Landwirtschaftliche Nutzpflanzenkunde
Raps

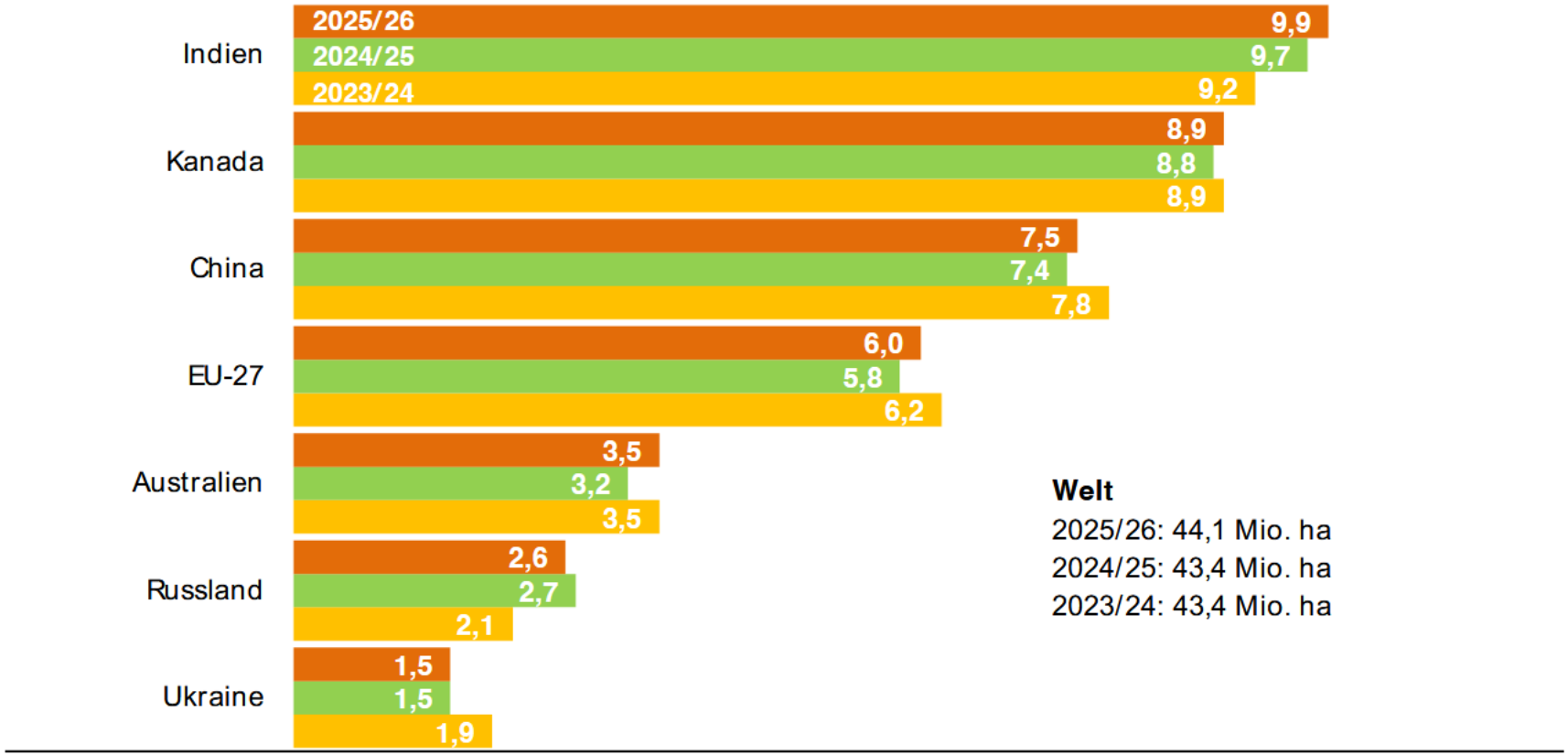
LT3 - Wintersemester 2026/27

Prof. Dr. Carl-Philipp Federolf

12.10.2026

Anbauflächenschätzung für Raps

in Mio. ha

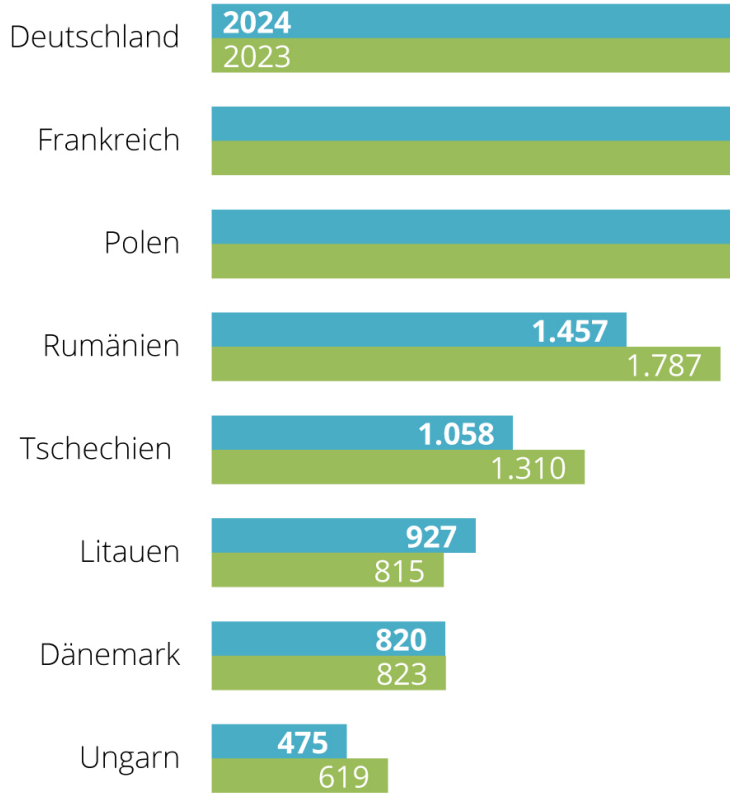


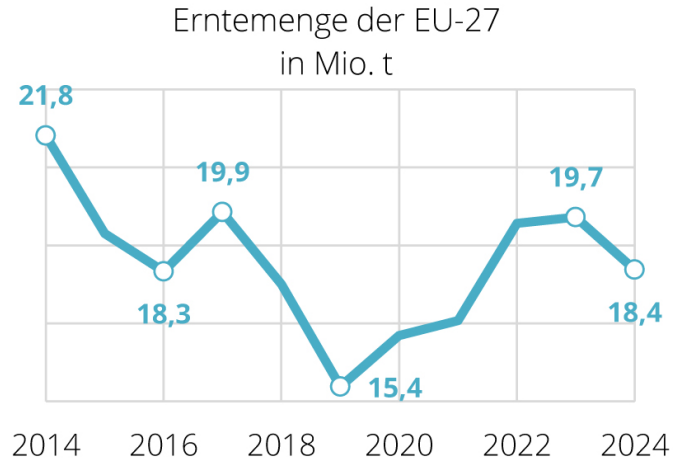
Quelle: IGC

Anmerkung: 2023/24 und 2024/25 geschätzt, 2025/26 Prognose

Rapsernten in wichtigen EU-Ländern

in 1.000 t



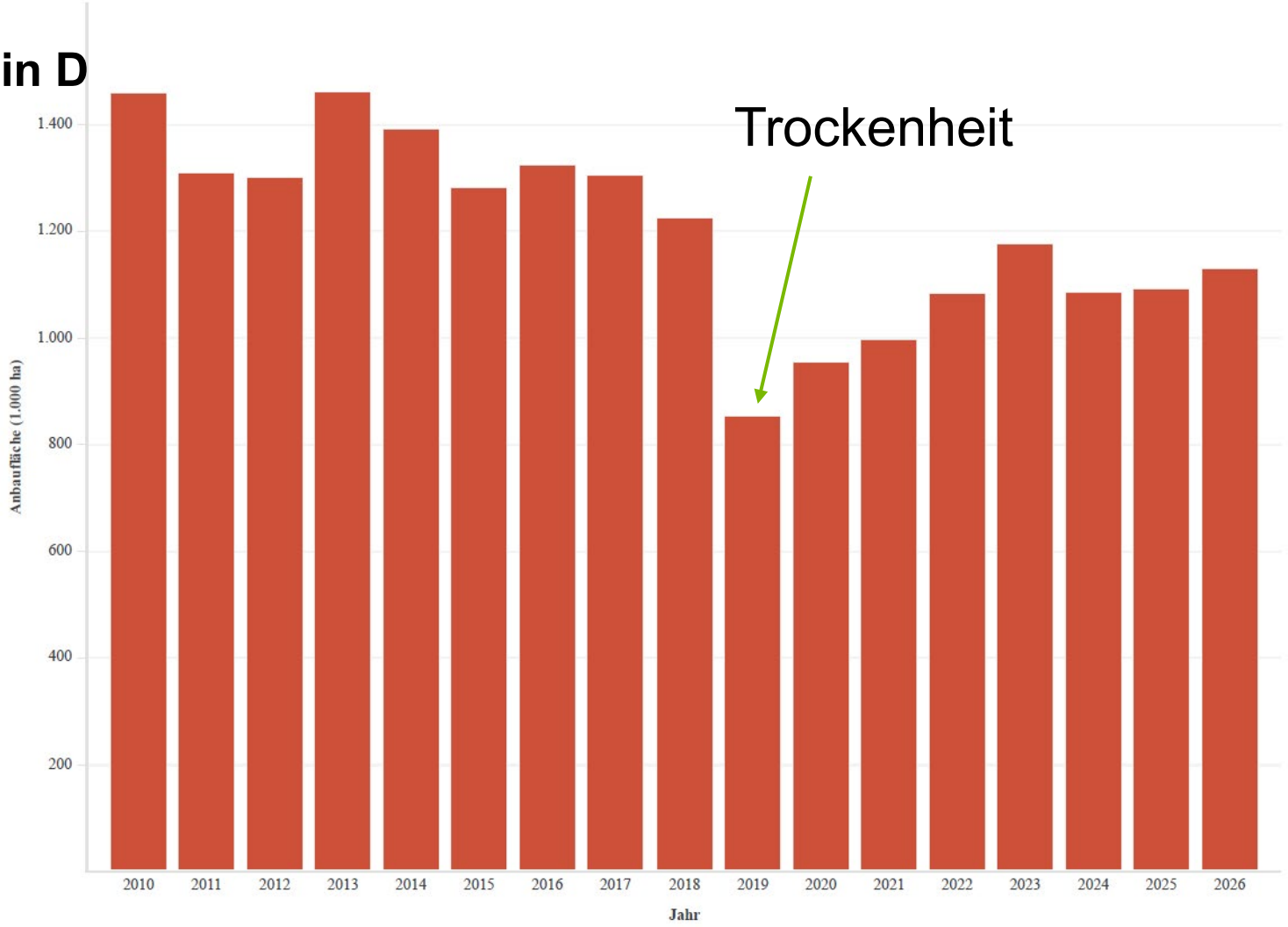


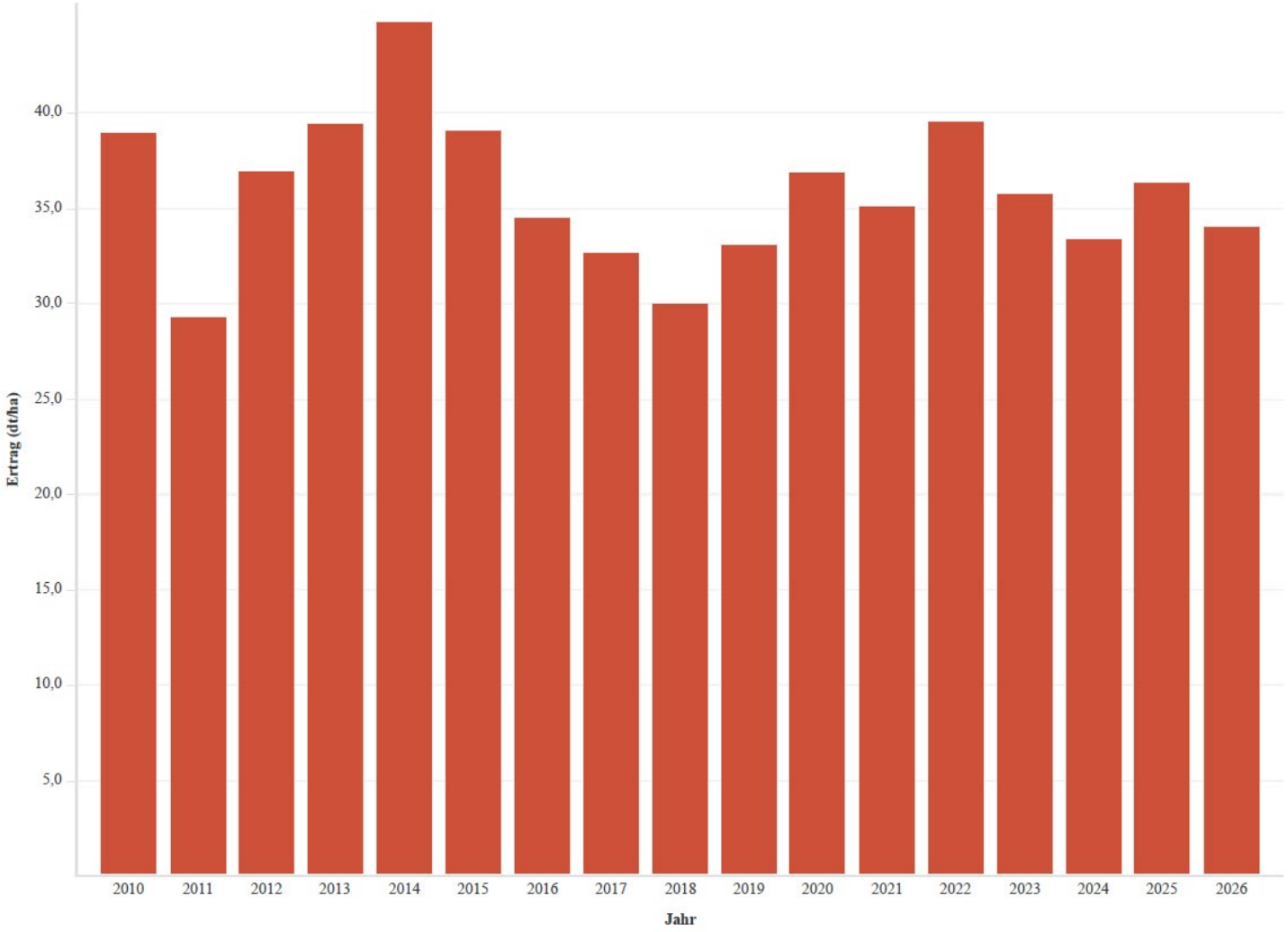
Quelle: EU-Kommission, AMI

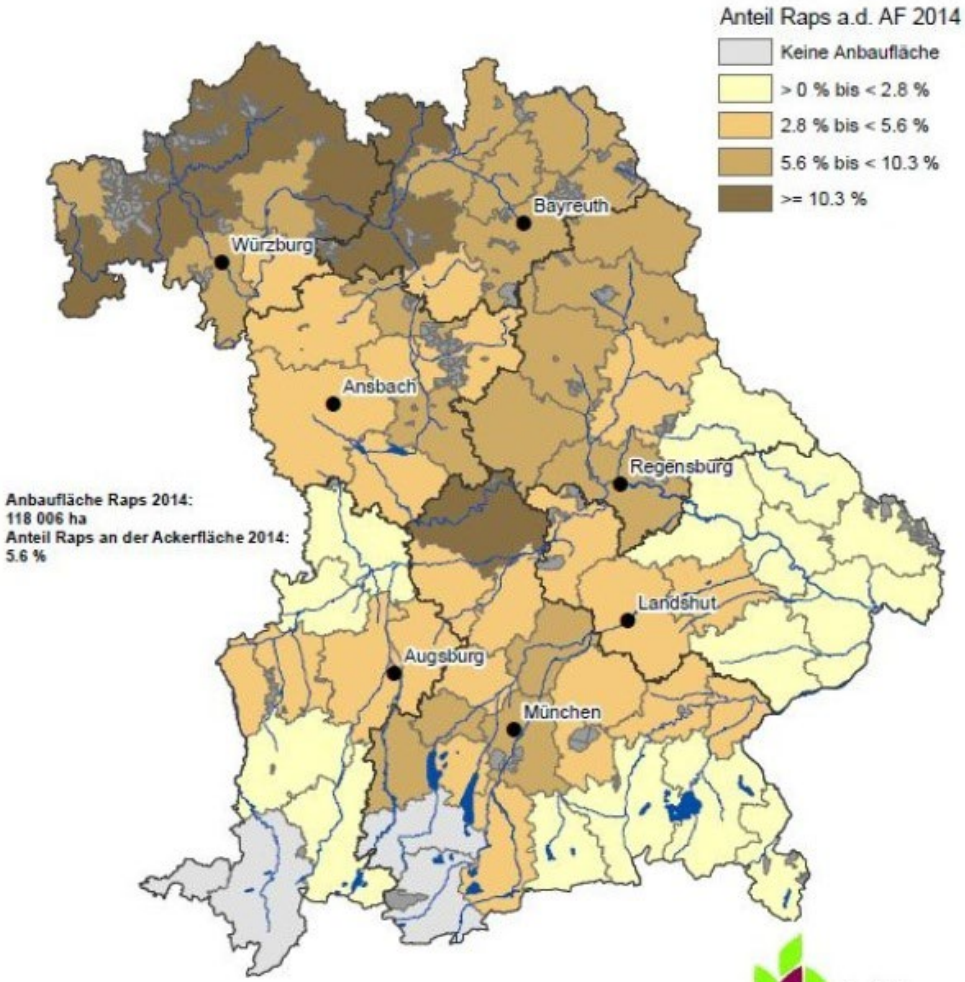
Anmerkung: 2024 Prognose

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf | Prof. Dr. Carl-Philipp Federolf

Raps in D

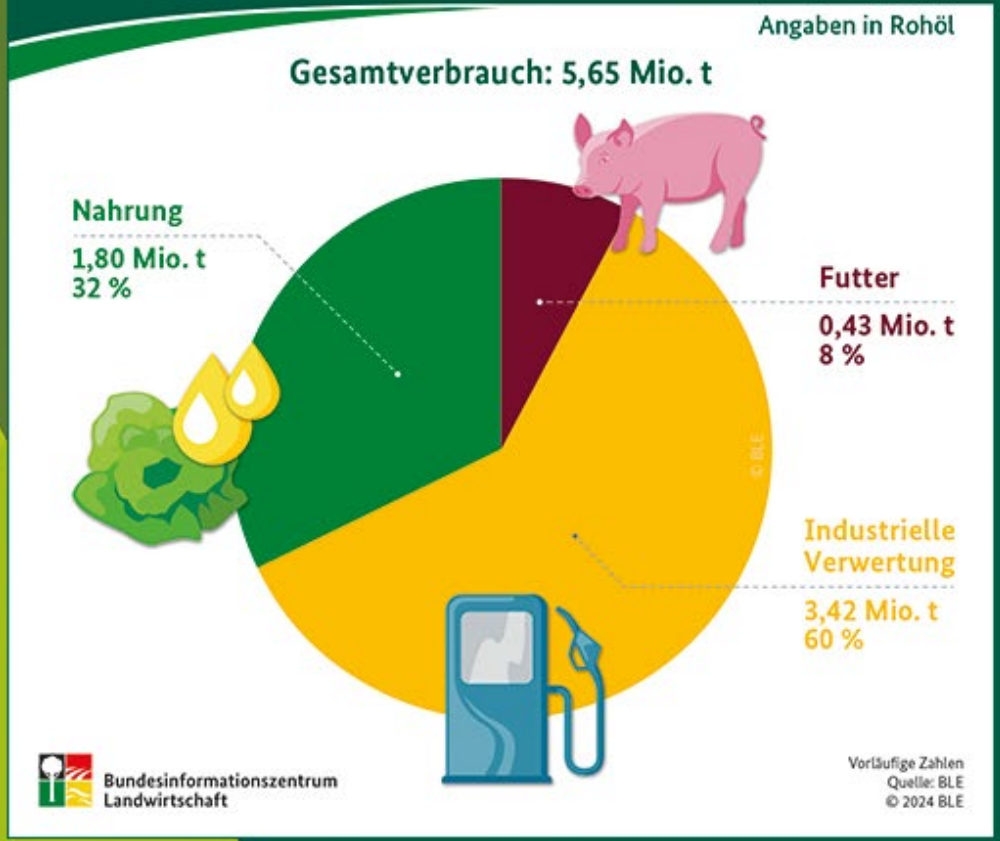

Trockenheit
Anbaufläche (1.000 ha)
1.400
1.200
1.000
800
600
400
200
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
Jahr


Ertrag (dt/ha)
40,0
35,0
30,0
25,0
20,0
15,0
10,0
5,0
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
Jahr

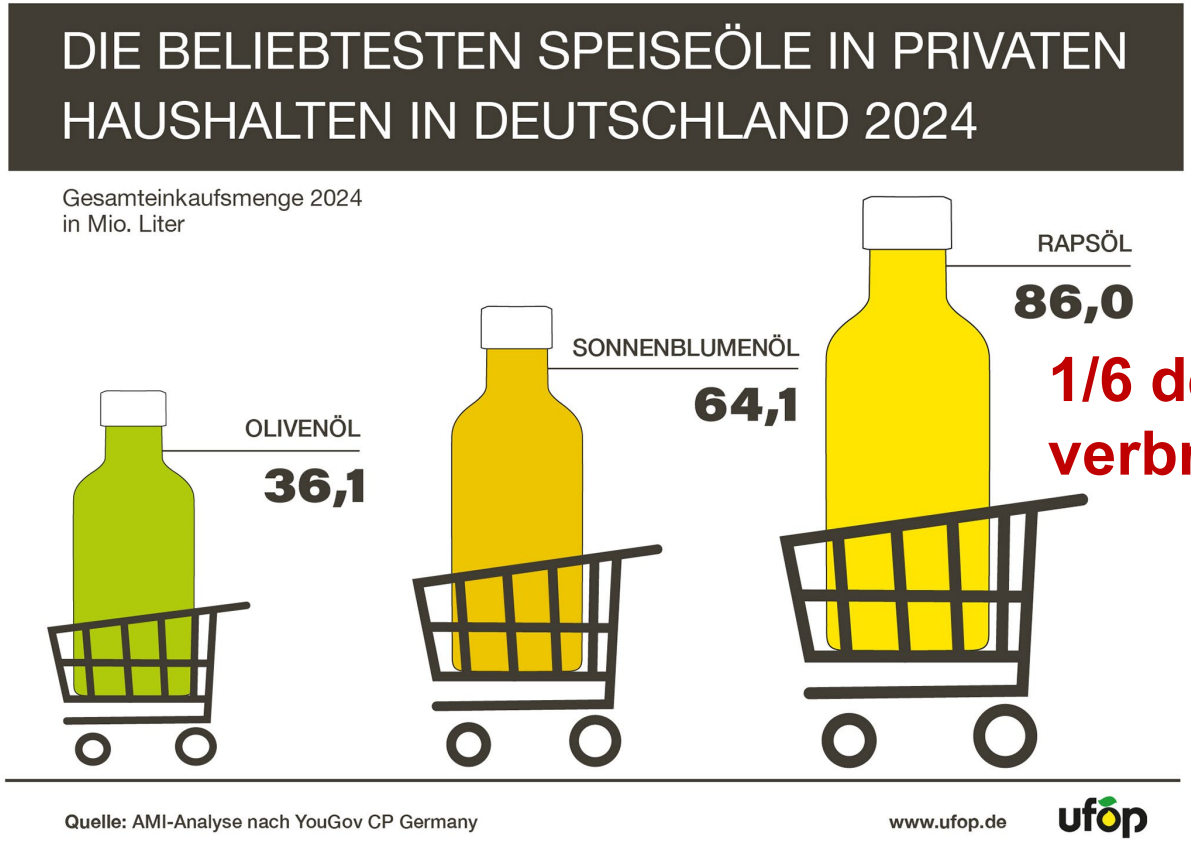


LfL Agrarökonomie

Verwendung pflanzlicher Öle und Fette 2023 in Deutschland

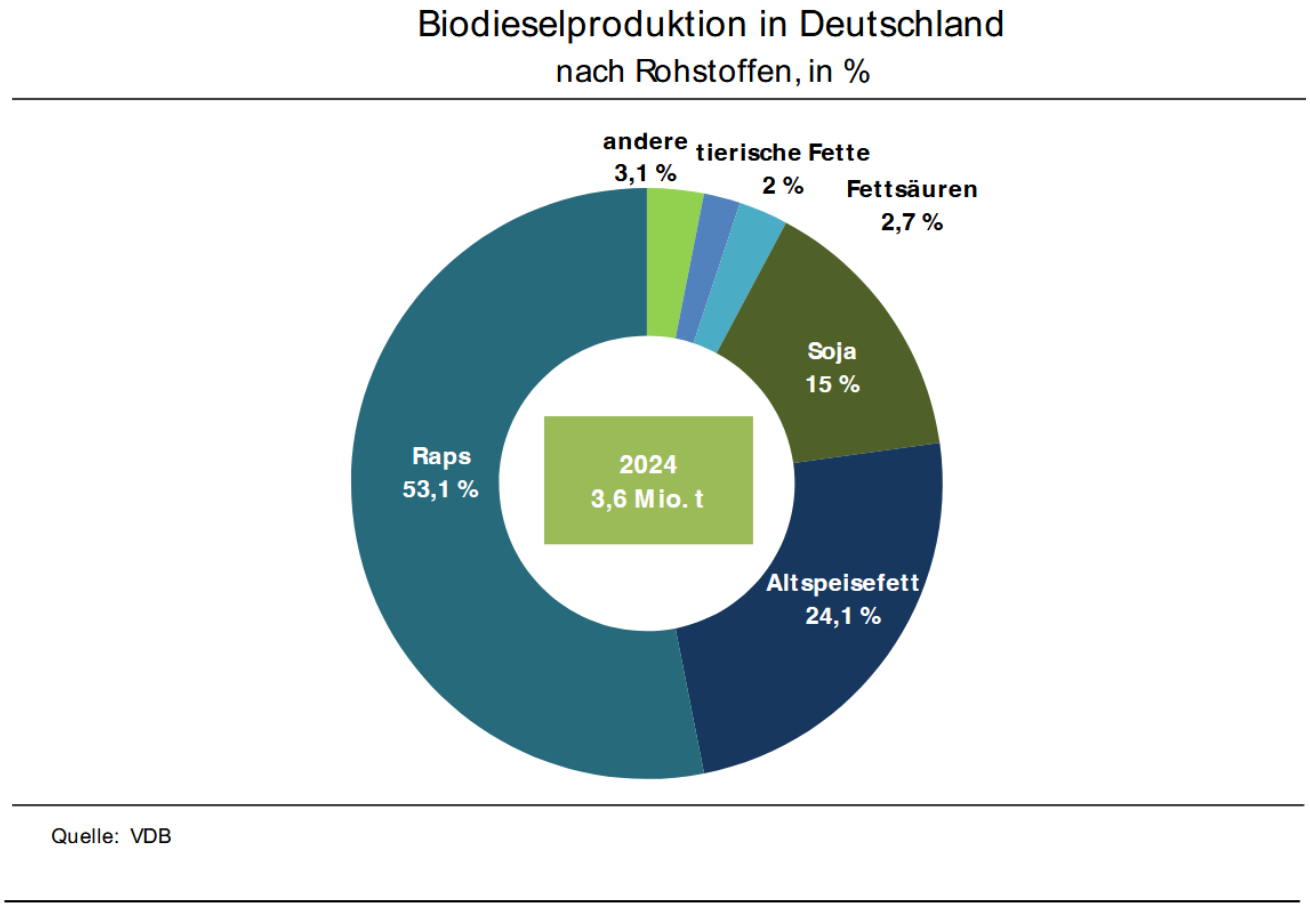


Raps - Verwertung



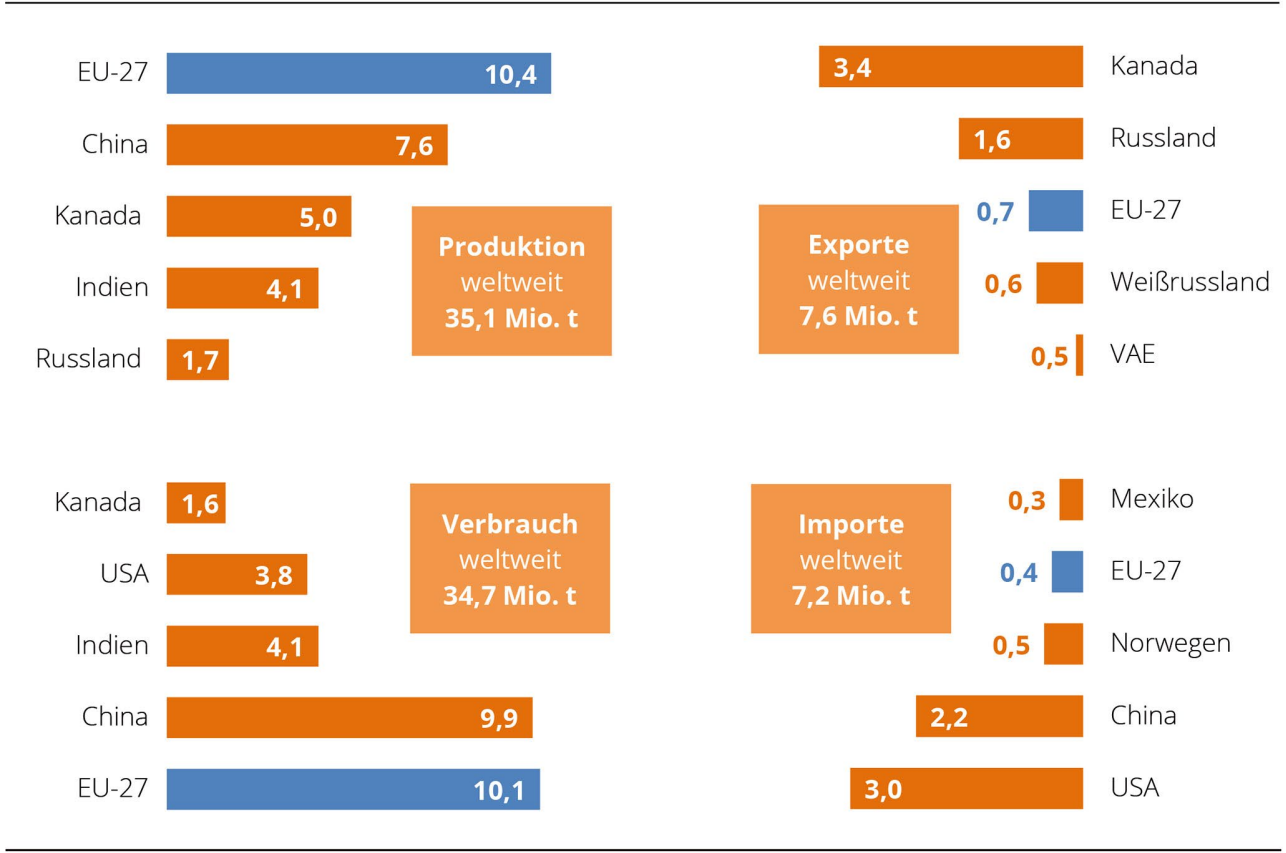
1/6 des Rapsöl-verbrauchs in D

Raps Verwertung

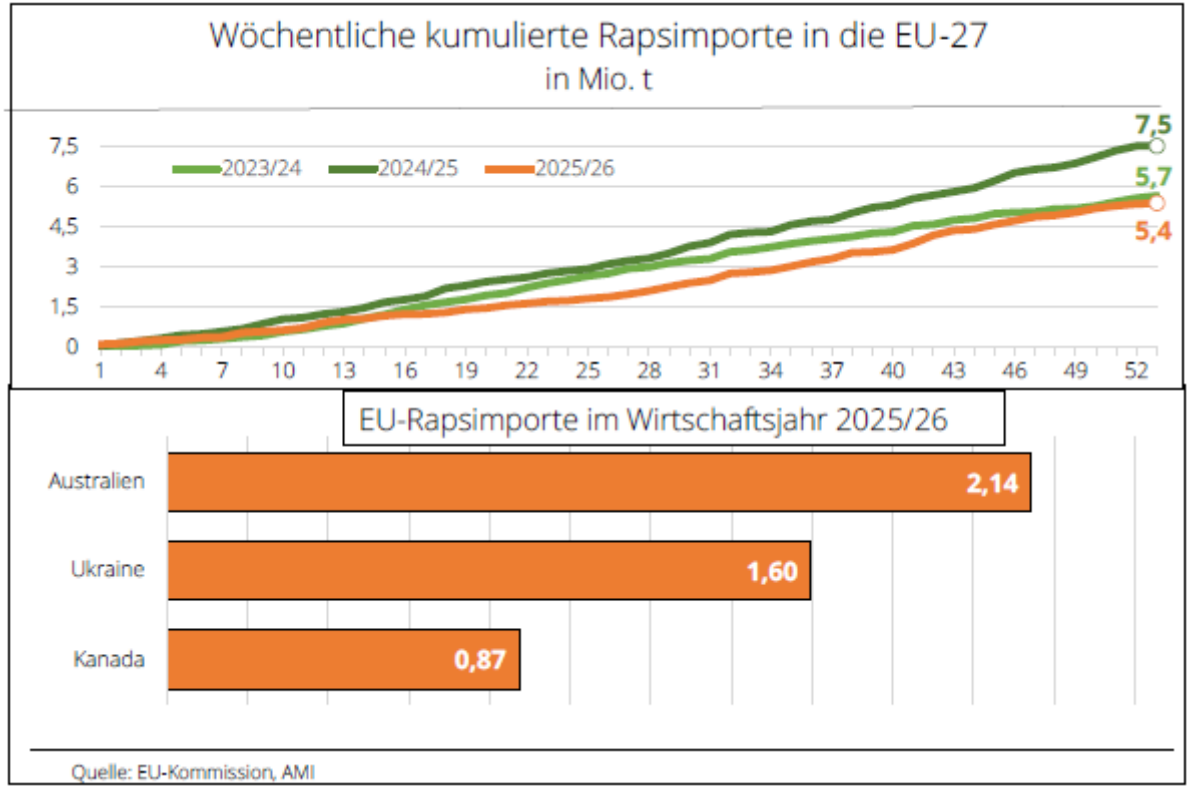


Weltmarkt für Rapsöl

Globale Versorgungsbilanz, 2025/26 Prognose, in Mio. t



Quelle: USDA


Wöchentliche kumulierte Rapsimporte in die EU-27
in Mio. t
7,5
6
4,5
3
1,5
0
2023/24
2024/25
2025/26
7,5
5,7
5,4
1
4
7
10
13
16
19
22
25
28
31
34
37
40
43
46
49
52
EU-Rapsimporte im Wirtschaftsjahr 2025/26
Australien
2,14
Ukraine
1,60
Kanada
0,87
Quelle: EU-Kommission, AMI

- Grundlagen
- Standort
- Fruchtfolge
- Bodenbearbeitung und Bestellung
- Düngung
- Pflanzenschutz
- Ernte
- Ausfallraps

Grundlagen Raps

Was ist Raps? *Brassica napus*

- Kreuzblütler = Brassicaceae 340 – 420 Gattungen mit 3000 – 4000 Arten
  - Weltweite Verbreitung

Was ist Raps? *Brassica napus*

- „Hybride“ aus Kohl (*Brassica oleracea,* in Eurasien beheimatet) und Rübsen (*Brassica rapa,* aus China)
  - Entstehung vermutlich in den ersten Jahrhunderten beim Anbau von Kohl und Rübsen
  - Direkt verwandt mit der Kohlrübe (*Brassica napus var. rapifera*) und Schnittkohl (*Brassica napus var. pabularia*)
  - endemische Sorte auf Helgoland

Von Picasa user Seedambassadors, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=9884525

Christen, O., & Friedt, W. (Hrsg.). (2011). *Winterraps: Das Handbuch für Profis* (2., überarb. Aufl). DLG-Verlag.

Was ist Raps? *Brassica napus*

- ab dem Mittelalter angebaut als Ölpflanze für Lampenöl
- schwieriger Anbau
- später Anbauausweitung wg. niedriger Getreidepreise (1878: 188.000 ha), im Anschluss Einbruch (30.000) bis 1.WK
  - Anbau als Öllieferant
- im 2.WK starke Anbauausweitung (200.000 ha) und Nutzung in Ernährung
  - trotz Erucasäuregehalt (ca. 50%) ← Ernährungsphysiologisch schwierig, da nicht gut abbaubar, Veränderung der Herzmuskulatur

Christen, O., & Friedt, W. (Hrsg.). (2011). *Winterraps: Das Handbuch für Profis* (2., überarb. Aufl). DLG-Verlag.

Glucosinolate

- bekannt als „Scharfmacher“ aus Senf, Meerrettich und Wasabi
- natürliche Abwehr gegen Herbivoren
- Problem: 00-Sorten → keine Abwehrstoffe gegen Insekten

Was ist Raps? *Brassica napus*

- 1963 Fund einer Sorte mit geringem Erucasäureanteil in Kanada

→ schnelle Zucht auf Leistung

- Marktregelung in der EU 1965 → Impuls für Raps, Gründung des Göttinger Arbeitskreises Qualitätsraps
- 1973 Zulassung der ersten 0-Rapssorte (Erucasäurefrei) in D
  - Glucosinolate = Bitterstoffe in Rapskuchen vermindern Futterwert
- 1969 Fund einer Glucosinolatarmen Rapssorte in Polen

→Einzüchtung in 0-Rapssorten, Anbau ab 1986

- 1994 Zulassung der ersten Hybridsorte in Frankreich

Unterscheidungsmerkmale zwischen Raps und Rübsen

Pflanzenteil bzw. Eigenschaft	Raps	Rübsen
Wurzel	gleichmäßig dick, sich nach langsam verschmälernd	oben dick, sich konisch verschmälernd
Blattfarbe	dunkelgrün, bläulich, bereift	grasgrün
Blattbehaarung	unbedeutend behaart	stark behaart
Stängel	kräftig, dick	im allgemeinen dünner
Stängelblätter	den Stängel zur Hälfte umfassend	völlig den Stängel umfassend
Blütenstand	verlängerte Trauben, Knospen deutlich über den geöffneten Blüten	doldentraubig, offene Blüten stehen höher als die Knospen
Kelchblätter	anliegend oder schwach abstehend	waagerecht abstehend
Staubbeutel	vor der Reife an der Spitze oft roten Punkt	ohne roten Punkt
Schoten	fast waagerecht abstehend	auf fast waagerechtem Stiel schräg aufwärts gerichtet
Samenfarbe	blau-schwarz bis dunkelbraun	braun bis rotbraun
Tausendkornmasse Winterform Sommerform	 4 -6 g 2,4 - 4,4 g	 2 - 4 g 2 - 3,5 g
Ölgehalt (stark beeinflusst von der Züchtung)	45 - 50 %	etwas niedriger

Quelle: Entrup und Oehmichen 2000, ergänzt

Winter- und Sommerraps?

- in D spielt Sommerraps praktisch keine Rolle 3 – 7 T ha
- Probleme sind:
  - Ausfallsommerraps in Rapsfruchtfolgen, kein sicheres Abfrieren
  - Ertragsleistung nur bei früher Aussaat (vor Mitte März), da auch Sommerraps einen Langtagcharakter hat
  - hohe Saatstärke wg. geringer Verzweigung (80 – 100 Hyb., 100 – 120 Linie)
  - Spätere Blüte mit extremem Glanzkäferdruck
- Ökoraps ca 4.000 ha (2019) wenig Anbau, starke Nachfrage

Quellen: UFOP, oekolandbau.de, LK Schleswig-Holstein, DSV Saaten

Kultur Brassicaceaen (unvollständig)

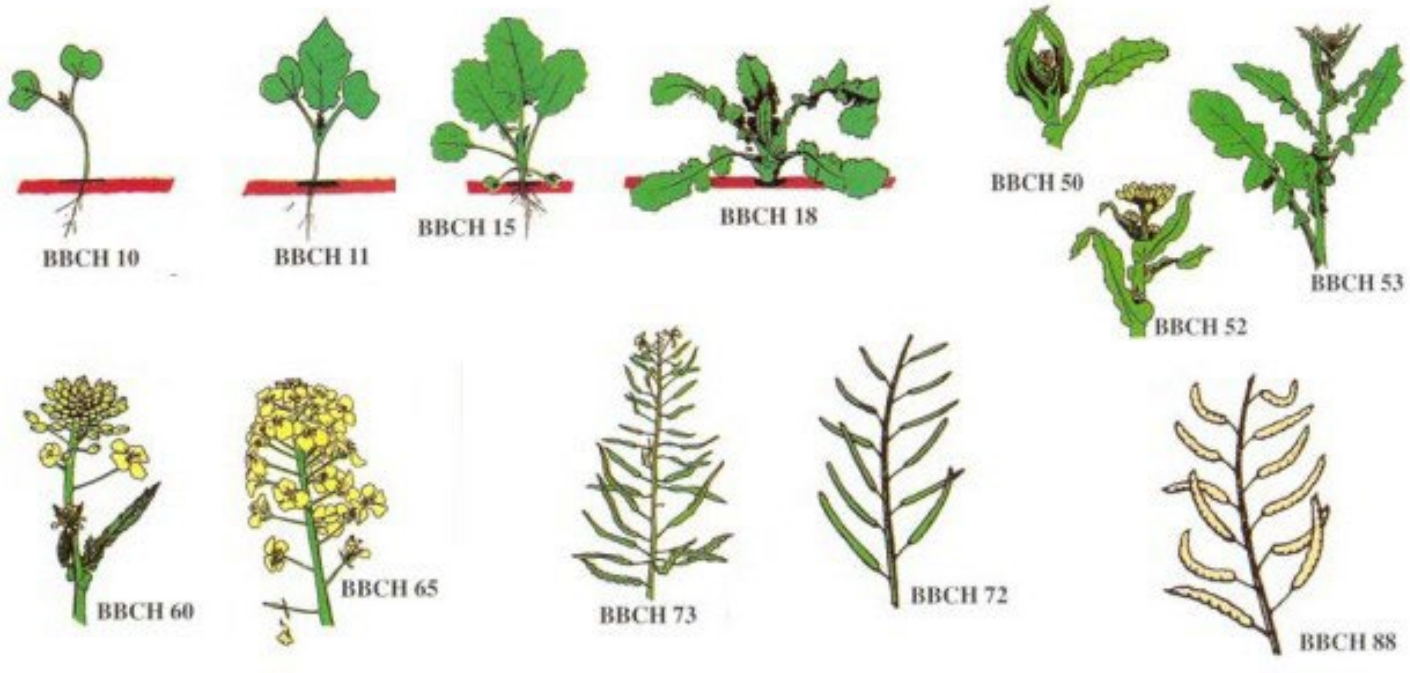
- Weißkohl, Rotkohl, Brokkoli, Blumenkohl, Rosenkohl, Kohlrabi, Schwarzer Senf, Indischer Senf, Pak Choi, Chinakohl, Weiße Rübe, Steckrübe, Rettich, Radieschen, Weißer Senf, Meerrettich, Kresse, Wasabi

Beikraut Brassicaceaen (unvollständig)

- Hirtentäschelkraut (*Capsella bursa-pastoris)*
- Ackerhellerkraut (*Thlaspi arvense)*
- Rauken (*Sisymbrium)*
- Knoblauchsrauke
- (Wiesen-) Schaumkraut

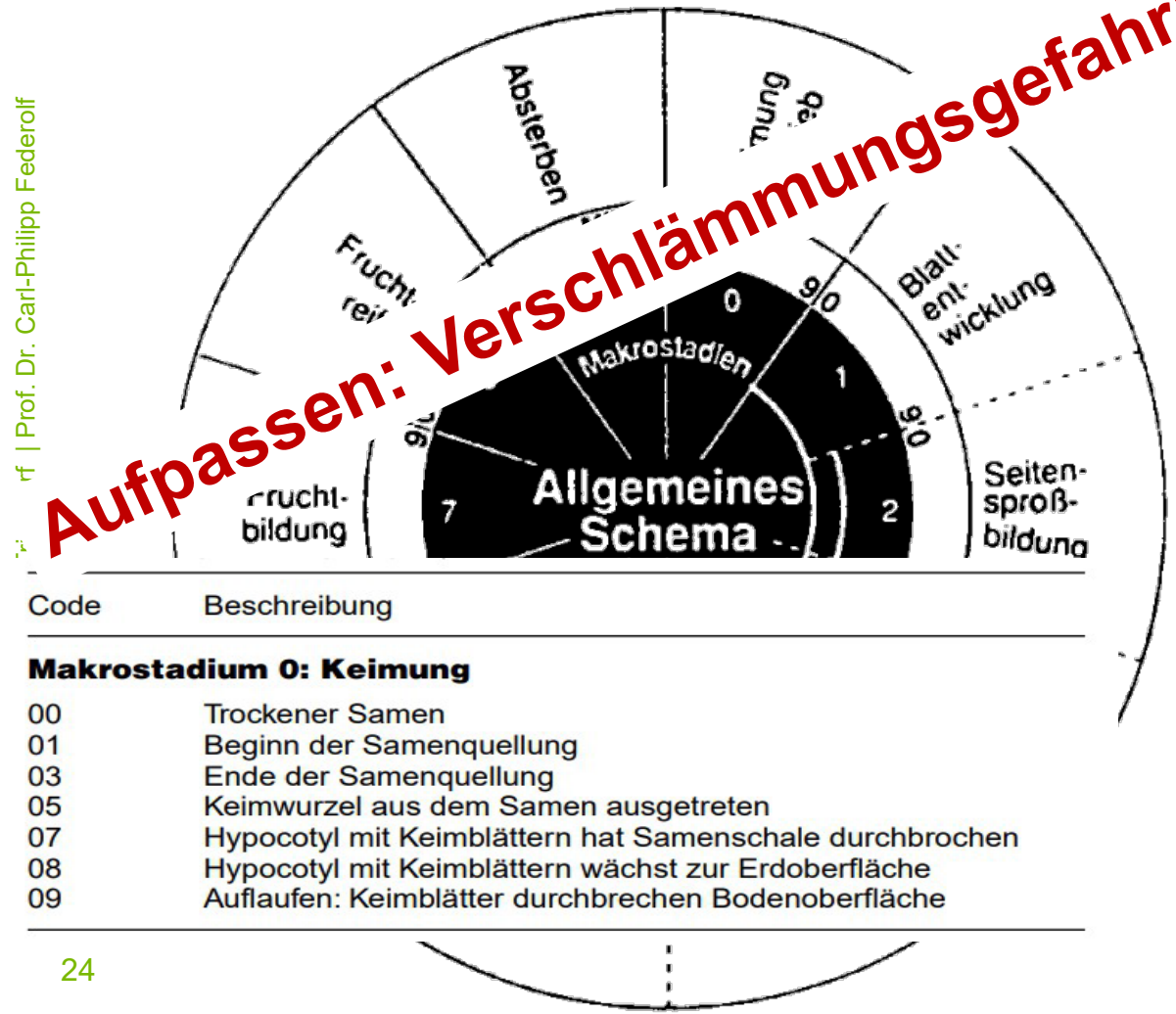
z.T. ähnliche Wachstumszyklen, gleiche Krankheiten und Schädlinge

Entwicklungsstadien von Raps



Familie der Kreuzblütler (Cruciferae)

Aufpassen: Verschlämmungsgefahr!



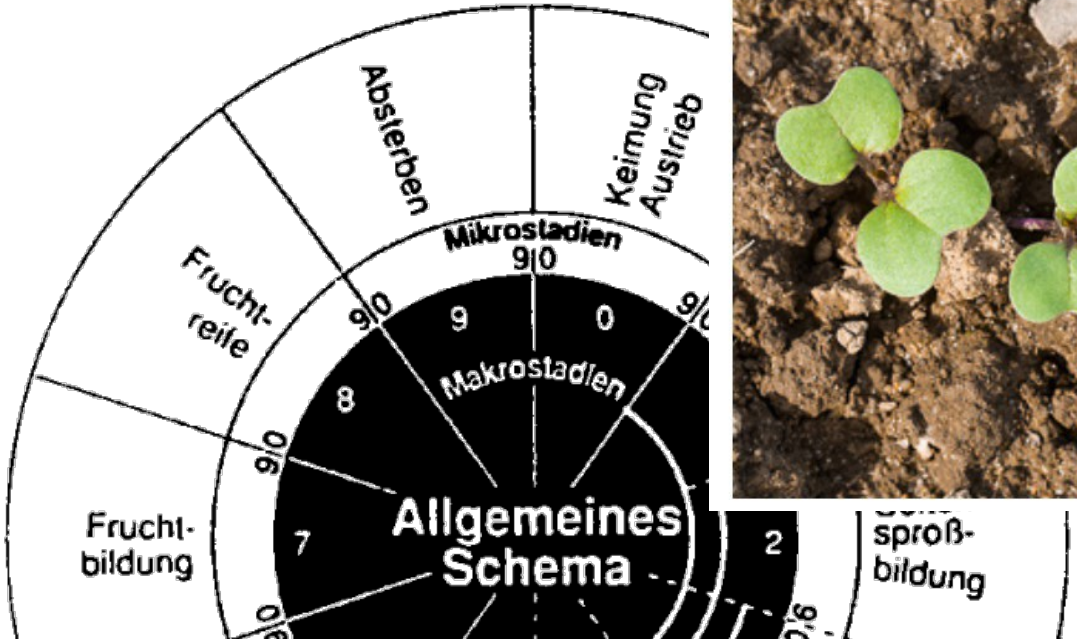
Code	Beschreibung
Makrostadium 0: Keimung	
00	Trockener Samen
01	Beginn der Samenquellung
03	Ende der Samenquellung
05	Keimwurzel aus dem Samen ausgetreten
07	Hypocotyl mit Keimblättern hat Samenschale durchbrochen
08	Hypocotyl mit Keimblättern wächst zur Erdoberfläche
09	Auflaufen: Keimblätter durchbrechen Bodenoberfläche

Einfluss der Bodenstruktur auf den Bodenschluss des Saatkornes

- Ölgehalt im Korn → großer Keimwasserbedarf
- ohne Niederschlag bedeutet das 10mm Umkreis um das Korn
- Hoher Anspruch an das Saatbett

Quelle: Kropf 2021: Wissen wie die Rapspflanze wächst

n-Triesdorf | Prof. Dr. Carl-Philipp Federolf



Makrostadium 1: Blattentwicklung (Hauptspross)[1]

10	Keimblätter voll entfaltet
11	1. Laubblatt entfaltet
12	2. Laubblatt entfaltet
13	3. Laubblatt entfaltet
1 .	Stadien fortlaufend bis ...
19	9 und mehr Laubblätter entfaltet (Internodien noch nicht gestreckt)

BBCH 10

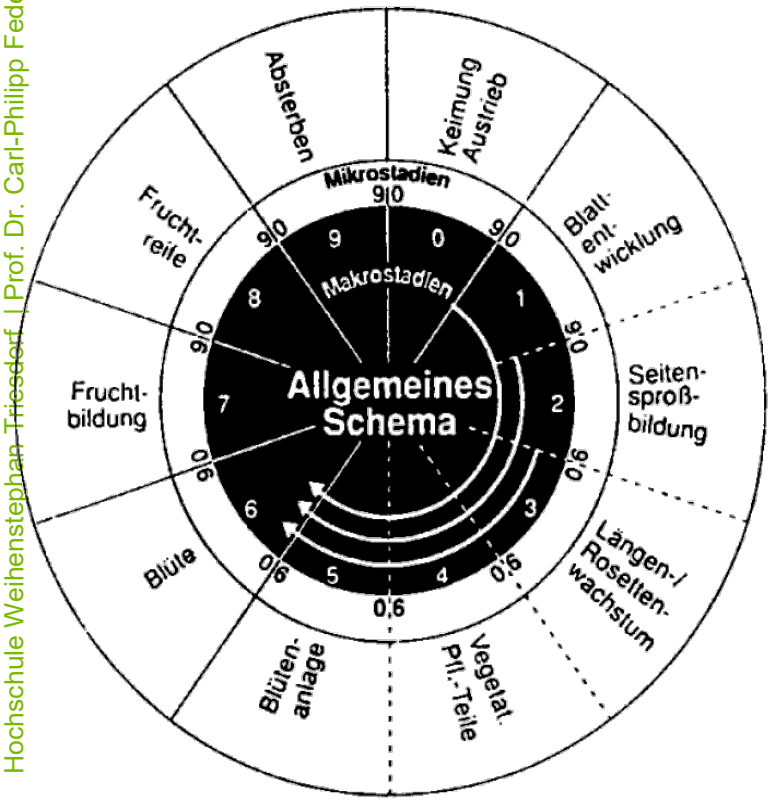
Blattbildung Raps

- Je nach Sorte und Sonneneinstrahlung
- hat das 1. Laubblattpaar nach 130 bis 150 °C-Tagen Blattstielchen gebildet. Der Raps befindet sich damit im 2-(Laub-)Blattstadium (BBCH 12)
- Nach weiteren 130 bis 150 °C-Tagen erscheint das zweite Laubblattpaar, der Raps hat dann das 4-Blattstadium (BBCH 14) erreicht
- Ab dem 4-Blattstadium stellt Raps auf Wurzelernährung um – dann muss der Bestand gut mit Nährstoffen versorgt sein
- ungleiche Anzahl an Blättern entsteht durch Stresseinwirkung (z.B. Herbizide) – dann wird u.U. ein Blatt des Paares nicht ausgebildet

Blattbildung Raps

- Das 6-Blattstadium wird zwischen 390 bis 420 °C-Tagen nach dem Auflaufen des Rapses erreicht
- Ab dem 8-Blattstadium (nach 520 bis 550 °C-Tagen) sind an den Vegetationskegeln der Seitentriebe in den unteren Blattachseln erste Blattknospen zu erkennen. Am Haupttrieb werden bereits Blütenknospen gebildet

Entwicklungsstadien Raps



Im 10 Blattstadium (BBCH 20, nach 650 bis 680° C Tagen) ist der Wurzelhals der Rapspflanzen zwischen 7 und 12 mm dick

Makrostadium 2: Entwicklung von Seitensprossen

20	Keine Seitensprosse
21	Beginn der Seitensprossentwicklung: 1. Seitenspross sichtbar
22	2. Seitenspross sichtbar
23	3. Seitenspross sichtbar
2 .	Stadien forlaufend bis ...
29	9 oder mehr Seitensprosse sichtbar

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf | Prof. Dr. Carl-Philipp Federolf

Ziel vor Winter

- 20 – 40 gleichmäßig verteilte Pfl.
- 8 – 10 (max 12) Blätter
- Wurzelhalsdurchmesser 8 - 12mm
- 15 – 20cm lange, gerade Wurzel
- am Boden bleibende Rosette, maximal 2 cm Sprosslänge

Christen, O., & Friedt, W. (Hrsg.). (2011). *Winterraps: Das Handbuch für Profis* (2., überarb. Aufl). DLG-Verlag.

ÜBERSICHT 1: VEGETATIVE ENTWICKLUNG DES WINTERRAPSES ABHÄNGIG VOM AUSSAATTERMIN [1)]

Ort m NN	Ostholstein 15 m			Prenzlau 45 m			Düsseldorf 50 m			Magdeburg 80 m			Regensburg 300 m		
Aussaat	**23.8.**	**31.8.**	**06.9.**	**18.8.**	**23.8.**	**28.8.**	**28.8.**	**5.9.**	**12.9.**	**26.8.**	**1.9.**	**7.9.**	**22.8.**	**26.8.**	**5.9.**
Feldaufgang	27.8.	7.9.	14.9.	23.8.	30.8.	4.9.	4.9.	12.9.	20.9.	2.9.	7.9.	15.9.	27.8.	2.9.	13.9.
2-Blattstadium	6.9.	18.9.	26.9.	30.8.	8.9.	16.9.	15.9.	24.9.	4.10.	11.9.	17.9.	29.9.	5.9.	15.9.	27.9.
4-Blattstadium	14.9.	28.9.	10.10.	7.9.	17.9.	28.9.	26.9.	6.10.	29.10.	22.9.	1.10.	13.10.	17.9.	29.9.	12.10.
6-Blattstadium	25.9.	12.10.	27.10.	18.9.	30.9.	16.10.	7.10.	30.11.	15.11.	4.10.	15.10.	31.10.	1.10.	13.10.	28.10.
8-Blattstadium	13.10.	28.10.	20.11.	1.10.	17.10.	12.11.	31.10.	16.11.	5.12.	18.10.	2.11.	25.11.	15.10.	29.10.	20.11.
10-Blattstadium	29.10.	20.11.	(1.4.)	17.10.	12.11.	(8.4.)	16.11.	5.12.	(12.3.)	4.11.	25.11.	(19.3.)	30.10.	20.11.	(28.3.)
12-Blattstadium	20.11.	(1.4.)	(13.4.)	12.11.	(6.4.)	(20.4.)	5.12.	(10.3.)	(25.3.)	25.11.	(18.3.)	(4.3.)	20.11.	(26.3.)	(10.4.)
Vegetationsende		20.11.			12.11.			5.12.			25.11.			20.11.	
Vegetationsbeginn		20.3.			28.3.			1.3.			10.3.			20.3.	
Ertragspotenzial (relativ)	100	100	90	100	95	85	100	100	100	100	100	95	100	98	90

1) Unterstellt wurde der Witterungsverlauf im Mittel der letzten 15 Jahre.

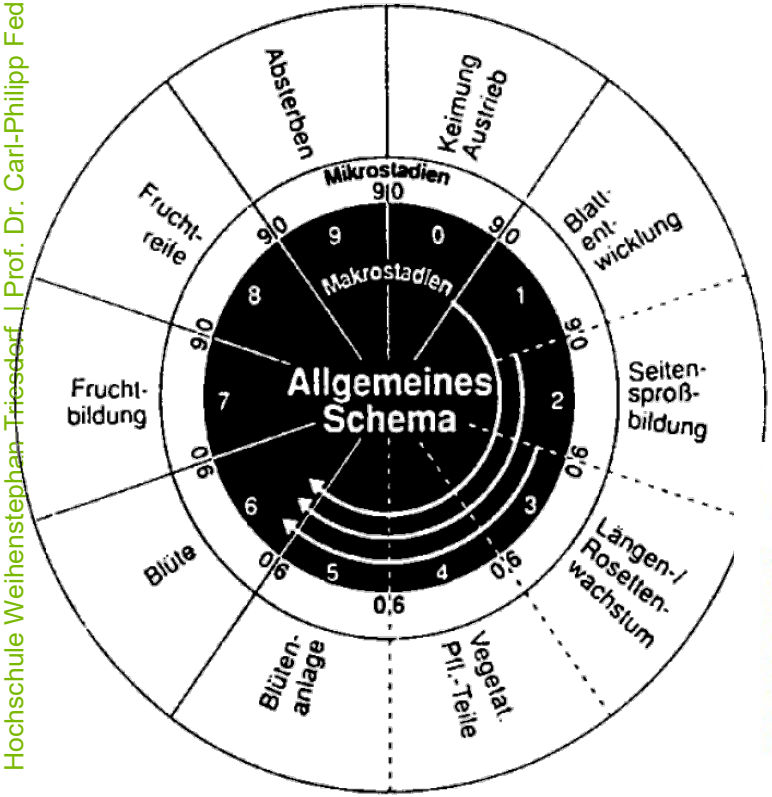
top agrar; Quelle: N.U. Agrar GmbH

△ Die Aussaattermine für Winterraps haben sich infolge der längeren Herbstentwicklung um acht bis zehn Tage nach hinten verschoben.

Raps und Langtag

- 00-Sorten basieren auf Sommer- bzw. Wechselrapsgenetik
- 6-Blattstadium vor Ende September → Langtagreiz → Schossbeginn
  - 3 – 20 cm Länge des Haupttriebes möglich → verringerte Frosttoleranz
  - Haupttriebdominanz → verringerter Ertrag

Entwicklungsstadien Raps



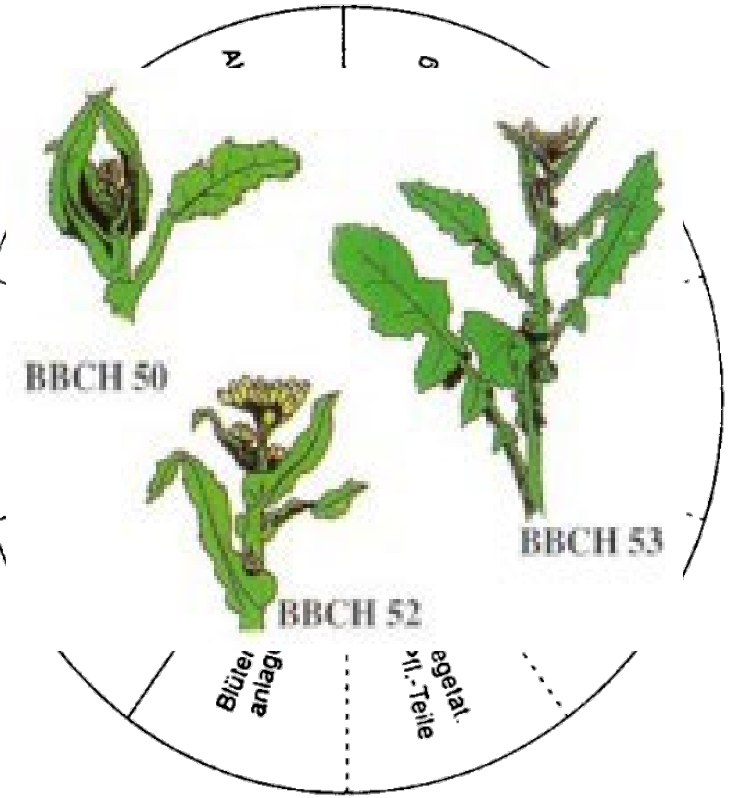
Ist der Spross im Frühjahr zwischen 15 und 20 cm lang, beginnen sich nach 900 bis 1000° C Tagen in BBCH 31/32 auch die Verzweigungsknospen in der Blattachsel zu strecken.

Makrostadium 3: Längenwachstum (Hauptspross)[2]

30	Beginn des Längenwachstums
31	1. sichtbar gestrecktes Internodium
32	2. sichtbar gestrecktes Internodium
33	3. sichtbar gestrecktes Internodium
3 .	Stadien fortlaufend bis ...
39	9 und mehr sichtbar gestreckte Internodien

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf | Prof. Dr. Carl-Philipp Federolf

Entwicklungsstadien Raps

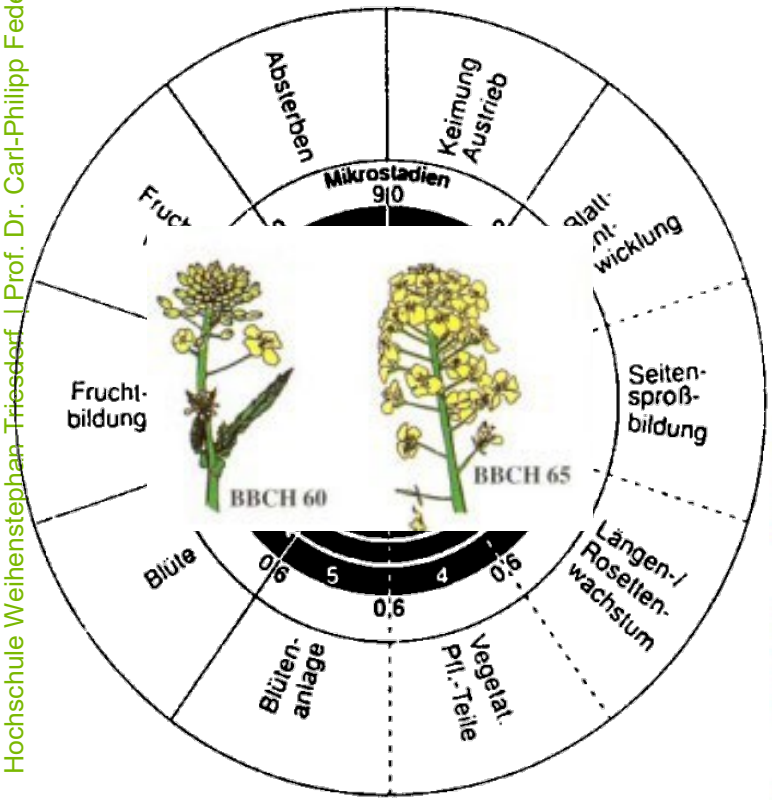


Die Knospen des Haupttriebes sind ab dem Knospenstadium (BBCH 51/59), etwa 1050 bis 1150° C Tage nach Feldaufgang, nicht mehr durch Blätter eingehüllt und liegen dann frei

Makrostadium 5: Entwicklung der Blütenanlagen (Hauptspross)	
50	Hauptinfloreszenz bereits vorhanden, von den obersten Blättern noch dicht umschlossen
51	Hauptinfloreszenz inmitten der obersten Blätter von oben sichtbar
52	Hauptinfloreszenz frei; auf gleicher Höhe wie die obersten Blätter
53	Hauptinfloreszenz überragt die obersten Blätter
55	Einzelblüten der Hauptinfloreszenz sichtbar (geschlossen)
57	Einzelblüten der sekundären Infloreszenzen sichtbar (geschlossen)
59	Erste Blütenblätter sichtbar. Blüten noch geschlossen

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf | Prof. Dr. Carl-Philipp Federolf

Entwicklungsstadien Raps



Die Blüte beginnt ab 1200° C- Tagen. Nach 1600° C-Tagen ist die Blüte zum Großteil abgeschlossen.
Die Rapsblüte dauert rund vier Wochen (ca. 400° C-Tage). Schwache Bestände mit geringer Knospendichte blühen in drei Wochen ab.

Makrostadium 6: Blüte (Hauptspross)

60	Erste offene Blüten
61	ca. 10% der Blüten am Haupttrieb offen. Infloreszenzachse verlängert
62	ca. 20% der Blüten am Haupttrieb offen
63	ca. 30% der Blüten am Haupttrieb offen
64	ca. 40% der Blüten am Haupttrieb offen
65	Vollblüte: ca. 50% der Blüten am Haupttrieb offen. Erste Blütenblätter fallen bereits ab
67	Abgehende Blüte: Mehrzahl der Blütenblätter abgefallen
69	Ende der Blüte

Optimale Blüte nur bei voller Vernalisation

- Um voll blühen zu können, benötigt der Raps im Kurztag niedrige Temperaturen zwischen - 2 und +8°C, die vernalisierend wirken und blühhemmende Stoffe abbauen.
- Je nach Sortenherkunft sind für eine ausreichende Vernalisation 20 bis 40 Tage mit Temperaturen in diesem Bereich notwendig.

◁ Die Rapsblüte dauert rund vier Wochen (ca. 400 °C-Tage). Schwache Bestände mit geringer Knospendichte blühen in drei Wochen ab. Eine 5-wöchige verzettelte Blüte lässt die Schoten ungleich abreifen (Gummischoten, Samenausfall).

Entwicklungsstadien von Raps

Prof. Dr. Carl-Philipp Federolf

- Wichtig: Assimilationsleistung der Schoten!
- 10 Tage nach der Blüte beschatten die Schoten die Blätter und tragen mehr zur Assimilation bei

Makrostadium 7: Fruchtentwicklung

71	ca. 10% der Schoten haben art- bzw. sortenspezifische Grösse erreicht
72	ca 20% der Schoten haben art- bzw. sortenspezifische Grösse erreicht
73	ca. 30% der Schoten haben art- bzw. sortenspezifische Grösse erreicht
74	ca. 40% der Schoten haben art- bzw. sortenspezifische Grösse erreicht
75	ca. 50% der Schoten haben art- bzw. sortenspezifische Grösse erreicht
76	ca. 60% der Schoten haben art- bzw. sortenspezifische Grösse erreicht
77	ca. 70% der Schoten haben art- bzw. sortenspezifische Grösse erreicht
78	ca. 80% der Schoten haben art- bzw. sortenspezifische Grösse erreicht
79	Fast alle Schoten haben art- bzw. sortenspezifische Grösse erreicht

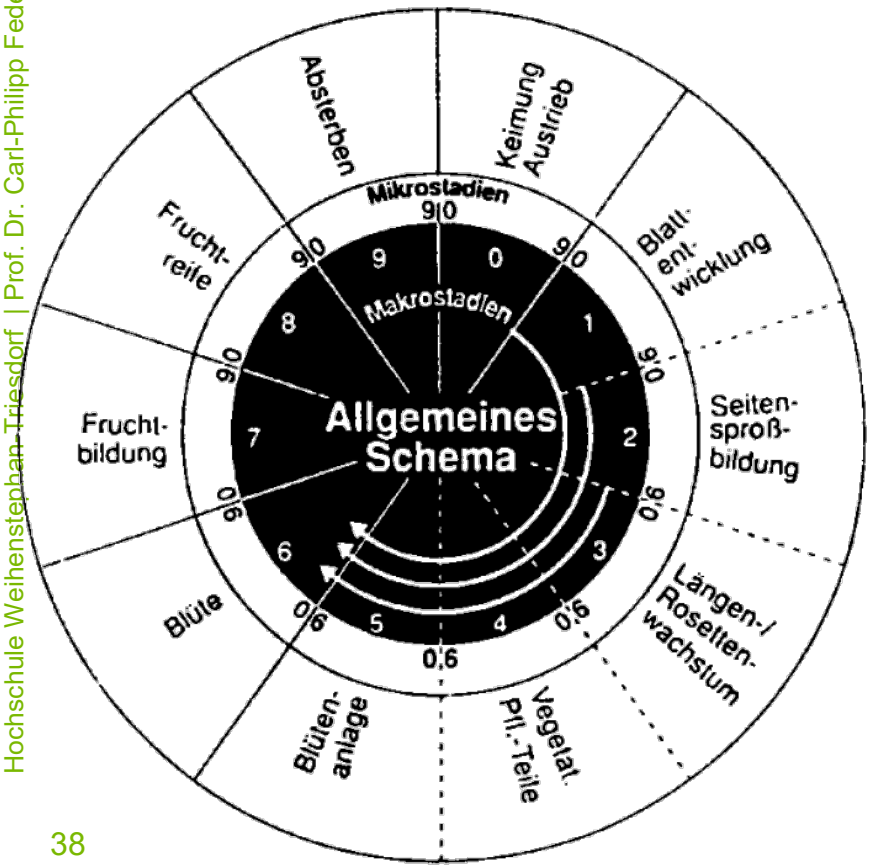
Prof. Dr. Carl-Philipp Federolf

◁ △ 1) Während der Kornausbildung ist das Korn glasig und innen wässrig. 2) Gegen Ende der Kornfüllung sind die Keimblätter tiefgrün und kompakt. 3) Das reife Korn enthält 18 bis 20 % Eiweiß und 40 bis 45 % Öl i. d. TM. Die Samenschale ist wasserundurchlässig, nur durch die Ansatzstelle der Nabelschnur (Hilum) kann Keimwasser eindringen.

Makrostadium 8: Frucht- und Samenreife

80	Beginn der Reife: Samen grün
81	10% der Schoten ausgereift: Samen schwarz und hart
82	20% der Schoten ausgereift: Samen schwarz und hart
83	30% der Schoten ausgereift: Samen schwarz und hart
84	40% der Schoten ausgereift: Samen schwarz und hart
85	50% der Schoten ausgereift: Samen schwarz und hart
86	60% der Schoten ausgereift: Samen schwarz und hart
87	70% der Schoten ausgereift: Samen schwarz und hart
88	80% der Schoten ausgereift: Samen schwarz und hart
89	Vollreife: Fast alle Samen an der gesamten Pflanze schwarz und hart

Entwicklungsstadien von Raps



- Die Reife des Rapses ist je nach Sorte zwischen 1900 ° C - 2100 ° C Tagen zu erwarten. Zwischen Beginn der Blüte und der Reife kann man je nach Sorte zwischen 700 und 900 ° C-Tage ansetzen.
- Erfolgt die Abreife unter kühlen Bedingungen und dauert länger, ist mit einer besseren Kornfüllung (höheres TKG) und hohen Ölgehalten zu rechnen.

Makrostadium 9: Absterben

97	Pflanze abgestorben
99	Erntegut

begrenzender Faktor - Temperatur

- zu niedrig → langsamere Entwicklung → Langtag/Hitze
- zu hoch → Überentwicklung oder Vergeilen / Zeit kürzer
- Langtag → über 12 Stunden → Schossen

begrenzender Faktor - Temperatur

Temperaturanspruch	Optimal-Bereich	kritischer Bereich	
Feldaufgang	15 - 25 °C		> 30 °C
Jugendentwicklung	15 - 20 °C	< 6 °C	> 25 °C
Knospendifferenzierung	10 - 15 °C	< 4 °C	> 25 °C
Streckung	15 - 20 °C	< 8 °C	> 25 °C
Knospenreifung	15 - 21 °C	< 8 °C	> 30 °C
Blüte	16 - 21 °C	< 4 °C	> 30 °C
Reife	18 - 25 °C	< 2 °C	> 35 °C
Frosttoleranz Rosette		bis - 25 °C	
Knospe		- 8 °C	
Blüte		- 0 °C	
Hitzetoleranz			bis 35 °C

Einfluss des Faktors Zeit auf den Raps

- kürzere Blattbildungsdauer =
  - weniger Verzweigungen
  - weniger Schoten / Pflanze
- schnellere Streckung =
  - Wurzelwachstum begrenzt
  - weniger Schoten / Verzweigung
  - untere Verzweigung reduziert
- schnellere Blüte =
  - weniger Schoten / Pflanze
  - weniger Körner / Schote
- schnellere Einlagerung =
  - weniger Kornmasse (TKG)
  - geringer Ölgehalt
  - höherer Eiweißgehalt

- hohe Erträge werden zu 70% aus einer hohen Korndichte bestimmt
- das TKG hat nur einen geringen Einfluss

ÜBERSICHT 2: SO WIRKEN KRITISCHE STADIEN IN DER RAPSENTWICKLUNG

Stadium	Wirkung auf Ertragsfaktor
Aussaat	Pflanzen je m²
4-Blattstadium	Verzweigungsansatz, Überlebensgrenze Winter
8-Blattstadium	Knospenbildung am Haupttrieb Reservestoffeinlagerung im Wurzelhals für die Regeneration im Frühjahr
Vegetationsbeginn	Blattneubildung Knospenbildung an den Seitentrieben
12-Blattstadium	Streckung des Sprosses Reduktion von unteren Seitentrieben
Knospenstadium	Knospenreduktion Assimilatspeicherung im Stängelmark
Blüte	Befruchtung – Schotenansatz, Blütenabwurf Samenbildung Schoten- und Kornwachstum
Reife	Korngewicht, Ölgehalt, Eiweißeinlagerung

top agrar; Quelle: N.U. Agrar GmbH

◁ Welche Leistung der Raps bringt, hängt von vielen Ertragsfaktoren ab.

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf | Prof. Dr. Carl-Philipp Federolf

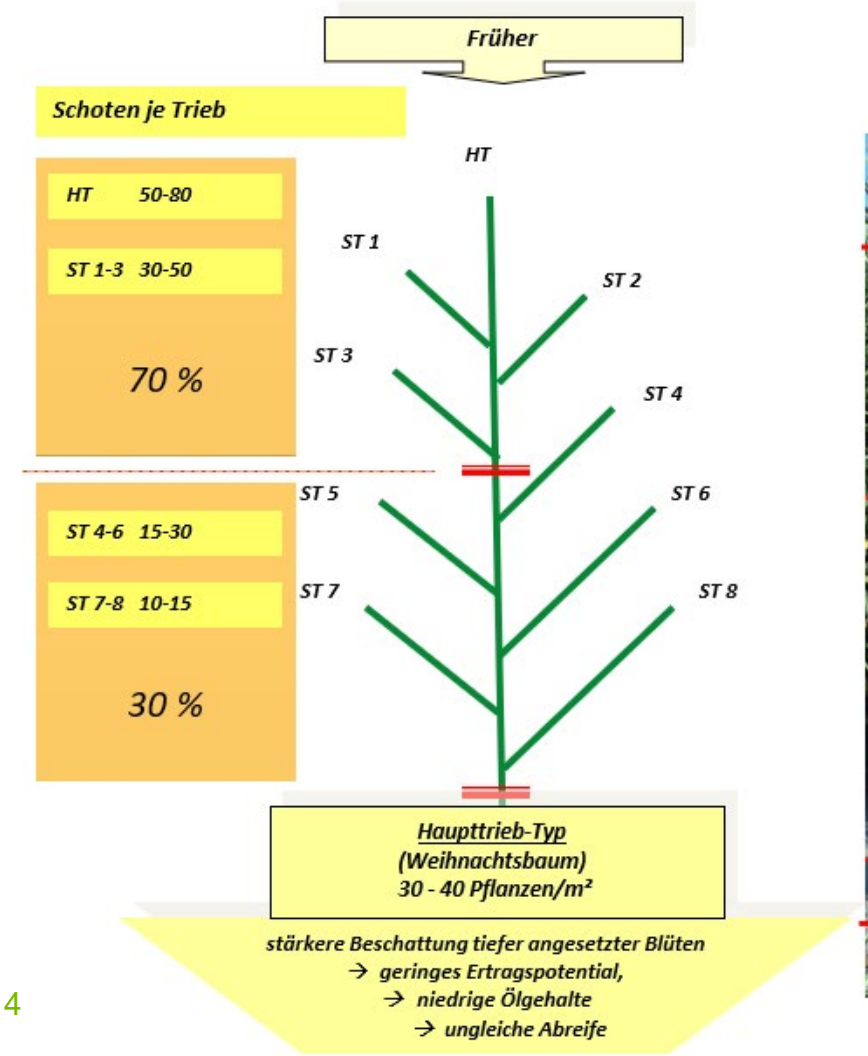
ÜBERSICHT 3: SO SETZT SICH DER ERTRAG EINER EINZELPFLANZE BEI OPTIMALEM STANDRAUM ZUSAMMEN

	Schoten je Trieb	Schoten gesamt	Körner je Schote	Körner gesamt	TKG	Ertrag in g
Haupttrieb	60 (-80)	60	22	1 320	5,1	6,6
Seitentrieb 1 bis 4	25 (-40)	100	18	1 800	4,9	9,0
Seitentrieb 5 bis 8	15 (-30)	80	16	1 340	4,0	5,4
Seitentrieb 9 bis ff	5 (-20)	40	13	520	3,5	1,8
je Pflanze		**280**	**18**	**4 980**	**4,6**	**22,8**

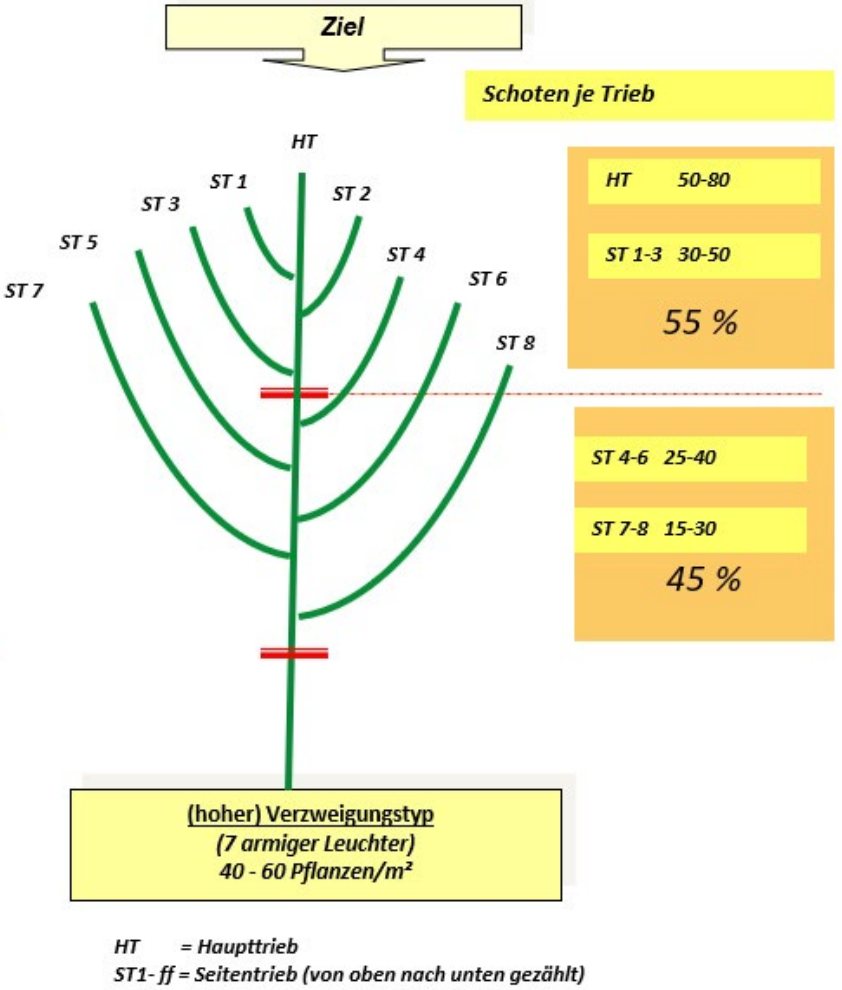
top agrar; Quelle: N.U. Agrar GmbH

△ Bei optimalem Standraum kann eine Einzelpflanze bis zu 5 000 Körner produzieren.

Sortentypen beim Raps



Sortentypen beim Raps



Standort

Standortanforderungen

- mittelschwere, tiefgründige, humus- und nährstoffreiche Böden
- pH-Wert zwischen 6,5 und 7
- Schoss- und Blütenphase ausreichende Wasserversorgung nötig
- zwischen 600 und 800 mm
- keine Standorte mit ausgeprägter Trockenheit oder Staunässe

Christen, O., & Friedt, W. (Hrsg.). (2011). *Winterraps: Das Handbuch für Profis* (2., überarb. Aufl). DLG-Verlag.

Fruchtfolge

Raps als Vorfrucht

- hohe Mengen N-haltiger, leicht abbaubarer EWR
  - Gefahr von N-Verlusten
- gute Bodenlockerung, auch in die Tiefe
- günstige Vorfrucht für Weizen mit hohen Erträgen und guten Qualitäten
- in Getreidefruchtfolgen Gesundnugsfrucht (Krankheiten) und einfache, günstige Unterdrückung der gängigen Beikräuter
- Ungeeignet für Fruchtfolgen mit Zuckerrüben (Nematoden) und Sonnenblumen (Sklerotinia)

Christen, O., & Friedt, W. (Hrsg.). (2011). *Winterraps: Das Handbuch für Profis* (2., überarb. Aufl). DLG-Verlag.

Vorfruchtansprüche

- höchste Erträge in FF mit geringem Rapsanteil und nach Leguminosen (Obacht: Wasserrübenverzwergungsvirus bei Ackerbohne)
- Schwierig beim Anbau nach Getreide:
  - hohe Strohmengen mit weitem C/N
  - kurzes Zeitfenster für Stroh- und Ausfallgetreidemanagement

Christen, O., & Friedt, W. (Hrsg.). (2011). *Winterraps: Das Handbuch für Profis* (2., überarb. Aufl). DLG-Verlag.

Vorfruchtansprüche

- geringe Konzentration von Kreuzblütlern – auch als Zwischenfrucht aus phytopathologischen Gründen
  - insb. Kohlhernie als absolute Fruchtfolgekrankheit
  - auch: Sklerotinia, Alternaria und Phoma
- durch hohe Mobilität der Schädlinge, auch Rapsanteil in der Region beachten
  - Rapsglanzkäfer
  - Kohlschotenmücke
  - Großer Rapsstängelrüssler

Christen, O., & Friedt, W. (Hrsg.). (2011). *Winterraps: Das Handbuch für Profis* (2., überarb. Aufl). DLG-Verlag.

Bodenbearbeitung und Bestellung

- Raps hat trotz der kleinen Samen einen hohen Keimwasserbedarf. Daher ist es für einen guten Feldaufgang entscheidend, in dem kurzen Zeitraum zwischen Ernte der Vorfrucht und Aussaat des Rapsbestands ein gut rückverfestigtes und feinkrümeliges Saatbett herzustellen.
- Vorfrüchte für Winterraps sind häufig Wintergerste, frühreife Weizensorten oder Triticale.
- Bei geplanter Mulchsaat sollten gegebenenfalls die Ernterückstände abgefahren werden.

https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/ackerbau/raps/anbau-pdf.pdf

Philipp Federolf

Winterraps – Aussaatempfehlungen

Saatzeit	Saattermine für Anbaugebiete			keimfähige Körner/m²	
	Niederungen	Mittellagen	Höhenlagen	Liniensorten	Hybridsorten
früh	20.08.–25.08.	15.08.–20.08.	10.08.–15.08.	50–55	35–45
normal	25.08.–01.09.	20.08.–25.08.	15.08.–20.08.	55–60	45–50
spät	01.09.–07.09.	25.08.–01.09.	20.08.–25.08.		55–60

Hochschule W

nach Ernte

- bei ausbleibender Strohabfuhr, auf gutes Häckseln und gleichmäßige Strohverteilung achten
- kurzes Zeitfenster, insbesondere nach Weizenvorfrucht

Striegeln (am besten zweimal schräg)

- Zweck:
  - Stroh verteilen
  - Ausfallsamen und Unkräuter zum Auflaufen bringen
  - Kapillarität brechen (Evaporation = Verdunstung aus dem Boden verringern)
- Arbeitstiefe: bis 3 cm
- Geeignete Geräte: Schwerstriegel und Federzinkengrubber
- Voraussetzungen: striegeln muss sofort nach dem Drusch erfolgen, zweimal in gleiche Richtung
- Vorsicht: schlechte Nachverteilung bei nassem Stroh
  - Alternative: Stroh mit mehrbalkigem Grubber auseinanderziehen und flach einmischen

- …viele Balken (>4), meist gefederte Zinken, geringer Scharabstand

Stroh flach einmischen

- Stroh mit Erde vermischen
- aufgelaufene Ausfallgetreide und -raps sowie Unkräuter beseitigen
- weitere Samen zum Keimen bringen / Feinerde schaffen

Arbeitstiefe: 4 bis 8 cm (Einarbeitungstiefe reicht für 3 bis 5 t/ha Stroh)

Geeignete Geräte

- mehrbalkige Grubber mit engem Strichabstand (13 cm) und 100 mm breiten Scharen oder Flügelscharen, um Boden ganzflächig zu bearbeiten
- zur Not: Scheibenegge, Voraussetzung Stroh wurde vorher mit dem Striegel gut verteilt

Voraussetzungen: Boden gut zu bearbeiten

HORSCH
HORSCH

Tiefere Stroheinarbeitung = Saatbettbereitung

- 8 t/ha Stroh mit Erde vermischen
- Ausfallgetreide und Ausfallraps sowie Unkräuter beseitigen
- Samen zum Keimen bringen, Schnecken und Mäuse ärgern
- Feinerde schaffen

Arbeitstiefe: 12 bis 15 cm (Einarbeitungstiefe reicht für 6 bis 8 t/ha Stroh)

- Grubber mit 15 cm Strichabstand und 60 bis 80 mm breiten Scharen, zur Not: Scheibenegge

Voraussetzungen: Boden gut zu bearbeiten

HORSCH

Tiefe Bodenbearbeitung kostet Wasser!

- auf gute Rückverfestigung achten
- zwischen Bodenbearbeitung und Aussaat Boden nicht austrocknen lassen
- Keimwasserbedarf VOR Saattermin!

Strip-Till Raps

- Kombimaschinen:
  - Lockerungsschare (30 cm Abstand) mit Düngerausbringung
  - Saatbettbereitung (meist Scheiben und Walze)
  - häufig ganzflächige Bearbeitung
  - Aussaat mit 15 cm, oder 30 cm Abstand

Strip-Till Raps

- absätziges Verfahren
- häufig wenig / keine ganzflächige Bearbeitung
- Ausfallgetreide → Herbizid

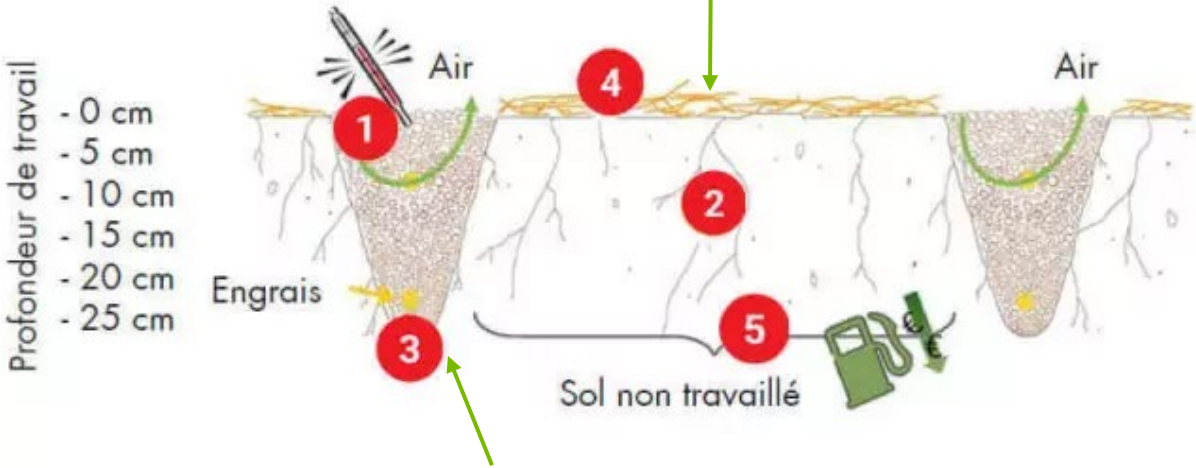
Strip Till Raps - Pflanzenbauanalyse Video

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf | Prof. Dr. Carl-Philipp Federolf

Strip-Till Raps

Stroh ist keine Konkurrenz um N

1. Saatbettbereitung
2. unbearbeiteter Zwischenreihen-bereich
3. krumentiefe Lockerung mit Düngung
4. Strohauflage
5. reduzierter Bearbeitungsaufwand



Tiefe Lockerung ermöglicht gute Wurzelentwicklung, Nährstoffverfügbarkeit besser wg. Wasser

Strip-Till Raps

- weniger unproduktive Wasser-verluste
- gute Bodenlockerung und Saatbettbereitung
- mögliche Unterfußdüngung (insb. für P interessant)
- Aber: Kopfdüngung mit geringer Effizienz <-> Strohauflage
- Herbizidwirkung

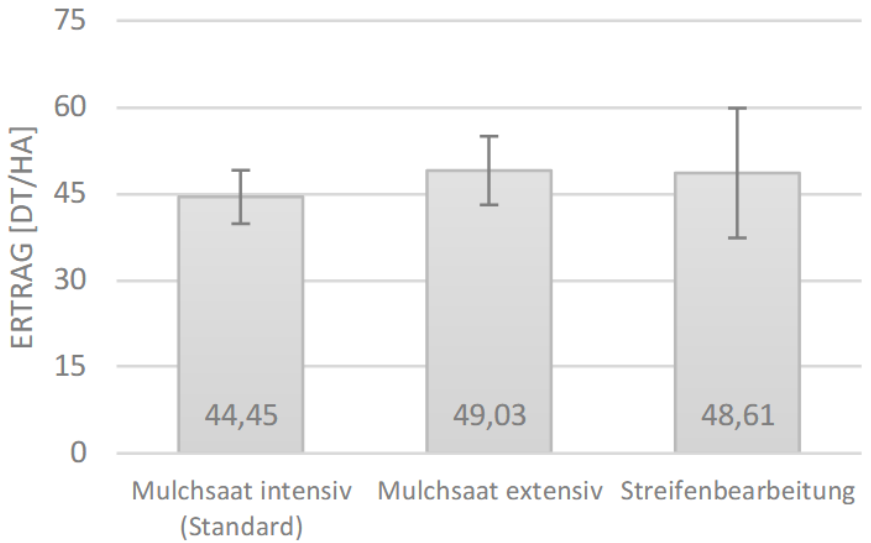


Abbildung 5: Erträge Winterraps bei unterschiedlicher Bodenbearbeitung, Frohburg 2021

Standraumansprüche

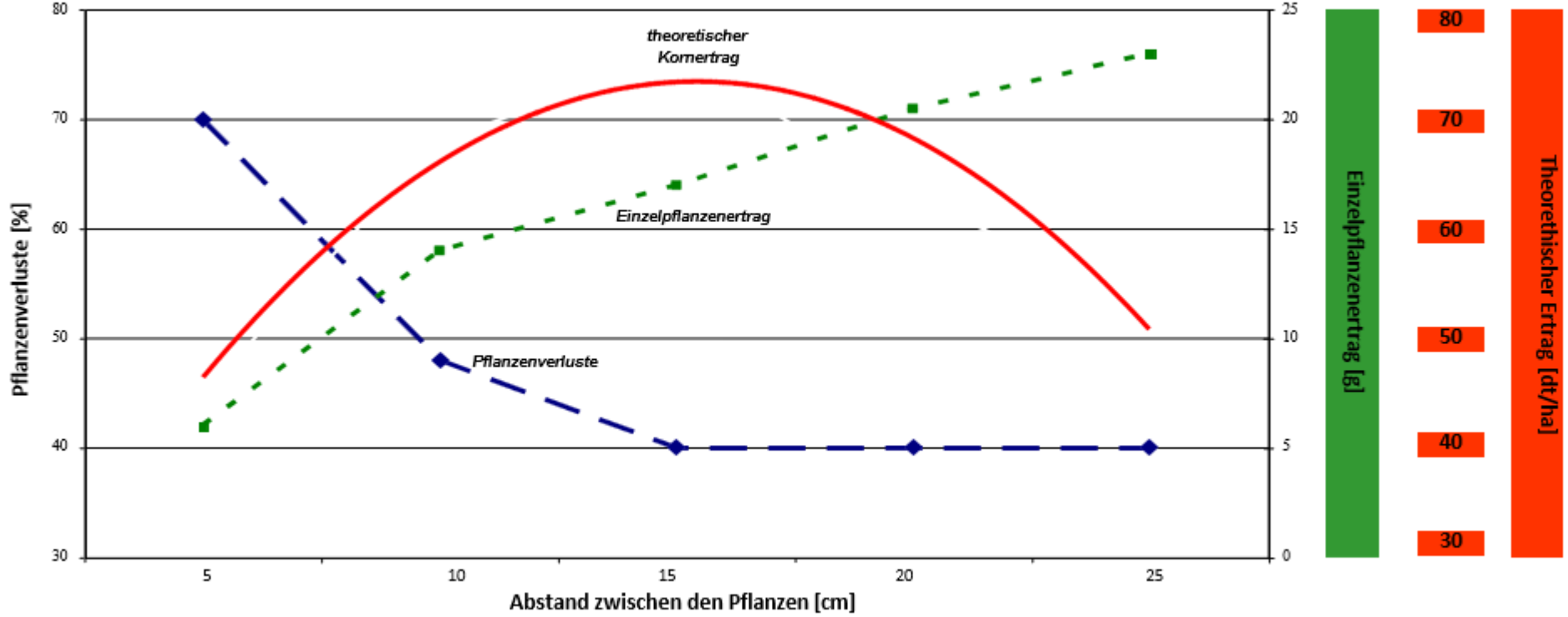
- nicht zu eng in der Reihe:
  - Blätter berühren sich früh → Streckungswachstum
  - Wurzelhals bleibt dünner
- optimaler Abstand 10 – 15 cm, sonst:
  - weniger Verzweigungen und weniger Schoten je Verzweigung
  - in die Höhe treiben (Intraspezifische Konkurrenz) → Lagergefahr
- bedeutet (theoretisch):
  - Drillsaat 15 cm Reihenweite mit 15 cm Abstand etwa 44 Pflanzen je m²
  - Einzelkornsaat 45 cm Reihenweite mit 10 cm Abstand etwa 22 Pflanzen je m²

Bestandesaufbau mit möglichst wenigen Pflanzen je m²

→weniger säen = geringere Verluste

Optimal 12 - 15 cm Abstand zwischen Einzelpflanzen		
entspricht	6 - 8	Pflanzen je Meter
	40 - 60	Pflanzen / m² bei 10 cm Reihenabstand
	30 - 50	Pflanzen / m² bei 12,5 cm Reihenabstand
	25 - 40	Pflanzen / m² bei 15 cm Reihenabstand
Je ungleichmäßiger die Ablage, je dicker der Raps gesät wird, umso mehr vereinzelt sich der Raps selbst,		
Einzelkornsaat	25 - 30	Pflanzen / m² bei 25 cm Reihenabstand
Einzelkornsaat	20 - 25	Pflanzen / m² bei 40 cm Reihenabstand

Pflanzenverluste und Pflanzenerträge in Abhängigkeit vom Standraum



Stoy 1983

Theoretische Leistungsfähigkeit Raps

	Schoten je Trieb	Schoten gesamt	Körner/ Schote	Körner gesamt	TKG	Ertrag [g]
HT	> 60 (-80)	60	22	1320	5	6,6
ST 1-3	> 30 (-50)	90	20	1800	5	9,0
ST 4-ff	> 10 (-20)	110	19	1860	4,3	7,2
Pflanze		260		4980	4,8	22,8

Ideal 10-15 cm Abstand = 6-10 Pflanzen/lfd. m ~ 48-60 Pfl./m²

→ theoretisches Ertragsziel 40 x 22,8 ~ 900 g/m² = 9 t/ha

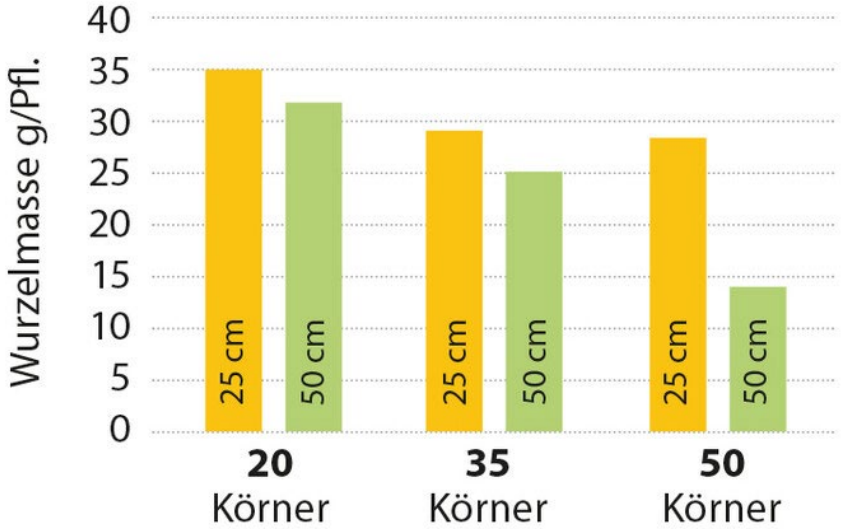
2025: Weltrekordertrag Raps: 7,52 t/ha in UK

Einzelkornsaat vs. Drillsaat

- bessere Saatguteinbettung und gleichmäßigerer Feldaufgang
- gleichmäßiger Pflanzenabstand → weniger Konkurrenz
  - stärkere Einzelpflanzen sind unter Stress resilienter
- Aber: stärkere Verzweigung führt zu ungleichmäßiger Abreife

Abb. 1: Wurzelmasse in Gramm/Pflanze bei unterschiedlicher Reihenweite (25 cm und 50 cm)

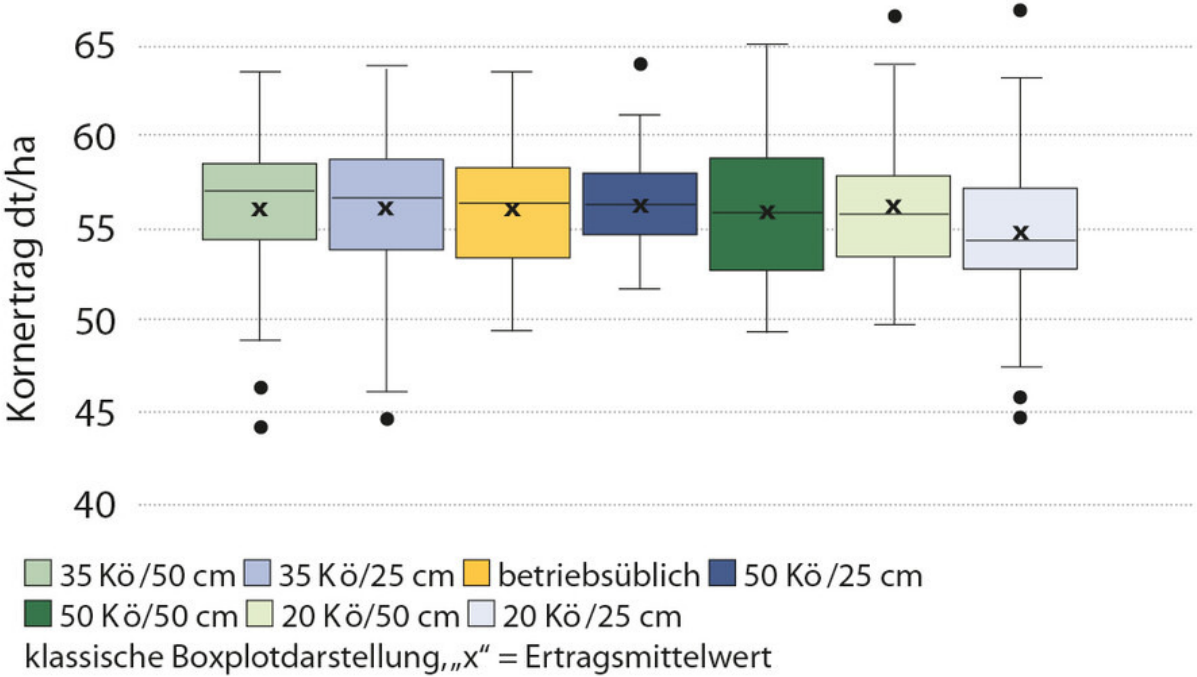
Wurzelziehungen Herbst 2021, je 14 Pflanzen aus den äußeren Parzellen(kern)reihen, 2 Nord-Standorte, 2 Wiederholungen, 2 Sorten



Quelle: NPZ Einzelkornsaatversuch 2021/22

Abb. 2: Ertragsergebnis Einzelkornsaatversuch 2021/22,
drei Nord-Standorte, nach Medianwert sortiert

Unter günstigen Anbaubedingungen sind EK-Saaten mit betriebsüblicher Drilltechnik vergleichbar gut.



Quelle: NPZ Einzelkornsaatversuch 2021/22

Düngung

Grunddüngung P und K

- als Blattfrucht i.d.R. gute Verwertung der Grunddüngung
  - insbesondere wegen der leicht abbaubaren Ernterückstände mit hohen Nährstoffgehalten und der guten Bodenstruktur nach Raps, zeigt Folgekultur häufig keine Düngerwirkung
  - 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 - Ätzschäden

Raps N-Düngung - allgemein

erolf

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

Kultur/Nutzung	Ernteprodukt	TM in %	Nährstoffgehalt kg/dt Frischmasse N	P_2O_5	K_2O	MgO	Roh-protein % in TM	Ø Ertrag dt/ha FM	N-Fix kg/dt FM	HNV [1] 1:x
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

Hochschule Weihenstephan-

Quelle: Gelbes Heft

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	Berech-nung Nmin bis 90 cm	Stickstoff-bedarfs wert in kg N/ha	Ertrags-differenz in dt/ha	je Ertragsdifferenz Zuschlag in kg N/ha	je Ertragsdifferenz Abschlag in kg N/ha	Abschlag wenn Vorfrucht in kg N/ha
Ölfrüchte								
Winterraps	40	60	ja	200	5	10	15	10
Sonnenblumen	30	60	nein	120	5	10	15	0

- N-Bedarfswert deutlich über Abfuhr → hoher Bilanzüberschuss

Nmin-Werte nach Raps im Dezember

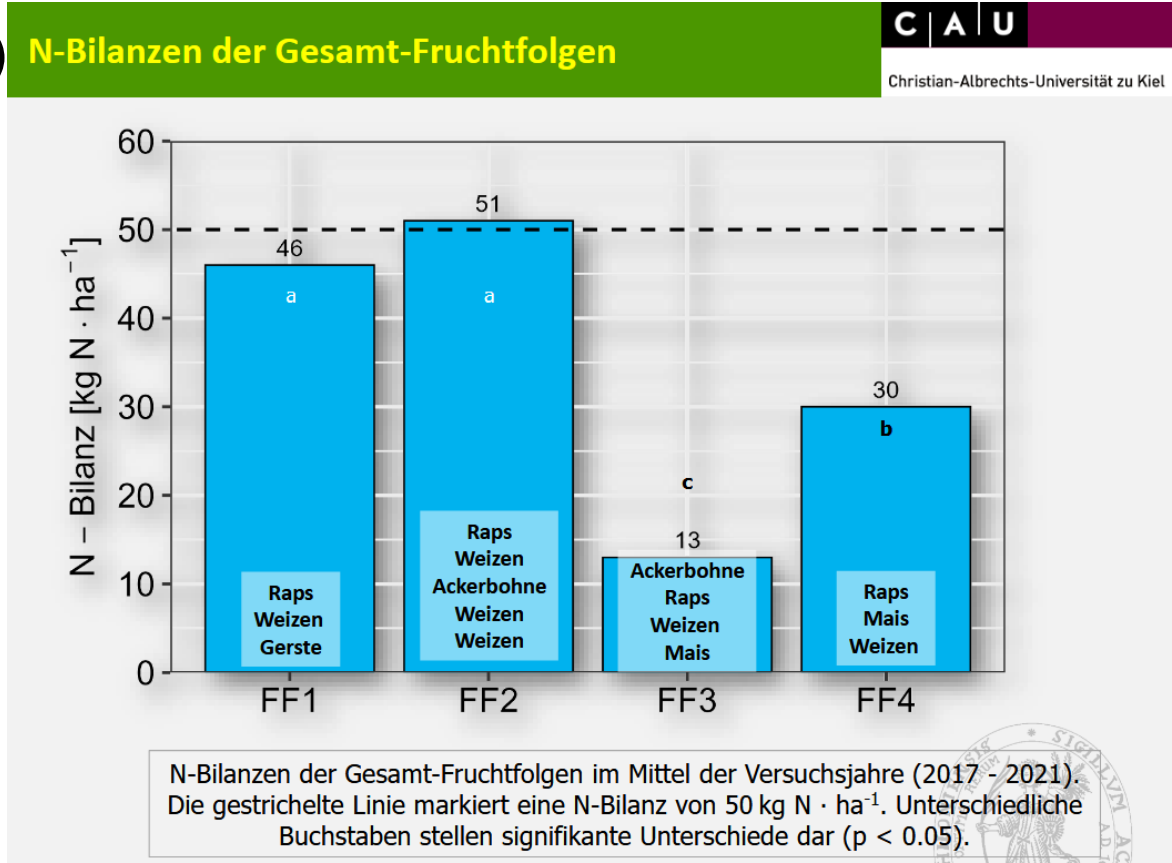
Tab. 2: N_{min} nach Raps mit Gräseruntersaat, Proben im Weizen gezogen im Dez. 2014

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**	

Quelle: Wellmann 2016 Grasuntersaaten im Raps

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 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 ($p < 0.05$).

Quelle: Kage 2022 Fruchtfolgegestaltung

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 Strohmengen (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 Erdfloh, Schnecken und/oder falschen Mehltau
  - Wuchshemmungen durch Herbizide
  - 30 / 60 – Grenze Beachten

Besonders bei hohen Strohmengen N platzieren!

Wendland 2010 N-Düngung zu Raps, Landwirtschaftskammer NRW

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

Biomassemodell	Beispiel
• 1 m² oberirdische Biomasse (FM) ernten u. wiegen (kg/m²) • Frischmasse in kg x Richtwert (4,5% N, 10% TM)	• FM = 2 kg /m² • 2 x 45 = 90 kg/ha
Anrechnung auf die Frühjahrsdüngung	**Beispiel**
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	• 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/

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf | Prof. Dr. Carl-Philipp Federolf

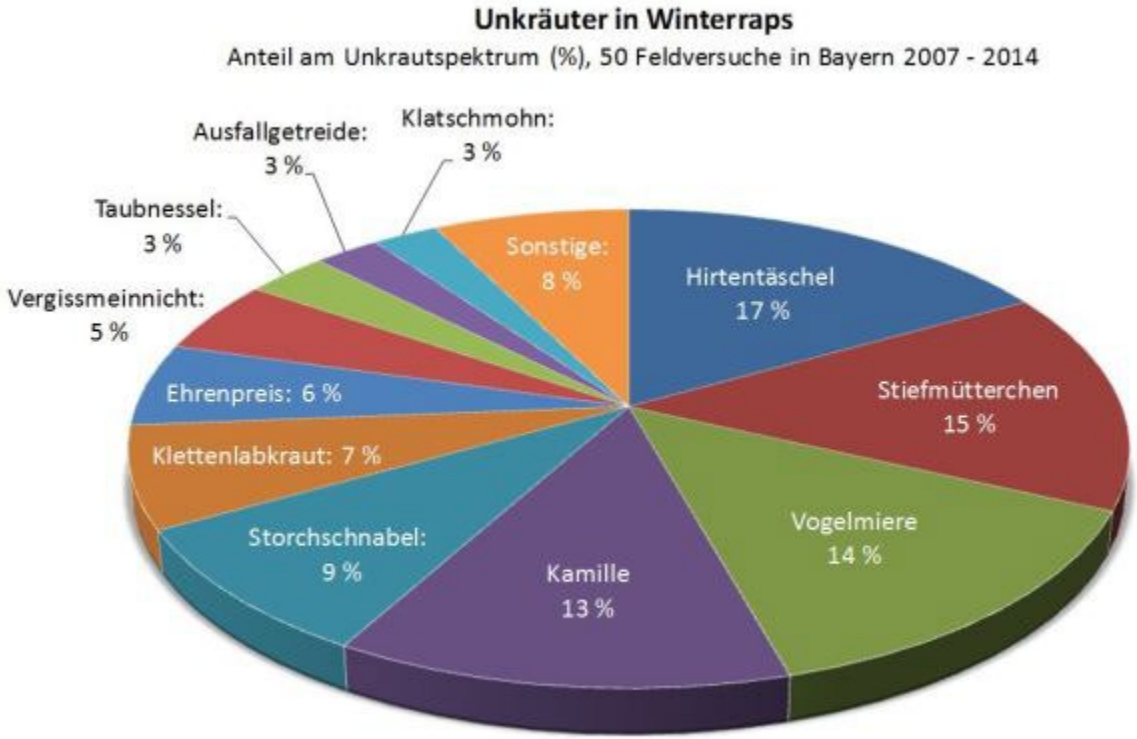
Borbedarf beachten

- 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 problem-atisch: 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 Vorauflauf 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 Vorauflauf auf wassersensiblen Standorten (Wasserschutzgebiete, Jurakarst…)

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

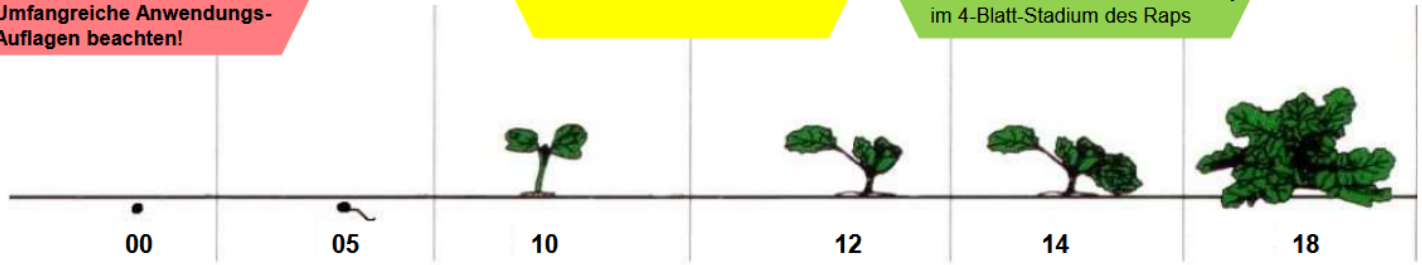
Abstand mind. 2 Wochen

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

Centium 36 CS 0,25-0,33 l/ha
Gamit 36 AMT 0,25-0,33 l/ha
Im Vorauflauf 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

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

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

Sonderbehandlung

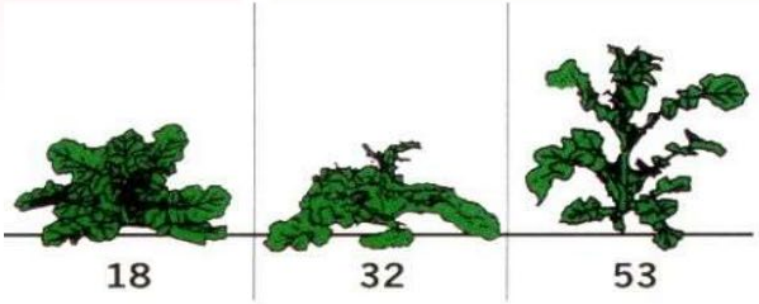
Im Frühjahr nach Vegetationsbeginn bis Knospenstadium des Raps, gegen Disteln bei 10 – 20 cm Pflanzenhöhe

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

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

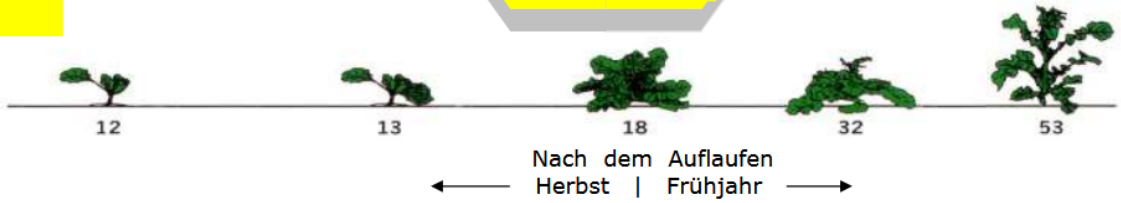
Zusätzliche Wirkung gegen **Klettenlabkraut, Mohn, Storchschnabel** und **Taubnessel**

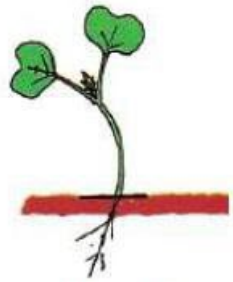
Korvetto	1,0 l/ha



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

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf | Prof. Dr. Carl-Philipp Federolf

Bodenbürtige Erreger

- Sklerotinia
- Verticilium
- Kohlhernie

→ Keine Überdauerung auf Pflanzenresten

→Überdauerungsstrukturen: Skleritien, Mikrosklerotien, Dauersporen

→Fruchtfolge!!!

Die wichtigsten Schädlinge des Rapses

Die wichtigsten Schädlinge im Raps sind:

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

Biologie Rapserdfloh – Psylliodes chrysocephalus

Juli – Sep

befinden sich über den Sommer in einer Diapause

Aug – Okt

adulte Käfer wandern in die neuen Bestände ein und führen einen Reifungsfraß durch

→ Lochfraß

Sep – Mai

Eiablage in den Boden

Okt – März

Larven bohren sich in die Stiele

→ Minierfraß

Dez – Mai

Larven fallen auf den Boden und verpuppen sich für ca. 3 Monate

Mai – Juli

Jungkäfer schlüpfen und fressen an Blättern

Rapserdfloh – Psylliodes chrysocephalus

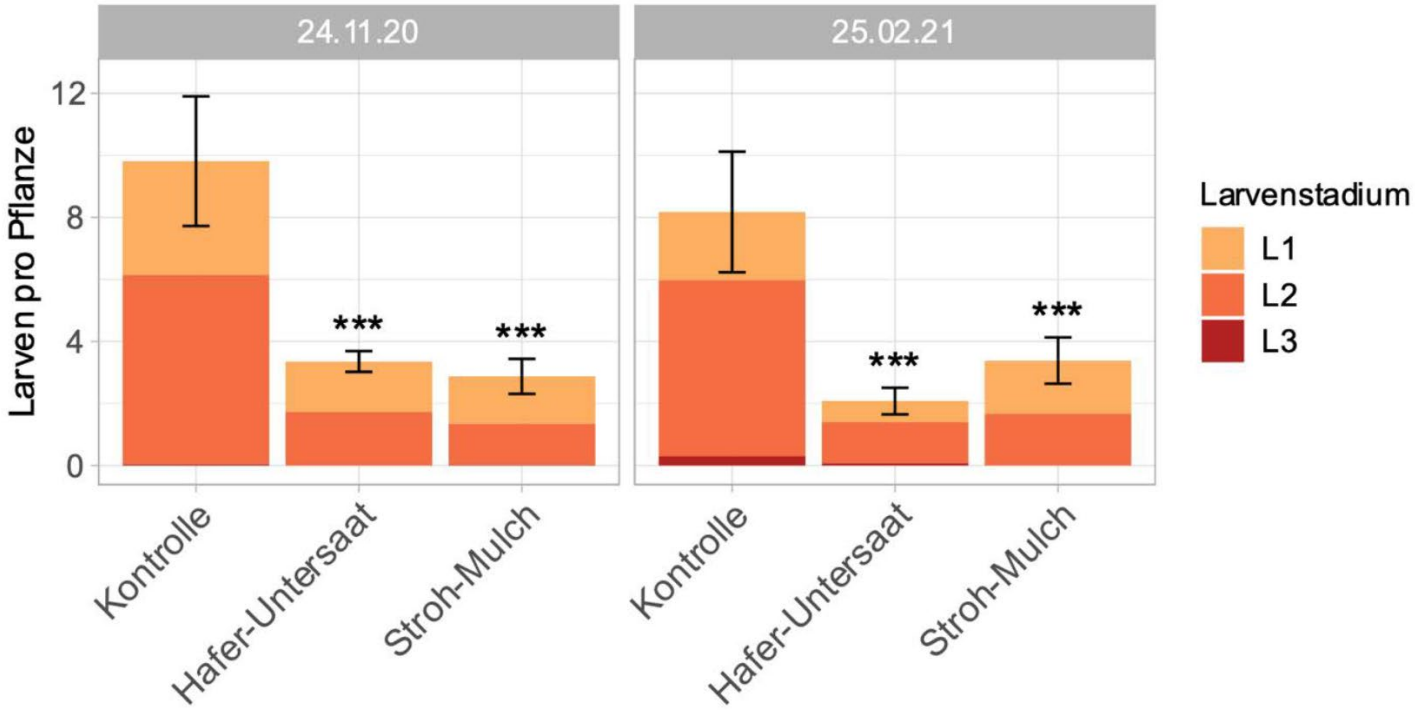
- Käfer verursacht Lochfraß an zarten Blättern, Schäden bei starkem Fraß in der Jugendphase
- Etwas Lochfraß an größeren Pflanzen ist harmloser
- Schaden durch Larvenfraß in Blattstielen, Herzen und Stängeln

→ Eintrittspforten für Krankheiten und verringern Winterhärte

Empfehlung zur Vermeidung Rapserdfloh

- Wachstumsfördernde Maßnahmen: Aussaat und Düngung
- Frühsaaten und dünne Bestände anfälliger
  - Aber: Weltrekordertrag 7,52 t/ha in UK mit Saat am 10.09. (Link)
  - Hohe Saatstärken bringen nichts (Link)
- Laufende Untersuchungen zu Begleitpflanzen und Strohmulch

Untersaaten zur Erdflohreduktion

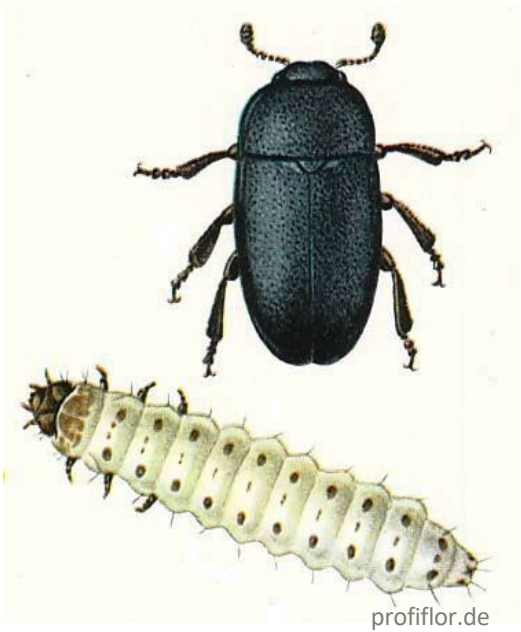


Winkler, J., G. Seimand-Corda, S. Leisch, S. Cook, O. Hensel & A. M. Kirchner, 2023: Reduktion des Rapserdflohbefalls durch Stroh-Mulch und Untersaaten. 63. Deutsche Pflanzenschutztagung – 26. Bis 29. September, Georg-August-Universität Göttingen; https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar_derivate_00055260/JKA_475_150.pdf

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