



## Zwischenfruchtanbau zur Gründung 2009

**Bearbeitung:**

**Dr. Clara Berendonk**  
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen  
Landwirtschaftszentrum Haus Riswick  
- Fachbereich Grünland und Futterbau -  
Eisenpaß 5, 47533 Kleve  
Tel.: 02821-996-193  
Fax: 02821-996-126  
e-mail: clara.berendonk@lwk.nrw.de  
Internet: www.riswick.de

## Zwischenfruchtanbau zur Gründüngung

Durch Cross Compliance hat der Zwischenfruchtanbau zur Gründüngung einen neuen Schwerpunkt erhalten. Er leistet einen entscheidenden Beitrag zur Sicherung einer ausgeglichenen Humusbilanz. Darüberhinaus kommt ihm eine Schlüsselposition bei der Realisierung umweltfreundlicher Anbauverfahren zu. Verbesserung des Bodenschutzes durch Herbst- und Winterbegrünung, Wasserschutz durch biologische Konservierung von Nährstoffen, aber auch Stickstoffversorgung der Fruchtfolge im ökologischen Landbau durch Nutzung der Stickstofffixierleistung von Zwischenfruchtleguminosen und nicht zuletzt die biologische Nematodenbekämpfung in Zuckerrüben- oder Kartoffelfruchtfolgen sind wichtige Ziele, die durch den Zwischenfruchtanbau erfolgreich realisiert werden können.

Der Beitrag zur Humusbildung ist umso bedeutender, je stärker die auf dem Feld verbleibenden Aufwuchsmassen sind, denn zusätzlich zu den wie beim Zwischenfruchtanbau zur Futternutzung anzurechnenden 80 kg/ha Humuskohlenstoff aus Stoppeln und Wurzeln kommen je dt/ha Aufwuchstrokenmasse zusätzlich 8 kg/ha Humuskohlenstoff zur Wirkung. Bei einem kräftigen Gründüngungsbestand mit 40 dt/ha Trockenmasse können dann folglich bei der Humusbilanzierung insgesamt 400 kg/ha Humuskohlenstoff angerechnet werden, 80 kg/ha aus Wurzel und Stoppel und 320 kg/ha aus dem auf dem Feld verbleibenden Aufwuchs der Gründüngungspflanzen. Je nach Standort und Anbaubedingung sind große Abweichungen möglich. Höchste Erträge, insbesondere auch unter weniger optimalen Bedingungen, lassen sich durch Ölrettich und Senf erzielen. Sie haben daher heute als Gründüngungszwischenfrüchte die größte Bedeutung. Phacelia stellt mit ihrem feinen Saatkorn etwas höhere Anforderungen an das Saatbett, während die Grobleguminosen eine hauptfruchtähnliche Bestellung zur Erzielung eines gleichmäßigen Aufgangs erfordern.

Allgemein spielt der Zwischenfruchtanbau eine wichtige Rolle bei der Boden sanierung auf strukturgeschädigten Böden mit tiefen Bodenverdichtungen durch Auflockerung der Verdichtung und Stabilisierung des Bodengefüges. Für die Unterbodenlockerung sind besonders die tiefer wurzelnden Arten, Lupinen, Ackerbohnen und Ölrettich, interessant. Ein gewisser Effekt wird aber auch durch den Anbau von Zwischenfruchttraps zur Futtergewinnung erreicht, während Gräser im Zwischenfruchtanbau durch ihre intensive feine Wurzelverteilung besonders die Krümelstabilität des Ackerbodens fördern. Wegen ihres kräftigen Wurzelsystems ist die Lupine für die Auflockerung von Bodenverdichtungen besonders geeignet. Wenn dieses Ziel im Vordergrund steht, ist der Lupinenanbau auch heute trotz des hohen Saatgutpreises gerechtfertigt. Die Ansaat der Lupine muss allerdings möglichst früh im Juli erfolgen, damit die Wurzeln ausreichend Zeit haben, auch tatsächlich in tiefere Bodenschichten einzudringen. Zur Gründüngung wird die Blaue Bitterlupine bevorzugt. Diese gedeiht am besten auf lehmigen Sand- bis sandigen Lehmböden bei mittleren pH-Werten. Für Sandböden ist die Gelbe Lupine besser geeignet als die Blaue Lupine. Die Gelbe Lupine gilt als Pionierpflanze für leichte Böden mit niedrigem pH-Wert.

Optimaler Bodenerosionsschutz ist durch die Kombination von Zwischenfruchtanbau mit nachfolgender Mulchsaat zu realisieren. Hierzu muss der Zwischenfruchtanbau sehr gezielt geplant werden. Wichtig ist eine rasche unkrautunterdrückende Wirkung der Zwischenfrüchte, ein möglichst langanhaltendes Wachstum bis in den Spätherbst zur intensiven Bodenbeschattung und Verhinderung von Spätverunkrautung, gleichzeitig aber auch ein sicheres Absterben des Aufwuchses über Winter.

Als Vorfrucht vor Mulchsaaten hat der Anbau von Senf und Ölrettich besondere Bedeutung erlangt. Ihr relativ sicherer Aufgang, auch bei relativ grobem Saatbett, die rasche Anfangsentwicklung und die schnelle Stickstoffaufnahme aus dem Boden sind die besonderen Vorzüge dieser Arten. Als Vorfrucht vor Mulchsaaten hat Senf zwar den Vorzug, dass er im Vergleich zum Ölrettich sicherer über Winter abstirbt, Ölrettich hat jedoch wegen seiner länger andauernden Bodenbeschattung eine bessere Unkrautunterdrückung. Durch die größere

Frostempfindlichkeit des Senfes ist die Gefahr des Durchwuchses von Senf in Mulchsaaten in der Regel geringer als bei Ölrettich; besonders der vorletzte milde Winter 2007/2008 zeigte jedoch, dass auch der Senf nicht ohne zusätzliche Herbizidmaßnahme im Frühjahr auskommt. Zum Zwecke einer langanhaltenden Begrünung sollten Ölrettich und Senf nicht zu früh gesät werden, Ölrettich nicht vor dem 15. August und Senf nicht vor dem 1. September, weil die Bestände sonst bereits vor Winter zu stark abbauen und keine unkrautunterdrückende Wirkung mehr gewährleisten können. Je früher gesät wird, desto wichtiger ist die Bedeutung einer spätblühenden Sorte, die den Boden lange beschattet. Je später die Saat, desto geringer die Bedeutung dieser Eigenschaft, da Sorten, die im November zum Blühen gelangen, nicht mehr die Samenreife erreichen.

In Kartoffelfruchtfolgen ist Senf wegen der Förderung der Eisenfleckigkeit zu meiden. Das gleiche gilt für Phacelia, die ansonsten als alternative Vorfrucht vor Mulchsaaten von Mais infrage kommt, da sie etwas sicherer abfriert als Senf und vor allem Ölrettich. Sie stellt aber im Vergleich zu Ölrettich und Senf etwas höhere Anforderungen an die Saatbettbereitung und erfordert flache Saat in ein gut rückverfestigtes Saatbett. Bei nicht zu später Saat bis spätestens Ende August gewährleistet sie eine gute und anhaltende Unkrautunterdrückung. Für spätere Saaten im September ist sie jedoch im Vergleich zu Ölrettich und insbesondere Senf wegen dann deutlich langsamerer Jugendentwicklung nicht geeignet. Die von Imkern wegen ihrer langanhaltenden Blühphase geschätzte Phacelia liefert bei früher Aussaat nach der Getreideernte einen sehr kräftigen Aufwuchs, der daher einen wertvollen Beitrag an Humuskohlenstoff für die Humusbilanz liefert.

Zum Anbau von Zwischenfrüchten zur **Nematodenbekämpfung** eignen sich ausschließlich die nematodenresistenten Sorten von Ölrettich und Senf, in Kartoffelfruchtfolgen nur Ölrettich. Als nematodenresistent gelten die Sorten, die in der Eigenschaft „Anfälligkeit für Rübennematoden“ mit der Note 1-3 eingestuft sind (siehe Tabelle 1 und 2). Je niedriger die Note, desto besser die nematodenreduzierende Wirkung. Der Wirkungsmechanismus der Nematodenbekämpfung der Sorten beruht darauf, dass die Nematoden im Boden zwar zum Schlüpfen angeregt werden und in die Wurzel von Ölrettich und Senf eindringen, dort jedoch kaum neue Zysten bilden, sodass sich die Population der Nematoden reduziert. Da die Aktivität der Nematoden temperaturabhängig ist, ist der Bekämpfungserfolg umso intensiver, je länger die Zeitspanne mit Tagesdurchschnittstemperaturen von mindestens +8°C ist. Eine hohe Durchwurzelungsintensität begünstigt das Eindringen der Nematoden in die Wurzeln. Ein rascher Aufgang begünstigt die intensive Bodendurchwurzelung. Deshalb ist eine sorgfältige hauptfruchtähnliche Bestellung der Zwischenfrüchte von Vorteil. Die trockene Sommerfurche gewährleistet am sichersten einen gleichmäßigen und zügigen Aufgang. Frühe intensive Bodendurchwurzelung wird auch durch eine höhere Aussaatstärke begünstigt, beim Ölrettich von bis zu 250 Kö/m<sup>2</sup>, beim Senf bis zu 300 Kö/m<sup>2</sup>. Bei der Zwischenfruchtsaat wird die Saatstärke meist noch in kg/ha angegeben. Ölrettich und Senf variieren jedoch sehr deutlich im Tausendkorngewicht. Die Spannweiten der empfohlenen Saatstärken sind in Tabelle 3 verdeutlicht. Besonders bei Sorten, die zu hohem Tausendkorngewicht neigen, ist es wichtig die Saatstärke nach dem Tausendkorngewicht zu bemessen, um nicht unbeabsichtigt zu dünn auszusäen. Bei Sorten mit niedrigem Tausendkorngewicht lassen sich durch reduzierte Aussaatstärke unnötige Kosten sparen.

Aufgrund einer Umstellung des Sortenprüfsystems bei Zwischenfrüchten wurden in den vergangenen Jahren alle beim Bundessortenamt eingetragenen Sorten von Ölrettich und Senf auf ihre Zwischenfruchteignung überprüft. Die Landwirtschaftskammer hat sich an dieser Prüfung mit den beiden Versuchsstandorten Haus Düsse und Haus Riswick beteiligt. Für einige Sorten hat sich die Beschreibung geändert, daher ist das gesamte Sortiment der zugelassenen Ölrettich und Senfsorten in den Tabellen 1 und 2 zusammengefasst. Neben der Einstufung der Nematodenresistenz ist die Blühneigung der Sorten angegeben. Je früher der

Saatzeitpunkt, desto wichtiger die Aussaat einer Sorte mit geringerer Blühneigung. Als weiteres wichtiges Merkmal für die Sortenwahl ist das Merkmal „Massenbildung im Anfang“ angegeben. Es ist deshalb von Bedeutung, weil rasche Anfangsentwicklung die wirksamste Unkrautbekämpfung gewährleistet und in der Folge über einen hohen Gesamtertrag die Humusversorgung verbessert.

**Tabelle 1: Einstufung der Ölrettichsorten für den Sommerzwischenfruchtanbau 2009**

	Sorte	Anf. für Rüben- nematoden	Neigung zum Blühen	Massen- bildung im Anfang
r e s i s t e n t	Adios	1	gering	mittel
	Contra	1	gering	mittel
	Final	1	gering	mittel
	Maximus	1	gering	mittel
	Ramses	1	gering	mittel
	Doublet	1	gering	gering - mittel
	Reset	1	gering	gering - mittel
	Consul	1	gering	gering - mittel
	Image	1	gering	gering - mittel
	Reflex	1	gering	gering - mittel
	Respect	1	gering	gering - mittel
	Revolver	1	gering - mittel	mittel - hoch
	Corporal	1	gering - mittel	mittel
	Comet	1	gering - mittel	mittel
	Picobello	1	gering - mittel	gering - mittel
	Colonel	1	mittel	mittel
	Arrow	2	gering	mittel - hoch
	Cassius	2	gering	mittel - hoch
	Radical	2	gering	mittel
	Adagio	2	gering	mittel
	Defender	2	gering	mittel
Sixtus	2	gering	mittel	
Terranova	2	gering	gering - mittel	
Evergreen	2	gering	gering - mittel	
Nero	2	gering	gering - mittel	
Dacapo	2	gering - mittel	mittel - hoch	
Diabolo	2	gering - mittel	mittel - hoch	
Adam	2	gering - mittel	mittel - hoch	
Remonta	2	gering - mittel	mittel - hoch	
Reviso	2	gering - mittel	mittel - hoch	
Rimbo	2	gering - mittel	mittel	
Regresso	2	mittel	mittel - hoch	
Karakter	2	mittel - hoch	hoch	
Eexta	2	hoch	hoch	
Pegletta	2	hoch	mittel	
n i c h t  r e s i s t e n t	Siletta Nova	7	gering - mittel	mittel - hoch
	Siletina	7	mittel - hoch	hoch
	Toro	-	gering	mittel - hoch
	Bento	-	gering - mittel	mittel - hoch
	Rufus	-	gering - mittel	mittel - hoch
	Reform	-	gering - mittel	mittel
	Trick	-	mittel	mittel - hoch
	Gallius	-	mittel	mittel - hoch
	Lunetta	-	mittel	mittel - hoch
	Rego	-	mittel	mittel - hoch
	Akiro	-	mittel - hoch	hoch
	Apoll	-	mittel - hoch	mittel - hoch
	Ikarus	-	mittel - hoch	mittel - hoch
	Rutina	-	mittel - hoch	mittel - hoch
Melody	-	hoch	mittel - hoch	

Quelle: Beschreibende Sortenliste 2008

Tabelle 2: Einstufung der Senfsorten für den Sommerzwischenfruchtanbau 2009

Art	Sorte	Anf. für Rüben- nematoden	Neigung zum Blühen	Massen- bildung im Anfang
r e s s t e n t	<b>Weißer Senf</b>			
	Achilles	1	gering - mittel	mittel - hoch
	Accent	1	gering - mittel	mittel - hoch
	Athlet	2	gering	mittel - hoch
	Rumba	2	gering	mittel - hoch
	Profi	2	gering	mittel - hoch
	Sigri	2	gering	mittel - hoch
	Gaudi	2	gering	mittel - hoch
	Sirtaki	2	gering	mittel - hoch
	Admiral	2	gering	mittel
	Lopex	2	gering	mittel
	Sibelius	2	gering	mittel
	Lotus	2	gering	mittel
	Simona	2	gering	mittel
	Absolvent	2	gering - mittel	hoch
	Forum	2	gering - mittel	hoch
	Sirte	2	gering - mittel	hoch
	Architect	2	gering - mittel	mittel - hoch
	Saloon	2	gering - mittel	mittel - hoch
	Torpedo	2	gering - mittel	mittel - hoch
	Greco	2	gering - mittel	mittel - hoch
	Medicus	2	gering - mittel	mittel - hoch
	Abraham	2	gering - mittel	mittel
	Silvester	2	gering - mittel	mittel
	Luna	2	gering - mittel	mittel
	Samba	2	gering - mittel	mittel
	Chacha	2	mittel	mittel - hoch
	Santa Fe	2	mittel	mittel - hoch
	Maxi	2	mittel	mittel - hoch
	Concerta	2	mittel	mittel - hoch
	Ultra	2	mittel	mittel - hoch
	Attack	2	mittel	mittel - hoch
	Esprit	2	mittel	mittel
Oscar	2	mittel	mittel	
Salvo	2	mittel	mittel	
Emergo	2	mittel	mittel	
Serval	2	mittel	mittel	
Comique	2	mittel - hoch	mittel - hoch	
Condor	2	mittel - hoch	mittel	
Sirola	3	gering - mittel	mittel	
Martigena	3	mittel - hoch	mittel	
n i c h t  r e s s t e n t	<b>Weißer Senf</b>			
	Setoria	4	gering - mittel	mittel - hoch
	King	5	gering - mittel	mittel - hoch
	Gisilba	9	hoch	mittel - hoch
	Signo	-	gering	mittel - hoch
	Seco	-	gering	mittel
	Cover	-	gering - mittel	mittel - hoch
	Semper	-	gering - mittel	mittel - hoch
	Dr. Francks Hohen- heimer Gelb	-	mittel	hoch
	Litember	-	mittel	hoch
	Albatros	-	mittel	hoch
	Signal	-	mittel	hoch
	Zlata	-	mittel	mittel - hoch
	Ascot	-	mittel	mittel - hoch
	Severka	-	mittel - hoch	mittel - hoch
	Arda	-	mittel - hoch	mittel - hoch
	Asta	-	mittel - hoch	mittel - hoch
	Silenda	-	mittel - hoch	mittel
	Rizo	-	mittel - hoch	gering - mittel
	<b>Sareptasenf</b>			
Vitasso	-	sehr gering	gering - mittel	
Terraplus	-	sehr gering - gering	mittel	
Terratop	-	gering - mittel	mittel - hoch	
Energy	-	mittel	mittel	
Terrafit	-	mittel - hoch	mittel	

**Tabelle 3: Empfohlenen Aussaatstärke in Abhängigkeit vom Tausendkorngewicht**

	TKG*		Kö/qm			
			150	200	250	300
<b>Weißer Senf</b>	Minimum	4,6		9	12	14
	<b>Mittel</b>	<b>7,0</b>		<b>14</b>	<b>18</b>	<b>21</b>
	Maximum	10,8		22	27	32
<b>Sareptasenf</b>	Minimum	1,6		3	4	5
	<b>Mittel</b>	<b>2,8</b>		<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
	Maximum	4,6		9	12	14
<b>Ölrettich</b>	Minimum	7,2	11	14	18	
	<b>Mittel</b>	<b>12,3</b>	<b>18</b>	<b>25</b>	<b>31</b>	
	Maximum	18,7	28	37	47	

\* Mittelwert und Spannweite der Tausendkorngewichte des Prüfsortimente 2005 und 2006