

Zwischenfruchtanbau – Erfahrungen aus dem Modell- und Demonstrationsvorhaben N-Optimierung im Freilandgemüsebau

Ab 2021 muss in nitratbelasteten Gebieten eine Zwischenfrucht angebaut werden, sofern die letzte Hauptkultur bis zum 01. Oktober abgeerntet wird. Nur dann darf eine Kultur, die nach dem 01. Februar des Folgejahres gesät oder gepflanzt wird, auch gedüngt werden. Die Zwischenfrucht darf frühestens am 15.01. des Folgejahres umgebrochen werden.

Der Zwischenfruchtanbau hat weit mehr positive Effekte als nur die Erfüllung gesetzlicher Pflichten und wurde daher von den Modell- und Demonstrationsbetrieben schon in den vergangenen Jahren praktiziert. Von Betrieben oft genannte Gründe für den Zwischenfruchtanbau sind:

- Verbesserung der Bodenstruktur und geringere Erosion
- Nachlieferung von Stickstoff
→ Verschiedene Langzeitversuche haben gezeigt, dass nach zehnjähriger regelmäßiger Einsaat von Zwischenfrüchten mit Ertragssteigerungen von bis zu 16 % gerechnet werden kann.
- Unterdrückung von Unkraut und – bei richtiger Sortenwahl – weniger Krankheitsdruck
- Konservierung von Stickstoff für das Folgejahr und Verminderung von Auswaschung

Betriebe, die zuvor noch keine Zwischenfrüchte angebaut haben, stehen erstmal vor einigen Fragen, die wir hier basierend auf den Erfahrungen von Modellbetrieben und aus dem Versuchswesen beantworten möchten.

1. Der Wasserverbrauch von Zwischenfrüchten im Frühjahr ist viel höher als die Verdunstung einer Brachefläche. Ist das vor dem Hintergrund häufig vorkommender Trockenjahre nicht problematisch?

Winterniederschläge lieferten auch in den vergangenen Jahren hohe Wassermengen. Außerdem wirken sich Zwischenfrüchte positiv auf die Wasserbilanz aus, da sie, zum Beispiel durch Taubildung, die Verdunstung aus dem Boden verringern und durch die verbesserte Infiltration die Nutzung des Niederschlagswassers im Boden erhöhen. Dadurch kann eine Zwischenfrucht sogar dazu führen, dass der Boden im Frühjahr schneller abtrocknet und besser befahrbar ist. Wie lange Zwischenfrüchte auf erst spät genutzten Flächen über den Stichtag 15.01. hinaus stehen bleiben, kann wetterabhängig im Frühjahr entschieden werden.

2. Gemüseflächen werden oft erst ab September frei. Sind spät ausgesäte Zwischenfrüchte überhaupt sinnvoll?

Zwischenfrüchte, die bis Ende September/Anfang Oktober ausgesät wurden, entwickelten sich in allen beobachteten Jahren (2018-2020) noch ausreichend bis zum Winter und konnten einen Beitrag zur Reduzierung der Stickstoffauswaschung leisten. Voraussetzung war ausreichend Bodenfeuchte, die nach einer gut bewässerten Gemüsekultur meist gegeben war. Zudem sollte bei Aussaat im September/Oktober auf eine hohe Saatedichte geachtet werden.

Auf Flächen, die erst Mitte Oktober frei werden und im Februar oder März wieder mit Gemüse bepflanzt werden, ist ein Zwischenfruchtanbau in der Regel nicht sinnvoll. Die Zwischenfrucht entwickelt sich in diesem Zeitraum nicht ausreichend, um ihre positive Wirkung zu entfalten.

Ausnahme: die Zwischenfrucht soll im folgenden Frühjahr bis mindestens Mitte März stehen bleiben. Die Wirkung setzt ein, wenn die Temperaturen steigen und Erntereste mineralisiert werden. Auswaschung durch Frühjahrsniederschläge wird vermieden, der Stickstoff steht für die anschließende Pflanzung gebunden zur Verfügung. Bei langer Standzeit im Frühjahr ist die Wirkung auf den Humusaufbau besonders gut. Durch die späte Aussaat erfolgt jedoch kaum noch eine effiziente Stickstoffaufnahme vor dem Winter.

3. Welche Zwischenfrüchte eignen sich für die Fruchtfolge im Gemüsebau?

Rauhafer, Phacelia oder Ölrettich entwickeln sich bei einer Aussaat vor dem 01. Oktober in der Regel noch ausreichend bis zum Winter. Rauhafer kommt auch mit trockenen Standorten vergleichsweise gut zurecht. Ölrettich ist als Kreuzblütler nur für Betriebe geeignet, die keine kohllastigen Fruchtfolgen haben. Mischungen mit Kleearten, Ramtilkraut, Kresse und Saatwicke kommen für eine Aussaat Ende August/Anfang September bei günstigen Wachstumsbedingungen noch in Frage. Bei Aussaat ab Mitte September zeigen sie kein ausreichendes Wachstum mehr.

Nach dem 01. Oktober freiwerdende Flächen werden meist mit Grünroggen bestellt: Er ist günstig, hat keine phytosanitären Nachteile und läuft auch bei später Aussaat bis November noch auf. Falls kein Grünroggensaatgut verfügbar ist, kann man sich bei früher Aussaat bis Anfang Oktober auch mit normalem Roggen behelfen. Im September 2018 funktionierte das auf einem Modellbetrieb problemlos. Mischungen, insbesondere mit Phacelia, haben zwar ein höheres Potential bezüglich N-Bindung und Verbesserung der Bodenstruktur, entwickeln sich zu diesem Zeitpunkt aber nicht mehr ausreichend.

Eine Übersicht über gängige Winterzwischenfrüchte im Gemüsebau, inkl. phytosanitärer Bewertung, erhalten Sie in der folgenden Tabelle:

Art bzw. Mischung	Aussaat		abfrierend	Besondere Vorteile	Phytosanitäre Faktoren
	bis September	nach 01. Oktober			
Grünroggen	ja	ja	nein	kostengünstig	neutral
Phacelia Rauhafer	ja	nein	ja	Sehr hohe N-Bindung möglich	Nematodenbekämpfung
Phacelia Ramtilkraut Alexandrinerklee	ja, bei günstiger Witterung bis Anfang September möglich	nein	ja	gut für Erosionsschutz	Nematodenbekämpfung
Ölrettich Sandhafer	ja	nein	Sandhafer ja, aber Ölrettich friert nicht sicher ab	Positiv für Humusanreicherung, Erosionsschutz, hohe N-Bindung möglich	Nematodenbekämpfung Ölrettich ist für Fruchtfolgen mit Kohl nicht geeignet (Kohlhernie)

4. Soll ich eine abfrierende oder nicht abfrierende Art wählen?

Einige Landwirte setzen auf abfrierende Zwischenfruchtarten, da sie sich von einer abgefrorenen Zwischenfrucht eine einfachere Einarbeitung im Frühjahr erhoffen. Das ist in manchen Jahren zutreffend. So froren beispielsweise im Februar 2021 die meisten Zwischenfrüchte ab. Jedoch konnte in den letzten Jahren nicht mehr zuverlässig mit entsprechenden Frösten gerechnet werden. In 2018-2020 kam es zu keinem flächendeckenden Abfrieren von Zwischenfrüchten in NRW.

Bei abfrierenden Zwischenfrüchten muss die Stickstoffnachlieferung nicht in der Düngbedarfsermittlung angerechnet werden. Sie sollte aber dennoch bei der Düngung berücksichtigt werden. Bei ungünstigen Mineralisationsbedingungen im März ist die Versorgung der frisch gepflanzten Gemüsekultur nach einer abfrierenden Zwischenfrucht besser sichergestellt als bei nicht abfrierender Zwischenfrucht mit verpflichtender Anrechnung.

Ob eine Anrechnung der Zwischenfrucht auf die folgende DBE erfolgen muss oder nicht, hängt **nicht** davon ob Zwischenfrucht tatsächlich abfriert, sondern ob sie abfrieren **könnte**.

5. Muss die Zwischenfrucht bewässert werden, damit sie gut aufläuft?

Ob eine Zwischenfrucht beregnet werden muss, hängt stark von ihrem Aussaatzeitpunkt ab. Insbesondere bei Zwischenfrüchten, die im Spätsommer ausgesät werden, reichen die Niederschläge oft nicht aus, um ein entsprechendes Wachstum zu gewährleisten. Daneben hat auch die Bodenart Einfluss darauf, ob eine Zwischenfrucht bewässert werden muss. Wurde die vorangegangene Kultur intensiv bewässert, steht auch der Zwischenfrucht, insbesondere auf schweren Böden mit hohem Wasserspeichervermögen, noch mehr Wasser zur Verfügung. Auf trockenen Böden reicht in der Regel eine Startbewässerung, um das Wachstum der Zwischenfrucht zu gewährleisten. Zusätzliche Bewässerungsgänge können Wachstum und N-Aufnahme weiter fördern, sind aber nicht unbedingt notwendig.

In den MuD-Betrieben ist auf sandigen Böden in trockenen Jahren im September eine Startbewässerung notwendig gewesen, um das Auflaufen der Zwischenfrucht sicherzustellen. Im Oktober sind die Zwischenfrüchte jedoch auch ohne zusätzliche Bewässerung aufgelaufen. In Jahren mit höheren Herbstniederschlägen war auch im September keine Bewässerung nötig.

Auf schweren Böden ist Grünroggen auch ohne Bewässerung gut aufgelaufen, selbst im extrem trockenen Jahr 2018. Der Grünroggen wurde Anfang bis Mitte September ausgesät. Der Aufwuchs war üppig genug, um hohe Stickstoffmengen aufzunehmen. Die gute Entwicklung beruhte auf der intensiven Bewässerung der vorausgegangenen Gemüsekulturen. Dieser Effekt konnte im gleichen Jahr auch auf den etwas leichteren Böden eines anderen Betriebes beobachtet werden.

Eine notwendige Startbewässerung der Zwischenfrucht sollte Betriebe nicht von einer zeitigen Aussaat abhalten. Berechnungen des Thünen-Instituts zeigen, dass die Kosten für die Bewässerung durch die Düngereinsparung im Folgejahr ausgeglichen werden können. Dazu kommt die langfristige Bodenverbesserung durch die Humuswirkung länger stehender Zwischenfrüchte. Daher sollte eine frühe Aussaat auch mit Zusatzbewässerung auf jeden Fall in Erwägung gezogen werden.

Allerdings müssen hierfür ausreichende Bewässerungseinrichtungen zur Verfügung stehen, da zu diesem Zeitpunkt meist auch die Gemüsekulturen bewässert werden müssen. Auch dürfen die genehmigten Wasserentnahmekontingente nicht überschritten werden.

Zwischenfrüchte gelten bei der Beantragung von Wasserentnahmerechten nicht als berechnungswürdig und können daher nicht angerechnet werden. Daher setzt eine Bewässerung von Zwischenfrüchten bei strenger Regulierung der Wasserentnahme eine reduzierte Bewässerung der Hauptkulturen voraus. Eine gründliche und bedarfsgerechte Bewässerung der Vorkultur ist im Hinblick auf den Arbeitsaufwand und die effiziente Wassernutzung sinnvoller und kann eine Bewässerung der Zwischenfrucht ersetzen.

6. Muss die Zwischenfrucht gedüngt werden, damit sie sich anständig entwickelt?

Der Düngung von Zwischenfrüchten sind rechtlich enge Grenzen gesetzt:

In Nordrhein-Westfalen ist die Düngung von Zwischenfrüchten nach Gemüse oder Kartoffeln durch den Herbstlerass des Ministeriums für Umwelt, Natur, Landwirtschaft und Verbraucherschutz auf allen Flächen verboten. Eine Ausnahme stellt die Gabe von Kompost oder Festmist dar, diese gilt als vorgezogene Düngung der nächsten Sommerung. Die DüV 2020 verbietet die Düngung von Zwischenfrüchten darüber hinaus auf allen nitratbelasteten Flächen, unabhängig von der Vorkultur. Eine Ausnahme stellen auch hier Kompost und Festmist dar.

Nach einer Getreidekultur, die kaum Stickstoff im Boden hinterlässt, kann die Andüngung einer Zwischenfrucht fachlich sinnvoll sein. Die meisten Gemüsekulturen hinterlassen jedoch ausreichend Stickstoff im Boden oder in eingearbeiteten Ernteresten, um die Zwischenfrucht von Beginn an zu ernähren. Eine Düngung der Zwischenfrucht ist daher nicht notwendig. Eine Gabe von Festmist oder Kompost empfiehlt sich gegebenenfalls zur langfristigen Verbesserung des Humusgehalts des Bodens, die kurzfristige Düngewirkung ist aber bei den erlaubten Mengen eher zu vernachlässigen.

7. Was ist bei der Einarbeitung von Zwischenfrüchten im Frühjahr zu beachten?

Für den Anbau von Gemüse ist ein besonders feinkörniges und sauberes Saatbett nötig. Um dies sicherzustellen, sollten zwischen der Einarbeitung der Zwischenfrucht und Saat bzw. Pflanzung der Gemüsekultur mindestens drei Wochen liegen. Bei geringem Aufwuchs oder hohen Temperaturen kann dieser Zeitraum gegebenenfalls verkürzt werden. Ein wichtiger Grundsatz ist zudem, dass keine großen Mengen an frischem Pflanzenmaterial anaerob im Boden vergraben werden dürfen. Das kann sonst zu Fäulnis und Problemen mit der Folgekultur (z.B. Pilzkrankheiten, schlecht kalkulierbare Stickstofffreisetzung, grobes Saatbett) führen.

In Abhängigkeit von Art und Aufwuchs der Zwischenfrucht gelten daher folgende Empfehlungen:

- Das direkte Unterpflügen eignet sich für abgefrorene Zwischenfrüchte auf allen Böden. Bei leichten bis mittleren Böden funktioniert das auch für nicht abfrierende mit geringem Aufwuchs bis maximal 20 Zentimeter. Bei schweren Böden besteht eher die Gefahr, Zwischenfrüchte anaerob zu vergraben, in diesem Fall sollte zuerst gemulcht werden.
- Sind die Zwischenfrüchte nur teilweise abgefroren, sollten sie vor dem Pflügen oberflächlich eingearbeitet werden. Für die Einarbeitung eignen sich besonders Fräsen, Zinkenrotoren oder Kreiseleggen.
- Wüchsigeren Zwischenfrüchten ab 20 Zentimeter sollten vor der oberflächlichen Einarbeitung zerkleinert werden. Dafür eignen sich Messerwalze, Schlegel oder Mulcher. Letztere sind auf Gemüsebaubetrieben oft zur Zerkleinerung von Ernte-

resten vorhanden. Eine einfache Zackenstabwalze eignet sich nur für leicht zu knickende Kulturen, wie zum Beispiel Senf oder Buchweizen. Wird gewalzt, muss die Zwischenfrucht aber schon in der generativen Phase sein, damit sie nach dem Walzen nicht mehr weiterwächst. Bei eher noch zu nassen Böden im Frühjahr empfiehlt sich dagegen ganz klar das Abmulchen. Die Einarbeitung sollte frühestens vier Tage nach dem Mulchen erfolgen.

- Ein Kompromiss auf schweren Böden kann sein, die Zwischenfrucht im November zu zerkleinern und dann auf der Oberfläche liegen zu lassen. So trocknen Böden im Frühjahr schneller ab als unter einer frisch gemulchten Zwischenfrucht.
- Alternativ wird der Einsatz eines Totalherbizids aus Zeitgründen von manchen Betrieben praktiziert, dürfte aber aufgrund der Entwicklung der Zulassungssituation zukünftig an Relevanz verlieren.
- Zwischenfrüchte, die nach dem Winter bis Mai oder länger stehen, können mehrmals gemulcht werden, beispielsweise vor dem Rispenschieben und später nochmal vor der Einarbeitung. So bearbeitete Zwischenfruchtbestände zersetzen sich im Boden schneller als überständige Bestände. Das gilt auch für abfrierende Zwischenfruchtmischungen, die nach dem ersten Abmulchen länger liegen bleiben und wieder austreiben.

Für Betriebe, die pfluglos bearbeiten, ist das mehrmalige Mulchen der Zwischenfrucht bei längerer Standzeit besonders wichtig, sonst kommt es zu Verstopfungen zwischen den Scharen des Flachgrubbers.

8. Ist es sinnvoll, die Zwischenfrucht schon im November/Dezember umzubrechen, um danach noch von der Frostgare zu profitieren?

Dieses Vorgehen wäre nur in nicht nitratbelasteten Gebieten zulässig. Es ist jedoch auch dort aus Sicht des Wasserschutzes nicht zu empfehlen.

Durch Bodenbearbeitung wird Stickstoff aus der Zwischenfrucht in warmen Wintern schnell wieder frei. Zudem wird durch Bodenbearbeitung die Mineralisation zu Beginn der Sickerwasserperiode gefördert. Da es in den letzten Jahren vor dem 15. Januar ohnehin selten Bodenfrost gibt, ist der positive Effekt der Frostgare gering zu bewerten im Verhältnis zu den sehr negativen Auswirkungen auf das Grundwasser.

9. Ist eine Zwischenfrucht mit Futternutzung für mich sinnvoll? Es gibt eine erhöhte Futternachfrage bei umliegenden viehhaltenden Betrieben nach einem trockenen Sommer...

Das Fazit der Modellbetriebe fällt hier eher verhalten aus:

Ein Modellbetrieb überlegte nach dem trockenen Sommer 2018 seinen Roggen zur Futternutzung zu verkaufen. Bei einer Aussaat Mitte September war der Aufwuchs bis zum Winter zwar ausreichend, um Auswaschung zu verhindern. Für eine effiziente Futternutzung reichten 20 bis 30 Zentimeter Aufwuchs jedoch nicht aus. Da die Fläche im März wieder für Gemüse genutzt werden sollte, konnte die Zwischenfrucht nicht länger stehen bleiben.

Ein anderer Modellbetrieb säte Gras im September aus, dieses wurde im Mai des folgenden Jahres für die Futternutzung geschnitten. Die erste Porreepflanzung erfolgte 2 Wochen nach Umbruch. Die Porreepflanzen zeigten ein ungewöhnlich schlechtes Wachstum. Bei einer anderen Pflanzung sechs Wochen nach Umbruch traten die Probleme nicht auf. Offensichtlich ist nach einer geernteten Graszwischenfrucht mit einer längeren

Zersetzungsphase zu rechnen als beispielsweise nach einer im März umgebrochenen Zwischenfruchtmischung.

→ Die Futternutzung einer Zwischenfrucht setzt voraus, dass die Fläche von September bis Juni nicht für Gemüse benötigt wird!

10. Wie wird die Zwischenfrucht für die Düngung der folgenden Kultur angerechnet?

Nach Düngeverordnung müssen abfrierende Zwischenfrüchte nicht bei der Düngebedarfsermittlung für die Folgekultur angerechnet werden. Nicht abfrierende Zwischenfrüchte wie Grünroggen sind mit einem Abzug von 20 kg N/ha zu berücksichtigen. Für Leguminosen sind es 40 kg N/ha, bei abfrierenden Leguminosen 10 kg N/ha. Ob die Zwischenfrucht abfrierend ist oder nicht, wird in der Regel über die Saatgutdeklaration definiert. Das tatsächliche Abfrieren der Zwischenfrucht ist im Zweifel nicht maßgeblich.

Nicht-Leguminosen	
winterharte / ausreichend kältetolerante Zwischenfrüchte	abfrierende Zwischenfrüchte
<ul style="list-style-type: none"> - Grünroggen - Winterrübsen - Ölrettich, Meliorationsrettich - Einjähriges Weidelgras - Welsches Weidelgras - Bastardweidelgras - Deutsches Weidelgras - alle ausdauernden Gräser (z.B. Rotschwengel, Knautgras, Wiesenschwengel, Wiesenschweidel (Gattung <i>Festulolium</i>)) - Markstammkohl (Futterkohl) - Stoppelrüben (Herbstrüben) - Winterraps 	<ul style="list-style-type: none"> - Senf (alle Arten) - Phacelia - Sommerraps - Hafer, Rauhafer - Sommergerste - Buchweizen (alle Arten der Gattung <i>Fagopyrum</i>) - Sonnenblumen - Hanf - Öllein - Ramtillkraut
Leguminosen	
winterhart / ausreichend kältetolerant	abfrierend
<ul style="list-style-type: none"> - Winterwicke - Inkarnatklee - Weißklee - Rotklee - Schwedenklee 	<ul style="list-style-type: none"> - Lupinen - Saatwicken - Perserklee - Alexandrinerklee - Serradella - Felderbse - Peluschke - Ackerbohne

11. Liefert die Zwischenfrucht wirklich so viel Stickstoff nach, wie in der N-Düngebedarfsermittlung angegeben? Oder kommt es stattdessen sogar zur Stickstoffimmobilisierung nach Einarbeitung?

Befürchtungen, dass der geringe Aufwuchs von **spät gesättem Grünroggen** weniger Stickstoff enthält als angerechnet werden muss, haben sich in der Praxis nicht bestätigt. Auch die N-Nachlieferung stellt selbst bei kühlen Temperaturen kein Problem dar. Allerdings hat es sich nach Grünroggen bewährt, eine N_{\min} -Probe für die N-DBE der Folgekultur zu nehmen. Grünroggenflächen auf mittleren bis schweren Böden waren kurz vor dem Umbruch immer stickstoffreicher als Bracheflächen zum gleichen Zeitpunkt unabhängig von Witterung und Jahreszeit. Die Verwendung von Richtwerten überschätzt dann den Stickstoffgehalt im Boden und könnte zu Stickstoffmangel bei der Folgekultur führen. Daher nach Grünroggen im Frühjahr immer beproben! Für leichte Böden sind die Richtwerte im Frühjahr meist ohnehin sehr niedrig angesetzt, hier ist eine Bodenprobe nach Grünroggen nicht unbedingt erforderlich.

Grünroggen, der bis Ende Mai steht, bindet nach Messungen in einem Modellbetrieb 50 kg N/ha in der oberirdischen Pflanzenmasse, dazu kommt dann noch Stickstoff aus den Wurzeln. Bedingt durch die besseren Mineralisationsbedingungen steht dieser Stickstoff der Folgekultur schneller zur Verfügung als bei einem Umbruch im März. Im Mai gab es auch mit der Verwendung des Richtwerts für die DBE von Blumenkohl keine Probleme. Der Blumenkohl erhielt eine Startdüngung von 40 kg N/ha, vor der Kopfdüngung wurde dann eine N_{\min} -Probe gezogen. Es zeigte sich, dass durch die N-Freisetzung aus dem eingearbeiteten Grünroggen 40 kg N/ha (18 % gegenüber der DBE) eingespart werden.

Bei der **Rauhafer-Phaceliamischung** waren die N_{\min} -Werte Ende Februar in der Regel höher als auf Bracheflächen, da der Stickstoff offensichtlich nicht nur von der Pflanze aufgenommen, sondern auch im Boden besser gebunden wurde. Wenn die Phacelia nach dem Abmulchen wieder austrieb, sanken die N_{\min} -Werte durch die Pflanzenaufnahme etwas ab, blieben aber bei ca. 30 kg N/ha in 0-60 cm Bodentiefe. Die N-Nachlieferung aus Phacelia, die bei der DBE nicht angerechnet werden muss, liefert möglicherweise einen guten Puffer, um weniger düngen zu können, als nach DBE berechnet.

12. Viele meiner Flächen liegen im Frühsommer brach. Ist eine Sommerzwischenfrucht hier sinnvoll? Was ist dabei zu beachten?

Für den Erosionsschutz, Humusaufbau und weitere langfristige positive Wirkungen ist auch ein Anbau von Sommerzwischenfrüchten sinnvoll, der Aspekt der Stickstoffkonservierung steht dabei weniger im Vordergrund. Ein weiterer positiver Aspekt kann die Förderung der Biodiversität, insbesondere bei Mischungen mit Blühpflanzen, sein. Die Aussaat kann beispielsweise im April oder Mai nach einer Überwinterungskultur der Umbruch im Juli oder August vor Aussaat einer späten Kultur erfolgen.

Sortenwahl:

Als Zwischenfrucht im Sommer zwischen zwei Gemüsekulturen eignet sich Buchweizen mit einer relativ kurzen Standzeit von ca. sechs Wochen und aufgrund der guten Unkrautunterdrückung besonders gut. Nach sechs Wochen samt Buchweizen aus und sollte deswegen unbedingt vorher entfernt werden. Mischungen mit Buchweizen sind jedoch schwierig, weil Buchweizen nicht nur Unkraut, sondern auch Mischungspartner schnell unterdrückt. Außerdem wurzelt Buchweizen relativ flach. Wer eine tiefwurzelnende Zwischenfrucht sucht, die Stickstoff aus 30-60 cm Bodentiefe bindet und ihn dadurch für die Folgekultur im Oberboden verfügbar macht, ist mit Öllein als Alternative gut beraten. Hohe Stickstoffaufnahmen wurden in der Kurzkultur auch bei Teff und Welschem Weidelgras gemessen.

Mögliche Mischung für Sommerzwischenfrüchte sind:

- Öllein + Welsches Weidelgras
- Phacelia + Öllein + Buchweizen
- Buchweizen + Ramtillkraut + Öllein