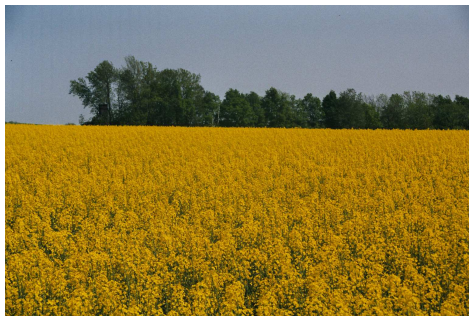


# Winterraps

(*Brassica napus* L. var. *napus*)

**Familie:** Kreuzblütler (Brassicaceae)



## Allgemeines

Wie kaum eine andere Kulturpflanze gilt für Raps der Begriff als nachwachsender Rohstoff. Er ist geeignet als menschliches Nahrungsmittel, als Eiweiß- und Energieträger in Futtermitteln, als Chemierohstoff und Motorenkraftstoff. Durch die Züchtung erucasäurefreier (0-) und glukosinolatärmer (00-) Sorten wurde der Anbau vor allem in Europa stark ausgedehnt.

## Botanik

Raps weist einen kräftigen, aufrechten und mehr oder weniger stark verzweigten Stängel auf, der bis über zwei Meter werden kann. Die blaugrünen und unbehaarten Blätter sind halb stängelumfassend. Die Blütenstände stellen eine lockere Traube dar. Aus den befruchteten Blüten entwickeln sich Schoten von 5 bis 10 cm Länge. Die Samen sind kugelig und bei Reife blauschwarz bis braunschwarz gefärbt. Der Raps entwickelt eine kräftige Pfahlwurzel, die sich stark verzweigt und zu einer intensiven Durchwurzelung befähigt ist. Durch die langen Wurzelhaare ist es der Rapspflanze möglich, auch kleine Poren im Boden für die Wasser- und Nährstoffaufnahme zu erschließen. Dadurch kann Raps auch auf schweren Böden mit Erfolg angebaut werden.

Aus dem Keimling entwickelt sich eine Rosette, mit der die Pflanze überwintert. Im Frühjahr entwächst daraus der Hauptspross, der sich in Abhängigkeit von der Bestandesdichte mehr oder weniger stark verzweigt. An allen Trieben entwickeln sich Blüten, die etwa einen Tag blühen. Die Gesamtblühdauer des Bestandes beträgt etwa 2 bis 4 Wochen. Von Blühbeginn bis zur Reife vergehen etwa 60 Tage.

## Standortansprüche

Der Winterraps hat eine sehr große ökologische Streubreite, sodass er praktisch in allen Ackerbaugebieten mit Erfolg angebaut werden kann. Die besten Voraussetzungen bieten tief durchwurzelbare Standorte. Ungehinderte Entwicklung der Pfahlwurzel über den Bearbeitungshorizont hinaus gewährleistet hohe Widerstandskraft gegen auftretende Stresssituationen. Milde, tiefgründige Lehmböden sind für den Anbau besonders geeignet. Mittelschwere bis schwere Böden (humose Sandböden) bei guter Niederschlagsverteilung ermöglichen einen erfolgreichen Rapsanbau. Flachgründige Böden mit hohem Grundwasserstand machen den Anbau unsicher und sollten ausscheiden. Der Kalkzustand muss in Ordnung sein (schwachsaur bis neutrale Bodenreaktion).

## Fruchtfolge

Als Vorfrüchte eignen sich alle früh räumenden Kulturen (Getreidearten, Frühkartoffeln, Erbsen, Feldgemüse, etc.), die eine zweckmäßige Bodenbearbeitung, einen rechtzeitigen An-

bautermin (Ende August) und einen schnellen Abbau der Ernterückstände ermöglichen. Bei trockenen Bedingungen sollte das Getreidestroh abgefahren werden.

Da bei intensivem Rapsanbau Krankheiten und Schädlinge verstärkt auftreten können, sollte ein Anbauabstand von 4 Jahren eingehalten werden. Raps ist eine Wirtspflanze der Rübennematode (*Heterodera schachtii*), daher gilt auch gegenüber Zuckerrübe ein 4 bis 5 jähriges Anbauintervall. Gegenüber Sklerotinia-anfälligen Kulturen, wie Sonnenblumen, Feldgemüse, usw. ist gleichfalls ein 4 bis 5 jähriger Anbauabstand einzuhalten.

Die lange Bodenbedeckung und die intensiven Durchwurzelung sind für den hervorragenden Garezustand verantwortlich, den ein Rapsbestand hinterlässt. Somit zählt Raps zu den besten Vorfrüchten für andere Kulturen.

## **Sorten**

Die zunehmende Bedeutung des Öl-Rapsanbaues ist durch den Anbau von 00-Sorten (e-rucasäurefrei und glucosinolatarm) begründet. Diese Sorten bieten die Gewähr für hochwertige Produkte (Pflanzenöl und Rapsschrot). Der Glucosinolatgehalt, welcher die Schrotqualität beeinflusst, unterliegt noch Schwankungen. Den Ausgangspunkt für niedrige Werte stellt die Sorte mit ihrer genetischen Veranlagung dar. Umwelteinflüsse und fortgesetzter Anbau des Samenmaterials führen zu einer Erhöhung des Glucosinolatgehaltes. Der Anbau von zertifiziertem (anerkanntem) Saatgut dient der Qualitätssicherung.

Das wichtigste Qualitätskriterium ist der unterschiedlich hohe Fettgehalt, der bei der Sortenwahl zu berücksichtigen ist. Pflanzenbaulich bedeutende Merkmale sind noch Reifezeit, Wuchshöhe, Lagerneigung und Krankheitsanfälligkeit (Phoma, Sklerotinia).

Die Rapszüchtung bringt verstärkt einen neuen, kurzen, standfesten, stark verzweigenden Sortentyp auf den Markt. Die Verzweigungen dieses kontinentalen Sortentyps setzen sehr tief an und bilden ein stabiles Schotendach in annähernd gleicher Höhe. Bei diesen Sorten wurde das Verhältnis Korn:Stroh verengt. Daraus ergibt sich ein geringfügig verminderter Wasser- und Stickstoffbedarf.

Die Schote ist das wichtigste Assimilationsorgan des Rapses und somit ausschlaggebend für Korn- und Fettertrag. Als pflanzenbauliches Ziel ist daher eine Verlängerung der Schotenreife anzustreben. In den Trockenlagen ist dies in erster Linie durch frühreife Sorten (früher Blühbeginn) zu erreichen.

Neue Hybridsorten zeichnen sich vor allen durch ein höheres Ertragspotential und eine bessere Ertragsstabilität aus. Zudem sind diese Sorten spätsaatverträglicher, weil sie ein höheres Kompensationsvermögen gegenüber konventionellen Sorten aufweisen.

## **Bodenbearbeitung**

Die Höhe der Rapserrträge hängt sehr stark davon ab, in welchem Zustand die Bestände in den Winter gehen. Für eine optimale Herbstentwicklung ist neben der Saat die Bodenbearbeitung von entscheidender Bedeutung. Ziel ist es, ein feinkrümeliges und gut abgesetztes Saatbett für die Aussaat herzustellen. Gerade deswegen sollte die Bodenvorbereitung mit besonderer Sorgfalt durchgeführt werden.

Das Stroh sollte, speziell im Trockengebiet abgefahren werden. Verbleiben die Ernterückstände auf dem Feld, so müssen diese möglichst kurz gehäckselt, exakt verteilt und gut eingemischt werden. Nach Lagergetreide mit langen Stoppeln ist eventuell ein separater Häckselgang notwendig, vor allem dann, wenn der Raps in Minimalbodenbearbeitung angebaut wird.

Ein gut ausgeprägtes Wurzelsystem bildet das Fundament einer ertragreichen Rapspflanze. Da die Wurzel der Rapspflanze als Speicherorgan dient, wird durch eine kräftige Wurzel das Regenerationsvermögen im Frühjahr gefördert. Damit sich die Pfahlwurzel entwickeln kann, ist eine lockere Krume ohne Verdichtungen und ohne störende Strohnester notwendig.

Mit einer weiteren Bodenbearbeitung müssen die Ernterückstände gleichmäßig in den Boden eingemischt und eine Lockerung erreicht werden. Erfolgt die Lockerung mit Grubber oder Tieflockerer besteht durch die Ernterückstände an der Oberfläche ein Erosionsschutz und auf schluffigen Böden kann dadurch die Verkrustung reduziert werden. Bei hohen Strohmenngen ist jedoch zu beachten, dass die Wirkungssicherheit der Bodenherbizide eingeschränkt ist. Der Pflug hat den Vorteil, dass Ernterückstände und Ausfallgetreide restlos beseitigt werden und auch mit konventioneller Sätechnik eine exakte Saat möglich ist. Die höheren Kosten des Pflugeinsatzes sind insofern zu relativieren, dass durch die Beseitigung von aufgelaufenem Ausfallgetreide der Einsatz eines Gräserherbizides meistens nicht mehr notwendig ist. Durch die intensive Lockerung ist aber auf eine Rückverfestigung des Saatbettes zu achten. Eine Walze sollte grundsätzlich nur **vor** der Aussaat eingesetzt werden. Nur auf schweren Böden mit groben Schrollen ist die Walze nach der Saat sinnvoll, um die Samen anzudrücken. Weiters wird durch das Zerdrücken der Schrollen und der ebenen Oberfläche die Wirkungssicherheit der Herbizide verbessert.

### Zu vermeiden ist

- ein zu tief gelockertes Saatbett. Ungleiche Tiefenablage der Saat führt zu lückenhaftem, zögerndem Aufgang.
- ein zu fein hergerichtetes Saatbett, das bei stärkeren Niederschlägen Verschlammungen zur Folge hat und den Aufgang der Keimpflanzen beeinträchtigt.
- ein zu grobes Saatbett, das ebenfalls den Feldaufgang beeinträchtigt und in den Hohlräume Unterschlupf für Schnecken bietet (besonders ein Problem im Feuchtgebiet).
- eine Bearbeitung und die Aussaat bei nassem Boden.

### Saat

Für den Ertragsaufbau sind die Seitentriebe von großer Bedeutung. Dazu müssen die Pflanzen im Herbst eine ausreichende Anzahl von acht bis zehn Blättern bilden können. Das wird durch einen Aussaattermin erreicht, der je nach Gebiet zwischen Mitte und Ende August liegt. Nur unter günstigen Bedingungen kann mit einem Anbautermin im September die nötige Pflanzenentwicklung erreicht werden. Dünnere Bestände sorgen für eine bessere Entwicklung der Einzelpflanzen, wodurch eine höhere Ertragssicherheit erreicht wird. Das besser ausgebildete Wurzelsystem von starken Einzelpflanzen ist besonders unter trockenen Bedingungen ein entscheidender Vorteil. Deshalb sind Aussaatstärken von ca. 60 Körnern je m<sup>2</sup> bei Liniensorten anzustreben. Um die Saatstärke einzuhalten ist auf die Tausendkornmasse zu achten, die von Jahr zu Jahr und von Sorte zu Sorte variieren kann. Bei den meisten Hybridsorten wird eine Packung je ha ausgesät, woraus sich eine Saatstärke von 50 Körnern je m<sup>2</sup> ergibt.

### Beispiel:

60 (Körner/m <sup>2</sup> ) x 5,0 (TKG)	~ 3,5 kg / ha
85 (% erwarteter Feldaufgang)	

Können aus technischen Gründen diese Aussaatmengen nicht eingehalten werden, kann pillierter Harnstoff zugesetzt werden.

**ACHTUNG:** Harnstoff ist stark hygroskopisch, d.h. Saatgut-Harnstoff-„Gemisch“ zieht Feuchtigkeit an, verklumpt nach einiger Zeit und ist nicht mehr zur Aussaat geeignet.

Eine gleichmäßige Saattiefe von 2 bis 3 cm ist einzuhalten.

## Düngung

Der Raps hat aufgrund seines Massebildungsvermögens einen hohen Nährstoffbedarf, dem bei der Düngeplanung Rechnung zu tragen ist. Raps kann jedoch infolge seines kräftigen Wurzelsystems Nährstoffe nutzen, die anderen Kulturpflanzen nicht zugänglich sind. Daher sollten die Nährstoffvorräte aus dem Boden berücksichtigt werden.

### Düngeempfehlung in Abhängigkeit der Ertragslage in Anlehnung an „Richtlinien für die Sachgerechte Düngung, 6. Auflage“ (BMLFUW, 2006):

Ertragslage t/ha	N kg/ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> *) kg/ha	K <sub>2</sub> O *) kg/ha
< 2,0	95 – 110	65	180
2,0 – 3,0	120 – 140	75	200
3,0 – 4,0	140 – 170	85	230
4,0 – 5,0	160 – 180	85	230
> 5,0	170 – 200	85	230

\*) Bei Versorgungsstufe C

Da der Raps bereits im Herbst bis zu 1/3 seines Gesamtnährstoffbedarfes aufnehmen kann, ist es zweckmäßig, die Grundnährstoffe – die ja nur wenig im Boden verlagert werden – zumindest bei unzureichend versorgten Böden bereits vor dem Anbau auszubringen.

## Wirtschaftsdünger

Raps kann Wirtschaftsdüngernährstoffe sehr gut auszunutzen. Die Ausbringung von Wirtschaftsdüngern vor dem Rapsanbau ist daher besonders vorteilhaft. Da während und nach der Ausbringung von Gülle und Jauche gasförmige N-Verluste entstehen, sind diese unmittelbar danach einzuarbeiten. Erfolgt eine Düngung in den Rapsbestand, ist die Ausbringung mit Schleppschlauch anzustreben.

## Stickstoffdüngung

### Herbst

Stickstoff sollte im Herbst nur im Bedarfsfall gedüngt werden. Raps ist in unseren Breiten die am frühesten gebaute Winterung. Im Boden laufen bis zum Winterbeginn intensive Umsetzungsvorgänge ab. Daraus stehen dem Raps höhere Mengen an Bodenstickstoff zur Verfügung, in der Regel wird es daher zweckmäßig sein, diesen Stickstoff durch Raps voll auszunutzen und auf eine Düngung zu verzichten (Ausnahme: verfügbare Wirtschaftsdünger). Das Ziel einer möglichen Entleerung des Bodens an pflanzenaufnehmbarem Stickstoff wird daher mit Raps am besten erreicht.

Da die Ertragsanlagen bereits im Herbst angelegt werden und um kräftige Pflanzen zu erreichen, darf der Raps im Herbst unter keinem Stickstoffmangel leiden. Bei hohen Strohmen- gen der Vorfrucht und auf Böden mit geringer Mineralisierung ist bei schwach entwickelten Beständen eine geringe N-Düngung (ca. 30 kg N/ha) in Kombination mit Schwefel sinnvoll. Eine N-Düngung auf Vorrat ist aber zu vermeiden, da zuviel Stickstoff im Herbst die Winterfestigkeit verringert. Im Herbst konkurrieren Blätter mit den Blütenanlagen in den Seitentrieben. Durch eine überhöhte N-Versorgung wird das Blattwachstum gefördert zu Lasten der

Ertragsanlagen in den Seitentrieben. Eine zu starke Blattentwicklung in Kombination mit zu hohen Bestandesdichten führt dann dazu, dass sich die Pflanzen gegenseitig beschatten. In weiterer Folge versuchen die Rapspflanzen den Lichtmangel dadurch auszugleichen, dass die Blattrosette mit dem Vegetationskegel vom Boden abgehoben wird. Das nötige Wurzelwachstum bleibt dann aus, mangelnde Winterhärte und schlechte Startbedingungen zu Vegetationsbeginn im Frühjahr sind die Folge.

### **Frühjahr**

Der Raps startet als erste Pflanze sein Frühjahrswachstum. Das Nährstoffangebot ist daher im Frühjahr rechtzeitig sicher zu stellen. Die erste Stickstoffgabe sollte daher bereits vor Wachstumsbeginn, etwa Mitte Februar bis Mitte März, verabreicht werden. Die frühe Andüngung der Rapsbestände ist umso wichtiger, je niedriger die Herbstdüngung war oder wenn von der Pflanze eine Stickstoffverknappung angezeigt wird. Beginnender Stickstoffmangel zeigt sich an der gelblich bis rötlichen Verfärbung der Blätter. Wird die rechtzeitige Stickstoffdüngung verabsäumt, ist wie kaum bei einer anderen Pflanze mit Ertragsverlusten zu rechnen.

Die Aufteilung der N-Gaben ist auf die Bestandesentwicklung abzustimmen. Kam es über den Winter zu einem starken Blattverlust oder sind die Bestände nur mäßig entwickelt (weniger als 6 Blätter), ist die erste Gabe zu betonen, um eine ausreichende Seitentriebentwicklung zu gewährleisten. Die erste Teilgabe in Höhe von 80 bis 90 kg N/ha kann je nach geeigneter Witterung zwischen Mitte Februar und Mitte März verabreicht werden, wobei schnell wirkende nitrathaltige Düngemittel zu bevorzugen sind (z.B. NAC, Nitramon S, AHL).

In gut entwickelten Beständen (ca. 10 bis 12 Blätter), die keinen Mangel erkennen lassen und nur unter geringem Blattverlust leiden, sollte die erste N-Gabe nicht zu hoch angesetzt (max. 50 % der geplanten N-menge) und die zweite Gabe verstärkt werden. In solchen Beständen ist auch der Einsatz von langsam wirkenden Düngemitteln (z.B. Harnstoff, Piamon, Ammonsulfat) möglich, wenn ausreichend Feuchtigkeit gewährleistet ist.

Mit Erreichen des Streckungswachstums stellt der Raps ebenfalls hohe Anforderungen an die Stickstoffversorgung. Daher sollte die zweite N-Gabe vor diesem Zeitpunkt in der Höhe von 50 bis 90 kg N/ha verabreicht werden. Je nach Entwicklung liegt dieser Zeitpunkt etwa 3 bis 5 Wochen nach der ersten Teilgabe bei ca. 15 bis 25 cm Pflanzenhöhe. Unter trockenen Bedingungen sollte schnell und sicher wirkender Nitrat-Stickstoff verwendet werden.

### **Phosphor**

Wie alle Ölpflanzen, so stellt auch Raps hohe Ansprüche an ein ausreichendes Phosphat-Angebot aus dem Boden. Mangel an Phosphat hemmt den Stärke- und Zelluloseaufbau und bedingt dadurch die Anreicherung von Zucker; die Anthozyansynthese erhöht sich. Die Blätter verfärben sich purpurrot bis orange.

### **Kali**

Der absolut hohe Bedarf an Kali erfordert eine ausreichende Versorgung des Bodens. In der Streckungsphase des Rapses werden pro Tag/ha bis zu 7 kg K<sub>2</sub>O aufgenommen. Ein Großteil der aufgenommenen Kali-Menge verbleibt jedoch mit den Ernterückständen auf dem Feld. Kalimangel mindert die Winterfestigkeit und führt zu einem höheren Krankheitsauftreten (Pilzbefall). Die Stärke-, Protein- und Zellulosesynthese ist reduziert.

### **Magnesium**

Der Bedarf liegt bei etwa 30 bis 40 kg MgO/ha. Eine ausreichende Versorgung der Böden ist für den Fettgehalt entscheidend. Neben vielen Düngemitteln, die Magnesium als Begleitstoff enthalten, gibt es auch reine Magnesiumdünger, die auf Mangelstandorten den Vorzug verdienen. Dazu zählen konzentrierte Magnesiumdüngemittel mit mindestens 70 % MgO, die auf Standorten mit einem pH-Wert unter 6 eingesetzt werden und Kieserit mit 26 % MgO, das auf Böden mit höherem pH-Wert verwendet wird.

## **Kalk**

Hohe Ansprüche des Rapses an die Kalkversorgung des Bodens zwingen dazu, dem pH-Wert besonderes Augenmerk zu widmen. Sein Optimum liegt je nach Tongehalt des Bodens zwischen 6,0 und 7,2. Das gefürchtete Auftreten der Kohlhernie - eine durch Pilze verursachte Verdickung an den Wurzeln - kann auf sauren Böden beobachtet werden. Durch Aufkalkung kann sie wirkungsvoll unterbunden werden.

Von einer zu starken Aufkalkung der Böden ist allerdings abzuraten, da dies zu einer verminderten Phosphat-, Bor-, Mangan- und Zink-Verfügbarkeit führt, die das Wachstum des Rapses hemmen kann. Der effektive Kalkbedarf eines Bodens kann über die Bodenuntersuchung erfasst werden.

## **Bor**

Raps zählt zu den Kulturen mit dem höchsten Borbedarf. Der Bedarf von Raps ist etwa zehnmal so hoch wie bei Getreide. Der höchste Bedarf besteht während der Blühperiode. Bormangel kann durch folgende Symptome identifiziert werden: Der Raps verlässt nur zögernd das Rosettenstadium, das Wachstum ist gestaucht, ältere Blätter zeigen eine rotviolette Verfärbung sowie geringerer Schotenansatz und geringe Kornanzahl. Da Bor in der Rapspflanze nur schwer verlagert wird, ist eine mehrmalige Behandlung sinnvoll. Anzustreben sind Bor-Mengen von 300 bis 500 g/ha, die in Kombination mit Insektizidbehandlungen verabreicht werden können. Dafür stehen mehrere Produkte zur Verfügung: Granulierte Präparate stellen die günstigere Möglichkeit dar, müssen jedoch erst aufgelöst werden. Flüssige Mittel sind einfacher in der Handhabung, jedoch auch teurer.

## **Schwefel**

Schwefel ist ein wichtiger Baustein und Strukturelement der Pflanze. Viele Enzyme und Aminosäuren enthalten Schwefel. Für den Aufbau von Pflanzeneiweiß ist daher der Schwefel unbedingt notwendig. Raps benötigt etwa 30 bis 60 kg Schwefel je Hektar.

Der im Boden vorhandene Schwefelgehalt – davon sind 60 bis 90 % organisch gebunden – reicht in der Regel für die Pflanzenernährung nicht aus. Bisher konnte der Pflanzenbedarf über den Lufteintrag, der aus der Verbrennung fossiler Energieträger (Kohle, Erdöl) stammt, gedeckt werden. Infolge der immer häufiger eingesetzten Entschwefelungsanlagen bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen bzw. bei der Aufbereitung von Erdöl gelangt immer weniger Schwefel in die Atmosphäre. Die Unterdeckung des Schwefelbedarfes des Rapses wird daher auch bei uns immer wahrscheinlicher.

Schwefelmangelsymptome sind den N-Mangelercheinungen sehr ähnlich. Beginnender Schwefelmangel zeigt sich durch Aufhellungen (hellgrün, gelb, auch rötlich) der jüngsten Blätter. Auch die Blattadern hellen auf. Die Pflanzen bleiben kleiner und wirken starr. An den Blüten zeigt sich Schwefel-Mangel durch die weißlich, bis verwaschen gelben Farbe der Blütenblätter.

Am sichersten lässt sich Schwefelmangel anhand von Blattanalysen nachweisen. Über eine Bodenuntersuchung ist dies kaum möglich, da der verfügbare Schwefel im Boden – ähnlich wie Stickstoff – sehr beweglich und daher stark auswaschungsgefährdet ist. Da Aufnahme und Wirkung von Schwefel dem Stickstoff ähnlich sind, erfolgt die Deckung eines etwaigen Schwefelbedarfes am zweckmäßigsten mit schwefelhaltigen Stickstoff-Düngern im Frühjahr. Die verschiedenen Mehrnährstoffdünger enthalten ebenfalls Schwefel in unterschiedlichem Ausmaß. Auch die Zugabe von 10 bis 15 kg Bittersalz/ha oder von zu den Pflanzenschutzmaßnahmen ist sinnvoll. Bei deutlichem Schwefeldefizit kann jedoch die Schwefelversorgung nur über den Boden sichergestellt werden.

## **Mittlerer Schwefelgehalt einiger Handelsdünger (in % S)**

Nitramon S	13
Ammonsulfat	24 (20,5)
Piammon 33 S	12
Superphosphat	12
Patentkali	17
Schwefelsaures Kali	18
Kieserit	20 (22)
Mehrnährstoffdünger	2 - 18
EPSO Top (Bittersalz)	13
EPSO Microtop (Bittersalz Microtop)	12
Sulfomax	800 g/lt

### Bestandesführung im Herbst

Die Rapspflanzen sollten vor dem Winter das große Rosettenstadium mit 6 bis 8 Blättern und einen Wurzelhalsdurchmesser von mindestens 8 bis 10 mm erreichen. Sehr **schwache** Bestände können mit einer geringen Stickstoffgabe Ende September angetrieben werden, eine Überversorgung ist aber zu vermeiden (siehe oben). Bei Bodenverdichtungen oder längerer Trockenheit reagieren die Rapspflanzen mit gelb-rot/violett Verfärbung der unteren Blätter. Diese Stresserscheinungen sind in der Regel nicht auf Krankheiten zurückzuführen, können aber eine Reduzierung der Ertragsanlagen zur Folge haben.

Zu **üppige** Bestände sind zu vermeiden, da verstärkte Auswinterungsgefahr besteht. Um das Blattwachstum zu bremsen besteht die Möglichkeit, Folicur (0,5 bis 0,7 l/ha) oder Caramba (0,7 bis 1,0 l/ha) einzusetzen. Als Faustzahl gilt je Blatt 0,1 l/ha. Neu steht dafür das Produkt Carax (0,7 bis 1,4 l/ha) zur Verfügung. Die beste Wirkung wird ab dem 5-Blattstadium aber noch vor Bestandesschluss erreicht. Zusätzlich werden dadurch das Wurzelwachstum und die Seitentriebbildung angeregt und die Winterhärte verbessert.

### Winterschäden

Raps verträgt Kahlfröste von etwa -14 °C bis -18 °C. Kälte schadet, von Extremen abgesehen, nur dann, wenn sie sehr lange anhält und die Pflanzen keinen Schneeschutz haben. Saatzeit und Herbstentwicklung beeinflussen die Überwinterung. Pflanzen, die im Herbst eine kräftige, kurzstängelige Rosette gebildet haben, kommen am besten über den Winter. Im frühen Rosettenstadium wird der Vegetationspunkt zum Boden gezogen und von den Rosettenblättern geschützt. Bei üppiger Vegetation im Herbst beginnt der Stängel zu sprossen und der Vegetationspunkt ist der Frosteinwirkung ausgesetzt. Kommen die Pflanzen zu jung und zu schwach in den Winter, besteht ebenfalls die Gefahr des Erfrierens bei wechselnden Temperaturen. Bei starken Winterschäden ist die Entscheidung, ob umzubrechen ist, nach dem Zustand der Wurzeln zu treffen. Sind diese noch gesund, ist mit einer Erholung zu rechnen, da Raps ein sehr gutes Regenerationsvermögen hat.

### Überprüfung der Wurzeln:

Zeigen sich nach Vegetationsbeginn bei ausgegrabenen Wurzeln deutlich weiße Wurzelhaare, so sind die Pflanzen lebensfähig.

### Überprüfung des Sprosses:

Durch Aufschneiden der Pflanzen kann festgestellt werden, ob das „Herz“ intakt ist und ob neue Blätter gebildet werden. Ist die Sprossspitze braun verfärbt, die Pflanze sitzt aber noch fest im Boden, dann regeneriert sich die Rapspflanze aus seitlich angesetzten Trieben. Hinsichtlich der Bestandesdichte gilt, dass etwa 30 bis 40 Pfl./m<sup>2</sup> noch einen normalen Ertrag bringen. Bei 15 bis 30 Pfl./m<sup>2</sup> sind noch Durchschnittserträge möglich, wenn sie einigermaßen gleichmäßig verteilt sind. Als Untergrenze sind 10 Pfl./m<sup>2</sup> anzusehen, wenn diese

gleichmäßig verteilt und kräftig entwickelt sind. Grundsätzlich gilt, dass im Zweifelsfall der Rapsbestand nicht umzubrechen ist. Die Kosten für Umbruch und Neusaat sowie das Risiko der neuen Kultur, haben in der Regel ein schlechteres wirtschaftliches Ergebnis zur Folge.

## **Pflanzenschutz**

### **Unkrautregulierung**

Eine dem Anbau vorangehende Pflugfurche, ein feinkrümmeliges Saatbett und eine gewissenhaft durchgeführte Drillarbeit unterstützen bei entsprechend günstiger Witterung die Entwicklung eines gleichmäßigen und konkurrenzstarken Rapsbestandes. Die Leitunkräuter im Winterraps sind in erster Linie Ackerdistel, Besenrauke, Hirtentäschel, Kamille, Klettenlabkraut, Ausfallgetreide, Windhalm und Quecke. In schwach wüchsigen Beständen kann auch ein starker Besatz mit Ehrenpreis, Taubnessel und Vogelmiere zum Problem werden. Bei starkem Druck mit Problemunkräutern oder in ungleichmäßig aufgelaufenen Beständen ist im Herbst ein Herbizideinsatz notwendig. Der Verzicht auf diese Maßnahme kann zu einem starken Unkrautbesatz im Frühjahr führen, der nur schwer zu bekämpfen ist.

Falls bereits im Frühherbst während des Auflaufens ein stärkerer Unkrautdruck abzusehen ist, ist kurz nach der Saat ein Herbizideinsatz einzuplanen. Für eine zufrieden stellende Wirkung derartiger Maßnahmen sind eine ausreichende Bodenfeuchtigkeit und ein feinkrümmeliges Saatbett wichtig, da die Präparate über den Boden gegen die keimenden Unkräuter wirken. Unter trockenen Verhältnissen kommt es zu Minderwirkungen und es ist unter diesen Umständen günstiger, den Herbizideinsatz in den Nachauflauf zu verlegen.

Bei stärkerem Besatz durch Ausfallgetreide ist der Einsatz spezieller Gräsermittel erforderlich. Diese Mittel entfalten ihre beste Wirkung bei warmer wüchsiger Witterung. Ab dem 3-Blattstadium ist ausreichend Blattmasse vorhanden um eine gute Wirkung zu erzielen. Bei nicht zu massivem Ungrasdruck und wüchsiger Witterung sind auch mit den niedrigeren Aufwandmengen der Gräsermittel gute Wirkungen zu erzielen. In lückigen Beständen kann es notwendig sein, Ausfallgetreide und Ungräser auch im Frühjahr zu bekämpfen. Beim Einsatz eines Gräserherbizides ist zu beachten, dass Ausfallgetreide und Ungräser auch getroffen werden und noch nicht von den Rapspflanzen überwachsen wurden.

Sollte eine Unkrautbekämpfung im Frühjahr notwendig sein, stehen zurzeit mit Lontrel 100 (Wirkstoff Clopyralid) und Effigo (Wirkstoff Clopyralid plus Picloram) nur diese beiden Produkte zur Verfügung. Neben Kamille kann mit Effigo auch Klettenlabkraut bekämpft werden. Effigo ist grundsätzlich ab Vegetationsbeginn bis zum Beginn der Knospenbildung einsetzbar. Es ist aber eine warme und wüchsige Witterung notwendig und die Unkräuter dürfen durch die Rapspflanzen noch nicht zu stark abgedeckt sein.

### **Schädlinge**

Unter feuchtkühlen Bedingungen sollten Rapsschläge auf Befall durch **Ackerschnecken** kontrolliert werden. Hinweise auf einen Schneckenbefall sind Fehlstellen, Fenster- und Randfraß an Blättern sowie silbrig glänzende Schleimspuren am Boden und auf den Pflanzen. Wichtig für den Einsatz von Molluskiziden ist, dass durch Schnecken gefährdete Schläge bereits nach der Saat vor allem an exponierten Stellen (im Randbereich von Brache-, Grünland- und Feldfutterflächen sowie Wiesen- und Wegrainen) ständig kontrolliert werden, damit eine gezielte Bekämpfung möglich ist. Auch feuchte Stellen in der Feldmitte sollten in die Kontrollen einbezogen werden. Vielfach reicht eine drei bis fünf Meter breite streifenförmige Randflächenbehandlung aus.

Auf gefährdeten Standorten kann eine mehrmalige Ausbringung von Molluskiziden notwendig sein. Metaldehyd-Präparate sind nützlichsschonender und erfordern einen geringeren Abstand zu Oberflächengewässern (1 m). Eine zuverlässige Wirkung auch bei regnerischer



Witterung kann mit Molluskiziden auf Methiocarb-Basis erzielt werden. Bei diesen Produkten ist zu beachten, dass ein Abstand zu Oberflächengewässern von 10 m einzuhalten ist.

Bei warmer trockener Witterung ist im Herbst besonders auf Befall durch die Larven der **Rübsenblattwespe** zu achten. Nachdem dieser Schädling auch Senfbegrünungen befallen kann, kann es bei anhaltend warmer Witterung im Oktober zu einem Befall der Rapsschläge kommen. Wenn zumindest eine Larve je Pflanze gefunden wird, ist eine Bekämpfung erforderlich.

Ebenso sollten die Rapsbestände im Herbst auf einen Befall mit **Rapserrdflohen** kontrolliert werden. Trotz insektizider Saatgutinkrustierung kann es zu einer starken Schädigung der jungen Rapspflanzen kommen, erkennbar durch starken Fenster- bzw. Lochfraß an den Blättern. Bei Überschreitung der Schadschwellen ist eine Bekämpfung mit einem registrierten Insektizid plus Netzmittel sinnvoll. Diese Maßnahme kann in Kombination mit einer Fungizidspritzung durchgeführt werden. Zu diesem Zeitpunkt bietet es sich an, Bor mitzudüngen, um die Anlage der Ertragsorgane zu unterstützen und die Frostempfindlichkeit zu senken (ca. 100 g Bor je Hektar).

Bei entsprechend milder Witterung im Spätwinter sollten bereits ab Februar die Gelbschalen in den Rapsschlägen aufgestellt sein, um den Zuflug der Stängelschädlinge rechtzeitig zu erfassen. Auch der Einsatz eines Bodenthermometers oder die Anwendung von Prognosemodellen aufgrund von Witterungsdaten geben Auskunft über einen möglichen Befall. Der **Große Rapsstängelrüssler** wird bei Bodentemperaturen von 5 bis 6 °C aktiv und fliegt bei Tagestemperaturen von 10 bis 12 °C aus den vorjährigen Rapsfeldern in die Bestände ein. Nach einem Reifungsfraß beginnen die Käfer mit der Eiablage. Der **Kleine Kohltriebrüssler** hat etwas höhere Temperaturansprüche und erscheint daher meist später als der Rapsstängelrüssler. Die Bekämpfungsschwelle liegt bei drei Käfern je Gelbschale und Tag bzw. zehn Käfern in drei Tagen. Die Bekämpfung beider Käfer muss vor der Eiablage durchgeführt werden, da die in den Pflanzen fressenden Larven durch die Insektizide nicht mehr erfasst werden. Mit einer Bekämpfung sollte nach Erreichen der Schadschwellen nicht allzu lang zugewartet werden. Ist aufgrund der Witterungsbedingungen das Befahren der Felder nicht möglich, können die ersten Käfer bereits mit der Eiablage begonnen haben.

Ab Tagestemperaturen von 15 °C besiedelt der **Rapsglanzkäfer** vom Rande her die Rapsbestände. Insektizidmaßnahmen sind nur im Knospenstadium, längstens bis Blühbeginn wirtschaftlich. Der Schaden entsteht durch Fraß an den Knospen und Blühanlagen. Geschädigte Knospen vertrocknen und fallen ab. Sind etwa zehn Prozent des Bestandes bereits aufgeblüht, soll der Rapsglanzkäfer nicht mehr bekämpft werden, denn ab diesem Zeitpunkt erweist er sich für die Befruchtung als nützlich. Durch Zugabe von Öl oder Netzmittel wird die Wirkungssicherheit der Insektizide erhöht.

Untersuchungen in den letzten Jahren zeigen, dass die bisher verwendeten Pyrethroide meist noch eine ausreichende Wirkung zur Rapsglanzkäferbekämpfung besitzen. Es besteht jedoch die Gefahr, dass es – ähnlich wie in einigen Gebieten Deutschlands – zu einer zunehmenden Resistenz der Rapsglanzkäfer gegenüber Pyrethroiden kommt. Um das zu verhindern, ist ein Wirkstoffwechsel sinnvoll (z.B. Biscaya, Wirkstoffgruppe Neonicotinoid).

Ein Insektizideinsatz gegen den kurz vor oder während der Blüte zufliegenden **Kohlschotenrüssler** ist nur in Gebieten sinnvoll, in denen in den letzten Jahren die **Kohlschotenmücke** verstärkt aufgetreten ist. Eine Beobachtung des Zufluges der nur 1 bis 2 mm großen Kohlschotenmücke, welche die Einbohrlöcher des Kohlschotenrüsslers für die Eiablage benützt, ist praktisch nicht möglich. Beim Insektizideinsatz während der Blüte sind unbedingt die **Auflagen zum Bienenschutz** einzuhalten!

## Krankheiten

Die bedeutendsten Krankheiten stellen **Phoma-Wurzelhals- und Stängelfäule** sowie **Sklerotinia (Weißstängeligkeit, Rapskrebs)** dar.

### Phoma:

Ausgehend von den Ernterückständen werden im Herbst die Blätter infiziert. Es entstehen gelbe Flecken, im weiteren Befallsverlauf sind in der Mitte abgestorbenes Gewebe mit kleinen schwarzen Punkten zu erkennen. Im weiteren Vegetationsverlauf werden auch Stängelbasis und Wurzelhals befallen. Dort kommt es zu Einschnürungen, Vermorschungen und zu Trockenfäule, wodurch die Wasser- und Nährstoffversorgung der Pflanze unterbrochen wird. Stark befallene Pflanzen welken und brechen um. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit ist stark vom Temperatur- und Niederschlagsverlauf abhängig. Ein wirtschaftlicher Fungizideinsatz ist in Abhängigkeit von Ausgangsbefall und Rapspreis nicht immer gegeben. Ein Fungizideinsatz im Herbst zur Wachstumsregulierung kann bei höheren Aufwandmengen eine befallsreduzierende Wirkung haben.

### Sklerotinia:

Im Boden vorhanden Dauerkörpern (Sklerotien) keimen zumeist im April bis Mai aus und bilden Fruchtkörper, in denen sich Sporen entwickeln, die auf die Rapspflanze getragen werden. Die Infektion erfolgt vorwiegend in den Blatt- und Seitentriebachseln, in denen durch abgefallene Blütenblätter genügend Feuchtigkeit herrscht. Zum optimalen Bekämpfungstermin (Vollblüte, BBCH 65) lässt sich jedoch noch nicht abschätzen, ob der Sklerotiniabefall einen wirtschaftlichen Ertragsverlust zur Folge haben wird. In der Mehrzahl der Jahre ist eine Blütenspritzung eine Versicherungsmaßnahme und kann vor allem für sehr intensiv geführte Bestände und bei enger Fruchtfolge empfohlen werden.

## Grundsätzlich sollten zur Reduzierung des Krankheitsdruckes folgende pflanzenbauliche Maßnahmen beachtet werden:

- **Fruchtfolge beachten:** Neben Raps gehören andere Kreuzblütler, die oft als Zwischenfrüchte angebaut werden (z.B. Senf) zu den Wirtspflanzen von Phoma. Neben der Beachtung von Phoma-Wirtspflanzen in der Fruchtfolge sollte auch auf die Einhaltung von zumindest 4-jährigen Anbauintervallen bei Sklerotinia-anfälligen Kulturen (Raps und andere Kohlgewächse, Sonnenblume, Sojabohne, Erbse, Ölkürbis, Feldgemüse, wie Gurken, Paradeiser, Paprika, Karotten) geachtet werden.
- Sorgfältige **Einarbeitung** von Rapsstroh verringert das Infektionsrisiko durch Phoma.
- **Windgeschützte Staulagen** fördern vor allem das Auftreten von Sklerotinia.
- Zu **dichten Anbau** vermeiden.
- **Bekämpfung** des Stängelrüsslers im Frühjahr senkt Befallsrisiko durch Phoma und andere Krankheiten. Die Kontrolle von Rapschädlingen mit Hilfe von Gelbschalen und ein gezielter Insektizideinsatz sollte nicht vernachlässigt werden.

## Ernte

Der Raps ist druschreif, wenn die Körner glänzend schwarz sind, beim Bewegen der Pflanzen in den Schoten rascheln und sich nicht mehr zwischen den Fingern zerdrücken lassen. In diesem Stadium sind die Schoten und oberen Stängelteile bereits gelblich verfärbt und trocken, die unteren Stängelteile zwar noch grün, aber mit einem verminderten Wassergehalt. Beginnt der Drusch vor diesem Stadium, ist mit Störungen des Mähdreschers und v. a. mit einer starken Feuchtigkeitsübertragung aus den Stängelteilen auf das Korn zu rechnen. Die Schnitthöhe ist so hoch wie möglich zu wählen. Hohe Verluste können am Schneidwerk

durch das Platzen der Schoten auftreten. Um diese Verluste gering zu halten, ist die Haspel hoch und sind die Haspelzinken auf starken Griff zu stellen, da dadurch die Schlagwirkung vermindert wird. Die Ausrüstung des Mähdreschers mit Seitenschneidwerken und einer Tischverlängerung bewirkt eine Reduktion möglicher Ernteverluste v. a. bei lagernden Beständen. Eine sofortige Trocknung des Erntegutes auf 9 % Wassergehalt ist notwendig.

Das Erntegut eines richtig geernteten Rapses muss eine gleichmäßige schwarzbraun bis schwarze Farbe ohne hellrote, unreif geerntete Körner aufweisen; die Samen sollen ohne Bruch oder Verletzungen und ohne Besatz, v. a. frei von Ackersenf sowie Klettenlabkraut sein.

#### **Übernahmekriterien beim Aufkäufer:**

Max. Besatz	2 %
Max. Wassergehalt	9 %
Min. Fettgehalt	40 %

Diese Anbauinformationen sind sorgfältig erarbeitet und geben einen aktuellen Informationsstand wieder. Eine Haftung für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Tagesaktualität dieser Anbauhinweise wird ausdrücklich ausgeschlossen. Auf alle Fälle ist vor jeder Maßnahme die jahres- und schlagspezifische Entwicklung des Pflanzenbestandes zu beachten. Verfolgen Sie vor jeder Maßnahme den aktuellen Zulassungsstand (z.B.: Pflanzenschutzmittel) bzw. beachten Sie die Vorgaben, die im Rahmen von Umweltprogrammen (z.B.: ÖPUL etc.) eingegangen wurden.

**Herausgeber:**  
NÖ Landes-Landwirtschaftskammer  
Wiener Str. 64, 3100 St. Pölten

**Für den Inhalt verantwortlich:**  
Dir.Dipl.-Ing. Ferdinand Lembacher  
Dipl.-Ing. Johannes Schmiedl  
Dipl.-Ing. Dr. Josef Wasner

St. Pölten, Oktober 2009