 63, ubrauen@braueng-mbh.ch
Frédéric Chatton Freiburger Strafanstalt FRSA, Leitung Gemüsebaubetrieb Sapinière, 026 304 10 65, frederic.chatton@fr.ch
Bruno Christen GVBFF, Teilhaber und Gemüseproduzent Seeland Bio, 079 211 80 13, info@seelandbio.ch
Claudia Degen Institut Agricole Grangeneuve, 026 305 58 33, claudia.degen@fr.ch
Michael Gugger Agroscope, Leitung Versuchsstation Gemüsebau Ins, 058 465 74 95, michael.gugger@agroscope.admin.ch
Priska Hahn INFORAMA Seeland, Ressort Gemüse, 031 636 24 22, priska.hahn@be.ch
Peter Herren GVBFF, Geschäftsführer, 079 415 22 29, info@gvbf.ch
Martin Hertach Freiburger Strafanstalt FRSA, Leitung Landwirtschaftsbetrieb Bellechasse, 026 304 10 45, martin.hertach@fr.ch
Martina Keller Agroscope, Extension Gemüsebau, 058 460 62 95, martina.keller@agroscope.admin.ch
Martin Koller Innoplattform.bio, 031 755 60 41, martin.koller@innoplattform.bio
Camille Minguely HAFL, Assistentin Verfahrenstechnik Pflanzenbau, 031 910 21 58, camilleolivia.minguely@bfh.ch
René Total Agroscope, Extension Gemüsebau, 058 460 62 54, rene.total@agroscope.admin.ch
Judith Wirth Agroscope, Leitung FG Herbologie Ackerbau, 058 460 44 28, judith.wirth@agroscope.admin.ch

Problemstellung

Der Unkrautdruck auf intensiv gemüsebaulich genutzten Fruchtfolgeflächen ist hoch. Nicht in jeder Kultur finden sich dafür geeignete Herbizide, respektive sind im biologischen Landbau untersagt. Zudem soll der Einsatz von Pflanzenschutzmittel im Allgemeinen gesenkt werden. Der Einsatz von Erntehelfern zur Unkrautregulierung ist zwar weit verbreitet, rechnet sich aber bei weitem nicht in allen Kulturen. Die mechanischen Möglichkeiten variieren je nach Art des Gemüses stark und der Einsatz von Robotern ist bei vielen Betrieben noch keine Option.



Eine Möglichkeit zur Unkrautregulierung ist die Anlage eines falschen Saatbeetes vor der Saat, respektive der Pflanzung, der Hauptkultur. Diese Methode lässt sich unabhängig der Betriebsinfrastruktur von nahezu allen Betrieben durchführen und eignet sich zur Reduktion des Samenvorrates im Boden. Zur Anlage eines falschen Saatbeetes existieren einige Empfehlungen, diese decken jedoch nur den Aspekt der Unkrautregulierung ab. Eine Unkrautkur 3 -4 Wochen vor der Saat, wie sie in einigen Kulturen im Biolandbau empfohlen wird, hat zur Folge, dass der Boden zur Hauptvegetationszeit oft brachliegt. Zudem können durch wiederholte Überfahrten nebst der Bodenverdichtung Schäden an der Bodenstruktur entstehen (auch mit Nicht- zapfwellenbetriebenen Geräten). Solche Flächen sind dann auch anfällig auf Erosion und Nährstoffauswaschung, zumal oft der Pflug zur Grundbodenbearbeitung Anwendung findet.

Ziele

- Vergleichen verschiedener Verfahren und Intensitäten zur Bereitung eines falschen Saatbeetes
- Ausarbeiten eines Systems zur Saatbeetbereitung mit möglichst kurzer Brachedauer und tolerierbaren negativen Einflüssen auf Bodenstruktur und Nährstofffluss bei grösstmöglicher Unkrautreduktion

Versuchsdauer

Die Versuchsdauer ist vorerst unbestimmt. Die Verfahren und die angebauten Kulturen können für weitere Versuche in den folgenden Jahren neu bestimmt werden. Der Versuch kann, falls von den Partnern nicht mehr gewünscht, nach einem Jahr eingestellt werden.

Versuchsanlage 2022 Parzelle

Die Versuchsfläche befindet sich im Grossen Moos auf dem Land der Strafanstalt Bel-lechasse, Kanton Freiburg. Der humusreiche Boden wurde vom Labor Ins bei einem pH von 7.7 als sandiger Lehm eingestuft (10- 30 % Humus, 15 – 20 % Ton, unter 50 % Schluff). Auf der fruchtbaren Erde wurde auf den letzten Jahren ausschliesslich pflugloser Ackerbau betrieben. Der Unkrautdruck ist gemäss den Bewirtschaftern sehr hoch, die vorherrschenden Arten sind Amarant, Melden und Franzosenkraut. Die Versuchsparzelle ist 142 Meter lang und 24 Meter breit und wird von zwei Grasstreifen von ca. 4 – 5 m Breite eingegrenzt.

Versuchsplan

Aufgrund zur Verfügung stehenden eher Langen und schmalen Fläche ohne sichtbaren Heterogenität in Querrichtung wird der Versuch nur einmal wiederholt. Mehrere Wiederholungen würde sehr schmale Plots ergeben, welche gerade in Pflugverfahren kaum sauber bearbeitet werden können. Die angelegten Optionen in Querrichtung wurden so angelegt, dass die Bewirtschaftung mit der zur Verfügung stehenden Mechanisierung, welche eher für den grossflächigen Anbau ausgelegt ist, gewährleistet werden kann.



		Breite Versuchsparzelle 24 m				
		6 m	6 m	6 m	6 m	
		Variante 1	Variante 2	Variante 1	Variante 2	
Gesamtlänge Versuchsparzelle 142 m	12 m	Option a Blind- striegeln ohne Walze	1 a	2 a	1 a	2 a
	12 m	Option b Blind- striegeln mit Walze	1 b	2 b	1 b	2 b
	12 m	Option c ohne Blind- striegeln mit Walze	1 c	2 c	1 c	2 c
	12 m	Option d ohne Blind- striegeln ohne Walze	1 d	2 d	1 d	2 d
	12 m	Option e ohne Blind- striegeln ohne falsches Saatbeet	1 e	2 e	1 e	2 e
	12 m	Option f Blind- striegeln ohne falsches Saatbeet	1 f	2 f	1 f	2 f
	12 m	Option a Blind- striegeln ohne Walze	1 a	2 a	1 a	2 a
	12 m	Option c ohne Blind- striegeln mit Walze	1 c	2 c	1 c	2 c
	12 m	Option b Blind- striegeln mit Walze	1 b	2 b	1 b	2 b
	12 m	Option e ohne Blind- striegeln ohne falsches Saatbeet	1 e	2 e	1 e	2 e
	12 m	Option d ohne Blind- striegeln ohne Walze	1 d	2 d	1 d	2 d
	12 m	Option f Blind- striegeln ohne falsches Saatbeet	1 f	2 f	1 f	2 f
		24 m				



Kultur

In zwei Sätzen werden 2022 Bohnen angebaut. Der herbizidfreie Anbau von Bohnen ist recht verbreitet und sehr gut möglich. Die Auswahl der Kultur erfolgte mehr aus praktischen Überlegungen (Kosten Pflanz- Saatgut, Bewässerung). Der Fokus des Versuches liegt in der unkrautregulierenden Saatbeetbereitung im Gemüsebau generell und nicht im Speziellen in der Bohnenkultur.

Varianten vor der 1. Saat Fokus Unterschied Schälfräse / Pflug:

Die Maschineneinsätze für die Unkrautkur können je nach Witterung variieren. Die vorhandene Begrünung (Dinkel) wird unmittelbar vor der Grundbodenbearbeitung gemulcht.

1. Pflug ca. 4 Wochen vor der Saat
 - 1 x Kreiselegge oder Federzinkenegge zum ausebnen je nach Bodenstruktur, danach Federzinkenegge oder Striegel je nach Witterung / Bodenstruktur alle 7 – 10 Tage. Jeder Durchgang erfolgt weniger tief als der vorhergehende
2. Schälfräse ca. 4 Wochen vor der Saat
 - Federzinkenegge oder Striegel je nach Witterung / Bodenstruktur alle 7 – 10 Tage. Jeder Durchgang erfolgt weniger tief als der vorhergehende

Nach der Aussaat werden mit Ausnahme des Blindstriegeln (nur in Optionen a, b, f) über alle Verfahren identische Unkrautregulierungsverfahren angewendet. Vorgesehen ist ein Durchgang mit dem Striegel 3 - 4 Tage nach der Saat (Optionen a, b, f) sowie 2 Hackdurchgänge und ein Durchgang mit dem Striegel im Nachauflauf, je nach Witterung und Unkrautdruck.

Termine: (Angaben ungefähr, abhängig von Witterung)

Mulchen & Grundbodenbearbeitung **KW 14 / 15**

Unkrautkur **KW 14 – KW 17**

Anlegen falsches Saatbeet (vorletzte Bearbeitung, Walze wo vorgesehen) **KW 17**

Oberflächliche Unkrautkur, Saat & Blindstriegeln **KW 18**

Unkrautbonitur **KW 20 / 21**

Ernteerhebungen und Unkrautbonitur **KW 26 / 27**

Varianten vor der 2. Saat Fokus Unterschied Pflug / Flachgrubber (flächig schneidend):

Die Maschineneinsätze für die Unkrautkur können je nach Witterung variieren. Die vorhandene Begrünung (Bohnenstauden, Restverunkrautung) wird flächig nach der Ernte der 1. Kultur gemulcht.

1. Pflug ca. 4 Wochen vor der Saat
 - 1 x Kreiselegge oder Federzinkenegge zum ausebnen je nach Bodenstruktur, danach Federzinkenegge oder Striegel je nach Witterung / Bodenstruktur alle 7 – 10 Tage. Jeder Durchgang erfolgt weniger tief als der vorhergehende
2. Flachgrubber, ca. 4 Wochen vor der Saat
 - 2. Durchgang Flachgrubber etwas tiefer als 1. Durchgang, danach Federzinkenegge oder Striegel je nach Witterung / Bodenstruktur alle 7 – 10 Tage. Jeder Durchgang erfolgt weniger tief als der vorhergehende.



Nach der Aussaat werden mit Ausnahme des Blindstriegeln (nur in Optionen a, b, f) über alle Verfahren identische Unkrautregulierungsverfahren angewendet. Vorgesehen ist ein Durchgang mit dem Striegel 3 -4 Tage nach der Saat (Optionen a, b, f) sowie 2 Hackdurchgänge und ein Durchgang mit dem Striegel im Nachauflauf, je nach Witterung und Unkrautdruck.

Termine: (Angaben ungefähr, abhängig von Witterung)

Mulchen & Grundbodenbearbeitung **KW 27**

Unkrautkur **KW 27 – KW 30**

Anlegen falsches Saatbeet (vorletzte Bearbeitung, Walze wo vorgesehen) **KW 30**

Oberflächliche Unkrautkur, Saat & Blindstriegeln **KW 31 / 32**

Unkrautbonitur **KW 34 / 35**

Ernteerhebungen und Unkrautbonitur **KW 40 / 41**

Nach der Aussaat werden mit Ausnahme des Blindstriegeln (nur in Optionen a, b, f) über alle Verfahren identische Unkrautregulierungsverfahren angewendet. Vorgesehen ist ein Durchgang mit dem Striegel 3 -4 Tage nach der Saat (Optionen a, b, f) sowie 2 Hackdurchgänge und ein Durchgang mit dem Striegel im Nachauflauf, je nach Witterung und Unkrautdruck.

Optionale Verfahren in Querrichtung

Quer in Bewirtschaftungsrichtung werden folgende Optionen angelegt und 2 x wiederholt.

Option a

Blindstriegel (in Längsrichtung), ohne Walzeneinsatz

Option b

Blindstriegel (in Längsrichtung), mit Walzeneinsatz in Querrichtung

Option c

Ohne Blindstriegeln (Maschine anheben, mit Walzeneinsatz in Querrichtung)

Option d

Ohne Blindstriegeln (Maschine anheben) ohne Walzeneinsatz

Option e

Ohne Blindstriegeln, ohne falsches Saatbeet

Option f

Blindstriegel (in Längsrichtung), ohne falsches Saatbeet

Kulturführung

Aufgrund der Bodenproben wird auf eine Düngung verzichtet. Pflanzenschutzmittel werden nur eingesetzt, wenn es die Weiterführung des Versuches akut gefährdet. Die Saat- und Hackarbeiten werden von der Firma Brauen GmbH Lohnunternehmung durchgeführt.



Auswertungen

Von jedem Plot werden vor dem ersten Hackdurchgang 3 x 1m² zufällig ausgewählt. Die Bodenbedeckung der Unkräuter wird abgeschätzt, die Arten der Unkräuter bestimmt und deren Anteil an der Bodenbedeckung geschätzt.

Die Bohnen werden mit einer praxisüblichen Erntemaschine mit drei Metern Arbeitsbreite in Längsrichtung geerntet und separat nach Verfahren und Wiederholung aufbereitet und sortiert. Je Plot wird vor der Ernte 1 Meter einer Reihe in der Mitte des Plots definiert, welche von Hand ausgerissen und abgelesen wird. Die Restverunkrautung wird vorgängig abgeschätzt (Bodenbedeckung), die in Samenreife stehenden Arten bestimmt und ausgezählt (Häufigkeit zu definieren, je nach Verunkrautung und Reife der Unkräuter).

Verwendung Erntegut

Das Erntegut welches nicht Bestandteil der Auswertungen ist, steht nach der Freigabe durch Agroscope der Strafanstalt Bellechasse zur freien Verfügung. Die Möglichkeiten werden spätestens drei Wochen vor der Ernte definiert.

Schätzung Arbeitstage und Definition erbrachter Arbeitsleistungen

Agroscope Versuchsstation Ins

Operative und administrative Projektleitung, Terminierung und Organisation der praktischen Arbeiten und Gerätschaften, Mithilfe bei der praktischen Arbeit, Organisation und Mitarbeit Unkrautbonitur, Ertrags- und Qualitätserhebungen, Mithilfe Auswertungen und Publikationen, Praxiskommunikation, **Schätzung 2022 36 AT**

Agroscope Extension Gemüsebau

Wissenschaftliche Begleitung, Mitarbeit bei Projektskizze, Definition Verfahren, Definition Auswertung, Mitarbeit Unkrautbonitur und Ertrags- / Qualitätserhebungen **Schätzung 2022 6 AT**

Agroscope Herbologie Ackerbau

Wissenschaftliche Begleitung, Mitarbeit bei Projektskizze, Definition Verfahren, Definition Auswertung, Mitarbeit Publikation **Schätzung 2022 2 AT**

INFORAMA Seeland

Fachliche Unterstützung, Mitarbeit bei Projektskizze, Definition Verfahren, Definition Auswertung, Mitarbeit Unkrautbonitur und Erhebungen nach Absprache **Schätzung 2022 2 AT**

Institut Agricole de Grangeneuve

Fachliche Unterstützung, Mitarbeit bei Projektskizze, Definition Verfahren, Definition Auswertung, Mitarbeit Unkrautbonitur und Erhebungen nach Absprache **Schätzung 2022 2 AT**

HAFL

Fachliche Unterstützung, Mitarbeit bei Projektskizze, Definition Verfahren, Definition Auswertung, Mitarbeit Unkrautbonitur und Erhebungen nach Absprache) **Schätzung 2022 2 AT**



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra



Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF

Agroscope



Freiburger Strafanstalt FRSA Bellechasse

Bodenbearbeitung und Unkrautkur gemäss Absprache mit Agroscope, Mulchen der Grasstreifen entlang des Versuches, Fachliche Unterstützung, Mitarbeit bei Projektskizze, Definition Verfahren, Verarbeitung des Erntegutes **Schätzung 2022 4 AT**

Weitere Mitglieder der Begleitgruppe

Fachliche Unterstützung, Mitarbeit bei Projektskizze, Definition Verfahren, Diskussion Resultate **Schätzung 2022 2 -3 h**



Projektskizze Versuchsstation Gemüsebau Ins

Nicht-chemische Bekämpfung bodenbürtiger Krankheitserreger

Projekt Nummer 5

Die vorliegende Projektskizze wurde als Forschungsprojekt 5 / 2022 durch das Steuerungsgremium der Versuchsstation Gemüsebau genehmigt (vgl. Protokoll vom 05.04.2022)

Projektbegleitgruppe

Arnaud Belotti Agroscope, Technischer Mitarbeiter Versuchsstation Gemüsebau Ins, 058 465 81 97, arnaud.belotti@agroscope.admin.ch
Franz Bender Agroscope, FG Pflanzen-Boden-Interaktionen, 058 484 47 48 franz.bender@agroscope.admin.ch
Thomas Etter GVBF, Mitinhaber Gutknecht Gemüse Ried b. Kerzers, Gemüseproduzent, 079 293 03 45, alaxon@bluewin.ch
Michael Gugger Agroscope, Leitung Versuchsstation Gemüsebau Ins, 058 465 74 95, michael.gugger@agroscope.admin.ch
Nikolas Hagemann Agroscope, FG Umweltanalytik 058 462 10 74, nikolas.hagemann@agroscope.admin.ch
Marcel van der Heijden Agroscope, Leiter FG Pflanzen-Boden-Interaktionen 058 468 72 78, marcel.vanderheijden@agroscope.admin.ch
Daniela Hodel, Sektion Landwirtschaft Grangeneuve, Kulturen und Pflanzengesundheit, 026 305 58 87, daniela.hodel@fr.ch
Simon Jöhr INFORAMA, Leiter Ressort Beratung Emmental-Waldhof, 031 636 42 43, simon.joehr@be.ch
Martin Koller Innoplattform.bio, 031 755 60 41, martin.koller@innoplattform.bio
Jens Leifeld Agroscope, Leiter FG Klima und Landwirtschaft 058 468 75 10, jens.leifeld@agroscope.admin.ch
Matthias Lutz Agroscope, FG Extension Gemüsebau 058 460 62 75, matthias.lutz@agroscope.admin.ch
Lukas Müller, INFORAMA, Ressort Gemüse, 031 636 80 73, lukas.mueller@be.ch
Pascal Occhini GVBF, Betriebsleiter Pachtbetrieb Inforama Seeland, 079 346 29 14, p.occhini@bluewin.ch
René Steiner INFORAMA, Ressort Gemüse, 031 636 24 19, rene.steiner@be.ch

Problemstellung

Bodenbürtige Pathogene verursachen im Gemüsebau in steigendem Masse Kulturschäden und Ausfälle. Neben schwerwiegenden Ernteaufällen im Feld, sind bei Wurzel- und Knollengemüse eine verminderte Haltbarkeit und deutlich erhöhte Lagerausfälle häufige Folgen. Die meisten Krankheitserreger aus dieser Gruppe weisen ein breites Wirtspflanzenspektrum auf, weshalb eine Verminderung des Befallsdrucks von bodenbürtigen Krankheitserregern auf intensiv gemüsebaulich genutzten Flächen durch eine durchdachte Fruchtfolgeplanung allein häufig nicht zu erreichen ist.

Bodenbürtige Krankheiten werden im Boden von natürlichen Gegenspielern, sogenannten Antagonisten, bis zu einem gewissen Grad unter Kontrolle gehalten. Dabei haben die physikalischen, chemischen und biologischen Bodeneigenschaften einen grossen Einfluss auf ihre



Populationsstärke und somit auf ihre krankheitsunterdrückende Wirkung. In bisherigen Versuchen zur kurzfristigen Ansiedlung von spezifischen Antagonisten konnten bei einigen Gemüsekulturen deutlich variierende krankheitsunterdrückende Effekte nachgewiesen werden. Damit klare Empfehlungen zum Einsatz von Antagonisten ausgearbeitet werden können, muss ihre Wirksamkeit bei wiederkehrender Anwendung über eine längere Dauer innerhalb der Fruchtfolge erforscht werden. Im Hinblick auf eine Optimierung der Wirksamkeit natürlicher Regulierungsmethoden dieser Art, muss der Einfluss der Fruchtfolge, des Anbausystems, der chemischen und organischen Düngung sowie die Einsatzstrategie und Ausbringungstechnik von Antagonistenpräparaten untersucht werden. Ausserdem ist zu untersuchen, wie weit spezifische Mykorrhiza-Pilze unter Freilandbedingungen die krankheitsunterdrückende Wirkung von Antagonisten fördern können.

Ziele

- Prüfung der Wirksamkeit verschiedener nicht-chemischer Massnahmen gegen bodenbürtige Krankheitserreger.
- Einsatz und Förderung natürlicher Mikroorganismen als Gegenspieler (Antagonisten)
- Prüfung der eingesetzten Verfahren hinsichtlich Qualität, Ertrag, Vitalität und Wirtschaftlichkeit

Versuchsanlage Parzellen

Der Versuch findet auf der Versuchsfläche 2 (Fläche 25a) der Versuchsstation Gemüsebau Ins auf dem Areal des Betriebes Occhini statt. Der organische Boden hat einen hohen Tonanteil. Optional kann der Versuch ab 2023 On-Farm auf einem intensiven Bio-Gemüsebaubetrieb auf Mineralboden wiederholt werden (Thomas Etter, Ried b. Kerzers). statt. Die Fruchtfolge auf der Fläche in Ins kann die Begleitgruppe selber bestimmen. Auf der on-Farmfläche wird mit der Fruchtfolge des Gemüsebaubetriebes gearbeitet. Thomas Etter baut Kohlarten (Broccoli, Blumenkohl, Kopfkohl), Karotten, Sellerie, Kartoffeln, Salat und Kartoffeln nach den Richtlinien des biologischen Landbaus an. Dies beinhaltet auch die Ansaat von Kunstwiese alle 7 – 8 Jahre.

Verfahren

1. Nullparzelle (betriebsübliche Kulturführung)
2. Bacillus Rhizovital angiesen nach Pflanzung
3. Bacillus Rhizovital angiesen / Mykorrhiza (ab 2023) einbringen in Wurzelzone vor der Pflanzung
4. Mykorrhiza einbringen in Wurzelzone nach Pflanzung (ab 2023)
5. Trichoderma angiesen nach Pflanzung
6. Biosol 15 dt / ha oberflächliches Einarbeiten vor Pflanzung
7. Biosol 15 dt / ha / Trichoderma oberflächliches Einarbeiten vor Pflanzung / angiesen nach Pflanzung
8. Kompost 25 m³ / ha oberflächliches Einarbeiten vor Pflanzung
9. Komposttee 120 Liter / ha und Gabe, 3 Gaben (1 x nach Pflanzung, 2 weitere Male in Stresssituationen) Zukauf von Tannenhof Gampelen
10. Mit Flüssigdünger (N-Sol flüssig) aufgeladene Pflanzenkohle (2 to / ha) einbringen nach Pflanzung in Wurzelzone



Versuchsplan 8 m x 4.5 m / Plot

		Plan chou											
		Richtung Ins											
		4.5 mètres	3 passages	4.5 mètres	3 passages	Passage de traitement	4.5 mètres	3 passages	4.5 mètres	3 passages			
120 m	Swissgenetics	Wiederholung 3	1	6	3 m	10	5	Wiederholung 4	2	7	8	3	
			2	7		9	4						
			3	8		8	3						
			4	9		7	2						
			5	10		6	1						
	Wiederholung 2	6	1	5	10	Wiederholung 5							
		7	2	4	9								
		8	3	3	8								
		9	4	2	7								
		10	5	1	6								
	Wiederholung 1	1	6	10	5	Wiederholung 6							
		2	7	9	4								
		3	8	8	3								
		4	9	7	2								
		5	10	6	1								
		Richtung Müntschemier											



Kulturführung

Die Kulturarbeiten werden von den Betriebsleitern in Absprache mit dem Personal der Versuchsstation Ins durchgeführt. Die Kulturführung erfolgt betriebsüblich, mit Ausnahme der Düngearbeiten, da einige Verfahren auch Nährstoffe einbringen (Biosol, Kompost, Pflanzenkohle).

Untersuchte Parameter

Zum Zeitpunkt der marktüblichen Abreife werden Ertrags- und Qualitätserhebungen über alle Verfahren getätigt. Zusätzlich wird die Pflanzengesundheit wie auch die Quantifizierung der Mykorrhiza Pilze per Wurzelproben ermittelt.

Schätzung Arbeitstage und Definition erbrachter Arbeitsleistungen

Agroscope Extension Gemüsebau

Wissenschaftliche und fachliche Projektleitung, organisieren Bacillus Rhizovital, Trichoderma und Biosol, Mithilfe Ausbringen der Präparate, Mithilfe Ertrags- und Qualitätserhebungen, Wurzelanalyse, Mithilfe Auswertungen und Publikationen (Hauptautor)

Schätzung 2022 8 AT

Agroscope Pflanzen-Boden-Interaktionen

Wissenschaftliche und fachliche Projektleitung, organisieren Mykorrhiza, Mithilfe Ertrags- und Qualitätserhebungen, Wurzelanalyse, Mithilfe Auswertungen und Publikationen (Hauptautor) **Schätzung 2022 6 AT**

Agroscope Versuchsstation Ins

Praktische und administrative Projektleitung, Ausführen der praktischen Versuchsarbeiten, Absprachen Kulturführung mit dem Betrieb Occhini, detaillierte Aufzeichnung aller Arbeiten Organisation Pflanzgut und Kompost, Bewässerungsarbeiten, Mithilfe bei Bonitierungs- und Auswertungsarbeiten, Co-Autor bei Publikationen, Praxiskommunikation

Schätzung 2022 36 AT

Agroscope Umweltanalytik

Organisation und fachliche Inputs Pflanzenkohle

Schätzung 2022 36 AT

Betrieb Occhini

Praktische und fachliche Begleitung, Kulturführung in Absprache mit der Versuchsstation Ins, Organisation der Produktionsmittel zur Kulturführung, Aufzeichnung der Leistungen und Erträge, Erntearbeiten und Vermarktung **Schätzung (ohne Ernte) Arbeitstage 4 AT**

INFORAMA Seeland & Emmental- Waldhof

Fachliche Begleitung, abrechnen Leistungen Betrieb Occhini, Kommunikation der Ergebnisse zu Beratungs- und Bildungsstellen, Organisation und Anwendungshinweise Komposttee (Simon Jöhr) **Schätzung 2022 2 AT**



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF

Agroscope



Institute Agricole de Grangeneuve

Fachliche Begleitung, Mithilfe bei Bonitierungs- und Auswertungsarbeiten, Kommunikation der Ergebnisse zu Beratungs- und Bildungsstellen **Schätzung 2022 2 AT**

GVBF

Fachliche Begleitung, Mitarbeit bei Projektskizze, Definition Verfahren, Diskussion Resultate, Mithilfe bei Bonitierungs- und Auswertungsarbeiten bei Interesse möglich, Abrechnung möglicher Kulturausfall im On-Farmversuch bei Thoms Etter (Option ab 2023)

Weitere Mitglieder der Begleitgruppe

Wissenschaftliche und fachliche Begleitung, Mitarbeit bei Projektskizze, Definition Verfahren, Diskussion Resultate, Mithilfe bei Bonitierungs- und Auswertungsarbeiten bei Interesse möglich **Schätzung 2022 2 -3 h**