

IG Relay Intercropping

Beratungsprojekt

Relay Intercropping

Ein ressourcenschonendes Anbausystem für Soja in Mischkultur
in der Praxis weiter entwickeln

Jahresbericht 2019/2020



Interessensgemeinschaft «Relay Intercropping»

Brugg und Rotkreuz, 27.2.2021

Bild Titelseite: Getreideernte Rütli durch die ANDAG; Bild: Fachstelle Boden Kanton BE
Bilder Bericht: Projektbetriebe, HAFL, FiBL, LZ Liebegg, Fachstelle Boden BE, Agrofutura

Redaktion

Annelies Uebersax

Agrofutura AG

Schöngrund 26

6343 Rotkreuz

Tel. direkt 056 500 10 81

e-Mail: uebersax@agrofutura.ch

Ansprechpartner am BLW

Walter Ingold

BLW

Schwarzenburgstrasse 165

3000 Bern

Tel. 058 462 70 08

e-Mail: walter.ingold@blw.admin.ch

Inhaltsverzeichnis

1	Projektstand generell	4
2	Erste Getreideansaat nach dem Relay-Intercropping-Verfahren Herbst 2019	6
3	Sojaeinsaat April / Mai 2020	8
3.1	Erfahrungen 2019/2020 mit Kulturen, Sorten, Kulturführung.....	9
4	Erfahrungen Ernte und Erträge	11
5	Stand Erreichung Ziele und Meilensteine gemäss Projektantrag	13
6	Erstes Zwischenfazit 2019/2020	14
7	Ausblick 2021	15
8	Anhang	16
	Anhang 1: Übersicht über die Projektbeteiligten	16
	Anhang 2: Kleinparzellen-Blockversuch an der HAFL in Zollikofen	17

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Eindrücke von der Getreidesaat im Herbst 2019.....	7
Abbildung 2:	Eindrücke von der Sojasaat im Frühling 2020.....	8
Abbildung 3:	Wildtierkamera überführt Maus als Ursache für genickte Sojastängel.....	10
Abbildung 4:	Schutzvorrichtungen für die Soja bei der Getreideernte	12
Abbildung 5 und 6:	Erträge Getreide im Jahr 2019 (links) und 2020 (rechts). Dargestellt werden die Mittelwerte und das Minimum/Maximum aus vier Wiederholungen in dt/ha.	18

1 Projektstand generell

Das Projekt wurde im Juni 2019 gut gestartet.

Da sowohl das BLW wie auch Biosuisse weniger Mittel als beantragt gesprochen haben, wurde mit dem BLW vereinbart, dass das Projekt nur während zwei Anbaujahren (2019/2020 und 2020/2021), dafür aber von Beginn weg mit mehr Betrieben als ursprünglich geplant umgesetzt wird (s. Finanzhilfevertrag).

Die Projektorganisation und die Zusammenarbeitsweise aller Beteiligten wurden konsolidiert.

Projektleitung

Das Leitungsteam setzt sich wie folgt zusammen:

- Sonja Basler, Landwirtschaftliches Zentrum Liebegg, Betreuung von zwei Betrieben im Kanton AG, bringt ackerbauliches Know-how sowie Bezug zum Forum Ackerbau und zu den Aargauer Projektbetrieben ein.
- Peter Hofer, Fachstelle Boden Kanton BE. Betreuung Betriebe zwei Kanton BE plus Versuchsparzelle Fachstelle Boden; hat Erfahrung im Sojaanbau; leitet den Arbeitskreis Boden Kanton Bern und leistet damit einen Beitrag zum raschen Wissenstransfer.
- Matthias Klais, FiBL: Wissenschaftliche Begleitung; betreut zusammen mit Jeremias Niggli (FiBL) zwei Betriebe im Kanton ZH und einen im Kanton AG; bringt wissenschaftliches Know-how sowie Know-how zum Biolandbau ein.
- Christian Uebelhard: Relay-Intercropping (RI)-Pionier und Projektbetrieb; bringt Praktikersicht und Know-how im Biolandbau ein.
- Annelies Uebersax, Agrofutura: Projektmanagement; operative Gesamtleitung.

Projektteam

Das Projektteam besteht aus der Projektleitung, Peter Rytz von der Mühle Rytz, welcher wertvolle Erfahrungen im Sojaanbau und der Vermarktung von Biosoja ins Team einbringt, den Betriebsleitern der sieben beteiligten Projektbetrieben, einer Vertreterin der HAFL (Sabrina Lüthi) und je einem weiteren Mitarbeiter des FiBL (Jeremias Niggli) und der Fachstelle Boden Kanton BE (Andreas Chervet) (vollständige Liste s. Anhang 1).

Projektbetriebe

Es konnten sieben engagierte Praxisbetriebe (2x Kanton BE, 3x Kanton AG, 2x Kanton ZH) gewonnen werden. Vier wirtschaften nach ÖLN- drei nach Biorichtlinien (vollständige Liste s. Anhang 1).

Kommunikation unter Projektbetrieben und im Gesamtteam

Wir haben uns in einer WhatsApp-Gruppe. Es wurden regelmässig Bilder vom Stand der Kulturen und den aktuellen Arbeiten geschickt. Diese sind auf der [Website von Agrofutura](#)¹ zu finden.

Forschungspartnern

Die HAFL legt seit 2019 ebenfalls Versuchspartnern mit Staffelpartnern an. Sie ist mit Sabrina Lüthi im Projektteam vertreten, so dass ein wertvoller Erfahrung- und Wissensaustausch stattfindet.

¹ <https://www.agrofutura.ch/projektereferenzen/projekt-detail/relay-intercropping-ein-ressourcenschonendes-anbausystem-fuer-soja-in-mischkultur-in-der-praxis-weiter-entwickeln-2019-2022>

Die Fachstelle Boden des Kantons Bern hat ebenfalls eine Parzelle mit RI angelegt und trägt damit zusätzlich zum Wissens- und Erfahrungsgewinn und -austausch bei.

Betriebs- resp. institutionsspezifische Ziele mit RI

Die beteiligten Praxis- und Forschungsbetriebe verfolgen mit dem Relay-Intercropping unterschiedliche Ziele (s. Tabelle 1). Die Zielsetzung beeinflusst die Anbau- und Kultur(führungs)entscheide wesentlich mit.

Tabelle 1: Betriebsspezifische Ziele der Projektbetriebe

Betrieb, Kanton, Institution	Betriebsindividuelles Ziel
BE01, Bio	Einkommen mit Speisesoja generieren.
BE02, ÖLN Fachstelle Boden	Möglichkeiten für herbizidfreie Direktsaat suchen, auch im Hinblick auf die Trinkwasserinitiative.
BE03, Bio	Einkommen generieren. Freude an Innovationen.
AG01, Bio	Probiert im Auftrag des FiBL und der Liebegg Neues aus; Flächenproduktivität steigern, Möglichkeiten / Lösungen zur Eigenversorgung der Tiere mit Proteinen erkunden.
AG02 ÖLN	Freude an Technik und «tüfteln»; Flächenproduktivität steigern; hohe Getreideerträge plus «Sackgeld» mit Soja; innovative Angebote für Lohnunternehmen prüfen; RI-Systeme mit Mais ausprobieren.
AG03, ÖLN	PSM-Einsatz (v.a. Herbizide) reduzieren im ÖLN-Anbau, technische Machbarkeit prüfen, auch im Hinblick auf Lohnunternehmen.
ZH01, ÖLN,	Probiert im Auftrag des Strickhof's Neues aus, beteiligt sich aus Neugier.
ZH02, ÖLN	Technik ausprobieren / tüfteln; Risiken minimieren; hohe Flächenproduktivität, Einkommen generieren; hohe Getreideerträge plus «Sackgeld» mit Soja.
HAFL, BE	Potenzial zur Steigerung der ökonomischen und ökologischen Ressourcennutzung durch verschiedene Kombinationen von Staffelpflanzen testen.

2 Erste Getreideansaat nach dem Relay-Intercropping-Verfahren Herbst 2019

Zusätzliche legte die HAFL einen Exaktversuch mit Kleinparzellen an. Ausserdem beteiligte sich die Fachstelle Boden des Kanton Bern mit einer Versuchsparzelle.

Ein erster wichtiger Entscheid war die Wahl der Getreideart. So säte ein Betrieb Wintergerste (Sorte Hobbit) an und die übrigen Betriebe Weizen (Sorten Wiwa, Barretta, Montalbano, Forel, Ludwig, Bernstein und Fiorina). Ein Biobetrieb säte zusätzlich einen Streifen mit Dinkel (Sorte Ostro).

Bereits im Herbst mussten sich die beteiligten Landwirte Gedanken über die Saat der Soja im Frühling machen. Um die Saat der Soja ins stehende Getreide zu ermöglichen, wird das Getreide nicht flächendeckend gesät. So werden je nach geplantem Reihenabstand der Soja im Abstand von 50 respektive 75cm jeweils zwei Säscharen geschlossen. Der freie Platz ermöglicht dann im Frühling einerseits die problemlose Saat der Soja und gewährleistet später genügend Sonneneinstrahlung für die Entwicklung der Sojapflanzen bis zur Getreideernte.

Die Saatedichten, Reihenabstände und Reihemuster wurden betriebsindividuell je nach technischen, betrieblichen und standörtlichen Voraussetzungen festgelegt. Die Projektbetriebe wurden nach Bedarf individuell durch die ihnen zugeteilte Fachperson begleitet (s. Liste in Anhang 1).

Einer der Aargauer Betriebe führt neben dem Landwirtschaftsbetrieb ein Lohnunternehmen, hat bereits Erfahrung mit dem RI-Verfahren und ist entsprechend technisch ausgerüstet. Er hat alle Aargauer Parzellen angesät.

Ein Betrieb ist technisch und mechanisch versiert und ausgerüstet und konnte die Saat selber erledigen. Auf den übrigen drei Betrieben kamen «normale» Lohnunternehmen zum Einsatz.

Das Wintergetreide ist auf allen Betrieben gut aufgelaufen (s. ausgewählte Eindrücke in Abbildung 1).

Feldhasenförderung dank weitem Reihenabstand?

Leider ergeben sich bei der Förderung von Feldhasen keine Synergien, da die Soja genau dann eingesät wird, wenn die Hasen ihr Jungen zur Welt bringen. Ausserdem darf zwischen dem 1. Januar und dem 15. April nur einmal gestriegelt werden und das reicht in der Regel nicht um das Unkraut bei den weiten Reihen genügend zu reduzieren.

Abbildung 1: Eindrücke von der Getreidesaat im Herbst 2019



Saatmuster: 2 Reihen Winterweizen, 2 Reihen leer lassen für Soja; Breite für Saatband Reihenabstand Soja 50 cm.



Parzelle mit Getreidesaat als Staffelnkultur (rechte Bildhälfte) im Vergleich zu herkömmlicher Getreidesaat



Saatmuster: 3 Reihen Wintergerste, drei Reihen leer für Sojaeinsaat. Offene Fläche für Soja : 37.5 cm. Reihenabstand Soja 75 cm.



Saatmuster: 4 Reihen Winterweizen, 2 Reihen leer lassen für Soja; Reihenabstand Soja 75 cm.

3 Sojaeinsaat April / Mai 2020

Alle Projektbetriebe und die beiden Forschungsbetriebe konnten die Soja im Frühling 2020 einsäen. Eindrücke der Sojasaat 2020 s. Abbildung 2. Es wurden die Sorten Proteix, Aveline und Galice gesät.

Abbildung 2. Eindrücke von der Sojasaat im Frühling 2020



Frühe Sojaeinsaat im April 2020 nach Unkrautkur durch viermaliges Hacken und 0.8 l Artist, auf einem ÖLN-Betrieb (R. Meier)



Sojasaat am 30. Mai 2020. Die Ähren des Weizens sind bereits geschoben (R. Meier). Die Ähren des Weizens sind bereits geschoben. ^



Sojaeinsaat durch ein Lohnunternehmen im April 2020 (BSF BE)



Sojaeinsatz in einen wenig dichten Weizenbestand Mai 2020 (M. Arn)

3.1 Erfahrungen 2019/2020 mit Kulturen, Sorten, Kulturführung

Erfahrungen mit Gerste

Die Sorte Hobbit hat sich bewährt. Die Soja wurde relativ spät nach dem Ährenschieben Ende Mai eingesät. Zwischen der Sojasaat und der Gerstenernte lagen deshalb nur drei Wochen. Die Sojapflanzen waren bei der Ernte noch klein und elastisch und erholten sich im Gegensatz zu grösseren Pflanzen an anderen Standorten rasch von den Überfahrten mit dem Mähdrescher. Im Rahmen eines Praxisversuchs ist es nicht möglich, Überfahrten durch den Mähdrescher zu vermeiden, da die Lohnunternehmen den Einsatz ihrer Mähdrescher nicht nach den RI-Kleinstflächen richten können. Im grossflächigen Anbau wäre es aber denkbar, dass man bereits bei der Saat des Getreides die Spurbreite des Mähdreschers berücksichtigt und im Bereich der Radüberfahrten keine Soja einplant. Dadurch liesse sich auch der Getreideertrag optimieren.

Die Soja stand ausserdem nur drei Wochen im Schatten der Gerste, konnte die Gerstenstoppeln als Stützfrucht nutzen und sich nach der Gerstenernte rasch und gut entwickeln.

Ein grosses Problem stellte die Regulierung des Unkrautes insbesondere der Spätverunkrautung nach der Getreideernte dar. Vor allem das grosse Aufkommen vom Schwarzem Nachtschatten (Qualitätsminderung der Soja bei der Ernte) war problematisch (s. auch Kapitel 4 S. 8).

Der Ertrag der Gerste im Feldteil mit Soja war nahezu gleich hoch wie in der Vergleichsvariante ohne Soja.

Erfahrungen mit Weizen: Barretta hat sich auf zwei Betrieben bewährt. Die Sorte Wiwa hat sich auf zwei Betrieben ebenfalls bewährt. Zwei Betriebe erzielten höhere Hl-Gewichte beim Getreide, ein Betrieb auch höhere Proteingehalte im RI-Verfahren als in Reinkultur. Auf einem Betrieb, der eine frühe Sojasorte gewählt hatte, war die Zeit von der Sojasaat bis zur Getreideernte mit fast zwei Monaten zu lang. Die bei der Getreideernte überfahrene Soja erholte sich nicht mehr.

Auch beim Weizen wurden im Feldteil mit Soja vergleichbare Erträge wie in der Vergleichsvariante ohne Soja gedroschen.

Erfahrungen mit Sojasorten: Es wurden Aveline, Proteix und Galice angebaut. Die Erfahrungen auf den Versuchsfeldern haben gezeigt, dass einerseits frühe Sorten gewählt werden müssen, damit die Soja ausreifen kann. Denn auch bei frühen Saatterminen steht die Soja zuerst im Schatten und entwickelt sich deshalb langsamer als in Reinkultur. Andererseits soll die Zeit zwischen der Sojasaat und der Getreideernte nicht zu lang sein. Dadurch wird die Soja durch die Mähdrescherüberfahrten weniger geschädigt. Ausserdem stehen die Sojapflanzen dadurch nicht zu lang im Schatten des Getreides und entwickeln dadurch kräftigere, standfestere Stängel.

Erfahrungen Saattedichten Getreide

Reduzierte Saatmengen von -30% bis -60% haben sich im ersten Anbaujahr generell bewährt.

Erfahrungen Saattedichten Soja

Mehrjährige Versuche des Forum Ackerbau haben gezeigt, dass selbst bei Soja in Reinsaat mit einer Reduktion der Saattedichte um 50% (30 Körner/m²) vergleichbare Erträge erzielt werden können. Ausserdem waren die Pflanzen wesentlich kräftiger und dadurch auch standfester als in der Vergleichsvariante mit dichter Saat. Aus diesem Grund wurde auf den Aargauer Betrieben die übliche Saatmenge für Soja halbiert. Das hat sich 2020 bewährt.

Auf einem Betrieb waren 100 Körner pro m² klar zu dicht. Er wird mit 30-40 Kö/m² fahren 2021. Auf einem Betrieb wurde 60-80% der Körner gesät, was OK war. Auf einem Betrieb war Galice mit 55 Kö/m² OK.

Optimal wäre es, wenn verschiedenen Saattedichten im gleichen Feld getestet werden könnten.

Erfahrungen mit Unkraut und Schädlingen

An der HAFL und auf einem Praxisbetrieb waren Mäuse ein grosses Problem, an der HAFL zusätzlich die Bohnenfliege. Ein Betrieb konnte dank der Installation einer Wildtierkamera Mäuse als Verursacher geknickter Stängel eruieren (s. Abbildung 3). An der HAFL und auf einem Praxisbetrieb haben Rehe einen grossen Teil der Soja gefressen.

Auch Schnecken können zum Problem werden. Nach grösseren Verlusten im Vorjahr wurden in einem Feld Schneckenkörner gestreut.

Ein ÖLN-Betrieb hat mit einer mechanischen Unkrautregulierung (4x hacken vor der Sojaeinsaat) und 0.8l/ha Artist gute Erfahrungen gemacht im ÖLN-Anbau. Problemunkräuter wie Klebern wurden z.T. von Hand ausgerissen. Auf einem Betrieb war der Nachschatten ein grosses Problem wegen den Nachschattenkörnern im Erntegut. Beikräuter sind generell auf einigen (aber nicht allen) Betrieben noch eine grosse Herausforderung.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Unkrautregulierung eine zentrale Bedeutung zukommt. Dabei gab es zwei Ansätze: Regulierung im ÖLN-Anbau chemisch im Nachauflauf im Herbst oder Frühling oder eine mechanische Unkrautregulierung in mehreren Durchgängen. Vor allem die Spätverunkrautung nach der Getreideernte in der Soja kann ein Problem darstellen und zu Qualitäts- und Absatzproblemen führen. Zusätzlich besteht die Gefahr, dass sich das Unkraut selbst aussät.

Abbildung 3: Wildtierkamera überführt Maus als Ursache für genickte Sojastängel



Grosse Schäden durch Mäuse auf einem Betrieb. Die Mäuse mögen offenbar den Saft der Soja.



Überführung der Maus mit Wildtierkamera (Foto: R. Meier)

4 Erfahrungen Ernte und Erträge

Ohne Schnitt-Schutz für die Soja bei der Getreideernte geht es fast nicht. Werden die Sojapflanzen bei der Ernte "geköpft", werden nur wenig Schoten gebildet. Nur bei der spät gesäten Soja in Gerste kam es nicht zu Schäden an der Soja, wenn kein "Schutz" verwendet wurde.

Drei verschiedenen Lösungen wurden getestet und haben funktioniert: Lösung «Drainageröhrchen», «Profischiffli» und «Blechkappe» (s. Abbildung 4).

Zu hohe Soja erholt sich von Überfahren nicht, auf einem Betrieb bei R. Huber blieben deshalb ca. 50% der Sojaernte auf dem Feld liegen. Informationen zu den «Schiffli» könnten bei der Landag AG eingeholt werden.

Feuchte Stoppeln können bei der Sojaernte ein Problem sein. Ev. können Vorrichtungen zum Niederdrücken der Stoppeln (analog Niederdrücken der Soja) helfen.

Nur ein Bio-Betrieb konnte eine für seinen Betrieb normale Soja-Ernte einfahren. Auf den anderen Betrieben konnten zwar vergleichbare Getreideerträge erzielt werden, die Sojaerträge hingegen waren sehr bescheiden oder die Sojabohnen konnten gar nicht geerntet werden. Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die Erträge 2019/20.

Tabelle 2: Getreide und Sojaerträge Erntejahr 2019/2020

Betrieb	Getreide		Soja dt TS		Bemerkungen
	dt TS RI	dt TS Ref.*	hl-Gew. RI	dt TS RI	
Bio, AG01	34.7 (Wiwa) 36.1 (Baretta)	44.2 (Wiwa) 47.4 (Baretta)	80 (Baretta) 83 (Wiwa)	15-17	Probleme mit Unkräutern in der Soja
ÖLN, AG02	48 (Nara)	Keine Messung	79 (Nara)	Nicht geerntet	Soja wurde nicht reif.
ÖLN, AG03	54.5 (Hobbit)	57.8	69.5	15-18	Gerste Hobbit; Sojaernte nur geschätzt, da Ernte sich nicht lohne
ÖLN, ZH02	145.0	77.0 (Forel); 85.2 (Baretta)	81	4.2	Grosse Mäuseschäden in der Soja
Bio, BE01	26 (Bernstein) 27 (Ludwig)	Keine Messungen	Keine Angabe	22 (Prodeix) 19 (Aveline)	
Bio, BE02	50.5	47.5	Keine Angabe	Nicht geerntet	Soja wegen zu hohen Rehschäden sowie zu schwachen Pflanzen nicht geerntet.
Bio, ZH01	43.7 (Baretta) 37.6 (Fiorina)	38.7 (Baretta) 39.9 (Fiorina)	Keine Angabe	Nicht geerntet	Soja nicht geerntet, da bei der Getreideernte kein Schutz verwendet und die Soja deshalb grossenteils geköpft wurde.
BSF BE	50.6 (DS) 47.7 (Pflug)		79		Aus Fruchtfolgegründen keine Sojaernte; vor von Anfang an so geplant.

* Referenz ohne Relay-Intercropping

Abbildung 4: Schutzvorrichtungen für die Soja bei der Getreideernte



Variante «Eigenbau» mit Schutzblechen



Variante «Eigenbau» mit Drainageröhrchen



Varianten «Profi» mit Schiffchen, LANDAG AG

Ablieferung von Erntegut: Es lohnt sich nicht, die Kleinmengen an Soja, welche auf den Projektparzellen anfallen, zu dreschen und abzuliefern. Dies wurde 2020 noch zu wenig überlegt. Auch wenn die Soja nicht geerntet wird, sollen 2021 Ernteschätzungen gemacht werden (z.B. mit Handernte an mehreren repräsentativen Stellen). Sollen grössere Mengen nach dem RI-Verfahren angebaut werden, müssen aber Lösungen gesucht werden zur Reinigung und Übernahmen der Soja. Bio-Speisesoja würde die Mühle Rytz übernehmen im Projekt; für ÖLN-Soja zu Futterzwecken müssten Abnehmer und Absatzkanäle gefunden werden.

Die Mühle Rytz hat Erfahrung mit Nachschattenkörnern im Erntegut:

- Sind die Nachschattenkörner unreif bei der Sojaernte, schrumpfen sie beim Trocknen und können problemlos ausgesiebt werden.
- Sind die Körner bei der Sojaernte reif, platzen sie bei der Ernte und führen zu dunklen Verfärbungen der Sojabohnen, so dass sie nicht mehr zu Speisezwecken abgegeben werden können. Die Giftstoffgehalte (Alkaloide) sind meist so gering, dass mit durch Nachschatten verfärbte Soja mit unverfärbter Soja vermischt und zu Futterzwecken eingesetzt werden kann.

Beiträge/ Kosten: Der Kanton Zürich bezahlt einem Betrieb für die RI-Projektparzelle zusätzlich zum Beitrag für Weizen den Einzelkulturbeitrag für Soja.

Erfahrungen und Ergebnisse Blockversuch der HAFL

s. Anhang 2.

5 Stand Erreichung Ziele und Meilensteine gemäss Projektantrag

● = vollständig erreicht / vollständig erfüllt; ● noch nicht erfüllt

Grün markierter Text: zusätzlich erledigt / aufgenommen

Phase	Meilenstein	Termin	Stand Feb. 21
Projektorganisation Projektorganisation definitiv etablieren Kriterien für Betriebe festlegen, Projektbetriebe rekrutieren	Verantwortlichkeiten und Pflichtenhefte aller Projektpartner sind geregelt 4-6 geeignete Betriebe sind rekrutiert Einbindung HAFL (Blockversuch) und Fachstelle Bodenschutz BE (Versuchsparzelle)	31.5.2019	● ● (7 Betr.) ● 2 Versuchsparz.
Anbauvorbereitungen Vorgaben für Praxisanbau gemeinsam festlegen, technische Abklärungen Saat, Ernte, Absatz...	Kriterien für den Anbau (Sorten, Reihenabstände, Aufzeichnungen...) stehen fest	31.7.2019	●
Erste Aussaat	2-6 ha Getreide sind nach RI angebaut 2-6 ha Soja sind eingesät	31.10.2019 31.5.2020	● (3.5 ha) ● (3.5 ha)
Flurbegehungen Besichtigung, Beurteilung, Vergleich. Erfahrungsaustausch vor Ort auf versch. Standorten mit allen Projektbetrieben und AK Boden BE und ggf. weiteren Interessierten	2x / J während der Vegetationszeit	Jun.-Aug. 2019-22	● 1x Juni, 1x Sept
Erfahrungsaustausche Erfahrungen austauschen, Ergebnisse diskutieren, Anbausystem weiterentwickeln, Entscheide (Sorten, Saattermine, Auswertungen...) für nächste Anbauperiode fällen	1x / J im Winter Die bisherigen Erfahrungen, Ergebnisse und Erkenntnisse sind ausgewertet. Wichtige Entscheide zur Weiterentwicklung des Anbausystems RI sind gefällt.	Jan-Feb. 2020-22	● (3x) Juni & Aug.19 Jan. 21 ●
Kommunikation Ergebnisse Innerhalb des AK Boden Kanton BE, BDU, weitere Interessierte und Multiplikatoren	Jährlich 1 Zwischenbericht. Mind. 1x / J im AK Boden Kanton BE Kommunikation in der BDU und an AG-RIDEA-Kursen je nach Projektentwicklung und Bedarf. 3 Medienartikel: Bauernzeitung; Bioaktuell; CH-Media Führung der Westschweizer Biobauern (Progana) auf einem Projektbetrieb	Jährl. gem. Vereinbarung BLW Jährl. nach Bedarf	● ●; wird 2021 thematisiert ● (wird 2021 gemacht) ● ●
Projektabschluss Schlussauswertung aller Erfahrungen, Erkenntnisse und Ergebnisse Anbauempfehlungen erarbeiten Fazit und weitere Vorgehen gemeinsam festlegen	Ein kurzer Schlussbericht liegt vor. Praktische Anbauempfehlungen sind für alle interessierten Schweizer Betriebe zugänglich. Das weitere Vorgehen mit dem RI-System ist festgelegt.	31.12.2022	

6 Erstes Zwischenfazit 2019/2020

Interesse, Motivation

Das Interesse an neuen Anbauverfahren mit potenziell ökonomischen und ökologischen Vorteilen gegenüber herkömmlichem Anbau stösst sowohl bei Bio- wie auch bei ÖLN-Betrieben auf Interesse. Es war deshalb einfach, sieben geeignete, motivierte und engagierte Projektbetriebe zu finden.

Dass sich sowohl Bio- als auch ÖLN-Betriebe am Projekt beteiligen führt zu einem interessanten Austausch.

Das Medieninteresse war ebenfalls hoch.

Partner

Neben den Projektbetrieben auch die HAFL, die Fachstelle Boden Kanton BE, das FIBL, das Landwirtschaftliche Zentrum Liebegg, den Strickhof sowie die Mühle Rytz an Bord zu haben ist wertvoll, insb. für den Wissenstransfer.

Technische Machbarkeit RI-Verfahren generell

Ansaat von Wintergetreide und Einsaat von Soja sind mit vorhandener Technik machbar. Ebenso die Ernte sowohl von Getreide wie auch der Soja.

Die Getreideernte ohne Schutzvorrichtungen für die Soja ist keine Option. Im Projekt wurden drei verschiedenen Systeme angewandt, alle erfüllen den Zweck, die Soja herunterzudrücken, so dass der Mähdrescher sie nicht abschneidet.

Die Lichtverhältnisse im Getreidebestand sind für die Entwicklung der Soja zentral. Die Saatedichte des Getreides, die die Breite des brachen Streifens für die Soja, die Dauer zwischen dem Auflaufen der Soja bis zur Getreideernte, die Getreideart (Gerste- vs. Weizen, Frühreife des Getreides) sowie der Saatzeitpunkt der Soja spielen bezüglich Lichtverhältnissen im Bestand eine wesentliche Rolle.

RI Mischungspartner

Die HAFL experimentiert auch mit anderen Mischungspartnern als Soja (Lupinen, Bohnen) und verschiedenen Getreiden, ein Projektbetrieb auch mit Mais in Weizen. Es ist zu vermuten, dass es neben Soja, je nach Betriebs- und Standortverhältnissen noch andere ev. einfacher anzubauende Mischungspartner gibt.

7 Ausblick 2021

- Ein Betrieb testet 2021 die neue frühreife Weizensorte (Einzelährentyp) «Prim» im RI-Verfahren.
- Ein Betrieb wird 2021 mit Untersaat im RI-Verfahren arbeiten.
- Zwei Betriebe wollen nach technischen Lösungen suchen für das Entfernen oder Niederdrücken der Getreidestoppeln für eine bessere und weniger feuchte Sojaernte.
- Wir kommunizieren und dokumentieren Erfahrungen wie 2020 mit WhatsApp.
- Mit der HAFL und dem FiBL wird nach Lösungen für 2021 gesucht für Ertragserhebungen bei Soja auch auf Projektparzellen, die aus Wirtschaftlichkeitsgründen nicht ganz geerntet werden können.
- Die Mühle Rytz wird verdankenswerterweise für Projektsoja kostenlos Proteinmessungen / Qualitätserhebungen der Soja 2021 durchführen.
- Bei der HAFL werden Lichtmessungen in den verschiedenen Verfahren angeregt, da das Licht für die Entwicklung der Soja eine entscheidende Rolle spielt.
- Die Projektbetriebe werden wie 2019/2020 individuell und nach Bedarf betreut durch dieselben Betreuungspersonen begleitet.
- Kommunikation: Wir verfassen seitens des Projekts eine eigene Medienmitteilung zum Projekt und den ersten Ergebnissen / Erkenntnissen.
- Wir versuchen, bei den Kantonen Einzelkulturbeiträge für die Soja zu erwirken (analog ein ÖLN-Betrieb im Kanton ZH)
- Wir entscheiden das «wie weiter nach Projektende» nach der Sojaernte 2021.

8 Anhang

Anhang 1: Übersicht über die Projektbeteiligten

Name	Vorname	Institution	Adresse 1	PLZ	Ort	Projekt-Funktion	Betreuung
Arn	Michel	Landwirt	Haselweg 9	3263	Büetigen	Projektbetrieb Bio	P. Hofer
Basler	Sonja	Landwirtschaftliches Zentrum LIEBEGG		5722	Gränichen	fachliche Begleitung	
Brunner	Andreas	Landwirt	Mattenhof	5722	Gränichen		S. Basler
Chervet	Res	Bodenschutzfachstelle Kanton Bern		3052	Zollikofen	fachliche Begleitung	
Carell	Kathrin	Strickhof, Fachstelle Biolandbau		8315	Lindau	Versuch Strickhof	
Hofer	Peter	Bodenschutzfachstelle Kanton Bern		3052	Zollikofen	fachliche Begleitung	
Huber	Res	Landwirt	Stiegen 2	8425	Oberembrach	Bio	M. Klaiss
Ingold	Walter	BLW	Schwarzenburgstrasse 165	3000	Bern	Begleitung seitens BLW	
Lüthi	Sabrina	HAFL		3052	Zollikofen		
Matthias	Klaiss	FiBL	Ackerstrasse 113	5070	Frick	fachliche Begleitung	
Meier	Ruedi	Landwirt	Buchsstrasse 3	8155	Nassenwil ZH	Projektbetrieb ÖLN	M. Klaiss
Meier	Roger	Landwirt, Lohnunternehmer	Wohlenschwilerstr. 19	5522	Tägerig AG	Projektbetrieb ÖLN	S. Basler
Rytz	Peter	Mühle Rytz AG	Unterdorfstrasse 29	3206	Biberen	Abnahme Bio-Soja	
Niggli	Jeremias	FIBL	Ackerstrasse 113	5070	Frick	fachliche Begleitung	
Uebelhard	Christian	Landwirt	Martinsacker 3	4704	Niederbipp BE	Projektbetrieb Bio	P. Hofer
Uebersax	Annelies	Agrofutura	Stahlrain 4	5200	Brugg	Projektleitung	
Wernli	Stefan	Landwirt	Petersberg 153	5412	Gebensdorf AG	Projektbetrieb ÖLN	S. Basler

Anhang 2: Kleinparzellen-Blockversuch an der HAFL in Zollikofen

An der HAFL in Zollikofen wurden während zwei Jahren ein Blockversuch mit dem Anbausystem Relay Intercropping angelegt. Die folgende Tabelle bietet einen Überblick über die Verfahren:

	2018/2019						2019/2020					
	Sorte	Saattermin	Stadium Getreide	Saatmenge Reinsaat	Saatmenge Mischkultur	Ernte	Sorte	Saattermin	Stadium Getreide	Saatmenge Reinsaat	Saatmenge Mischkultur	Ernte
Wintergetreide	Reihenabstand: 12.5cm											
Winterweizen	Chaumont	25.10.2018		400Kö/m ²	240Kö/m ² (60%)	25.07.2019	Baretta	25.10.2019		400Kö/m ²	240Kö/m ² (60%)	29.07.2020
Emmer	Sephora	25.10.2018		200Fä/m ²	120Fä/m ² (60%)	25.07.2019						
Dinkel							Ostro	25.10.2019		180Fä/m ²	108Fä/m ² (60%)	29.07.2020
Frühlingskulturen	Zwischenraum: 37.5cm / Block 3+4 Saatfehler: 1x ZR 50cm						Zwischenraum: 37.5cm					
Soja	Obelix	07.05.2019	DC34-37	65Kö/m ²	57Kö/m ² (88%)	Kälte, Vögel, Schnecken	Obelix	26.04.2020	DC31-32	140Kö/m ²	70Kö/m ² (50%)	1.10.2020 (von Hand)
Lupinen	Boruta	27.03.2019	DC25-29	140Kö/m ²	102Kö/m ² (70%)	Früssschaden Wild	Boruta	19.03.2020	DC21	140Kö/m ²	70Kö/m ² (50%)	29.07.2020 (mit Getreide)
Eiweisserbsen	Alvesta	27.03.2019	DC25-29	100Kö/m ²	70Kö/m ² (70%)	25.07.2019 (mit Getreide)						
Buchweizen	Temp	07.05.2019	DC34-37	300Kö/m ²	270Kö/m ² (90%)	Kälte, Vögel						
Rispenhirse	Quartett	07.05.2019	DC34-37	500Kö/m ²	457Kö/m ² (91%)	Kälte, Vögel						

Im ersten Jahr wurden die Kulturen nicht einzeln als Kontrolle angelegt, das wurde erst im zweiten Jahr gemacht. In beiden Jahren wurde der Versuch innerhalb von Studentischen Arbeiten betreut und ausgewertet. Die Bodenbearbeitung, die Getreidesaat und das Striegeln wurden maschinell durchgeführt. Alle weiteren Arbeiten mussten manuell gemacht werden.

Im Anbaujahr 18/19 war die Anzahl Frühlingskulturen deutlich grösser als im zweiten Jahr. Der Buchweizen und die Rispenhirse konnten sich aufgrund der Beschattung des Getreides nicht entwickeln. Die Eiweisserbsen reiften im Vergleich zum Getreide zu früh ab für dieses Anbausystem. In beiden Jahren konnten keine nennenswerten Erträge mit den Frühlingskulturen erzielt werden. Dies aus verschiedenen Gründen wie Kälte, Schnecken-, Vogel-, Maus- oder Wildfrass. Neben den Erträgen wurde auch die Entwicklung der Pflanzen beobachtet.

Beide Arbeiten kamen zum Ergebnis, dass die Zweitkultur möglichst tolerant gegenüber der Beschattung sein muss. Die Soja zeigte in beiden Jahren deutliche Symptome durch die Beschattung (lange, dünne Halme). Da die Lupinen früher gesät werden können litten sie beim Auflaufen weniger unter dem Schatten. Bei der Messung der Wuchshöhe konnten trotzdem Unterschiede zwischen den Verfahren beobachtet werden. Die Pflanzen im Reinanbau waren grösser als in der Staffelpultur.

Im Erntejahr 2020 gab es weder beim Weizen noch beim Dinkel signifikante Unterschiede zwischen den Verfahren bezüglich des Kornertrags. Wie in den Abbildungen 6 ersichtlich ist konnte trotz einer reduzierten Saatmenge (um 40%) vergleichbare Erträge in der Staffelpultur wie in der Reinkultur erzielt werden. In beiden Anbaujahren erzielte die extensivere Getreidevariante zum Winterweizen (Jahr 18/19 Emmer, Jahr 19/20 Dinkel) vergleichbare Erträge wie der Winterweizen.

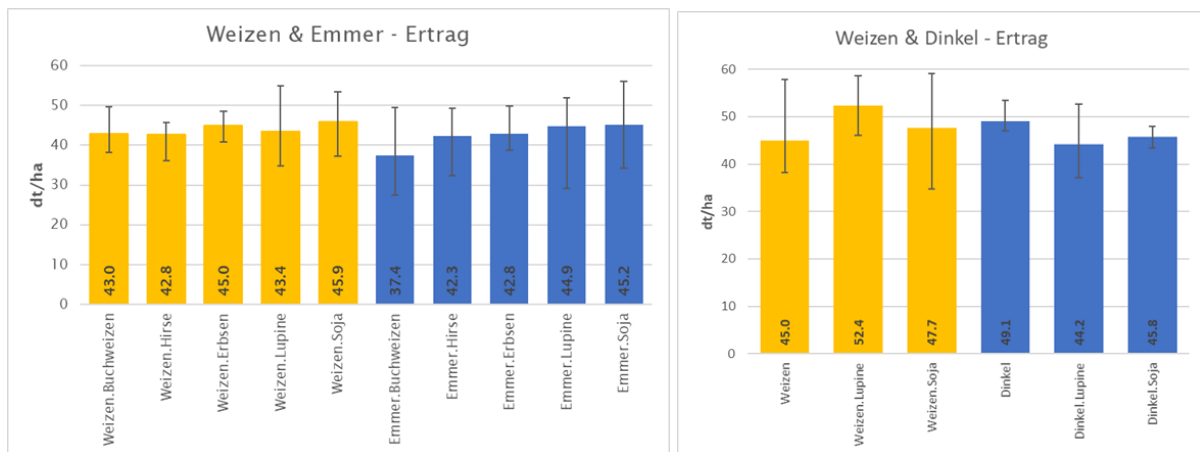


Abbildung 5 und 6: Erträge Getreide im Jahr 2019 (links) und 2020 (rechts). Dargestellt werden die Mittelwerte und das Minimum/Maximum aus vier Wiederholungen in dt/ha.

Im Herbst 2020 wurde erneut ein Blockversuch an der HAFL in Zollikofen angelegt. Wiederum wurden die Getreide Winterweizen und Dinkel ausgesät. In diesem Jahr jedoch mit breiteren Lücken für die Frühlingskulturen. Als Frühlingskulturen werden ebenfalls wiederum Soja und Lupinen eingesät.