

Umsetzung der Europäischen Innovationspartnerschaft
„Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit“ (EIP-AGRI) in
Niedersachsen/Bremen



Abschlussbericht

für ein mit Mitteln des ELER geförderten Vorhaben.

Titel des Vorhabens:

Anbau von Raps mit Begleitpflanzen im Anbausystem Einzelkornsaat und Weiter Reihe

Autoren:

Dr. Jana Epperlein, Gesellschaft für Konservierende Bodenbearbeitung (GKB) e.V.

Anja Schmidt, Gesellschaft für Konservierende Bodenbearbeitung (GKB) e.V.

Inhalt

1	Kurzdarstellung.....	6
1.1	Ausgangssituation und Bedarf.....	6
1.2	Projektziel und konkrete Aufgabenstellung.....	7
1.3	Mitglieder der OG.....	8
1.4	Projektgebiet.....	8
1.5	Projektlaufzeit und Dauer.....	8
1.6	Budget.....	8
1.7	Ablauf des Verfahrens.....	8
1.8	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	10
2	Eingehende Darstellung.....	11
2.1	Verwendung der Zuwendung.....	11
2.1.1	Gegenüberstellung der Planung im Geschäftsplan und der tatsächlich durchgeführten und abgeschlossenen Teilschritte jeweils für ein OG-Mitglied und die Aufgaben im Rahmen der laufenden Zusammenarbeit einer OG.....	11
2.1.2	Darstellung der wichtigsten finanziellen Positionen.....	13
2.2	Detaillierte Erläuterung der Situation zu Projektbeginn.....	14
2.2.1	Ausgangssituation.....	14
2.3	Ergebnisse der OG in Bezug auf.....	15
2.3.1	Wie wurde die Zusammenarbeit im Einzelnen gestaltet?.....	15
2.3.2	Was war der besondere Mehrwert bei der Durchführung des Projektes?.....	15
2.3.3	Ist eine weitere Zusammenarbeit der Mitglieder der OG nach Abschluss des geförderten Projektes vorgesehen?.....	16
2.4	Ergebnisse des Innovationsprojekts.....	16
2.4.1	Zielerreichung.....	16
2.4.2	Versuchsstandorte.....	17
2.4.3	Versuchsanlage.....	20
2.4.4	Wetterdaten im Versuchszeitraum.....	24
2.4.5	Bestandesführung.....	26
2.4.6	Ergebnisse.....	27
2.4.6.1	Feldaufgang Raps.....	27
2.4.6.2	Nanoviren.....	30
2.4.6.3	Bestandesdichten Beisaaten.....	31
2.4.6.4	Frischmasse Raps und Begleitpflanzen.....	33

2.4.6.5	Ergebnisse der Bodenuntersuchungen	36
2.4.6.6	Bodenproben vor Versuchsanlage_Nmin-Gehalt_2016.....	37
2.4.6.7	Bodenproben vor Versuchsanlage_Makronährstoffe_2017.....	37
2.4.6.8	Bodenproben vor Versuchsanlage_Nmin-Gehalt_2017.....	38
2.4.6.9	Nmin Proben im Frühjahr	38
2.4.6.10	Erträge der Hauptkultur	41
2.4.6.11	Solvita-Bodenlebens-test	43
2.4.7	Abweichung zwischen Planung und Ergebnis.....	45
2.4.8	Projektverlauf	45
2.4.9	Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP-Themen	45
2.4.10	Nebenergebnisse	46
2.4.11	Arbeiten, die zu keiner Lösung/zu keinem Ergebnis geführt haben.....	46
2.4.12	Mögliche weitere Verwendung von Investitionsgütern.....	46
2.5	Nutzen der Ergebnisse für die Praxis	46
2.6	(Geplante) Verwertung und Nutzung der Ergebnisse	47
2.7	Kommunikations- und Disseminationskonzept.....	47

Tabelle 1: Arbeitsplan.....	11
Tabelle 2: Aufstellung der finanziellen Positionen.....	13
Tabelle 3: Projekttreffen	15
Tabelle 4: Schlagbezeichnung und Bodenart	19
Tabelle 5: Begleitpflanzen mit Aussaatstärken.....	21
Tabelle 6: Klimadaten für den Versuchszeitraum von August 2016-August 2017. Monatsmittel der täglichen Lufttemperatur in 2 m Höhe. Monatssummen der täglichen Niederschläge.....	24
Tabelle 7: Klimadaten für den Versuchszeitraum von August 2017-August 2018. Monatsmittel der täglichen Lufttemperatur in 2m Höhe. Monatssummen der täglichen Niederschläge.....	25
Tabelle 8: Bestandesdichte von Raps in Abhängigkeit der angebauten Begleitpflanzen. Angabe in Pflanzen/m ² bei der Bonitur zum Vegetationsende. Die Aussaatstärke betrug 25 keimfähige Körner/m ² . Mittelwert und Standardabweichung mit n=4 (bei Raps in Reinsaat n=16).....	28
Tabelle 9: Saatstärke, Bestandesdichte und Feldaufgang der ausgesäten Begleitpflanzen zum Vegetationsende 2016 am Standort Scheppau. Bestandesdichte als Mittelwert mit Standardabweichung (n=4).	30
Tabelle 10: Saatstärke, Bestandesdichte und Feldaufgang der ausgesäten Begleitpflanzen zum Vegetationsende 2016 am Standort Klein Escherde. Bestandesdichte als Mittelwert mit Standardabweichung (n=4).....	31
Tabelle 11: Saatstärke, Bestandesdichte und Feldaufgang der ausgesäten Begleitpflanzen zum Vegetationsende 2017 am Standort Scheppau auf dem Schlag Köterkamp. Bestandesdichte als Mittelwert mit Standardabweichung (n=4).	32
Tabelle 12: Saatstärke, Bestandesdichte und Feldaufgang der ausgesäten Begleitpflanzen zum Vegetationsende 2017 am Standort Scheppau auf dem Schlag Ackern. Bestandesdichte als Mittelwert mit Standardabweichung (n=4).	32
Tabelle 13: pH-Wert, Nährstoffgehalte (P, K, Mg in mg 100 g ⁻¹) und C-Gehalte zu Anlage der Versuche, Klein Escherde und Scheppau 2016	36
Tabelle 14: N _{min} -Gehalte vor Versuchsanlage, Klein Escherde und Scheppau 2016.....	37
Tabelle 15: pH-Wert, Nährstoffgehalte (P, K, Mg in mg 100 g ⁻¹) und C-Gehalte zu Anlage der Versuche, Scheppau 2017	37
Tabelle 16: Bodenproben vor Versuchsanlage Nmin-Gehalt 2017.....	38
Tabelle 17: Im Rahmen des Projektes durchgeführte Feldbegehungen.....	48
Tabelle 18: Vortragsveranstaltungen.....	49
Tabelle 19: Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen des EIP-Netzwerks.....	50
Tabelle 20: Messeauftritte.....	51

Abbildung 1: Projektphasen mit Meilensteinen	9
Abbildung 2: Versuchsanlage Standort Scheppau 2016/2017 mit hinterlegter Bodenheterogenitätskarte	20
Abbildung 3: Schematische Darstellung Row Intercropping.....	22
Abbildung 4: Bodenfeuchteverlauf 2016-2018.....	25
Abbildung 5: Oberirdische Frischmasse zum Vegetationsende von Raps und Begleitpflanzen in g/m ² . Versuchsjahr 2016/17 am Standort Scheppau. Mittelwerte und Standardabweichung (n=4).....	34
Abbildung 6: Oberirdische Frischmasse zum Vegetationsende von Raps und Begleitpflanzen in g/m ² . Versuchsjahr 2016/17 am Standort Klein Escherde. Mittelwerte und Standardabweichung (n=4).....	34
Abbildung 7: Oberirdische Frischmasse zum Vegetationsende von Raps und Begleitpflanzen in g/m ² . Versuchsjahr 2017/18 am Standort Scheppau auf dem Schlag Köterkamp. Mittelwerte und Standardabweichung (n=4; Variante Raps in Reinsaat: n=16).....	35
Abbildung 8: Oberirdische Frischmasse zum Vegetationsende von Raps und Begleitpflanzen in g/m ² . Versuchsjahr 2017/18 am Standort Scheppau auf dem Schlag Ackern. Mittelwerte und Standardabweichung (n=4; Variante Raps in Reinsaat: n=16).	35
Abbildung 9: Mittelwerte und Standardabweichungen des Gehalts an Nitratstickstoff zu Vegetationsbeginn 2017 am Standort Scheppau bei einer Probenahmetiefe von 0- 60 cm. Anzahl der Wiederholungen: n=4 (Bei Raps in Reinsaat: n=16).....	39
Abbildung 10: Mittelwerte und Standardabweichungen des Gehalts an Nitratstickstoff zu Vegetationsbeginn 2017 am Standort Klein Escherde bei einer Probenahmetiefe von 0-60 cm. Anzahl der Wiederholungen: n=4 (Bei Raps in Reinsaat: n=16).	39
Abbildung 11: Mittelwerte und Standardabweichungen des Gehalts an Nitratstickstoff zu Vegetations-beginn 2018 am Standort Scheppau (Köterkamp) bei einer Probenahmetiefe von 0-60 cm. Anzahl der Wiederholungen: n=4 (Bei Raps in Reinsaat: n=16).....	40
Abbildung 12: Mittelwerte und Standardabweichungen des Gehalts an Nitratstickstoff zu Vegetations-beginn 2018 am Standort Scheppau (Ackern) bei einer Probenahmetiefe von 0-60 cm. Anzahl der Wiederholungen: n=4 (Bei Raps in Reinsaat: n=16).....	40
Abbildung 13: Rapsrerträge in dt/ha nach Art der Begleitpflanzen an den Standorten Scheppau und Klein Escherde in beiden Versuchsjahren. Bei der Variante Raps in Reinsaat ist der Mittelwert der Parzellen angegeben (2016/17: n=4; 2017/18: n=3)....	42
Abbildung 14: Bestimmung des CO ₂ -C über den Soilvita Test	44

Bild 1: Standorte der Versuchsanlagen	19
Bild 2: Gherardi Einzelkornsämaschine.....	23
Bild 3: Vorbereitung der Aussaat	23
Bild 4: Aussaat durch OG Mitglied Fromme	23
Bild 5: Vereinzelung (Maternac) der Rapskörner	23
Bild 6: Ablage des Saatgutes (Raps)	23
Bild 7: Beschilderung der Parzellen	23
Bild 8: Abfolge des Solvita Bodenlebens test	44

1 Kurzdarstellung

1.1 Ausgangssituation und Bedarf

Begleitpflanzen sind eine Beisat im Raps aus verschiedenen Kulturpflanzen, vorrangig Leguminosen, die mit dem Raps ausgebracht werden. Nach dem Auflaufen im Herbst wachsen Raps und Begleitpflanzen gemeinsam. Die Begleitpflanzen winteren bei Frost aus und hinterlassen einen sauberen und kräftigen Rapsbestand im Frühjahr.

In Deutschland findet das Anbausystem nur in begrenztem Umfang Einzug in die Praxis. Der Anbau von legumen Beisaaten im Raps versteht sich nicht als Maßnahme, die wie eine Pflanzenschutzapplikation wirkt oder eine Düngemaßnahme vollumfänglich ersetzt. Es versteht sich als nachhaltiges Anbauverfahren, welches das Produktionssystem in vielen Bereichen deutlich positiv beeinflusst. Im Wesentlichen werden zwei Ziele verfolgt. Durch die Leguminosen wird Luftstickstoff gebunden, der dem Raps im Frühjahr zur Verfügung steht, wodurch sich der N-Düngeaufwand reduziert. Der weitere Fokus liegt auf der Vergrämung bzw. Ablenkung von Schadinsekten im Herbst.

Darüber hinaus gibt es weitere Vorteile, die nicht monetär zu bewerten sind. Mit den Beisaaten verringert sich der Unkrautdruck und die Rapspflanzen entwickeln sich gesünder. Im Herbst kommt es zu einer schnellen, flächendeckenden Bodenbedeckung und zu einer guten Durchwurzelung des Bodens, wodurch die Ackerfläche maximal vor Bodenerosion geschützt ist. Im Frühjahr steht auf der Ackerfläche ein unkrautfreier und kräftiger Rapsbestand, umgeben von einer Multschicht aus abgefrorenen Leguminosen. Der hohe Bodenbedeckungsgrad wirkt erosionsmindernd und erhöht den Anteil an organischer Substanz zur Aufrechterhaltung und Förderung der Bodenfruchtbarkeit. Das mehr an Wurzelmasse erhöht ebenfalls die biologische Aktivität des Bodens und trägt zur Erhaltung der Ertragsfähigkeit bei.

Die operationelle Gruppe untersucht auf zwei Landwirtschaftsbetrieben in Niedersachsen, wie verschiedene Begleitpflanzen im Raps das Produktionssystem beeinflussen. Mit den Versuchsanlagen im Jahr 2016 und 2017 sollen die Vorteile bezüglich Stickstoffeffizienz, Wirtschaftlichkeit und Pflanzenschutzmitteleinsatz dokumentiert und ausgewertet werden. Auf Grundlage der erzielten Ergebnisse soll das Verfahren optimiert werden, um Anbauempfehlungen für den Einstieg in den Anbau von Raps mit Begleitpflanzen zu geben. Die ökonomischen und ökologischen Vorteile des Anbausystems sollen über eine breite Öffentlichkeitsarbeit in der Praxis bekannt gemacht werden, so dass das Verfahren eine breite Anwendung findet.

Der Raps wurde mit Einzelkorntechnik in Weiter Reihe (45 cm) und im gleichen Arbeitsgang die Beisat zwischen die Rapsreihen gedrillt. Ausgebracht wurden vorrangig Leguminosen in Reinsaat, aber auch Gemenge mit Nichtleguminosen.

1.2 Projektziel und konkrete Aufgabenstellung

Titel des Projektes:

"Anbau von Raps mit Begleitpflanzen im Anbausystem Einzelkornsaat und Weiter Reihe"

Titel of the project:

"Cultivation of rape seed with companion plants with precision drilling technique and further row space"

7

Durch den Anbau von Begleitpflanzen zu Winterraps werden ackerbauliche Vorteile genutzt und unter optimalen Bedingungen höhere Erträge und Deckungsbeiträge erzielt. Durch geeignete Begleitpflanzen im Raps soll der Schädlingsbefall und somit der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln deutlich reduziert werden.

Mit der Beisat von Leguminosen wird der Einsatz von Stickstoffdüngern bei stabil hohen Erträgen minimiert, was zur Verbesserung der N-Bilanz beitragen soll. Durch die frühzeitige und vollständige Bodenbedeckung sowie eine intensivere Durchwurzelung wird der Boden effektiv vor Erosion geschützt.

Ziel des Projektes

- ~ Dokumentation der Vorteile verschiedener Begleitpflanzen im Raps bezüglich:
 - ~ Stickstoffeffizienz
 - ~ Pflanzenschutzmitteleinsatz
 - ~ Wirtschaftlichkeit
- ~ Optimierung des Verfahrens auf der Grundlage der erzielten Ergebnisse
- ~ Entwicklung von Anbauempfehlungen für den Einstieg in den Anbau von Raps mit Begleitpflanzen mit dem Ziel den Insektenbefall zu reduzieren, Luftstickstoff durch die Leguminosen zu binden und somit die Stickstoffeffizienz zu erhöhen und die Erträge im Raps zu stabilisieren oder zu erhöhen.

1.3 Mitglieder der OG

Funktion	Name	Aufgabe
Lead-Partner	GKB e.V. Dr. agr. Jana Epperlein	Koordination
OG Projektpartner (Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen)	Dipl. Agrarbiologin Anja Schmidt Dr. agr. Jana Epperlein	Planung, Anlage, Durchführung, Bonitur und Auswertung der Versuche, Berichterstellung Vorbereitung und Durchführung der Feldtage, Öffentlichkeitsarbeit
OG Projektpartner (Landwirt)	Burkhard Fromme	Bereitstellung der Versuchsflächen Auswahl und dem Kauf der geeigneten Einzelkorndrilltechnik und deren Erprobung und Einstellung Versuchsanlage und erforderliche agrotechnischen Maßnahmen mit eigener Technik Unterstützung bei den Feldrundgängen
OG Projektpartner (Landwirt)	Thomas Klarhölter	Bereitstellung der Versuchsflächen Versuchsanlage und erforderliche agrotechnischen Maßnahmen mit eigener Technik Unterstützung bei den Feldrundgängen
OG Projektpartner (Wissenschaftliche Begleitung)	PD Dr. habil. H.-H. Voßhenrich	Wissenschaftliche Fachbegleitung

1.4 Projektgebiet

Die Umsetzung des EIP-Projektes erfolgte auf landwirtschaftlichen Flächen in Niedersachsen im Kreis Helmstedt (LWB B. Fromme) und im Kreis Hildesheim (LWB T. Klarhölter).

1.5 Projektlaufzeit und Dauer

Das EIP Agri-Projekt „Begleitpflanzen im Raps“ startete mit vorzeitigem Maßnahmenbeginn am 22.03.2016 und endete am 15.08.2019 (Bewilligungszeitraum).

1.6 Budget

Das beantragte Gesamtbudget beläuft sich auf 125.088,40 €.

1.7 Ablauf des Verfahrens

Die Versuche wurden jeweils im Herbst 2016, 2017 und 2018 angelegt. Eingeteilt wurde der Versuchsablauf in Zeitabschnitte, die dem folgend dargestellten Phasenplan für jedes Anlagejahr zu entnehmen ist (Abbildung 1).

Dabei beinhaltete jede Projektphase einen bestimmten zeitlich dargestellten Abschnitt des Projektverlaufs, der sich eindeutig von den anderen Projektphasen abgrenzte.

Die einzelnen Phasen wurden durch Meilensteine getrennt. Mit Anlage und Auswertung der 2-jährigen Versuche (Ernte 2017 und 2018) können Aussagen zur Eignung des Anbauverfahrens von Raps mit Begleitpflanzen gemacht werden.

Ergebnisse und Erkenntnisse aus dem Projekt wurden auf zahlreichen Feldtagen, Fachmessen und nationalen wie internationalen Tagungen präsentiert. Zudem wurden Artikel in Fachzeitschriften veröffentlicht. Ebenfalls wurde über die gesamte Projektlaufzeit in den sozialen Medien berichtet.

Die Innovationsidee zu dem Projekt und deren Umsetzung wurden in einem Video dokumentiert, welches auf Youtube

(<https://www.youtube.com/watch?v=y5Vg5YwBC1M>) oder auch unter www.eip-nds.de anzusehen ist.

Zudem wurde über die Projektlaufzeit ein gutes Netzwerk zu nationalen und internationalen EIP-Projekten aufgebaut.

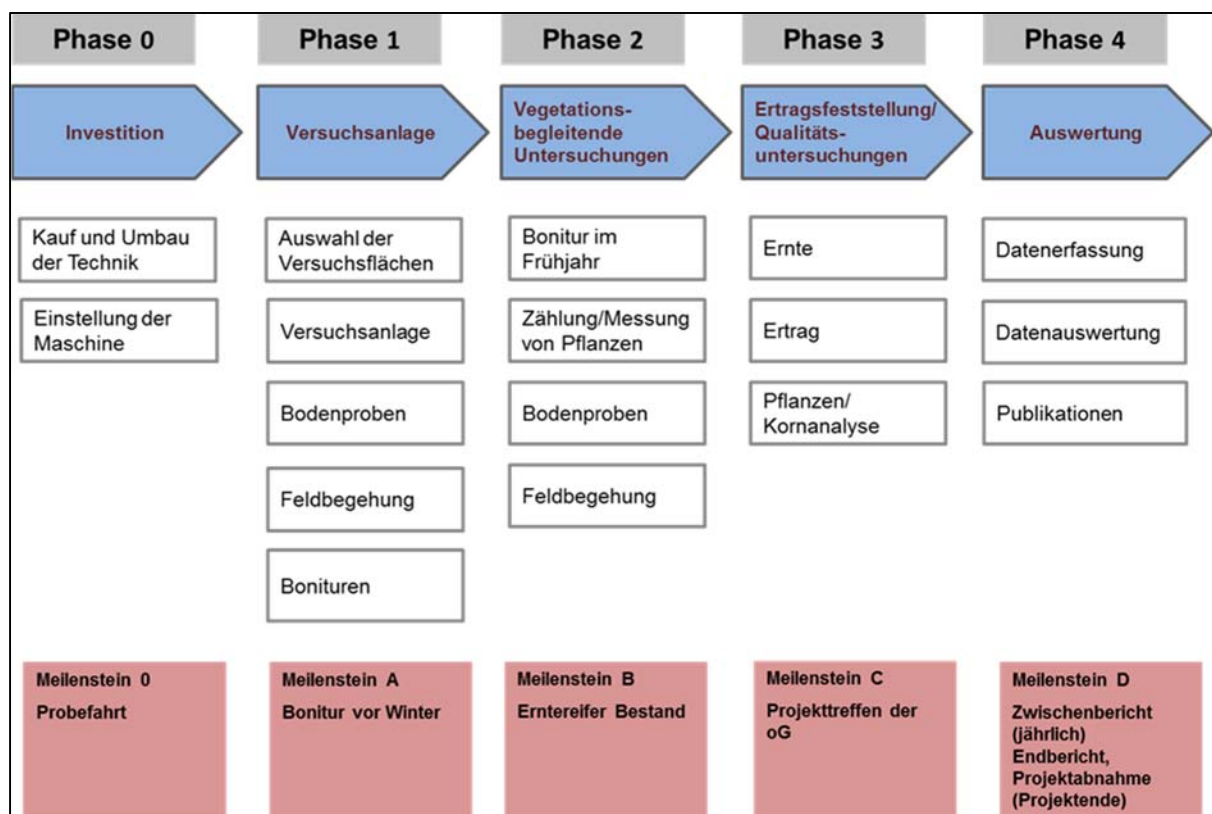


Abbildung 1: Projektphasen mit Meilensteinen

1.8 Zusammenfassung der Ergebnisse

Mit dem gemeinsamen Anbau von Raps und Begleitpflanze, welche über den Winter sicher abfrieren, können zahlreiche pflanzenbauliche und ökonomische Vorteile umgesetzt werden. Positiv bewertet wird die Stickstoffnachlieferung der Leguminosen und auch der geringere Pflanzenschutzmitteleinsatz aber auch die Ertragsstabilität bzw. die Ertragssteigerung im Raps, Letztlich wird der Vorfruchtwert des Rapses gesteigert, der Boden reichert sich mit organischer Substanz an und das Bodenleben wird gefördert.

Der Schadinsektenbefall, beispielsweise von der Kohlfliege im Herbst, sollte sich durch den Mischfruchtanbau im Vergleich reduzieren. Dies ist angesichts des Verbotes insektizider Beizmittel besonders positiv zu bewerten. Aber auch Fraßschäden durch Schnecken können durch den Anbau von Begleitpflanzen vorgebeugt werden.

Die zum Raps eingesäten Leguminosen sollen zusätzlichen mineralischen Stickstoff im Ackerboden binden, der im Frühjahr den Rapspflanzen zur Verfügung steht. Die Rapspflanzen profitieren davon im Frühjahr und es können sich kräftige Pflanzen entwickeln. Zu erwarten ist, dass mit der Beisat von Leguminosen der Stickstoffdüngbedarf reduziert werden kann. Eine vollständige und frühe Bedeckung des Bodens und die gute Mulchbedeckung durch die abgestorbenen Begleitpflanzen schützen den Boden zu jeder Zeit vor Erosion. Im Frühjahr sollte sich der Boden schneller erwärmen. Die Begleitpflanzen schaffen im Herbst eine gute Durchwurzelung des Bodens und verbessern die Bodenstruktur. Durch die angebauten Leguminosen wird der Boden im Herbst optimal bedeckt und gleichzeitig Unkraut unterdrückt.

With the joint cultivation of rapeseed and accompanying plant, which freeze safely over the winter, numerous plant-building and economic advantages can be realized. The yield stability or the increase in the yield in rapeseed, the nitrogen supply of the legumes and also the lower use of plant protection products are rated positively. Ultimately, the pre-fruit value of the rapeseed is increased, the soil accumulates with organic matter and soil life is encouraged. The insect infestation, for example from the coal fly in autumn, should be reduced by the mixed fruit cultivation in comparison. This is particularly positive given the prohibition of insecticide pickling agents. But also cargo damage caused by snails can be prevented by the cultivation of accompanying plants.

The legumes sowed into rapeseed are intended to bind additional mineral nitrogen in the arable soil, which is available to rapeseed plants in spring. The rapeseed plants benefit from this in spring and strong plants can develop. It is to be expected that the addition of legumes can reduce the nitrogen content requirement. A complete and early covering of the soil and the good mulch cover by the dead companion plants protect the soil from erosion at all times. In spring, the soil should heat up faster. The accompanying plants create a good rooting of the soil in autumn and improve the soil structure. The added legumes optimally cover the soil in autumn and suppress weeds at the same time.

2 Eingehende Darstellung

2.1 Verwendung der Zuwendung

2.1.1 Gegenüberstellung der Planung im Geschäftsplan und der tatsächlich durchgeführten und abgeschlossenen Teilschritte jeweils für ein OG-Mitglied und die Aufgaben im Rahmen der laufenden Zusammenarbeit einer OG

Alle Arbeitsschritte im Projekt wurden vollumfänglich umgesetzt. Auf Grund des großen Interesses an den Ergebnissen und Erfahrungen aus dem Projekt, wurden diese im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit in größerem Umfang als geplant durchgeführt (Tabelle 1). Projektbegleitend wurde auf Mitgliedsbetrieben der GKB im Jahr 2018 ein Ringversuch zum Thema „Raps mit Begleitpflanzen“ angelegt, welcher geplant ist im Jahr 2019 auf weiteren Mitgliedsbetrieben in ganz Deutschland durchzuführen. Zudem wurden Kontakte zu anderen EIP-Vorhaben aufgenommen. Die operationelle Gruppe besuchte im Dezember 2018 zum Erfahrungsaustausch einen EIP-Partner in Tschechien.

Tabelle 1: Arbeitsplan

Aufgabe - A			
Nr.	Arbeitsplan		Umsetzung ja/nein
0	Technik	Anschaffung der Versuchstechnik	ja
1	Kickoff-Meeting	Projekttreffen der operationellen Gruppe (oG)	ja
2	Vorbereitungen	Auswahl der Versuchsflächen, Entwerfen eines Versuchsplans, Datenerhebung (Boden/Klima)	ja
3	Anlage des Versuchs	Einmessen der Parzellen Markierung der Versuchsfläche, Versuchsdurchführung (drillen), Fotodokumentation	ja
4	Öffentlichkeitsarbeit	Homepage der GKB, EIP-Netzwerk, Facebook	ja
5	Bodenproben zu Versuchsanlage	Nmin und Makronährstoffe als Mischprobe über die gesamte Versuchsfläche	ja
6	Feldbegehung	Feldtag im LWB B.Fromme	ja
7	Bonitur	Datenerhebung in der Kultur je Prüfglied mit vier Wiederholungen	ja
8	Öffentlichkeitsarbeit	EIP-Netzwerk, Facebook, Fachpresse	ja

Aufgabe B

Nr.	Arbeitsplan	Umsetzung ja/nein
9	Bonitur Datenerhebung in der Kultur je Prüfglied mit vier Wiederholungen	ja
10	Bodenproben Nmin je Prüfglied	ja
11	Bonitur Zählung/Messung von Pflanzenteilen je Prüfglied mit vier Wiederholungen	ja
12	Feldbegehung Feldtag im LWB B.Fromme	ja
13	Öffentlichkeitsarbeit Homepage der GKB, Facebook, Fachpresse, Messeauftritte, Vorträge auf Fachtagungen	ja

Aufgabe C

Nr.	Arbeitsplan	Umsetzung ja/nein
14	Ernte Ertragserhebung je Prüfglied, Kornproben zur Bestimmung Tausendkornmasse je Prüfglied, Fotodokumentation	ja
15	Öffentlichkeitsarbeit Homepage der GKB, EIP-Netzwerk, Facebook, Fachpresse, Messeauftritte, Vorträge auf Fachtagungen	ja
16	Bodenprobenahme Nmin je Prüfglied	ja
17	Projekttreffen Projekttreffen der operationellen Gruppe	ja

Aufgabe D

Nr.	Arbeitsplan	Umsetzung ja/nein
17	Datenmanagement Datenerhebung in der Kultur	ja
18	Auswertung Datenauswertung und Darstellung	ja
19	Berichterstattung Zwischenbericht, Abschlussbericht	ja
20	Publikationen Fachpresse	ja

2.1.2 Darstellung der wichtigsten finanziellen Positionen

Die Auflistung der einzelnen Ausgaben und der zahlenmäßige Nachweis der Kosten des Projekts erfolgte mittels verbindlicher Beleglisten. Die finanziellen Positionen zur Umsetzung des EIP Agri-Projektes sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Aufstellung der finanziellen Positionen

Ausgaben der Zusammenarbeit	EUR
Personalausgaben	11.484,00
Öffentlichkeitsarbeit	173,04
Reisekosten	1.792,66
Summe	13.449,70
Ausgaben GKB e.V.	EUR
Personalkosten	43.550,00
wiss. Studien, Untersuchungen, Analysen, Tests	5.165,20
Reisekosten	6.639,36
Summe	55.354,56
Ausgaben Burkhard Fromme	EUR
Personalkosten	11.682,00
Aufwandsentschädigung und Nutzungskosten bei Unternehmen der Urproduktion	
Reisekosten	381,14
Maschinen	40.000,00
Summe	52.063,14
Ausgaben Thomas Klarhölter	EUR
Personalkosten	3.762,00
Aufwandsentschädigung und Nutzungskosten bei Unternehmen der Urproduktion	
Reisekosten	405,00
Summe	4.167,00

2.2 Detaillierte Erläuterung der Situation zu Projektbeginn

2.2.1 Ausgangssituation

Raps gehört weltweit zu den wichtigsten Ölsaaten. In Deutschland zählt der Raps nach wie vor zu den wichtigsten Ackerkulturen. Eine große wirtschaftliche Bedeutung hat Rapsöl aufgrund seiner hervorragenden Ölqualität und der verschiedensten Anwendungsmöglichkeiten z.B. als Nahrungsmittel (Grundstoff für Margarine, Backfett und Speiseöl). Rapsextraktionsschrot findet Anwendung in der Rinder-, Schweine- und Geflügelfütterung. Rapsöl und dessen Derivat Rapsölfettsäuremethylester (RME) werden auch als Treibstoff (Biodiesel) genutzt.

Die Anbaufläche ist in den letzten Jahren rapide gesunken. Dabei nimmt die Anzahl der rapsanbauenden Betriebe ebenfalls stark ab. Wesentlichen Einfluss auf den Anbauumfang haben die Witterungsbedingungen. In Jahren mit zu viel Feuchtigkeit im Herbst konnte mancherorts nicht termingerecht gesät werden. In anderen Jahren schränkte fehlender Regen die Aussaat ein, machte sie nicht möglich oder führte zu Umbrüchen der Rapsflächen im Frühjahr.

Weitere Gründe für eine Verringerung des Winterrapsflächenumfangs sind langjährige Fruchtfolgeplanungen und geringe Rapsrerträge. Ebenfalls negative Auswirkungen gehen von Schadinsekten wie Rapsglanzkäfern oder dem Rapserrdfloh aus, welche immer öfter resistent gegenüber den eingesetzten Pflanzenschutzmitteln sind.

Mit dem Aussaatverbot von Neonikotinoid-behandeltem Rapssaatgut zum 1. Dezember 2013 steigt der Druck mit Rapserrdfloh und Kleiner Kohlflye im Herbst. Ein hoher Befall mit diesen Schadinsekten führt im schlimmsten Fall zu so großen Keimlingsverlusten, dass Rapsflächen umgebrochen werden müssen. Durch das Verbot der Rapsbeizen steigt der Einsatz mit Pyrethroiden im Herbst.

Um den Rapsanbau wirtschaftlich, gemäß den Vorgaben und umweltschonend anzubauen, werden in dem Innovationsprojekt neue Anbaustrategien von Forschern gemeinsam mit Praktikern erprobt. Durch den Anbau von Raps mit Begleitpflanzen, insbesondere Leguminosen soll zusätzlichen Stickstoff in den Boden gebracht werden, Unkräuter in Schach gehalten werden und der Schädlingbefall verringern werden.

Mit Hilfe der Feldversuche auf zwei landwirtschaftlichen Betrieben werden zusammen mit den Landwirten praxistaugliche Anwendungsempfehlungen für „Raps mit Begleitpflanzen“ entwickelt. Die Ergebnisse werden über die gesamte Projektlaufzeit öffentlichkeitswirksam vorgestellt und sollen Landwirten deutschlandweit Anreiz geben, den Einstieg in das Anbausystem zu erleichtern.

2.3 Ergebnisse der OG in Bezug auf

2.3.1 Wie wurde die Zusammenarbeit im Einzelnen gestaltet?

Mit der Bewilligung des Projektes fand das Kick-off-Meeting statt, an dem alle Mitglieder der OG teilgenommen haben. Alle inhaltlichen Absprachen zu Zeit- und Arbeitsplanungen wurden besprochen. Über die gesamte Projektlaufzeit wurden weitere 4 Projekttreffen durchgeführt (Tabelle 3), auf denen stets zum aktuellen Umsetzungsstand berichtet wurde, Ergebnisse vorgestellt und diskutiert, eventuell auftretende Probleme Lösungen gesucht und die weiteren Arbeitsschritte festgelegt.

Tabelle 3: Projekttreffen

Wann?	Was?	Wo?
Kickoff Meeting	14.06.2016	Mariaburghausen
OG Treffen	18.07.2017	Scheppau
OG Treffen	02.10.2018	Scheppau
Abschlussmeeting der OG	17.06.2019	Scheppau

Regelmäßig tauschten sich die OG-Mitglieder über verschiedene Telekommunikationswege (Telefon, E-Mail, WhatsApp-Gruppe) aus. Für Daten und Bildmaterial wurde eine gesicherte Cloud eingerichtet.

Die einzelnen Mitglieder der OG waren selbständig und eigenverantwortlich für ihre Arbeitspakete verantwortlich. Bei Arbeitsspitzen unterstützten sich die OG-Mitglieder bei der Umsetzung. Dabei oblagen die Entscheidungen beim jeweiligen Verantwortlichen des Arbeitspaketes. Somit wurden Interessenkonflikte vermieden und die fachliche Kompetenz der einzelnen OG-Mitglieder wurde gewahrt.

2.3.2 Was war der besondere Mehrwert bei der Durchführung des Projektes?

Über den Verein „GKB e.V.“ kannten sich die Mitglieder schon vor der gemeinsamen Umsetzung des Projektes. Aus dem Kreis der engagierten Landwirte stammt auch die Initialidee zur Beantragung des Projektes. Mit der Planung der Versuche auf den Praxisschlägen wurden schon im Vorfeld klare Strukturen im Arbeits- und Lösungsweg festgehalten und stets mit einem erweiterten Praktikerkreis und Wissenschaftlern/Bodenexperten (Mitglieder der GKB e.V.) diskutiert. Zum positiven Gelingen des Projektes trug das breite Spektrum an Fachkompetenz und hohe Sozialkompetenz der OG-Mitglieder bei. Beispielsweise war es witterungsbedingt im 2. Versuchsjahr nicht möglich, auf dem Betrieb von Thomas Klarhölter den Versuch „Raps mit Begleitpflanzen“ anzulegen. Unkompliziert hat sich Burkhard Fromme bereit erklärt, einen weiteren Praxisschlag zur Verfügung zu stellen.

Positiv anzumerken ist, dass die Synergien zwischen der Projektgruppe und dem Verein genutzt werden konnten. Deutlich zeigte sich hier der Mehrwert in der Wahrnehmung in der Öffentlichkeit. Von Beginn des Projektes an wurde bei Landwirten, Beratern und der Fachpresse großes Interesse am Thema gezeigt, so dass die Ergebnisse über verschiedene Kanäle den Interessierten Fachleuten präsentiert wurde. Über das EIP-Netzwerk wurden interessante nationale und internationale Fachkontakte geknüpft, aus denen sich weitere Projektideen generieren lassen.

Mitglieder der OG nahmen an überregionalen Veranstaltungen in Niedersachsen teil. Im Rahmen des bundesweiten EIP-Workshops für Operationelle Gruppen wurde ein Poster zum Projekthalt vorgestellt. Die Veranstaltung erwies sich als sehr gute Gelegenheit zum einen Wissen für die Umsetzung des Projektes in den angebotenen Workshops zu generieren und zum anderen sich mit anderen OG's fachlich auszutauschen.

2.3.3 Ist eine weitere Zusammenarbeit der Mitglieder der OG nach Abschluss des geförderten Projektes vorgesehen?

Weiterführend wurde im Jahr 2018 ein Ringversuch zu „Begleitpflanzen im Raps“ mit Mitgliedern der GKB e.V. über ganz Deutschland initiiert, bei dem die bestehende OG eingebunden ist. Der Ringversuch ist auf weiteren Praxisschlägen der GKB-Mitglieder für das Anlagejahr 2019 geplant.

Eine weitere Zusammenarbeit einzelner Mitglieder der OG findet seit 2019 im EIP Agri-Projekt zum Thema „Entwicklung innovativer Strategien zum Glyphosatverzicht im pfluglosen Ackerbau“ in Niedersachsen statt.

Zudem gibt es Bestrebungen von Seiten der GKB, sich an weiteren EIP-Vorhaben in Deutschland zu beteiligen.

2.4 Ergebnisse des Innovationsprojekts

2.4.1 Zielerreichung

Ziel des Projektes war die Dokumentation der Vorteile verschiedener Begleitpflanzen im Raps bezüglich Pflanzenschutzmitteleinsatz, Stickstoffeffizienz und Wirtschaftlichkeit sowie Optimierung des Verfahrens auf der Grundlage der erzielten experimentellen Ergebnisse. Aus den gewonnenen Ergebnissen und Erkenntnissen sollten Anbauempfehlungen für den Einstieg in den Anbau von Raps mit Begleitpflanzen für den Praktiker abgeleitet werden. Untersucht werden sollte des Weiteren, ob durch die Begleitpflanzen der Insektenbefall im Herbst reduziert werden kann, die Stickstoffeffizienz durch die angebauten Leguminosen erhöht wird und die Erträge im Raps zu stabilisiert bzw. erhöht werden können.

Aus dem Projekt konnten verschiedene positive Erkenntnisse herausgearbeitet werden.

Unter guten Witterungsbedingungen können sich Begleitpflanzen gut etablieren, ohne den Raps beim Auflaufen zu unterdrücken oder im späteren Vegetationsverlauf im Herbst nachteilig beeinflussen. Besonders großkörnige Leguminosen überzeugten im Auflauf, der Jugendentwicklung und der N-Fixierung. Der Anbau von Beisaaten führte zu einer schnelleren Bodenbedeckung und guten Unkrautunterdrückung. Im Anbau zu empfehlen sind besonders frostempfindliche Arten bzw. sollte auf geeignete Sorten wert gelegt werden, die sicher über den Winter abfrieren. Die abgestorbenen Beisaaten bilden im Frühjahr eine Mulchschicht, die zum einen den Boden bei Frühsommertrockenheit vor dem austrocknen schützt. Zum anderen schützt die Mulchschicht vor Erosion, besonders kommt dies im Anbau von Raps in Weiter Reihe zu tragen. Deutlich zeigte sich in den Varianten mit Beisaaten eine bessere Durchwurzelung des Bodens, wodurch die Rapspflanzen gerade bei Frühjahrstrockenheit von mehr Tiefgang profitieren.

In den zweijährigen Praxisversuchen konnten keine eindeutigen Aussagen zur Reduzierung des Schadinsektenbefalls im Herbst getroffen werden. Durch den Anbau von Begleitpflanzen konnte in den Versuchsjahren kein signifikant höherer Rapsertrag erzielt werden. Der Mehrwert liegt in einer gesteigerten Bodenfruchtbarkeit, verbesserten Bodenstruktur und verbesserten Stickstoffbilanz.

2.4.2 Versuchsstandorte

Die Umsetzung der Versuche erfolgte auf zwei Landwirtschaftsbetrieben in Niedersachsen. Der Landwirtschaftsbetrieb von Burkhard Fromme liegt im Kreis Helmstedt, der Landwirtschaftsbetrieb von Thomas Klarhölter im Landkreis Hildesheim.

Standortbeschreibung der Versuchsanlage in Scheppau (LWB Burkhard Fromme)

Die Versuchsfläche von OG-Mitglied Burkhard Fromme liegt im Bördevorland. Geestplatten und Endmoränen mit fluviatilen und glazifluviatilen Sedimenten schließen sich im Süden an und können Einfluss auf die Bodenbildung haben. Die Fläche liegt im Karbonatsteinverbreitungsgebiet. Ausgangsmaterial sind Schichten aus der Kreidezeit. Der Unterboden ist grün-blau gefärbt durch das Vorkommen von Glaukonit einem Mineral. Im Ausgangsmaterial ist Mergelstein, das Material ist sandig und enthält kieselige Konkretionen. In der Bodenschätzung wird der Boden zu den Diluvialböden (Ablagerungen der Eiszeiten und des Tertiärs) und Verwitterungsböden (Ablagerungen aus anstehendem Gestein ohne Umlagerungen) zugeordnet.

In der Bodenübersichtskarte 1:50.000 wird als Bodentyp eine Pararendzina ausgewiesen bzw. in der älteren Darstellung der Bodenübersichtskarte (Maßstab 1:50.000) eine Rendzina. Der Boden ist aber vollständig entkalkt, wie aus den Daten der Bodenschätzung (Maßstab 1:5000) zu entnehmen ist. 2011 wurde für einen Feldtag ein Bodenprofil auf der Versuchsfläche angelegt. Der Boden war in dem Aufschluss auch vollständig entkalkt. Der Bodentyp des Bodenprofils von 2011 war eine Braunerde.

Staunässemerkmale waren nicht vorhanden. Die Fläche ist nicht drainiert. Nach Südosten fällt die Fläche etwas ab von 100 auf etwa 94 m ü. NN.

Laut Bodenschätzung (Maßstab 1:5.000) wird die Fläche mit 46 bis 55 Bodenpunkten bewertet. Im nördlichen Bereich der Versuchsanlage lautet die Bewertung SL4DV44/46, im Süden SL4DV54/55.

Das standortbezogene natürliche ackerbauliche Ertragspotential (Grundlage Bodenübersichtskarte BÜK50, 1:50.000) ist „gering“. Es gibt insgesamt 6 Stufen. Die niedrigste Stufe wird als „sehr gering“ bezeichnet.

Im Oberboden ist die Bodenart stark lehmiger Sand (SL4) bis stark sandiger Lehm (LS4) anzutreffen. Die Tongehalte liegen beim stark lehmigen Sand (SL4) zwischen 12 und 17 %, die Schluffgehalte zwischen 10 und 40 % sowie die Sandgehalte zwischen 43 und 78 %. Die Tongehalte liegen beim stark sandigen Lehm (LS4) zwischen 17 und 25 %, die Schluffgehalte zwischen 15 und 30 % sowie die Sandgehalte zwischen 45 und 68 %. Eine Schlemmanalyse zur genauen Bestimmung der Bodenart wurde 2011 durchgeführt. Die Bodenart war stark lehmiger Sand mit 15,8 % Ton, 14,9 % Schluff und 69,9 % Sand.

Standortbeschreibung der Versuchsanlage in Klein Escherde (Thomas Klarhölter)

Die Versuchsfläche des OG-Mitglieds Thomas Klarhölter liegt in der Hildesheimer Börde. In der Bodenübersichtskarte 1:50.000 wird als Bodentyp eine Pseudogley-Parabraunerde ausgewiesen. Staunässemerkmale sind also vorhanden, aber nicht vorherrschend. Laut Bodenschätzung (Maßstab 1:5.000) wird die Fläche mit 87 bis 97 Bodenpunkten bewertet. Im südlichen Bereich mit der Versuchsanlage lautet die Bewertung L3Lö85/87, im Norden die beste Bewertung L1Lö93/97. Laut der geologischen Karte (1:25.000) wurde der Löss während der Weichseleiszeit (q_w) angeweht und ist durch die Bodenentwicklung entkalkt (Lol Lösslehm) worden. Südlich der Fläche grenzen Schichten des mittleren und oberen Keupers an mit tonigen oder sandigen Materialien, die möglicherweise auch noch etwas in die Versuchsfläche hineinreichen können. Das standortbezogene natürliche ackerbauliche Ertragspotential (Grundlage Bodenübersichtskarte BÜK50, 1:50.000) ist „sehr hoch“. Es gibt insgesamt 6 Stufen. Die höchste Stufe wird als „äußerst hoch“ bezeichnet. Im Oberboden ist die Bodenart mittel toniger Schluff (Ut3) anzutreffen. Die Tongehalte liegen zwischen 12 und 17 %, die Schluffgehalte zwischen 65 und 88 % sowie die Sandgehalte zwischen 0 und 23 %. Eine Schlemmanalyse zur genauen Bestimmung der Bodenart wurde nicht durchgeführt. Der Boden der Versuchsanlage ist entkalkt.

Im Jahr 2016 wurde der Versuch auf beiden Standorten angelegt. Im Jahr 2017 konnte witterungsbedingt aufgrund zu nasser Aussaatbedingungen die Anlage des Versuchs in der Hildesheimer Börde nicht realisiert werden. Daher wurde im Jahr 2017 auf eine weitere Fläche im Betrieb B. Fromme ausgewichen.

Der Versuch wurde in den Jahren 2016/17 und 2017/18 an verschiedenen Standorten durchgeführt (Tabelle 4).

Aufgrund der zu nassen Aussaatbedingungen konnte eine Aussaat in der Hildesheimer Börde im zweiten Versuchsjahr nicht erfolgen und es musste auf eine zweite Versuchsfläche im Bördevorland ausgewichen werden. Die jeweilige Bodenart wurde bei den Nmin-Untersuchungen festgestellt.

Tabelle 4: Schlagbezeichnung und Bodenart

Jahr	Standort	Bodenart
2016/17	Scheppau (Bördevorland)	llS
	Klein Escherde (Hildesheimer Börde)	tU
2017/18	Scheppau (Schlag: Köterkamp)	lS
	Scheppau (Schlag: Ackern)	uL

Die räumliche Lage der Standorte ist im Bild 1 dargestellt.



Bild 1: Standorte der Versuchsanlagen

(Quelle: www.niedersachsen.de)

2.4.3 Versuchsanlage

Die Versuche wurden unter realen Produktionsbedingungen durchgeführt. Das bedeutet, die Anlage der Varianten erfolgte auf Flächen mit praxisüblicher Größe und gebräuchlichen landwirtschaftlichen Maschinen. Die Form der Versuchsanlage versteht sich als On-Farm-Versuch. Damit aus den Ergebnissen Empfehlungen abgeleitet werden können, wurden die Grundsätze des landwirtschaftlichen Versuchswesens eingehalten. Bei der Versuchsanlage handelte es sich um einen Langparzellenversuch nach Zade (Thomas, 2006). Die Abbildung 2 zeigt den Aufbau des Versuches mit den einzelnen Prüfgliedern. Vor Anlage der Versuche wurden die Praxisflächen mit einem Bodenscanner befahren und mittels digital erstellter Karten wurden die Anlage der Versuche in einen möglichst homogenen Bereich geplant.

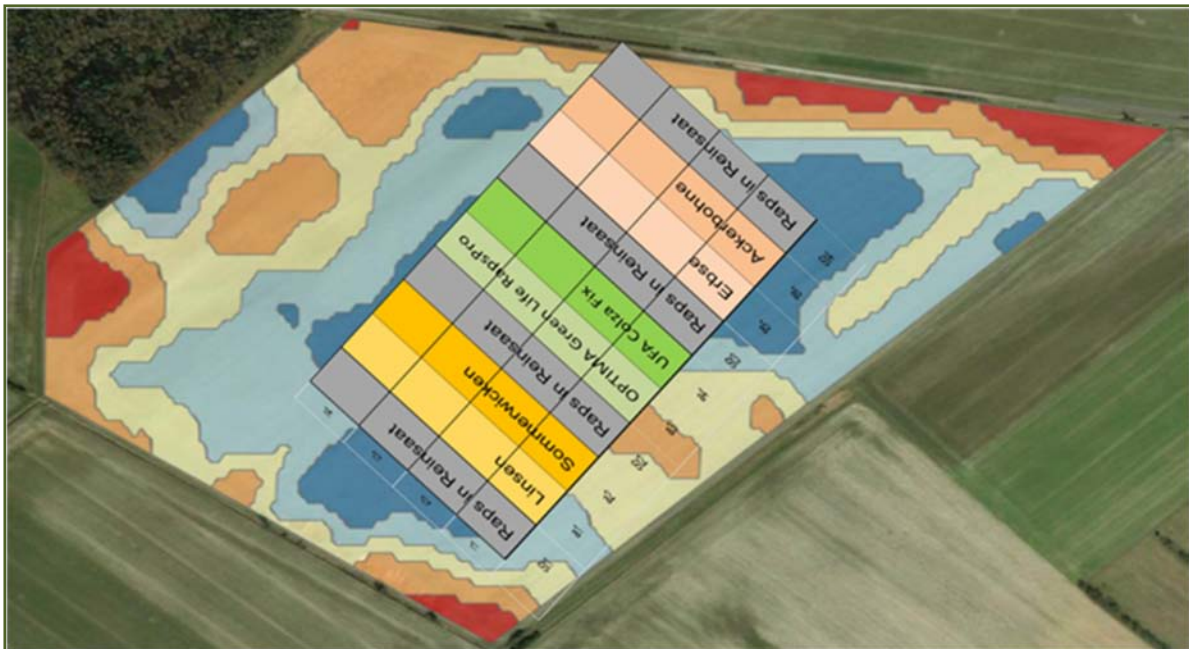


Abbildung 2: Versuchsanlage Standort Scheppau 2016/2017 mit hinterlegter Bodenheterogenitätskarte

Es wurde Raps der Sorte Avatar in Einzelkornsaat mit einem Reihenabstand von 45 cm ausgesät. Zwischen die Rapsreihen wurden im gleichen Arbeitsgang verschiedene Begleitpflanzen, vorwiegend Leguminosen in Reinsaat aber auch im Gemenge mit Nichtleguminosen ausgebracht (Tabelle 5).

Tabelle 5: Begleitpflanzen mit Aussaatstärken

Begleitpflanzen/Mischung	Lateinischer Name	Aussaatstärke kg/ha
Linsen	<i>Lens culinaris</i>	40
Sommerwicke	<i>Vicia sativa</i>	50
Erbsen	<i>Pisum sativum</i>	80
Ackerbohnen	<i>Vicia faba</i>	100
Optima Green Life Raps Pro ¹	<i>Vicia sativa</i> , <i>Vicia americana</i> , <i>Trifolium alexandrinum</i>	40
Ufa Colza Fix ²	<i>Fagopyrum esculentum</i> , <i>Lens culinaris</i> , <i>Lathyrus sativus</i> , <i>Vicia sativa</i> , <i>Trifolium alexandrinum</i> , <i>Guizotia abyssinica</i>	30

¹ 48% Saatwicke, 32% Rotwicke, 20% Alexandrinerklee

² 23 % Buchweizen, 23 % Saatlinsen, 20 % Saatplatterbsen, 17 % Sommerwicke, 10 % Alexandrinerklee, 7 % Ramtillkraut

Die Parzellenbreite entsprach mit 10,80 Metern der doppelten Arbeitsbreite der Sämaschine. Die Parzellenlänge variierte zwischen den Standorten und war abhängig von der Schlaglänge. Nach der Versuchsanlage von Zade lagen immer zwischen zwei Prüfgliedern eine Standardparzellen, die der betriebsüblichen Anbaupraxis entsprachen.

Der Raps wurde in allen Parzellen mit einer Saatstärke von zwei Kilogramm pro Hektar ausgesät, was 25 keimfähigen Körnern pro Quadratmeter entsprach. Hier wurde im Vergleich zur Breitsaat eine geringere Saatstärke gewählt, da die Standraumverteilung bei der Aussaat im Einzelkornverfahren verbessert ist.

Bei der Sämaschine handelt es sich um die Direktsaatmaschine Gherardi G300. Hiermit ist es in einem Arbeitsgang möglich den Raps in Einzelkornsaat abzulegen und zwischen den Rapsreihen die Begleitpflanzen zu etablieren.

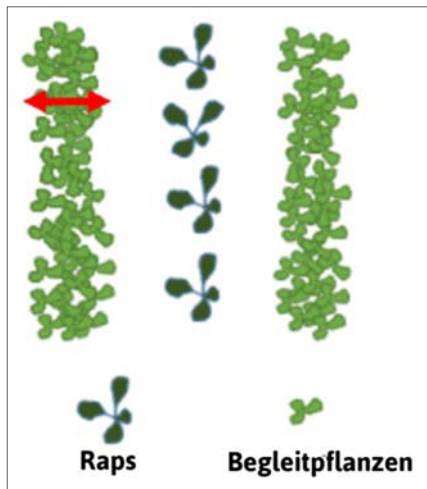


Abbildung 3: Schematische Darstellung Row Intercropping

Die Abbildung 3 veranschaulicht das als Row Intercropping bekannte Aussaatverfahren zweier Kulturen in Reihe.

Zudem kann zur Aussaat eine Düngung realisiert, sowie Schneckenkorn ausgebracht werden. Im ersten Versuchsjahr konnte der Versuch, wie geplant, in Direktsaat angelegt werden. Im zweiten Jahr ging der Aussaat ein Arbeitsgang mit einem Flachgrubber voraus, um die Spuren der Ernte einzuebnen, welche aufgrund der nassen Witterungsbedingungen entstanden sind. Hier kam ein Kockerling Allrounder mit einer Arbeitstiefe von 7 – 8 cm zum Einsatz.

Die nachfolgenden Bilder (Bild 2-Bild 7) zeigen die Anlage der Versuche mit den unterschiedlichen Prüfgliedern.



Bild 2: Gherardi Einzelkornsämaschine



Bild 3: Vorbereitung der Aussaat



Bild 4: Aussaat durch OG Mitglied Fromme



Bild 5: Vereinzelung (Maternac) der Rapskörner



Bild 6: Ablage des Saatgutes (Raps)



Bild 7: Beschilderung der Parzellen

2.4.4 Wetterdaten im Versuchszeitraum

Die Wetterdaten wurden über die jeweils am nächsten gelegene Station des Deutschen Wetterdienstes bezogen. Für den Standort Scheppau war das die Station Helmstedt-Emmerstedt mit der Nummer 13777 (Tabelle 6; Tabelle 7). Im dreißigjährigen Mittel von 1981 bis 2010 wurde an dieser Station ein Jahresniederschlag von 608 mm gemessen. Die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt im gleichen Zeitraum 9,4 °C.

Für den Standort in Klein Escherde wurden die Daten der Station Alfeld mit der Nummer 7367 verwendet (Tabelle 6). Hier beläuft sich der Jahresniederschlag im Zeitraum von 1981 bis 2010 auf 877 mm. Die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt hier 9,3 °C.

Tabelle 6: Klimadaten für den Versuchszeitraum von August 2016-August 2017. Monatsmittel der täglichen Lufttemperatur in 2 m Höhe. Monatssummen der täglichen Niederschläge.

Station Alfeld, 7367			Station Helmstedt-Emmerstedt 13777	
	Temperatur [°C]	Niederschlag [mm]	Temperatur [°C]	Niederschlag [mm]
August 2016	17,8	23,0	18,0	7,6
September 2016	17,2	26,2	17,6	22,6
Oktober 2016	8,8	86,8	9,1	49,8
November 2016	4,2	52,2	4,1	20,8
Dezember 2016	2,9	26,1	3,4	21,6
Januar 2017	-1,2	56,7	-0,7	36,7
Februar 2017	3,2	50,6	3,0	27,4
März 2017	7,5	50,3	7,4	40,9
April 2017	7,3	40,8	7,6	29,9
Mai 2017	14,1	29,6	14,2	61,5
Juni 2017	17,1	93,5	17,2	101,9
Juli 2017	17,7	250,7	17,9	121,6
August 2017	17,2	90,5	17,7	-

Tabelle 7: Klimadaten für den Versuchszeitraum von August 2017-August 2018. Monatsmittel der täglichen Lufttemperatur in 2m Höhe. Monatssummen der täglichen Niederschläge.

Station Helmstedt-Emmerstedt 13777		
	Temperatur [°C]	Niederschlag [mm]
August 2017	17,7	-
September 2017	13,5	41,4
Oktober 2017	12,1	39,7
November 2017	6,1	66,2
Dezember 2017	3,8	49,1
Januar 2018	3,8	69,9
Februar 2018	-1,2	6,7
März 2018	2,3	54,6
April 2018	12,7	43,5
Mai 2018	16,7	23,2
Juni 2018	18,1	8,4
Juli 2018	20,7	25,0
August 2018	20,1	20,9

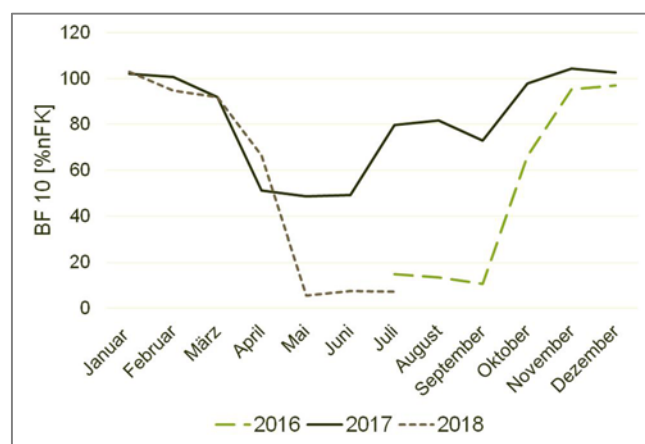


Abbildung 4: Bodenfeuchteverlauf 2016-2018

Die abgeleiteten Daten über die Bodenfeuchte des Deutschen Wetterdienstes (Abbildung 4) zeigen, dass sich die beiden Versuchsjahre im Witterungsverlauf deutlich unterscheiden. Hier wurde auf Daten der Station 662 in Braunschweig zurückgegriffen, da für die Station Helmstedt-Emmerstedt diese abgeleiteten Daten nicht verfügbar

waren. Während der Boden im ersten Versuchsjahr zur Zeit der Aussaat eine geringe Bodenfeuchte aufwies, lag die Bodenfeuchte im zweiten Versuchsjahr zum Zeitpunkt der Aussaat bei über 80 % nutzbarer Feldkapazität. Zu erkennen ist auch der starke Abfall der Bodenfeuchte ab April 2018, was die Auswirkung einer ausgeprägten Trockenheit war.

2.4.5 Bestandesführung

Sowohl die Düngung als auch die Pflanzenschutzmaßnahmen wurden über alle Prüfglieder konstant gehalten und betriebsüblich durchgeführt.

Zur Saat von Raps mit Beisaaten wurden jeweils in einem Arbeitsgang 9 kg N/ha als Diammonphosphat 18+46 in die Saatreihe appliziert.

Im zweiten Anlagejahr wurde Aufgrund der feuchten Witterung 2 kg Schneckenkorn ebenfalls mit der Aussaat von Raps mit Beisaaten ausgebracht.

Auf der Versuchsfläche von Thomas Klarhölter in Klein Escherde erfolgte im Frühjahr 2016 eine N-Düngung mit 180 kg/ha (Domamon L26) mit der Feldspritze.

Bei Burkhard Fromme wurden im ersten Versuchsjahr 2016/17 im Herbst 11 m³ Gärrest (37 kg N/ha) und im Frühjahr insgesamt 170 kg N/ha (ASL und AHL) mit der Feldspritze ausgebracht. Im zweiten Versuchsjahr 2017/18 wurde der Raps mit 150 kg N/ha (ASL und AHL) gedüngt.

Die im Herbst durchzuführenden Pflanzenschutzmaßnahmen gegen dikotyle Unkräuter müssen auf die Beisaaten abgestimmt werden. Um diese nicht zu schädigen wurden die Herbizid-Aufwandmengen verringert.

Pflanzenschutzmaßnahmen im Herbst 2016; Thomas Klarhölter; Klein-Escherde

Termin	PSM	Aufwandmenge [l/ha]
05.09.2016	Quantum	2,0
18.09.2016	Fusilade	0,4
	Silwet Gold	0,06
23.11.2016	Kerb	1,6

Pflanzenschutzmaßnahmen im Herbst 2016; Burkhard Fromme, Scheppau

Termin	PSM	Aufwandmenge [l/ha]
05.09.2016	Butisan Gold	1,75
03.10.2016	Agil 0,6l/ha +	0,6
	Kantor	0,12
14.11.2016	Kerb	1,75

Pflanzenschutzmaßnahmen im Herbst 2017; Burkhard Fromme, Scheppau

Termin	PSM	Aufwandmenge [l/ha]
23.08.2017	Taifun Forte	1,65
	Silwet Gold	0,01
	Kantor	0,1
02.09.2017	Butisan Gold	1,71
16.09.2017	Agil	0,5
	Kantor	0,2
01.11.2017	Kerb	1,75

2.4.6 Ergebnisse

2.4.6.1 Feldaufgang Raps

In jedem Prüfglied wurde die Anzahl der Rapspflanzen pro Quadratmeter bonitiert. Die Bonituren wurden im BBCH-Stadium 15 bis 18 durchgeführt. Bei einem Reihenabstand von 45 Zentimetern wurden 1,10 Meter in der Reihe ausgezählt (n=4) und entsprechend der Anzahl der Pflanzen pro Quadratmeter umgerechnet.

In Tabelle 8 dargestellt sind die Bestandesdichten von Raps der angelegten Prüfglieder jeweils zu Vegetationsende, dargestellt als Mittelwert aus vier Wiederholungen mit entsprechender Standardabweichung. Alle Prüfglieder wurden mit 25 Körnern Raps pro Quadratmeter gedrillt.

Das Anlagejahr 2016 war von sehr warmer Witterung geprägt. Die durchschnittliche Temperatur für 2016 lag in Niedersachsen bei 9,9°C (8,6°C im langjährigen Mittel). Der Niederschlag summierte sich auf 645 l/m² und lag mit rund 100 l unter dem langjährigen Mittel von 746 l/m². Zur Aussaat von Raps und deren Begleitpflanzen Ende August 2016 war es ausgesprochen heiß und trocken, wodurch sich die Aussaat von Raps generell in diesem Jahr als schwierig erwies. Positiv wirkte sich auf die Keimung der Pflanzen die Drilltechnik aus. Durch die Direktsaattechnik wurde zum einen das Saatgut in die jeweils optimale Tiefe exakt abgelegt und zum anderen auf eine Bodenbearbeitung zur Aussaat verzichtet, wodurch die oberste Bodenschicht weniger stark austrocknete und ein besserer Wasseranschluss als auf Flächen mit Bodenbearbeitung zu verzeichnen war. Witterungsbedingt zeigte sich 2016 ein sehr verzettelter Aufgang. Mit den einsetzenden Niederschlägen im September keimten noch Pflanzen und es kam zu einem verzögerten Auflaufen von Raps und Begleitpflanzen. Das Wachstum der Pflanzen wurde neben den Niederschlägen auch von außergewöhnlich hohen Temperaturen im September begünstigt.

Im Versuchsjahr 2016/17 konnte am Standort Scheppau die höchste Bestandesdichte mit 20 Rapspflanzen pro Quadratmeter in der Variante UFA Colza Fix erreicht werden. Am geringsten war hier die Bestandesdichte mit 13 Pflanzen/m² in der Variante mit Sommerwicke (Tabelle 8).

Die Aussaat auf dem Standort in Klein Escherde erfolgte im Jahr 2016 eine Woche später als auf dem Standort in Scheppau. Auf Grund fehlender Niederschläge war zur Aussaat der Boden sehr trocken und dem Saatgut fehlte entsprechende Bodenfeuchte zum Keimen. In der Variante UFA Colza Fix und Ackerbohnen liefen 20 Pflanzen/m² auf. Die geringste Bestandesdichte, mit jeweils 16 Pflanzen/m², wiesen die Varianten Erbsen und Linsen auf.

Tabelle 8: Bestandesdichte von Raps in Abhängigkeit der angebauten Begleitpflanzen. Angegeben in Pflanzen/m² bei der Bonitur zum Vegetationsende. Die Aussaatstärke betrug 25 keimfähige Körner/m². Mittelwert und Standardabweichung mit n=4 (bei Raps in Reinsaat n=16).

		Raps in Reinsaat		Ackerbohnen		Erbsen		UFA Colza Fix		Optima Green Life Raps Pro		Sommerwicke		Linsen	
Jahr	Standort	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
2016/17	Scheppau	17	2,6	14	1,0	15	2,6	20	4,4	18	3,0	13	1,2	17	3,5
	Klein Escherde	19	2,0	20	4,1	16	3,3	20	1,6	18	4,7	18	3,4	16	1,6
2017/18	Scheppau (Köterkamp)	20	5,9	21	3,5	22	2,3	22	4,1	21	1,2	22	1,3	21	2,2
	Scheppau (Ackern)	18	2,8	14	1,6	16	4,4	17	1,9	16	5	14	3,0	16	2,5

Das zweite Anlagejahr 2017 war ebenfalls von extremer Witterung geprägt. Die durchschnittliche Temperatur für 2017 lag in Niedersachsen bei 10,0°C (8,6°C im langjährigen Mittel). Der Niederschlag summierte sich auf 705 l/m² (746 l/m² im langjährigen Mittel). In der Verteilung der Niederschläge war der Sommer 2017 ungewöhnlich nass. Eine stabile Großwetterlage brachte in der Region Rekordniederschlagsmengen. Aufgrund der intensiven Niederschläge verzögerte sich die Ernte erheblich. Witterungsbedingt konnte auf den Flächen in Klein Escherde kein Raps angebaut werden. Daher wurde auf eine weitere Fläche im LWB Burkhard Fromme in Scheppau ausgewichen.

Auch im August kam es zu Niederschlagssummen von 93 l/m². Im Vergleich lag die Niederschlagsmenge im gleichen Zeitraum des Vorjahres bei 8 l/m². Die übermäßige

Feuchtigkeit machte die Ackerflächen kaum befahrbar und die Aussaat von Raps gestaltete sich als schwierig.

Im Versuchsjahr 2017/18 wurde auf dem Schlag Köterkamp in den Varianten Erbsen, UFA Colza Fix und Sommerwicken, mit 22 Pflanzen/m², die höchste Bestandesdichte im Raps erreicht (Tabelle 8). Die niedrigste Bestandesdichte wies hier, mit 20 Pflanzen/m², die Standardvariante mit Raps in Reinsaat auf. Auf dem Schlag Ackern wurde die höchste Bestandesdichte mit 18 Pflanzen/m² in der Variante mit Raps in Reinsaat dokumentiert. Mit 14 Pflanzen /m² wiesen die Varianten Sommerwicken und Ackerbohnen die niedrigste Bestandesdichte auf. Im Versuchsjahr 2017/18 wurden auf dem Schlag Köterkamp im Mittel über alle Varianten 21 Rapspflanzen/m² bonitiert. Auf dem Schlag Ackern, welcher nur wenige Kilometer entfernt liegt, wurden im selben Jahr im Mittel über alle Varianten 16 Rapspflanzen/m² bonitiert.

Fazit der Bestandesdichte von Raps

Die gemeinsame Aussaat von Raps mit verschiedenen Beisaaten zeigte weder einen eindeutig positiven oder negativen Trend auf die Anzahl der aufgelaufenen Pflanzen der Hauptkultur. Trockenheitsbedingt zeigte sich im Jahr 2016 ein verzettelter Aufgang beim Raps mit Auflaufraten von 13–20 Pflanzen/m². Neben gut entwickelten Rapspflanzen wurden auch sehr junge Rapspflanzen bonitiert. Mit den einsetzenden Niederschlägen im September konnten noch nicht gekeimte Pflanzen keimen und verzögert auflaufen. Die Entwicklung dieser Pflanzen wurde neben den Niederschlägen auch von außergewöhnlich hohen Temperaturen im September begünstigt. Es folgte ein kühler Oktober, dessen Niederschläge die Bodenwasservorräte teilweise auffüllte und die Entwicklung von Raps begünstigte.

Bedingt durch eine bessere Bodenfeuchte lagen die Aufgangsraten von Raps im Jahr 2017 mit 21 bis 22 Pflanzen/m² nicht nur höher als im vorangegangenen Jahr, sondern auch einheitlicher. Mit der feucht-kühlen Witterung entwickelten die Rapspflanzen sich jedoch weniger gut bis zur Vegetationsruhe.

Feldaufgang Begleitpflanzen

In den Prüfgliedern mit Begleitpflanzen wurde die Bestandesdichten zum Vegetationsende und der daraus resultierende Feldaufgang dokumentiert. Analog zur Bestandesbonitur von Raps wurde zum gleichen Termin die aufgelaufenen Begleitpflanzen in vierfacher Wiederholung ausgezählt. Hierbei wurde bei der Variante UFA Colza Fix allerdings nur bonitiert, ob alle in der Mischung vorhandenen Pflanzenarten aufgelaufen sind. Aufgrund der zahlreichen Mischungspartner (Alexandrinerklee, Sommerwicken, Ramtillkraut, Buchweizen, Linsen und Blatterbsen) war eine Bestimmung der angestrebten Pflanzenzahl pro Quadratmeter zu ungenau. Darum wird diese Variante in der Tabelle 6 nicht aufgeführt.

Tabelle 9 zeigt die zu Vegetationsende bonitierten Bestandesdichten an Begleitpflanzen in den angelegten Varianten. Dabei zeigten bei der trockenen warmen

Witterung am Standort in Scheppau die Linsen, die Wicken, die Erbsen und auch die Ackerbohnen sehr gute Auflaufzeiten um die 90 Prozent. Der höchste Feldaufgang mit 96 % und 46 Pflanzen pro Quadratmeter in der Variante Linsen dokumentiert. Der Klee, in der Variante Optima Green Life Raps Pro, zeigte mit 56 % den geringsten Feldaufgang. Hier wurden 112 Pflanzen/m² dokumentiert.

Tabelle 9: Saatstärke, Bestandesdichte und Feldaufgang der ausgesäten Begleitpflanzen zum Vegetationsende 2016 am Standort Scheppau. Bestandesdichte als Mittelwert mit Standardabweichung (n=4).

Versuchsjahr: 2016/17	Ackerbohnen	Erbsen	Optima Green Life Raps pro		Sommerwicken	Linsen
			Anteil Wicken	Anteil Klee		
Saatstärke [Körner/m ²]	20	36	46	200	64	48
Bestandesdichte [Pflanzen/m ²]	17 ± 2,6	32 ± 3,3	42 ± 3,8	112 ± 10,9	57 ± 7,4	46 ± 2,3
Feldaufgang [%]	85	89	91	56	89	96

2.4.6.2 Nanoviren

Entwickelten sich die Leguminosen zunächst recht zufriedenstellend am Standort in Scheppau, zeigten sich im Vegetationsverlauf im Herbst Schädigungen an den Pflanzen. Untersuchungen bestätigten den Anfangsverdacht von Dr. Heiko Ziebell, Virologe am Julius Kühn-Institut (JKI) in Braunschweig, dass die Leguminosen mit einem Virus befallen waren. Die Schäden wurden von sogenannten Nanoviren hervorgerufen. Nanoviren sind, wie vom Namen abzuleiten, äußerst kleine Viren mit einem Durchmesser ca. 20 nm (= 20 x 10⁻⁹ m). Die angebauten Leguminosen zeigten durch die Nanoviren eine typische Verzerrung. Der Pea necrotic yellow dwarf virus (PNYDV) wurde nachgewiesen in Erbse, Ackerbohnen, Linsen und Wicken. Nicht nachgewiesen werden, konnte der Virus im Klee.

Aufgrund der extremen und anhaltenden Trockenheit am Standort in Klein Escherde im Jahr 2016 kam es bei den Begleitpflanzen vereinzelt zum vertrockneten des gekeimten Saatgutes. Ähnlich wie auf dem weiteren Standort keimte zu einem späteren Zeitpunkt mit einsetzenden Niederschlägen noch nicht gekeimtes Saatgut, wie der Alexandrinerklee.

Insgesamt zeigte sich auf dem Standort ein sehr schlechter Bestand der Begleitpflanzen. Hingegen kam der Raps als Hauptkultur recht gut mit den trockenen Witterungsbedingungen zurecht.

2.4.6.3 Bestandesdichten Beisaaten

Die Boniturergebnisse der Beisaaten am Standort Klein Escherde ist in Tabelle 10 dargestellt. Hier zeigte sich bedingt durch die Bodenverhältnisse und der trocken warmen Witterung ein deutlich schlechteres Ergebnis in den Auflaufraten der Begleitpflanzen. Die großkörnigen Leguminosen, vor allem die Erbsen zeigten zufriedenstellende Auflaufraten. Bei den Ackerbohnen konnten knapp 50 Prozent des Saatguts auflaufen, so dass zu Vegetationsende neun Pflanzen auf den Quadratmeter bonitiert wurden. Bei den kleinkörnigen Leguminosen und Klee als Feinsämerei konnten nur eine sehr unzufrieden stellende Anzahl an Pflanzen zu Vegetationsende festgestellt werden.

Tabelle 10: Saatstärke, Bestandesdichte und Feldaufgang der ausgesäten Begleitpflanzen zum Vegetationsende 2016 am Standort Klein Escherde. Bestandesdichte als Mittelwert mit Standardabweichung (n=4).

Versuchsjahr: 2016/17	Ackerbohnen	Erbsen	Optima Green Life Raps pro		Sommerwicken	Linsen
			Anteil Wicken	Anteil Klee		
Saatstärke [Körner/m²]	20	36	46	200	64	48
Bestandesdichte [Pflanzen/m²]	9 ± 2,6	32 ± 5,9	12 ± 3,4	102 ± 28,1	10 ± 3,7	10 ± 6,3
Felddaufgang [%]	45	89	26	51	16	21

Im Versuchsjahr 2017/18 auf dem Schlag Köterkamp wurde der höchste Felddaufgang mit 92 % in der Variante Linsen dokumentiert (Tabelle 11). Hier betrug die Bestandesdichte 44 Linsen/m². Der mit 14 % geringste Felddaufgang lag bei Klee in der Variante Optima Green Life Raps Pro vor. Es befanden sich 28 Kleepflanzen/m².

Tabelle 11: Saatstärke, Bestandesdichte und Feldaufgang der ausgesäten Begleitpflanzen zum Vegetationsende 2017 am Standort Scheppau auf dem Schlag Köterkamp. Bestandesdichte als Mittelwert mit Standardabweichung (n=4).

Versuchsjahr: 2017/18	Ackerbohnen	Erbsen	Optima Green Life Raps pro		Sommerwicken	Linsen
			Anteil Wicken	Anteil Klee		
Saatstärke [Körner/m ²]	20	36	46	200	64	48
Bestandesdichte [Pflanzen/m ²]	13 ± 2	32 ± 4,3	36 ± 5,7	28 ± 16,8	37 ± 5,3	44 ± 3,7
Feldaufgang [%]	65	89	77	14	57	92

Auf dem Schlag Ackern am Standort in Scheppau war der Feldaufgang der Linsen mit 98 % ebenfalls am höchsten (Tabelle 9). Hier wurden 47 Pflanzen/m² erfasst. Der geringste Feldaufgang wurde hier auch beim Klee der Variante Optima Green Life Raps Pro dokumentiert. Er lag bei 7 % mit einer Bestandesdichte von 13 Pflanzen/m² (Tabelle 12).

Tabelle 12: Saatstärke, Bestandesdichte und Feldaufgang der ausgesäten Begleitpflanzen zum Vegetationsende 2017 am Standort Scheppau auf dem Schlag Ackern. Bestandesdichte als Mittelwert mit Standardabweichung (n=4).

Versuchsjahr: 2017/18	Ackerbohnen	Erbsen	Optima Green Life Raps pro		Sommerwicken	Linsen
			Anteil Wicken	Anteil Klee		
Saatstärke [Körner/m ²]	20	36	46	200	64	48
Bestandesdichte [Pflanzen/m ²]	12 ± 3,3	23 ± 6	35 ± 7,2	13 ± 4,8	39 ± 3,8	47 ± 2,2
Feldaufgang [%]	60	64	75	7	60	98

Fazit der Bestandesdichte der Begleitpflanzen

Trotz der trockenen warmen Witterung im Jahr 2016 liefen am Standort in Scheppau die Linsen, die Wicken, die Erbsen und auch die Ackerbohnen sehr gut auf. Weniger gut etablierte sich der Klee als Feinsämerei bei der Trockenheit. Am Standort Klein Escherde vertrockneten die Beisaaten zum Teil. Bei der extremen Trockenheit zeigten großkörnige Leguminosen wie Erbsen und Ackerbohnen deutliche Vorteile.

Unter den feuchten Bedingungen im Ansaatjahr 2017 überzeugten die Linsen und Erbsen, ebenso die Mischung Optima Green Life RapsPro mit guten Auflaufzeiten. Deutlich weniger gut kam der kleinkörnige Klee mit den nassen Bodenbedingungen zurecht.

In der Mischung UFA Colza Fix mit Alexandrinerklee, Sommerwicken, Ramtillkraut, Buchweizen, Linsen und Blatterbsen etablierten sich alle Bestandteile der Mischung. In beiden Anbaujahren war der Buchweizen nur von kleinem Wuchs und kam sehr schnell in die Blüte. Zudem wurde er von Rehen abgefressen. Ebenfalls wurden auch die Ackerbohnen von Rehen verbissen. Ramtillkraut fror mit den ersten tieferen Temperaturen schon im Oktober ab. Mit den einsetzenden ersten Frösten im November froren die ersten kälteempfindlichen Arten wie Linsen ab. Im Raps stellte sich Vegetationsruhe ein. Mit anhaltend tiefen Temperaturen im Dezember froren alle Begleitpflanzen sicher ab.

2.4.6.4 Frischmasse Raps und Begleitpflanzen

Zur Bestimmung der oberirdischen Frischmasse des Rapses sowie der Begleitpflanzen wurden je Prüfglied der Biomasseaufwuchs zu Vegetationsende ermittelt. Dazu wurde mittels eines Göttinger Schätzrahmen mit einer Größe von 50 x 50 cm die Fläche abgegrenzt und der Aufwuchs von einer Fläche von 1/4 qm oberirdisch abgeschnitten und frisch gewogen. Pro Prüfglied wurde in vierfacher Wiederholung der Biomasseaufwuchs bestimmt.

In den Abbildung 5 - Abbildung 8 dargestellt sind die Frischmasse des Rapses und der Begleitpflanzen der Versuchsanlagen.

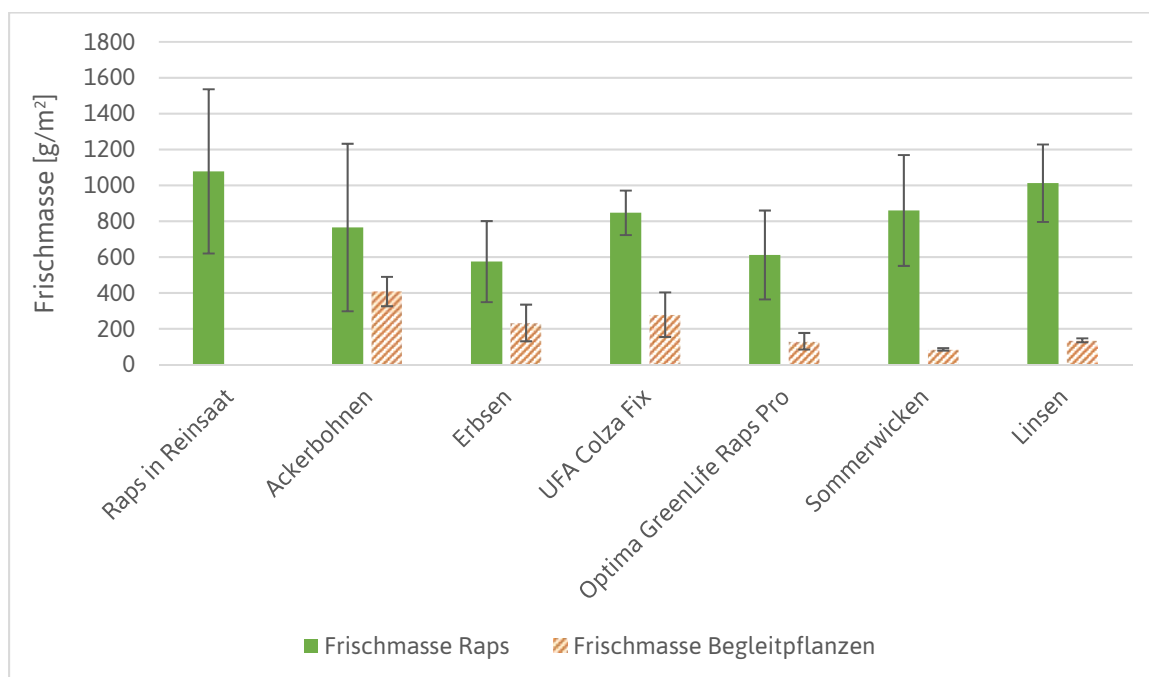


Abbildung 5: Oberirdische Frischmasse zum Vegetationsende von Raps und Begleitpflanzen in g/m². Versuchsjahr 2016/17 am Standort Scheppau. Mittelwerte und Standardabweichung (n=4).

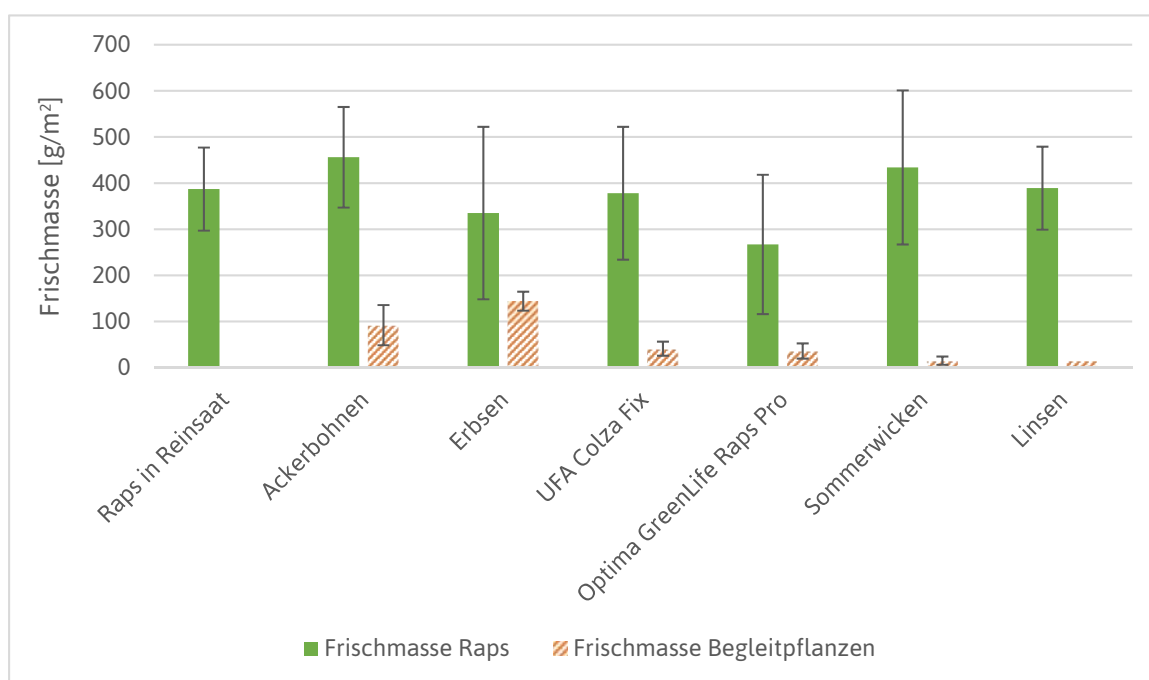


Abbildung 6: Oberirdische Frischmasse zum Vegetationsende von Raps und Begleitpflanzen in g/m². Versuchsjahr 2016/17 am Standort Klein Escherde. Mittelwerte und Standardabweichung (n=4).

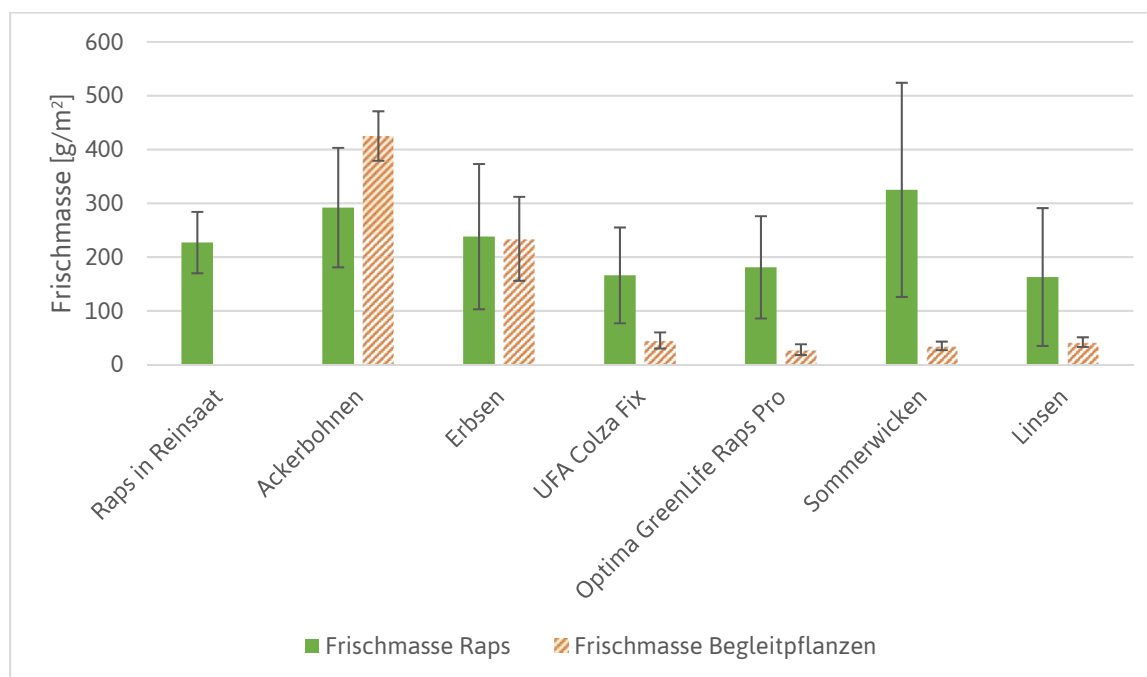


Abbildung 7: Oberirdische Frischmasse zum Vegetationsende von Raps und Begleitpflanzen in g/m². Versuchsjahr 2017/18 am Standort Scheppau auf dem Schlag Kötterkamp. Mittelwerte und Standardabweichung (n=4; Variante Raps in Reinsaat: n=16).

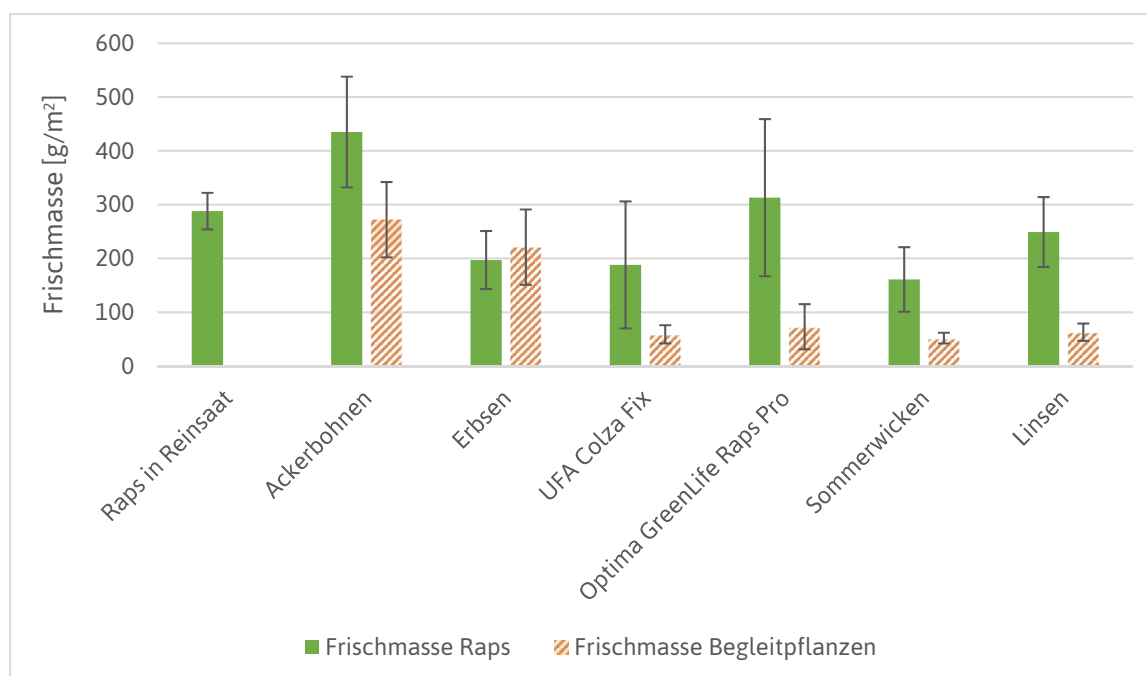


Abbildung 8: Oberirdische Frischmasse zum Vegetationsende von Raps und Begleitpflanzen in g/m². Versuchsjahr 2017/18 am Standort Scheppau auf dem Schlag Ackern. Mittelwerte und Standardabweichung (n=4; Variante Raps in Reinsaat: n=16).

2.4.6.5 Ergebnisse der Bodenuntersuchungen

Bodenproben vor Versuchsanlage Makronährstoffe 2016

Vor Anlage der Versuche wurde für die Untersuchungen der Makronährstoffe Bodenproben aus den Bodentiefen 0-10 cm und 0-20 cm genommen. Die Tabelle 13 zeigt die Bewertung der Ergebnisse der Bodenuntersuchung nach Düngeempfehlung der LWK Niedersachsen.

Tabelle 13: pH-Wert, Nährstoffgehalte (P, K, Mg in mg 100 g⁻¹) und C-Gehalte zu Anlage der Versuche, Klein Escherde und Scheppau 2016

	Tiefe [cm]	Boden- art	pH- Wert (CaCl ₂)	Gehaltsklasse	P (CAL) [mg/100g]	Gehaltsklasse	K (CAL) [mg/100g]	Gehaltsklasse	Mg (CaCl ₂) [mg/100g]	Gehaltsklasse	Corg	Humus- gehalt
Klein Escherde	0 -10	tU	6,7	C	7,5	C	24,0	D	10,7	D	1,56	2,7
	0 -20	tU	6,9	D	6,9	C	16,7	C	8,1	C	1,44	2,5
Scheppau	0 -10	lls	6,3	C	15,1	D	25,0	D	14,6	D	1,37	2,4
	0 -20	lls	6,6	C	23,8	E	16,9	C	16,6	D	1,15	2,0

Laut Bodenuntersuchung betragen die Humusgehalte 2,5 % (0 – 20 cm) und in den ersten 10 cm 2,7 % (Tabelle 13). Die Werte entsprechen der Bewertung mittel humos (h3). Die pH Werte liegen in 0 bis 20 cm bei 6,9 und in 0 bis 10 cm bei 6,7 und befinden sich im neutralen bzw. sehr schwach sauren Bereich. Empfohlen sind laut Landwirtschaftskammer Niedersachsen Werte zwischen 6,1 und 6,7. Damit liegen die gemessenen Werte noch in Klasse C bzw. etwas darüber in Klasse D. Auf der Versuchsfläche im Landwirtschaftsbetrieb Thomas Klarhölter in Klein Escherde wies die Ackerkrume einen sehr guten Versorgungszustand in den Nährstoffen Phosphor, Kalium und Magnesium auf (Tabelle 13). In der obersten Bodenkreme (0-10 cm) lagen die Werte für Phosphor in der Gehaltsklasse C und damit optimal versorgt. Mit Kalium und Magnesium ist die obere Bodenschicht sehr gut versorgt. Hier lagen die Werte auf einem hohen Gehalt, Gehaltsklasse D. Die Untersuchung der Bodenkreme in 0-20 cm Bodentiefe zeigte sowohl bei Phosphor, Kalium und Magnesium eine durchgehend optimale Versorgung, Gehaltsklasse C.

2.4.6.6 Bodenproben vor Versuchsanlage_Nmin-Gehalt_2016

Der Gehalt an pflanzenverfügbarem Stickstoff nach der Ernte des Getreides und somit vor Anlage des Versuches lag in einer Bodentiefe von 0-60 cm mit 61 kg/ha auf der Versuchsfläche in Klein Escherde bzw. 68 kg/ha in Scheppau auf vergleichbarem Niveau (Tabelle 14).

Tabelle 14: N_{min}-Gehalte vor Versuchsanlage, Klein Escherde und Scheppau 2016

Probe	Tiefe [cm]	NH ₄ _N kg/ha	NO ₃ _N kg/ha	N _{min_oS} kg/ha	N _{min_oS} kg/ha
Klein Escherde	0-30	0	49	49	61
	30-60	0	12	12	
Scheppau	0-30	3,1	56	59	68
	30-60	0,2	9	9	

2.4.6.7 Bodenproben vor Versuchsanlage_Makronährstoffe_2017

Tabelle 15 zeigt die Untersuchungsergebnisse der Makronährstoffanalyse vor Anlage der Versuche im Jahr 2017.

Tabelle 15: pH-Wert, Nährstoffgehalte (P, K, Mg in mg 100 g⁻¹) und C-Gehalte zu Anlage der Versuche, Scheppau 2017

	Tiefe [cm]	Boden art	pH-Wert (CaCl ₂)	Gehaltsklasse	P (CAL) [mg/100g]	Gehaltsklasse	K (CAL) [mg/100g]	Gehaltsklasse	Mg (CaCl ₂) [mg/100g]	Gehaltsklasse	Corg	Humus-gehalt
Scheppau Köterkamp	0 -10	ls	5,3	B	5,8	C	15,3	D	3,4	B	1,4	2,4
	0 -20	ls	5,6	B	5,5	B	8,7	C	3,8	B	1,1	1,9
Scheppau Ackern	0 -10	sL	6,0	B	9,9	D	17,0	D	16,5	E	2,1	3,6
	0 -20	sL	6,0	B	7,8	D	4,0	D	16,1	E	2,7	4,6

Standort Köterkamp

Laut Bodenuntersuchung von 2017 betragen die Humusgehalte 1,9 % (0 – 20 cm) und in den ersten 10 cm 2,4 %. Diese Werte entsprechen der Bewertung mittel humos (h3). Die pH-Werte liegen in 0 bis 20 cm bei 5,6 und in 0 bis 10 cm bei 5,3 und befinden sich im schwach sauren Bereich. Empfohlen sind laut Landwirtschaftskammer Niedersachsen Werte zwischen 6,1 und 6,7. Damit liegen die gemessenen Werte in Klasse B. Die Versuchsfläche Köterkamp zeigte eine sehr gute Versorgung in den Makronährstoffgehalten (Tabelle 15). Nur in den Untersuchungen der P-Gehalte zeigte sich die Versorgungsstufe in B.

Standort Ackern

Laut Bodenuntersuchung von 2017 betragen die Humusgehalte 4,6 % (0 – 20 cm) und in den ersten 10 cm 3,6 % (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Tabelle 15). Die pH-Werte liegen in 0 bis 20 cm bei 6,0 und in 0 bis 10 cm ebenfalls bei 6,0 und damit im optimalen Bereich zur Nährstoffverfügbarkeit. Damit liegen die gemessenen Werte in Klasse B. Die Versuchsfläche Ackern zeigte eine sehr gute Versorgung in den Makronährstoffgehalten (Tabelle 15). Nur in den Untersuchungen der P-Gehalte zeigte sich die Versorgungsstufe in B.

2.4.6.8 Bodenproben vor Versuchsanlage_Nmin-Gehalt_2017

Der Gehalt an pflanzenverfügbarem Stickstoff nach der Ernte des Getreides und somit vor Anlage des Versuches lag in einer Bodentiefe von 0-60 cm auf der Versuchsfläche Köterkamp bei 45 kg N/ha und der Versuchsfläche Ackern bei 65 kg N/ha (Tabelle 16)

Tabelle 16: Bodenproben vor Versuchsanlage Nmin-Gehalt 2017

Probe	Tiefe [cm]	NH ₄ _N kg/ha	NO ₃ _N kg/ha	N _{min_oS} kg/ha	N _{min_oS} kg/ha
Scheppau (Köterkamp)	0-30	6	22	28	45
	30-60	2	15	17	
Scheppau (Ackern)	0-30	1	37	38	65
	30-60	3	24	27	

2.4.6.9 Nmin Proben im Frühjahr

Zu Beginn der Vegetation wurden in den Bodentiefen 0-30 cm und 30-60 cm in jeder angelegten Variante eine Bodenprobe gezogen und der mineralische Stickstoff bestimmt. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind nach Bodentiefen in den Abbildung 9 - Abbildung 12) dargestellt.

Auf dem Standort in Scheppau wurden in der Standardvariante (Raps in Reinsaat) in der oberen Bodenschicht von 0-30 cm 17 kg N/ha und in der tieferen Bodenschicht von 30-60 cm 20 kg N/ha ermittelt (Abbildung 9). In der zweiten Bodentiefe von 30-60 cm zeigten die Untersuchungsergebnisse in den Prüfgliedern keine Unterschiede in den Nmin-Werten im Vergleich zur Reinsaat mit Raps. In der oberen Bodentiefe (0-30 cm) zeigte die Variante mit Erbsen mit um 10 kg/ha höheren Stickstoffgehalt an.

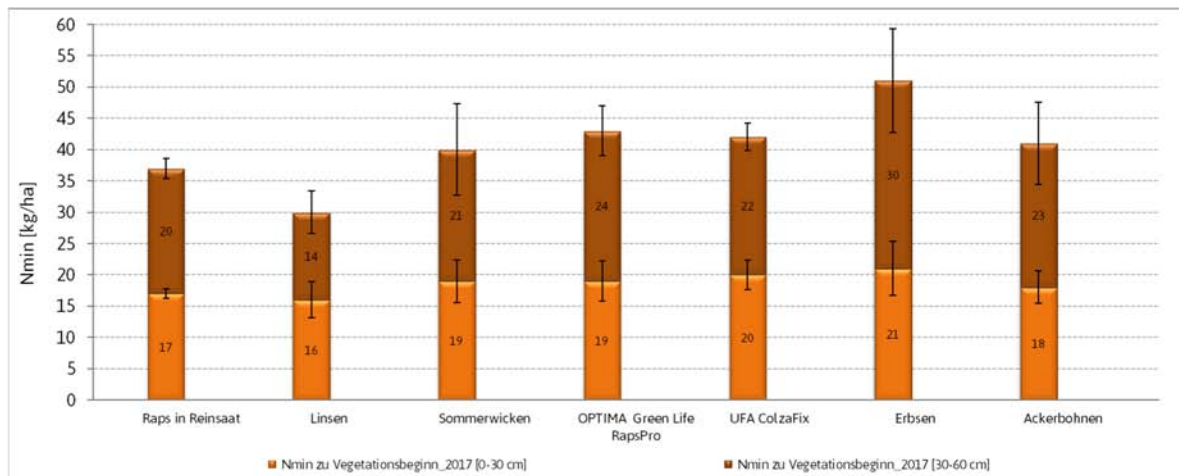


Abbildung 9: Mittelwerte und Standardabweichungen des Gehalts an Nitratstickstoff zu Vegetationsbeginn 2017 am Standort Scheppau bei einer Probenahmetiefe von 0-60 cm. Anzahl der Wiederholungen: n=4 (Bei Raps in Reinsaat: n=16).

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind nach Bodentiefen in der Abbildung 10 dargestellt. Auf dem Standort in Klein Escherde wurden in der Standardvariante (Raps in Reinsaat) in der oberen Bodenschicht von 0-30 cm 17 kg N/ha und in der tieferen Bodenschicht von 30-60 cm 21 kg N/ha ermittelt. Gleiche Nmin-Ergebnisse zeigten sich ebenfalls auf dem Standort in Scheppau zu Vegetationsbeginn in der Standardvariante. Bis auf die Variante Raps mit Ackerbohnen lagen die Nmin-Werte zu Vegetationsbeginn auf vergleichbarem Niveau wie die Standardvariante.

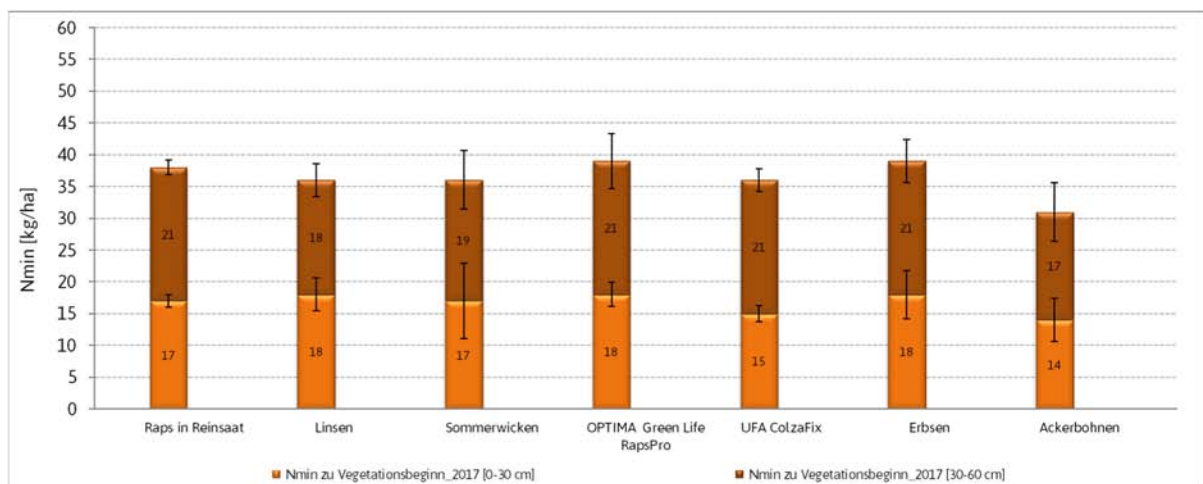


Abbildung 10: Mittelwerte und Standardabweichungen des Gehalts an Nitratstickstoff zu Vegetationsbeginn 2017 am Standort Klein Escherde bei einer Probenahmetiefe von 0-60 cm. Anzahl der Wiederholungen: n=4 (Bei Raps in Reinsaat: n=16).

Im Versuchsjahr 2017/18 wurde auf dem Schlag Köterkamp in der Reinsaat von Raps ein Gesamtstickstoffgehalt von 19 kg/ha festgestellt. Die Varianten mit Beisaaten im Raps zeigten keine deutlich höheren Nmin-Werte (Abbildung 11)

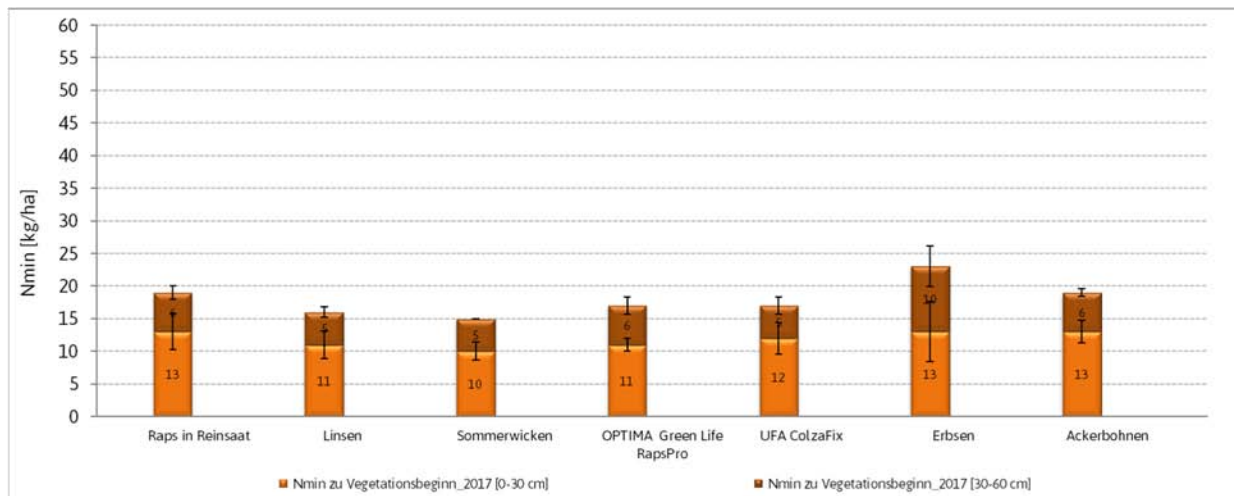


Abbildung 11: Mittelwerte und Standardabweichungen des Gehalts an Nitratstickstoff zu Vegetationsbeginn 2018 am Standort Scheppau (Köterkamp) bei einer Probenahmetiefe von 0-60 cm. Anzahl der Wiederholungen: n=4 (Bei Raps in Reinsaat: n=16).

Am Standort, dem Schlag Ackern, wies in diesem Versuchsjahr die Variante Raps in Reinsaat den höchsten Nitratstickstoffgehalt auf. Dieser betrug 30 kg N/ha. Der geringste Gehalt an Nitratstickstoff wurde mit 24 kg N/ha in der Variante Sommerwicken dokumentiert (Abbildung 12). Auch hier lassen sich keine deutlichen Unterschiede in den Nmin-Werten feststellen.

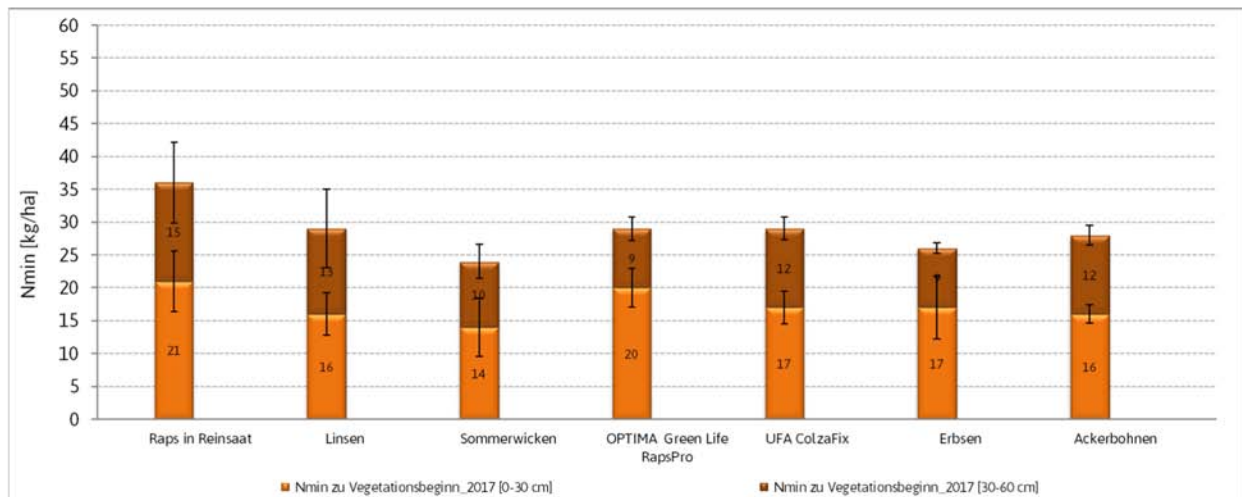


Abbildung 12: Mittelwerte und Standardabweichungen des Gehalts an Nitratstickstoff zu Vegetationsbeginn 2018 am Standort Scheppau (Ackern) bei einer Probenahmetiefe von 0-60 cm. Anzahl der Wiederholungen: n=4 (Bei Raps in Reinsaat: n=16).

Fazit der Bodenuntersuchung

Bedingt durch die warme trockene Witterung im Jahr 2016 und den damit verzögerten Aufwuchs der Beisaaten konnten sich diese in der kurzen Vegetationszeit nicht optimal etablieren. Somit entwickelten sich auch nur wenig an den Knöllchenbakterien an den Leguminosen. Die geringe Aktivität dieser führte zu keinem Mehrwert der angebauten Beisaaten an Stickstoff im Boden im Frühjahr.

Bedingt durch die feucht-kühle Witterung im Herbst 2017 konnten sich kaum Knöllchenbakterien an den Wurzeln der Leguminosen als Begleitpflanzen etablieren, wodurch kein zusätzlicher Stickstoff ins System über diesen Weg fixiert werden konnte.

2.4.6.10 Erträge der Hauptkultur

Zur Ernte wurden von jedem angelegten Prüfglied die Rapsenerträge ermittelt. Die Ergebnisse aus dem Jahr 2017 und 2018 sind in Abbildung 13 dargestellt.

Bei der Ertragserfassung im Versuchsjahr 2016/17 wurden in der Standardvariante Raps in Reinsaat wurden 35,6 dt/ha geerntet. In der Variante Linsen wurden mit 37,2 dt/ha der höchste Wert ermittelt (Abbildung 13). Der geringste Rapsenertrag wurde in der Variante UFA Colza Fix erreicht und betrug 33,4 dt/ha. Der Unterschied zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wert belief sich auf 3,8 dt/ha.

Der Rapsenertrag am Standort Klein Escherde lag in der Standardvariante von Raps in Reinsaat bei 34,9 dt/ha. Die Erträge der Varianten Raps mit Linsen, Erbsen und „UFA Colza Fix“ lagen auf vergleichbarem Niveau. „Optima Green Life Raps Pro“ und bei Ackerbohnen als Begleitpflanzen zu Raps lagen die Erträge deutlich niedriger als in der Standardvariante. Besonders positiv lag mit 40,6 dt/ha der Ertrag der Sommerwicke als Begleitpflanzen im Raps.

Im Versuchsjahr 2017/18 wurde auf dem Schlag Ackern in der reinen Raps-Variante ein Ertrag von 29,7 dt/ha gemessen. Mit 32,4 dt/ha lag der Ertrag mit Beisaaten von Erbsen am höchsten. Die entspricht einem Mehrertrag von 2,7 dt/ha in der Variante. In den weiteren Varianten lag der Ertrag vergleichbar zur Reinsaat.

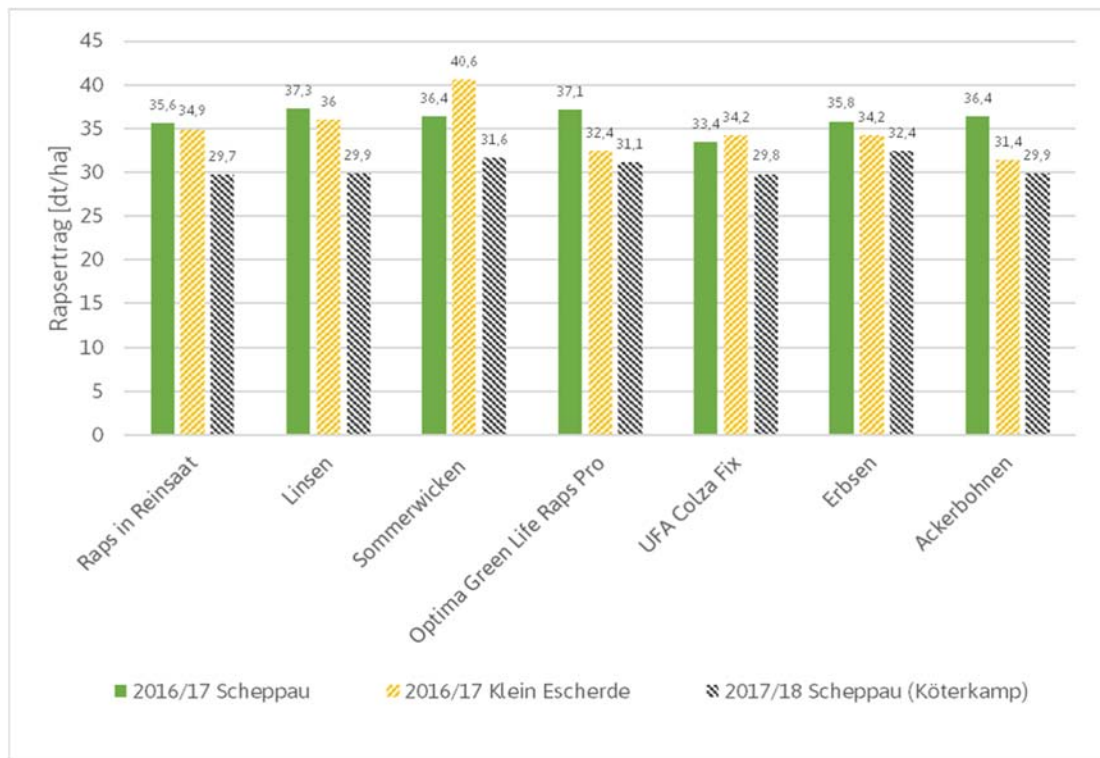


Abbildung 13: Rapsertträge in dt/ha nach Art der Begleitpflanzen an den Standorten Scheppau und Klein Escherde in beiden Versuchsjahren. Bei der Variante Raps in Reinsaat ist der Mittelwert der Parzellen angegeben (2016/17: n=4; 2017/18: n=3).

Fazit aus den Erträgen

Zur Aussaat von Winterraps im Jahr 2016 herrschte in Deutschland eine ungewöhnliche Trockenheit, die generell zu massiven Auflaufproblemen führte. Hinzu kam ein sehr hohes, untypisches Temperaturniveau. Dies führte in den Regionen in Niedersachsen oft zu lückigen und/oder verspäteten Aufläufen, wie es auch auf den Versuchsflächen festgestellt wurde. Ab Juli einsetzende Starkniederschlagsereignisse in der Region durchweichten die Böden und erschwerten so die Erntearbeiten. Mit 35 dt/ha lag der Rapserttrag auf den Versuchsflächen noch über dem Bundesdurchschnitt von 32,9 dt/ha. In den Varianten mit Beisaaten lag der Ertrag der Hauptkultur um 1-2 dt/ha über dem Ertrag von Raps in Reinsaat. Ausgenommen war die Variante „Colza Fix“ mit einem geringen Leguminosenanteil.

Das zweite Versuchsjahr war ebenfalls von Wetterextremen geprägt. Der übermäßig nasse Herbst 2017 und damit die schwierige Aussaat von Raps und der Sommer 2018 mit Rekordtrockenheit führte auch zu niedrigeren Erträgen auf der Versuchsfläche in Scheppau. Mit 30 dt/ha in der Reinsaat lag der Ertrag niedriger als im Vorjahr, liegt damit genau im Mittel des bundesweiten Durchschnittes aus dem Erntejahr 2018. In den Prüfgliedern mit Beisaaten liegen die Erträge vergleichbar bzw. in den Varianten Erbsen, Wicken und dem Gemenge „Raps Pro“ um 1-2 dt/ha höher.

Eine generelle rückläufige Ertragsentwicklung beim Raps in den letzten Jahren ist erkennbar und es zeigt sich, dass bei zunehmenden Witterungsextremen die Anforderungen an die ackerbauliche Bestandsführung steigen. Zudem weist Raps im Gegensatz zu anderen eine geringere Ertragsstabilität auf und ist anfällig gegen Schädlingsbefall. Mit Wegfall der insektiziden Beizen müssen neue Wege gefunden werden, die Erträge zu stabilisieren. Ertragsfördernd wirken sich tiefgründige, gut strukturierte Böden aus.

Aufgrund der massiven Trockenheit konnten die Erträge vom Versuchsschlag „Ackern“ in Scheppau nicht berücksichtigt werden.

2.4.6.11 **Solvita-Bodenlebens-test**

Die Bodenatmung reagiert unterschiedlich sowohl auf Bodenbearbeitungsverfahren als auch auf den Anbau der Kulturpflanzen. Um den Anbau der Beisaaten im Raps hinsichtlich ökotoxikologischer Wirkungen bewerten zu können, wurde im Frühjahr in den einzelnen Prüfgliedern der Varianten die biologische Reaktionsfähigkeit des Bodens mittels Solvita-Tests bestimmt. Der Solvita-Bodenlebens-test misst die Bodenfruchtbarkeit und die natürliche Resistenz des Bodens gegen schädliche Mikroben. Die Bodenatmung gibt einen Hinweis auf die Boden-Aktivität und die Stickstofffreisetzung. Der Ablauf der Probenahme ist in Bild 8 zu sehen.

Mit einem Bodenstecher wurden in jeder Parzelle in einer Tiefe von 5 cm Proben genommen und gesiebt.





Bild 8: Abfolge des Solvita Bodenlebens test

Von jedem Prüfglied wurden zur Bestimmung 90 Gramm gesiebter Boden in normierte Becher eingewogen, ein Teststreifen eingesetzt, geschlossen und bei 20 °C für 24 Stunden inkubiert. Die in dieser Zeit abgegebene CO₂-Menge wird über ein Teststäbchen in einem Colormeter ausgewertet.

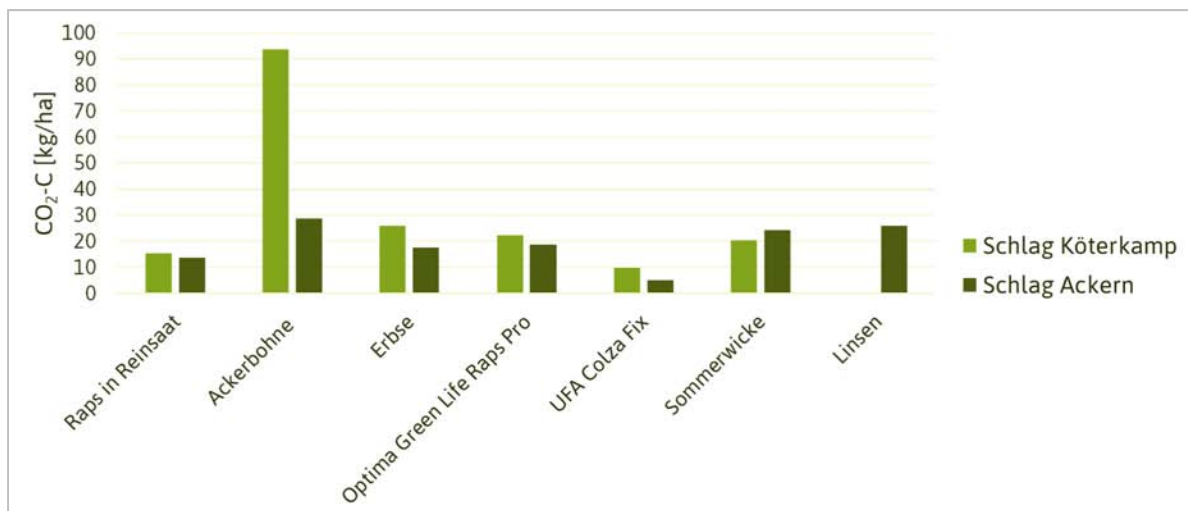


Abbildung 14: Bestimmung des CO₂-C über den Soilvita Test

Abbildung 14 zeigt die Ergebnisse der gemessenen Bodenatmung in den einzelnen Prüfgliedern im Frühjahr 2018 auf den Versuchsflächen Köterkamp und Ackern.

Die gemessene Bodenatmung erfolgt durch Umsetzung der organischen Substanz des Bodens gemessen in mg CO₂-C [kg/ha].

Auf beiden Standorten zeigt sich in den Varianten der Beisaaten mit reinem oder hohem Gehalt an Leguminosen eine erhöhte mikrobiologische Aktivität im Vergleich zur betriebsüblichen Variante von Raps in Reinsaat. Der Anbau von Raps mit Ackerbohnen, als großkörnigen Leguminosen, zeigt in den Untersuchungen einen besonders positiven Einfluss.

Die Biomasseaufwüchse der Ackerbohnen zu Vegetationsende waren ebenfalls hoch.

2.4.7 Abweichung zwischen Planung und Ergebnis

Witterungsbedingt musste im zweiten Anlagejahr der Versuchsstandort gewechselt werden. Mit dem sehr nassen Sommer 2017 war es auf dem Standort in Klein Escherde im Landwirtschaftsbetrieb Thomas Klarhölter nicht möglich eine Aussaat von Raps sicherzustellen. Um einen Datenverlust zu vermeiden, stellte der Landwirtschaftsbetrieb Burkhard Fromme eine weitere Ackerfläche zur Verfügung, so dass wie im Projektantrag vorgesehen, der Versuch in jedem Anlagejahr auf zwei Flächen angelegt werden konnte.

Fehlende Erträge

2.4.8 Projektverlauf

Der Projektverlauf ist im Ergebnisteil im Abschnitt 2.4.6 dokumentiert.

2.4.9 Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP-Themen

Mit der Umsetzung des EIP Agro-Projektes „Raps mit Begleitpflanzen“ konnte ein Beitrag für eine wettbewerbsfähige, nachhaltig wirtschaftende Land- und Ernährungswirtschaft geleistet werden. Besonders die konstruktive Zusammenarbeit zwischen Landwirten und Forschern sowie Unternehmen des Agrarsektors förderte den Wissenstransfer und Innovation in der Landwirtschaft. Das aus dem Projekt generierte Wissen wird an interessierte Landwirte weitergegeben und ihnen ermöglicht es problemlos in das Anbausystem einzusteigen.

Mit dem Projekt konnte das Verfahren hinsichtlich Sortenwahl, Anbaueignung und Anbautechnik optimiert werden. Durch den Anbau von Leguminosen als Beisaaten kann das Nährstoffmanagement im Betrieb effizient optimiert werden, Erträge stabil gehalten werden und Pflanzenschutzmittel eingespart werden. Damit führt der Anbau von Beisaaten im Raps zu einer Verbesserung der ökonomischen Situation des Anwenders.

Mit der Optimierung des Nährstoffeinsatzes erfolgt gleichzeitig eine Reduktion von Nährstoffverlusten und beugt somit der Belastung von Gewässern durch Nitrat vor. Der Anbau von Beisaaten steigert die Biodiversität auf den Ackerflächen. Bei geringerem Insektenbefall kann der Einsatz von Pflanzenschutzmittel vermindert werden. Mit dem

nachhaltigen landwirtschaftlichen Produktionssystem wird besonders auf hängigen Flächen der Boden vor Erosion geschützt. Dies trägt alles zu einer umweltschonenden Landbewirtschaftung bei.

2.4.10 Nebenergebnisse

Die rege Öffentlichkeitsarbeit der OG führte zu einer sehr guten Vernetzung und zum Erfahrungs- und Wissensaustausch zu nationalen und international agierenden EIP-Projekten.

Einzelner Mitglieder der OG haben sich im zweiten Call zur OG „Smarte UNkraut Kontrolle“ zusammengeschlossen und bearbeiten aktuell das EIP Agri Projekt „Entwicklung innovativer Anbaustrategien zum Glyphosatverzicht im pfluglosen Ackerbau“.

Über die zahlreichen Feldtage und Feldbegehungen entstand die Idee über das Projekt hinaus einen deutschlandweiten Ringversuch auf Landwirtschaftsbetrieben über mehrere Versuchsjahre anzulegen.

Im LWB Fromme wurde im Jahr 2019 an die Versuchsfrage zu Begleitpflanzen ein Versuch in Zuckerrüben angelegt.

2.4.11 Arbeiten, die zu keiner Lösung/zu keinem Ergebnis geführt haben

Im Erntejahr 2018 konnten die Erträge vom Praxisschlag „Ackern“ auf dem LWB Fromme nicht ausgewertet werden.

2.4.12 Mögliche weitere Verwendung von Investitionsgütern

Die zur Durchführung des Projektes angeschaffte Gherardi-Einzelkornsämaschine wird ebenfalls im neuen EIP-Projekt „Entwicklung innovativer Strategien zum Glyphosatverzicht im pfluglosen Ackerbau“ zur Aussaat auf den Praxisschlägen der OG-Mitglieder Burkard Fromme und Holger Beese eingesetzt.

2.5 Nutzen der Ergebnisse für die Praxis

Die Ergebnisse gehen in die Beratung der GKB e.V. ein und sind Hilfestellungen für Landwirte, die in das Anbausystem mit Begleitpflanzen einsteigen wollen. Mit den Ergebnissen soll der Rapsanbau in Deutschland wieder attraktiver gemacht werden, um dem negativen Anbautrend entgegenzusteuern. Durch den Anbau von Beisaaten im Raps soll deren Anbau ökologisch nachhaltiger und ökonomisch sinnvoll betrieben werden.

Ausstehende Untersuchungen hinsichtlich einer Mischung verschiedener Komponenten aus Leguminosen/Nichtleguminosen als Beisaaten wird in einem Ringversuch der GKB e.V. über das Projektende hinaus weiter untersucht.

Die Landwirte der OG haben wertvolle betriebsindividuelle Erkenntnisse über das Anbauverfahren und deren positive Effekte der Beisaaten auf die Hauptkultur erlangt. Das gewonnene Wissen werden die OG-Mitglieder zukünftig an Landwirte und Fachschüler im Rahmen von Vorträgen und Anbauversuchen weitergeben.

2.6 (Geplante) Verwertung und Nutzung der Ergebnisse

Die Ergebnisse des Projektes stehen als Abschlussbericht auf der Internetseite der EIP-Vernetzungsstelle (EIP-Datenbank) der Öffentlichkeit zur Verfügung. Ergebnisse und weiterführende Informationen wurden ebenfalls auf der Internetseite der GKB eingestellt. Die Seite bleibt über die Projektlaufzeit hinaus aktiv.

Am Projekt beteiligte OG-Mitglieder werden die Ergebnisse auch zukünftig in ihre landwirtschaftliche Beratung einfließen lassen.

Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

Für die OG wird kein größerer Nutzen in wirtschaftlicher Hinsicht durch dieses Projekt gegeben sein. Im Mittelpunkt des Projektes stand die Etablierung eines ökonomischen und ökologischen sinnvollen Anbausystems von Raps mit Beisaaten. Die Erkenntnisse sollten anderen Landwirten genutzt werden, um es im eigenen Betrieb zu etablieren und weiterzuentwickeln.

In einem über weitere Anbaujahre konzipierten deutschlandweiten Ringversuch sollen noch offene Fragestellungen erprobt werden und über Feldtage das Anbausystem interessierten Landwirten vorgestellt werden.

2.7 Kommunikations- und Disseminationskonzept

Zur Verbreitung verfolgte die OG eine breite Disseminationsstrategie ab dem Zeitpunkt der Bewilligung des Projektes. Zur Information über die Durchführung des Projektes und Bekanntgabe von Terminen wurde über den Facebook-Account der GKB informiert. Die Homepage der GKB wurde ebenfalls genutzt. Hier existiert ein eigens eingerichteter Reiter, auf dem alle Termine, Veröffentlichungen, Fachartikel und Informationen zum Projekt allen Interessierten zugänglich gemacht wurden.

Auf dem Youtube-Kanal wurde der projektbegleitende Film eingestellt, ebenso auf der Homepage der DVS.

Auf zahlreichen Feldtagen und Feldrundgängen haben die OG-Mitglieder die Versuchsanlage, die Technik, Ergebnisse präsentiert und mit dem interessierten Fachpublikum Erfahrungen ausgetauscht. Diese Veranstaltungen zeigten ein reges Interesse weit über die Landesgrenze hinaus.

Mit Posterbeiträgen machten die Mitglieder der OG auf Fachmessen (Agritechnica, Agra) und auch beim EIP-Workshop auf das Projekt aufmerksam. In der Fachpresse wurden zahlreiche Artikel über das Projekt publiziert.

Eine Bachelorarbeit zum Thema „Auswirkungen von abfrierenden Leguminosen-Untersaaten im Rapsanbau am Beispiel eines Betriebes in Südniedersachsen“ wurde im Rahmen des EIP-Projektes angefertigt.

Zum Erfahrungsaustausch vernetzte sich die OG mit einem tschechischen EIP-Projekt zu ähnlichen Fragestellungen. Im Dezember 2018 reiste die OG an die CPZ (<http://cpz.czu.cz>) nach Prag und stellte in einem Workshop die Ergebnisse vor.

Der Abschlussbericht wird auf der EIP-Webseite eingestellt.

Eine ausführliche Liste zur Öffentlichkeitsarbeit ist im Anhang beigefügt.

Tabelle 17: Im Rahmen des Projektes durchgeführte Feldbegehungen

Feldbegehungen 2016		
Wann?	Wo?	Zielgruppe
26.10.2016	Scheppau	Landwirte, Berater, Fachschüler, Firmenvertreter
Feldbegehungen 2017		
Wann?	Wo?	Zielgruppe
18.10.2017	Scheppau	Landwirte, Berater, Fachschüler, Firmenvertreter, LWK, JKI
Feldbegehungen 2018		
Wann?	Wo?	Zielgruppe
21.02.2018	Scheppau	Landwirte aus den USA
17.02.2018	Braunschweig	Arbeitskreisleiter der GKB
04.04.2018	Scheppau	Studenten der Universität Hohenheim
18.05.2018	Scheppau	GKB-Vorstand
11.06.2018	Scheppau	Landwirtschaftsberater aus Baden-Württemberg
12.09.2018	Scheppau	Fördermitglieder der GKB
12.09.2018	Scheppau	Landwirte, Berater, Firmen
29.10.2018	Girod (RLP)	Landwirte, Berater, Schüler, DLR

Feldbegehungen 2019		
Wann?	Wo?	Zielgruppe
13.03.2019	Scheppau	Kanadische Landwirte (Amazone)
07.06.2019	Scheppau	LWK und Berater aus Niedersachsen, NRW, Schleswig-Holstein
13.06.2019	Scheppau	Junge DLG, Studenten der Universität Rostock

Homepage der GKB

Auf der Internetseite der GKB <http://www.gkb-ev.de/> wird das EIP Agri Projekt vorgestellt. Termine zu Feldtagen und Ergebnisse werden hier dokumentiert.

Tabelle 18: Vortragsveranstaltungen

Tagungen				
BMEL/BLE Kongress "Hülsenfrüchte - Wegweiser für eine nachhaltigere Landwirtschaft"	3./4.11.2016	Berlin	Posterbeitrag	
Ackerbautagung	27.11.2018	Bernburg	Vortrag	
Ackerbautagung	28.11.2018	Iden	Vortrag	
BLAK (Brandenburgische Landwirtschaftsakademie)	14.01.2019	Seediner See	Vortrag/Schulung	
Universität Hohenheim	16.01.2019	Hohenheim	Vortrag	
Maschinenring	07.02.2019	Uelzen	Vortrag	
GKB-Veranstaltung Arbeitskreis Süd	13.02.2019	Weichering	Vortrag	
Beratungsring	25.02.2019	Stade	Vortrag	
BLAK (Brandenburgische Landwirtschaftsakademie)	11.03.2019	Seediner See	Vortrag/Schulung	
Workshop	14.05.2019	Prag. Universität, CPZ	Vortrag	

Auftaktveranstaltung Boden.Leben	25.03.2019	Österreich	Vortrag
	31.01.2019	Reudnitz	Vortrag
Zukunftsforum Landwirtschaft	04.03.2019	Sachsen	Vortrag

Zeitungsbeiträge

1. LAND & Forst • Nr. 44 • 3. November 2017, "Raps in die richtige Spur bringen"
2. Bauernzeitung 20.01.2018, "Raps in die richtige Spur bringen"
3. LOP, Juni 2018, "Anbau von Winterraps mit Begleitpflanzen – Leguminosen sind sicher abgefroren"
4. Sonderheft Bauernzeitung Dezember 2018 "Vom Nachbarn profitieren".
5. VR Agrar Nummer 8/2019, Raps mit Ackerbohnen – Forscher ergründen die Vorteile von Leguminosen als Beisat

Tabelle 19: Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen des EIP-Netzwerks

EIP Agri Netzwerk			
Content	Wann?	Wo?	Was?
EIP Agri Auftaktveranstaltung	27.05.2016	Hannover	EIP Agri Auftaktveranstaltung
EIP-Datenbank	August 2016		Internet, Projektvorstellung
EIP Agrar & Innovation Niedersachsen	16.02.2017		Posterbeitrag
EIP Agri Netzwerkstreffen	14.12.2017	Hannover	EIP Agri Netzwerkstreffen
Bundesweites EIP Agri Netzwerkstreffen	14./15.03.2019	Arnstadt	Posterbeitrag

Tabelle 20: Messeauftritte

Messen			
Welche?	Wann?	Wo?	Was?
Agritechnica	08.-14.11.2015	Hannover	Posterbeitrag
DLG-Feldtag	14.-16.Juni 2016	Mariaburghausen	Posterbeitrag
Agritechnica	12.-18.11.2017	Hannover	Posterbeitrag, Flyer
Brala	10.-13.05.2018	Paaren	Poster
DLG-Feldtage	12.14.06.2018	Bernburg	Posterbeitrag, Flyer
Agra	25.-28.04 2019	Leipzig	Posterbeitrag, Flyer

Bachelor-Arbeit

„Auswirkungen von abfrierenden Leguminosen-Untersaaten im Rapsanbau am Beispiel eines Betriebes in Südniedersachsen“ Samuel Hofmann, Universität Hohenheim, Dezember 2018

Danksagung:

Wir danken der Europäischen Innovationspartnerschaft "Produktivität und Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft (EIP Agri) für die Förderung des Projektes.

Großen Dank an das Niedersächsische Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, hier Herrn Dr. Michael Schrörs; Frau Christiane Biebricher und Frau Christine Mollnau für ihre stetige, lösungsorientierte und freundliche Unterstützung in allen Projektfragen.

Danken wollen wir ebenfalls herzlich unserem Innovationsdienstleister Herrn Dr. Benjamin Kowalski beim Innovationszentrum Niedersachsen GmbH, der uns mit seiner Beratung sehr unterstützt hat.

In allen Abrechnungstechnischen und Bewilligungsfragen standen uns immer mit Rat und Tat zur Seite Herr Claßen und Herr Harms von der Landwirtschaftskammer, Geschäftsbereich Förderung in Oldenburg - wir danken herzlich für die Unterstützung. Ohne die Bereitschaft und den Mut der beiden Landwirtschaftsbetriebe, hätte das EIP Agri Projekt nicht durchgeführt werden können. Den innovativen und aufgeschlossenen Landwirten Burkhard Fromme und Thomas Klarhölter deshalb unser größter Dank.

Dem Vorstand der GKB danken wir für die fachliche Unterstützung und dem GKB Netzwerk für die Verbreitung der Ergebnisse.

Den Firmen Gherardi, Rudloff Saaten, der Firma UFA Samen in der Schweiz gilt ebenfalls unser Dank.

Dr. Jana Epperlein und Anja Schmidt für die GKB e.V.

