

ZWISCHENFRUCHTANBAU – VIELSEITIG.ZIELORIENTIERT.RENTABEL

ZWISCHENFRÜCHTE UND UNTERSAAATEN ZIELORIENTIERT ANBAUEN





VORWORT	3
1. ZIELE UND FUNKTIONEN DES ZWISCHENFRUCHTANBAUS	4
2. FACH- UND FÖRDERRECHTLICHE VORGABEN FÜR DEN ZWISCHENFRUCHTANBAU	6
3. ANBAUFORMEN	9
3.1 SOMMERZWISCHENFRÜCHTE	9
3.2 WINTERZWISCHENFRÜCHTE	10
<i>ZWISCHENFRUCHT UND WASSERSCHUTZ: WO BLEIBT DER STICKSTOFF?</i>	12
4. ANBAUVERFAHREN	14
4.1. STROHMANAGEMENT	14
4.2. STOPPELBEARBEITUNG	16
4.3. AUSSAATTECHNIK	18
4.4 SAATTERMIN	24
<i>ANBAUDATEN IM ÜBERBLICK</i>	28
5. DÜNGUNG	30
6 PFLANZENSCHUTZ UND FRUCHTFOLGEEIGNUNG DER ZWISCHENFRUCHTARTEN	36
7 WASSERANSPRUCH	41
8 BESEITIGUNG DER ZWISCHENFRUCHT UND N-TRANSFER IN DIE FOLGEFRUCHT	45
<i>PROJEKT THG ZwiFRU</i>	56
9 ZWEIT- UND ZWISCHENFRUCHTFUTTERBAU	59
10 UNTERSAATEN	70
11 BRACHE AKTIV BEGRÜNEN	80
12 WINTERHANF ALS ZWISCHENFRUCHT	90
13 ARBEITSWIRTSCHAFT UND ÖKONOMISCHE AUSWIRKUNGEN	94
13.1 BEISPIELBETRIEB NIEDERSACHSEN	96
13.2 BEISPIELBETRIEB SCHLESWIG-HOLSTEIN	99
13.3 FAZIT	102
14 ZWISCHENFRUCHTARTEN UND -MISCHUNGEN	103
14.1 STECKBRIEFE DER WICHTIGSTEN ARTEN	103
14.2 ZWISCHENFRUCHTMISCHUNGEN	118
15 ANHANG	122
LEISTUNGS-/KOSTENRECHNUNG FRUCHTFOLGEN	122
LITERATURVERZEICHNIS	124
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	126
AUTORENVERZEICHNIS, BILDNACHWEISE, IMPRESSUM	127



- Buchweizen sollte in Mischungen aufgrund des Risikos des Aussamens und der sehr schwierigen Bekämpfung in Zuckerrüben nicht enthalten sein.

Rapsfruchtfolgen

- In Zwischenfruchtmischungen sollten keine Kreuzblütler (vor allem kein Senf) enthalten sein, um Krankheiten wie Kohlhernie, Verticillium und Sclerotinia in der Hauptfrucht Raps nicht zu fördern. Alternativen stellen die fruchtfolgeneutralen Arten wie Buchweizen, Öllein, Lupine, Ackerbohnen, Felderbsen, Gräser (z. B. Welsches Weidelgras, Rauhafer, Sudangras) und Phacelia dar. Zu bedenken ist, dass einer neuen Untersuchung zufolge auch Phacelia durch Verticillium befallen werden kann (Bartsch 2016; Bartsch und von Tiedemann 2017).
- Wurde Raps neu in Rübenfruchtfolgen mit Nematodenbelastung aufgenommen, dann kann ggf. Ölrettich (mit Rauhafer oder Phacelia) als Zwischenfrucht angebaut werden. Ölrettichsorten sind gering anfällig gegenüber der Kohlhernie. Je länger sich der Raps in der Rübenfruchtfolge befindet, desto kritischer ist aber auch der Ölrettich als Zwischenfrucht zu sehen.
- Auf Ramtillkraut und Sonnenblumen in Reinsaaten ist zu verzichten, da Sclerotinia besonders bei langen Standzeiten gefördert werden kann. Bei geringen Samenanteilen in Mischungen ist die Problematik eher nicht zu erwarten.



Kreuzblütler wie Gelbsenf, Tillage Rettich, Abessinischer Senf oder Leindotter sollten in Rapsfruchtfolgen nicht als Zwischenfrucht angebaut werden (von links oben nach rechts unten).



Weitere Futterpflanzen

Die Bedeutung von Futterraps (Sommer- und Winterform) oder auch Winterrübsen ist seit etwa 30 Jahren kontinuierlich zurückgegangen. Nicht, dass sich mit diesen Kreuzblütlern kein besonders gutes Futter erzeugen ließe. Im Gegenteil: zum optimalen Zeitpunkt geerntet bzw. beweidet, sind die Aufwüchse nicht nur äußerst energie- und proteinreich, sie werden vom Vieh auch sehr gern gefressen. Zudem sind TM-Erträge bei Frühjahrsnutzung von 30-45 dt TM/ha durchaus beachtlich. Futterraps bietet sich bestens als Weidefutter ab der letzten Aprildekade an. Allerdings muss aufgrund der geringen Rohfasergehalte die Zuteilung pansenphysiologisch abgestimmt und begrenzt werden. Auf entsprechenden Strukturausgleich ist zu achten. In hohen Leistungsbereichen bei Milchkühen gilt Futterraps eher als Notlösung und ist auf Basis von Totalmischrationen schwer zu integrieren. Als Silierfutter sind Futterraps oder Winterrübsen aufgrund des hohen Wasser-, aber auch Aschegehaltes nur bedingt geeignet. Eine zielgerichtete Beweidung ist im Grunde nur bei arrondierter Flächenausstattung gegeben und erhöht den Arbeitsaufwand. Vor diesem Hintergrund haben die altbekannten und früher sehr geschätzten Brassica-Futterarten wie Futterraps, Rübsen, Markstammkohl u. a. nur noch eine geringe Bedeutung.

Gründünger-Zwischenfrüchte zur Futternutzung?

Grundsätzlich eignen sich für die Futternutzung im Herbst auch zahlreiche Sommerzwischenfrüchte, die im Allgemeinen für Gründüngungszwecke angebaut werden. Gängige Gründüngungs-Sommerzwischenfrüchte wie Gelbsenf, Ölrettich, Leindotter, Rauhafer, Phacelia, Ramtillkraut, Ackerbohnen, Felderbsen, Sommerwicke, Bitterlupine, Alexandrinerklee, Perserklee, Serradella, Sonnenblumen in Reinsaat oder Mischungen sind grundsätzlich auch für die Verfütterung an Wiederkäuer geeignet. Aufgrund des hohen Wassergehaltes (85-90 %) ist deren Silierbarkeit und Transportwürdigkeit allerdings eingeschränkt. Auch der Futterwert bzw. die Nährstoff- und Energiegehalte sind je nach Art



Winterzwischenfrüchte wie Winter-Futterraps (oben), Markstammkohl (mitte) oder Stoppelrübsen (unten) liefern zwar ein schmackhaftes und energiereiches Futter, sie haben heute aber nur noch eine sehr geringe Bedeutung im Zwischenfruchtfutterbau.



WEIßKLEE (*TRIFOLIUM REPENS* L.), ROTKLEE (*TRIFOLIUM PRATENSE* L.)



Anforderungen/Anbauhinweise

- meist im Gemenge mit Gräsern angebaut, Reinsaaten eher unüblich
- bei früher Aussaat für Begrünung im Sommerzwischenfruchtanbau
- Eignung als Untersaat
- sehr hohe Futterqualität und Schmackhaftigkeit

Verwendung

Gründüngung, Futternutzung als Winterzwischenfrucht, meist aber Nutzung im über-/mehrjährigen Hauptfruchtanbau

Saatzeit bis	Anfang August
Saatstärke	in Mischungen mit Gräsern 4 - 6 kg/ha bei Weißklee, TKG: 0,7 - 1 g 8 - 12 kg/ha bei Rotklee, TKG: 1,7 - 2,8 g
Saattiefe	1 - 2 cm
Erntestadium	Beginn Blüte, i. d. R. aber abhängig von Reifeentwicklung der Gräser als Mischungspartner
TM-Ertrag	eher Anbau in Gemenge mit Gras zur Silagenutzung/Beweidung, bei nachfolgender Hauptfruchtnutzung ca. 100 dt/ha
N-Bindung	gut
Erosionsschutz	gut
Unkrautunterdrückung	im Gemenge mit Gras sehr gut
Abfrierverhalten	winterhart, Rotklee kann bei sehr starken langanhaltenden Kahlfrösten abfrieren



PERSERKLEE (*TRIFOLIUM RESUPINATUM* L.)



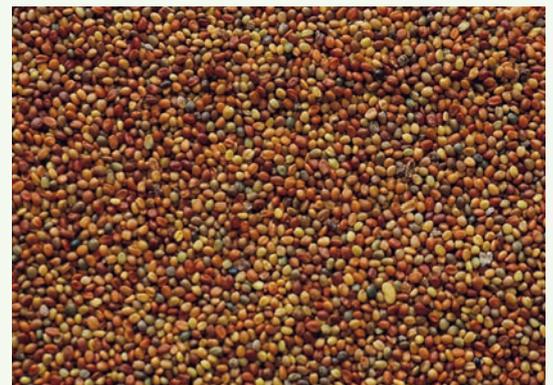
Anforderungen/Anbauhinweise

- Wurzelmasse relativ gering, aber hoher Gründüfungswert durch schnelle mikrobielle Umsetzung der Wurzelrückstände
- frühe Saatzeitansprüche berücksichtigen um hohe Erträge zu erzielen
- Mischung mit Gräsern bei Futternutzung empfohlen
- Ertragsanteile gehen in Mischungen bei zunehmender Schnittfolge mehr oder weniger stark zurück

Verwendung

Gründüngung, Futternutzung als Sommerzwischenfrucht oder im einjährigen Hauptfruchtanbau

Saatzeit bis	Anfang August
Saatstärke	15 - 20 kg/ha in Reinsaat und in Mischung mit Einjährigem Weidelgras, TKG: ca. 1,2 g
Saattiefe	1 - 2 cm
Erntestadium	Blühbeginn, i. d. R. aber zum Ährenschieben des Hauptmischungspartners Gras
TM-Ertrag	15 - 30 dt/ha
N-Bindung	gut
Erosionsschutz	gut
Unkrautunterdrückung	mäßig
Abfrierverhalten	relativ sicher abfrierend





BUCHWEIZEN (*FAGOPYRUM ESCULENTUM* L./*F. TATARICUM*)



Anforderungen/Anbauhinweise

- zweikeimblättrig, sommerjährig, bis 1 m hoch, blattreich
- schnellwachsend im Sommer, Vegetationszeit 4 Monate
- schnelle Blütenbildung bei früher Saat (nach 6 Wochen)
- Trockenkeimer, sehr gute Eignung für leichte und trockene Standorte
- samt schnell aus, daher problematisch
- zwei Arten: Echter Buchweizen (*F. esculentum*, Bilder links) und Tatarischer Buchweizen (*F. tataricum*, Bilder unten)
- Echter Buchweizen: auch für Speiseverwendung, kommt schnell zur Blüte, rote Stängel zur Fruchtzeit, schmackhafter – auch für Insekten
- Tatarischer Buchweizen: grüne Stängel zur Fruchtzeit, bitterstoffhaltig, aufgrund Wuchseigenschaften häufig Bestandteil von Zwischenfruchtmischungen

Verwendung

Gründüngung, Fütterung nur in geringen Mengen (Durchfall und Hautausschlag), Futterwert aber gut

Saatzeit bis	Mitte August
Saatstärke	50 - 70 kg/ha, TKG: 19-27 g
Saattiefe	2 - 4 cm
Erntestadium	keine Futternutzung
TM-Ertrag	25 - 40 dt/ha
N-Bindung	mäßig, da relativ früh im Herbst das vegetative Wachstum endet
Erosionsschutz	gut
Unkrautunterdrückung	sehr hoch
Abfrierverhalten	sicher abfrierend, bereits bei geringen Minusgraden



SONNENBLUME (*HELIANTHUS ANNUUS*)



Anforderungen/Anbauhinweise

- wird meist in Zwischenfruchtgemengen als Stützpartner und Nahrungspflanze für Bienen und Vögel eingesetzt
- geeignet für Futternutzung und Gründüngung
- in Reinsaat verstärkte Verunkrautung
- potentiell Wirtspflanze für Sclerotinia

Verwendung

Gründüngung, selten Futternutzung

Saatzeit bis	bis Ende Juli
Saatstärke	20 - 30 kg/ha, TKG: 50 - 70 g
Saattiefe	3 - 4 cm
Erntestadium	Anfang Oktober bis Anfang November
TM-Ertrag	40 - 70 dt/ha
N-Bindung	gut
Erosionsschutz	mäßig
Unkrautunterdrückung	mäßig bis gut
Abfrierverhalten	sicher abfrierend

