

Vom Nachbarn profitieren

In Niedersachsen wurde im Rahmen eines EIP-Agri-Innovationsprojektes Winterraps zusammen mit Leguminosen gesät. Die Gesellschaft für konservierende Bodenbearbeitung (GKB) stellt erste Ergebnisse vor.



Der Raps wurde mit 45 cm Abstand gesät. Mittig dazwischen sollten sich die Leguminosen bis zum Winter bestmöglich entwickeln.



In einem Arbeitsgang wurden Raps und Begleitpflanzen mit der Direktsaatmaschine von Gherardi gedriht. Fotos: Jana Epperlein

Seit Mai 2016 wird das EIP-Agri-Projekt „Anbau von Raps mit Begleitpflanzen im Anbausystem Einzelkornsaat und weite Reihe“ in Niedersachsen auf zwei Landwirtschaftsbetrieben umgesetzt. Unter Begleitpflanzen versteht sich eine Beisat/Mischsaat im Raps, vorrangig Leguminosen, die über den Winter abfrieren und einen sauberen und kräftigen Rapsbestand hinterlassen. Der Raps wurde mit Einzelkornstechnik in weiter Reihe (45 cm) ausgebracht, im gleichen Arbeitsgang die Beisat zwischen die Rapsreihen gedriht.

Wesentliche Ziele, die mit einer Beisat im Raps verfolgt werden, sind:

- Fixierung von Luftstickstoff durch die Leguminosen und dadurch Reduzierung des Stickstoffdüngeaufwandes,
- Reduzierung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln durch Vergrämung bzw. Ablenkung von Schadinsekten im Raps,

- Erosionsschutz durch Bodenbedeckung im Herbst bzw. gebildete Mulchschicht durch abgefrorene Leguminosen im Frühjahr,
- Mehrerträge im Raps.

Ziel des Projektes ist es zu untersuchen, wie verschiedene Begleitpflanzen im Raps das Produktionssystem beeinflussen. Mit den Versuchsanlagen im Jahr 2016 und 2017 wurden dazu die Vorteile bezüglich Stickstoffeffizienz, Wirtschaftlichkeit und Pflanzenschutzmitteleinsatz dokumentiert und ausgewertet. Auf Grundlage der erzielten Ergebnisse wird das Verfahren optimiert und Anbauempfehlungen für den Einstieg in den Anbau von Raps mit Begleitpflanzen gegeben.

Angelegt wurden die Versuche auf einer Versuchsfläche von Burkhard Fromme im Bördevorland bei Glentorf. Auf dem Landwirtschaftsbetrieb von Thomas Klarhölter bei Hildesheim wurde ebenfalls im Jahr 2016 ein Versuch etabliert.

Mechanische Direktsaat

Die Anlage der Versuche erfolgte mit einer mechanischen Drillmaschine der Firma Gherardi aus Argentinien, die speziell dafür konzipiert wurde. Die Versuchsanlage unter praxisüblichen Bedingungen erfolgte in Langparzellen (Abb. 1, S. 24). Verglichen wurde Raps in Reinsaat als Standardvari-

ante mit verschiedenen Beisaaten meist als Leguminosen in Reinsaat und im Gemenge.

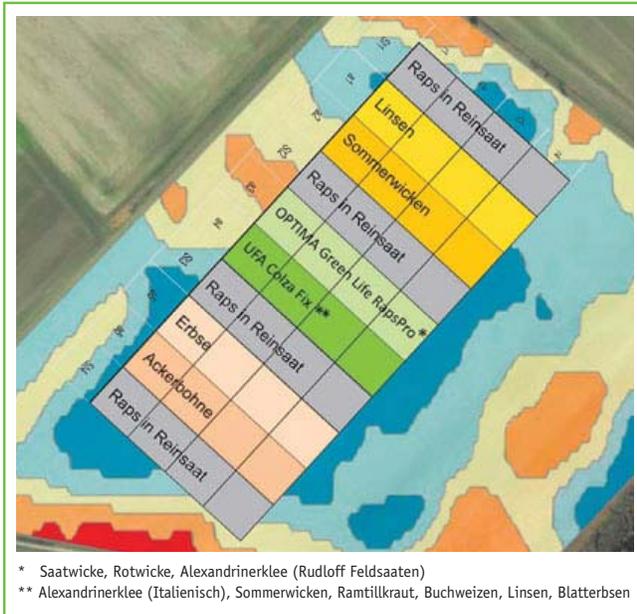
In Reinsaat wurden Linsen (40 kg/ha), Sommerwicken (50 kg/ha), Erbsen (80 kg/ha) und Ackerbohnen (100 kg/ha) zwischen die Rapsreihen gedriht. Mit Optima Green Life RapsPro (40 kg/ha) und UFA Colza Fix (30 kg/ha) wurden zwei handelsübliche Mischungen gedriht. Die Aussaatstärke von Raps und den Begleitpflanzen wurde entsprechend an der Gherardi-Einzelkornsämaschine abgedreht. Der Standard (Raps in Reinsaat) wurde mit 2 kg/ha gedriht, was 25 Pfl./m² entspricht.

Zur Saat von Raps und dessen Begleitpflanzen Ende August 2016 war es ausgesprochen heiß und trocken, wodurch sich die Aussaat in diesem Jahr als schwierig erwies. Im Allgemeinen war in Niedersachsen das Jahr 2016 mit 9,9 °C (Ø 8,6 °C) ein sehr warmes Jahr. Der Niederschlag summierte sich auf 645 l/m² und lag rund 100 l unter dem langjährigen Mittel (Ø 746 l/m²). Positiv auf die Keimung der Pflanzen wirkte sich 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 verzeich-

EIP-Agri

Die Europäische Innovationspartnerschaft „Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit“ (EIP-Agri) versteht sich als neues Instrument der Europäischen Union zur Förderung von Innovationen. Mittels operationeller Gruppen (OGs) soll der Austausch zwischen Praxis und Forschung gefördert werden.

Abb. 1: Versuchsanlage 2016/17



nen war. Die Aussaat von Raps in Einzelkornsaat führte zu einer gleichmäßigen Standraumverteilung, die Einzelpflanzen waren dadurch sehr vital und zeigten ein gut ausgebildetes Wurzelsystem.

Die Witterung zur Aussaat in 2017 zeigte sich völlig gegensätzlich zum vorangegangenen Jahr. Das gesamte Jahr 2017 war bei einer durchschnittlichen Temperatur von 10,0 °C mit 705 mm ausgesprochen nass. Besonders zur Aussaat der Zwischenfrüchte mit Begleitpflanzen regnete es häufig.

Trockenheitsbedingt zeigte sich in 2016 ein verzettelter Aufgang beim Raps mit Auflaufraten von 13–20 Pflanzen/m². Neben gut entwickelten Rapspflanzen und Begleitpflanzen wurden auch sehr junge Rapspflanzen bonitiert. Es zeigte sich, dass bei einsetzenden Niederschlägen im September noch nicht gekeimte Pflanzen keimten und somit später aufliefen. 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 und den Begleitpflanzen begünstigte. In den Prüfgliedern der Gemenge zeigte sich, dass alle sich im Gemenge befindlichen Komponenten gekeimt sind. Durch die sehr warme trockene Witterung entwickelte sich der Buchweizen nur zu sehr kleinen Pflanzen, die schnell in die Blüte kamen. 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.

Aufgangsraten und Bestandesdichten

Bedingt durch eine bessere Bodenfeuchte waren 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. Abbildung 2 zeigt die ausgezählten gemittelten Bestandesdichten an Raps in den einzelnen Varianten am Standort in Scheppau. 25 Pfl./m² wurden gedrillt. Mit dem ermittelten N_{min}-Wert von 68 kg/ha in 2016 bzw.

37 kg/ha in 2017 war der Boden gut mit Stickstoff versorgt und der Raps und die Begleitpflanzen konnten gut wachsen.

Abbildung 3 zeigt die zu Vegetationsende bonitierten Bestandesdichten der Begleitpflanzen in den angelegten Varianten beider Untersuchungsjahre. Dabei zeigten bei der trockenen, warmen Witterung in 2016 am Standort in Scheppau die Linsen, die Wicken, die Erbsen und auch die Ackerbohnen sehr gute Auflaufraten um die 90 %. Weniger gut etablieren konnte sich der Klee als Feinsämerei. Unter den feuchten Bedingungen im Ansaatjahr 2017 überzeugten die Linsen und Erbsen, ebenso die Mischung Optima Green Life RapsPro mit guten Auflaufraten. Deutlich weniger gut kam der kleinkörnige Klee mit den nassen Bodenbedingungen zurecht.

Bei der Mischung UFA Colza Fix mit Alexandrinerklee, Sommerwicken, Ramtilkkraut, Buchweizen, Linsen und Blatterbsen wurde nur bonitiert, ob alle Bestandteile der Mischung sich etablieren konnten. Hier zeigte sich, dass alle Bestandteile der Mischung aufgelaufen waren. In beiden Anbaujahren kam der angebaute Buchweizen sehr schnell in die Blüte. Zudem wurde er von Rehen abgefressen. Ramtilkkraut ist mit den ersten tieferen Temperaturen schon im Oktober abgefroren.

Frischmasse zu Vegetationsende

Die Frischmasse von Raps und Begleitpflanzen zu Vegetationsende wurde in jeder Wiederholung der angelegten Varianten gemessen. Die Ergebnisse sind in Abbildung 4 dargestellt. Im ersten Anlagejahr zeigten sich am Standort in Scheppau deutliche Unterschiede in der Biomasse der Rapspflanzen. In der Standardvariante lag mit 1.078 g/m² der gemessene Aufwuchs am höchsten. In der Variante mit Linsen als Begleitpflanzen lag der Biomassertrag mit 1.012 g/m² auf ähnlichem Niveau. In allen weiteren Varianten mit Raps und Begleitpflanzen lagen die Biomasseaufwüchse bis zu Vegetationsende deutlich niedriger.

Die Begleitpflanzen zeigten ihres spezifischen Wuchses wegen unterschiedliche Biomasseerträge zu Vegetationsende. Mit 408 g/m² zeigten die Ackerbohnen die höchsten Aufwüchse. Auch das Gemenge UFA Colza Fix mit 280 g/m² und die Erbsen mit 234 g/m² Biomasse zeigten eine gute Biomassebildung. Die Varianten mit Wicken und auch die Linsen zeigten aufgrund ihres Habitus eher geringe Biomasseaufwüchse.

Im Anlagejahr 2017 entwickelte sich der Raps zwar gut, jedoch stagnierte dessen Wuchs witterungsbedingt. Somit lagen die Biomasseerträge deutlich unter denen aus 2016. Im Durchschnitt lag der Biomasseaufwuchs der Rapspflanzen um die 200 g/m². Mit 325 g/m² zeigte nur die Variante Raps mit Sommerwicken einen deutlich höheren Aufwuchs in der Biomasse von Raps. Bedingt durch die feucht-kühle Witterung lagen die Aufwuchsraten der Begleitpflanzen unter denen aus dem ersten Anlagejahr. Unter diesen Bedingungen überzeugte das Potenzial der großkörnigen Leguminosen wie Erbsen und Ackerbohnen. Mit 234 g/m² bzw. 425 g/m² wiesen sie die höchsten Biomassen auf.

Interessant sind in diesem Zusammenhang die N_{min}-Werte im Frühjahr und die Stickstoffbindung durch die Leguminosen bis zum Vegetationsbeginn. Zu Beginn der Vegetation wurden in den Bodentiefen 0–30 cm und 30–60 cm in jeder Variante eine Bodenprobe gezogen und der mineralische Stickstoff bestimmt (Abb. 5, S. 26). Auf dem Standort in Scheppau wurden in der Standardvariante (Raps in Reinsaat) in der oberen Bodenschicht von

Abb. 2: Bestandesdichte von Raps in Scheppau, Betrieb Fromme (2016–2017)

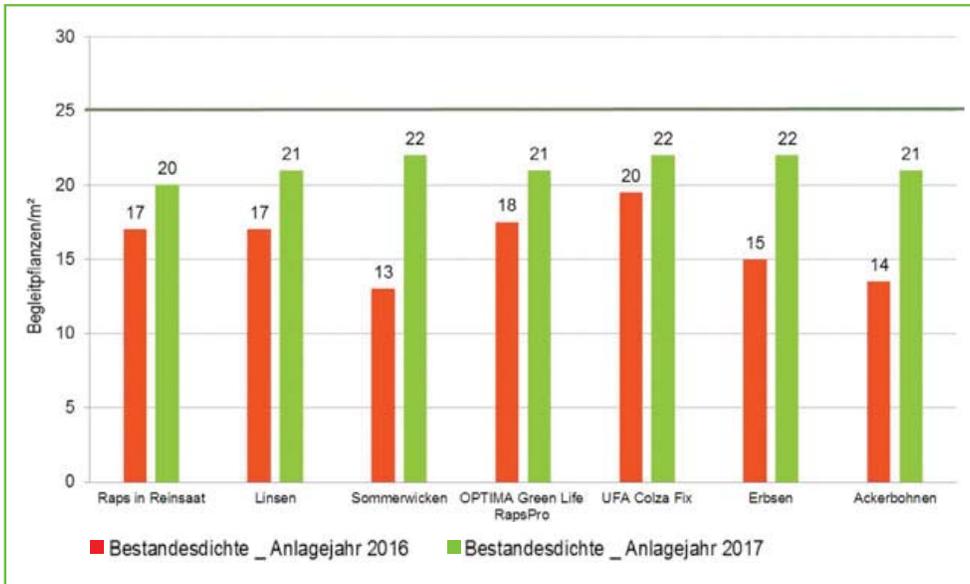


Abb. 3: Bestandesdichte an Begleitpflanzen in Scheppau 2016/17

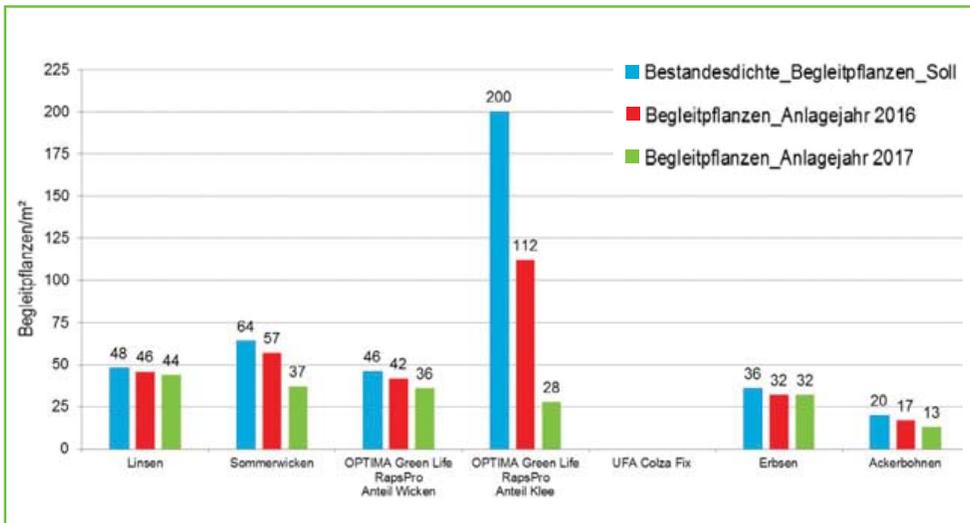
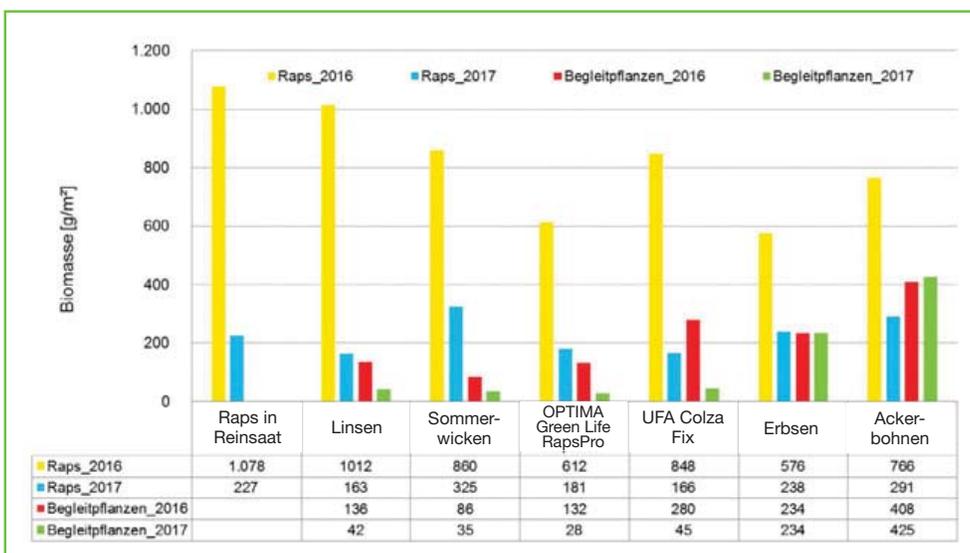


Abb. 4: Biomasse von Raps und Begleitpflanzen zu Vegetationsende, Scheppau 2016/17



0–30 cm 17 kg N/ha und in der tieferen Bodenschicht von 30–60 cm 20 kg N/ha ermittelt. Von 0–60 cm konnten mit Ausnahme der Linsen in allen anderen Varianten etwas höhere N_{min} -Werte festgestellt werden. In den beiden Versuchsjahren 2016 und 2017 lag der N_{min} -Wert auf unterschiedlichem Niveau (2016 68 kg/ha und 2017 37 kg/ha), was einen direkten Vergleich schwierig macht. Bedingt durch die feucht-kühle Witterung im Herbst 2017 konnten sich kaum Knöllchenbakterien an den Wurzeln der Leguminosen als Begleitpflanzen etablieren, wodurch über diesen Weg kein zusätzlicher Stickstoff ins System gebracht werden konnte.

Sicher abfrieren

Eine Sichtbonitur erfolgte zu Vegetationsbeginn über alle angelegten Varianten mit Begleitpflanzen. Die Auswahl der Begleitpflanzen erfolgte hinsichtlich der Art und der Sorten mit dem Ziel, dass diese sich bis zu Vegetationsende gut etablieren, aber auch sicher über den Winter abfrieren sollten. Auf dem Standort in Scheppau zeigte sich, dass sich vor allem die groß- und kleinkörnigen Leguminosen auch bei Trockenheit gut etablieren konnten.

Weniger gut auf die extreme Trockenheit in 2016 und die nassen Bedingungen in 2017 reagierten die angebauten Wicken und der Klee. Darüber hinaus zeigte der Buchweizen durch die Trockenheit Stresssymptome und kam bei noch sehr kleinem Wuchs sehr schnell in die Blüte. Die Buchweizenpflanzen wurden ebenso wie teilweise auch der angebaute Klee von Rehen gefressen. Im Frühjahr zeigte sich in allen Varianten, dass die angebauten Begleitpflanzen sicher über den Winter abgefroren sind.

Zur Ernte wurden von jeder angelegten Versuchspartelle die Rapsertträge ermittelt (Abb. 6, S. 26). In der Standardvariante

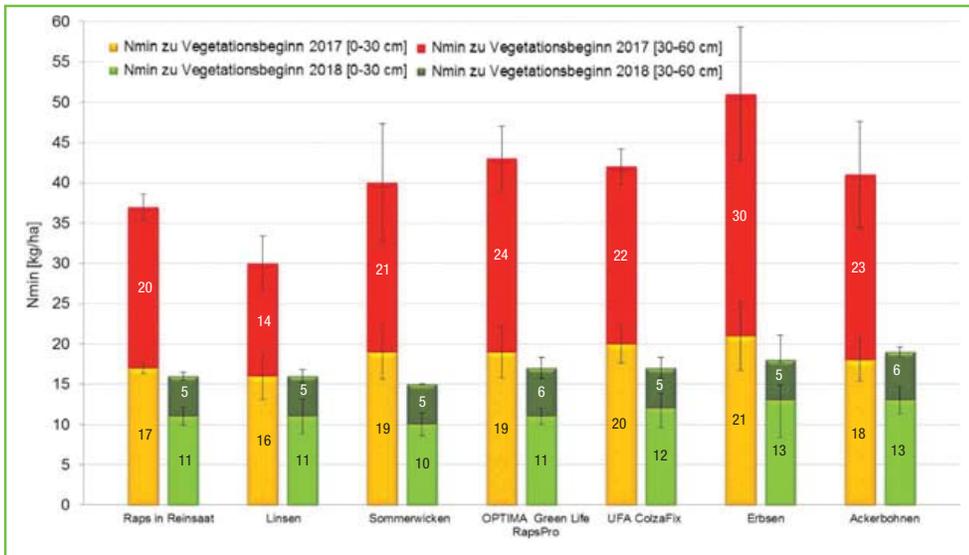
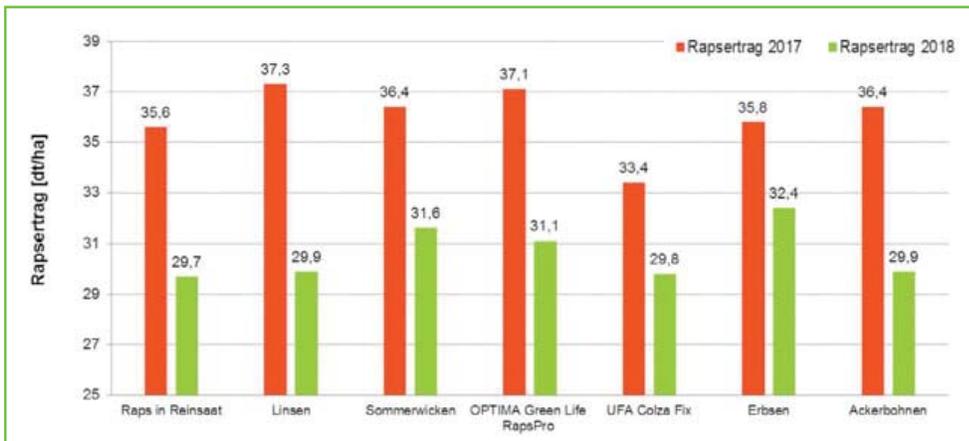
Abb. 5: N_{min} zu Vegetationsbeginn, Scheppau 2017/18

Abb. 6: Rapsertrege in Reinsaat und mit verschiedenen Begleitpflanzen, Scheppau 2017/18



mit Raps in Reinsaat wurden 2017 35,6 dt/ha geerntet. Bis auf die Variante mit UFA Colza Fix wurden in allen Varianten etwas höhere Rapsertrege festgestellt.

Die Ernte aus dem Zweiten Versuchsjahr (2018) lag witterungsbedingt in allen Varianten deutlich unter den Erträgen aus dem Vorjahr. Der Ertrag von in Reinsaat gedriltem Raps lag bei 29,7 dt/ha. Die Varianten mit Begleitpflanzen wiesen auch hier geringfügig höhere Erträge auf.

Die Ergebnisse der beiden Untersuchungsjahre mit den extremen Witterungsverhältnissen (2016 warm-trocken, 2017 sehr nass) machen deutlich, dass eine signifikante Ertragssteige-

rung durch den Anbau von Raps mit Leguminosen nicht nachzuweisen war.

Zusammenfassung

Die Kombination der Sätechnik aus Einzelkornsaat von Raps und Reihensaats der Begleitpflanzen in getrennten Saatreihen mit angepassten Ablagetiefen führte zu einer sehr gleichmäßigen Standraumverteilung mit vitalen Einzelpflanzen. Der Raps entwickelte sich sehr gut bei gut ausgebildetem Wurzelsystem.

Im Anlagejahr 2016, das durch Trockenheit geprägt war, keimten sowohl der Raps als auch die Begleitpflanzen zufriedenstellend. Besonders die großkörnigen Leguminosen, wie die

Ackerbohnen, die Erbsen und auch die Linzen, überzeugten nach dem Auflaufen in ihrer Jugendentwicklung. In diesen Prüfgliedern zeigte sich auch im ersten Versuchsjahr eine leichte Ertragssteigerung im Vergleich zur Variante „Raps in Reinsaat“. In den gut etablierten Prüfgliedern mit hohem Leguminosenanteil in der Mischung bzw. Reinsaat sind diese in der Lage, Stickstoff zu fixieren. Die Nährstoffe aus den Begleitpflanzen stehen im Frühjahr den Rapspflanzen zur Verfügung, wodurch es möglich ist, Stickstoff bei der Frühjahrsdüngung zu sparen. Unter diesem Aspekt darf die Aussaat nicht zu spät erfolgen, da die Leguminosen für die N-Fixierung ihre Knöllchen an den Wurzeln voll entwickeln müssen.

Die Versuche machten deutlich, dass es durch die Beisaaten zu keinerlei Beeinträchtigung (z. B. Durchwuchs der Beisaaten im Frühjahr) im Wachstum der Hauptkultur kommen darf. Daher ist bei der Wahl der geeigneten Pflanzenart der Fokus auf deren Sorteneigenschaften zu legen. Pflanzen mit engem C:N-Verhältnis mineralisieren entsprechend schneller und sind somit bei der Auswahl zu bevorzugen. Entscheidend ist außerdem die Frostempfindlichkeit. Die mit dem Raps angebauten Leguminosen sollen sicher über den Winter abfrieren, sodass es nicht zu Durchwuchs im Frühjahr kommt. Besonders bei Wicken gibt es große Sortenunterschiede. Hier kann es bei falscher Sortenwahl im Frühjahr zu massivem Durchwuchs kommen, was zum Überwachsen der Bestände und zu erheblichen Problemen bei der Ernte führen kann.

Bei der Wahl der nicht-leguminösen Begleitpflanzen sollten Arten gewählt werden, die hinsichtlich ihrer Ansprüche an Licht und Nährstoffe nicht zu stark in Konkurrenz mit dem Raps stehen. Unter günstigen Witterungsbedingungen etabliert sich das Ramtillkraut gut und friert auch sicher über den Winter ab. Der Buchweizen brachte keinen Mehrwert in der Mischung, da er zum einen sehr schnell in die Blüte ging und zum anderen vom Rehwild verbissen wurde.

Die Beisaaten führen zu einer schnellen Bodenbedeckung, wodurch Unkräuter besser unterdrückt werden können. Über den Winter abgefroren, schützt deren Multschicht den Boden im Frühjahr vor Erosion. Zusätzlich verbessern die Leguminosen die Durchwurzelung des Bodens, wodurch die Rapspflanzen gerade bei Frühjahrs-trockenheit von mehr Tiefgang profitieren können.