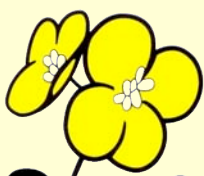




Winterraps- Anbau in Deutschland



RAPS GbR
Saatzucht Lundsgaard

Inhalt

Kapitel		Seite
1.	Raps, eine alte Kulturpflanze	3
2.	Bestandesaufbau	4
2.1.	Fruchtfolge	4
2.2.	Bodenbearbeitung	4
2.2.1.	Stoppelbearbeitung	4
2.2.2.	Konventionelle Saat	5
2.2.3.	Mulchsaat/Direktsaat	5
2.3.	Aussaat	6
2.3.1.	Saatbettbereitung	6
2.3.2.	Saatzeit	6
2.3.3.	Saatstärke	7
2.3.4.	Sätechnik	7
2.3.5.	Saatgutbeizung	8
2.3.6.	Linie oder Hybride?	8
3.	Bestandesführung	9
3.1.	Wachstumsregulierung	9
3.2.	Auswinterung – Umbruch?	11
3.3.	Unkrautbekämpfung	12
3.4.	Schädlingsbekämpfung	14
	Entwicklungsstadien nach BBCH	16-17
3.5.	Krankheitsbekämpfung	18
3.6.	Kalkung	22
3.7.	Düngung	22
3.7.1.	Grunddüngung	22
3.7.2.	Stickstoffdüngung	23
3.7.3.	Spurennährstoffe	25
3.7.4.	Organische Düngung	25
3.8.	Erntebesleunigung (Sikkation)	26
4.	Ernte	26
5.	Schneidischverlängerung	29
6.	Sortenwahl	30

1. Raps – eine alte Kulturpflanze

Raps (lat. *Brassica napus*), eine Ölsaart der gemäßigten Breiten, gehört zu den wirtschaftlich bedeutendsten Arten aus der Familie der Kreuzblütengewächse. Eine Wildform ist nicht bekannt, vielmehr ist der Raps aus einer Kreuzung von Rüben und Kohl entstanden. In Europa finden sich erste Hinweise auf eine Nutzung des Rapses im 14. Jahrhundert. Seit dem späten Mittelalter diente das aus dem Raps gewonnene Rüböl vornehmlich als Brennstoff für Öllampen. Zur menschlichen Ernährung war das damalige Rüböl wegen seines hohen Gehaltes an Erucasäure nur schlecht geeignet, wurde aber dennoch von ärmeren Bevölkerungsschichten als Speiseöl genutzt.

Erst dank der Züchtung gelang der Durchbruch als Speiseöl: Anstelle der für die menschliche Ernährung ungeeignete Erucasäure wurde der Gehalt der ernährungs-physiologisch wertvollen C18-Fettsäuren Ölsäure, Linolsäure und Linolensäure deutlich erhöht. Der Rapsanbau in Deutschland wurde 1974-76 komplett auf diese so genannten Einfach-0-Sorten umgestellt. Raps enthält im Mittel gut 40% Öl, der bei der Ölgewinnung verbleibende Rest wird als Rapsschrot in der Tierernährung als wertvolles Eiweißfuttermittel eingesetzt.

Es war ein weiterer Züchtungsschritt notwendig, um den für die Tierernährung schädlichen Gehalt an Senfölen, den so genannten Glucosinolaten, zu senken. Die heute im Anbau befindlichen Sorten zeichnen sich daher sowohl durch den fehlenden Erucasäure – Anteil als auch durch einen niedrigen Glucosinolatgehalt aus und werden daher als 00-Sorten bezeichnet.

Mittlerweile wird Rapsöl wegen seiner ausgewogenen Fettsäure-Zusammensetzung und seines Gehaltes an so genannten Omega-3-Fettsäuren als das gesündeste Pflanzenöl anerkannt. Neben der Nutzung als Speiseöl hat sich in den vergangenen Jahren der Einsatz als Nachwachsender Rohstoff und hier vor allem die Verwendung als Biodiesel zum zweiten wichtigen Standbein der Nutzung entwickelt.

Gehalt der herkömmlichen (++) und neuen (00) Rapsorten an Fettsäuren im Samenöl und Glucosinolaten im Schrot

Fettsäuren		(% von gesamt)		Glucosinolate		(µmol/g)	
		++ Sorten	00 Sorten			++ Sorten	00 Sorten
Palmitinsäure	C 16:0	3,8	6,2				
Stearinsäure	C 18:0	1,1	1,7	Gluconapin	33,3	5,5	
Ölsäure	C 18:1	11,2	59,8	Glucobrassicinapin	8,2	1	
Linolsäure	C 18:2	13,7	19,4	Progoitrin	109,4	8,3	
Linolensäure	C 18:3	8,1	11,2	Napoleiferin	5,2	0,4	
Eicosensäure	C 20:1	9,6	0,2				
Erucasäure	C 22:1	52,3	0,3	Total	156,2	15,3	

Quelle: Prof. Dr. Gerhard Röbbelen, Georg August Universität, Göttingen, verändert

2. Bestandesaufbau

2.1. Fruchtfolge

Mit zunehmend mehr Getreide und weniger Blattfrüchten in den meisten Fruchtfolgen kommt dem Raps eine bedeutende Stellung als vorfruchtstarke Pflanze zu. Auch wirtschaftliche Gründe lassen den Rapsanbau erstarken. Allerdings sollte er aus Gründen der Selbstverträglichkeit nicht mehr als 20 – 25% (maximal 33%) der Ackerfläche einnehmen, also höchstens alle drei Jahre angebaut werden. Zuviel Raps führt zu Ertragsdepression und Krankheiten. Außerdem ist Vorsicht angeraten bei Zuckerrüben, auch hier sollte eine min-destens dreijährige Pause gegeben sein, damit die Gefahr des Auftretens von Nematoden verringert wird. Das gleiche gilt für Zwischenfrüchte aus der Familie der Kreuziferen. Raps ist selbst eine hervorragende Vorfrucht insbesondere für Winterweizen. Raps hinterlässt eine hervorragende Bodengare und bietet somit optimale Voraussetzungen für die reduzierte Bodenbearbeitung zur Folgefrucht.

2.2. Bodenbearbeitung

2.2.1. Stoppelbearbeitung

Die Aussaat beginnt bereits mit der Ernte der Vorfrucht. Wichtig bei der Ernte:

- kurze Stoppel mähen
- Stroh fein zerkleinern (Häcksellängen bis 5 cm)
- gleichmäßige Verteilung über die gesamte Arbeitsbreite
gute Spreuverteiung



Das Stroh darf, egal ob mit oder ohne Pflug, bei der darauf folgenden Aussaat keine mechanischen und im weiteren Verlauf keine pflanzenbaulichen Probleme mehr bereiten (z.B. Strohmatte oder unzureichende Rückverfestigung). Stroh stellt gerade in viehlosen Betrieben oftmals die wichtigste Quelle für organische Substanz dar und ist damit wichtige Grundlage für ein aktives Bodenleben und eine gute Bodenstruktur. Eine intensive Strohhrotte entzieht den am Stroh überlebenden Schaderregern die Nahrungsgrundlage.

Je größer die anfallenden Strohmen gen und je geringer die zur Verfügung stehende Zeitspanne, desto intensiver und tiefer muss die Einarbeitung des Strohs erfolgen. Je 10 dt/ha Stroh sind als Faustzahl 1,5 cm Bearbeitungstiefe erforderlich. Verbleiben große Mengen organischer Substanz an der Bodenoberfläche, behindert dies das Auflaufen der Saat und die Wirkung von Herbizidmaßnahmen. Bei zu großen Strohmen gen hat sich eine N-Gabe mit schnell wirksamen nitrathaltigen Düngerformen (z.B. AHL) mit dem Richtwert 1 kg N pro dt Stroh zur Förderung der Strohhrotte bewährt.

Außerdem werden mit der Stoppelbearbeitung Unkrautsamen und Ausfallgetreide mit Erde bedeckt und zum Keimen gebracht. Zusätzlich reduziert eine flache Stoppelbearbeitung den Wasserverlust durch Unterbrechung der Kapillarität in der Ackerkrume. Geeignete Arbeitsmaschinen sind Scheibenegge mit Nachläufer, Grubber oder Kurzscheibenegge.

2.2.2. Konventionelle Saat

Nach wie vor ist der Pflug ein wichtiges Instrument der Bodenbearbeitung („Reiner Tisch“). Besonders wichtig ist der Pflugeinsatz bei sandigen und staunassen Böden. Die Pflugtiefe sollte von Jahr zu Jahr variieren (25 – 35 cm), damit Pflugsohlen und Strohmatte n vermieden werden. Wichtig ist anschließend eine ausreichende Rückverfestigung für den Wasseranschluss zum Unterboden. So wird ein gleichmäßiger Feldaufgang gewährleistet. Möglich ist das sog. Heraufpflügen von Nässe auf schweren Böden, gegenteilig muss aber auch das Austrocknen von hochgepflügtem Boden vermieden werden.

Im Allgemeinen werden durch das Pflügen Unkräuter und Ungräser besser unterdrückt, sowie Schnecken und Mäuse verringert. Auch die Stroheinarbeitung ist sehr tief. Nachteile sind in dem längeren Absetzvorgang, der relativ geringen Flächenleistung und den höheren Kosten zu sehen.

2.2.3. Mulchsaat/Direktsaat

Durch fachgerechte Mulchsaat kann im Winterraps im Vergleich zu wendender Bodenbearbeitung ein vergleichbares Ertragsniveau erzielt werden. In Deutschland werden mittlerweile 50% der Rapsfläche pfluglos bestellt. Besondere Vorzüge der Mulchsaat sind Einsparung von Kosten (hohe Energiekosten, Diesel!) und Zeit, Abbau von Arbeitsspitzen und der Schutz vor Bodenerosion.

Der Boden wird auf ca. 10 - 20 cm gegrubbert. Eine Faustregel lautet:

Je 10 dt Stroh 1,5 – 2 cm Tiefe, also bei 6 – 8 dt Stroh etwa Bearbeitung von 10 – 15 cm, bei hohen Strohmen gen eher 20 cm Tiefe.

Wichtig für ein Gelingen sind Böden ohne Schadverdichtungen, eine optimale Saatgutablage, sowie ein gezieltes Strohmanagement. Aufgrund der langen Spanne zwischen Ernte und Aussaat eignet sich insbesondere die Gerste als Vorfrucht für den pfluglosen Raps.

So ist genügend Zeit für eine ausreichende Strohrotte vorhanden, womit ein besserer Feldaufgang gewährleistet wird, denn viel Stroh behindert das Auflaufen. Im Allgemeinen ist bei Mulchsaat mit vermehrtem Auftreten von Unkräutern (v.a. Ausfallgetreide, Kamille und Quecke) zu rechnen. Besonders eignen sich die triebkraftreichen, frohwüchsigen Hybridsorten für die Mulchsaat.

2.3. Aussaat

2.3.1. Saatbettbereitung

Zielgrößen, die vor der Winterruhe erreicht werden sollten:

- 40 - 60 Pflanzen/m²
- 6 - 8 Blätter pro Pflanze
- ausreichend Seitentriebe (genausoviele wie Blätter in der Rosette)
- Pfahlwurzel mit 8 - 10 mm Wurzelhalsdurchmesser
- Hauptwurzel etwa 20 cm lang
- Sprossachsenlänge kleiner als 2 cm

Fehler, die beim Strohmanagement, Bodenbearbeitung und Aussaat gemacht werden, nimmt der Raps bis zur Ernte übel. Das Saatbett muss feinkrümelig und gut abgesetzt sein, das Saatgut wird in bei Pflugsaat in etwa 1 - 2 cm abgelegt, bei Mulchsaat etwas tiefer (3 - 4 cm). Wichtig ist eine ausreichende Rückverfestigung, auch im Hinblick auf Schnecken.

2.3.2. Saattermin

Generell gilt, dass die frühen und mittleren Aussaattermine den Spätsaaten vorzuziehen sind. Frühsaaten mit geeigneten Sorten ermöglichen reduzierte Saatstärken und sichern eine kräftige Einzelpflanzenentwicklung. Gerade auf Grenzstandorten kann dies vorteilhaft sein, da die Wurzeln früher und tiefer in den Boden bis zu den wasserführenden Schichten vordringen können.

Optimale Aussaattermine für alle Sorten liegen je nach Region zwischen dem 15. und 30. August. Auch die restaurierten Hybriden bringen hier die besten Ergebnisse, eignen sich jedoch wegen ihrer Frohwüchsigkeit und Vitalität noch am besten für spätere Aussaattermine. Spät gesättem Raps steht weniger Zeit für die Vorwinterentwicklung zur Verfügung. Daher sind hier optimale Startbedingungen durch eine gute Boden- und Saatbettbereitung und passende Saattechnik besonders wichtig. Meist erfolgen Spätsaaten aber unter erschwerten Bedingungen nach Vorfrucht Winterweizen und aus Zeitgründen nicht mehr mit optimaler Saatbettbereitung.

Faustregel: Saatbett vor Saatzeit!

2.3.3. Aussaatstärke

Die Saatstärke ist ein entscheidender Faktor für die Vorwinterentwicklung des Rapses:

Aussaattermin, Saattechnik, Saatbett und Sortentyp sind entscheidend. Wie aus der Tabelle ersichtlich kann bei Hybriden die Saatstärke um 20 - 30% zurückgenommen werden. Dünnere Bestände besitzen eine bessere Standfestigkeit. Allerdings besteht ein erhöhtes Auswinterungsrisiko, falls sich diese Fröhsaaten überwachsen (Wachstumsregulierung einplanen).

Berechnung der Saatmenge:

$$\frac{\text{Keimfähige Körner/m}^2 \times \text{TKG (g)} \times 100}{\text{Keimfähigkeit (\%)} \times \text{Feldaufgang (\%)}}$$

Aussaatstärken (keimfähige Körner/m²):

Saattermin	Linien Sorten		Hybridsorten	
	Saatbett günstig	Saatbett ungünstig	Saatbett günstig	Saatbett ungünstig
bis 15.08.	40	50	30	40
15.08. – 25.08.	50	65	40	50
ab 25.08.	65	90	50	60



2.3.4. Sätechnik

Die Aussaat des Rapses erfolgt entweder mit konventionellen Drillmaschinen oder Einzelkornsäegeräten. Ziel sollte eine gleichmäßige flache Ablage in 1 – 2 cm Tiefe sein, bei Mulchsaat oder trockenen Böden wird die Ablagetiefe auf 3 – 4 cm erhöht um einen Wasseranschluss zu erreichen.

Bei konventionellen Drillmaschinen (Reihenabstand ~12,5 cm) ist der Pflanzenabstand in der Reihe ca. 11 – 20 cm. Bei Einzelkornablage (Reihenabstand 25 cm) bewegt sich der Pflanzenabstand zwischen 5 und 7 cm.

Mittlerweile gibt es eine Reihe von speziell für die Mulchsaat geeigneten Drillmaschinen, z. B. Horsch Pronto oder Väderstad Rapid.

2.3.5. Saatgutbeizung

Raps benötigt als Feinsämerei (geringe Triebkraft) eine Beizung gegen Auflaufkrankheiten und Schädlinge. Es werden verschiedene Arten der Beizungen angeboten mit jeweils spezifischen Wirkstoffen. Die wichtigsten Saatgutbeizen für Rapssaat sind:

Name	Wirkstoff	Wirkspektrum
CHINOOK	Imacloprid und Betacyfluthrin	Erdflöhe bis 4-Blattstadium, Auflauf, Bestandessicherung
TMTD	Thiram	Auflaufkrankheiten: Phoma, Phytium und Alternaria
DMM	Dimetomorph	Falscher Mehltau, mehr Vitalität

Neben diesen häufigen Beizen gibt es noch eine Reihe von Spezialbeizen, z. B. Metaconazol Zusatz für Fröhsaaten (wachstumshemmend).

Nur Saatgut in Kombination mit optimaler Beizqualität erlaubt eine exakte, dünne Aussaat als Grundlage für eine optimale Bestandesführung. Geringer Abrieb und eine gute Fließfähigkeit des Saatguts in der Drillmaschine ermöglichen eine störungsarme, schlagkräftige Aussaat.

2.3.6. Linie oder Hybride?

Je nach Standort, Fruchtfolge, Klima etc. ergeben sich unterschiedliche Ansprüche an den Sortentyp. Bevor es an die Wahl der richtigen Einzelsorte geht, muss erst zwischen einer Linien- oder Hybridsorte entschieden werden: Hybridsorten zeichnen sich durch die Heterosis aus, die sich durch die Kreuzung zweier Eltern ergibt. Folge sind Frohwüchsigkeit und Triebkraft auf Basis einer breiteren Genetik. Auf trockenen Standorten trumpfen Hybriden durch ein ausgeprägtes Wurzelsystem auf, was zu mehr Ertragssicherheit führt. Ebenso führt dies auf leichteren Standorten zu besserem Stickstoffaneignungsvermögen. Hybriden eignen sich aufgrund ihrer raschen Jugendentwicklung besonders für Spätsaaten und überzeugen auch bei geringer Bestandesdichte mit einem guten Kompensationsvermögen.

Linienarten bieten eine hohe Sortenvielfalt und hohe Fröhsaatverträglichkeit, allerdings haben sie nicht das hohe Ertragspotential der Hybriden. Sie eignen sich für Regionen mit geringeren Anbauintensitäten. Durch die Sortenvielfalt ist es einfacher, regional angepasste Sorten zu finden.

3. Bestandesführung

3.1. Wachstumsregulierung Wachstumsregler im Herbst

-Kontrolle der Bestandesentwicklung Ende September (40 – 60 Pfl./m²) -

Generell wird im Rapsanbau neben der Unkrautbekämpfung mindestens eine weitere Pflanzenschutzmaßnahme im Herbst erforderlich sein. Daher bietet es sich an, die Wachstumsregulierung (im 4-6 – Blatt-Stadium bzw. bei ca. 80% Bodenbedeckung) mit der Mikronährstoffversorgung sowie einer Insektizidmaßnahme zu kombinieren.

Die Wachstumsregulierung mit Triazolen (FOLICUR, CARAMBA) im Herbst stellt gleichzeitig eine fungizide Maßnahme dar, die besonders gegen frühe Phoma-Infektionen eine nicht zu unterschätzende Wirkung besitzt. Die Auswinterungsgefahr wird durch die Verminderung der Stengelstreckung verringert. Neben der Wachstumsregulierung erhöht eine gute Nährstoffversorgung mit Kalium und Bor die Winterhärte.

Normal	4 entfaltete Laubblätter, Wurzelhalsdurchmesser 4 mm, gesundes sattes Grün, entwickelt bis kurz vor Reihenschluß	keine Massnahme erforderlich, Bei Nässe Fungizide wie FOLICUR / CARAMBA (0,5 – 0,7 l/ha) gegen Phoma einplanen, evtl. Fungizide ohne Wachstumsreglereffekt verwenden.
zu stark	mehr als 4 Laubblätter, Wurzelhalsdurchmesser größer als 5 mm, Bestand (Reihe) geschlossen, dunkler, großer Blattapparat	Bestand bremsen Einsatz eines Wachstumsregulators (FOLICUR / CARAMBA 0,5 – 1,0 l/ha), ggf. 2- malige Anwendung nötig)
zu schwach	Weniger als 4 Laubblätter, Wurzelhalsdurchmesser kleiner als 4 mm, Bestand wird hell (rot-violette Färbung), Bestand kann nicht bis Mitte Oktober geschlossen werden	Bestand mit N antreiben, evtl. FOLICUR / CARAMBA (0,3 – 0,5 l/ha) zur Verbesserung der Winterhärte einplanen, evtl. Fungizide ohne Wachstumsreglereffekt verwenden.

Wachstumsregler im Frühjahr

Ziele des Wachstumsreglereinsatzes im Frühjahr sind die Einkürzung und damit Verbesserung der Standfestigkeit. Ebenfalls soll die Dominanz des Haupttriebs über die Seitentriebe gebrochen und somit die Ausbildung der Seitentriebe gefördert bzw. deren Reduktion verhindert werden. Dies führt zu einer homogeneren Blüte und einer gleichmäßigeren Abreife. Die beste Einkürzung lässt sich erreichen, wenn die Wachstumsregulierung relativ zeitig (20 – 40 cm Pflanzenhöhe) bzw. in wüchsigen Phasen erfolgt.

Die Auswirkungen von Bor- und Schwefelmangel werden durch den Einsatz von Wachstumsregulatoren verstärkt. Seit der Zusatz von CCC nicht mehr erlaubt ist, haben sich je nach Sorte und Bestandesentwicklung Solo – Maßnahmen mit FOLICUR (Tebuconazol) bzw. CARAMBA (Metconazol) mit Aufwandmengen zwischen 0,5 und 1,5 l/ha durchgesetzt (Aufwandmengen von 1,0 l und höher im Splitting).

Bei Bedarf ist die Kombination mit Herbiziden oder Insektiziden möglich. Generell ist festzuhalten, dass warmes und wüchsiges Wetter die Wirkung von Wachstumsreglern verstärkt, während bei Trockenheit oder Staunässe die Ausbringung unterbleiben sollte, da hier kaum mit einer nennenswerten Wirkung zu rechnen ist. Besonders lohnen sich Wachstumsregler in üppigen Beständen bei langeranfälligen Sorten. Allerdings sollte man auf die Dosierung achten, da zu hohe Aufwandmengen verspätete Blüte, Abreife sowie Blattaufhellungen zur Folge haben.



3.2. Auswinterung – Umbruch?

Eine überhöhte Auswinterung kann mehrere Ursachen haben:

- überwachsene Bestände durch zu frühe Saaten, zu viel Dünger oder fehlende Wachstumsregulierung
- erhöhte Frostempfindlichkeit durch zu viele Herbizide, zuviel N oder Mangel an K, Mg und Spurenelementen
- abgerissene Wurzeln durch zu frühes Schossen und Wechselfröste im Frühjahr
- vertrocknete Pflanzen durch zu hohe Salzbelastung auf den Blättern, z.B. durch staubige Dünger auf gefrorenen Böden

Folglich ist es wichtig, die Saatzeit und die Sorte korrekt zu wählen, den Einsatz von Dünger und Wachstumsreglern anzupassen, die Herbizidbehandlung im frühen Nachauflauf durchzuführen und eine standortangepasste Bestandesdichte anzustreben. Vor einem Umbruch muss der Bestand gut untersucht werden, oftmals ist die Kompensationsfähigkeit des Rapses (Samenanzahl, Schotenanzahl, Schoten pro Pflanze) ausreichend um an dem Bestand festzuhalten.

Für einen Umbruch im Herbst gilt:

Hybriden sollten eine Bestandesdichte von 5-10 Pflanzen/m² aufweisen, Linien sollten mindestens 15 Pflanzen/m² aufweisen.

Bei geringeren Pflanzenzahlen sollte ein Umbruch in Betracht gezogen werden, es darf nicht zu lange gewartet werden. Meistens kommt nur Getreide in Frage, entweder spätsaatverträgliche Sorten im Herbst oder Frühjahrssaaten. Wichtig bei Nachsaaten im Herbst ist, dass Nachauflaufbeschränkungen bei Herbiziden zu beachten sind. Nach Einsatz von trifluralinhaltigen Mitteln ist ein Nachbau nicht möglich.

3.3.

Unkrautbekämpfung

Wirkungsspektren wichtiger Raps herbizide zur Bekämpfung Dicotyler Unkräuter
 Achtung: Aufstellung berücksichtigt nicht die aktuelle Zulassungssituation und Anwendungsaufgaben dieser Produkte.
 Gebrauchsanleitung beachten!

Präparat	Wirkstoff(e)	Anwendungs-termin	Wirkung gegen...											
			Acker-fuchschwanz	Ausfallgetreide	Klettenlabkraut	Kamille-Arten	Vogelmiere	Hirten-täschelkraut	Ackerstiefmütterchen	Klatschmohn	Kornblume			
TREFLAN, SCIROCCO	Trifluralin 480	VSE	++(+)	(+)	++	--	+++	--	+++	+++	+++	--	--	--
CIRRUS 50 WP	Clomazone 500	VA	--	--	++	--	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+
NIMBUS	Metazachlor + Clomazone 33	VA	++	+	++(+)	++(+)	+++	+++	+++	+++	++	++	+++	+
BRASAN	Dimethachlor 500 + Clomazone 40	VA	++	+	++(+)	++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+
BUTISAN	Metazachlor 500	NAH früh	++	+	+	++(+)	+++	+++	+++	+	--	+	+	--
BUTISAN TOP	Metazachlor 375 + Quinmerac 125	NAH früh	++	+	+++	++(+)	+++	+++	+++	+	++(+)	+	+	+
KERB 50 W	Propyzamid 500	NAH spät	+++	+++	--	--	+++	+++	+++	--	--	--	--	--
PRADONE KOMBI	Carbetamid 500 + Dimefuron 250	NAH spät	+++	+++	+(+)	+(+)	+++	+++	+++	+(+)	+(+)	+	+	+
LONTREL 100	Clopyralid 100	NAF	--	--	--	++(+)	--	--	--	--	--	--	--	+++
LENTAGRAN WP	Pyridate 450	NAF	--	--	++	+	+	+	+	--	--	--	--	--

VSE = Vorsaart - Einarbeitung
 VA = Vorauflauf
 NA = Nachauflauf
 H/F = Herbst/Frühjahr

Wirkungsspektren wichtiger Rapsherbizide zur Bekämpfung Monocotyleer Unkräuter

Achtung: Aufstellung berücksichtigt nicht die aktuelle Zulassungssituation und Anwendungsaufgaben dieser Produkte.

Gebrauchsanleitung beachten!

Präparat	Wirkstoff(e)	Anwendungs-termin	Wirkung gegen...					
			Acker-fuchschwanz	Ausfall-getreide	Windhalm	Jährige Rispe	Trespen	Quecke
AGIL	Propaquizafop 100	NAH/F	+++	+++	+++	+	++(+)	++
FUSILADE MAX	Fluazifop-P 125	NAH/F	+++	+++	+++	+	++(+)	++(+)
TARGA SUPER	Quizalofop-P 46	NAH	+++	+++	+++	++	++(+)	++(+)
GALLANT SUPER	Haloxifop-R 104	NAH	+++	+++	+++	++(+)	++(+)	++(+)
FOCUS ULTRA	Cycloxydim 100	NAH/F	+++	+++	+++	+	++(+)	++
SELECT 240 EC	Clethodim 242	NAH	+++	+++	+++	+++	++(+)	++

NA = Nachauflauf

H/F = Herbst/rühjahr

Generell ist Raps als äußerst konkurrenzstarke Kulturpflanze zu betrachten. Um jedoch hohe Erträge zu erzielen, ist eine konsequente Unkrautbekämpfung angebracht, wobei diese in Vorsaats-, Vorauf- oder Nachaufbehandlungen durchgeführt werden kann. Die standortangepassten und wirtschaftlichen Schadschwellen sind in die Applikation mit einzubeziehen.

Die wichtigsten zweikeimblättrigen Unkräuter, die vermehrt im Raps auftreten, sind:

Klettenlabkraut, Kamille, Taubnessel, Ehrenpreis, Vogelmiere, Stiefmütterchen, Hirtentäschel und Ackerhellerkraut.

Getreidedurchwuchs und Ungräser sind mit den geeigneten Mitteln zu behandeln. Besonders bei Mulchsaaten (vermehrte Verunkrautung) bietet sich eine kombinierte Behandlung von Unkräutern und Ungräsern bereits im Herbst an. Unkrautbekämpfung im Frühjahr sind eher als Notbehelf anzusehen (z.B. Klettenlabkraut, Kamille). Bis zur Knospenbildung ist diese spätestens durchzuführen.

3.4. Schädlingsbekämpfung

Die wichtigsten Rapsschädlinge:

Schädling	Auftreten	Schadschwelle
Rapserrdfloh (<i>Psylliodes chrysocephala</i>)	Sommer / Herbst	Auflaufen bis 6-Blatt Stadium: 10 % der Blattfläche zerstört
	Sommer / Herbst	4-Blatt bis 6-Blatt Stadium: 50 Käfer in 3 Wochen pro Gelbschale
Rapsstängelrüssler (<i>Ceutorhynchus napi</i>) Kohltriebbrüssler (<i>Ceutorhynchus quadridens</i>)	Februar - April Wichtigste Rapsschädlinge! Zuflug an ersten warmen Frühjahrstagen. Weitere Zuflugwellen	10 – 15 Käfer in 3 Tagen pro Gelbschale
Rapsglanzkäfer (<i>Meligethes aeneus</i>)	frühzeitig (Knospen verdeckt), ab 6°C Bodentemperatur	1 – 2 Käfer je Pflanze
	Knospenstadium (kurz vor Blühbeginn)	4 – 6 Käfer je Pflanze
Kohlschotenrüssler (<i>Ceutorhynchus assimilis</i>)	Kurz vor Blühbeginn	1 Käfer je Pflanze
	Während der Blüte	1 Käfer je 2 Pflanzen
Kohlschotenmücke (<i>Dasineura brassicae</i>)	geringer Schotenrüsslerbefall	3 – 4 Mücken je Pflanze
	kritischer	1 Mücke je Pflanze

Zur Bekämpfung stehen geeignete Insektizide wie z.B. FASTAC SC (Alpha-Cypermethrin) oder KARATE ZEON (Lambda-Cyhalothrin) zur Verfügung. Die Mittelkosten dieser Produkte sind relativ gering. Besteht dann noch die Möglichkeit einer kombinierten Ausbringung z.B. mit einer Wachstumsregler/Fungizidmassnahme oder einer Herbizidmaßnahme, so ist eine Insektizidmaßnahme schon bei einem relativ geringen Befallsgrad lohnenswert.



Rapsstängelrüssler
(*Ceutorhynchus napi*)



Kohltriebrüssler
(*Ceutorhynchus quadridens*)



Rapsglanzkäfer
(*Meligethes aeneus*)



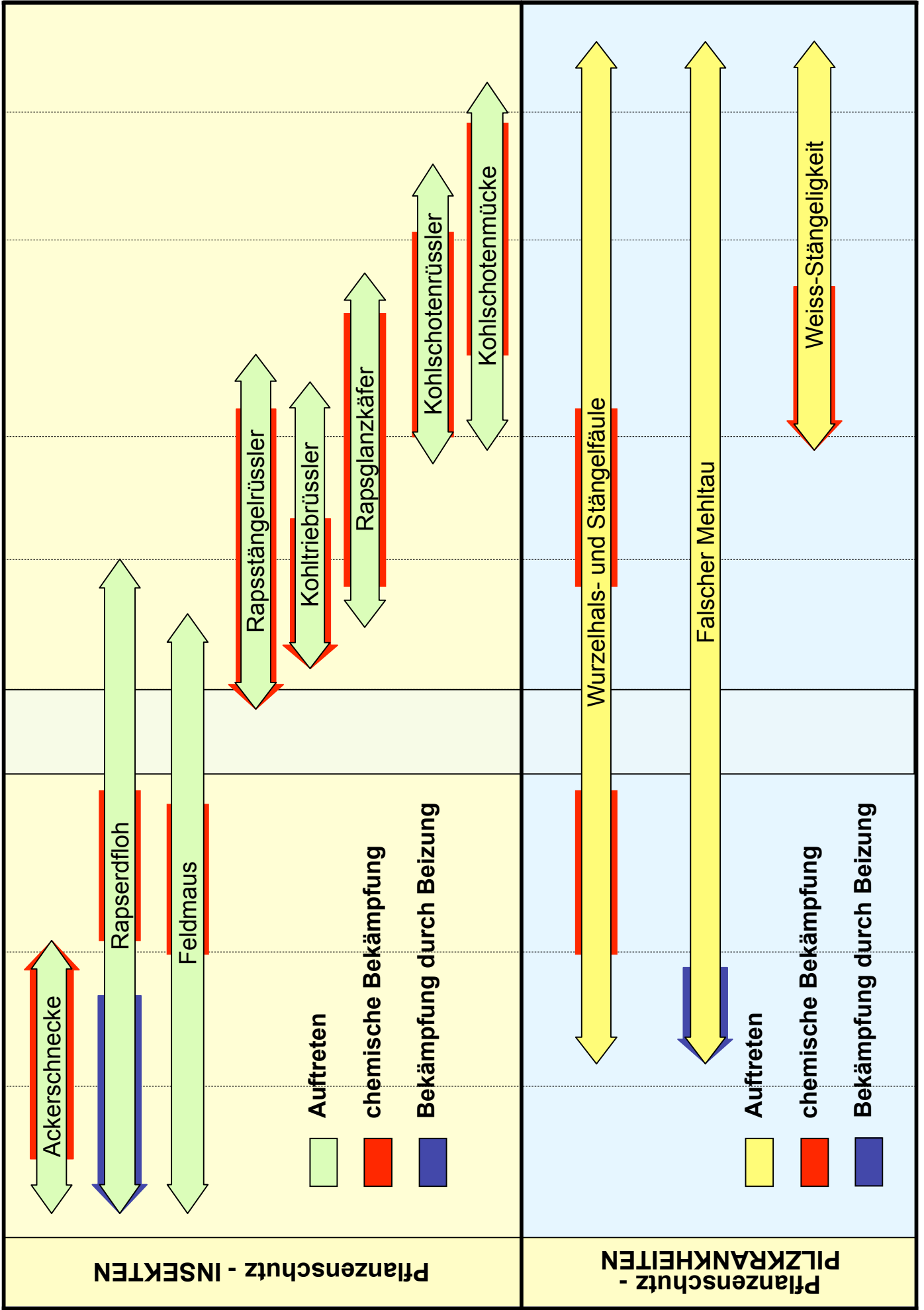
Kohlschotenrüssler
(*Ceutorhynchus assimilis*)



Kohlschotenmücke
(*Dasineura brassicae*)

Anbautechnologie Winterraps

		Sommer			Herbst			Winter			Frühjahr			Sommer	
		August	Sept.	Okt.	Nov	WINTER			März	April	Mai	Juni	Juli		
Entwicklungsstadien															
		0 - 9	10 - 19	20 - 26	20 - 26	30 - 39	50 - 59	60 - 69	70 - 79	80 - 89	80 - 89				
Düngung	Keimung												1. Gabe Stickstoff zum Vegetationsbeginn 80 - 120 kg/ha		
	Auflaufen												2. Gabe Stickstoff bei Knospenbildung 60 - 80 kg/ha		
Wachstumsregler													Schwefel (S) 30 - 50 kg/ha mit der Stickstoffgabe		
													Bor (B) mehrmals 200-300 g/ha mit Pflanzenschutz		
													Faustregel: N = 5 kg pro dt Ertrag S = 1 kg pro dt Ertrag		
													20 - 30 cm Pflanzhöhe FOLICUR/CARAMBA 0,4 - 1,5 l/ha Mengen ab 1 l/ha im Splitting bei wüchsigem Wetter		
													bei 4 - 6 Laubblättern FOLICUR/CARAMBA 0,4 - 0,7 l/ha		



Wichtig bei der Applikation ist es, die Bienengefährlichkeit der Mittel zu beachten, insbesondere in der Blütenspritzung. Kaum Bekämpfungsmöglichkeiten gibt es gegen die Kohlflye, deren Larve sich an den Wurzeln des Rapses nährt. Dieses führt nicht nur zu Totalausfall der Pflanzen, sondern hat auch oft noch Sekundärinfektionen (z.B. *Phoma lingam*, *Verticillium*) zur Folge, welche wiederum die Standfestigkeit vermindern. Es gibt noch keine zugelassenen Mittel.

Zur Kontrolle des Schädlingsaufkommens empfiehlt sich der Einsatz einer Gelbschale. Diese wird in den Bestand in Nähe des Feldrandes gestellt, am besten neben einen Schlag, auf dem im Vorjahr Raps stand. Die Gelbschale wird mit Wasser und etwas Spülmittel gefüllt. Eine konsequente Kontrolle vermittelt dem Landwirt ein gutes Bild über die Art des Schädlingsaufkommens, jedoch nicht über die Menge. Von besonderer Wichtigkeit ist das Ausklopfen der Blütenstände, denn hierin befinden sich vor allem die Rapsglanzkäfer. Diese Kontrolle vermittelt auch ein gutes Bild der Befallsintensität.

Ein weiterer wichtiger Schädling sind die Ackerschnecken, welche schon vor der Aussaat auftreten und leicht an den glänzenden Schleimspuren zu erkennen sind. Bis hin zum Zweiblatt Stadium können sie verheerende Schäden anrichten. Ein besonderes Augenmerk sollte auf Felldränder und klutige, grobschollige Böden gelegt werden. Ein Zwischenradpacker bei der Aussaat und insgesamt genügend Rückverfestigung (Zwillingsreifen) können oft schon Wunder wirken und nehmen den Schnecken den nötigen Überlebensraum. Sollten sie doch auftreten, so ist die Bekämpfung mit Schneckenkorn, z.B. METAREX (7 kg/ha), angebracht. Ebenfalls bewährt hat sich die Ausbringung von Kalkstickstoff vor der Aussaat (2 - 3 dt/ha).

3.5. Krankheitsbekämpfung

Es gibt eine Reihe pilzlicher Krankheiten im Raps, die jedoch meist schon mit den fungiziden Behandlungen der Einkürzung genügend bekämpft werden. Treten sie dennoch auf, so ist eine gesonderte Behandlung zu empfehlen.

Wurzelhals- und Stängelfäule (*Phoma lingam*)

Weißstängeligkeit (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Rapswelke und Stängelfäule (*Verticillium dahliae*)

Kohlhernie (*Plasmodiophora brassicae*)

Falscher Mehltau (*Peronospora parasitica*)

Weißfleckigkeit (*Cylindrosporium concentricum*)

Rapsschwärze (*Alternaria brassicae*)

Grauschimmelfäule (*Botrytis cinera*)

Im folgenden sollen nur die vier erstgenannten Krankheiten und deren Bekämpfungsmöglichkeiten genannt werden, da diese am häufigsten Probleme bereiten.



Phoma - Befall

Wurzelhals- und Stängelfäule (Phoma lingam)

Schadbild: Die Symptome treten von Auflaufen bis Blüte auf. Jungpflanzen sind unterhalb des ersten Laubblattes durchtrennt, die Altpflanzen sind im Reifestadium am Stängelgrund abgeknickt, blassbraun gefärbt. Auf den Blättern erkennt man kreisförmige graue Flecken, die kleine schwarze Fruchtkörper enthalten. Ebenso findet man am Stängel dunkelbraune bis schwarze Flecken, die zu Trockenfäule führen.

Bekämpfung: Durch den Anbau von Rapssorten mit Phoma Resistenz, ackerbauliche Hygienemaßnahmen (Ernterückstände!), weite Stellung des Rapses in der Fruchtfolge und fungizide Maßnahmen:

Cantus	½ kg/ha	Anwendung bei Befallsbeginn Herbst Anwendung bei Befallsbeginn Anfang Vegetationsbeginn
Caramba	1-1,5 l/ha	Anwendung bei Befallsbeginn Herbst Anwendung kurz vor der Blüte
Folicur	1,5 l/ha	Anwendung bei Befallsbeginn Herbst Anwendung kurz vor der Blüte



Weißstängeligkeit, abgeknickte Rapsanlage

Weißstängeligkeit (Sclerotinia sclerotiorum)

Schadbild: Insbesondere in küstennahen Gebieten tritt die Hauptinfektion zum Zeitpunkt der Blüte auf. Auf den Blättern erkennt man helle bis beige-graue Flecken, Welkeerscheinungen und evtl. ein weißes Pilzmycel. Auf dem Stängel bilden sich aus den weißen Flecken umfassende Vermorschungen, insbesondere an Verzweigungsstellen. Die Schoten verfärben sich hellgelb, man findet Sklerotien und evtl. einen weißen Pilzrasen.

Bekämpfung: Eine weite Fruchtfolge und Unkrautbekämpfung vermindern das Risiko, eine Fungizidbehandlung kann immer nur prophylaktisch sein, denn bei ersten Symptomen ist eine Bekämpfung nicht mehr möglich.

Gebräuchlich ist die Blütenspritzung bis EC 65 (1/2 Vollblüte), die mit anderen Maßnahmen kombiniert werden kann. Die Bodenverseuchung mit den bodenbürtigen Sklerotien kann durch Mittel wie Contans WG bekämpft werden. Weitere Fungizide:

Cantus	½ kg/ha	ab BBCH 61-65	
Proline	0,7 l/ha	s.o.	
Caramba	1,5 l/ha	je nach Befallsgefahr und/oder BBCH 65	
Folicur	1,5 l/ha	s.o.	
Harvesan	0,8 l/ha	s.o.	
Mirage 45EC		1,5 l/ha	s.o.
Verisan	3,0 l/ha	s.o.	
Contans WG		2 kg/ha	Anwendung in der Fruchtfolge



Rapswelke oder Stängelfäule (Verticilium dahliae)

Schadbild: Sehr markante fahlbraune Trockenfäule der gesamten Pflanze, leicht zu verwechseln mit Phoma. Die Blätter vergilben halbseitig, die Stängel bekommen dunkle Streifen in Längsrichtung, dann umfassende Verbräunungen. Man erkennt kleine schwarze Dauerkörper. Die Seitenwurzeln sind abgefault, die eigentliche Wurzel ist ebenfalls streifig und blauschwarz verfärbt.

Bekämpfung: Diese Fruchtfolgekrankheit lässt sich nicht direkt bekämpfen, fungizide Maßnahmen zeigen keine Wirkung. Einzig hilft eine weite Fruchtfolge, also mindestens zwei Jahre keinen Raps.

Kohlhernie (*Plasmodiophora brassicae*)

Schadbild: Es handelt sich um eine typische Fruchtfolgekrankheit, die durch eine bodenbürtigen Pilz hervorgerufen wird. Folge sind Gewebewucherungen, so dass befallene Pflanzen nesterweise klein bleiben oder absterben. Die Blätter verfärben sich rötlich violett, ältere Pflanzen welken und sterben ganz ab. An den Wurzeln erkennt man klumpfußartige Wucherungen.

Bekämpfung: Eine Fruchtfolge über 4 - 5 Jahre hilft genauso wie der Verzicht auf kreuzblütige Zwischenfrüchte. Wichtig ist ebenfalls ein ausreichend basischer Boden (pH 6 - 7), je nach Standort. Eine Fungizidbehandlung ist nicht möglich. Hingegen gibt es schon kohlhernieresistente Sorten (z.B. Mendel), welche jedoch nur sehr gezielt angebaut werden sollten, um die Resistenz nicht zu gefährden.



Typische Gewebewucherungen durch Kohlhernie

3.6. Kalkung

Der Kalkungszustand des Bodens hat für Raps zwei besonders wichtige Folgen:

Bodenfruchtbarkeit, Raps benötigt einen krümeligen Boden zum Auflaufen,

Pflanzenernährung, der Kalkungszustand hat wesentlichen Einfluss auf die Nachlieferung pflanzenwichtiger Nährstoffe.

Der Kalk reguliert den pH-Wert des Bodens, dieser bestimmt maßgeblich die Bodeneigenschaften. Außerdem sichert er die Bodenstabilität und hat Einfluss auf Bodengefüge, Porenverteilung und somit Luft-, Wasser- und Wärmehaushalt. Ebenso fördert eine annähernd neutrale Bodenreaktion das Bodenleben und hiermit die mikrobielle Aktivität der Bodenorganismen.

Der pH-Wert sollte beim Rapsanbau zwischen 6 und 7 liegen, bei lehmigem Sand bei 6, bei sandigen Lehm 6,5 und bei Lehmböden bei 7. Wenn die pH-Werte sich im optimalen Bereich befinden, reicht eine Erhaltungskalkung von ca. 15 dt CaO/ha je nach Boden. Generell sollte zu „kalkliebenden“ Kulturen gedüngt werden, also am besten zu Raps auf die Getreidestoppeln. Ein weiterer positiver Faktor: Ein hoher pH-Wert vermindert das Kohlhernie Risiko.

3.7. Düngung

3.7.1. Grunddüngung

Raps stellt vergleichsweise hohe Ansprüche an die Nährstoffversorgung (er entzieht dem Boden 3x so viel Nährstoffe wie Getreide) mit Phosphor, Kalium und Magnesium. Über die Samen wird jedoch nur ein Teil dieser Nährstoffe entzogen, so dass den nachfolgenden Kulturen die überwiegende Menge wieder zur Verfügung steht. Im Rahmen der Fruchtfolge erfolgt die Grunddüngung daher am besten zu Raps. Generell ist die Düngung nach den Werten der Bodenuntersuchung festzustellen, wobei die Versorgungsstufe „C“ anzustreben ist.

Phosphor fördert die Wurzelbildung, Standfestigkeit und Abreife. Die Winterhärte wird erhöht. Auch für die Fettsäuresynthese und somit für den Ölgehalt ist Phosphor mit verantwortlich.

Kalium ist wichtig für Blüten- und Schotenausbildung und insbesondere für den Wasserhaushalt, somit für das gesamte Pflanzenwachstum. Normal ist eine einmalige Gabe für den Gesamtbedarf ausreichend. Auf leichteren Standorten lohnt sich evtl. ein Splitting (bei über 240 kg Bedarf).

Der **Magnesium**bedarf entspricht in etwa dem dreifachen vom Getreide, es ist wichtiger Bestandteil der ertragswirksamen Ausbildung von Chlorophyll. Erfolgt die Kalkung oder die Kali Düngung mit Mg-haltigen Düngern, so ist eine Einzelgabe nicht mehr erforderlich. Bei leichten Böden empfiehlt sich das wasserlösliche Bittersalz.

Grundnährstoffversorgung zu Winterraps in kg/ha

Ertragserwartung	40 – 50 dt/ha	30 – 40 dt/ha	trockene Standorte
K₂O	250 – 300	200	
P₂O₅	100	80	
MgO	40	30	plus 10 %
S	40 - 50	30 - 40	plus 10 % (früh)
Bor	0,3	0,3	plus 30 %
MnSO₄	1	1	verdoppeln / 2 Gaben
Na-Molybdat	0,2 – 0,5		nur bei niedrigem pH-Wert

Schwefel ist für die Rapspflanze von enormer Bedeutung. Er ist wichtig für den Stoffwechsel und Stoffeinlagerung in der Pflanze. Die Schwefel-versorgung muss noch vor dem Streckungswachstum sichergestellt werden. Der Mangel zeigt sich an den jüngeren Blättern, die ein gelbes, marmoriertes Aussehen bekommen. Blüten bleiben kleiner und sind fahlgelb bis fast weiß. Besonders auf leichten Standorten tritt Schwefelmangel oft auf, da er nicht im Boden gespeichert werden kann. Eine hohe N-Düngung verstärkt den Mangel. Schwefelmangel, wie auch Bormangel, begrenzt neben der Anzahl der Schoten/Pflanzen auch die Anzahl der Samen/Schote. Eine Schwefeldüngung von ca. 30 - 40 kg/ha ist in der Regel ausreichend. Die Grundversorgung mit Schwefel kann nur über eine Bodendüngung garantiert werden. Zur Verringerung von Reduktionen bietet sich im weiteren Entwicklungsverlauf der Pflanze die Blattdüngung mit Schwefel und Mikronährstoffen an.

3.7.2. Stickstoffdüngung

Stickstoff kann als Hauptantrieb des Pflanzenwachstums angesehen werden, er ist der wichtigste Nährstoff. Die Höhe der Gabe richtet sich nach N-min Gehalt, Standort (N-Mineralisation) und dem Entwicklungsstand des Rapses. Besonders wichtig ist auch eine bedarfsgerechte Verteilung, die im folgenden dargestellt wird.

N - Düngung im Herbst

Stickstoff wird vor allem zur Förderung der Strohrotte eingesetzt. Darüber hinaus erfolgt die N – Düngung zu Spätsaaten oder bei widrigen Entwicklungsbedingungen, z.B. Nässe oder Kälte. Eine zu hohe N – Versorgung kann vor allem bei früher Saat zum Überwachsen und Schossen führen. Hier muss gegebenenfalls zeitig mit einer Wachstumsregulierung eingegriffen werden. Leidet der Raps im September / Oktober unter ungünstigen Wachstumsbedingungen, so kann auch der Zusatz von Mikronährstoffen und Bittersalz zu einer Pflanzenschutzmaßnahme im Herbst für

eine deutliche Vitalisierung und Verbesserung der Winterhärte sorgen. Zeigen sich bereits im Spätherbst N – Mangelsymptome, so muss umgehend eine N – Gabe erfolgen, um Reduktionen von Ertragsorganen zu vermeiden. Dies gilt auch für überwachsene Bestände.

N – Düngung im Frühjahr

Mit der 1. N-Gabe muss der hohe Bedarf des Rapses zu Vegetationsbeginn abgedeckt werden. 80 – 120 kg N/ha sind dazu ausreichend. Normal und gut entwickelte Bestände haben vor Winter 40 – 100 kg N/ha aufgenommen. Üppige, gut versorgte Bestände sollten nicht überzogen und zu früh angedüngt werden, um die Neublattbildung nicht zu stark auf Kosten der Seitentriebbildung anzu-regen. Schwach entwickelte Bestände müssen dagegen möglichst schnell Bio-masse bilden und benötigen daher eine frühzeitige erste N-Gabe mit einem Anteil schnellwirkenden Düngerformen.

Die 2. N-Gabe erfolgt nach Beginn des Streckungswachstums, ca. Anfang April. Sie fördert Schotenansatz und verringert die Reduktion von Seitentrieben.

Eventuell kann in Hohertragslagen auch noch eine dritte Gabe durchgeführt werden, und zwar mit der Blütenbehandlung. Der Schotenansatz wird gefördert, sowie der Blüten- und Knospenabwurf gehemmt. Meist erfolgt die Gabe zusammen mit einer Spritzung (Sclerotinia, Schädlinge) als AHL.

Der Grundsollwert für Erträge von 35 – 40 dt/ha beträgt ca. 200 – 240 kg N/ha, entsprechend ca. 5 – 6 kg N/dt Ertrag. Abzüglich der Stickstoffvorräte im Boden (N-min) und eventueller Herbst – Gaben ergibt sich der Bedarf im Frühjahr.

Entscheidungskriterien zur N - Düngung

Pflanzen - entwicklung	Winter	N-Verteilung		Zeitpunkt der 1. N - Gabe
		1. Gabe	2. Gabe	
kräftig	mild	40%	60%	verzögert
kräftig	hart	60%	40%	verzögert
schwach	mild	70%	30%	früh
schwach	hart	75%	25%	früh



3.7.3. Spurennährstoffe

Den Spurennährstoffen kommt insbesondere im Hohertragsbereich eine wichtige Stellung zu, denn Mangel verhindert eine optimale Ertragsbildung. Besonders von Bedeutung sind Bor, Molybdän und Mangan. Die Ausbringung empfiehlt sich in Kombination mit Pflanzenschutzmaßnahmen.

Bei Bormangel kann man verdickte, nicht gestreckte Stängel erkennen, sowie eine verminderte Kornzahl pro Schote. Bei latenten Mangel ist die Wurzel in der Mitte braun verfärbt. Es werden je nach Boden 1 - 2 kg Bor zur Düngung empfohlen. Es bieten sich Dünger wie Ammonsulfatsalpeter mit Bor, Solubor (20,5% B) oder Nutribor (8% B) an.

Molybdänmangel tritt oft bei zu niedrigen pH-Wert auf. Man erkennt ihn an nekrotischen Flecken auf älteren Blättern und Blattverformungen. Der Bedarf liegt allerdings nur bei etwa 10 - 20 g/ha, somit reicht meistens schon eine simple Aufkalkung, um das vorhandene Molybdän wieder verfügbar zu machen.

Manganmangel und Zinkmangel erkennt man an fleckenhaft über die gesamte Blattspreite verteilten Chlorosen. Er tritt auf bei pH >6 und bei Trockenheit. Die Düngung erfolgt am besten über das Blatt, mit z.B. Nutribor. Empfehlung: In der Schossphase eine Lösung mit 0,5 – 1 kg/ha Mn als Chelat und 0,2 – 0,3 kg/ha Zn als Chelat.

3.7.4. Organische Düngung

Organische Düngung erfolgt meist in Form von Gülle. Diese ist reich an organisch und anorganisch gebundenen Nährstoffen, diese stehen aber aufgrund der Mineralisation nicht so kontrolliert zur Verfügung wie bei mineralischen Düngern.

Langjährige Gülleausbringung hat einen vermehrten Stickstoffumsatz im Boden zur Folge. Im Herbst lassen sich ungefähr 60 kg N per Gülle ausbringen. Gebräuchlich ist auch die Gülleausbringung auf die Stoppel der Vorfrucht, was zu weniger Strukturschäden führt. Im Frühjahr kann nur bei Frost Gülle gefahren werden, um Verdichtungen zu vermeiden. Die Güllegabe

sollte spätestens bis zum Schossen durchgeführt worden sein, da die langsame N-Mineralisation sonst zu Nachteilen bei der Abreife führt. Besonders positiv an der Gülle ist der Gehalt an Spurenelementen und Grunddünger, da deren Versorgung so als „Gratiseffekt“ mitgenutzt werden kann.

3.8. Erntebeschleunigung, Sikkation

Sikkation zur Reifebeschleunigung

Die Sikkation verursacht zusätzliche Ausbringungs- und Mittelkosten. Gleichzeitig entstehen Verluste im Bereich der Fahrspuren. Sie ist daher nur in Ausnahmefällen berechtigt, wenn starker Zwiewuchs oder auch eine starke Verunkrautung (z.B. bei hohem Klettenlabkraut- oder Kamillebesatz) zu ernstern Ernteerschwernissen führen würden.

Zur Erntebeschleunigung können Deiquat – haltige Mittel (z.B. REGLONE mit 2,0 l/ha) angewendet werden, wenn erste Körner bereits schwarz und die Körner im mittleren Bereich des Haupttriebs rötlichbraun bis dunkelbraun verfärbt sind (alle Schoten gelblich). Etwa 7 – 10 Tage später ist dann die Druschreife erreicht.

Die Wasseraufwandmenge darf keinesfalls zu niedrig gewählt werden, sondern sollte mindestens 400 l/ha betragen. Denn Ziel ist es, möglichst alle grünen Pflanzenteile zu treffen. Dazu ist eine tiefe Durchdringung des Bestandes erforderlich.

4. Ernte

Es gibt grundsätzlich zwei verschiedene Erntesysteme:

- Schwaddrusch mit Pick-up
- Mähdrusch mit Rapsschneidwerk

Schwaddrusch:

Durch Nachreife im Schwad wird erreicht, dass alle Samen beim Dreschen gleichzeitig reif sind. Der Schwaddrusch hat aufgrund der höheren Verfahrenskosten zugunsten des Mähdrusches stark abgenommen. Nur in besonders windreichen Gebieten, z.B. Küstenlagen, behält der Schwaddrusch seine Bedeutung. Vorteile bringt er auch in ungleichmäßigen Beständen, z.B. an Wäldern, in Gründen oder bei starker Verunkrautung. Im Gegensatz zur Sommerraps – Ernte, wo der Schwaddrusch überwiegend zur Verkürzung der Reifezeit angewandt wird, spielt dieses Argument im Winterrapsanbau keine Rolle. Daher ist der Schwaddrusch in Winter-raps heute bis auf einzelne Regionen nahezu unbedeutend geworden.

Das Schwadlegen sollte erst zum Zeitpunkt der Braunverfärbung der Samen erfolgen, der Wassergehalt der Samen liegt dann um 30%. Der früheste Zeitpunkt ist die Gelbreife, wenn die Samen eine schwachgelbliche Färbung und rotbraune Backen bekommen und beim Zerreiben nicht mehr in zwei Hälften zerfallen. Frühe Schwadtermine bringen deutliche Ertragsverluste mit sich. Das TKG erreicht erst zum Zeitpunkt der Mähdruschreife seinen Höchstwert, Schwadlegen bedeutet immer etwas Verzicht auf natürlichen Ertragszuwachs. Der späteste Termin ist erreicht, wenn sich die Körner bräunlich-rot verfärben und schwarze Backen bekommen. Das Schwad soll auf möglichst hohen Stoppeln (20 - 30 cm) bodenfrei lagern. Die Trocknungs- und Nachreifezeit beträgt bei günstigem Wetter 6 bis 10 Tage. Das Schwad sollte mit einer Pick-up aufgenommen werden. Das Unterfahren des Schwades mit Ährenhebern am Mähmesser gelingt nur bei gleichmäßig hoher Stoppel und birgt die Gefahr stärkerer Verluste.



Mähdrusch:

Der Mähdrusch von Raps ist heute das Standardverfahren. Dabei werden in der Regel sowohl Seitenmesser als auch Schneidwerksverlängerungen eingesetzt, wodurch die Ernteverluste um bis zu 90 % gesenkt werden können. Die Verlängerung sorgt dafür, dass die Rapsschoten bereits auf dem Tisch liegen, wenn der Stängel von der Einzugsschnecke bewegt wird. Je länger der Raps ist, desto eher trifft dies zu. Hier spielt natürlich auch die Stoppelhöhe eine große Rolle. Die meisten Verluste treten im Bereich der Seitenmesser auf. Zumindest eine Seite sollte mit einem leicht nach hinten geneigten Messer ausgerüstet sein.

Zur Verminderung von Verlusten muss die Haspeldrehzahl beim Mähdrusch möglichst niedrig gewählt werden, bei gleichzeitig zügiger Fahrt. Gegenüber dem Schwaddrusch werden im Mähdrusch durch die längere, natürliche Abreife ca. 1-2% höhere Ölgehalte und - bei konsequenter Vermeidung von Ernteverlusten - auch Mehrerträge erreicht. Der Erntetermin ist schwierig zu bestimmen und wird meist zu früh angesetzt. Denn Raps weist nicht nur eine Blühphase von etwa 3 bis 4 Wochen auf, sondern reift auch dementsprechend etwas zeitversetzt ab.

Der optimale Reifetermin ist erreicht, wenn am Haupttrieb bereits die ersten Schoten aufplatzen. Dann sind auch an unteren Seitentrieben spätere Schoten nachgereift, und auch der Stängel ist weiter ausgetrocknet. Die Druschreife ist ab ca. 12 –13 % Feuchte erreicht. Da der Raps aber erst mit 8 – 9 % lagerfähig ist, sind damit Trocknungskosten verbunden. Niedrigere Feuchten senken zwar die Trocknungskosten, erhöhen allerdings das Ausfallrisiko. Während des Druschvorganges kann durch grüne Stängel und durch stärkeren Unkrautbesatz (Kamille!) eine Wiederbefeuchtung der Samen von 2 - 5 % erfolgen. Daher und auch zur Leistungssteigerung der Maschine sollte die Schnitthöhe möglichst hoch gewählt werden.

Mähdruschereinstellung bei Raps

Arbeitsorgane	Bestandesbedingungen		
	trocken	mittel	feucht
Dreschtrommeldrehzahl (U/min) bei Trommelumfang			
Ø 450 mm	600 - 700	700 - 800	800 - 900
Ø 600 - 610 mm	400 - 500	500 - 600	600 - 700
Rotordrehzahl	350 - 450	450 - 550	550 - 650
Korbeinlauf (mm)	32 - 29	29 - 26	26 - 24
Korbauslauf (mm)	25 - 22	23- 20	21 - 19
Obersieb (mm)	5 - 7	6 - 8	7 - 9
Verlängerung (mm)	6 - 7	7 - 8	8 - 9
	oder schließen	oder schließen	oder schließen
Untersieb (mm)	2 - 4	4 - 5	5 - 7
Gebälse (U/min)	schwach	schwach	schwach

Quelle: Feiffer Consult 2001

Vorteile des Mähdrusches

- höherer Ertrag durch geringere Verluste
- Wegfall eines Arbeitsganges
- nach Regen trocknet der Raps auf dem Halm schneller ab.

Nachteile des Mähdrusches

- Erntetermin ca. 1 Woche später, dadurch verstärkte Arbeitsspitze, u. a. Reifezeitpunktüberschneidungen mit Weizen
- Der Raps ist durch ungleichmäßige Abreife 3 - 4 % feuchter und unsauberer, spezielles Schneidwerk erforderlich
- Ausfallgefahr bei stehendem Raps durch Wind.

5.

Schneidischverlängerungen



www.ziegler-gmbh.com/cms/ziegler_web.nsf/id/pa_rapstrenner2_zld.html



7. Sortenwahl

Im Zentrum der Anbauentscheidung steht primär die Sorte mit ihrer Standorteignung. Aber auch mit dem Saattermin und der Saatstärke werden entscheidende, nicht mehr veränderbare Grundlagen für den neuen Rapsbestand festgelegt.

Während das Aussaatfenster ca. 4 Wochen umfasst, ist das Erntefenster wesentlich enger. In der Regel beträgt der Reifeunterschied zwischen einer früh-reifen und einer späten Sorte ungefähr eine Woche. Gerade auf flächenstarken Betrieben bietet es sich an, die sortenspezifischen Abreifeunterschiede bei der Organisation der Mähdruschernte zu berücksichtigen.

Aus züchterischer Sicht kann zwischen Liniensorten und Hybridsorten unterschieden werden. Die Züchtung bietet in beiden Segmenten eine Vielzahl von Sorten mit unterschiedlichsten Eigenschaften. Der Landwirt sollte daher seine Sortenentscheidung von seinen individuellen Anforderungen und vom Leistungsprofil der Sorte(n) abhängig machen. Tendenziell sind Hybriden kräftiger und wüchsiger, weshalb sie sich hervorragend für die Aussaat mit reduzierter Bodenbearbeitung und für spätere Saattermine eignen. Im Ertrag sind die Hybriden den Liniensorten um ca. 10% überlegen.

Eine universelle Sorte für jeden Standort und alle Herausforderungen des Rapsanbaues gibt es nicht. Daher liegt die Kunst des Landwirts darin, den Rapsanbau auf mehrere geeignete Sorten zu verteilen und für jede Sorte die bestmögliche Produktionstechnik zu finden.



Aus der Zuchtarbeit



Winterraps

SORTE	Typ*	Reife	eingetragen
DANTE	L	früh	H, PL
DEXTER	L	mittel	A, DK, EST, GB, H, I, LT, LV, RO, YU
ORKAN	L	früh	DK, CZ, GB, H, I, LT, LV
PRASKA	L	mittel	H, RUS, SK, RO, I
RAMIRO	L	mittel	CZ, EST, I, LV
VALESCA	L	mittel/spät	CZ, H, LT, RO, RUS, UA, BY
WINNER	L	mittel	CZ, GB LV, PL
ASTRADA	RH	mittel	H, RO
HERKULES	RH	mittel	LT, PL
ELEKTRA	RH	früh/mittel	D, H, PL
VECTRA	RH	früh/mittel	A, CZ, EST, H, LT, PL, RUS, UA, YU

Sommerraps

SORTE	Typ*	Reife	eingetragen
BOLERO	L	früh/mittel	PL, CZ, EST, UA, RO, I
SARY	L	früh	I, RUS, UA
HEROS	L	mittel	D, GB, I, PL, EST, LV, LT, CZ, SK, H, RO, UA, RUS
HUNTER	L	mittel	BG, EST, GB, LT, LV, PL, RO

* L = Linie RH = Restaurierte Hybride

Alle Angaben nach bestem Wissen unter Berücksichtigung von Versuchsergebnissen und Beobachtungen.
Eine Gewähr oder Haftung für das Zutreffen im Einzelfall kann nicht übernommen werden, weil die
Wachstumsbedingungen erheblichen Schwankungen unterliegen.



RAPS GbR - Saatzucht Lundsgaard
24977 Grundhof, Germany, Streichmühler Str. 8a
 Tel. +49-4636-890 Fax +49-4636-8922
 E-Mail: service@rapsgbr.com
www.rapsgbr.com