

Landwirtschaftliche Nutzpflanzenkunde - Raps

LT3 - Wintersemester 2025/26

Prof. Dr. Carl-Philipp Federolf

15.01.2026

Düngung

Grunddüngung P und K

- als Blattfrucht i.d.R. gute Verwertung der Grunddüngung
 - insbesondere wegen der leicht abbaubaren Ernterückstände mit hohem Nährstoffgehalt und der guten Bodenstruktur nach Raps, zeigt Folgekultur häufig keine Düngewirkung
 - Kalium Aufnahme 200 – 400 kg K_2O / ha – Abfuhr: 40 kg / ha
 - P-Aufnahme um 100 kg P_2O_5 / ha – Abfuhr um 70 kg / ha
- Fruchtfolgedüngung zu Raps
- bei reduzierter BB → Dünger einarbeiten, oder Unterfußdüngung
 - Vorsicht bei Kali - Ätزشäden

Raps N-Düngung - allgemein

Basisdaten-Tabelle 1a: Nährstoffgehalte von Hauptfrüchten (Stand: Dezember 2021)

Kultur/Nutzung	Ernteprodukt	TM in %	Nährstoffgehalt kg/dt Frischmasse				Roh- protein % in TM	Ø Ertrag dt/ha FM	N/Fix kg/dt FM	HNV ¹⁾ 1:x
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO				
Ölfrüchte										
Winterraps	Korn	91	3,35	1,80	1,00	0,50	23	40		
	Stroh	86	0,70	0,40	2,35	0,41				
	Korn + Stroh ²⁾		4,54	2,48	5,00	1,20				1,7

- Hoher Anteil Erntereste
- N-Aufnahme oberirdisch: 181 kg N / ha
- Abfuhr Korn: 134 kg N / ha
- C/N Rapsstroh: 80

Raps N-Düngung - allgemein

Basisdaten-Tabelle 9a: Stickstoffbedarfswerte von Hauptfrüchten (Stand: Dezember 2021)

Kultur/Nutzung	Ø Ertrag dt/ha FM	Nmin-Probe- nahmetiefe mindestens in cm	Berechnung Nmin bis 90 cm	Stickstoff- bedarfs- wert in kg N/ha	Ertrags- differenz in dt/ha	je Ertragsdifferenz		Abschlag wenn Vorfrucht in kg N/ha
						Zuschlag in kg N/ha	Abschlag in kg N/ha	
Ölfrüchte								
Winterraps	40	60	j	200	5	10	15	10
Sonnenblumen	30	60	nen	120	5	10	15	0

- N-Bedarfswert deutlich über Abfuhr → hoher Bilanzüberschuss

Nmin-Werte nach Raps im Dezember

Tab. 2: N_{min} nach Raps mit Gräseruntersaat, Proben im Weizen gezogen im Dez. 2014

Probe-Nr.:	Fremdkennung	Boden- art	Tiefe in cm von-bis	N _{min} kg/ha	NO ₃ -N kg/ha	NH ₄ -N kg/ha	S _{min}
14-307094	Kontrolle		0–30	35	35	< 1	
14-307095	Kontrolle		30–60	40	40	< 1	
14-307096	Kontrolle		60–90	27	27	< 1	
Summe				102	102	< 1	
14-307088	Untersaat 1 Weidelgras		0–30	22	22	< 1	
14-307089	Untersaat 1 Weidelgras		30–60	13	13	< 1	
14-307090	Untersaat 1 Weidelgras		60–90	9	9	< 1	
Summe				44	44	< 1	
14-307091	Untersaat 2 Rotschwingel		0–30	17	17	< 1	
14-307092	Untersaat 2 Rotschwingel		30–60	10	10	< 1	
14-307093	Untersaat 2 Rotschwingel		60–90	8	8	< 1	
Summe				35	35	< 1	

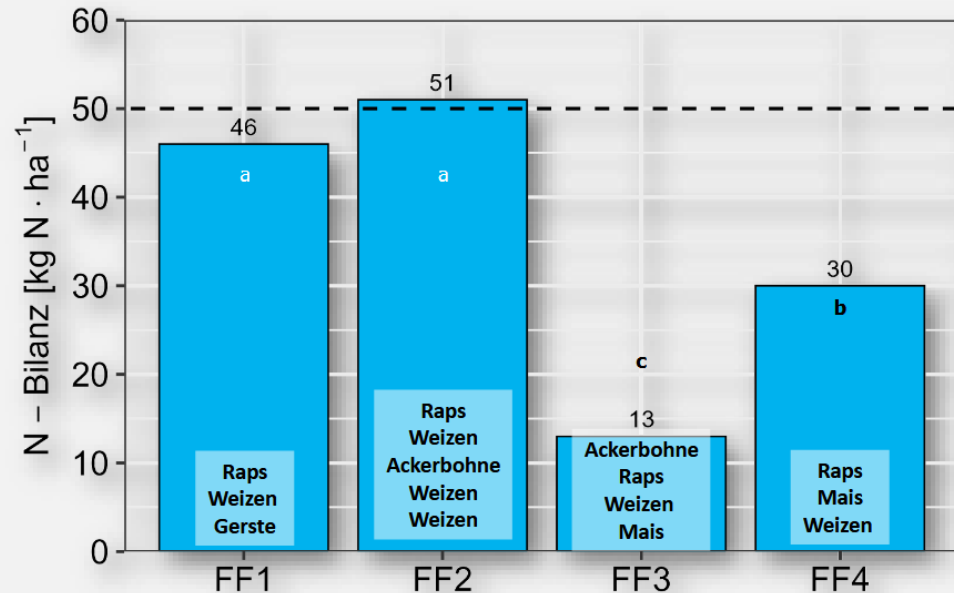
die Folgefrucht entscheidet über N-Effizienz

- Weizen nach Raps (& AB)
 - geringe N-Aufnahme im Herbst → geringe N-eff.
- Raps nach AB → Hohe N-Wirkung der VF
- Mais nach Raps (+ ZF) → Ausgleich N-Bilanzsaldo Raps

N-Bilanzen der Gesamt-Fruchtfolgen

C | A | U

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel



N-Bilanzen der Gesamt-Fruchtfolgen im Mittel der Versuchsjahre (2017 - 2021). Die gestrichelte Linie markiert eine N-Bilanz von 50 kg N · ha⁻¹. Unterschiedliche Buchstaben stellen signifikante Unterschiede dar (p < 0.05).

Herbstdüngung

- Hohe N-Aufnahme des Rapses im Herbst
 - 45 – 75 kg / ha sind ideal
- i.d.R. aus Mineralisierung gedeckt → Herbstdüngung bringt häufig keine Mehrerträge und wird nur u.U. empfohlen:
 - Einarbeitung sehr großer Strohmenen (nicht bei regelmäßiger Stroheinarbeitung)
 - späte Saat, z. B. nach Vorfrucht Winterweizen
 - geringe N-Nachlieferung (tonige, kalte Böden; Mulchsaat; keine/wenig Tierhaltung)
 - schwaches Wachstum, in Gebieten mit spätem Vegetationsbeginn
 - Schäden durch Erdflö, Schnecken und/oder falschen Mehltau
 - Wuchshemmungen durch Herbizide
 - 30 / 60 – Grenze Beachten

Besonders bei hohen Strohmenen N platzieren!





Frühjahrsdüngung

- nimmt Einfluss auf
 - die Regeneration und Blattneubildung der Rapspflanzen,
 - die Knospenbildung,
 - die Reduktion der Seitenachsen,
 - die Vermeidung eines vorzeitigen Abwerfens von Knospen und Blüten
 - die N-Speicherung in Blättern und Stängeln.

N-Bedarf Raps

- Herbstaufnahme von N führt zu i.d.R. geringeren Nmin-Werten
 - ca. 150 kg N / ha Düngebedarf
 - Gabenteilung
 - 2/3 bis Vegetationsbeginn
 - 1/3 zum Schossbeginn
- Schwefelversorgung (20 - 40 kg / ha) sicherstellen über N-S Dünger 3-5 N : 1 S

Raps N-Bedarf und Herbstentwicklung - Biomassemodell

<u>Biomassemodell</u> <ul style="list-style-type: none">• 1 m² oberirdische Biomasse (FM) ernten u. wiegen (kg/m²)• Frischmasse in kg x Richtwert (4,5% N, 10% TM)	<u>Beispiel</u> <ul style="list-style-type: none">• FM = 2 kg /m²• 2 x 45 = 90 kg/ha
<u>Anrechnung auf die Frühjahrsdüngung</u> <ol style="list-style-type: none">1. N-Aufnahme - 50 kg N (Aufnahmemenge für optimale Entwicklung)2. 70 % der errechneten Menge aus Schritt 1 (anrechenbare N-Menge aus der Herbst-Aufnahme)3. geplante N-Frühjahrsdüngemenge minus Schritt 2	<u>Beispiel</u> <ul style="list-style-type: none">• 90 kg - 50 kg = 40 kg• 40 kg * 0,7 = 28 kg N/ha• 2. Gabe - 28 kg N/ha

Abb. 4: Erläuterung des Biomassemodells und die Anrechnung auf die Frühjahrsdüngung

Online-Berechnung von KWS:

<https://www.kws.com/de/de/digitale-services/raps-n-check/>

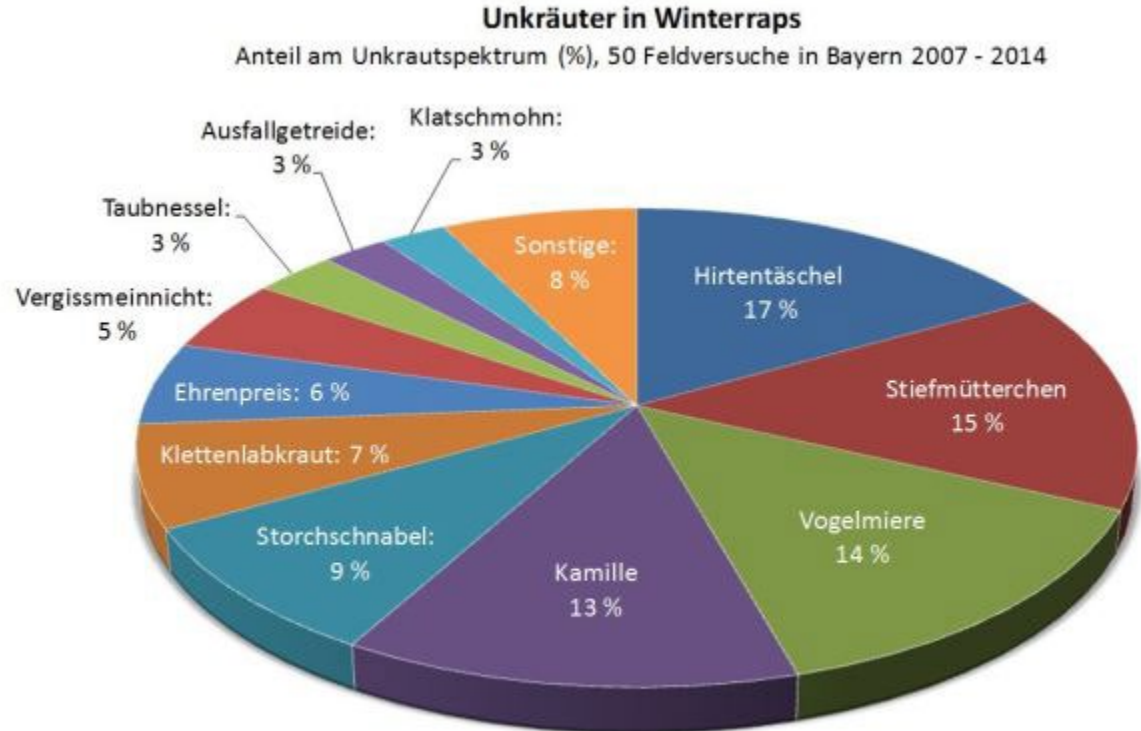
Borbedarf beachten

- Borentzug Raps 450 – 750 g / ha
- bereits im Herbst Bedarf beachten und bei Maßnahme 200 – 300 g/ ha B düngen
- im Frühjahr zum Knospenstadium Bor nachlegen

Pflanzenschutz

Unkrautspektrum Raps

- winteranuelle Arten
- besonders problematisch: Brassicaceen
 - Hirtentäschelkraut
 - Ackerhellerkraut
 - Rauken



Herbizidempfehlungen in Winterraps – Herbstbehandlungen

Butisan Gold 2,5 l/ha
Butisan Kombi 2,5 l/ha
Fuego Top 1,3 l/ha
 Im Voraufbau gegen breite
 Mischverunkrautung

Butisan Gold 2,5 l/ha
Butisan Kombi 2,5 l/ha
Fuego Top 1,3 l/ha
 Im Keimblattstadium gegen
 einfache Mischverunkrautung

Fox 0,5-0,6 l/ha
 Nachbehandlung gegen
 Stiefmütterchen ab
 6-Blattstadium

Successor 600 2,0 l/ha
Tanaris 1,5 l/ha
 Als Vorlage im Voraufbau auf
 wassersensiblen Standorten
 (Wasserschutzgebiete,
 Jurakarst...)

Belkar + Synero 0,25 + 0,25 l/ha
LaDiva 0,25 l/ha
 Spritzfolge im Nachaufbau
 1. Spritzung im 2- bis 4-
 Blattstadium

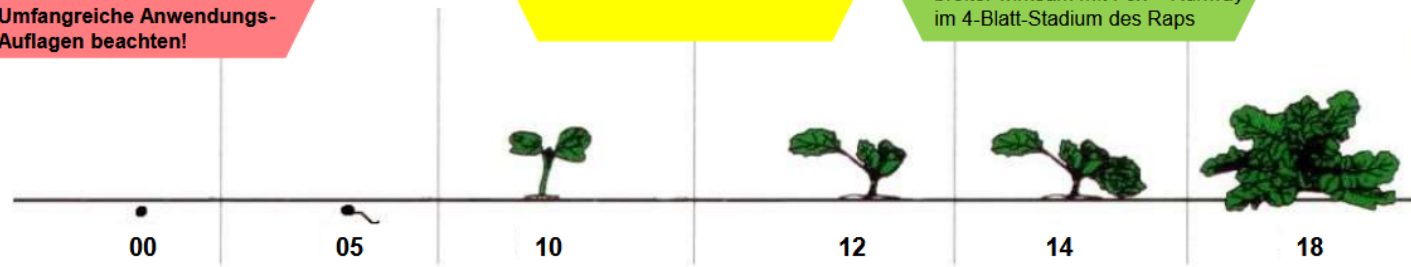
Abstand
 mind.
 2 Wochen

Belkar 0,25 l/ha
 Spritzfolge im Nachaufbau
 2. Spritzung ab 6-Blattstadium

Centium 36 CS 0,25-0,33 l/ha
Gamit 36 AMT 0,25-0,33 l/ha
 Im Voraufbau als Solo-
 behandlung gegen Ackerheller-
 kraut und Rauke-Arten
**Umfangreiche Anwendungs-
 Auflagen beachten!**

Runway 0,2 l/ha
 Nachbehandlung gegen Kamille,
 Kornblume, Mohn im frühen
 Laubblattstadium der Unkräuter

Fox 0,3 l/ha
Fox + Runway 0,3 + 0,2 l/ha
 Nachbehandlung mit Schwerpunkt
 Stiefmütterchen mit Fox oder
 breiter wirksam mit Fox + Runway
 im 4-Blatt-Stadium des Raps



Herbizidempfehlungen in Winterraps – Sonderbehandlungen

Sonderbehandlung

Im Spätherbst zum
Vegetationsende

Sonderbehandlung

Im Frühjahr nach Vegetationsbeginn
bis Knospenstadium des Raps,
gegen Disteln bei 10 – 20 cm
Pflanzenhöhe

gegen **Ungräser**, speziell zum
Resistenzmanagement bei
Ackerfuchsschwanz,
Weidelgras und **Trespen**

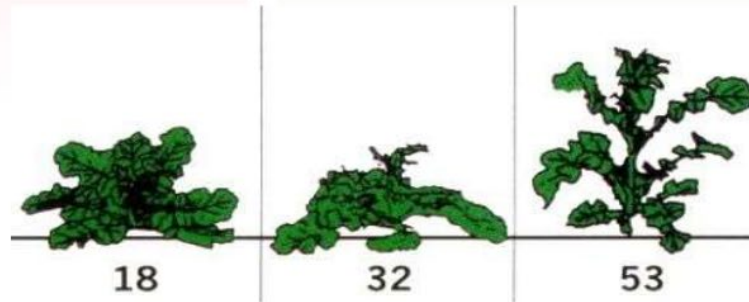
Kerb Flo, u.a.
1,25 - 1,8 l/ha

gegen **Kamille**, **Kornblume**,
Kompasslattich und **Disteln**

Lontrel 720 SG 0,16 kg/ha
Lontrel 600 0,2 l/ha

Zusätzliche Wirkung gegen
Klettenlabkraut, **Mohn**, **Storchschnabel**
und **Taubnessel**

Korvetto 1,0 l/ha



Herbizidempfehlungen in Winterraps – Gräserbehandlungen

Ausfallgetreide und Ungräser
einschließlich Jährige Rispe

Select 240 EC
0,4 – 0,5 + 1,0 Radiamix

Ausfallgetreide und Ungräser
außer Jährige Rispe und Quecke

Focus Ultra 1,0 – 1,5 l/ha + 1,0 Dash
Fusilade Max 0,75 – 1,0 l/ha
Targa Super 0,75 – 1,25 l/ha
Agil-S 0,75 l/ha

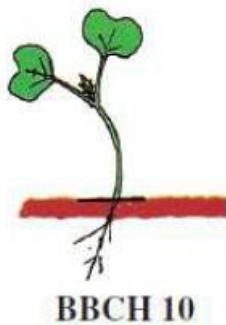
Quecke

Focus Ultra 2,5 l/ha + FHS
Fusilade Max 2,0 l/ha
Targa Super 2,0 l/ha
Agil-S 1,5 oder 2 x 0,75 l/ha (nur Herbstbehandlung)

Ungräser
speziell zum Resistenzmanagement
bei **Ackerfuchsschwanz, Weidelgras**
und **Trespen**

Kerb Flo, u.a.
1,25 – 1,8 l/ha





BBCH 10



BBCH 18



BBCH 53



BBCH 65



BBCH 73



Kohlhernie



Phoma
Wurzelhals-
und
Stängelfäule



(Cylindro-
Sporiose)



Sklerotinia
Weiß-
stängeligkeit



Verticillium

Bodenbürtige Erreger

- Sklerotinia
 - Verticilium
 - Kohlhernie
- Keine Überdauerung auf Pflanzenresten
- Überdauerungsstrukturen: Skleritien, Mikrosklerotien, Dauersporen

Sclerotinia – Sclerotinia sclerotiorum

- Wenig spezialisiert
- Wirtspflanzenspektrum umfasst 408 Arten aus 75 Familien
 - Raps, Kohl, Sonnenblumen, Sojabohnen, Gerste, Mais, Erbsen, Bohnen, Wildkräuter,...
- Sklerotien im Boden = verhärtete Dauerform, kann lange Zeit in diesem Ruhezustand verharren und beginnt erst bei günstigen Bedingungen wieder zu wachsen oder aus dem Sklerotium Fruchtkörper zu bilden.



Stängelinnere mit Myzel
und Sklerotien



Sclerotinia – Bedeutung und Schaden

- In allen Rapsanbaugebieten, insbesondere den „traditionellen“
- Schäden stärker in den Küstengebieten
- Anbauintensität fördert den Befall → Anreicherung der Dauerkörper im Boden
- Stängelumfassende Läsionen → Zerstörung der Leitgefäße, Umfaller
- Welke / Notreife → Aufplatzen der Schoten, geringeres TKG

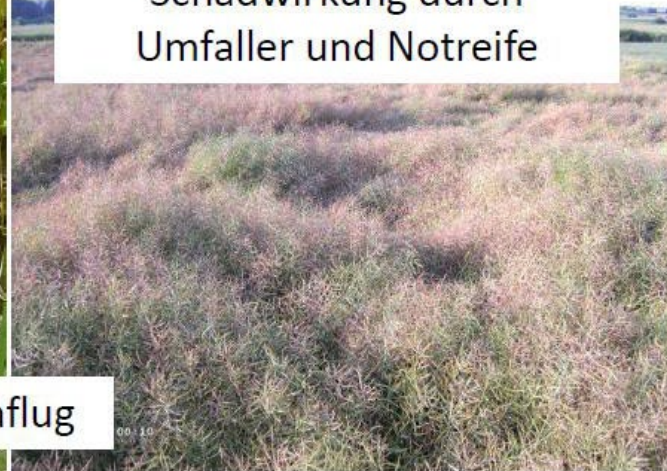
Infektionsbeginn meist in den
Blattachseln zur Blüte



Zeitliche Koinzidenz zwischen Blüte und Askosporenflug



Schadwirkung durch
Umfaller und Notreife



Sclerotinia - Vermeidung

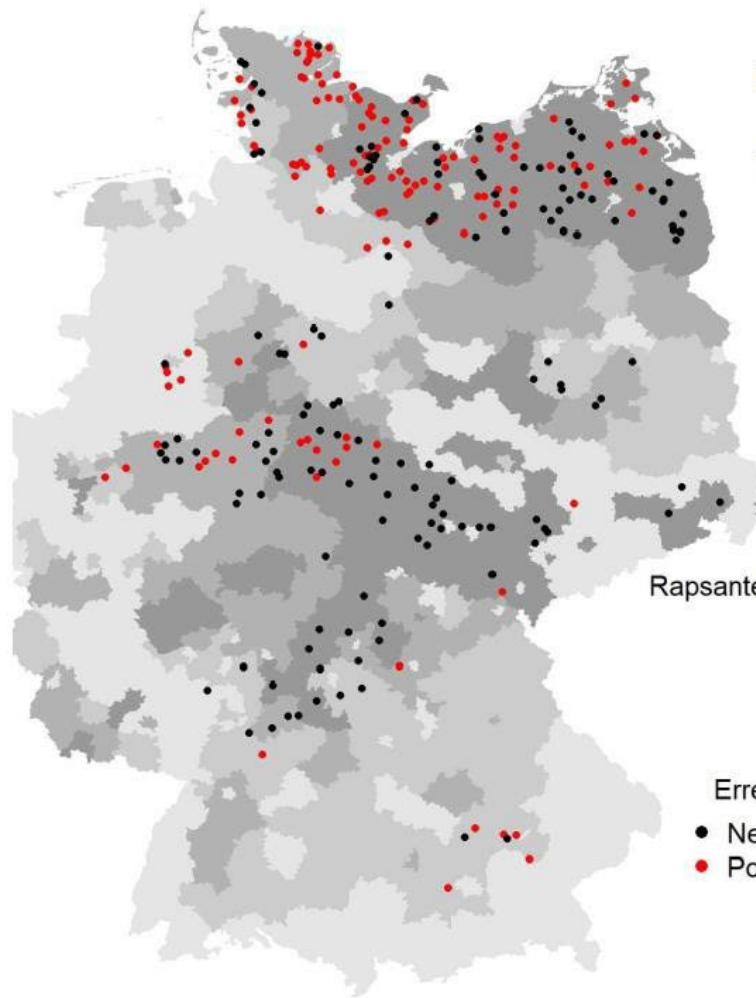
- Fruchtfolge über 4 Jahre
- Feuchte Standorte vermeiden
- Bestandesdichte (Mikroklima, Pflanzenkontakt)
- Kaum Sortenunterschiede, geringe Pflanzenhöhe begünstigt Infektion (Einkürzung, Halbzwerghybriden)
- Blütenbehandlung meist nicht wirtschaftlich
- Biologische Bekämpfung möglich

Kohlhernie – *Plasmodiophora brassicae*

- Einzelliger Bodenorganismus
- Obligat biotroph – angewiesen auf lebende Pflanzenzellen
- Lebt in den Wurzeln seiner Wirtspflanzen
- Dauersporen im Boden – 20 Jahre persistent
- Hohe Pathotypendiversität
- Wirtspflanzen: Kreuzblütler



Kohlhernie – Verbreitung



Erregernachweis in Bodenproben (N = 415)

→ 50 % der Bodenproben waren kontaminiert

Rapsanteil an der Ackerfläche (%)

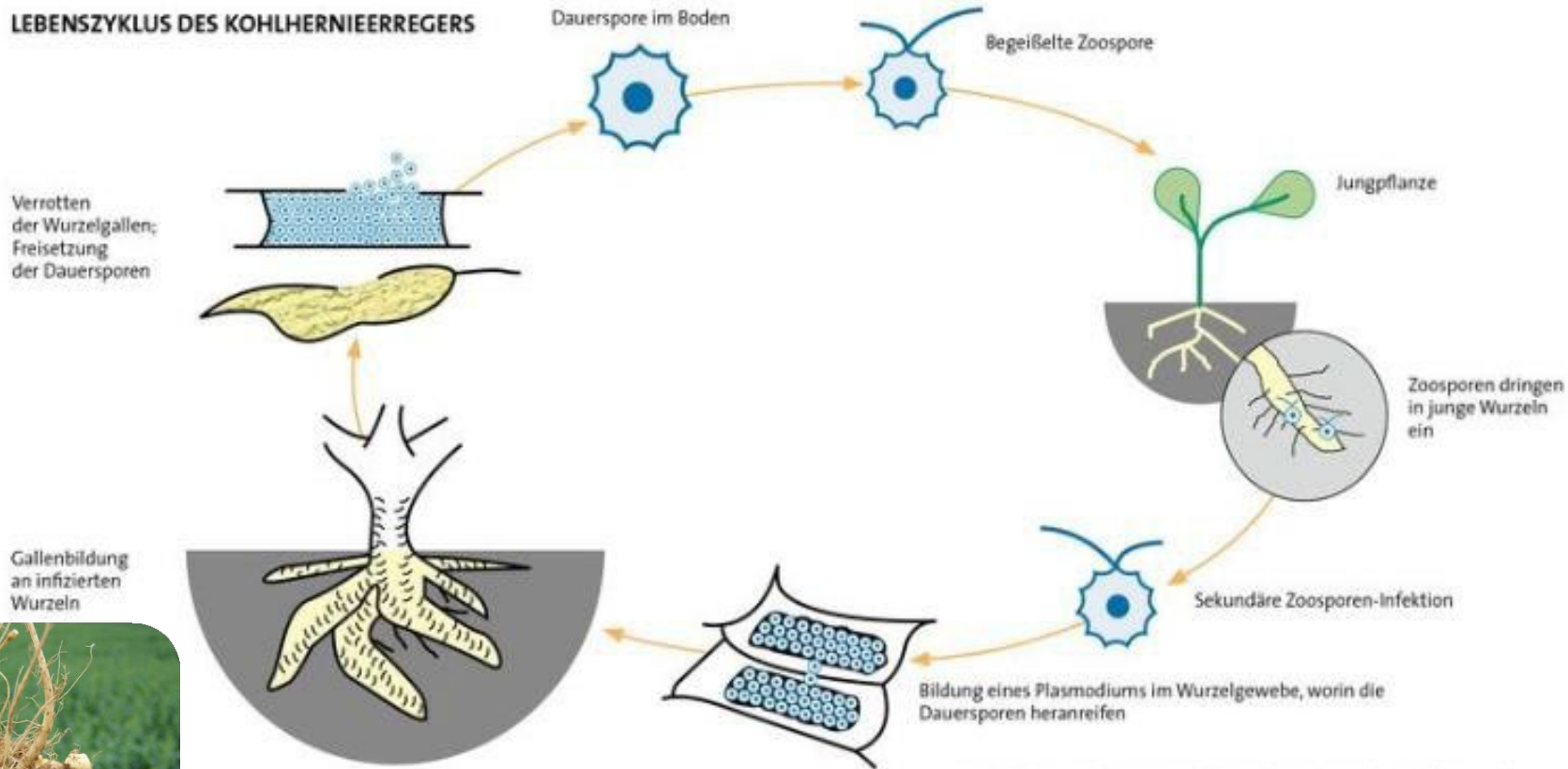
- 20-25%
- 15-20%
- 10-15%
- 05-10%

Erregernachweis

- Negativ (N = 213)
- Positiv (N = 202)

Lebenszyklus des Kohlhernieerregers *Plasmodiophora brassicae*

LEBENSZYKLUS DES KOHLHERNIEERREGERS



Quelle: <http://chioline.osu.edu/hyg-fact/3000/3118.html> (verändert)

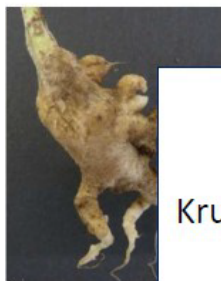
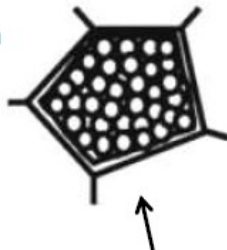


Kohlhernie - Kontrollmöglichkeiten

Wurzelrindeninfektion (Sekundärinfektion)



Dauersporen



Wurzelgall

Ausfallraps rechtzeitig bekämpfen
Kruzifere Unkräuter bekämpfen
Keine Kruziferen als Zwischenfrucht

Boden

Späte Aussaat
Anbaupausen
Resistente Sorten
Kalken

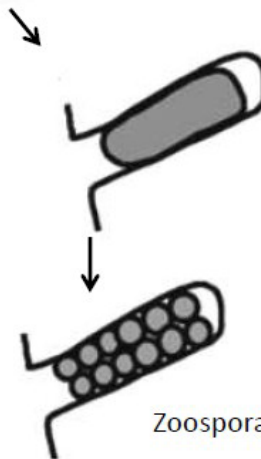
Primäre
Zoospore

Sekundäre
Zoospore

Wurzelhaarinfektion (Primärinfektion)

Drainage

Primäres
Plasmodium



Zoosporangium

Beispiel: Sortenvergleich von C. Wiesner DLR Westpfalz, 2006



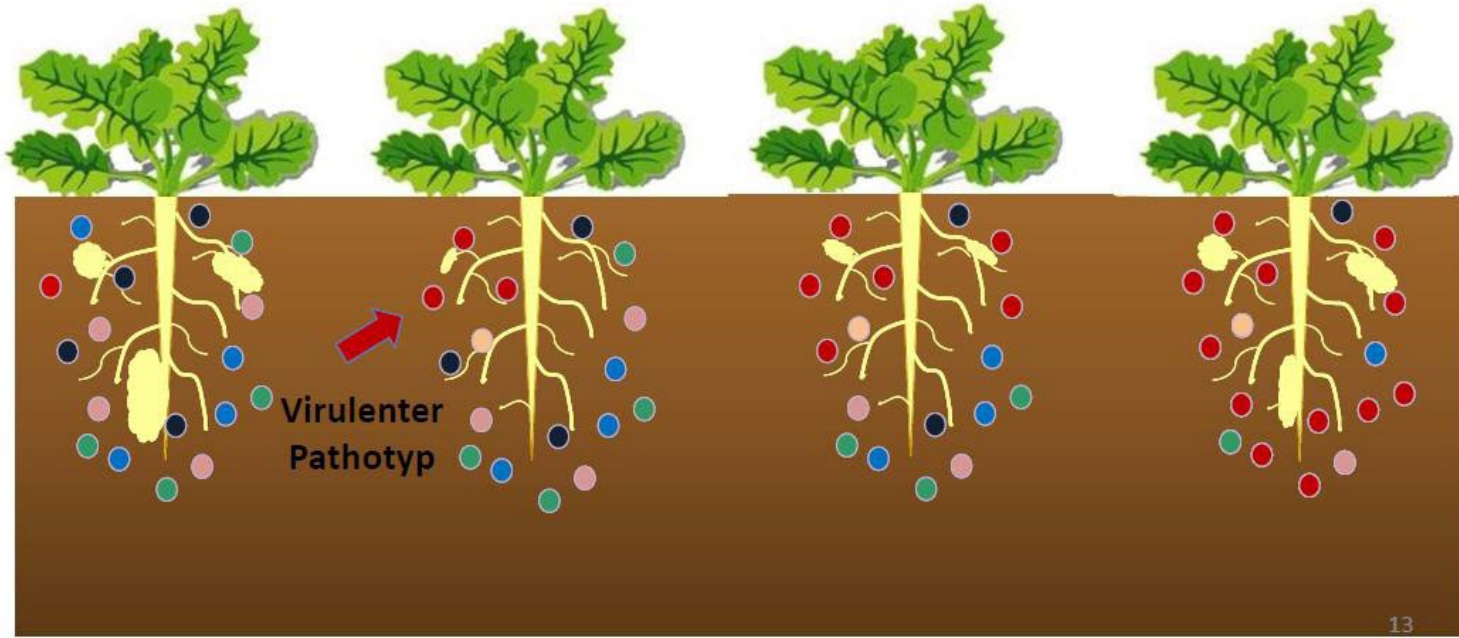
Verlauf einer Pathotypenverschiebung

1. Anbaujahr
Konventionelle
Sorte

2. Anbaujahr
Resistente
Sorte

3. Anbaujahr
Resistente
Sorte

4. Anbaujahr
Resistente
Sorte



Rapswelke - *Verticillium longisporum*

arolf



Hochschule Weihensteph



Kontrolle des Verticillium-Pilzes

Vorbeugend:

- Weite Anbauabstände um das Infektionspotenzial des Bodens zu senken
- Sehr frühe, mehrmalige Ausfallrapsbekämpfung bis zur Weizensaat
- Keine Kreuzblütler in Zwischenfrucht-Mischungen
- Frühe Bekämpfung von Kreuzblütlern in anderen Fruchtfolgefrüchten
- Tolerante Sorten

(In)Direkt:

- Insektizideinsatz im Herbst und Frühjahr gegen Rapserdfloh und Stängelschädlinge
- Kalkstickstoff zur Saat
- Fungizideinsatz (Blütenanwendung → verzögerte Befallsentwicklung)



Fig. 1: Typische Phoma-Blattläsion an Raps



Fig. 3: Phoma Pyknidien und Sporenranken



Fig. 2: Phoma Wurzelhalsfäule

Phoma lingam - Kontrolle

- Infektion überwiegend von befallenen Ernterückständen
→ Förderung Rotte Ernte-/Stoppelreste, gründliches Einarbeiten der Ernterückstände, Beseitigung Ausfallraps
- alle Erntereste nach 1 – 2 Jahren abgebaut - alle 3 Jahre Winterraps, keine erhöhte Phomagefahr
- ABER: Gefahr einer Phoma – Infektion geht nicht vom zeitlichen Anbauabstand innerhalb der Fruchtfolge ab, sondern von der **räumlichen Nähe der Neuansaat zu Infektionsquellen.**
→ Altraps – Flächen in der Nähe von Neuansaat

Schaderreger	Einfluss von Gegenmaßnahmen					
	Fruchtfolge	Strohrotte nach Ernte fördern	Sortenwahl	Ausfallraps bekämpfen	Pflanzenschutzmittel	Schadpotential
Verticillium	++	+	(+)	+	0	+ bis ++
Phoma	+	(+)	+	+	+	+
Sclerotinia	+	(+)	+	0	++	+ bis ++
Kohlhernie	++	0	+ bis ++	+	0	+ bis ++
Nematoden	++	0	- in Raps ++ in Zuckerrüben	++	0	+

In Fruchtfolge mit Zuckerrüben Rapsanbau max. alle 4 Jahre und 2 Jahre Abstand zu Zuckerrüben

0 = kein Einfluss

(+) = geringer Einfluss

+

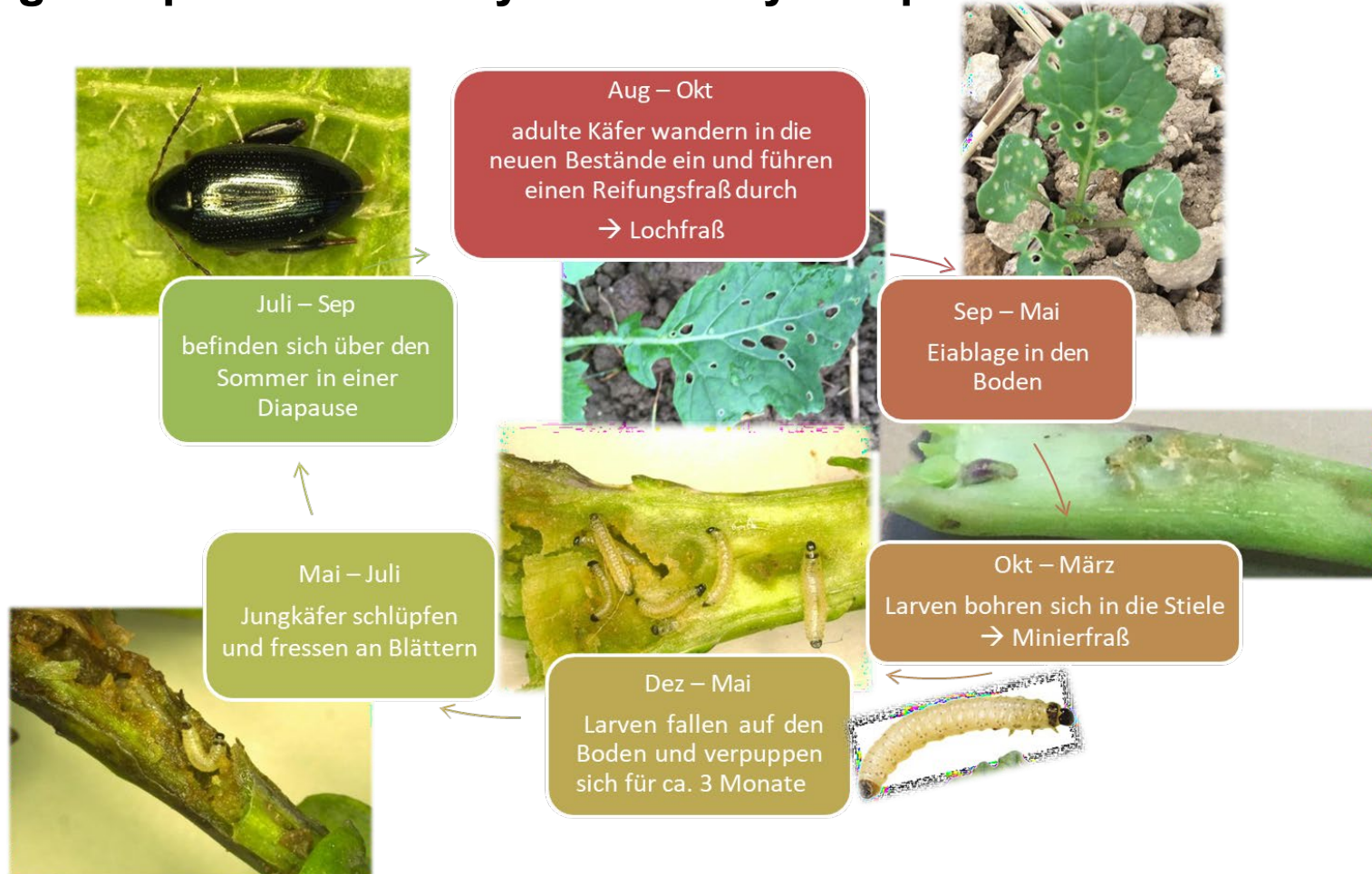
++ = hoher Einfluss / hoch

Die wichtigsten Schädlinge des Rapses

Die wichtigsten Schädlinge im Raps sind:

- Rapserdfloh (Kohlerdföhe)
- Schwarzer Kohltriebrüssler
- Rapsglanzkäfer
- Großer Rapsstängelrüssler
- Gefleckter Kohltriebrüssler
- Kohlschotenrüssler
- Kohlschotenmücke
- Kohlfliege

Biologie Rapserdfloh – *Psylliodes chrysocephalus*



Rapserdfloh – *Psylliodes chrysocephalus*

- Käfer verursacht Lochfraß an zarten Blättern, Schäden bei starkem Fraß in der Jugendphase
 - Etwas Lochfraß an größeren Pflanzen ist harmloser
 - Schaden durch Larvenfraß in Blattstielen, Herzen und Stängeln
- Eintrittspforten für Krankheiten und verringern Winterhärte

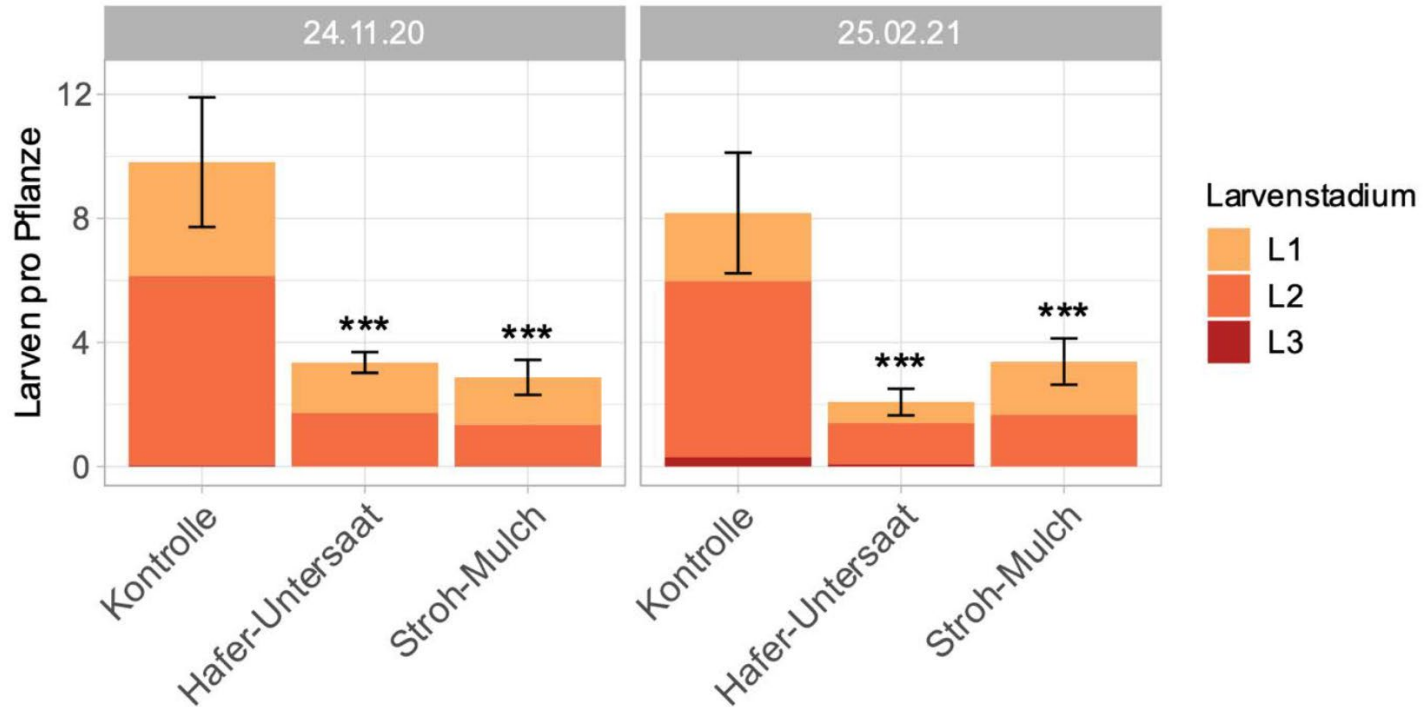


Empfehlung zur Vermeidung Rapserdfloh

- Wachstumsfördernde Maßnahmen: Aussaat und Düngung
- Frühsaaten und dünne Bestände anfälliger
- Laufende Untersuchungen zu Begleitpflanzen und Strohmulch



Untersaaten zur Erdflöhe-reduktion



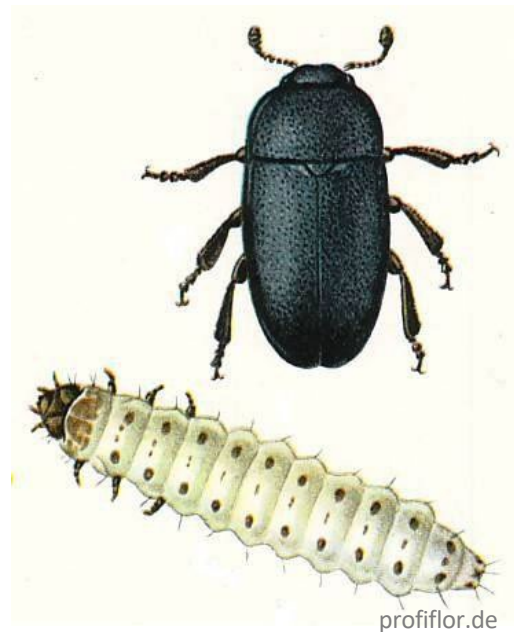
Winkler, J., G. Seimand-Corda, S. Leisch, S. Cook, O. Hensel & A. M. Kirchner, 2023: Reduktion des Rapserdflohbefalls durch Stroh-Mulch und Untersaaten. 63. Deutsche Pflanzenschutztagung – 26. Bis 29. September, Georg-August-Universität Göttingen; https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar_derivate_00055260/JKA_475_150.pdf

<https://www.fwi.co.uk/arable/harvest/farmer-sets-osr-world-record-in-the-lincolnshire-wolds>

Rapsglanzkäfer - *Meligethes aeneus*

- Merkmale:
 - 1,2 – 2,5 mm lange schwarze Käfer mit grün- bis bläulich glänzendem Rücken,
 - Larve gelblich-weiß mit schwarzbraunem Kopf und drei Brustbeinpaaren (ausgew. 3,5 – 4,5 mm)
- Schaden durch Fraß der adulten Tiere an den ungeöffneten Blütenknospen um an den Pollen zu gelangen, die geschädigten Knospen vertrocknen und fallen ab.
- Geöffnete Blüten werden nicht mehr geschädigt.

- Versuch: durch frühblühende Runner-Sorte die Käfer in offene Blüten locken: [Hier](#)



Ernte

Erntetermin bestimmen

- Youtube

Ausfallraps

Stoppelmanagement

- Körner nicht einarbeiten – sonst Keimruhe
- am besten, Stängelreste mulchen
→ Strohrotte
- nach 300°Cd Nematodenvermehrung → bei 250°Cd umbrechen



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit