



Zwischenfruchtpass

Landwirtschaftskammer NRW

3. überarbeitete Auflage 2013

Bearbeitung:
M.J. Kanders, Dr. C. Berendonk
Versuchs- und Bildungszentrum Landwirtschaft Haus Riswick
Elsenpaß 5
47533 Kleve

Ein sorgfältig geplanter und kontrollierter Zwischenfruchtanbau bringt in vielen Fruchtfolgesystemen deutliche Vorteile und kann sowohl in ökonomischer, als auch in ökologischer Hinsicht sehr sinnvoll sein.

Es gibt viele verschiedene Pflanzenarten, die für den Zwischenfruchtanbau in Frage kommen, doch oft passen nur wenige davon zu den spezifischen Bedingungen eines bestimmten Standortes oder zu den Anbauzielen, die der Landwirt erreichen möchte.

Der Zwischenfruchtpass beschreibt aus diesem Grund zunächst die Pflanzenarten und fasst dann anbautechnische Daten der jeweiligen Kultur zusammen. Zusätzlich werden die Eignungen der Arten bezüglich der verschiedenen Anbauziele mit einem einfachen Punkteschema bewertet.

Anbauziele für den Zwischenfruchtanbau können sein:

1. **Eignung zur Futternutzung:** In viehstarken und flächenknappen Regionen kann der Zwischenfruchtanbau eine Möglichkeit sein zusätzliches Futter zu produzieren. Hier ist neben dem Ertrag auch z. B. auf die Qualität oder die Silierfähigkeit des Pflanzenmaterials zu achten.
2. **Erosionsschutz:** Schnellwüchsige Zwischenfrüchte mit guter Wurzelbildung eignen sich ganz besonders, um im Spätherbst einen ansonsten blank liegenden Acker vor Wind- und Wassererosion zu schützen. Wenn vor dem Winter kein Umbruch erfolgt, wird der Acker besonders mit winterharten Kulturen oft noch bis ins Frühjahr vor Erosion bewahrt.
3. **Nährstoffbindung:** Als besonders wichtig einzustufen ist in diesem Zusammenhang der Schutz vor Stickstoffverlagerung. Nährstoffe (besonders Nitrat) werden von den Zwischenfrüchten aufgenommen, verbleiben in der organischen Masse auf dem Feld und können so der Folgekultur wieder in angemessener Form zur Verfügung gestellt werden. Zusätzlich werden durch geringere Auswaschungen Grundwasser und angrenzende Gewässer deutlich weniger belastet.
4. **Humusanreicherung:** Verbleibt die Zwischenfrucht als Gründüngung auf dem Acker, dient dies der Erhaltung der organischen Masse im Boden. Die Aktivität des Bodenlebens (besonders Mikroorganismen) wird angeregt und über die Jahre hinweg entsteht ein fruchtbarer Boden. Die Erhöhung des Humusgehaltes kann dann beispielsweise die Wasserhaltekapazität oder auch das Nährstoffbindevermögen langfristig verbessern.
5. **Lockerung im Unterboden:** Zwischenfruchtarten mit tiefreichenden Wurzeln können auch in tiefe Bodenschichten vordringen. Dies funktioniert allerdings zumeist nur dann, wenn der Boden nicht zu verdichtet oder dicht gelagert ist. Der Anbau solcher Pflanzen macht vor allem dann Sinn, wenn nach einer mechanischen Tiefenlockerung des Bodens das Gefüge in tieferen Schichten zusätzlich stabilisiert werden soll.
6. **Krümelbildung im Oberboden:** Arten, die über ein besonders stark verzweigtes Wurzelnetz in der Ackerkrume verfügen, können eine Erhöhung der Krümelstabilität bewirken. Der Boden eignet sich ideal zur Bestellung der Folgekultur in ein feines, nährstoffreiches Saatbett.
7. **Unkrautunterdrückung:** Arten mit zügiger Jugendentwicklung und einer gewissen Kältetoleranz im Herbst können Unkräuter gut unterdrücken und hinterlassen zu Vegetationsende (oder bei winterharten Zwischenfrüchten auch im Frühjahr) einen sauberen Acker.

8. **Phytophanitäre Aspekte:** Durch den gezielten Anbau besonderer Zwischenfruchtarten lassen sich bestimmte Schädlinge oder Krankheiten reduzieren oder sogar bekämpfen. Die ausgewählten Pflanzenarten sind entweder schlechte Wirtspflanzen für den jeweiligen Schaderreger (passive Reduzierung) oder können sogar durch bestimmte Mechanismen zu einer aktiven Bekämpfung beitragen. Genauso muss man allerdings darauf achten, dass einige Zwischenfruchtarten auch selbst Wirtspflanzen sind. Beispiele für phytophanitäre Aspekte lassen sich in den Wechselwirkungen von Zwischenfrüchten und Nematodenpopulationen im Boden finden, aber auch in der Verbreitung bzw. Bekämpfung der Kohlhernie oder des Tabak-Rattle-Virus (Eisenfleckigkeit). Ertragsmindernde Schäden an der folgenden Hauptkultur bzw. in der Fruchtfolge generell können so zum Teil deutlich reduziert oder vermieden werden.
9. **Eignung zur Mulchsaat der Folgekultur:** Besonders bei geplanten Nachfrüchten Mais oder Rüben kann die Eignung der Zwischenfrucht zur Mulchsaat der Folgekultur interessant sein. Erosionsschutz ist somit fast durchgehend gewährleistet und die krümelige, fruchtbare Bodenstruktur kann unmittelbar der Nachfrucht dienlich sein. In diesem Pass wird die Eignung zur Mulchsaat ohne Herbizid bewertet, denn mit Herbizideinsatz eignen sich fast alle Kulturen für diesen Zweck.
10. **Symbiotische N-Fixierung:** Leguminosen sind stickstoffsammelnde Pflanzen, die über Symbiosen mit Knöllchenbakterien im Boden an den Wurzeln Luftstickstoff binden und somit pflanzenverfügbar machen können. Besonders in biologischer Landwirtschaft, wo auf chemisch-synthetisierte Stickstoffdünger verzichtet werden muss, ist diese Stickstofffixierung ein wichtiges Anbauziel.
11. **Eignung zur Biogasnutzung:** Mit wachsender Anzahl von Biogasanlagen in vielen Regionen bekommen auch in diesem Bereich Zwischenfrüchte eine stärkere Bedeutung. Der Herbst und bei winterharten Kulturen auch das zeitige Frühjahr können zusätzlich zur Substratbeschaffung genutzt werden; auch eine generelle Auflockerung von oft sehr maislastigen Fruchtfolgen ist von Vorteil.

Zusätzlich zu den oben genannten Anbauzielen gibt es weitere Punkte, die einen Anbau von Zwischenfrüchten unterstützen. Eine Förderung der Biodiversität und damit einhergehend die Erhaltung von Arten der hiesigen Flora und Fauna spielen eine wichtige Rolle, aber auch das Landschaftsbild kann durch blühende Zwischenfrüchte deutlich aufgewertet werden.

Zwischenfruchtpass Anmerkungen – Standort und Umstände beachten!

Auf den folgenden Seiten finden Sie den Zwischenfruchtpass geordnet nach Kulturen und Eigenschaften/Zielen (Kulturen alphabetisch von oben nach unten auf jeweils zwei sich entsprechenden Seiten).

Es gibt allerdings noch einige Besonderheiten zu berücksichtigen in Bezug auf den Zwischenfruchtanbau:

- Die dargestellten Werte und Informationen zu den einzelnen Arten stellen Richtwerte dar, die sich je nach Region, Klima, Wetter und anderen standortspezifischen Gegebenheiten variieren können.
- Von besonderer Wichtigkeit sind auch die Aspekte, die die Fruchtfolge betreffen. Es muss beispielsweise auf Verträglichkeit geachtet werden. Gibt es in einer Fruchtfolge bereits einen hohen Anteil an Leguminosen, sollten diese im Zwischenfruchtanbau gemieden werden.
- Dieser Pass geht nur auf Pflanzenarten und nur auf den Anbau in Reinkultur ein. Die Anbaueigenschaften von Mischungen mit vielen Mischungspartnern lassen sich nur schwer bewerten. Auch verschiedene Sorten einzelner Arten können sich in ihren Eigenschaften unterscheiden.

Artenbeschreibung				
Art (lat.)	Familie	Familie (lat.)	Sommer- / Winterzwischenfrucht	
Ackerbohne	<i>Vicia faba</i>	Hülsenfrüchtler	Fabaceae	Sommerzwischenfrucht
Alexandrinerklee	<i>Trifolium alexandrinum</i>	Hülsenfrüchtler	Fabaceae	Sommerzwischenfrucht
Buchweizen	<i>Fagopyrum esculentum</i>	Knöterichgewächse	Polygonaceae	Sommerzwischenfrucht
Deutsches Weidelgras	<i>Lolium perenne</i>	Süßgräser	Poaceae	Sommer- und Winterzwischenfrucht
Einjähriges Weidelgras	<i>Lolium multiflorum westerwoldicum</i>	Süßgräser	Poaceae	Sommerzwischenfrucht
Felderbse	<i>Pisum sativum (convar. speciosum)</i>	Hülsenfrüchtler	Fabaceae	Sommerzwischenfrucht
Grünroggen	<i>Secale cereale</i>	Süßgräser	Poaceae	Winterzwischenfrucht
Hafer	<i>Avena sativa</i>	Süßgräser	Poaceae	Sommerzwischenfrucht
Inkarnatklee	<i>Trifolium incarnatum</i>	Hülsenfrüchtler	Fabaceae	Sommer- und Winterzwischenfrucht
gelbe Lupine	<i>Lupinus luteus</i>	Hülsenfrüchtler	Fabaceae	Sommerzwischenfrucht
weiße Lupine	<i>Lupinus albus</i>	Hülsenfrüchtler	Fabaceae	Sommerzwischenfrucht
blaue Lupine	<i>Lupinus angustifolius</i>	Hülsenfrüchtler	Fabaceae	Sommerzwischenfrucht
Markstammkohl	<i>Brassica oleracea medullosa</i>	Kreuzblütler	Brassicaceae	Sommerzwischenfrucht
Ölrettich	<i>Raphanus sativus oleiformis</i>	Kreuzblütler	Brassicaceae	Sommerzwischenfrucht
Perserklee	<i>Trifolium resupinatum</i>	Hülsenfrüchtler	Fabaceae	Sommerzwischenfrucht
Phacelia	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Wasserblattgewächse	Hydrophyllaceae	Sommerzwischenfrucht
Ramtillkraut	<i>Guizotia abyssinica</i>	Korbblütler	Asteraceae	Sommerzwischenfrucht
Rauhafer	<i>Avena strigosa</i>	Süßgräser	Poaceae	Sommerzwischenfrucht

Erklärungen:

Artenbeschreibung				
Art (lat.)		Familie	Familie (lat.)	Sommer- / Winterzwischenfrucht
Rispenhirse	<i>Panicum miliaceum</i>	Süßgräser	Poaceae	Sommerzwischenfrucht
Rotklee	<i>Trifolium pratense</i>	Hülsenfrüchtler	Fabaceae	Sommer- und Winterzwischenfrucht
Sareptasenf	<i>Brassica juncea</i>	Kreuzblütler	Brassicaceae	Sommerzwischenfrucht
Serradella	<i>Ornithopus sativus</i>	Hülsenfrüchtler	Fabaceae	Sommerzwischenfrucht
Sommergerste	<i>Hordeum vulgare</i>	Süßgräser	Poaceae	Sommerzwischenfrucht
Sommerraps	<i>Brassica napus</i>	Kreuzblütler	Brassicaceae	Sommerzwischenfrucht
Sommerrübsen	<i>Brassica rapa oleifera</i>	Kreuzblütler	Brassicaceae	Sommerzwischenfrucht
Sommertriticale	<i>Triticosecale</i>	Süßgräser	Poaceae	Sommerzwischenfrucht
Sommerwicke	<i>Vicia sativa</i>	Hülsenfrüchtler	Fabaceae	Sommerzwischenfrucht
Sonnenblume	<i>Helianthus annuus</i>	Korbblütler	Asteraceae	Sommerzwischenfrucht
Stoppelrübe	<i>Brassica rapa rapifera</i>	Kreuzblütler	Brassicaceae	Sommerzwischenfrucht
Sudangras	<i>Sorghum sudanense</i>	Süßgräser	Poaceae	Sommerzwischenfrucht
Weißer Senf	<i>Sinapis alba</i>	Kreuzblütler	Brassicaceae	Sommerzwischenfrucht
Weißklee	<i>Trifolium repens</i>	Hülsenfrüchtler	Fabaceae	Sommer- und Winterzwischenfrucht
Welsches Weidelgras	<i>Lolium multiflorum</i>	Süßgräser	Poaceae	Sommer- und Winterzwischenfrucht
Winterraps	<i>Brassica napus</i>	Kreuzblütler	Brassicaceae	Sommer- und Winterzwischenfrucht
Winterrübsen	<i>Brassica rapa oleifera</i>	Kreuzblütler	Brassicaceae	Sommer- und Winterzwischenfrucht
Winterwicke	<i>Vicia villosa</i>	Hülsenfrüchtler	Fabaceae	Winterzwischenfrucht

Erklärungen:

Artenbeschreibung					
Wuchsdauer (Tage)	Winterhärte	Trockenmasseertrag (dt/ha)		Wurzelsystem	max. Wurzeltiefe (bis cm Tiefe)
		unterirdisch	oberirdisch		

Ackerbohne	80 - 100	0	15 - 20	35 - 45	P, B	120
Alexandrinerklee	60 - 80	0	5 - 12	20 - 30	B, P	80
Buchweizen	50 - 70	0	4 - 6	15 - 30	B	80
Deutsches Weidelgras	60 - 80 / 240	3	15 - 25	15 - 25 (bei erstem Schnitt)	B	60
Einjähriges Weidelgras	50 - 70	1	15 - 25	30 - 40	B	60
Felderbse	80 - 100	0	8 - 10	25 - 35	P, B	80
Grünroggen	200 - 240	3	12 - 18	50 - 70 (nach Winter)	B	80
Hafer	80 - 90	0	10 - 20	50 - 85	B	80
Inkarnatklee	60 - 80 / 240	2	5 - 12	20 - 30 (vor Winter)	B, P	90
gelbe Lupine	80 - 100	1	15 - 20	35 - 45	P	150
weiße Lupine	80 - 100	1	15 - 20	35 - 45	P	150
blaue Lupine	80 - 100	1	15 - 20	35 - 45	P	150
Markstammkohl	80 - 120	2	8 - 10	35 - 60	P	130
Ölrettich	60 - 80	2	15 - 25	40 - 50	P	150
Perserklee	60 - 80	0	5 - 12	20 - 30	B, P	80
Phacelia	60 - 80	0	10 - 12	30 - 40	B	80
Ramtillkraut	60 - 80	0	10 - 20	25 - 35	B	-
Rauhafer	60 - 80	1	10 - 20	30 - 40	B	-

Erklärungen:

0 = sehr gering
1 = gering
2 = mittel
3 = hoch

P = Pfahlwurzel
B = Büschelwurzel

Artenbeschreibung					
Wuchsdauer (Tage)	Winterhärte	Trockenmasseertrag (dt/ha)		Wurzelsystem	max. Wurzeltiefe (bis cm Tiefe)
		unterirdisch	oberirdisch		

Rispenhirse	60 - 80	0	10 - 20	30 - 60	B	-
Rotklee	60 - 80 / 280	3	6 - 15	20 - 30	B, P	80
Sareptasenf	50 - 70	0	10 - 15	30 - 40	P, B	120
Serradella	60 - 80	1	8	15 - 25	P	120
Sommergerste	70 - 80	0	10 - 20	50 - 75	B	80
Sommerraps	60 - 100	1	15 - 22	35 - 45	P, B	100
Sommerrübsen	50 - 70	0	13 - 18	30 - 40	P, B	100
Sommertriticale	80 - 90	0	10 - 20	50 - 85	B	80
Sommerwicke	80 - 100	0	8 - 10	25 - 35	B	100
Sonnenblume	60 - 100	0	15 - 24	40 - 50	P, B	120
Stoppelrübe	60 - 100	1	8 - 10	50 - 65 (inkl. Rübe)	P	120
Sudangras	60 - 100	0	10 - 20	30 - 60	B	-
Weißer Senf	50 - 70	0	10 - 15	30 - 40	P, B	120
Weißklee	80 - 100 / 280	3	5 - 12	15 - 25	B, P	70
Welsches Weidelgras	50 - 70 / 240	3	15 - 25	30 - 40	B	60
Winterraps	60 - 100 / 240	3	15 - 20	35 - 45	P, B	120
Winterrübsen	50 - 70 / 220	3	15 - 20	30 - 40	P, B	120
Winterwicke	240 - 280	3	8 - 10	20 - 30	B	80

Erklärungen:

0 = sehr gering
1 = gering
2 = mittel
3 = hoch

P = Pfahlwurzel
B = Büschelwurzel

Artenbeschreibung			
Hauptwurzelbereich (bis cm Tiefe)	Erntestadium	Erntezeitpunkt	Wasserbedarf

Ackerbohne	30	Beginn Blüte - Beginn Kornbildung	2/10 - 2/11	3
Alexandrinerklee	25	Knospenstadium	2/8 - 3/10	2
Buchweizen	25	Vollblüte	2/9 - 2/11	2
Deutsches Weidelgras	25	Schossen bis Beginn Ährenschieben	2/9 - 2/12 ; ab 1/5	3
Einjähriges Weidelgras	25	Schossen bis Beginn Ährenschieben	3/8 - 1/12	3
Felderbse	30	Beginn Blüte	2/9 - 3/10	2
Grünroggen	25	Schossen bis Beginn Ährenschieben	3/4 - 2/5	2
Hafer	25	Milchreife bis Beginn Teigreife	3/9 - 3/10	3
Inkarnatklee	25	Beginn Blüte	3/9 - 3/10 ; 1/5 - 3/5	2
gelbe Lupine	30	Blühbeginn bis Blüte	2/9 - 3/10	1
weiße Lupine	30	Blühbeginn bis Blüte	2/9 - 3/10	2
blaue Lupine	30	Blühbeginn bis Blüte	2/9 - 3/10	2
Markstammkohl	-	beliebig bis Vegetationsende	2/10 - 3/12	3
Ölrettich	30	Beginn Blüte bis Schotenansatz	3/9 - 2/11	2
Perserklee	25	Beginn Blüte	2/8 - 3/10	3
Phacelia	30	Knospenbildung bis Beginn Blüte	1/9 - 1/11	2
Ramtillkraut	-	Knospenbildung bis Beginn Blüte	3/9 - 3/10	2
Rauhafer	-	Beginn Rispenschieben bis Teigreife	2/9 - 1/10	2

Erklärungen:

von Dekade/Monat	0 = sehr gering
bis Dekade/Monat	1 = gering
	2 = mittel
	3 = hoch

LK NRW 2013

Artenbeschreibung			
Hauptwurzelbereich (bis cm Tiefe)	Erntestadium	Erntezeitpunkt	Wasserbedarf

Rispenhirse	-	Erscheinen des Blütenstandes	1/9 - 2/10	1
Rotklee	25	vor der Blüte bis Blühbeginn	1/9 - 3/10 ; ab 1/5	3
Sareptasenf	25	vor Blühbeginn bis Schotenbildung	3/9 - 2/11	2
Serradella	25	Beginn Blüte	2/9 - 3/10	3
Sommergerste	25	Milchreife bis Beginn Teigreife	3/9 - 3/10	3
Sommerraps	25	beliebig bis Blüte bzw. Schotenbildung	1/10 - 1/11	2
Sommerrübsen	25	beliebig bis Blüte bzw. Schotenbildung	3/9 - 3/11	2
Sommertriticale	25	Milchreife bis Beginn Teigreife	3/9 - 3/10	3
Sommerwicke	30	Vollblüte	3/9 - 3/10	2
Sonnenblume	20	bis Knospenbildung bzw. Blühbeginn	3/9 - 1/11	2
Stoppelrübe	20	Beginn der Blattvergilbung	3/9 - 1/12	3
Sudangras	-	Erscheinen des Blütenstandes	1/9 - 3/10	1
Weißer Senf	25	Beginn Blüte bis Schotenansatz	3/9 - 2/11	2
Weißklee	25	bis Blühbeginn	3/9 - 3/10 ; ab 1/5	3
Welsches Weidelgras	25	beliebig bis Schossen bzw. Ährenschieben	2/9 - 2/12 ; ab 1/5	3
Winterraps	25	beliebig bis Blüte bzw. Schotenbildung	2/10 - 3/11 ; 2/4 - 1/5	3
Winterrübsen	25	beliebig bis Blüte bzw. Schotenbildung	3/10 - 1/12 ; 2/4 - 1/5	2
Winterwicke	25	Knospenbildung bis Beginn Blüte	ab 1/5	2

Erklärungen:

von Dekade/Monat	0 = sehr gering
bis Dekade/Monat	1 = gering
	2 = mittel
	3 = hoch

LK NRW 2013

Artenbeschreibung						
Bodenart			Boden pH-Wert			Nährstoffbedarf
leicht	mittel	schwer	sauer	neutral	alkalisch	

Ackerbohne	1	3	3	1	3	3	1
Alexandrinerklee	3	3	3	1	3	3	1
Buchweizen	3	2	1	3	3	1	1
Deutsches Weidelgras	2	3	3	2	3	3	3
Einjähriges Weidelgras	3	3	3	3	3	2	3
Felderbse	2	3	2	1	3	2	1
Grünroggen	3	3	2	3	3	2	3
Hafer	2	3	1	3	3	2	2
Inkarnatklee	2	3	2	1	3	3	1
gelbe Lupine	3	2	0	3	2	0	1
weiße Lupine	2	3	3	1	2	3	1
blaue Lupine	2	3	2	2	3	2	1
Markstammkohl	1	3	3	1	3	3	3
Ölrettich	3	3	2	2	3	2	3
Perserklee	2	3	3	1	3	3	1
Phacelia	3	3	3	2	3	3	2
Ramtillkraut	3	3	3	2	3	2	1
Rauhafer	2	3	2	2	3	2	1

Erklärungen:

0 = stark eingeschränktes Wachstum	0 = stark eingeschränktes Wachstum	0 = sehr gering
1 = eingeschränktes Wachstum	1 = eingeschränktes Wachstum	1 = gering
2 = mittleres Wachstum	2 = mittleres Wachstum	2 = mittel
3 = gutes Wachstum	3 = gutes Wachstum	3 = hoch

LK NRW 2013

Artenbeschreibung						
Bodenart			Boden pH-Wert			Nährstoffbedarf
leicht	mittel	schwer	sauer	neutral	alkalisch	

Rispenhirse	3	3	2	2	3	1	2
Rotklee	1	3	2	1	3	3	1
Sareptasenf	3	3	2	2	3	2	2
Serradella	3	3	2	2	3	1	1
Sommergerste	3	3	1	1	3	3	2
Sommerraps	2	3	3	1	3	3	3
Sommerrübsen	2	3	2	2	3	2	3
Sommertriticale	2	3	1	2	3	3	2
Sommerwicke	2	3	2	1	3	3	1
Sonnenblume	3	2	1	3	3	1	1
Stoppelrübe	3	3	1	1	3	3	3
Sudangras	3	3	2	2	3	2	3
Weißer Senf	3	3	2	1	3	2	3
Weißklee	2	3	3	2	3	3	1
Welsches Weidelgras	2	3	3	3	3	2	3
Winterraps	2	3	3	1	3	3	3
Winterrübsen	2	3	2	2	3	2	2
Winterwicke	3	3	1	2	3	3	1

Erklärungen:

0 = stark eingeschränktes Wachstum	0 = stark eingeschränktes Wachstum	0 = sehr gering
1 = eingeschränktes Wachstum	1 = eingeschränktes Wachstum	1 = gering
2 = mittleres Wachstum	2 = mittleres Wachstum	2 = mittel
3 = gutes Wachstum	3 = gutes Wachstum	3 = hoch

LK NRW 2013

Anbautechnische Daten				
Aussaat				Spätsaatverträglichkeit
von (Dekade)	von (Monat)	bis (Dekade)	bis (Monat)	

Ackerbohne	1	7	1	8	1
Alexandrinerklee	1	7	1	8	1
Buchweizen	2	7	1	9	2
Deutsches Weidelgras	1	7	2	8	2
Einjähriges Weidelgras	1	7	2	8	2
Felderbse	1	7	1	8	1
Grünroggen	1	9	2	10	3
Hafer	1	7	2	7	1
Inkarnatklee	2	7	2	9	2
gelbe Lupine	1	7	3	7	1
weiße Lupine	1	7	3	7	1
blaue Lupine	1	7	3	7	1
Markstammkohl	1	6	3	7	1
Ölrettich	1	8	1	9	2
Perserklee	1	7	1	8	1
Phacelia	1	7	1	9	2
Ramtillkraut	1	7	2	8	1
Rauhafer	3	6	2	8	1

Erklärungen:

in Übergangslagen etwa 2 Wochen eher!

0 = sehr gering
1 = gering
2 = mittel
3 = hoch

LK NRW 2013

Anbautechnische Daten				
Aussaat				Spätsaatverträglichkeit
von (Dekade)	von (Monat)	bis (Dekade)	bis (Monat)	

Rispenhirse	1	6	2	7	1
Rotklee	1	7	3	8	2
Sareptasenf	2	8	1	9	2
Serradella	1	7	3	8	2
Sommergerste	2	7	3	7	1
Sommerraps	2	7	1	9	2
Sommerrübsen	3	7	1	9	2
Sommertriticale	1	7	2	7	1
Sommerwicke	1	7	1	8	1
Sonnenblume	1	6	2	8	2
Stoppelrübe	1	7	1	8	2
Sudangras	1	6	2	7	1
Weißer Senf	2	8	2	9	3
Weißklee	1	7	1	8	1
Welsches Weidelgras	1	7	2	9	2
Winterraps	2	7	2	9	2
Winterrübsen	2	7	2	9	2
Winterwicke	1	7	2	9	2

Erklärungen:

in Übergangslagen etwa 2 Wochen eher!

0 = sehr gering
1 = gering
2 = mittel
3 = hoch

LK NRW 2013

Anbautechnische Daten				
Saatstärke (kg/ha)	Saatstärke (Körner/qm)	TKG (g)	Saattiefe (cm)	Reihenabstand (cm)

Ackerbohne	140 - 210	35 - 40	400 - 550	8 - 10	20 - 30
Alexandrinerklee	30 - 35	1000	2,5 - 3,5	1 - 2	10 - 20
Buchweizen	50 - 60	300	15 - 20	1 - 2	10 - 20
Deutsches Weidelgras	30 - 40	1500	2 - 3	1 - 2	10 - 20
Einjähriges Weidelgras	30 - 50	1200 - 1500	2 - 4	1 - 2	10 - 20
Felderbse	110 - 180	90 - 120	100 - 200	4 - 6	10 - 20
Grünroggen	160 - 200	400 - 550	30 - 40	1 - 2	10 - 20
Hafer	130 - 170	400 - 450	30 - 40	1 - 3	10 - 20
Inkarnatklee	25 - 35	800 - 1000	3 - 4	1 - 2	10 - 20
gelbe Lupine	160 - 200	100 - 120	160 - 200	2 - 4	20 - 30
weiße Lupine	200 - 300	80 - 100	250 - 350	2 - 4	20 - 30
blaue Lupine	160 - 200	100 - 120	160 - 200	2 - 4	20 - 30
Markstammkohl	3 - 4	80 - 100	4 - 4,5	1 - 2	25 - 40
Ölrettich	15 - 30	160 - 250	10 - 15	1 - 2	10 - 20
Perserklee	15 - 20	1000 - 1500	1 - 1,5	1 - 2	10 - 20
Phacelia	8 - 10	400 - 500	ca. 2	1 - 2	10 - 20
Ramtillkraut	8 - 10	400	2 - 3	1 - 2	10 - 20
Rauhafer	80 - 120	320 - 500	15 - 30	1 - 3	10 - 20

Erklärungen:

Anbautechnische Daten					
Saatstärke (kg/ha)	Saatstärke (Körner/qm)	TKG (g)	Saattiefe (cm)	Reihenabstand (cm)	
Rispenhirse	10 - 20	250	4 - 8	1 - 2	20 - 30
Rotklee	15 - 23	1000 - 1200	1,5 - 2,5	1 - 2	10 - 20
Sareptasenf	5 - 10	200 - 300	ca. 3	1 - 2	10 - 20
Serradella	25 - 45	1000	2,5 - 4,5	2 - 3	10 - 20
Sommergerste	160 - 210	400 - 450	40 - 50	1 - 3	10 - 20
Sommerraps	8 - 15	200 - 300	3 - 5	1 - 2	10 - 20
Sommerrübsen	8 - 15	200 - 300	3 - 5	1 - 2	10 - 20
Sommertriticale	130 - 170	400 - 450	30 - 40	1 - 3	10 - 20
Sommerwicke	80 - 160	170 - 250	40 - 80	3 - 4	10 - 20
Sonnenblume	20 - 30	30 - 40	40 - 80	3 - 4	20 - 40
Stoppelrübe	1 - 2	40 - 60	1 - 4	1 - 2	40 - 50
Sudangras	10 - 50	50 - 150	25 - 30	1 - 2	20 - 30
Weißer Senf	15 - 25	200 - 300	6 - 8	1 - 2	10 - 20
Weißklee	10 - 12	1500 - 1800	0,5 - 1	1 - 2	10 - 20
Welsches Weidelgras	35 - 50	900 - 1600	2 - 4,5	1 - 2	10 - 20
Winterraps	8 - 15	200 - 300	3 - 7	1 - 2	10 - 20
Winterrübsen	8 - 15	200 - 300	3 - 5	1 - 2	10 - 20
Winterwicke	80 - 160	250 - 300	20 - 60	3 - 5	10 - 20

Erklärungen:

	Anbautechnische Daten					Anbauziele	
	Preis	Saatbett	Untersaateignung	Stickstoff - Düngung (kg N/ha)		Silierfähigkeit	Eignung zur Futternutzung
				Gründer	Futter / Biogas		
Ackerbohne	3	2,5	nein	0 - 20	0 - 20	2	2
Alexandrinerklee	2	1	nein	0	0 - 20	1	3
Buchweizen	2	1,5	nein	0 - 40	0 - 40	1	1
Deutsches Weidelgras	2	1	ja	0 - 40	60 - 100	3	3
Einjähriges Weidelgras	2	1	nein	0 - 40	60 - 100	3	3
Felderbse	3	2,5	nein	0 - 20	0 - 20	1	2
Grünroggen	3	2	nein	0	80 - 120	3	3
Hafer	3	2	nein	0 - 40	60 - 100	3	2
Inkarnatklee	2	1	nein	0	0 - 20	1	3
gelbe Lupine	3	2,5	nein	0 - 20	0 - 20	1	1
weiße Lupine	3	2,5	nein	0 - 20	0 - 20	1	2
blaue Lupine	3	2,5	nein	0 - 20	0 - 20	1	0
Markstammkohl	1	1	nein	0 - 40	80 - 120	2	2
Ölrettich	1	3	nein	0 - 40	40 - 80	2	1
Perserklee	2	1	nein	0	0 - 20	1	3
Phacelia	1	1	nein	0 - 40	-	0	0
Ramtillkraut	1	1,5	nein	0 - 40	40 - 80	2	1
Rauhafer	-	2	nein	0 - 40	40 - 80	2	2

Erklärungen:

1 = gering	0 = extrem fein
2 = mittel	1 = fein
3 = hoch	2 = mittelfein
	3 = grob

0 = sehr gering	0 = sehr gering
1 = gering	1 = gering
2 = mittel	2 = mittel
3 = hoch	3 = hoch

LK NRW 2013

LK NRW 2013

Preis	Anbautechnische Daten				Anbauziele	
	Saatbett	Untersaateignung	N - Düngung		Silierfähigkeit	Eignung zur Futternutzung
			Gründünger	Futter / Biogas		

Rispenhirse	-	1	nein	0 - 40	60 - 80	3	2
Rotklee	2	1	ja	0	0 - 20	1	3
Sareptasenf	1	2	nein	0 - 40	-	2	0
Serradella	-	1	ja	0	0 - 20	1	2
Sommergerste	3	2	nein	0 - 40	60 - 100	3	2
Sommerraps	1	2,5	nein	0 - 40	60 - 100	2	2
Sommerrübsen	1	2,5	nein	0 - 40	60 - 100	2	2
Sommertriticale	3	2	nein	0 - 40	60 - 100	3	2
Sommerwicke	3	2,5	nein	0 - 20	0 - 20	1	2
Sonnenblume	2	1,5	nein	0 - 40	40 - 80	2	2
Stoppelrübe	1	1	nein	-	80 - 120	3	3
Sudangras	-	1	nein	0 - 40	40 - 80	3	2
Weißer Senf	1	2,5	nein	0 - 40	-	2	0
Weißklee	2	1	ja	0	0 - 20	1	3
Welsches Weidelgras	2	1	ja	0 - 40	60 - 100	3	3
Winterraps	1	2,5	nein	0 - 40	60 - 100	2	2
Winterrübsen	1	2,5	nein	0 - 40	60 - 100	2	2
Winterwicke	3	2	nein	0 - 20	0 - 20	1	2

Erklärungen:

1 = gering	0 = extrem fein
2 = mittel	1 = fein
3 = hoch	2 = mittelfein
	3 = grob

0 = sehr gering	0 = sehr gering
1 = gering	1 = gering
2 = mittel	2 = mittel
3 = hoch	3 = hoch

LK NRW 2013

LK NRW 2013

Anbauziele			
Biogaseignung	Humusanreicherung	Erosionsschutz	Lockerung Unterboden

Ackerbohne	1	3	2	3
Alexandrinerklee	1	2	2	0
Buchweizen	0	1	2	1
Deutsches Weidelgras	1	3	3	0
Einjähriges Weidelgras	2	3	3	0
Felderbse	0	2	2	1
Grünroggen	3	2	2	2
Hafer	3	2	2	1
Inkarnatklee	1	2	3	0
gelbe Lupine	0	3	3	3
weiße Lupine	0	3	3	3
blaue Lupine	0	3	3	3
Markstammkohl	1	1	2	2
Ölrettich	1	3	3	3
Perserklee	0	2	2	0
Phacelia	0	2	3	1
Ramtillkraut	1	2	2	1
Rauhafer	2	2	3	1

Erklärungen:	bei Erntegutabfuhr teils geringere Werte!		
0 = sehr gering	0 = sehr gering	0 = sehr gering	0 = sehr gering
1 = gering	1 = gering	1 = gering	1 = gering
2 = mittel	2 = mittel	2 = mittel	2 = mittel
3 = hoch	3 = hoch	3 = hoch	3 = hoch

LK NRW 2013

Anbauziele			
Biogaseignung	Humusanreicherung	Erosionsschutz	Lockerung Unterboden

Rispenhirse	2	2	2	0
Rotklee	1	2	2	1
Sareptasenf	1	2	2	2
Serradella	0	2	2	1
Sommergerste	3	2	2	1
Sommerraps	1	2	2	2
Sommerrübsen	1	2	2	2
Sommertriticale	3	2	2	1
Sommerwicke	0	2	2	1
Sonnenblume	2	3	2	2
Stoppelrübe	0	1	1	1
Sudangras	2	2	2	1
Weißer Senf	1	2	2	2
Weißklee	0	2	2	0
Welsches Weidelgras	2	3	3	0
Winterraps	1	2	3	2
Winterrübsen	1	2	3	2
Winterwicke	1	2	2	1

Erklärungen:	bei Erntegutabfuhr teils geringere Werte!		
0 = sehr gering	0 = sehr gering	0 = sehr gering	0 = sehr gering
1 = gering	1 = gering	1 = gering	1 = gering
2 = mittel	2 = mittel	2 = mittel	2 = mittel
3 = hoch	3 = hoch	3 = hoch	3 = hoch

LK NRW 2013

Anbauziele			
Krümelbildung Oberboden	Nährstoffbindung Herbst	Nährstoffbindung Frühjahr	Unkrautunterdrückung
	Schutz vor Stickstoffverlagerung	Schutz vor Stickstoffverlagerung	

Ackerbohne	2	0	0	2
Alexandrinerklee	2	0	0	1
Buchweizen	2	1	0	2
Deutsches Weidelgras	3	2*	3	2
Einjähriges Weidelgras	3	3	1	2
Felderbse	2	0	0	3
Grünroggen	2	1*	3	2
Hafer	2	3*	0	2
Inkarnatklee	2	0	0	2
gelbe Lupine	1	0	0	2
weiße Lupine	1	0	0	2
blaue Lupine	1	0	0	2
Markstammkohl	2	2	0	2
Ölrettich	2	3	0	3
Perserklee	2	0	0	1
Phacelia	2	2	0	3
Ramtillkraut	2	1	0	2
Rauhafer	2	2	0	3

* nur bei ausreichend früher Saat

Erklärungen:	stark saatzeitabhängig!		
0 = sehr gering	0 = sehr gering	0 = sehr gering	0 = sehr gering
1 = gering	1 = gering	1 = gering	1 = gering
2 = mittel	2 = mittel	2 = mittel	2 = mittel
3 = hoch	3 = hoch	3 = hoch	3 = hoch

LK NRW 2013

Anbauziele			
Krümelbildung Oberboden	Nährstoffbindung Herbst	Nährstoffbindung Frühjahr	Unkrautunterdrückung
	Schutz vor Stickstoffverlagerung	Schutz vor Stickstoffverlagerung	

Rispenhirse	2	2	0	2
Rotklee	2	0	0	1
Sareptasenf	2	2	0	3
Serradella	2	0	0	1
Sommergerste	2	3*	0	2
Sommerraps	2	3	0	3
Sommerrübsen	2	2	0	3
Sommertriticale	2	3*	0	2
Sommerwicke	2	0	0	3
Sonnenblume	2	2	0	2
Stoppelrübe	2	3	0	1
Sudangras	2	2	0	2
Weißer Senf	2	3	0	3
Weißklee	2	0	0	1
Welsches Weidelgras	3	3*	3	2
Winterraps	2	3*	3	3
Winterrübsen	2	2*	3	3
Winterwicke	2	0	0	2

* nur bei ausreichend früher Saat

Erklärungen:	stark saatezeitabhängig!		
0 = sehr gering	0 = sehr gering	0 = sehr gering	0 = sehr gering
1 = gering	1 = gering	1 = gering	1 = gering
2 = mittel	2 = mittel	2 = mittel	2 = mittel
3 = hoch	3 = hoch	3 = hoch	3 = hoch

LK NRW 2013

Anbauziele		
Eignung für Mulchsaat der Folgekultur	symbiotische N-Fixierung	Biodiversität (Vorkommen; Blütenreichtum)
ohne Herbizid		

Ackerbohne	2	ja	3
Alexandrinerklee	2	ja	3
Buchweizen	2	nein	3
Deutsches Weidelgras	0	nein	1
Einjähriges Weidelgras	1	nein	1
Felderbse	2	ja	3
Grünroggen	0*	nein	1
Hafer	2	nein	1
Inkarnatklee	0	ja	3
gelbe Lupine	2	ja	3
weiße Lupine	2	ja	3
blaue Lupine	2	ja	3
Markstammkohl	1	nein	2
Ölrettich	2	nein	2
Perserklee	2	ja	3
Phacelia	3	nein	2
Ramtillkraut	3	nein	3
Rauhafer	3	nein	2

* bei Erntegutabfuhr Eignung = 3

Erklärungen:
0 = sehr gering
1 = gering
2 = mittel
3 = hoch

0 = sehr gering
1 = gering
2 = mittel
3 = hoch

LK NRW 2013

Anbauziele		
Eignung für Mulchsaat der Folgekultur ohne Herbizid	symbiotische N-Fixierung	Biodiversität (Vorkommen; Blütenreichtum)

Rispenhirse	2	nein	3
Rotklee	0	ja	3
Sareptasenf	3	nein	2
Serradella	1	ja	3
Sommergerste	2	nein	1
Sommerraps	2	nein	1
Sommerrübsen	2	nein	3
Sommertriticale	2	nein	1
Sommerwicke	2	ja	3
Sonnenblume	1	nein	3
Stoppelrübe	0	nein	2
Sudangras	1	nein	2
Weißer Senf	3	nein	2
Weißklee	0	ja	2
Welsches Weidelgras	0	nein	1
Winterraps	0	nein	1
Winterrübsen	0	nein	2
Winterwicke	0	ja	3

Erklärungen:
0 = sehr gering
1 = gering
2 = mittel
3 = hoch

0 = sehr gering
1 = gering
2 = mittel
3 = hoch

LK NRW 2013

Anbauziele - phytosanitäre Aspekte						
Nematodenbekämpfung						
Globodera ssp.	Heterodera schachtii	Pratylenchus penetrans	Ditylenchus dipsaci	Meloidogyne hapla	Meloidogyne chitwoodi	

Ackerbohne	1	1	0	0	0	
Alexandrinerklee		1	0	0	0	0
Buchweizen		2	1	1		
Deutsches Weidelgras	1	1	0	0	1	0
Einjähriges Weidelgras	1	1	0	0	1	0
Felderbse	1	1	0	0	0	0
Grünroggen	1	1	0	0	1	0
Hafer	1	1	0	0	1	0
Inkarnatklee		1	0	0	0	0
gelbe Lupine	1	1	0	0	0	
weiße Lupine	1	1	0	0	0	
blaue Lupine	1	1	0	0	0	
Markstammkohl		0				
Ölrettich	1	2	0	1	0	2
Perserklee	1		0	0	0	0
Phacelia	1	1	0	1	0	0
Ramtillkraut	1					
Rauhafer		1	2			

Erklärungen:

0 = Vermehrung = negativ
1 = natürliche Abnahme = neutral
2 = aktive Reduzierung = positiv (aktive Bekämpfung sortenabhängig)

LK NRW 2013

Anbauziele - phytosanitäre Aspekte						
Nematodenbekämpfung						
Globodera ssp.	Heterodera schachtii	Pratylenchus penetrans	Ditylenchus dipsaci	Meloidogyne hapla	Meloidogyne chitwoodi	

Rispenhirse			0			
Rotklee	1	1	0	0	0	0
Sareptasenf	1	0		1		
Serradella		1	0	0	0	0
Sommergerste	1	1	0	1	1	0
Sommerraps	1	0		0	0	
Sommerrübsen		0				
Sommertriticale	1	1	0	1	1	0
Sommerwicke	1	1	0	0	0	
Sonnenblume		1		0	0	
Stoppelrübe		0				
Sudangras	1	1	0		1	1
Weißer Senf	1	2	0	0	0	0
Weißklee	1	1	0	0	0	0
Welsches Weidelgras	1	1	0	0	1	0
Winterraps	1	0		0	0	
Winterrübsen		0				
Winterwicke	1	1	0	0	0	

Erklärungen:

0 = Vermehrung = negativ
1 = natürliche Abnahme = neutral
2 = aktive Reduzierung = positiv (aktive Bekämpfung sortenabhängig)

LK NRW 2013

Anbauziele - phytosanitäre Aspekte		
Nematodenbekämpfung	Vermeidung des Tabak-Rattle-Virus (TVR)	Vermeidung von Kohlhernie
<u>Trichodorus ssp / Paratrichodorus</u>	Eisenfleckigkeit Kartoffeln	

Ackerbohne			1
Alexandrinerklee			1
Buchweizen			1
Deutsches Weidelgras	0	0	1
Einjähriges Weidelgras	0	0	1
Felderbse	0	0	1
Grünroggen	0	0	1
Hafer	0	0	1
Inkarnatklee			1
gelbe Lupine		1	1
weiße Lupine		1	1
blaue Lupine		1	1
Markstammkohl			0
Ölrettich	0	1	0
Perserklee		0	1
Phacelia	0	0	1
Ramtillkraut			1
Rauhafer	1		1

Erklärungen:

0 = Vermehrung = negativ	0 = fördert TVR / Eisenfleckigkeit = negativ	0 = fördert Auftreten = negativ
1 = natürliche Abnahme = neutral	1 = fördert TVR / Eisenfleckigkeit nicht = neutral	1 = fördert Auftreten nicht = neutral
2 = aktive Reduzierung = positiv (aktive Bekämpfung sortenabhängig)		

LK NRW 2013

Anbauziele - phytosanitäre Aspekte		
Nematodenbekämpfung	Vermmeidung des Tabak-Rattle-Virus (TVR)	Vermeidung von Kohlhernie
<u>Trichodorus ssp / Paratrichodorus</u>	Eisenfleckigkeit Kartoffeln	

Rispenhirse			1
Rotklee			1
Sareptasenf		0	0
Serradella			1
Sommergerste	0	0	1
Sommerraps	0	0	0
Sommerrübsen		0	0
Sommertriticale			1
Sommerwicke	0	1	1
Sonnenblume			1
Stoppelrübe			0
Sudangras			1
Weißer Senf	0	0	0
Weißklee	0	0	1
Welsches Weidelgras	0	0	1
Winterraps	0	0	0
Winterrübsen		0	0
Winterwicke	0	1	1

Erklärungen:

0 = Vermehrung = negativ	0 = fördert TVR / Eisenfleckigkeit = negativ	0 = fördert Auftreten = negativ
1 = natürliche Abnahme = neutral	1 = fördert TVR / Eisenfleckigkeit nicht = neutral	1 = fördert Auftreten nicht = neutral
2 = aktive Reduzierung = positiv (aktive Bekämpfung sortenabhängig)		

LK NRW 2013

Literaturverzeichnis

- Berendonk C. (2012)
Zwischenfrüchte 2012 Versuchsfeld Kalkar – Neulouisendorf.
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, 19 – 20.
- Berendonk C. (2004)
Empfehlungen für den Feldfutter- und Zwischenfruchtanbau sowie für die
Brachebegrünung 2004. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, 25
– 54.
- Buchner W., Kolbe G. (1989)
Zwischenfruchtpaß. Landwirtschaftskammer Rheinland, 2, 3 – 6.
- Bundessortenamt (1977)
Richtlinien für die Durchführung von landwirtschaftlichen Wertprüfungen
und Sortenversuchen. Alfred Strothe Verlag, Hannover.
- Bundessortenamt (1988)
Richtlinien für die Durchführung von landwirtschaftlichen Wertprüfungen
und Sortenversuchen. Alfred Strothe Verlag, Frankfurt am Main.
- Bundessortenamt (2000)
Richtlinien für die Durchführung von landwirtschaftlichen Wertprüfungen
und Sortenversuchen. Landbuch Verlagsgesellschaft mbH, Hannover.
- Bundessortenamt (2005)
Richtlinien für die Durchführung von landwirtschaftlichen Wertprüfungen
und Sortenversuchen – Überarbeitete Fassung Kapitel: Zwischenfrüchte.
Bundessortenamt, Hannover.
- Bundessortenamt (2008)
Richtlinien für die Durchführung von landwirtschaftlichen Wertprüfungen
und Sortenversuchen – Überarbeitete Richtlinie Gräser, Klee.
Bundessortenamt, Hannover.
- Fisch R. (2012)
Futter erzeugen, Boden schützen, Gülle verwerten. RBZ, 25, 19 – 21.
- Hallmann J. (2012)
Nematodenschema 2012. ProGemüse Julius-Kühn-Institut, 1.
- Kolbe H., Schuster M., Hänsel M., Grünbeck A., Schließer I., Köhler A., Karalus W.,
Krellig B., Pommer R., Arp B. (2004)
Zwischenfrüchte im Ökologischen Landbau. Sächsische Landesanstalt für
Landwirtschaft, 74 – 113.
- Lütke Entrup N. (2001)
Zwischenfrüchte im umweltgerechten Pflanzenbau. Verlag Th. Mann,
Gelsenkirchen.
- LZ Rheinland (2013)
2013 Ratgeber Förderung. Rheinischer Landwirtschaftsverlag-Verlag
GmbH, 1, 55 – 56.
- Maykuß F. (1996)
Auf welche Schaderreger gilt es besonders zu achten?. Kartoffelbau, 47, 7,
265 – 267.
- Peters J., Gurgel A. (2012)
Kulturen fürs Intermezzo. Bauernzeitung, 18, 28 – 30.
- Praktijkonderzoek Plant & Omgeving Wageningen UR (2011)
Aaltjesschema 2011. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving Wageningen
UR, 1.
- Renius W., Lütke Entrup N., Lütke Entrup E. (1992)

- Zwischenfruchtanbau zur Futtergewinnung und Gründüngung. DLG-Verlags-GmbH, Frankfurt am Main.
- Rieckmann C., Möbius N., AG FuKo (2001)
Gründüngung auf hohem Niveau. Land & Forst, 30, 20 – 24.
- Sodtke R. (2003)
Ein Entscheidungsunterstützungssystem für den Zwischenfruchtanbau – Konzeption, Entwicklung, Validierung. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Dissertation, 37 – 73.
- Stockmann F. (2012)
Neue und wiederentdeckte Kulturen für die Biogasnutzung. Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe, 4 – 23.
- Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (2008)
Anbautelegramm Sudangras. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, 1 – 2.
- Verband der Landwirtschaftskammern (2012)
Zwischenfrüchte zur Futternutzung und Gründüngung – Hinweise zur Artenwahl, Nutzungsmöglichkeiten und Anbauverfahren. Verband der Landwirtschaftskammern, 8 – 9.

www.landwirtschaftskammer.de
www.riswick.de