

Rapsanbau für Profis...

Dem Stress gewachsen...



Ludger Alpmann

BENDER
PENN AVATAR



1. Fruchtfolge und Folgefrucht

*Auswirkungen zu enger
Raps-Fruchtfolgen*

Rapsanteil an der Ackerfläche der Bundesländer

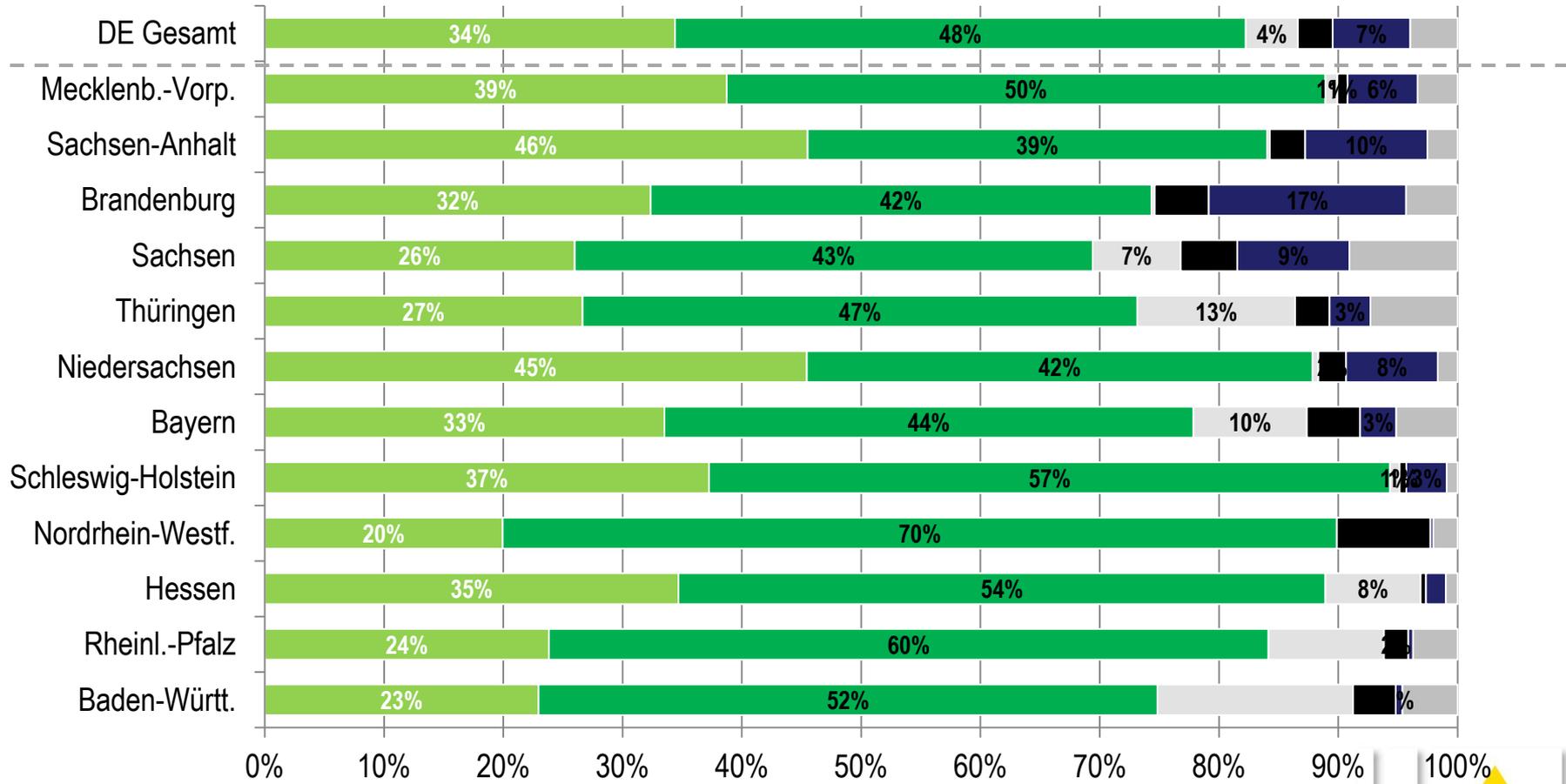
	Ackerfläche ha	Rapsfläche	% der AF
Mecklenburg Vorpommern	1.076.600	229.400	21,31
Thüringen	612.000	118.700	19,40
Sachsen	714.600	129.700	18,15
Sachsen Anhalt	995.700	170.800	17,15
Schleswig Holstein	664.800	93.900	14,12
Brandenburg	1.023.800	133.700	13,06
Hessen	480.200	61.000	12,70
Rheinland Pfalz	416.200	46.200	11,10
Saarland	37.400	3.800	10,16
Niedersachsen	1.891.300	122.300	6,47
Baden Württemberg	822.200	48.200	5,86
NRW	1.068.500	61.600	5,77
Bayern	2.087.600	113.700	5,45
	11.890.900	1.333.000	11,21

Vorfrucht Winterraps

Die häufigste Vorfrucht ist Wintergerste gefolgt von Winterweizen.
Regional deutliche Unterschiede

Alle Angaben in % Anbaufläche (1.000 ha).

■ Weizen, Winter ■ Gerste, Winter ■ Gerste, Sommer ■ Triticale, Winter ■ Roggen, Winter ■ Sonstige



2016 - Ist der schlechte Ertrag ein Problem der Fruchtfolge oder Fehlender insektizider Beize

- Kein Schutz gegen Erdfloh – nach dem Jahr 2015 wähnte man sich sicher – Phyretroide wirkten nicht - Erdfloh unterschätzt – Anflug spät.
- Keine Möglichkeit der Bekämpfung gegen spät einfliegende Kohlfiegen
- Blattläuse waren nicht im Focus des Interesses und wären auch nur mit Einsatz von Biscaya bekämpfbar gewesen.
- Eine kausale Kette des Befalls mit nachfolgenden Winter, nachfolgender Übernässung, sehr kalten Frühjahr ohne N-Nachlieferung, mit nachfolgend sehr hohem Krankheitsdruck bei Phoma, Verticillium, Kohlhernie, Sklerotinia, Cylindrosporium verhinderte das kompensieren der Ausgangsschädigung.

**Starker Fraß – stärkere Winterverluste – wettergeführtes schlechtes
Kompensationsvermögen der Pflanze – sehr starker Krankheits u.
Virusdruck**

Fruchtfolge

Ackerhygiene - Fruchtfolge auf der selben

Location (Verticillium, Kohlhernie, Sklerotinia, und
Beispielhaft auch Stängelrüssler)

Ackerhygiene - Rapsanbaudichte der

Landschaft (Phoma, Insekten)

Ökonomisch - der höchste Fruchtfolgedeckungsbeitrag

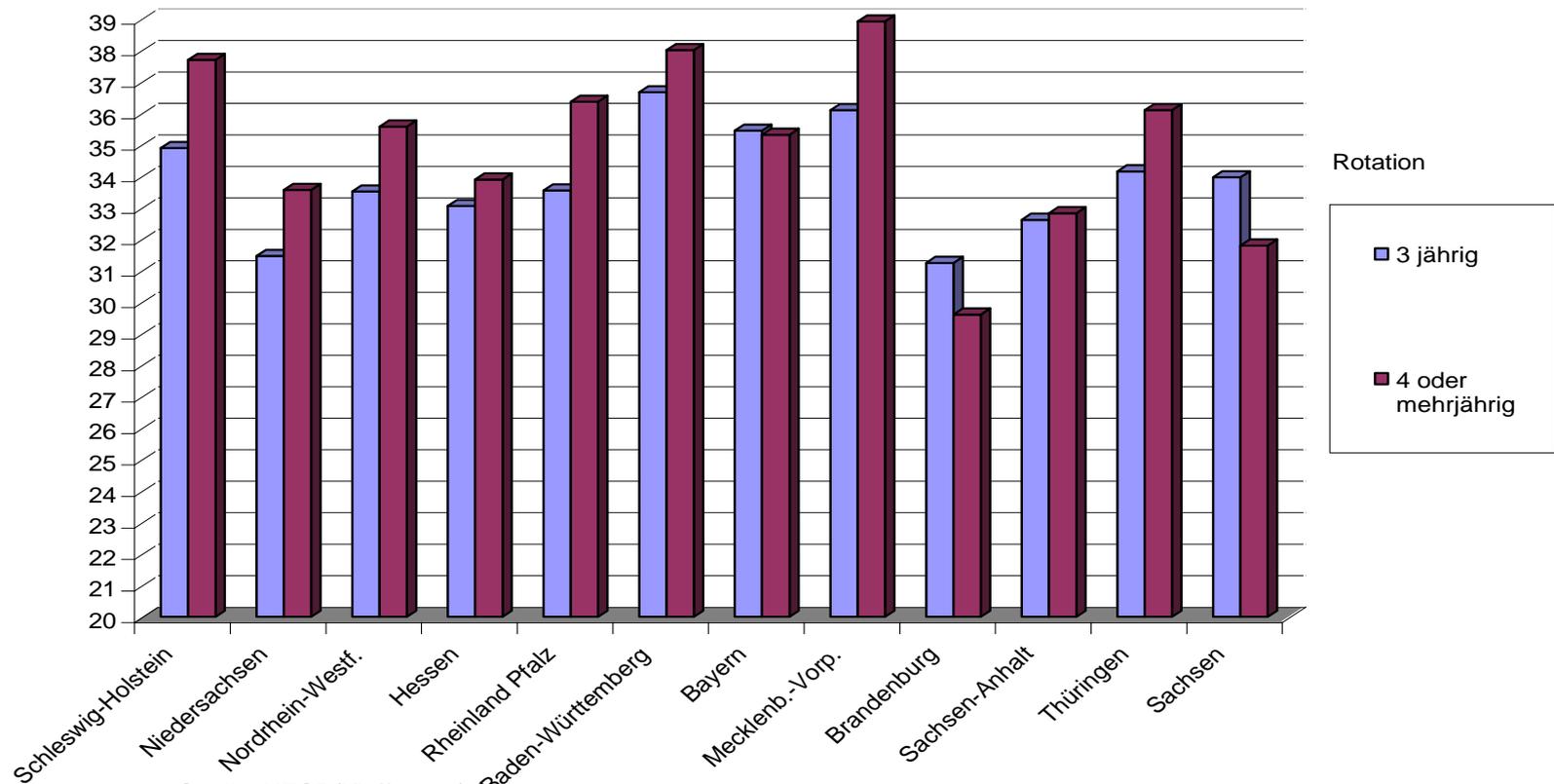
**Arbeitswirtschaft - mit den geringsten Kosten
(Mähdruschfrucht)**

Ökologisch - Artendiversität und Nährstoffbilanz



Die Erfahrung zeigt...

Einfluß der Rapshäufigkeit auf den Ertrag



Woher kommen die Plagegeister...

Kohlflye - Die Überwinterung erfolgt als Puppe und eventuell auch als Imago (ausgewachsene Fliege) im Boden der **Rapsnachfrucht**

Erdfloh - überwintern als Käfer in der Mulchschicht und unter Steinen und in Hohlräumen. Er wandert von der **Rapsnachfrucht** ein.

Stängelrüssler – Überwinterung als Puppe in der **Rapsnachfrucht** - Schlupf bei 4° C in 4 cm Bodentiefe - Anflug bei >10° C.

Kohlschotenmücke – Überwinterung in Konkons in der **Rapsnachfrucht**. Schlupf bei Bodentemperaturen von 12 bis 15 ° C. Die Kohlschotenmücke legt keine langen Wege und nur in Windrichtung im Flug zurück, daher sind auch viele Rapsfelder nur an den Rändern befallen.

Rapsglanzkäfer – Überwinterung als Puppe in **Laub- od. Buchenwald/Hecken**, Anhaltend tiefe Temperaturen mit einer Schneedecke sind für die Käfer optimal. Bei Temperaturen ab 8 ° C aktiv, verlassen der Winterläger ab 12 ° C.

Kohltriebrüssler - Ab 6 ° C in 4 cm Bodentiefe und 9 bis 12 ° C Lufttemperatur Verlassen der Winterquartiere. Käfer überwintert als Puppe in geschützten Quartieren (**Wälder, Hecken**) Ab 12 ° C intensiver Einflug.

Kohlschotenrüssler – Überwinterung (Puppe) an geschützten Orten (**Waldränder/Hecken/Knicks**) Migration ab 15° C, Massenaufreten ab 20° C

Ackerhygiene

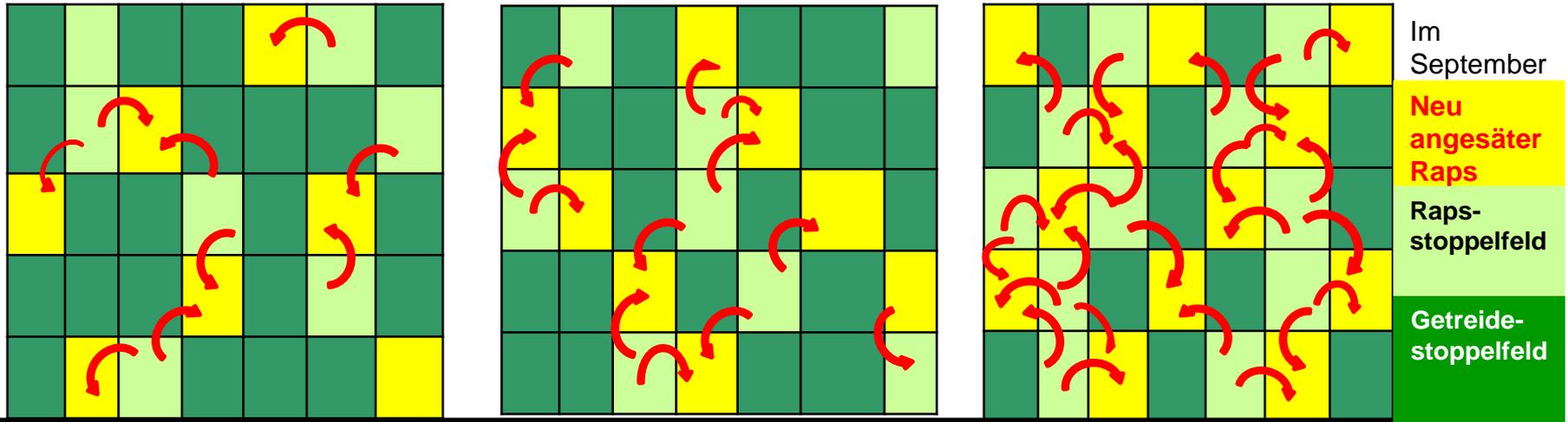
Die Infektionsbrücke...

Anteil in der Fruchtfolge:

20 %

25 %

30 %



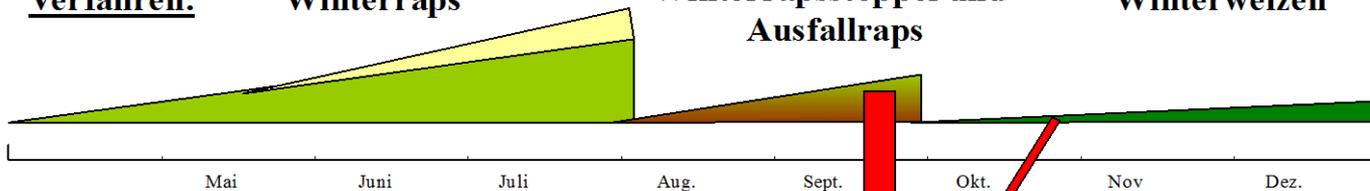
Beispiel Phoma lingam

Verfahren:

Winterraps

Winterrapsstoppel und
Ausfallraps

Winterweizen



Verfahren:

Wintergerste/
Winterweizen

Phoma-
sporen

Winterraps



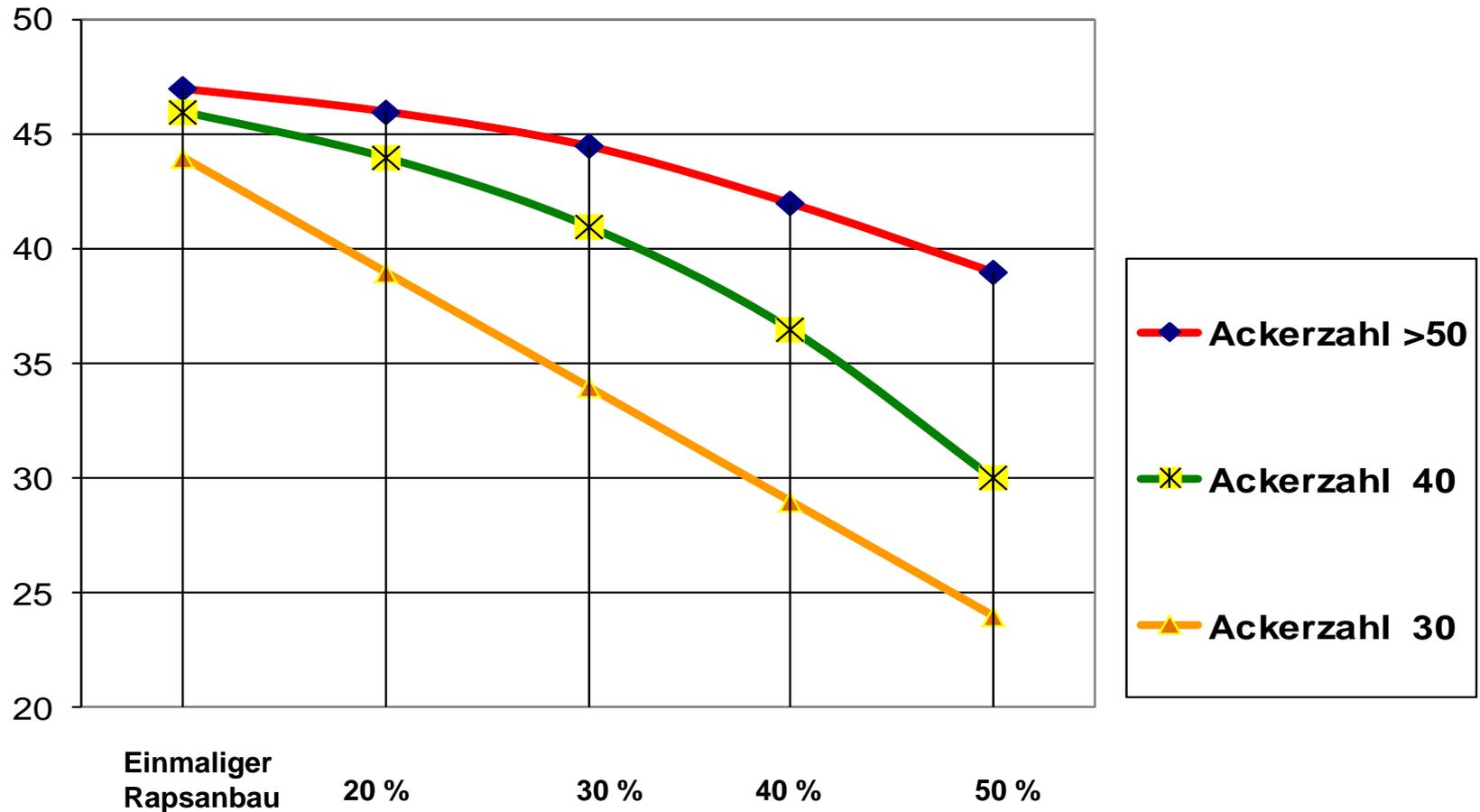
Quelle: DSV

Wir können das...

	Winterhärte	Phomaresistenz	Verticilliumtoleranz	Standfestigkeit	rassenspez. Kohlhernieresistenz	Abiotischer Stress (Nässe, Kälte, Trockenheit, Virus,...)
BENDER	++	+++	+	+++	.	+++
PENN	+	+	+++	+++	.	+++
AVATAR	+++	+	+	++	.	++
HATTRICK neu	+++	+	+	++	.	+++
MENTOR	++	++	+	++	+++	+

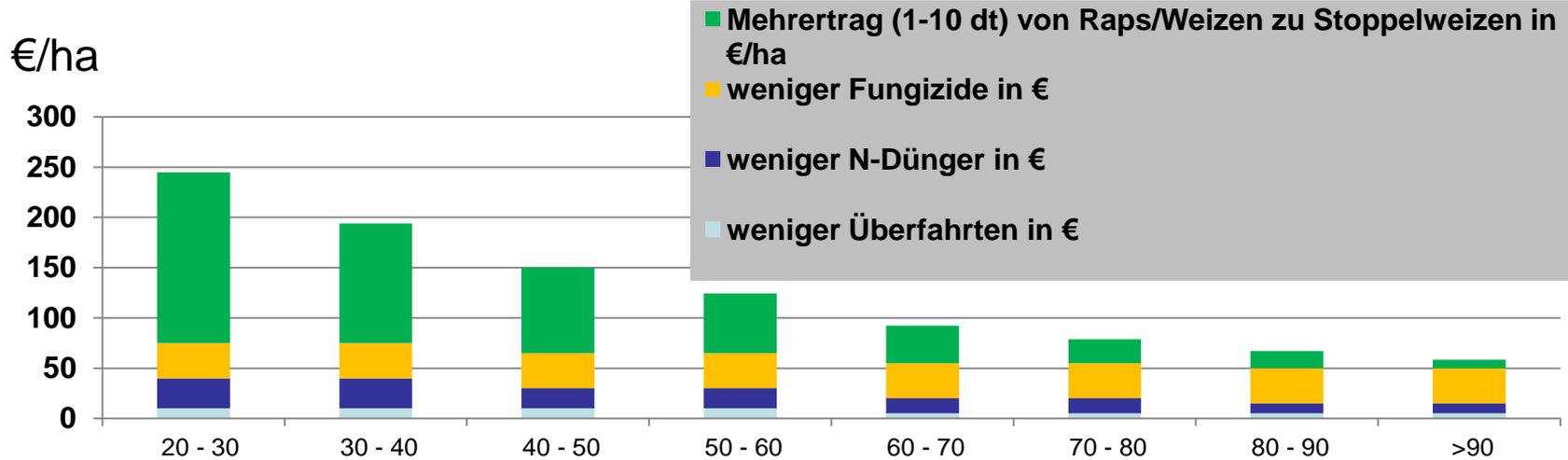
Fruchtfolge u. Bodenqualität..

dt/ha



Quelle: nach Dr. H.J. Michel 1995 angepasst

Vorfrucht im Detail...



	Preis/Weizen 17							
Ackerzahl	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 - 80	80 - 90	>90
weniger Überfahrten in €	10	10	10	10	5	5	5	5
weniger N-Dünger in €	30	30	20	20	15	15	10	10
weniger Fungizide in €	35	35	35	35	35	35	35	35
Mehrertrag (1-10 dt) von Raps/Weizen zu Stoppelweizen in €/ha	170	119	85	59,5	37,4	23,8	17	8,5
Mehrertrag von Raps/Weizen zu Stoppelweizen in dt/ha	10	7	5	3,5	2,2	1,4	1	0,5

Quelle:: Datenzusammenstellung aus UFOP, Hohnermeier, Hanse Agro , Janinhoff



Fruchtfolgeerwartungen...

div. Szenarien zeigen positive N-Bilanz

	Fruchtfolge	Ertrag dt/ha	DB incl. Vorfrucht N-Düngung		N-Bilanz Saldo in kg/N/ha
			€/ha	kg/ha	
3 Felder	WW-WG-Raps	90-80-40	839	200-190-200	54
3 Felder	WW-WW/WG-Raps	90-80/80-40	877	220-230/200-220	58
3 Felder	WW-WG-Raps/AB	90-80-40/50	798	200-190-200/0	47
3 Felder	WW-WG/Erb-Raps	90-80-45/40	816	200-190/0-200	41
4 Felder	WG-ZF-WW-Raps	90-90-40	890	170-20-200-200	48
4 Felder	WW-AB-WG-Raps	90-50-90-40	823	200-0-150-200	37
4 Felder	WW-WG-Erb-Raps	90-80-45-40	760	200-190-0-150	39
4 Felder	WW-Hafer_WG-Raps	90-60-80-40	764	200-130-190-200	53
5 Felder	WW-AB-WG-ZF-WW-Raps	90-50-90-90-40	856	200-0-150-20-200-200	41
5 Felder	WW-ZR-WW-WG-Raps	90-600-80-80-40	817	200-140-200-190-200	50
5 Felder	WW-Mais-WW-WG-Raps	90-430-80-80-40	841	200-170-200-190-200	40

Quelle: Peter Friedrichsen LK Schleswig Holstein, Schöneberg



Humuskenndaten der Ackerkulturen (in kgHumus-C je ha)

Fruchtart (Ertrag in dt/ha)	Humus- bedarf	Humus- lieferung Erntereste kg C	Humus- bilanz
Zuckerrüben (700)	-760	392	-368
Kartoffeln (500)	-760	*	-760
Silomais (550)	-560	—	-560
CCM-Mais (130)	-560	910	350
Weizen (85)	-280	640	360
Raps (45 dt/ha)	-280	765	+485 kg/ha
Gründüngung (300)	+120	+240	+360

¹⁾ Quelle: Sonderdruck aus Landwirtschaftliches Wochenblatt Westfalen-Lippe Folge 28, 29/2011, verändert

* Humusrückführung über Erntereste im Bedarfswert berücksichtigt



Raps fördert das Bodenleben

Regenwürmer
bis über 90g Lebendgewicht/m²
(Potthoff 1999)



Regenwürmer unter Raps kg/ha	900 kg
Wurmlosung kg/ha	Ca. 15000 kg
Regenwurmgänge km/ha	>4000 km
Porenvolumen m ³	>40m ³
*Humuszufuhr in kg C	765
*Humusbilanz	+ 485 kg

Quelle: Stadler Pfaffenhofen

*Jacobs LWK/NRW

Die Bodenstruktur nach Raps ist wertvoll...

Die horizontale sehr flache Bodenbearbeitung erledigt der Landwirt (3-8 cm)



...das spart bis zu 30 L Diesel.

Die vertikale tiefe Bodenbearbeitung erledige ich bis 120 cm Tiefe



Unter keiner Kulturpflanze werden mehr Regenwürmer gezählt wie unter Raps. Rapswurzelkanäle und Regenwurmgänge, angefüllt mit leicht verfügbaren Nährstoffen sind ideale Bewurzelungsorte, Drän- und O₂ Kanäle für nachfolgendes Getreide.



Regenwurm- und Wurzeldurchgänge im Unterboden



Bild: Hanse Agro

Ursachen schlechter Erträge 2016



15:39 23/MRZ/2016

Fehlende insektizide Beize

- **Kein Schutz gegen Erdflöhen – nach dem Jahr 2015 wähnte man sich sicher – Phyretroide wirkten nicht - Erdflöhen unterschätzt – Anflug spät.**
- **Keine Möglichkeit der Bekämpfung gegen spät einfliegende Kohlfiegen**
- **Blattläuse waren nicht im Focus des Interesses und wären auch nur mit Einsatz von Biscaya bekämpfbar gewesen.**

Eine kausale Kette des Befalls mit nachfolgenden Winter, nachfolgender Übernässung, sehr kaltem Frühjahr ohne N-Nachlieferung, mit nachfolgend sehr hohem Krankheitsdruck bei Phoma, Verticillium, Kohlhernie, Sklerotinia, Cylindrosporium verhinderte das kompensieren der Ausgangsschädigung.

Starker Fraß – stärkere Winterverluste – noch schlechteres Kompensationsvermögen der Pflanze – starker Krankheits- u. Virusdruck

Erträge 2016

Norden – Nordosten Fraßschäden durch Erdfloh und Kohlfliegenlarven im Nov – Jan. Auswinterungen geschädigter Bestände durch anhaltende Kahlfröste bis -16° C und starken Wind. Übernässung im März und anschließende Trockenheit bis Juli

Schwache N-Nachlieferung im kühlen Frühjahr vor der Blüte

Cylindrosporium/Phoma/Sklerotinia/Kohlhernie/Virus

Erträge 20 – 40 dt/ha

Süden und Westen Milder Winter, normaler März/April Blüte stellenweise verregnet und anschließend Trockenheit Juni bis Juli.

Sklerotinia/Phoma

Erträge 30 – 48 dt/ha

Der Norden anders als der Süden...

Ertragseinbußen im Norden durch A-Biotischen und Biotischen Stress Jan. – Juni.

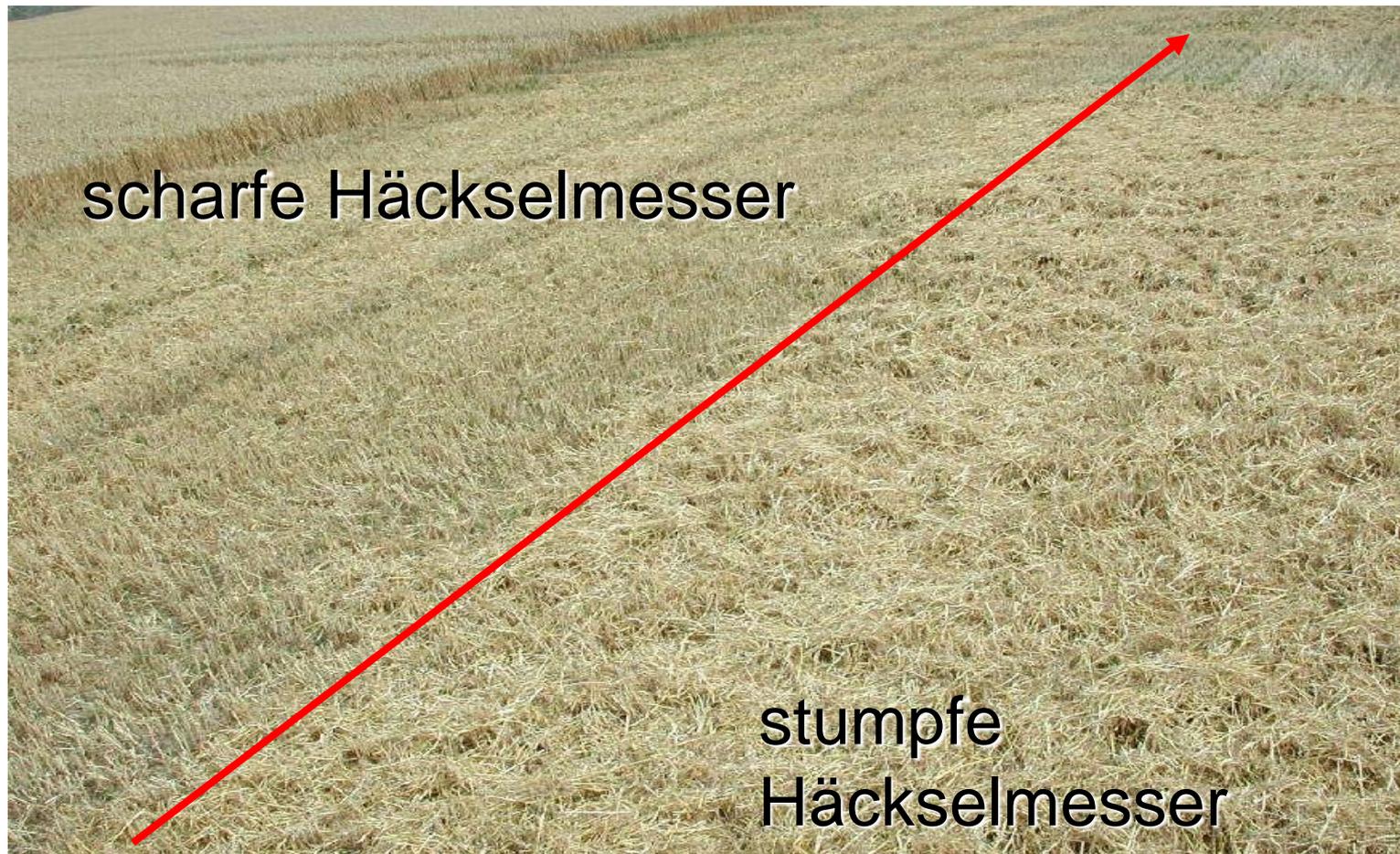
Ertragseinbußen im Süden durch Sklerotinia und Phoma.

2. Bodenbearbeitung vor Raps...



Die Bodenbearbeitung zu Raps fängt bei der Vorfrucht an...

Produktionstechnische Maßnahmen –
Häckselqualität, Strohverteilung, Strohlänge



Quelle: Vosshenrich 2009

Strohverteilung mit dem Strohstriegel ist schwierig

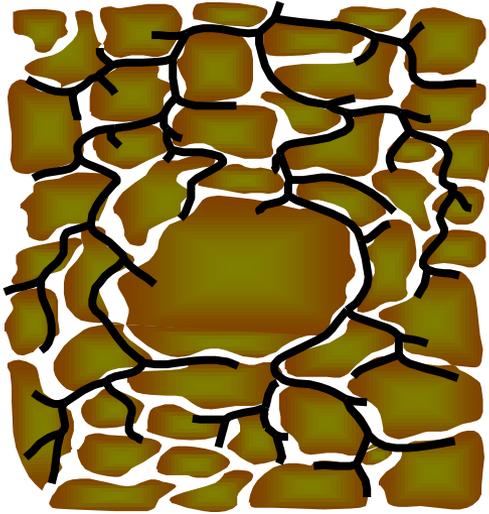




Strohverteilung ok?

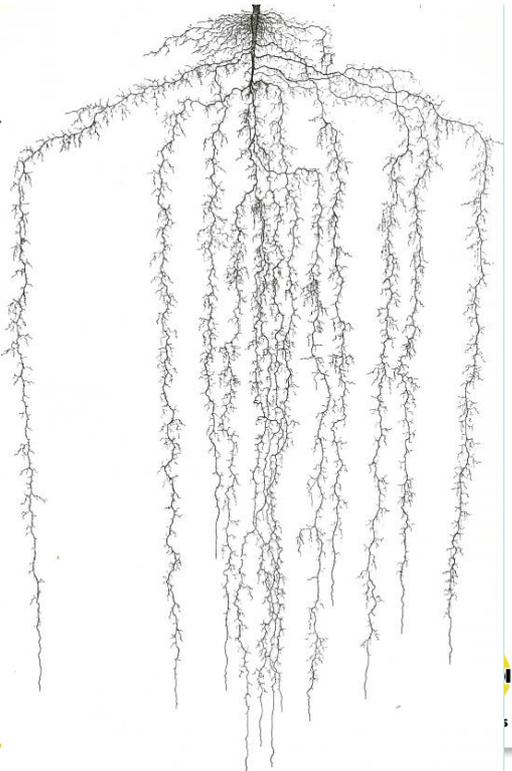
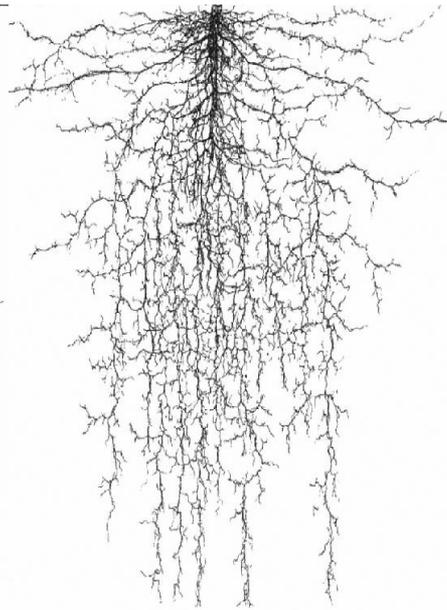
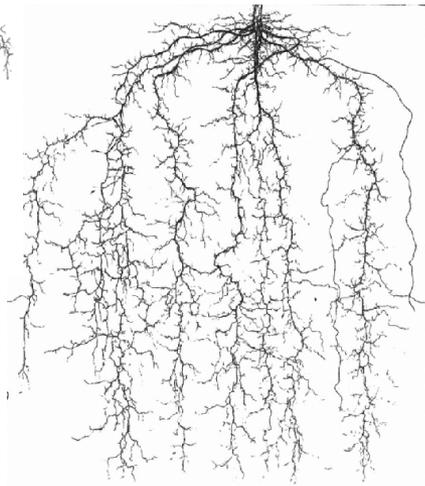
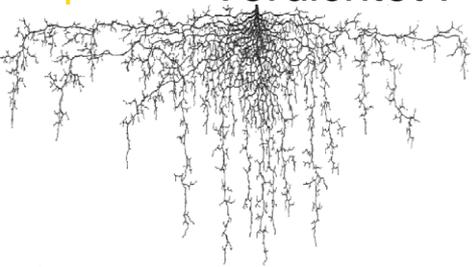
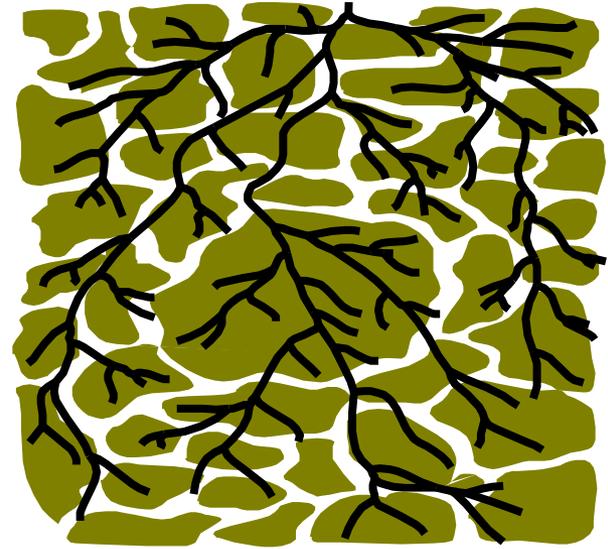
Mäuse gefüttert?

**Ausfallgetreide rechtzeitig
bekämpft?**



Verdichtet !

**Der Wurzel
auf den
Grund gehen!**

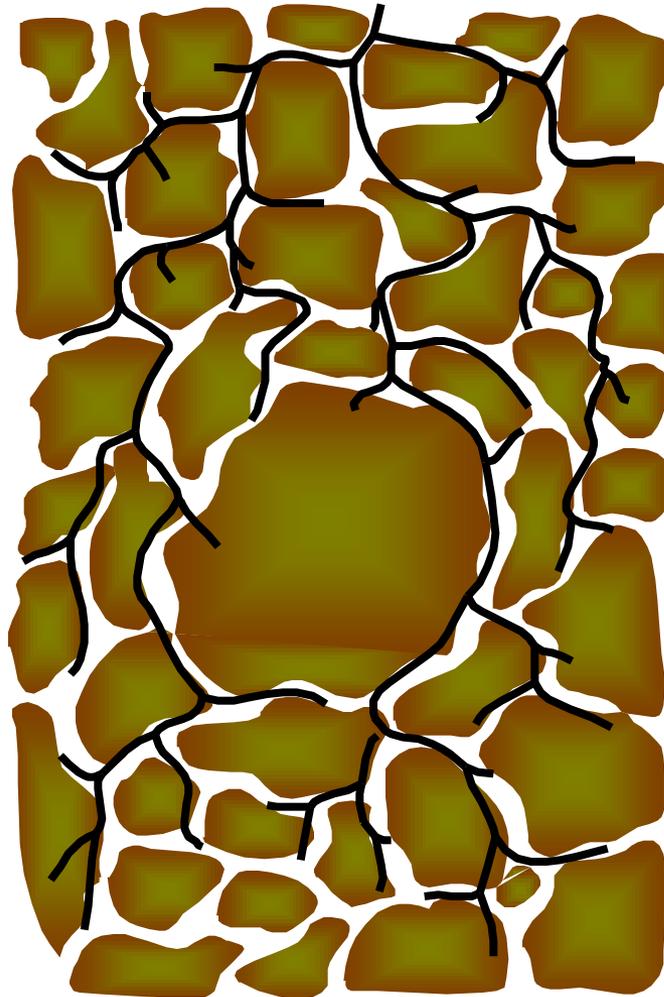


Die Pflanze kann das Wurzelvolumen verdichteter Aggregate (Kluten) nicht erschließen

ohne Verdichtungen

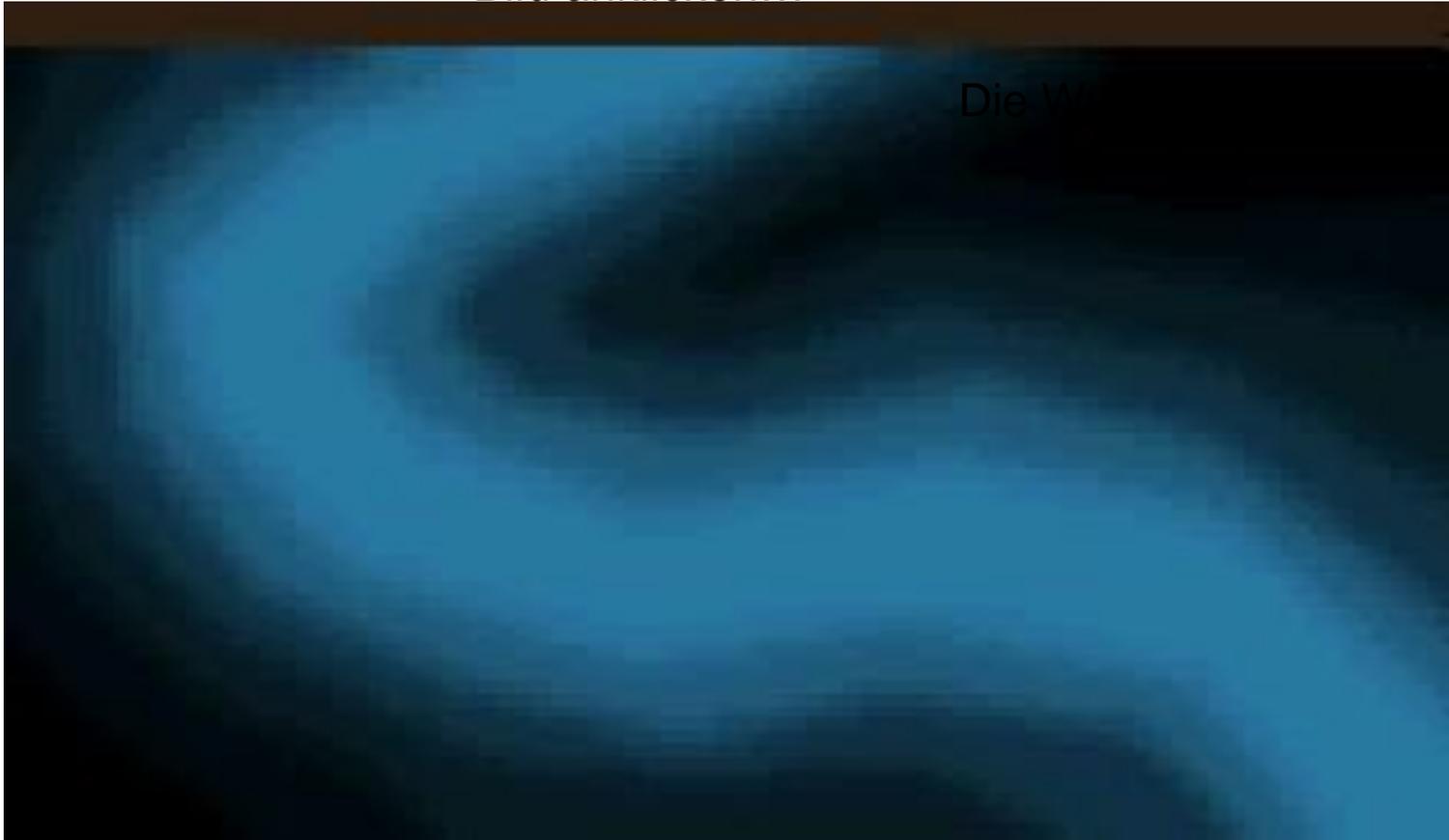


mit Verdichtungen



Die Wurzel folgt dem Wasser...

Bild anklicken...



Wurzelentwicklung

so möglichst nicht



...sondern so!



**..... und auch nicht
so!**

Bilder: Ilgen

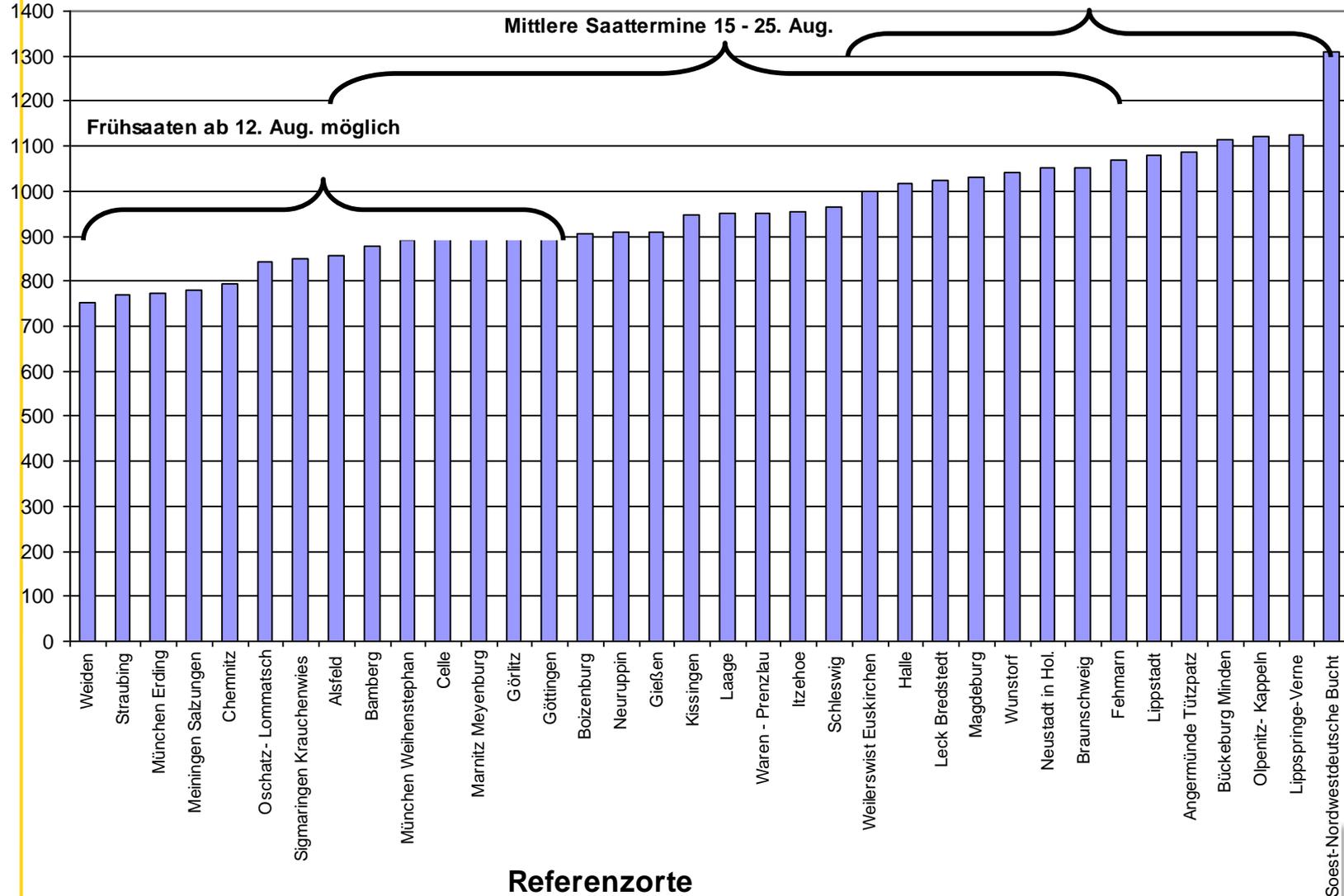
Aussaat...

- Saatbett geht vor Saatzeit
- Frühsaaten sind besser als Spätsaaten
- Vitalität ist abhängig vom Wassergehalt, vom Sauerstoffanteil und der Bodentemperatur im Boden



Temperatursummen Aussaat des Rapses bis 31. 12 des Jahres (Mittel 1992 - 2007)

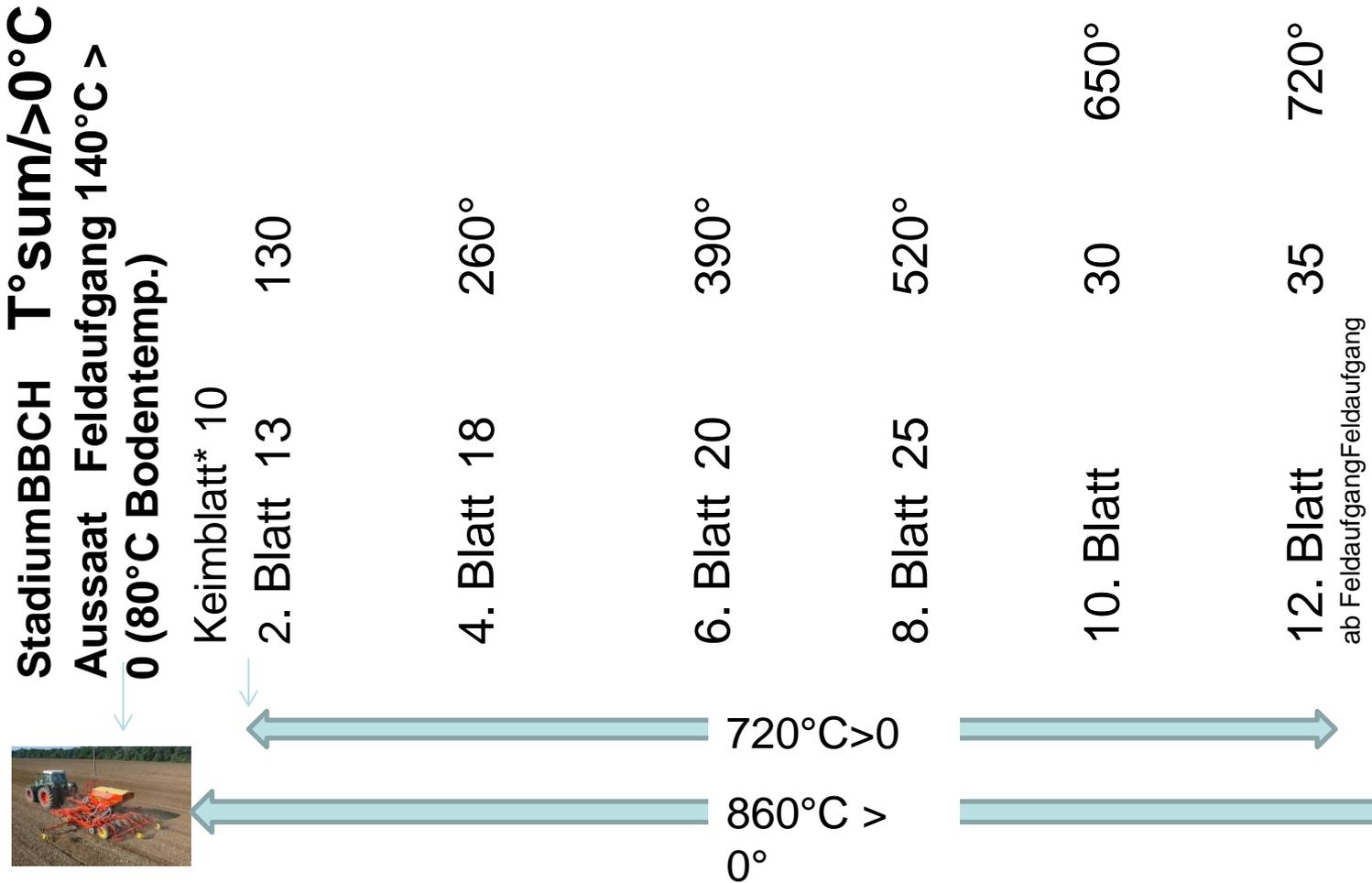
Temp. Summe > 0°C



Quelle: DWD 2008 ergänzt Alpmann



Der richtige Saattermin



Aussaatdaten

Empfehlung:

10. August – 5. Sept

Aussaatziel: 35 – 55 Körner/m²

Feldaufgang: > 80%

Saattiefe: 1 cm (**feucht**) – 3-cm (**trocken**)



Bodenbearbeitung je nach Witterung

- Normale Bodenfeuchte -



Es geht fast alles !

Faktoren für die Tiefe der Bearbeitung (ab 12/15 cm)

- Vorfrucht
- Strohanfall (je to. Stroh 2 cm Bearbeitungstiefe)
- Lockerungsbedürftigkeit

- Bodenart, Spuren/Verdichtungen unterfahren
- **Flexible Intensität**

Bodenbearbeitung je nach Witterung

- Zu feucht, nass -



Es geht fast nichts!

Der Pflug hat jetzt Vorteile...

wenn konservierend dann...

Mehrfache, nur flache Bearbeitung (bei schweren Böden)
tiefe Bearbeitung max bis ca. 15-20 cm

- schmale Werkzeuge auf lehmigen Böden
- Doppelherzschare auf sandig-schluffigen Böden
- **Nachläufer u. Rückverfestigung weglassen !!!!!!!**

Weniger ist mehr !!!!!!!

Saatbett geht vor Saatzeit!!!!!!!

Bodenbearbeitung je nach Witterung

- Trocken -



Es geht fast nichts!

Mulchen und liegenlassen (bis zur Saat oder Regenereignis)

Drillnahes Vorarbeiten - Restfeuchte nutzen!

Zweimal tief grubbern, sofort einsäen und verfestigen.

Max. Zeit zwischen Öffnen des Bodens und Einsaat **mit Rückverfestigung 20 Min.**

Niederschläge vor der Saat sofort einarbeiten und so konservieren.

Faktoren für die Tiefe der Bearbeitung

- **sofort nach der Ernte: flacher Stoppelsturz 1-2 cm (Mulchen)**
Zur Saat....
- **Strohmenge je to Stroh 2 cm**
- **Bodenart : Ton flach 6-12 cm – Sand tief 14 – 20 cm**
- **Bei zu erwartender weiterer Trockenheit getrennte und sichere Rückverfestigung vornehmen.**

Kenngrößen der Bodenbearbeitung

Ziel: Ein für Wasser, Wurzel und Sauerstoff nach unten offenes, abgesetztes und gut rückverfestigtes Saatbett

Grubbern bei Trockenheit (**sofortige Rückverfestigung**)

Pflügen bei Wasserüberschuß (**ohne Rückverfestigung**)

(Pflugfurche kann 50 mm Wasser verdauen/kosten)

Düngung bei Trockenheit

Herbst

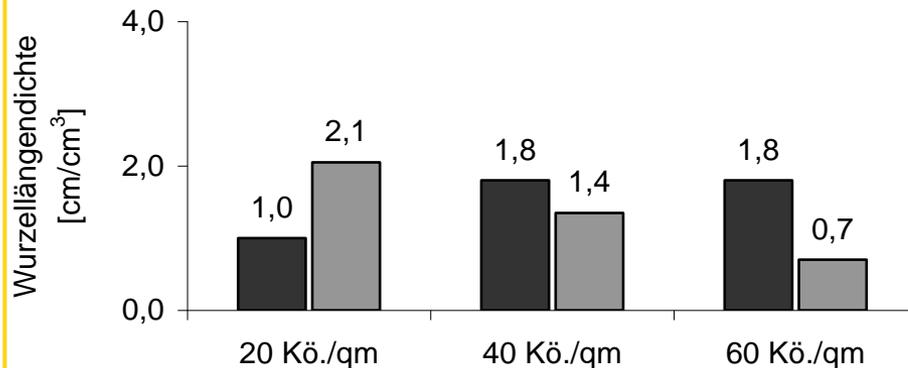
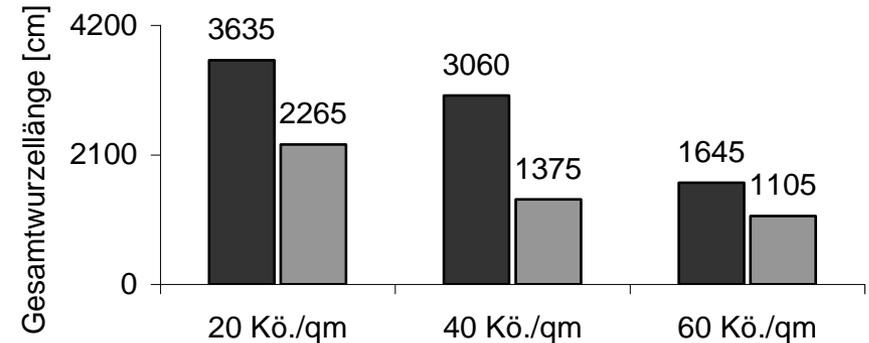
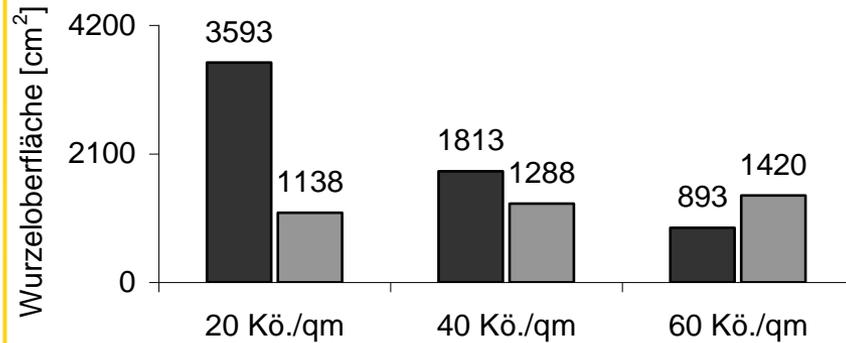
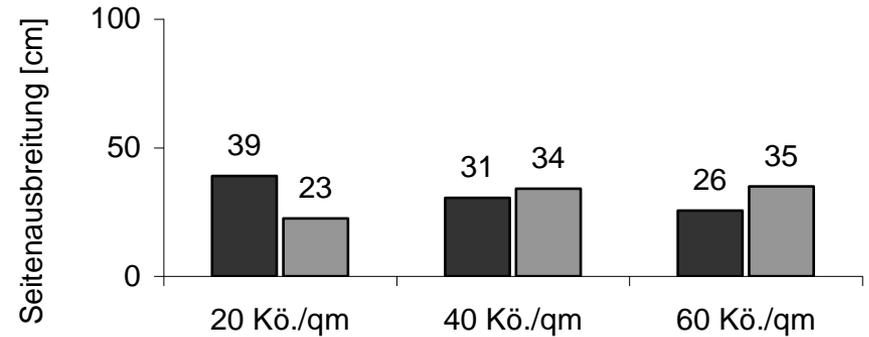
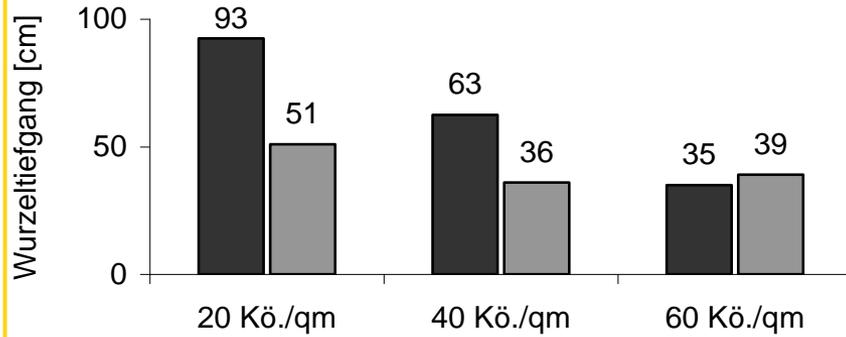
- Stroh abfahren oder...
- N-Ausgleich zur Strohrotte 40 kg zur Aussaat
- Kalium und Phosphat einarbeiten (auch org. möglich)

(Stripe-till Verfahren mit tief abgelegten Düngerdepots sind bei Trockenheit sehr erfolgreich)

- Bor **muß früh an der Wurzel** verfügbar sein

200 g. Bor /ha im Herbst mit viel Wasser oder/und nachfolgendem Niederschlag zur Anwaschung an die Wurzel empfohlen

Saatstärke, Saatzeit und Wurzelwachstum bei Winterraps



Wurzelparameter von Winterraps

Profilwandmethode

Einzelkornsaat (37,5 cm Reihenweite)

Aussaat: 20. August

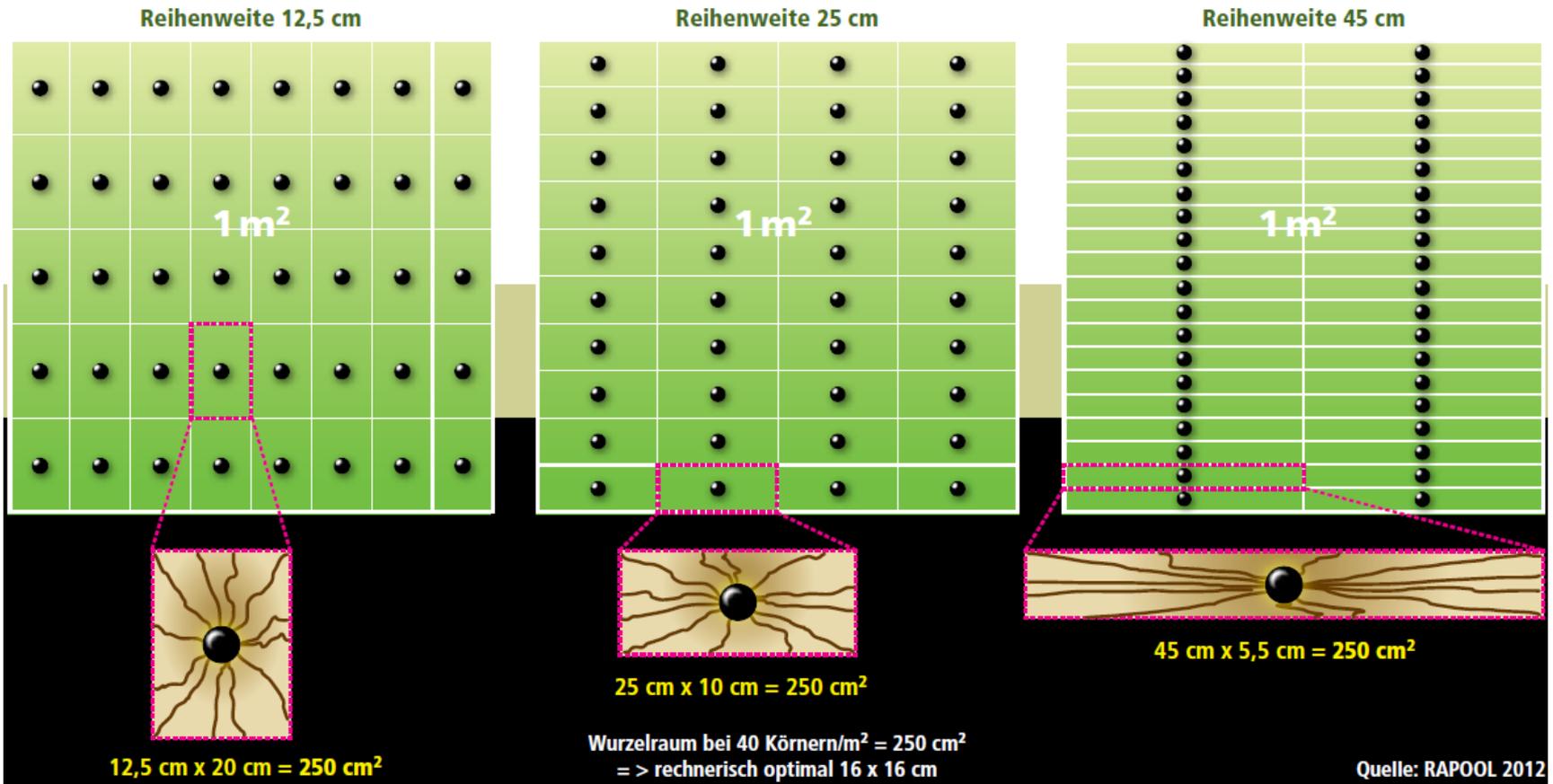
Aussaat: 16. September

BISCHOFF/ NESHAU, Neue Landwirtschaft (2011)



Aussaat...

Abb. 1: **STANDRAUMVERTEILUNG**, SAATSTÄRKE 40 KÖRNER/M²



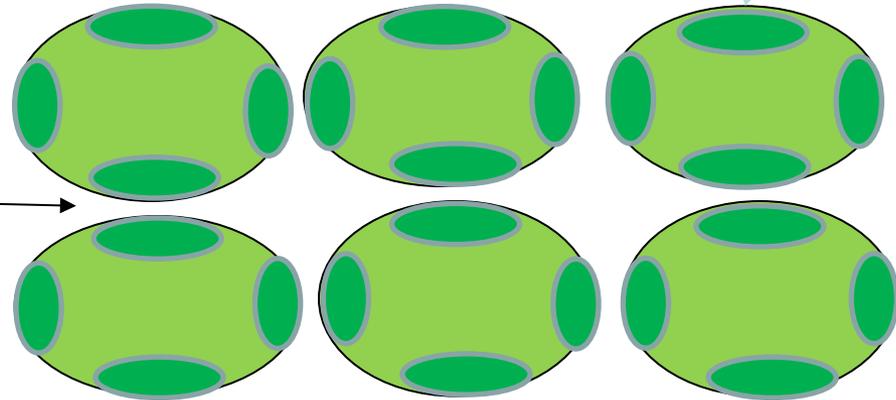
Wachstumsregulatoreinsatz Entscheidend ist der Termin...

...ab 4. Blatt

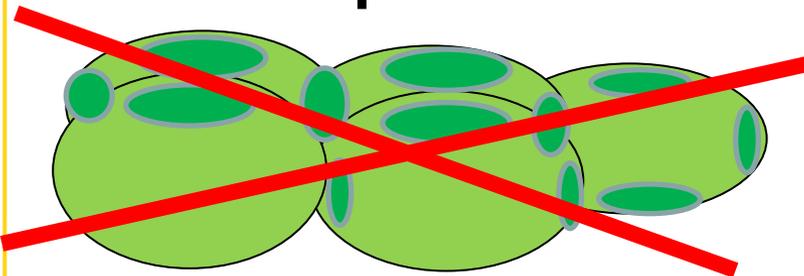
Vor dem Berühren der Blätter
in der Reihe

Lichtaktive Sensoren der Pflanze

Behandlungstermin bei 80%
Bodendeckungsgrad

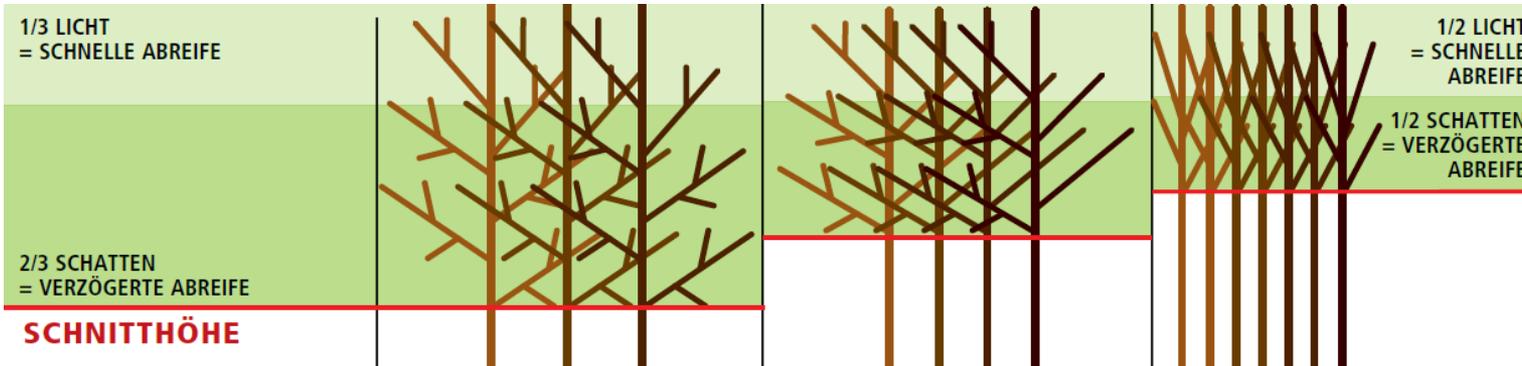


Zu spät...



Bedeckung bzw, Überlappung der
Lichtsensibelen Bereiche in den
Blatträndern für zur senkrechten
Blattstellung mit weiterer Schattierung

Ernte...

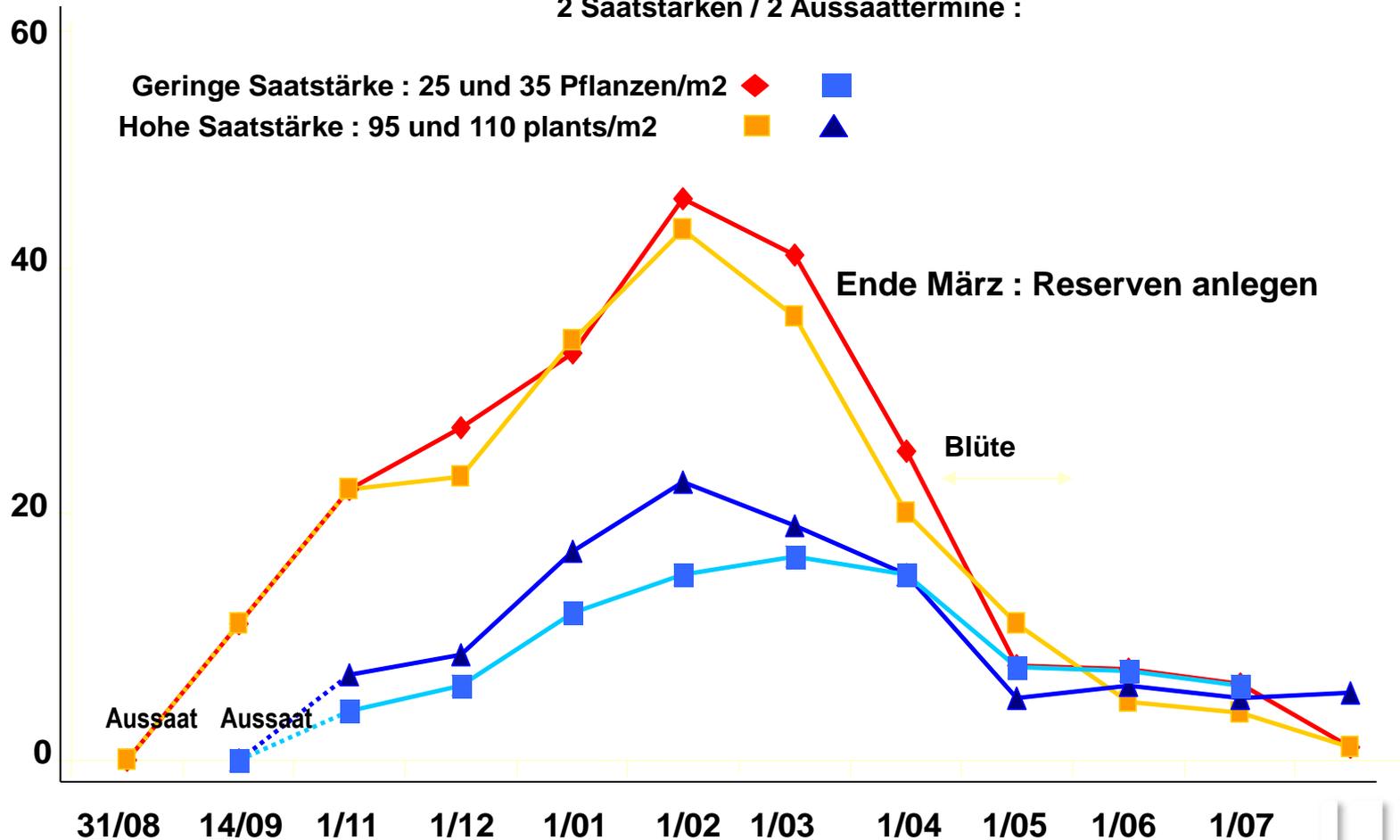


	25 PFLANZEN / M ²	40 PFLANZEN / M ²	55 PFLANZEN / M ²
MÄHDRUSCHFÄHIGKEIT	[Green bar: wide at 25 plants/m², narrow at 55 plants/m²]		
ERNTEFEUCHTE	[Green bar: wide at 25 plants/m², narrow at 55 plants/m²]		
NACHBLÜHER	[Green bar: wide at 25 plants/m², narrow at 55 plants/m²]		
BLÜHDAUER	[Green bar: wide at 25 plants/m², narrow at 55 plants/m²]		
STÄNGELDURCHMESSER	[Green bar: wide at 25 plants/m², narrow at 55 plants/m²]		
VERZWEIGUNG	[Green bar: wide at 25 plants/m², narrow at 55 plants/m²]		
VERUNKRAUTUNG	[Green bar: wide at 25 plants/m², narrow at 55 plants/m²]		
LAGERNEIGUNG	[Green bar: wide at 25 plants/m², narrow at 55 plants/m²]		
ERTRAGSSICHERHEIT	[Green bar: wide at 25 plants/m², narrow at 55 plants/m²]		

Aussaateffekte auf das source – sink Verhalten

Carbohydrat (Form der Kohlenhydrate) in der Wurzel (Freiland)
in g eq-glucose/m²

2 Saatstärken / 2 Aussattermine :



Quelle: INRA

3. Bodenbearbeitung nach Raps...



Ziele der Bodenbearbeitung nach Raps

Ackerhygiene

- Unkräuter beseitigen
- Grüne Brücke unterbrechen
- Schädlinge kontrollieren

- Verdichtungen lockern
- Saatbeet vorbereiten
- Luft und Wasserhaushalt regulieren

Saatbeet vorbereiten

- Zerkleinern
- Einmischen
- Verteilen

Verarbeitung von Ernterückständen

Bildquelle: Hötte/DSV

Ackerhygiene nach Raps

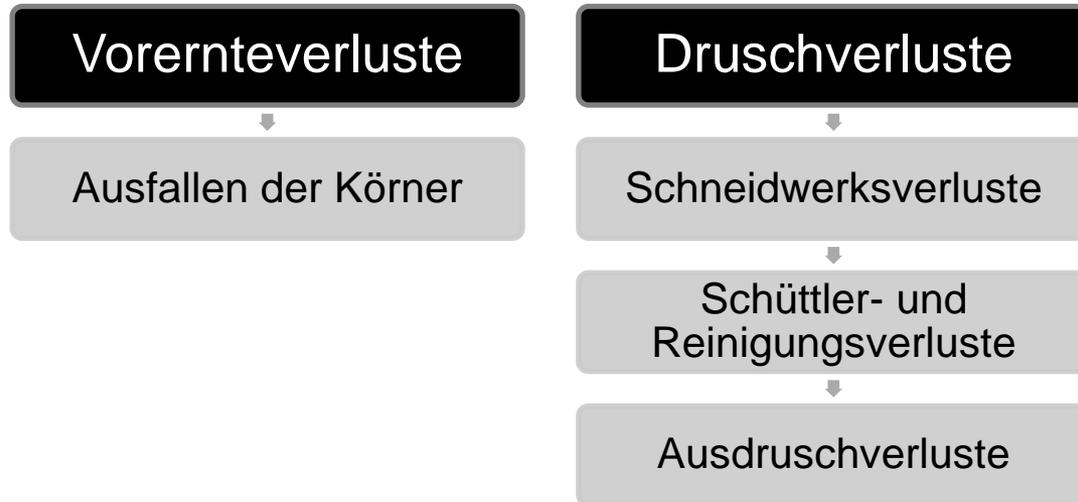
	Problem	Infektionsmaterial	Vermeidung
Unkräuter beseitigen	Problemunkräuter (Ausfallraps , Ackerkranzdisteln, Kamille, Hirtentäschel, AFS, etc.)	Samenpotential im Boden/ Stroh/etc.	Zerkleinerung / Bodenbearbeitung / Chemischer Pflanzenschutz
Grüne Brücke unterbrechen	Phoma, Falscher Mehltau, Kohlhernie, etc.	Rapsstängel (Wiederaustrieb) Ausfallraps	Ernteverluste / Zerkleinerung / Bodenbearbeitung
Schädlinge kontrollieren	Graue Ackerschnecke, Kleine Kohlflye, Blattläuse, etc.	Rapsstängel Ausfallraps	Ernteverluste / Zerkleinerung / Bodenbearbeitung



Bildquelle:
Alle
Hötte/DSV



Verlustquellen / Ausfallraps



	Körner auf		
Körner m ²	10x10 cm	% Verlust (40 dt/ha)	kg/ha
100	1	0,13	5
300	3	0,38	15
500	5	0,63	25
750	7,5	0,94	37,5
1000	10	1,25	50
5000	50	6,25	250
10000	100	12,50	500
15000	150	18,75	750

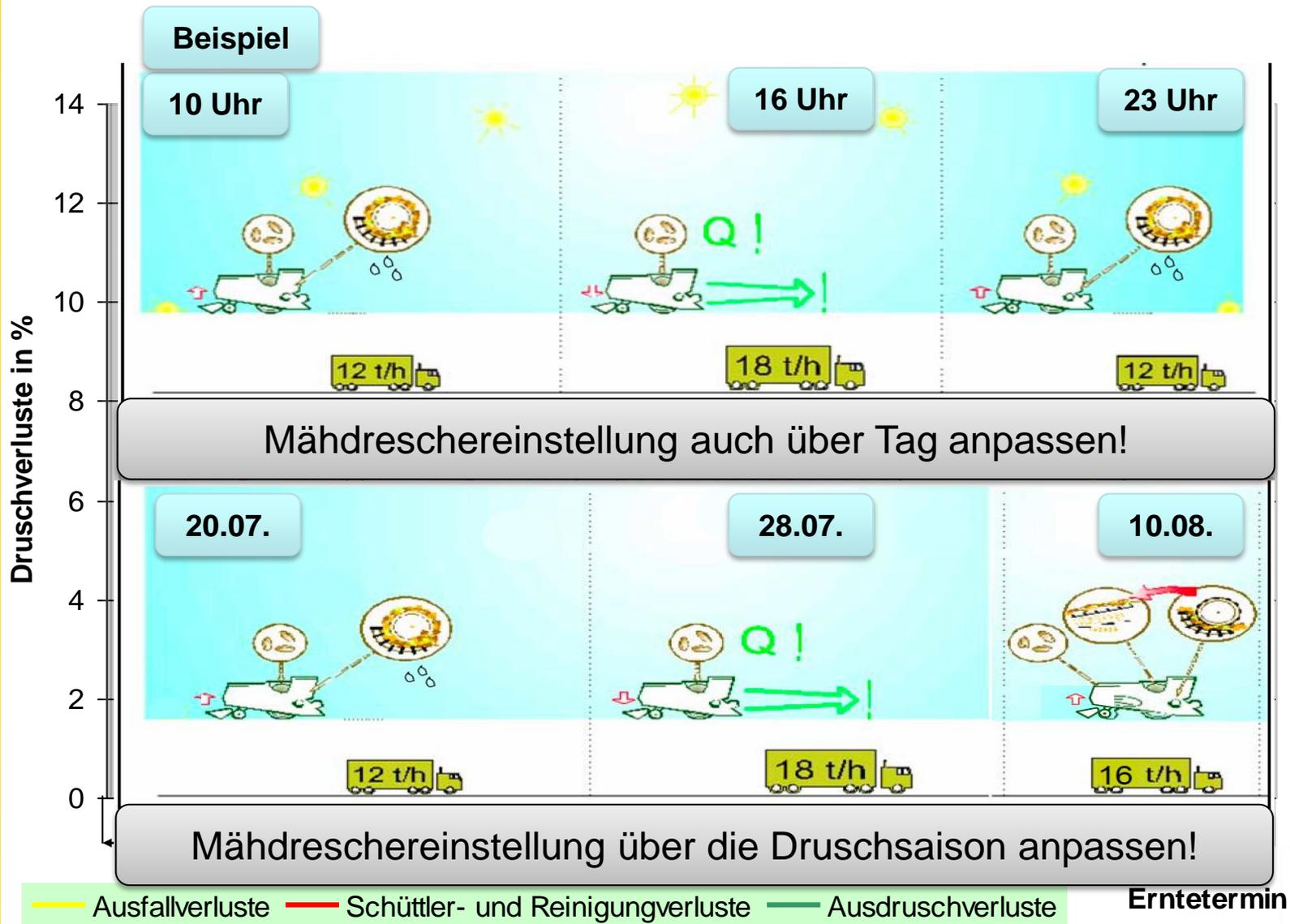
Berechnung bei TKG 5g

Quelle: Rapool Ring

Spannbreite der Ernteverluste 1.014 bis 13.077 Kö/m² (n=70)

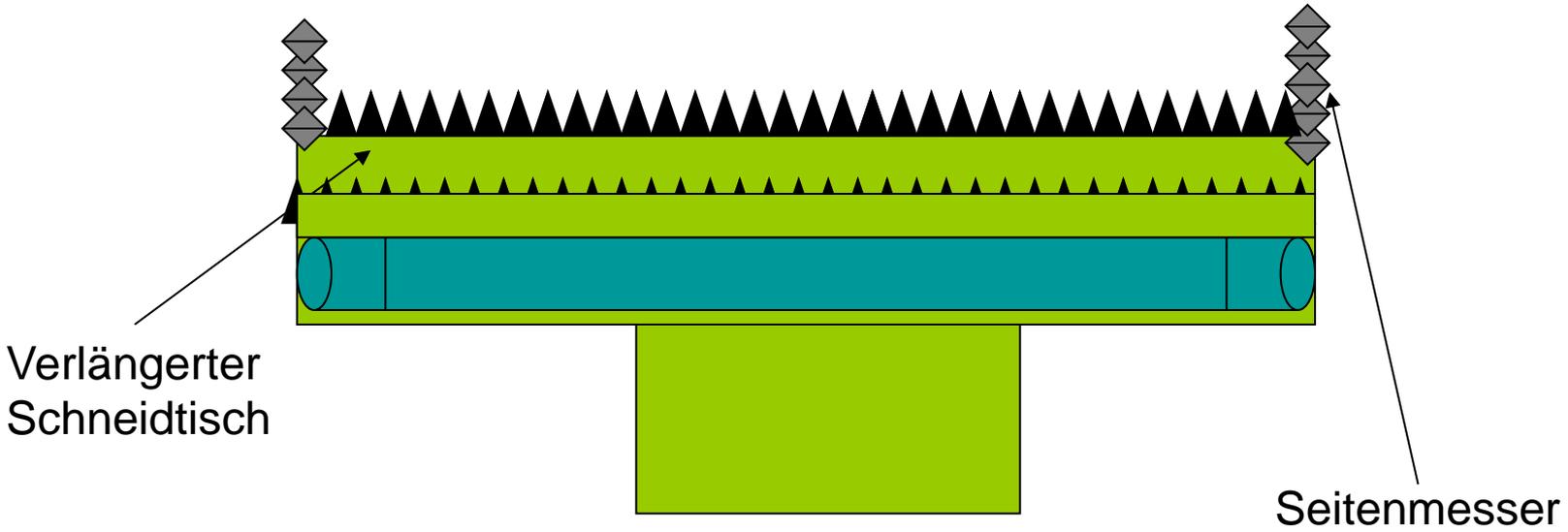
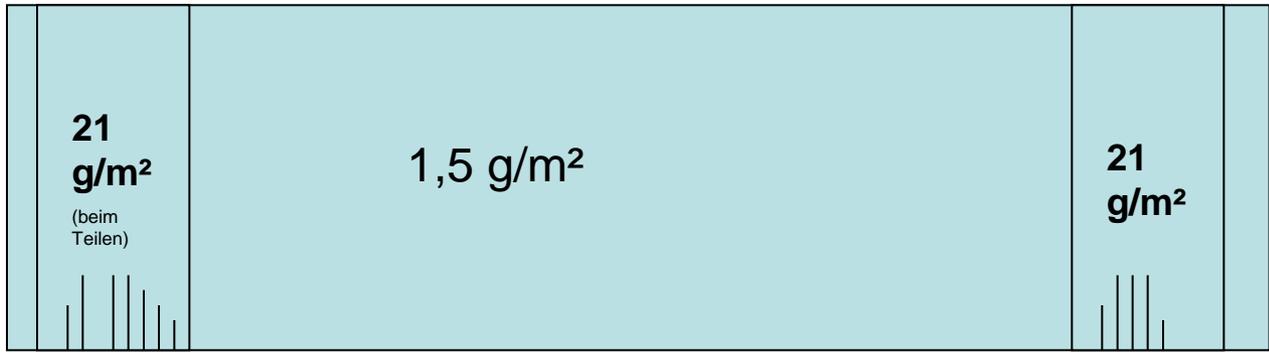
Quelle: Gruber, et all.; Raps 03/2016

Vorernte und Druschverluste vermeiden



Quelle: Feiffer Consult

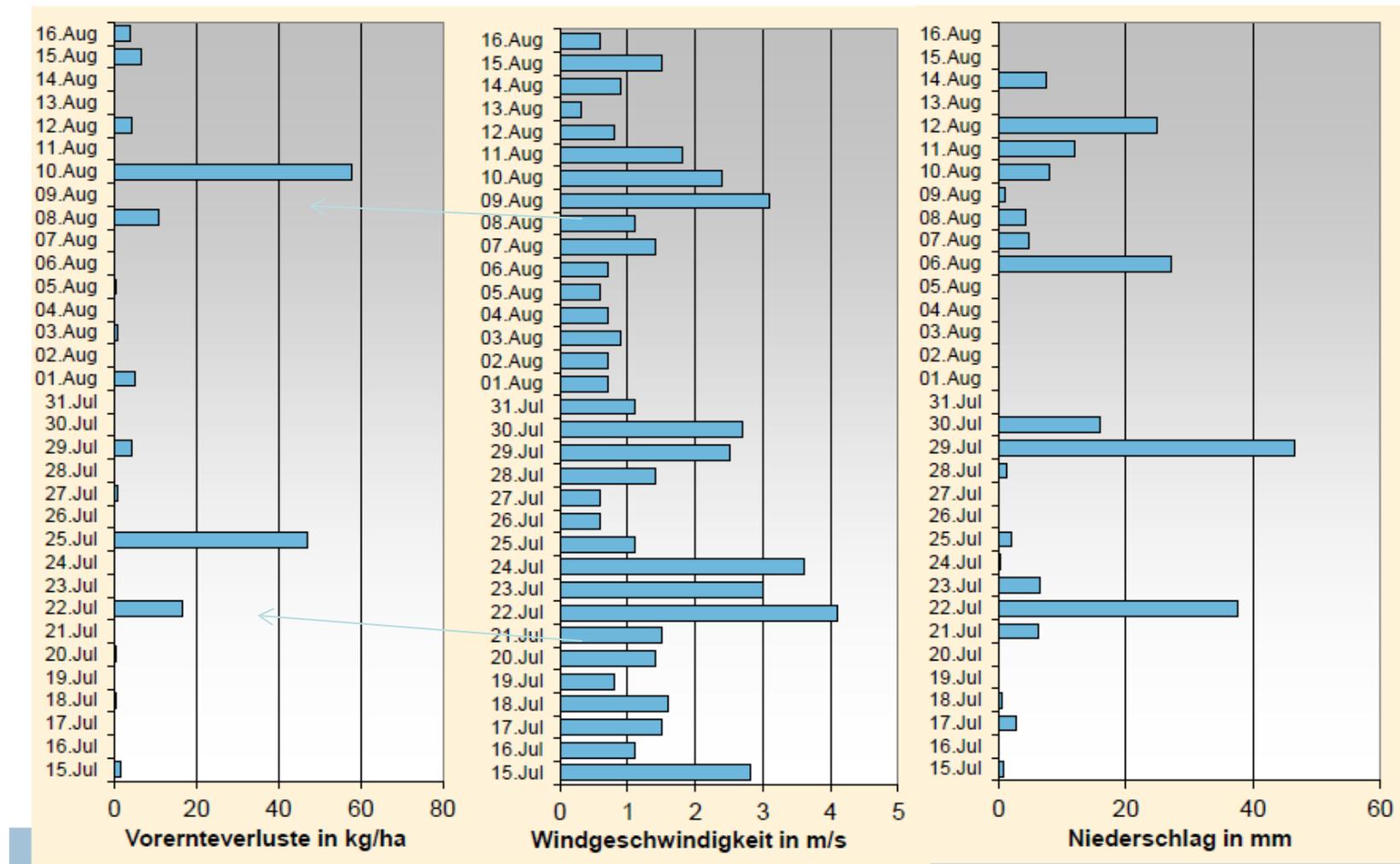




Quelle: DLG-Nachrichten



Einfluß der Witterung auf die Vorernteverluste bei Winterkörnerraps in Gülzow 2011



Quelle: LfL Meck. Vorpom. 2011

Vorernteverluste

	Körner auf		
Körner m²	10x10 cm	% Verlust (40 dt/ha)	kg/ha
100	1	0,13	5
300	3	0,38	15
500	5	0,63	25
750	7,5	0,94	37,5
1000	10	1,25	50
5000	50	6,25	250
10000	100	12,50	500
15000	150	18,75	750

Berechnung bei TKG 5g

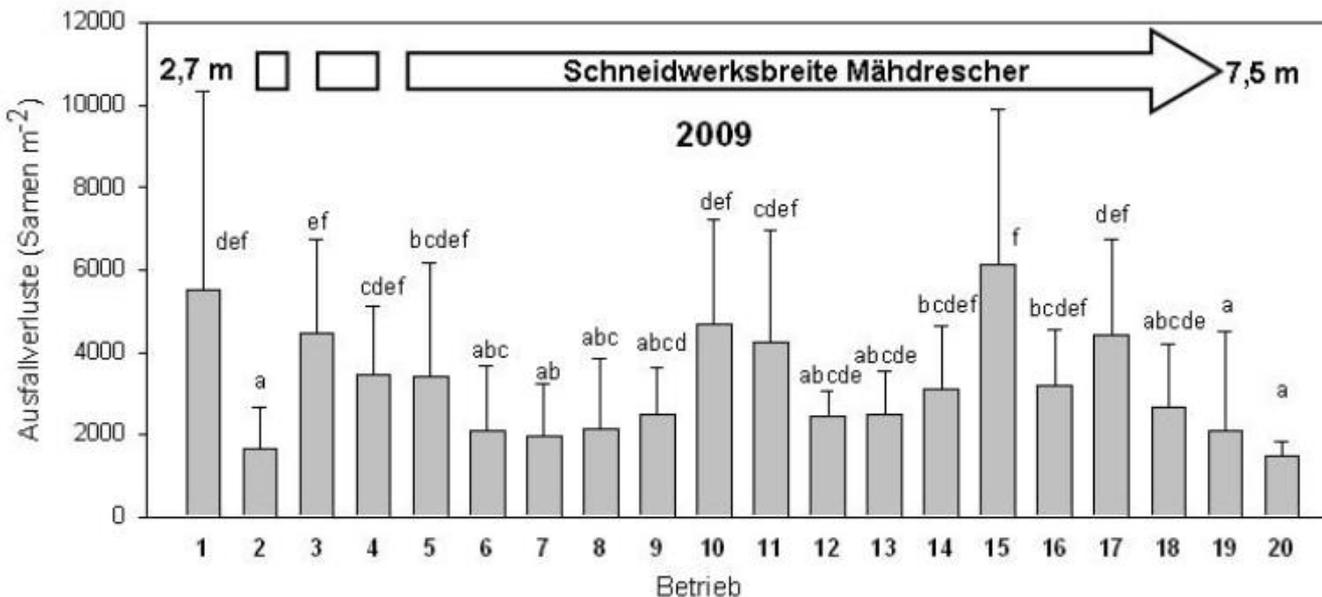
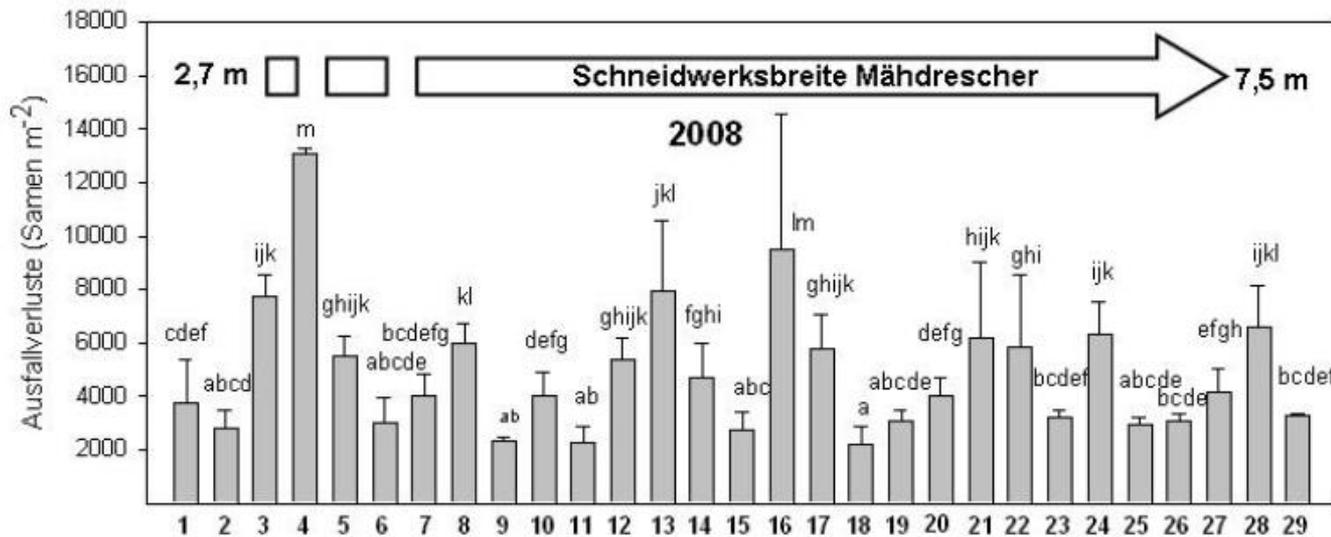
Quelle: L. Alpmann Rapool Ring 2014





Ernteverluste - Saatverluste in Kö./m²

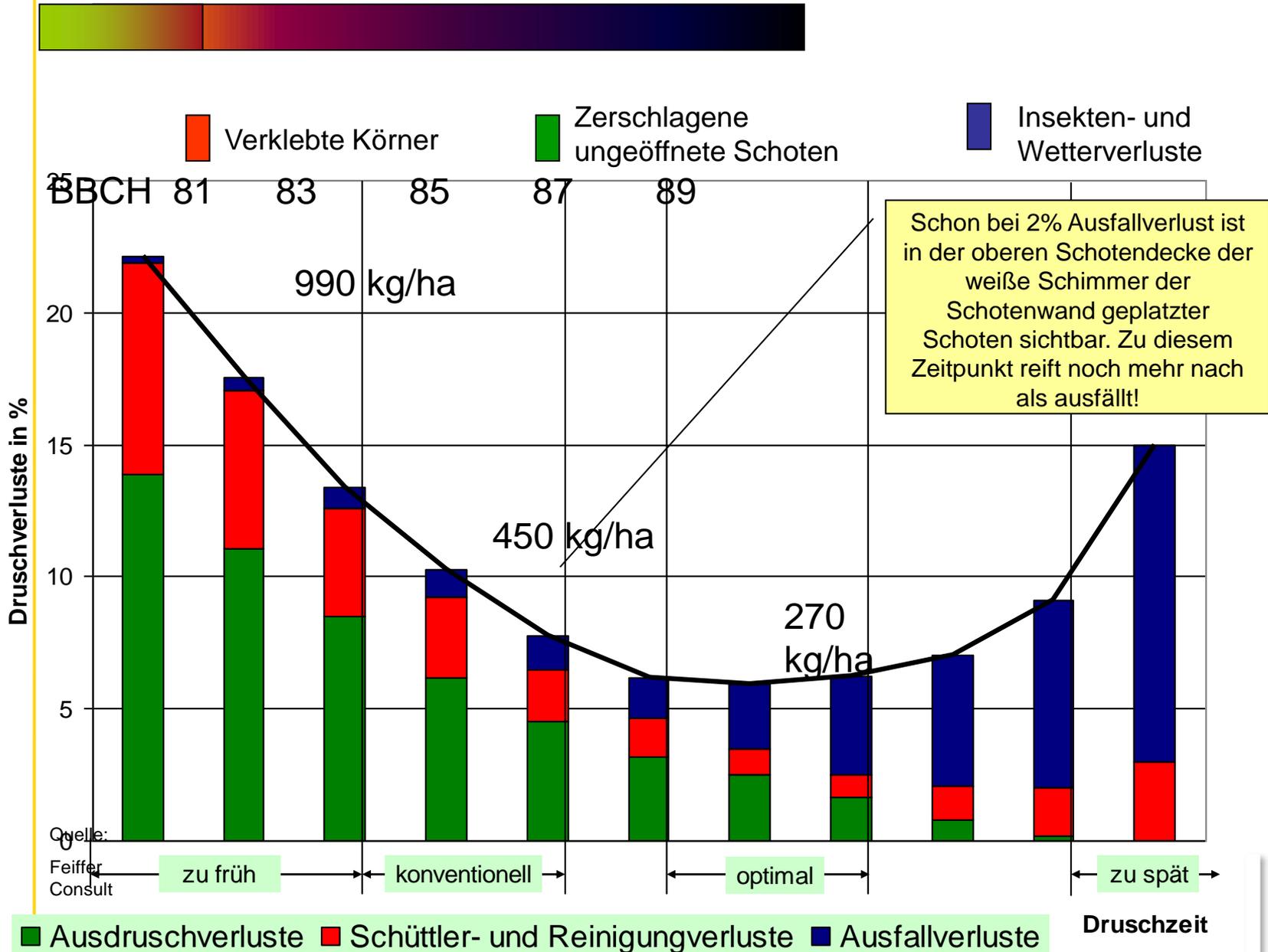
Seed losses



Bei einem TKG von 5 g entsprechen 6000 Kö./m² Verlusten von 300 kg/ha

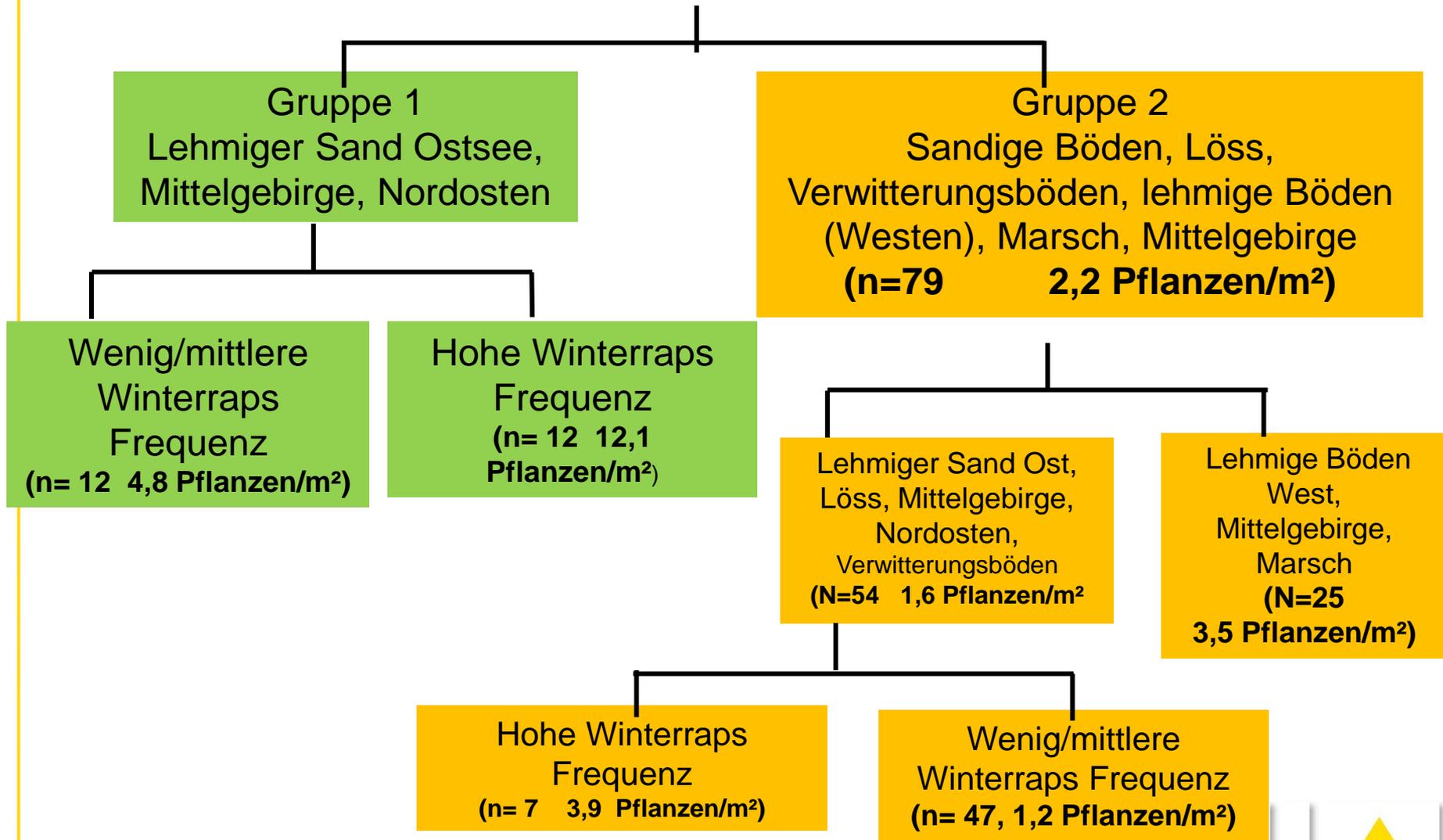
Quelle: 2010 Uni Hohenheim Dormanzprojekt

Erntetermin am Verlust ausrichten



Volunteers

(n=103,3 3,6 Pflanzen/m²)



Quelle: verändert nach AgBioForum, 15(1), 2012.

Primäre und sekundäre Dormanz

Dormanz bei Raps

- primäre (endogen)
- sekundäre (erworben)

Tatsächliche Ausbildung sekundärer Dormanz induziert durch Umwelt (Trockenstress, Dunkelheit), die auf den Samen einwirkt

Disposition zu sekundärer Dormanz



Primäre Dormanz



Samenentwicklung

Nachernte

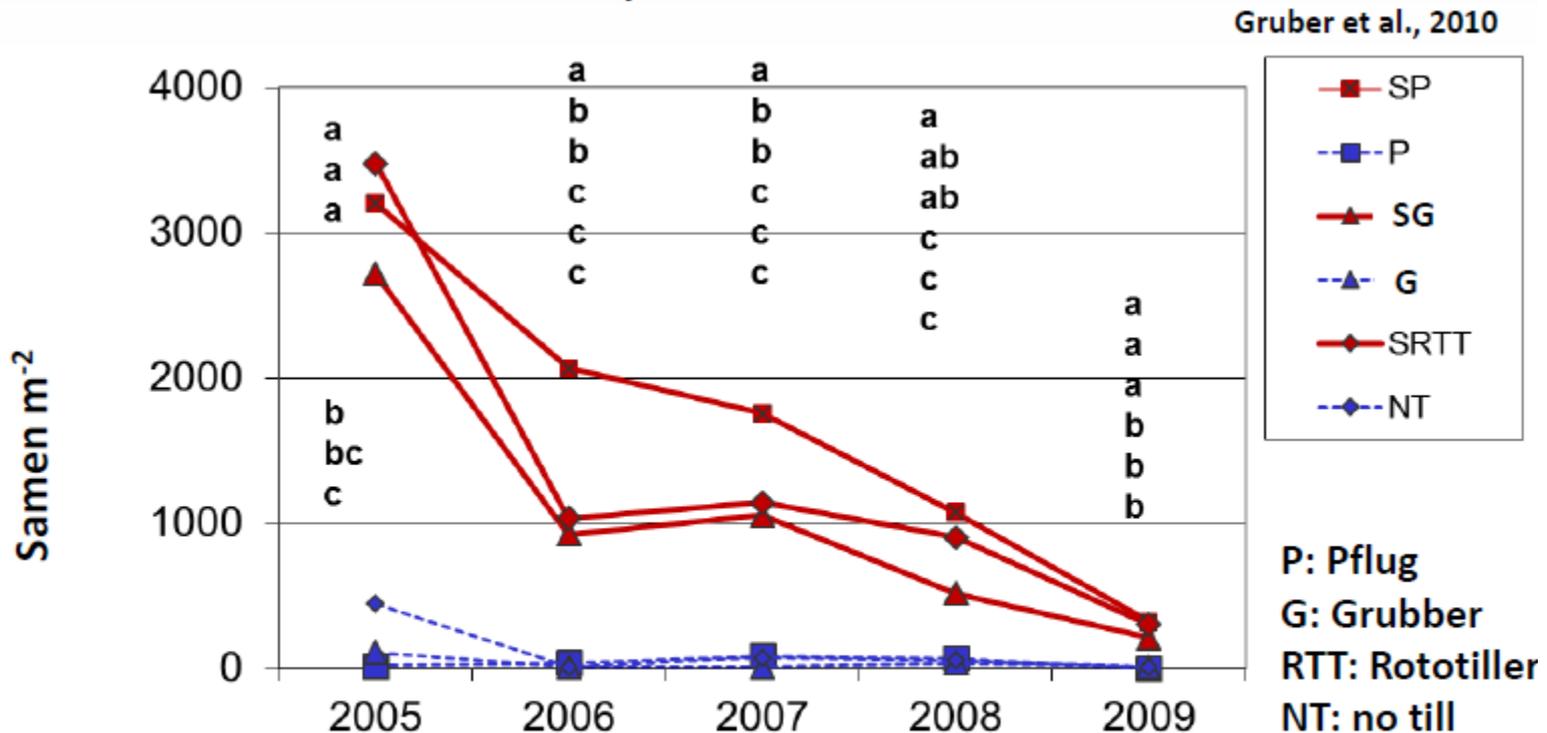
Nitrataufnahme nach der Blüte treibt die Keimung in der Schote voran.

Quelle: nach Gruber verändert

Auf oder im Boden arbeiten ????

Weniger kann mehr sein !!!!

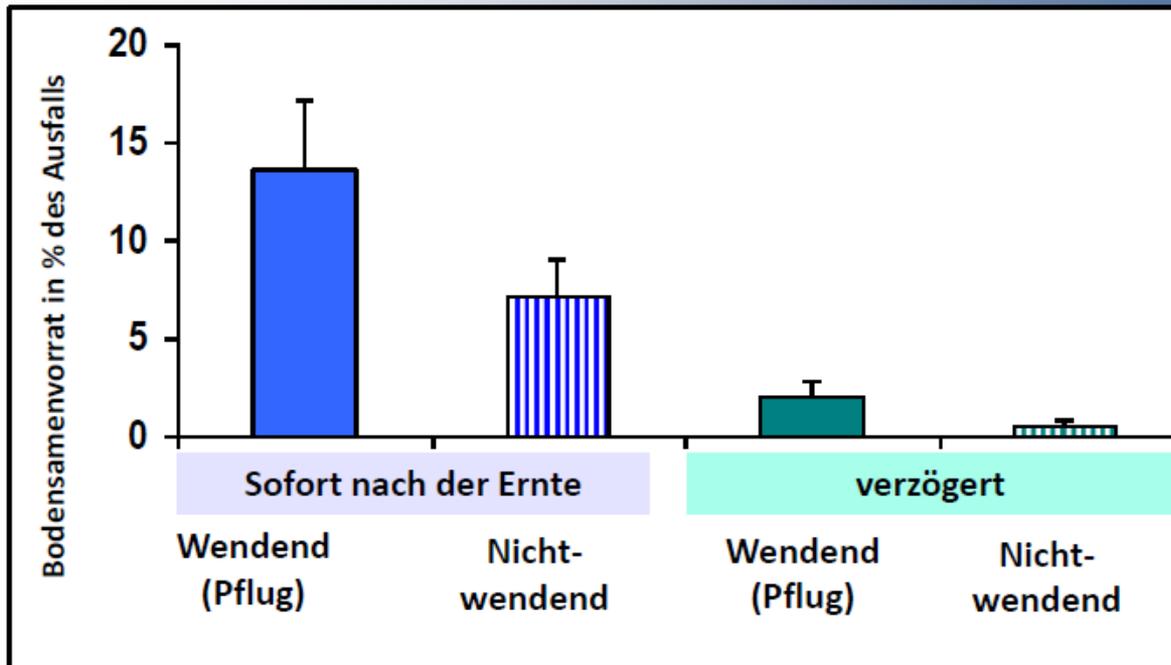
Abnahme der Bodensamenbank von Raps über 5 Jahre (Sorte Smart) ausgehend von 20.000 Samen m⁻² im Jahr 2004)



Bei sofortiger Stoppelbearbeitung
Ohne sofortige Stoppelbearbeitung

Quelle: Prof. Dr. Gruber Univ. Stuttgart 2010

Effekt der Bodenbearbeitung auf die Lebensfähigkeit von Ausfallraps

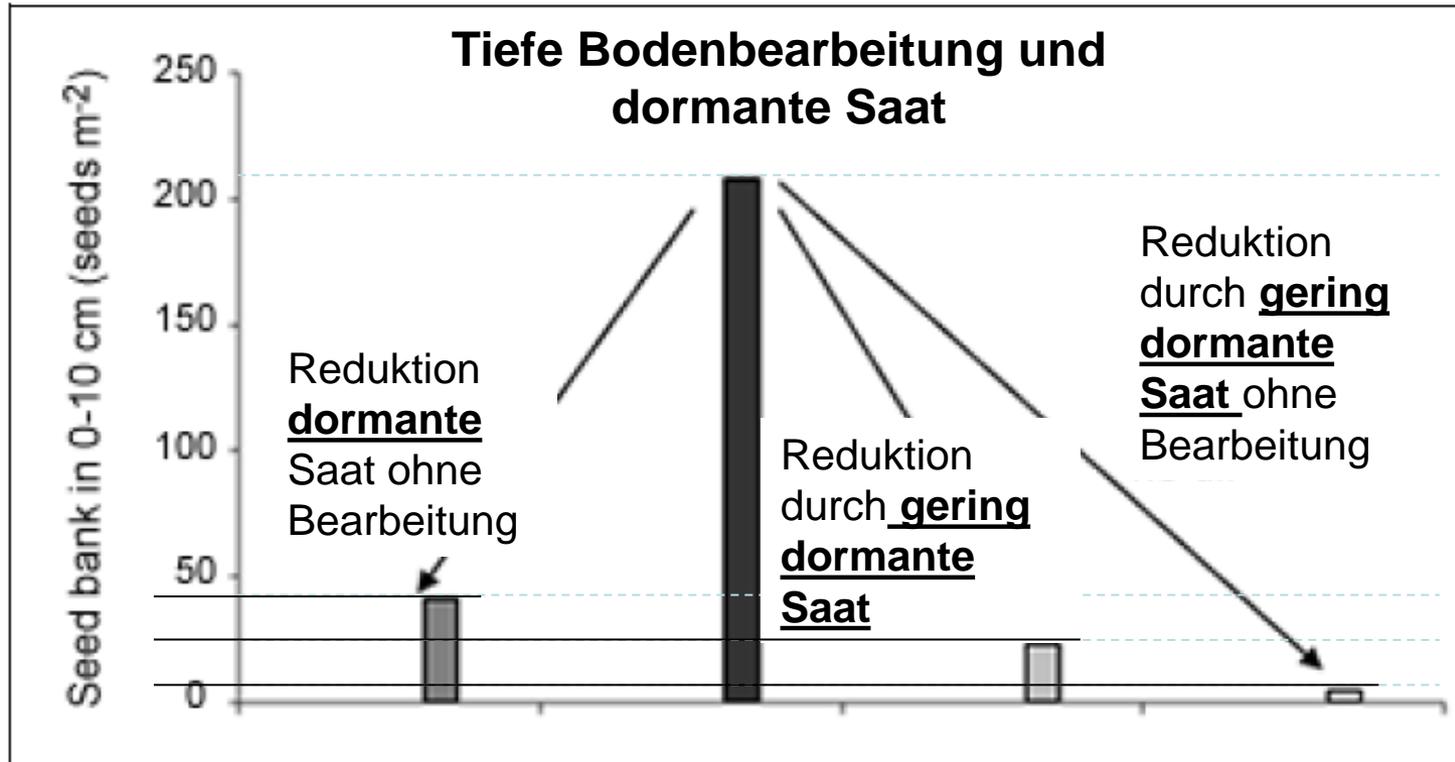


Effekt der Bodenbearbeitung nach der Rapsernte auf die Überdauerung von Ausfallraps bis zum nächsten Frühjahr (Frankreich, England, Deutschland)

(13-27 Datensätze)

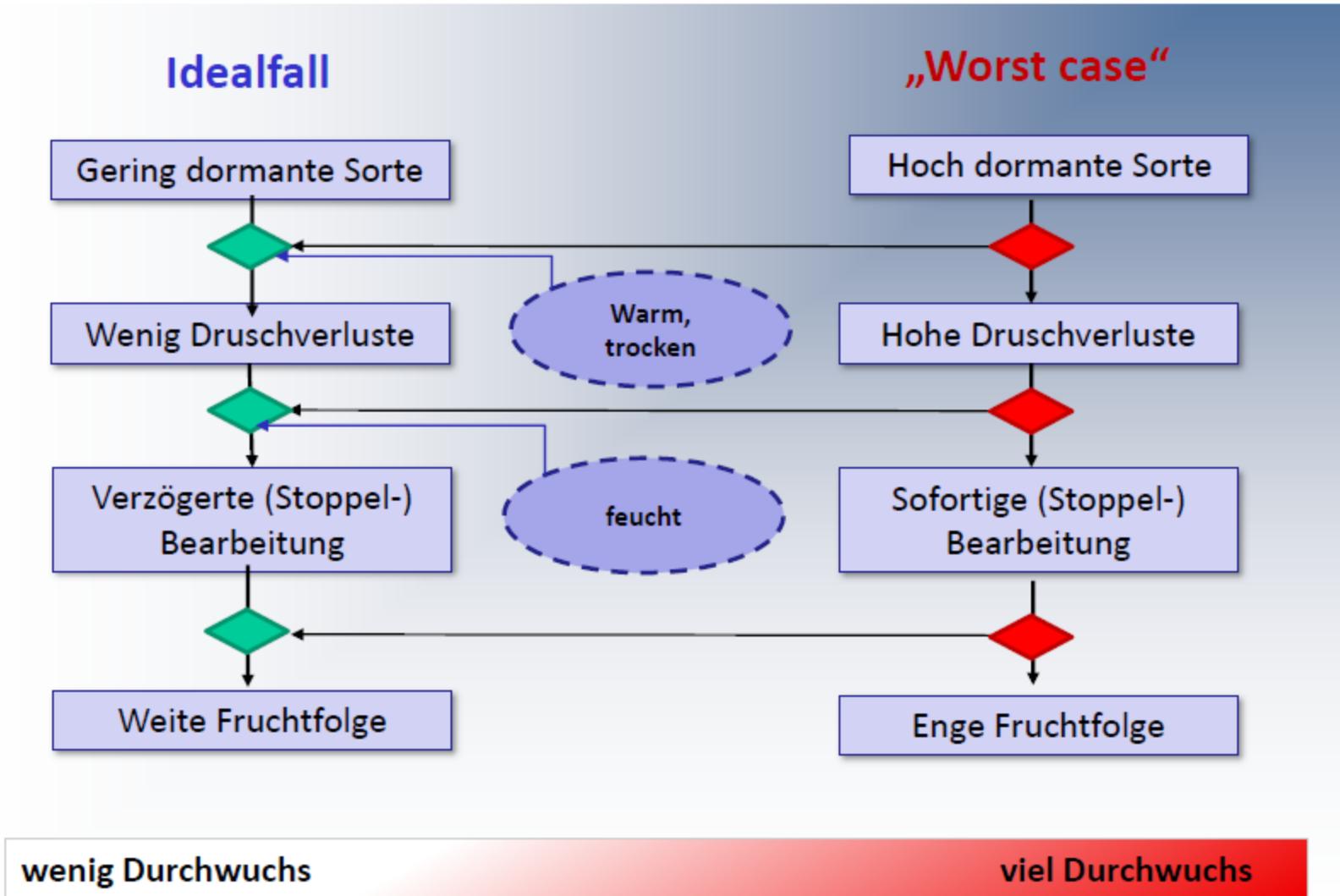
Gruber et al. 2007

Dormanz (Keimruhe) beachten



Rapssaatgutmengen in 0-10 cm Tiefe als Effekt des Genotyps (hohe und niedrige Dormanz) und Bodenbearbeitung. Sofortige Stoppelbearbeitung sowie tiefe Einarbeitung durch Grundbodenbearbeitung. (Winterweizen, Gerste, Rotation.)

Sekundäre Dormanz...



Ausfallrapsmanagement vs. Technik

Nicht invasive
Bodenbearbeitung

Sichelmulcher

Schlegelmulcher

Minimal invasive
Bodenbearbeitung

Walzen

Striegel

Invasive
Bodenbearbeitung

Scheibenegge

Federzinkenegge
(Breitschar)

Cross Cutter /
Kreiselegge

Grubber

Nicht Invasive Bearbeitung



Bewertung bezüglich der Bodenbearbeitung nach Raps

Unkräuter beseitigen	Weitere Pflanzenentwicklung gehemmt, Auflaufen unter Strohmatten sehr gut, da Kapillarität/Bodenfeuchte vorhanden ist
Grüne Brücke unterbrechen	Ausgangsmaterial „erst mal“ beseitigt (Stängel), Weiterentwicklung der aufgelaufenen Pflanzen möglich
Schädlinge kontrollieren	Nahrungsgrundlage reduziert, Weiterentwicklung von Schnecken (z.B. im Stängel) verringert

Bildquelle:
Alle
Hötte/DSV

Minimal invasive Bodenbearbeitung



Bewertung bezüglich der Bodenbearbeitung nach Raps

Unkräuter beseitigen	Pflanzenentwicklung kaum gehemmt, Auflaufen bei Bodenkontakt gut, da Kapillarität/Bodenfeuchte vorhanden ist
Grüne Brücke unterbrechen	Ausgangsmaterial nicht beseitigt (Stängel), Weiterentwicklung der aufgelaufenen Pflanzen möglich (Abhängig vom Stadium)
Schädlinge kontrollieren	Nahrungsgrundlage kaum reduziert, Weiterentwicklung von Schnecken (z.B. im Stängel) möglich

Bildquelle:
Alle
Hötte/DSV

Invasive Bodenbearbeitung



landtechnikmagazin.de



Bildquelle:
Gregor/Köckerling



Bildquelle: Hötte/DSV



Bildquelle:
Gregor/Köckerling

Bewertung bezüglich der Bodenbearbeitung nach Raps

Unkräuter beseitigen	Pflanzenentwicklung stark gehemmt, Auflaufen bei Bodenkontakt/-feuchte gut, Kapillarität wird gebrochen
Grüne Brücke unterbrechen	Ausgangsmaterial wird beseitigt (Stängel + Ausfallraps), Weiterentwicklung der aufgelaufenen Pflanzen u.U. möglich (Witterung)
Schädlinge kontrollieren	Nahrungsgrundlage stark reduziert, Weiterentwicklung von Schnecken reduziert (Witterungsabhängig)

Möglichkeit 1: Mulchen und Walzen

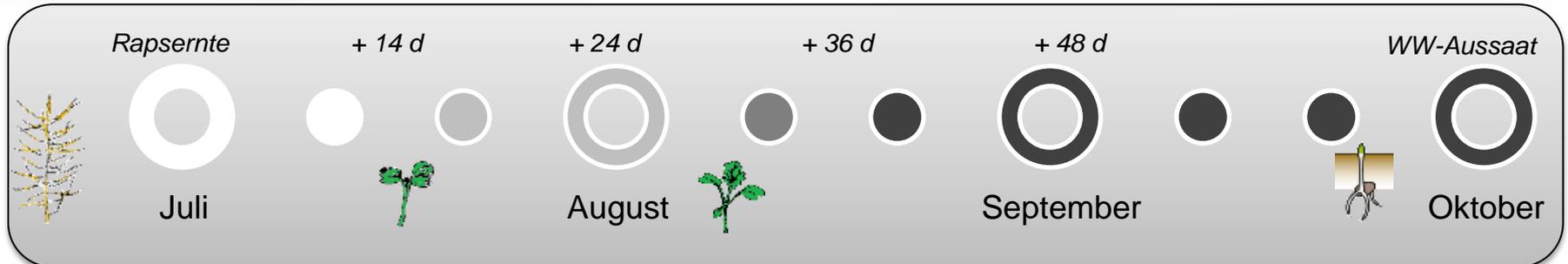
Optimale Strategie für trockene und feuchte Bodenbedingungen

Ziel: **3 Wochen keine Bodenbearbeitung**
möglichst viel Ausfallraps zur Keimung bringen

- Nach 14 Tagen geschlossene Schoten und Stoppel mit Mulcher zerschlagen
- Nach 28 Tagen kann tiefe Bodenbearbeitung erfolgen



Bildquelle: Alle Hötte/DSV



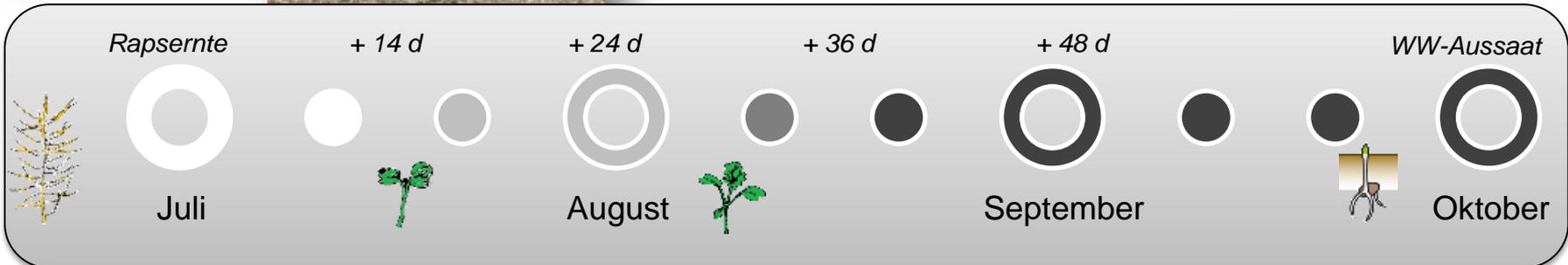
Möglichkeit 2: Striegeln und Walzen

*Optimale Strategie für eher feuchte
Bodenbedingungen*

- Ziel: 3 Wochen keine Bodenbearbeitung**
möglichst viel Ausfallraps zur Keimung bringen
- Nach 14 Tagen geschlossene Schoten und Stoppel mit Walze zerdrücken und nach 20 Tagen striegeln.
 - Nach 28 Tagen kann tiefe Bodenbearbeitung erfolgen
- Hohe Flächenleistung**



Bildquelle: Alle Hötte/DSV



Scheibenegge und Grubber

Strategie nur für feuchte
Bodenbedingungen

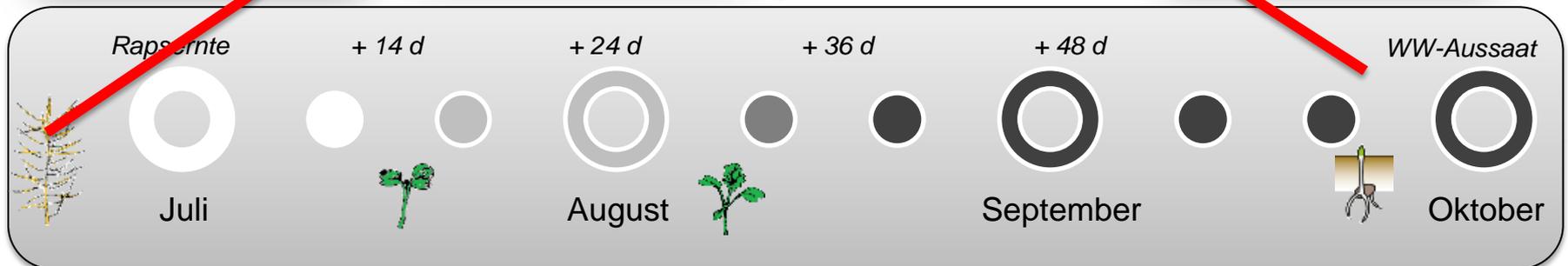
- Ziel: flache Durchmischung des Bodens
- Effektive Schneckenbekämpfung
 - Stimulierung der Keimung von Ausfallraps
 - Zersetzung von organischem Material
 - **Nachteil:** erhöhte Gefahr der Verlagerung von Samen in tiefere Bodenschichten > Dormanz



Evtl. Glyphosat?



Bildquelle: Alle Hötte/DSV



Fazit:

- **Vorbeugende Maßnahmen wichtig (Erntetermin, Mähdruscheinstellungen, Sortenwahl)**
- **Bekämpfung von Durchwuchsrapss durch Mulcher oder Walze, Striegel, Walze, Wiesenschleppe.** Wichtig, um negative Folgen (geringere Winterhärte, schlechteres Druschverhalten, Schadinsekten, Pilzkrankheiten) zu minimieren
- **Nach 3-4 Wochen erst im Boden arbeiten, um Dormanz zu vermeiden**
- **Einsatz eines Totalherbizids als letzte Maßnahme**
- **Rechtzeitige Saatbettbereitung und Bekämpfung der ersten Unkräuter zusammen mit Durchwuchsrapss durch Herbizide ebenfalls möglich**



4. Krankheiten...

Phoma, Verticillium, Sclerotinia und Kohlhernie und andere.....

Phoma 2015 und H 2016

2015

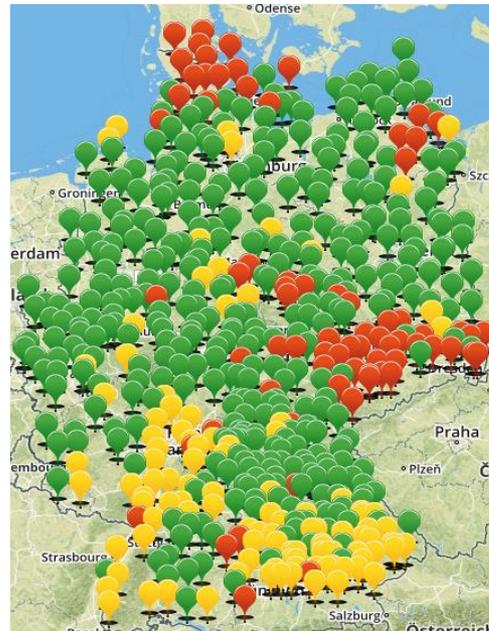
- Feucht warme Witterung hat zu Infektionen geführt
- Im Norden bereits Mitte/Ende September beginnender Befall
- Nordwesten und Höhenlagen mit einigen Infektionsereignissen. Gab 2. „Phomawelle“
- Phomainfektionen/-weiterentwicklung bei Temperaturen über 10 ° C



Quelle: Proplant Stand 19.11.2015

2016

- Extrem trockene Bedingungen im Herbst (warm, aber kein Niederschlag)
- Somit geringe Infektion mit Phoma
- Erste Hälfte im November sehr kalte Temperaturen mit Frost (vorhandene Infektionen können sich nicht ausbreiten)



Quelle: Proplant Stand 14.11.2016

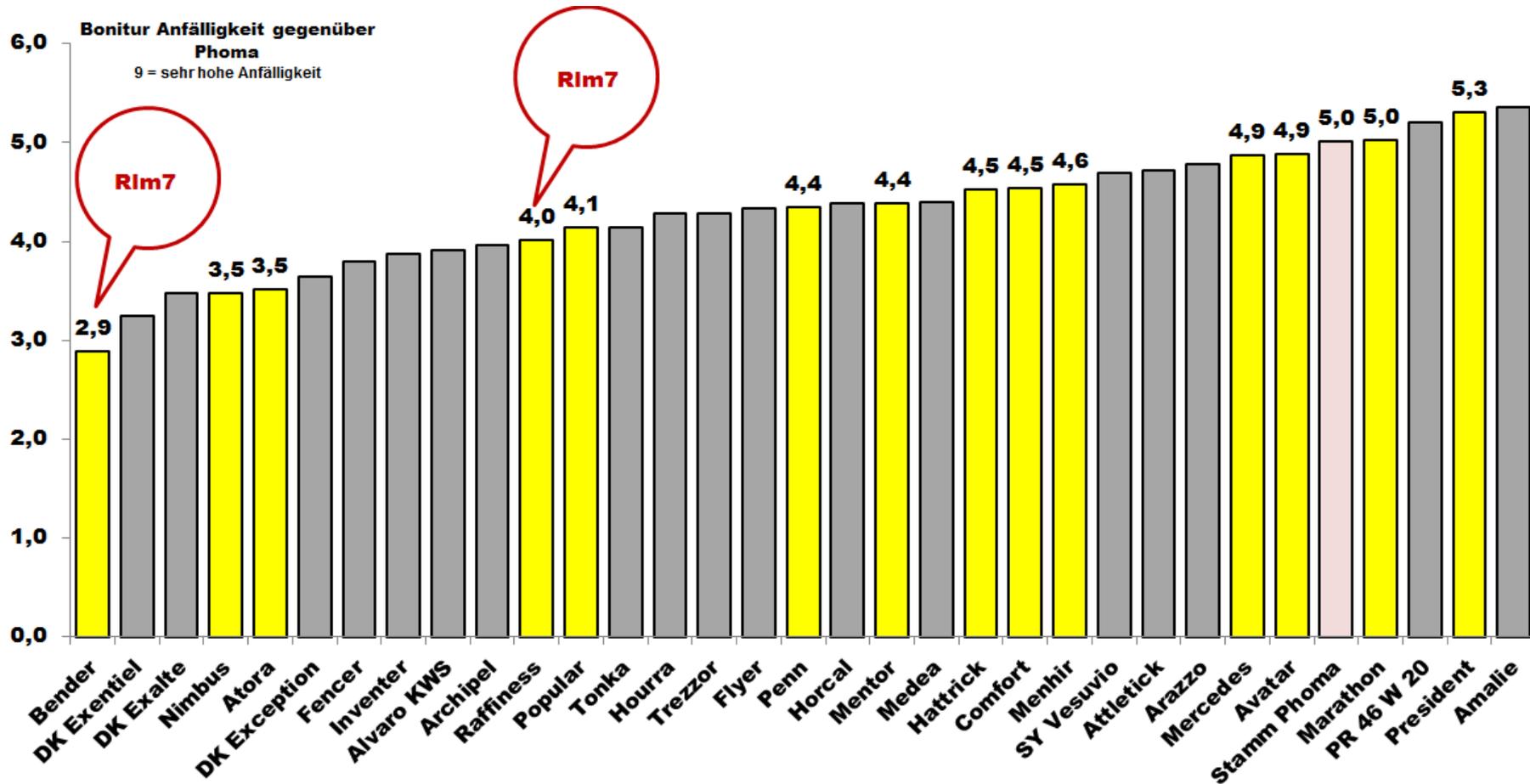


Phoma im Wurzelhals (1070° C)

Pluspunkte bei ...

... PHOMA

und RAFFINESS, BENDER und NIMBUS



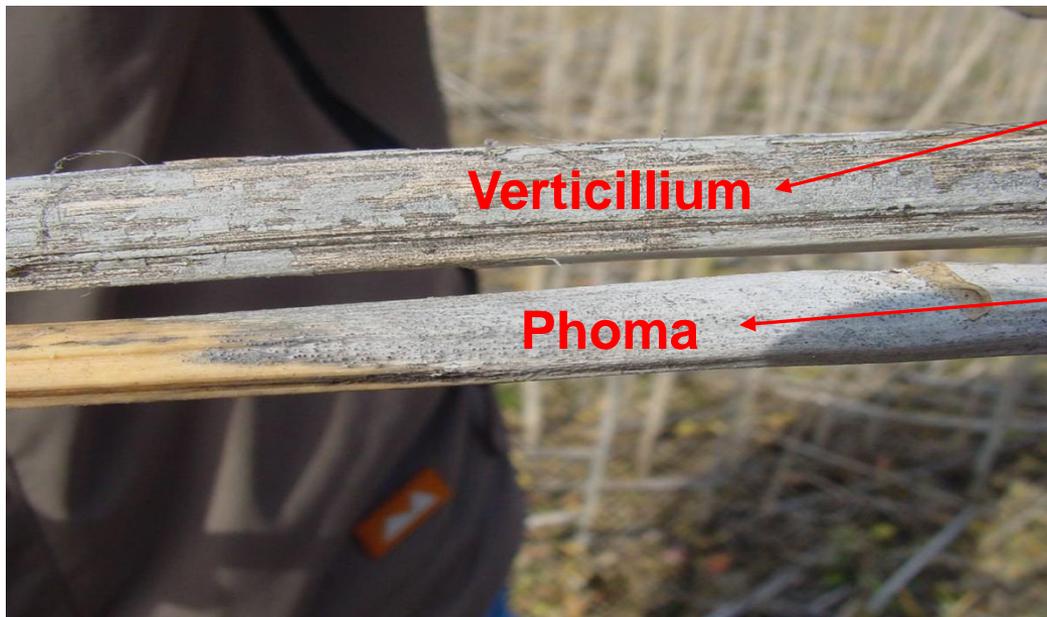
- VERTICILLIUM -

Befall in 2015 und 2016

2015: Hauptsächlich Wurzelbefall, Stängelbefall etwas seltener, Befall mit kl. Kohlflye förderte den Verticilliumbefall

2016: deutlich stärkerer Befall, als 2015, je höher die Rapsdichte, desto stärker auch das Aufkommen von Verticillium

(10 Jahre in Boden überdauern Mikrosklerotien)



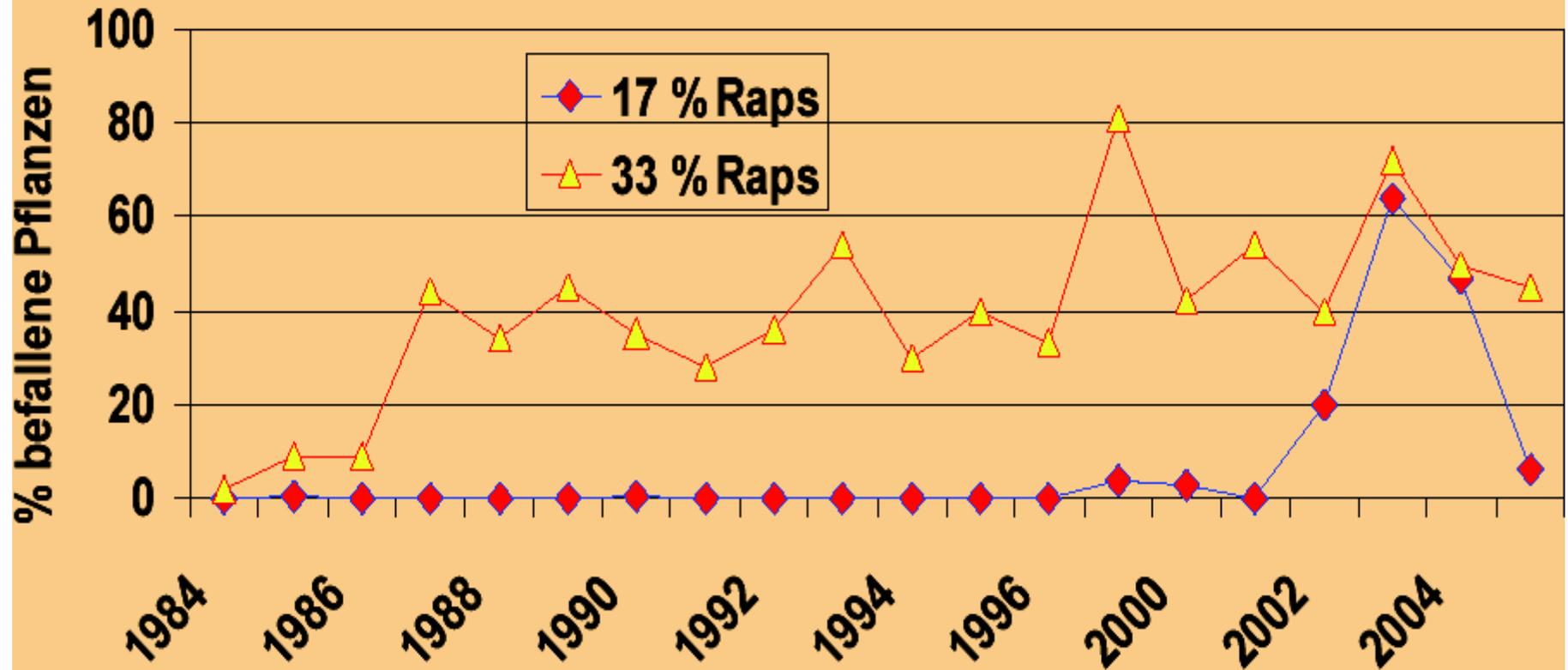
Mikrosklerotien unter der Stängelepidermis

Pyknidien auf der Stängeloberfläche

Photo: J.Knüfer

Entwicklung von *Verticillium longisporum*

Fruchtfolgeversuch Biestow (M-V)

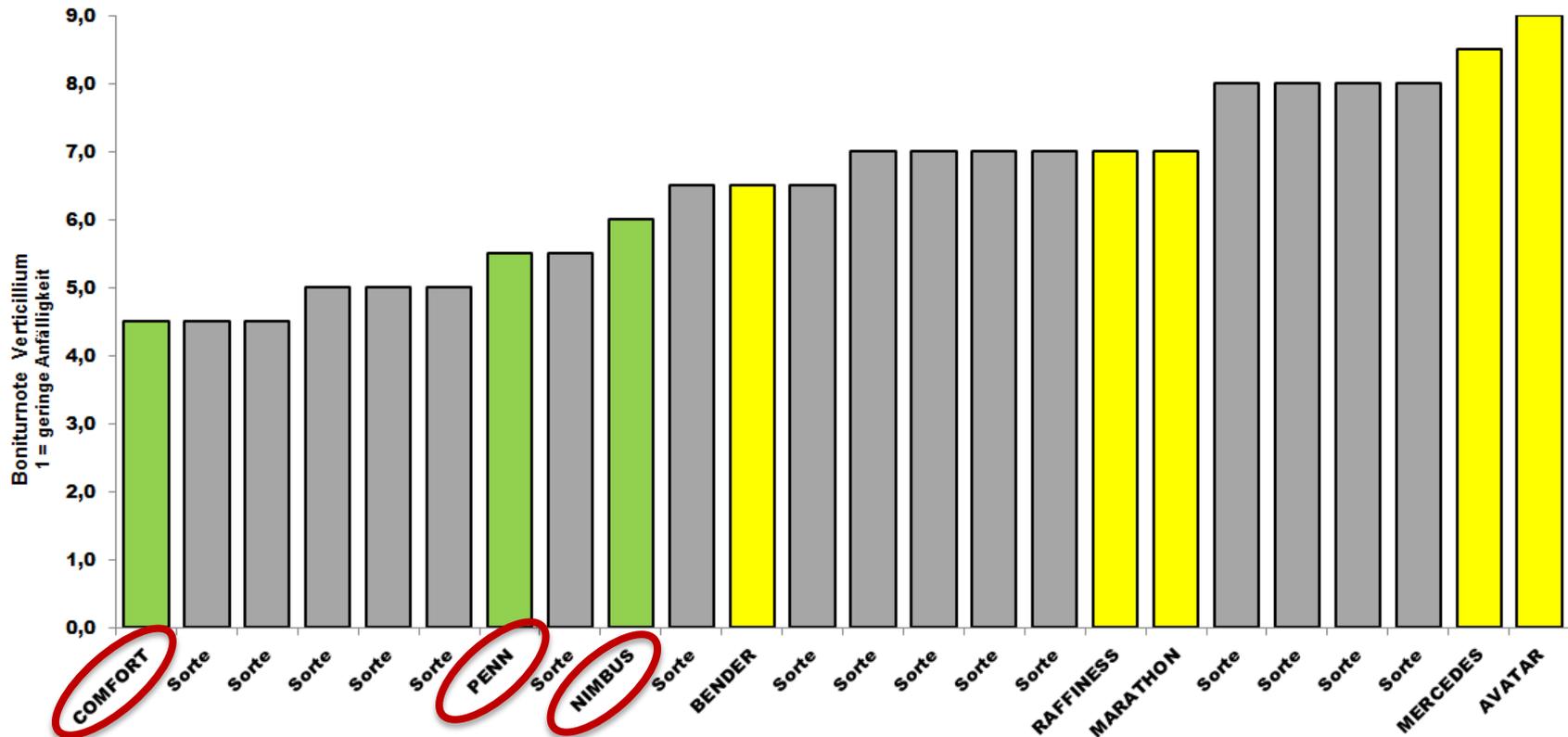


Quelle: Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei in Mecklenburg Vorpommern; Dr. Steinbach

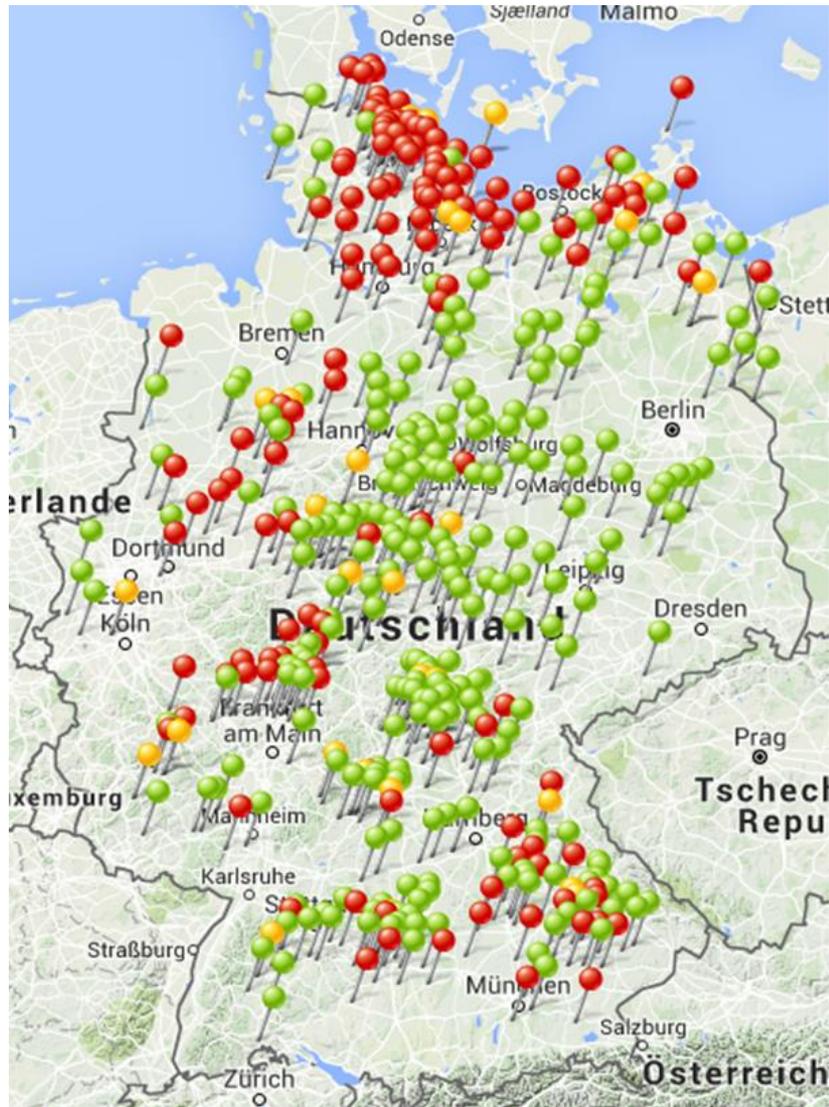
Pluspunkte bei ...

... Verticillium

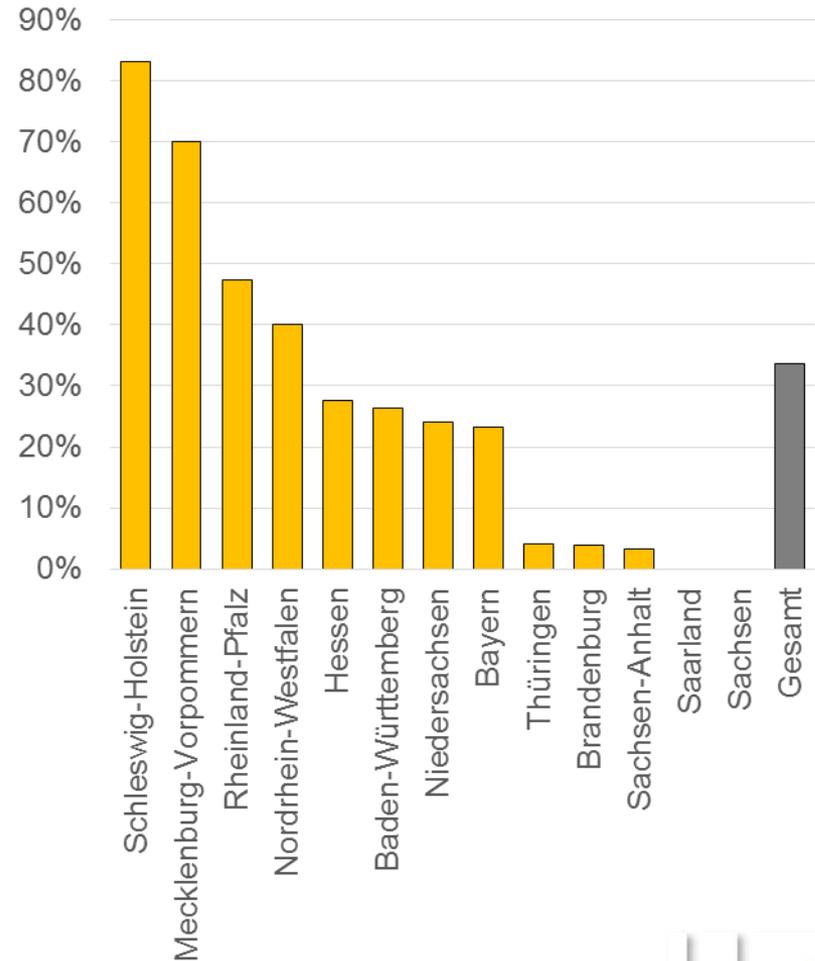
und COMFORT, PENN, NIMBUS und BENDER



- KOHLHERNIE -



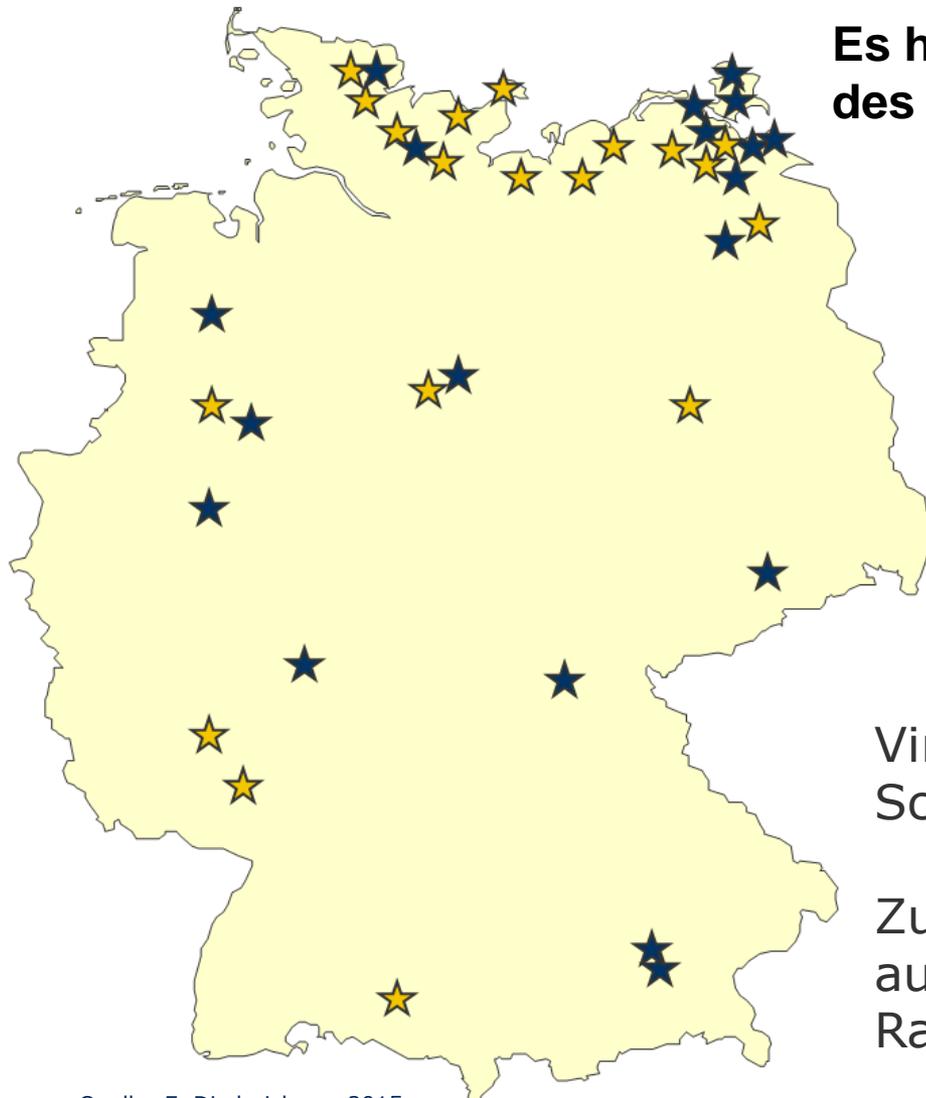
Von Kohlhernie betroffen:



Quelle: D.Bornhöft, Rapool-Kohlhernie monitoring, Stand: 03.05.2016, Datenbeschriftung Balken = Anzahl Antworten, Gesamt = 575 Teilnehmer.

Ist die Mendel-Resistenz „gebrochen“? Nein!

Es handelt sich um eine Verschiebung des Rassenspektrums im Boden.



- ★ = Kohlhernie an anfälligem Durchwuchs
- ★ = Mendel- Virulenz im GH bestätigt

Virulente Rassen seit 2014 auch in Schleswig-Holstein bekannt.

Zunahme der Befallshäufigkeit wird auch eine Zunahme Virulenter Rassen bewirken.

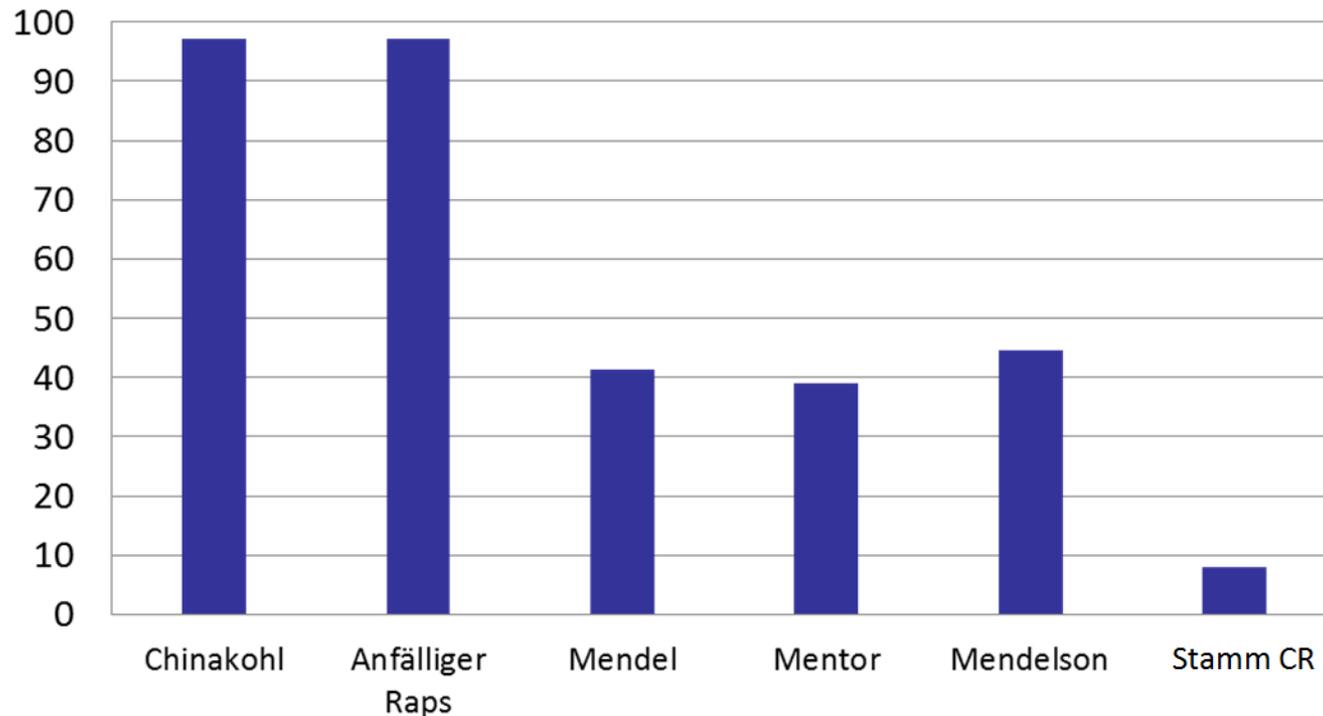
Quelle: E. Diederichsen, 2015

Pluspunkte bei ...

... Kohlhernie

Der Weg einer kohlhernieresistenten Züchtungen ist aufwendig und langwierig. Kreuzungsbarrieren erschweren die Einkreuzung neuer Resistenzquellen aus verwandten Arten.

Krankheitsindex (Mittel über 41 Isolate)



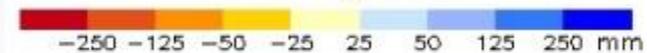
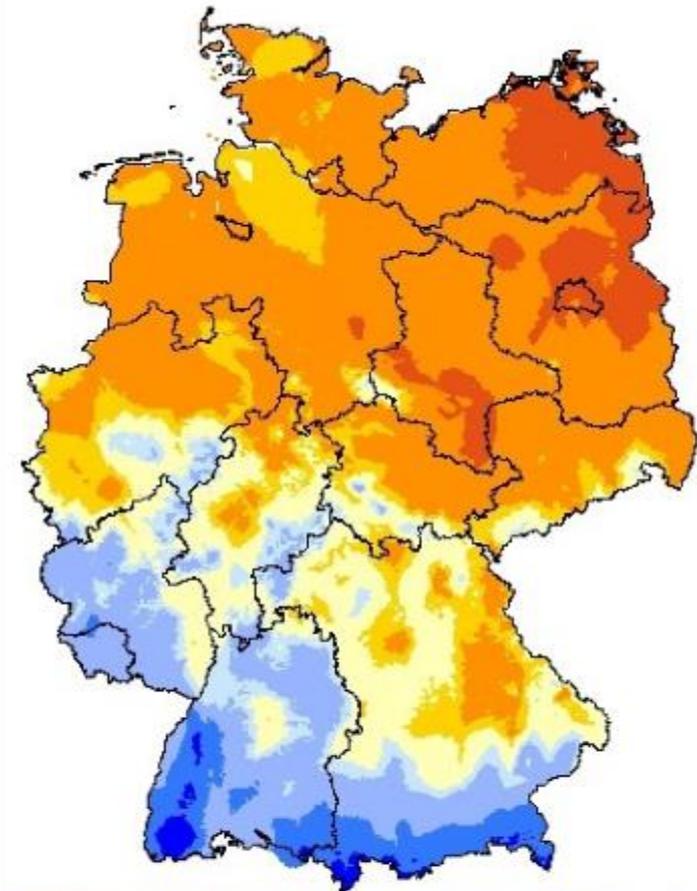
Quelle: Diederichsen, E. (2015).

Sicher Handel bei Sklerotinia

- Im Süden brachten feuchte Bedingungen von Beginn bis Ende der Rapsblüte fortwährend günstige Infektionsbedingungen, während es im Norden und Osten zum Blühbeginn erst kalt und dann eher trocken war.
- Häufigkeit und Schwere der Befallsmeldungen korreliert dabei gut mit den Niederschlägen während der Blüte.
- Erst deutlich nach der Vollblüte Infektionsbedingungen günstig (Süden) → Befall erst rel. spät, konnte sich aber durch die wochenlang feucht-warme Witterung schnell und stark entwickeln.
- Häufig wurden die Fungizidspritzungen zu früh durchgeführt, so dass die volle Wirkung zur Infektion zu spät kam.
- Um die Bestände bei anhaltend hohem Infektionsrisiko ausreichend lange abzusichern, wären in diesem Jahr 2 Behandlungstermine erforderlich gewesen.



Wasserbilanz 01.03.2016 – 31.05.2016



Deutscher Wetterdienst (erstellt 5.6.2016 6:17 UTC)
Geobasisdaten © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (www.bkg.bund.de)



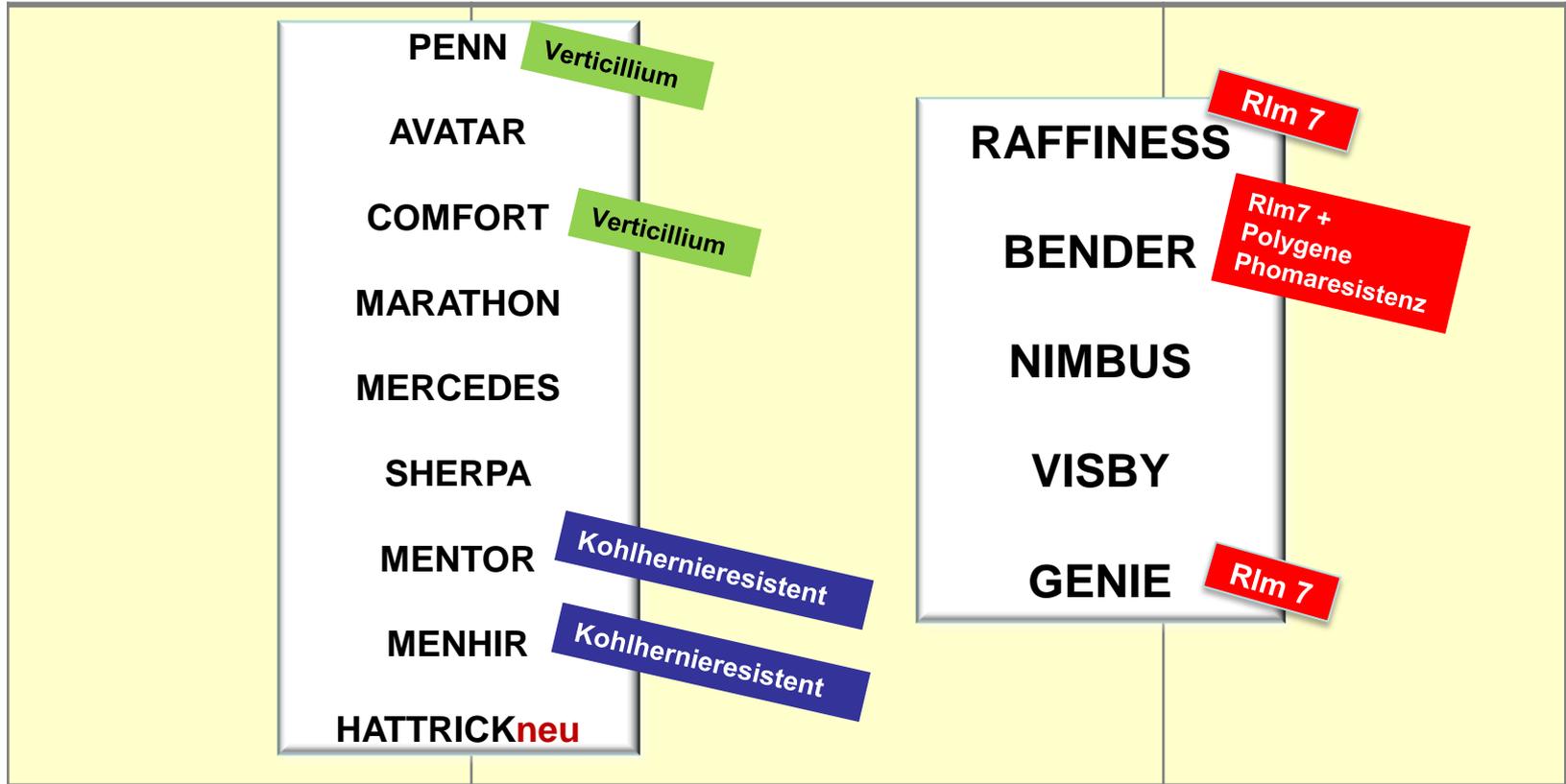
Abb. Wasserbilanz Frühjahr

Mögliche Bekämpfungsstrategien

	Fruchtfolge	Züchtung	Beizung	Fungizid-einsatz	Bekämpfungserfolg
PHOMA	XX	XXXX		XX	XXXX
SKLEROTINIA	XX			XXXX	XXXX
VERTICILLIUM	XXXX	XXX		X	XX
KOHLHERNIE	XXXX	XXXXXX			-

Sorgenfreier.

Das Sicherheitspaket durch Gesundheit



Anfälligkeit für Phoma lingam

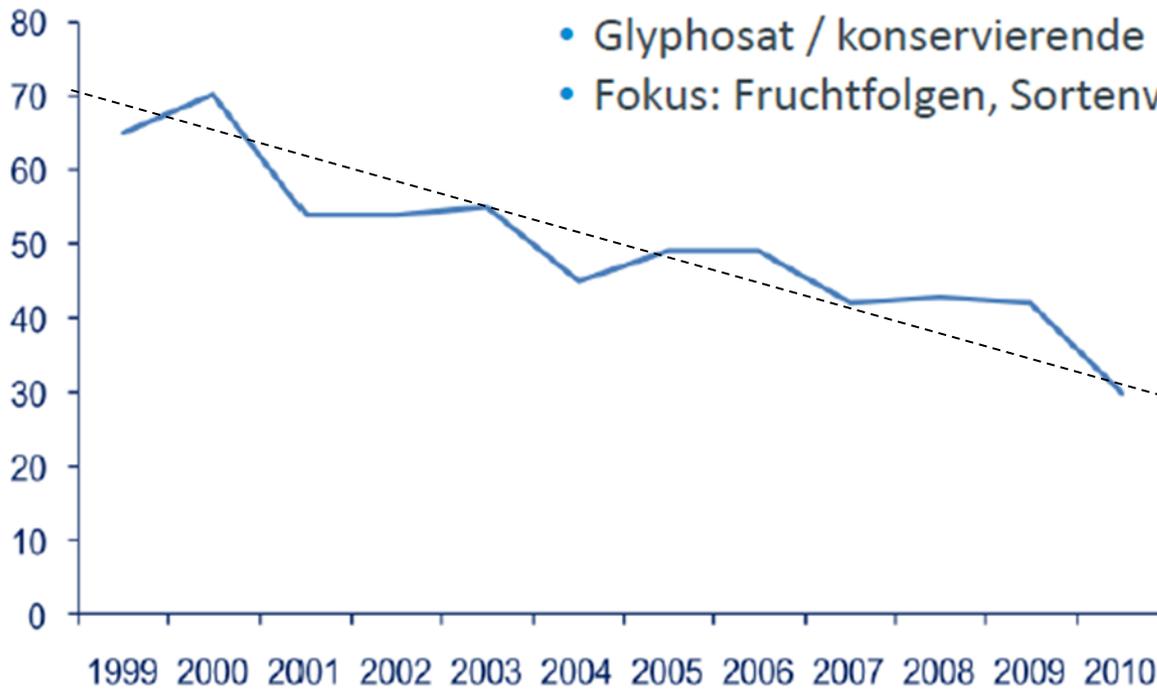


Herausforderungen beim Pflanzenschutz

Aktivsubstanzen in Entwicklung

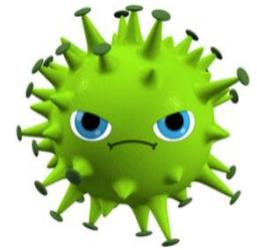
- Strengere Zulassungsvorschriften in Europa
- Fehlende Neuentwicklungen der Industrie
- Zunehmende Resistenzen
- Glyphosat / konservierende Bodenbearbeitung?
- Fokus: Fruchtfolgen, Sortenwahl, Bodenbearbeitung

a.i.s in development



Quelle: Phillips McDougall (2012).

Virus ist wie Grippe...



Überträger sind Blattläuse Herbst und Frühjahr.

Wenig Möglichkeiten der Bekämpfung da Infektion von Aug – April.

Wenn biotischer und abiotischer Stress zusammen mit Virose vorhanden sind, dann gibt es Stress.

Erstes Zeichen leuchtend rote Blätter/ränder. Reaktion auf Wasserverlust.

Sehr starke Reaktion auf Hitze. (stärkere Vermehrung der Viren)

Geringere Kornzahl pro Schote, mit normal bis hohem TKG.

Ertragseinbußen von 10-15 %.

Virusresistenz - toleranz

Tolerante Sorten zeigen Virussympptome aber keine Ertragseinbußen.

Resistente Sorten zeigen weder Symptome noch Ertragseinbußen.

Bei Starkbefall in Kombination mit Stress zeigen tolerante und resistente Sorten einen Ertragsvorteil von 10-15%.

Züchter/ Sorte	Kenn- Nr.	Züchter	Name	Sortencode	Trait	Sorten- Typ	Korn ertrg	% Öl	Ölertrag %
							9	9	9
							47	43,4	20
WPI E 2016	1647	NPZ	Elektra	VGL		H	89	41,1	84,0
	2551	NPZ	Visby	VGL		H	97	40,8	91,0
	2796	PIO	PR 46 W 20	VGL		H	94	42,9	93,0
	3284	NPZ	Avatar	VRS		H	100	43,2	100,0
	3680	NPZ	Mercedes	VRS		H	98	43,3	98,0
	3963	DSV/NPZ	Mentor	VGL		H	93	42,7	92,0
	4057	DSV	Raffiness	VRS		H	101	43,7	102,0
	LMGN	5009	LIM		LE 15/299	TuYV	H	114	42,2
LIPP	5152	DSV	SMARAGD	WRH 506	TuYV	H	112	43,3	112,0
LMGN	5004	LIM		LE 15/294	TuYV	H	112	41,6	107,0
MOMO	5116	MOM		MH 13 J 076		H	112	41,1	106,0
MOTE	5058	MTO		CWH 371	Rlm7	H	112	42,5	109,0
NPZ	4987	NPZ		SLM 15061 W 11	Rlm7	H	112	43,0	111,0
LIPP	4992	DSV		WRH 491	TuYV	H	111	43,8	112,0
LIPP	4993	DSV/NPZ		RAP 499	TuYV	H	111	44,0	112,0
LMGN	5017	LIM		LE 15/303		H	111	42,0	107,0
LMGN	5005	LIM		LE 15/296	Rlm7	H	111	41,9	107,0
SYNB	5040	SYN		RNX 3526		H	111	42,4	108,0
LIPP	4996	DSV	ARMANI	WRH 496	TuYV RLM7	H	109	44,0	110,0
LIPP	5145	DSV		WRH 497	TuYV	H	109	43,8	110,0
LIPP	5141	DSV/NPZ		RAP 502		H	109	42,6	107,0

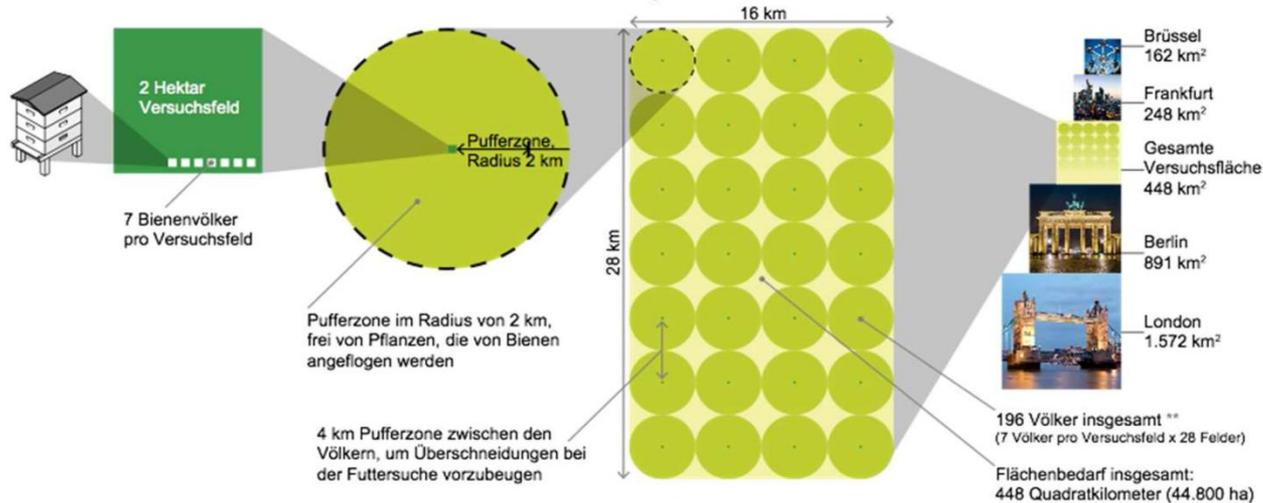
Emotionale Betrachtungsweise...

- ◆ früher Betrachtung von Risiko
 - ◆ Risiko = Gefahr x Eintrittswahrscheinlichkeit
 - ◆ Verringerung des Risikos des PSM durch Maßnahmen (z.B. Schutzkleidung, Gewässerabstände)
 - ◆ Bsp. Auto: Verringerung des Risikos durch Verringerung der Eintrittswahrscheinlichkeit: Anschnallpflicht, Airbags, Tempolimits etc
- ◆ jetzt unter VO 1107 Betrachtung von möglicher Gefahr
 - ◆ Vorsorgeprinzip:
Es zählt nicht mehr das Risiko, das vom Einsatz eines Pflanzenschutzmittels in der verdünnten Spritzbrühe ausgeht, sondern die mögliche Gefahr, die von einem Wirkstoff in konzentrierter Form für Mensch, Tier oder Umwelt auftreten könnte.
 - ◆ Bsp. Auto: Mögliche Gefahr eines Verkehrsunfalls führt zum Verbot des Autos



Seed Guidance Document, Bee Guidance Document

Realitätsferne Anforderungen an Feldstudien: EFSA-Leitlinie zur Risikobewertung für Bienen



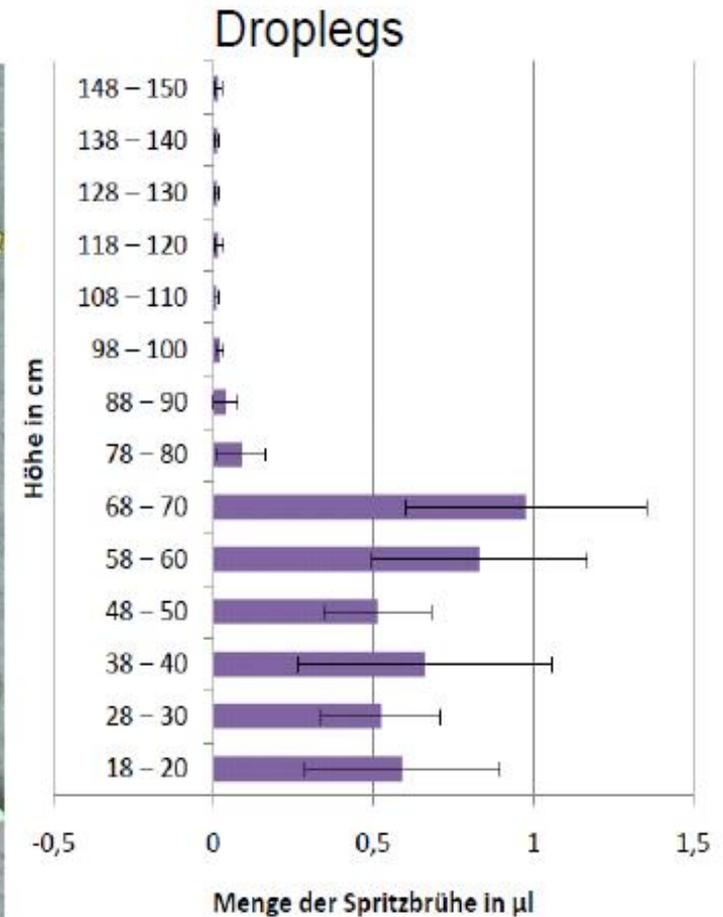
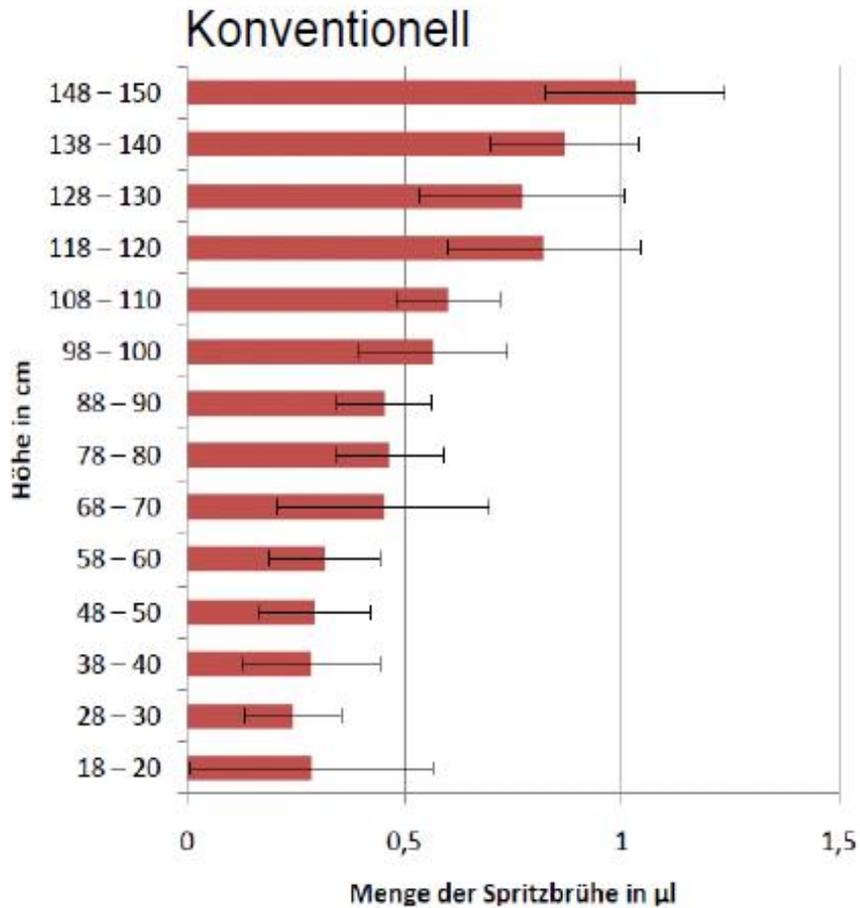
- Mindestens sieben Bienenvölker auf einem Versuchsfeld von 2 ha, umgeben von einer Pufferzone im Radius von 2 km ohne Nahrungspflanzen
- Versuchsanordnung muss gleichzeitig in derselben Region mindestens 28-mal wiederholt werden; überlappende Nahrungssuche muss ausgeschlossen werden
- Für eine einzige Studie wäre eine Fläche von 44.800 ha (448 km²) erforderlich, auf der keine anderen Nahrungspflanzen für Bienen vorkommen dürfen
- Dieses „Versuchsgelände“ wäre fast doppelt so groß wie Frankfurt a. M. oder halb so groß wie Berlin

Bienenschutz durch angepasste Technik

Die DropLeg Düse



Wirkstoffverteilung im Bestand



5. Düngung...



Wie düngt man solche Bestände?

A pflanzenbaulich

B gemäß DüVO

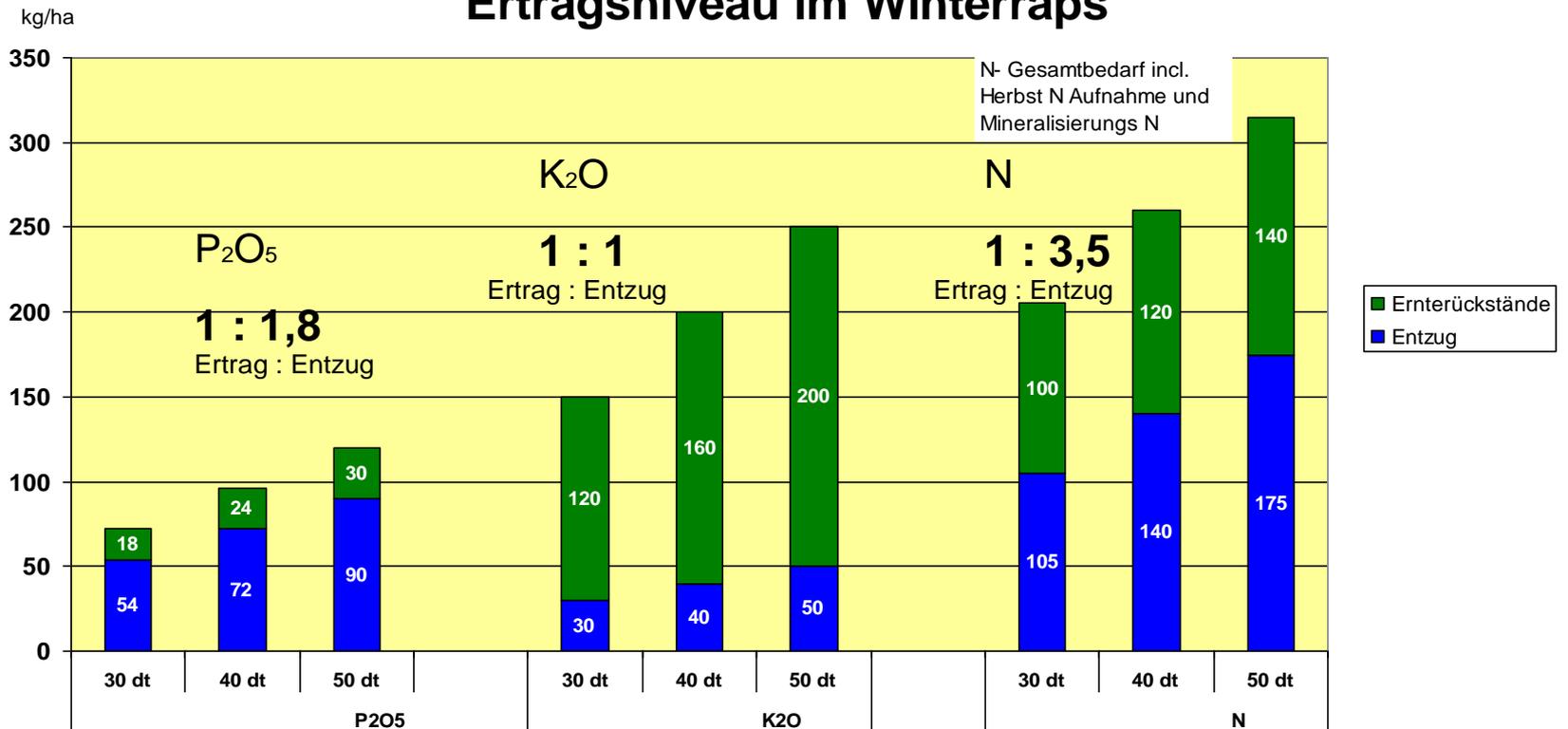
- Was ist bereits im Herbst gelaufen?
- Wie hoch war die N-Aufnahme vor Winter?
- Wie ist das Ertragspotenzial des Standortes/Betriebes?
- Wie war das letztjährige Ertragsniveau?
- Ist der N-Saldo (+60 bzw. +50) des Betriebs limitierend?

Fotos: R. Kahl

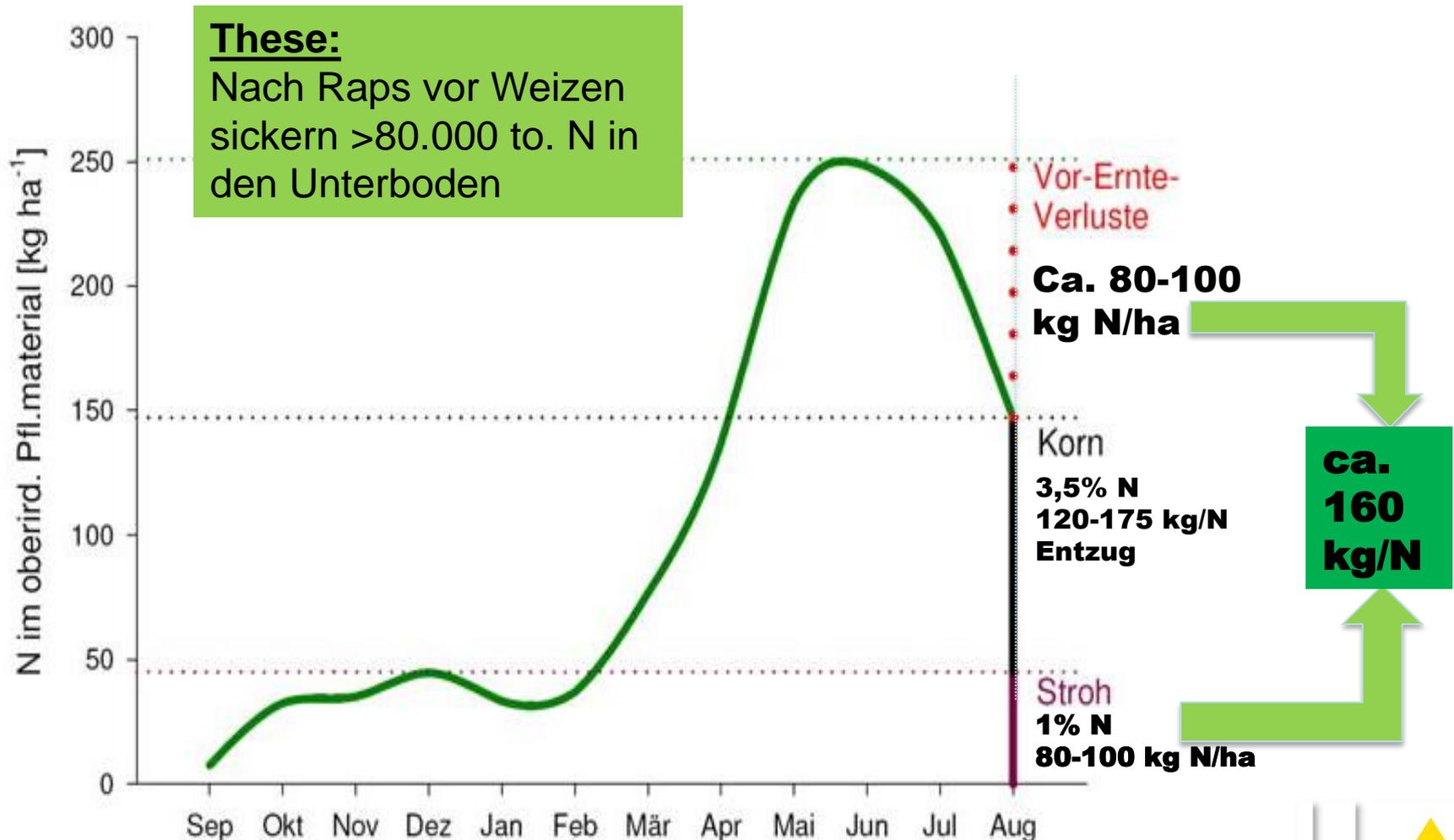


Ernterückstände - Wertvoll auf dem Acker...

P - K - N - Entzüge und Rückstände bei unterschiedlichen Ertragsniveau im Winterraps



N-Mengen im oberirdischen Material eines Winterrapsbestandes

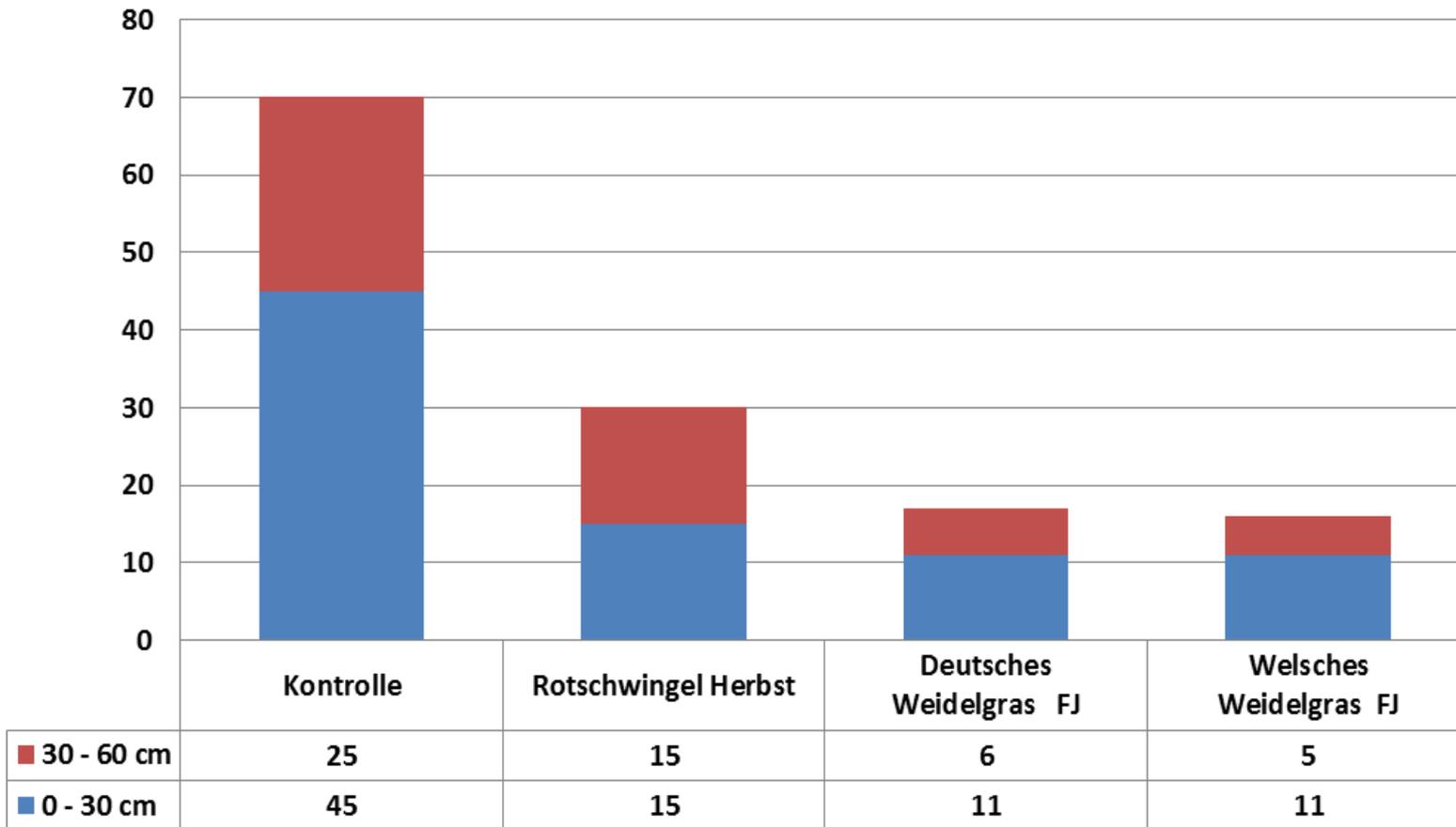


Grasuntersaaten im Raps



- **Rest-Stickstoffbindung nach der Ernte und damit Grundwasserschutz (Wasserrahmenrichtlinie)**
- Erosionsminderung und Bodenschonung durch Bodenbedeckung
- Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit durch Humusaufbau (CC-Auflagen)
- Erhöhung der biologischen Aktivität
- Förderung der Schattengare
- Verbesserung der Tragfähigkeit
- Eventuelle Möglichkeit die Auflagen des Greenings zu erfüllen

Nmin Proben im September (nach Grasumbruch und Weizeneinsaat)



70 kg

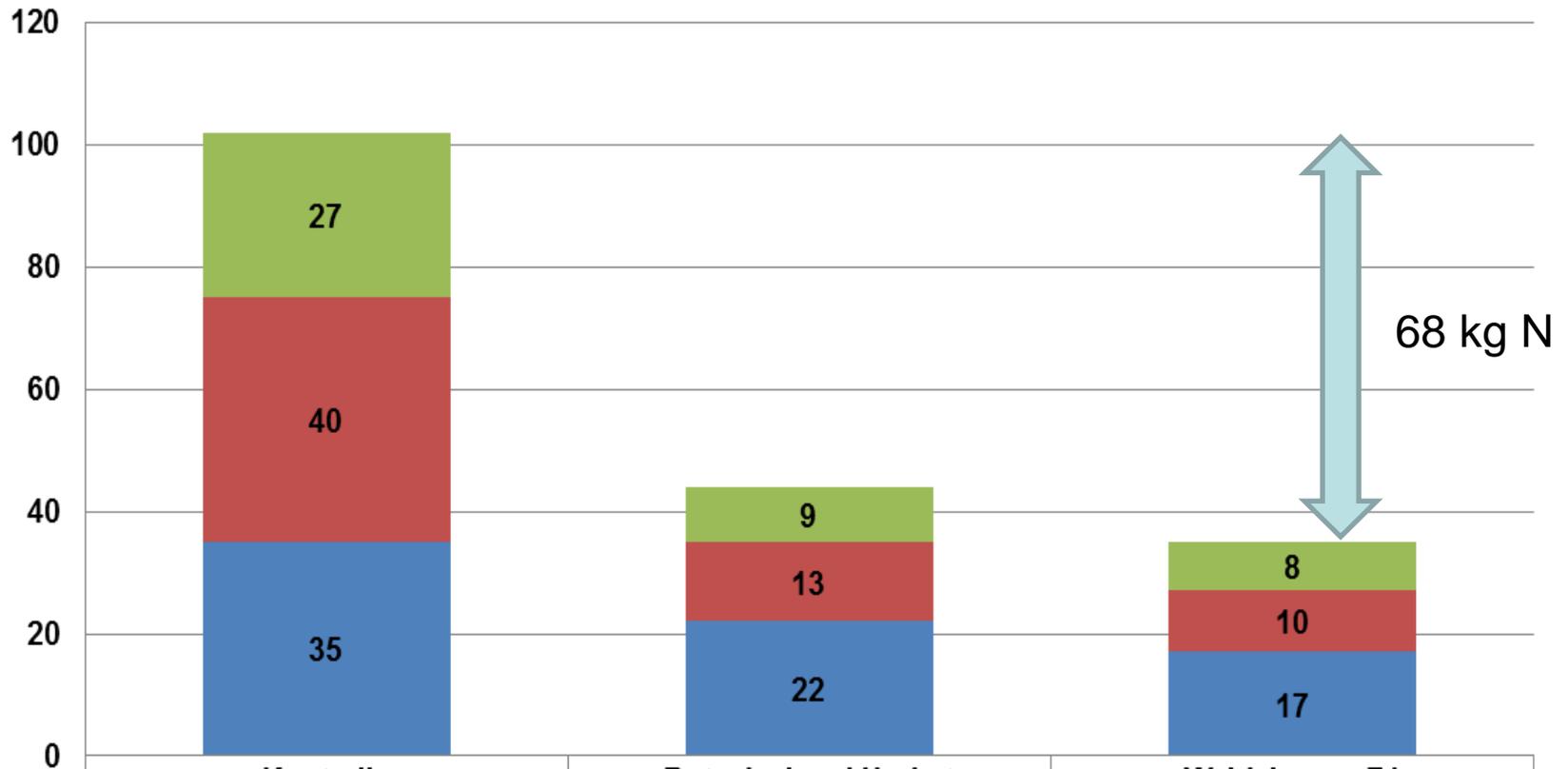
30 kg

17 kg

16 kg

Nmin Probe im Weizen gezogen (Dez.)

Kg N/ha



■ 60 - 90 cm
■ 30 - 60 cm
■ 0 - 30 cm

Kontrolle

Rotschwingel Herbst

Weidelgras FJ

103 kg

44 kg

35 kg

Quelle: DSV
Datenbank 2015

Innovationen aus der Züchtung

Raps

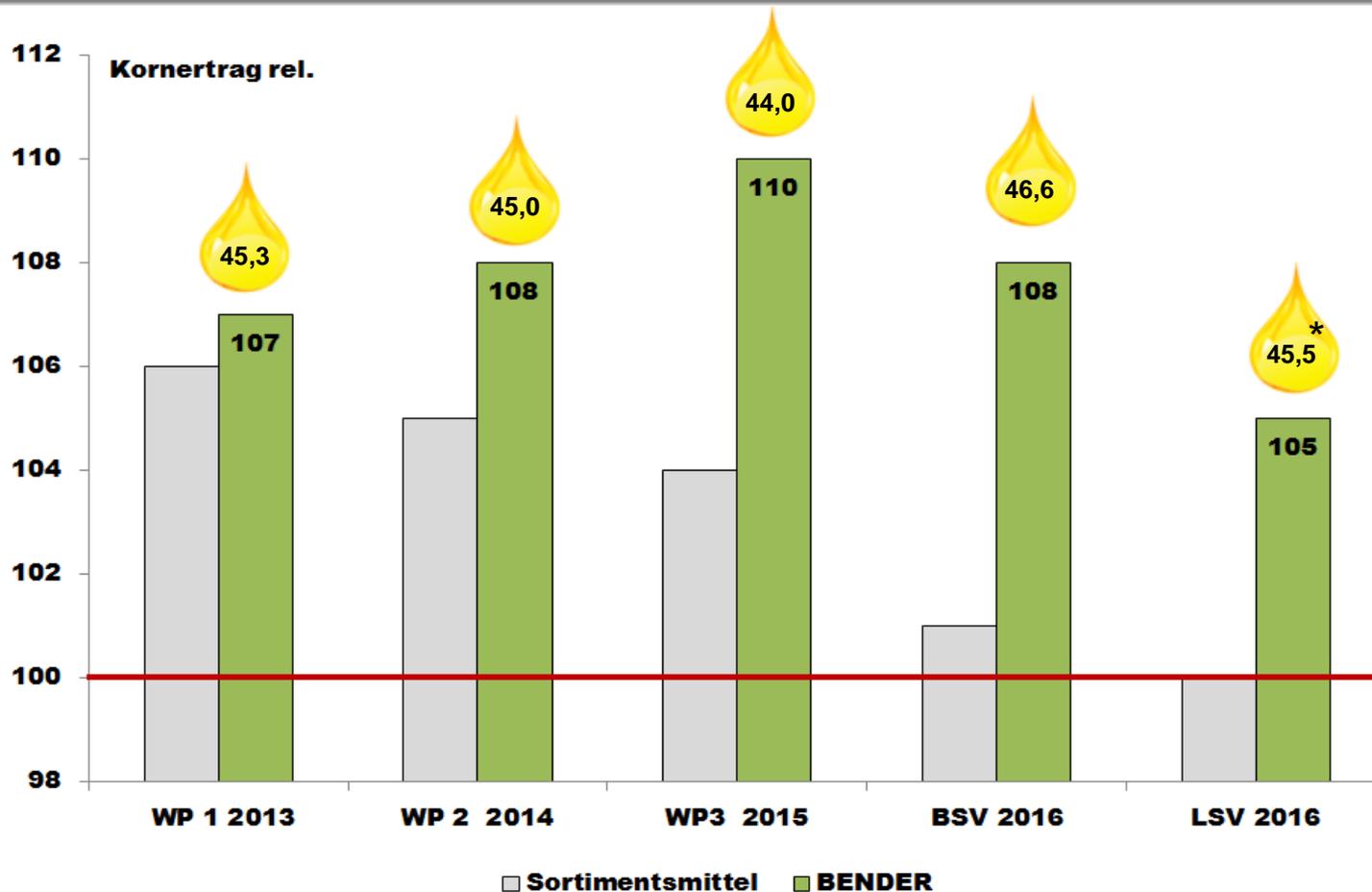


BSA Einstufungen 2016/17

Einstufungen BSA	Blüh- beginn	Reife- verzögerung Stroh	Reife	Pflanzen- länge	Neigung zu Lager	Korn- ertrag	Öl- ertrag	Öl- gehalt	GSL- Gehalt
BENDER	3	7	5	5	3	9	9	9	3
PENN	3	5	5	5	3	9	8	7	3
AVATAR	2	4	4	5	3	8	8	8	3
RAFFINESS	3	4	5	5	3	8	8	8	2
MERCEDES	3	4	5	5	3	8	7	8	3
COMFORT	3	5	5	5	3	8	7	8	3
SHERPA	3	5	5	4	3	8	7	6	3
MARATHON	2	5	5	4	3	8	7	6	3
NIMBUS	3	6	5	5	3	9	8	6	3
HATTRICK NEU	-	-	-	-	-	9	9	8	-
Unsere Kohlhernieresistenten (rassenspezifische Kohlhernieresistenz)									
MENHIR	2	6	5	5	3	8	7	7	3
MENTOR	3	6	5	5	3	7	7	8	3

BENDER – Einer für Alles

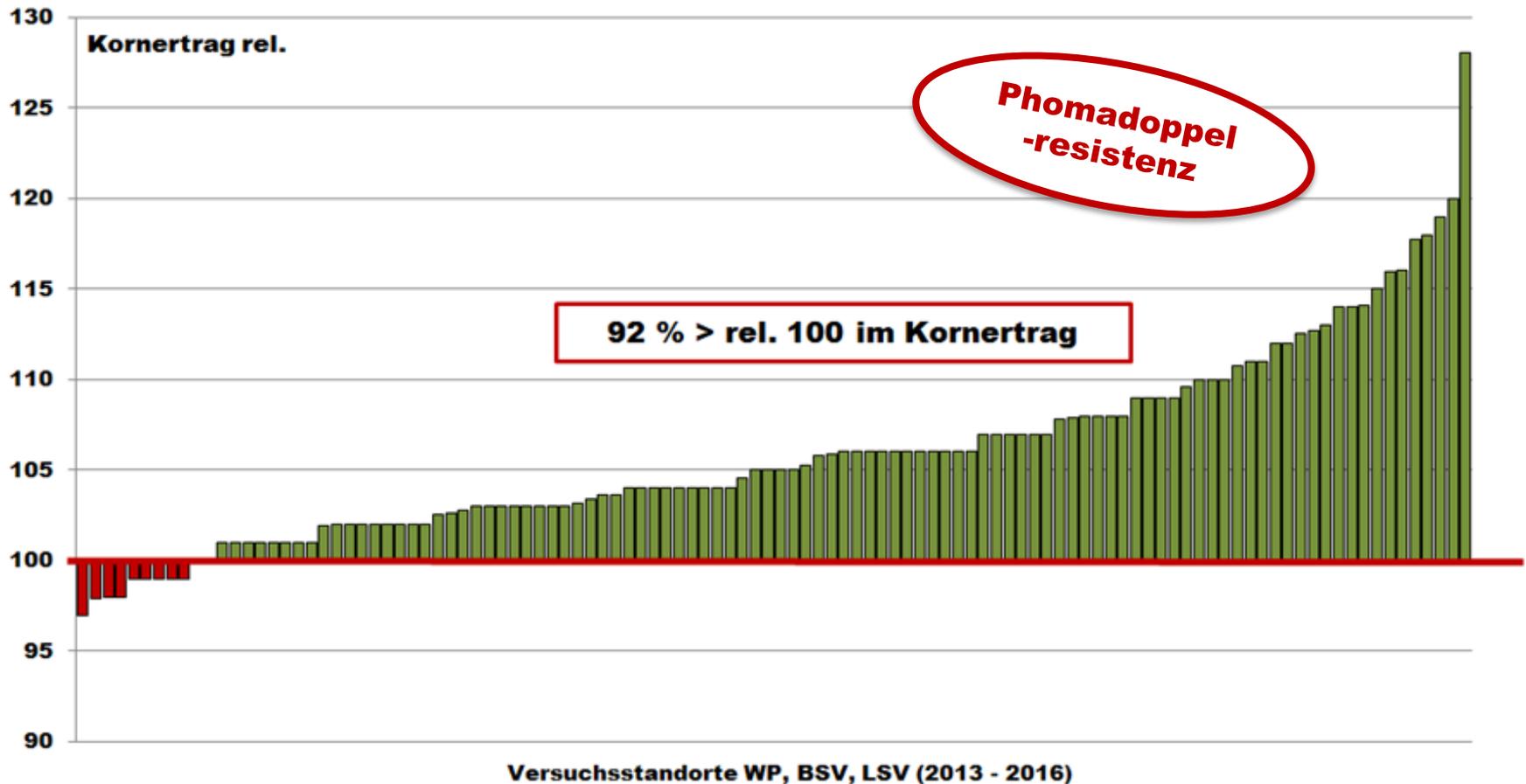
- **Sehr hoher Korn-, Ölertrag und Ölgehalt (BSA-Note 9/9/9).**
- **Vitale Herbstentwicklung für eine sehr gute Spätssaateigung.**
- **Sehr standfest, extrem gesund (Phomadoppelresistenz, Verticillium- und Virustoleranz)**



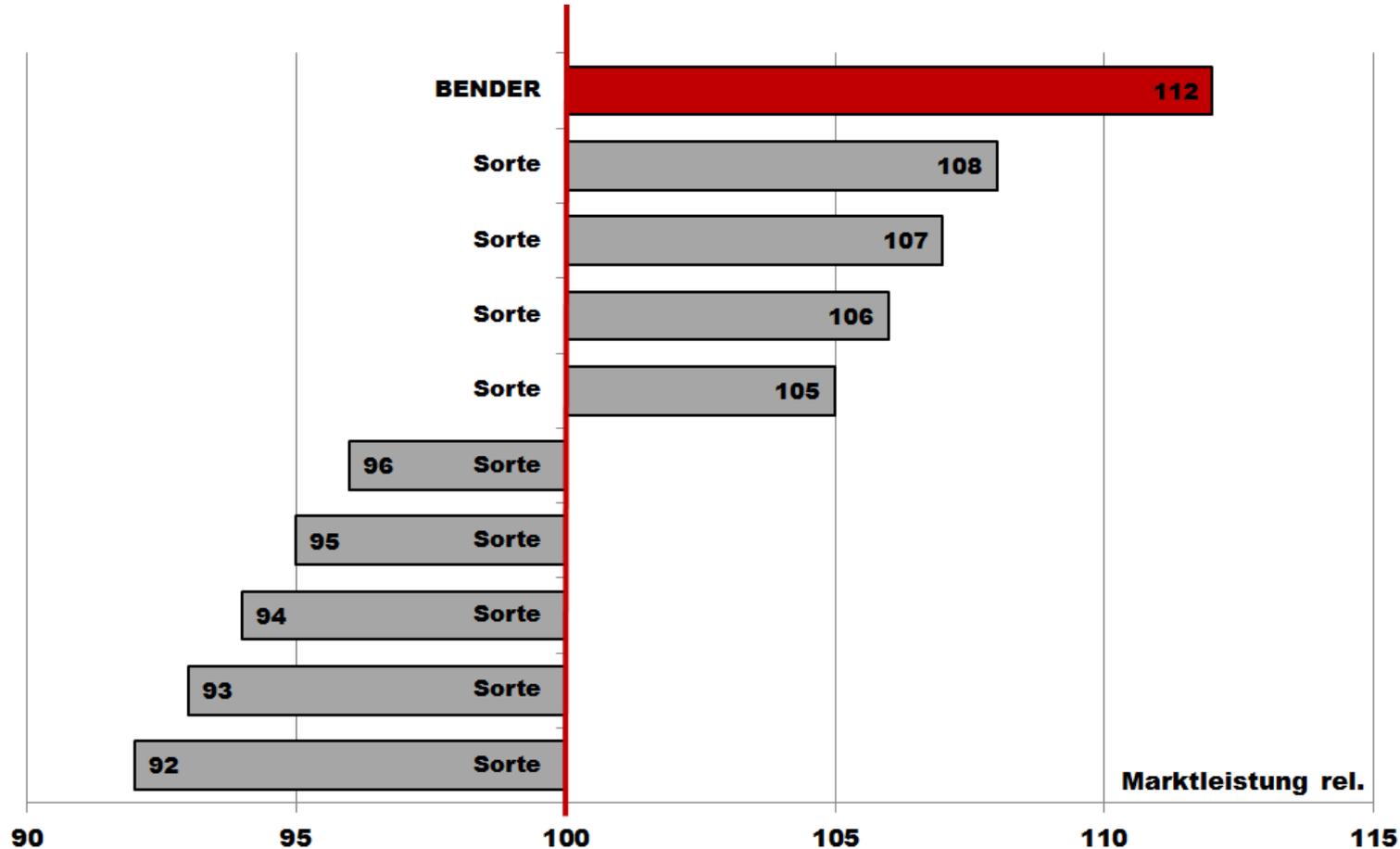
Quelle: Wertprüfungen 2013 – 2015, BSV 2016, LSV 2016; *57 Standorte

BENDER – Einer gegen Stress

BENDER – Stresstabil in 4 Jahre mit 4 verschiedenen Umwelten



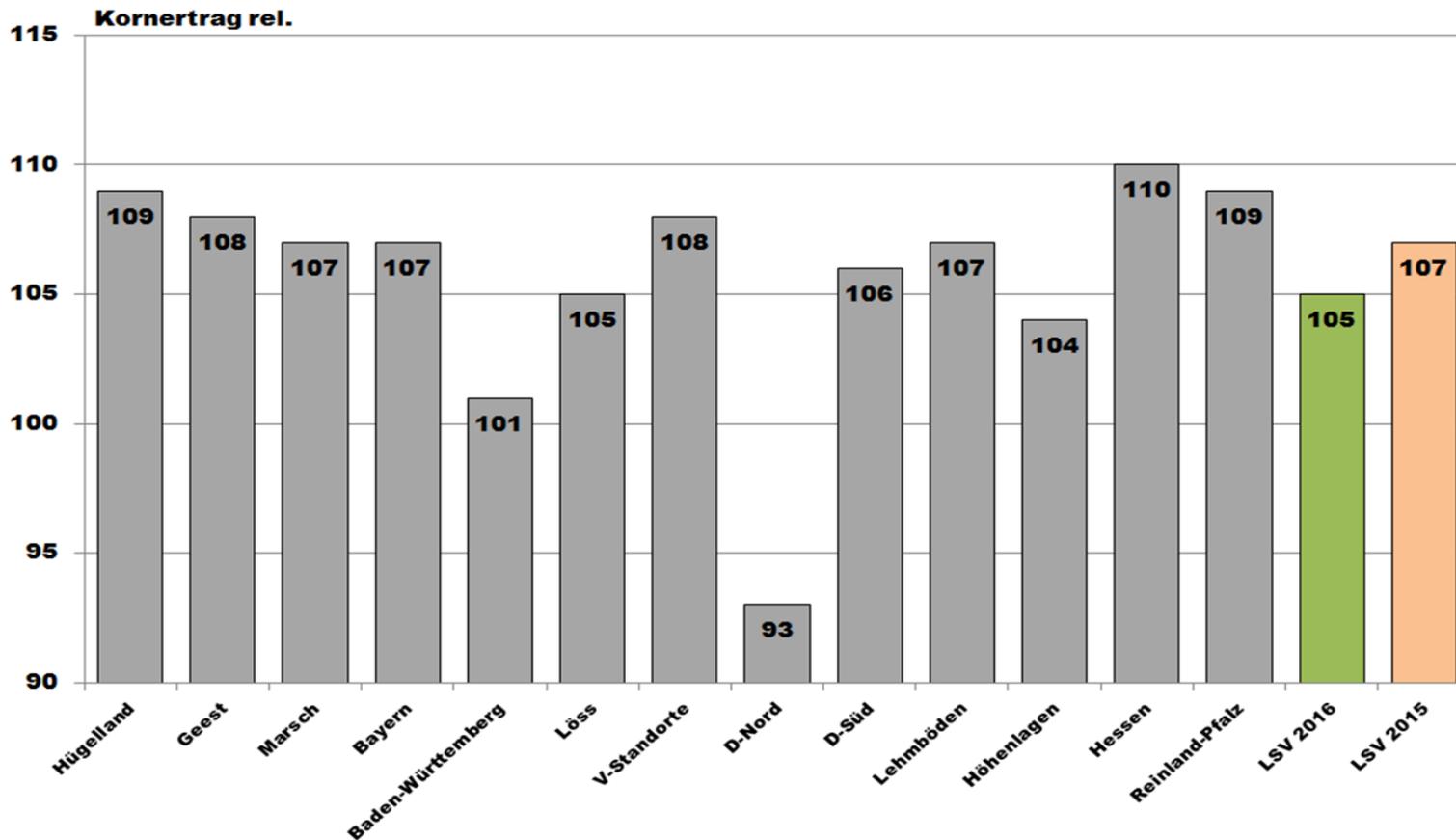
BENDER – Einer für die Spätsaat



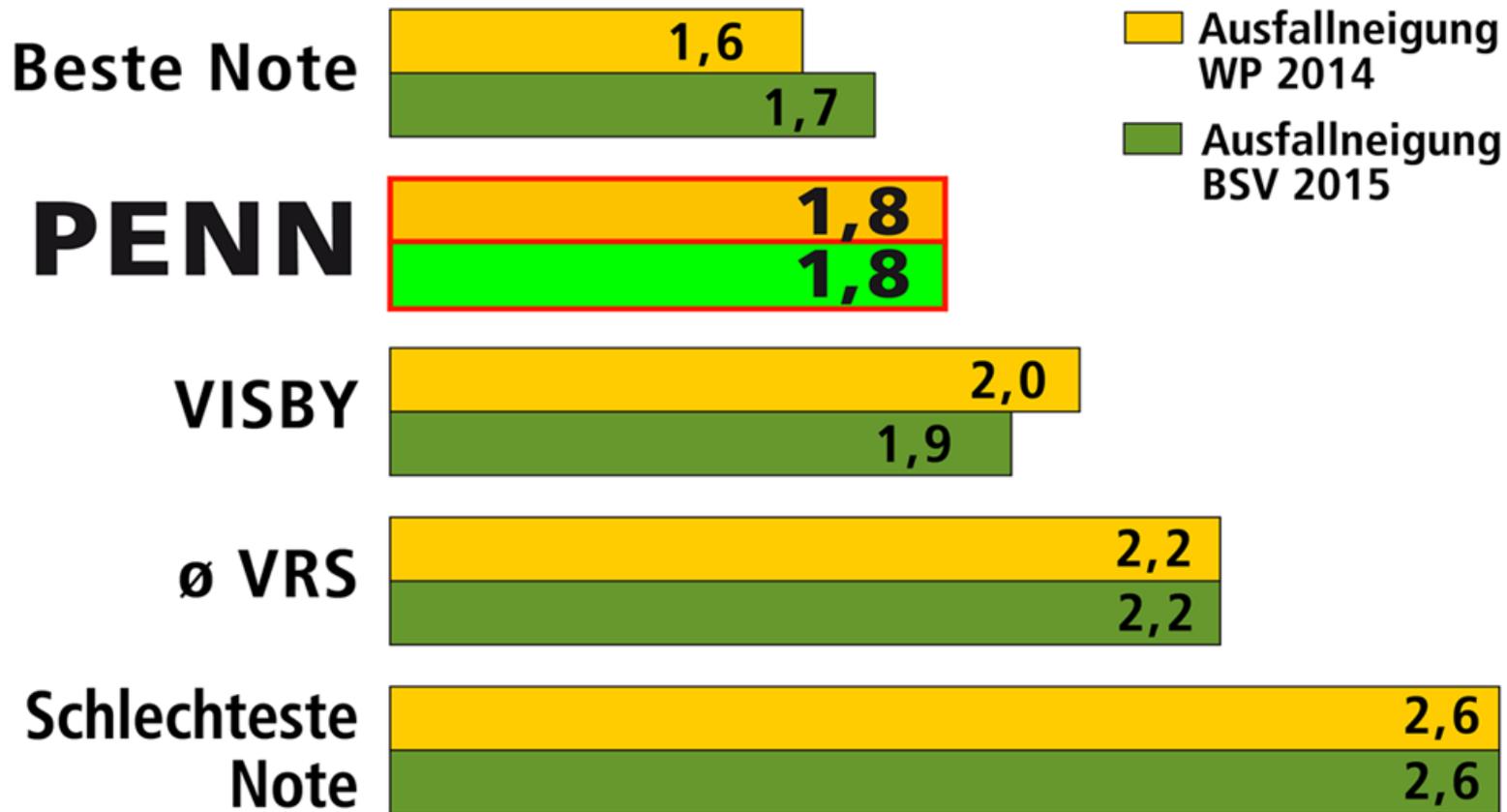
PENN – Adrenalin pur

- **Zweifacher Ertragssieger 2015 und 2016 (rel. 107 und rel. 105)**
- **Frühe, kurze Blüte, mittlere Reifezeit (BSA-Note 5)**
- **Hohe und lange Druschfestigkeit, geringe Ausfallneigung**

Penn – Zweifacher Ertragssieger



Geringer Ausfall dadurch hohe Mähdruschstabilität



Quelle: Wertprüfung 2014 (n = 4 Orte) & Bundessortenversuch 2015 (n = 3 Orte),
amtliches Versuchswesen der Länder/SFG/LK SH/UFOP,
VRS = Verrechnungssorten

©RAPOOL 2016

AVATAR – Die Nr. 1 im Rapsanbau

- **Beständiger Leistungsträger seit 2012**
- **Für beste Saatzeiten und beste Bodenbearbeitung**
- **Sichere Frühreife und leichte Mähdruschfähigkeit**

AVATAR 3,0

Bester
Wert

REIFEVERZÖGERUNG

PENN · VISBY

3,5

ø 23 Sorten

3,6

MENTOR

4,0

Schlechtester Wert

4,3

BSA-Note:

Reife 4

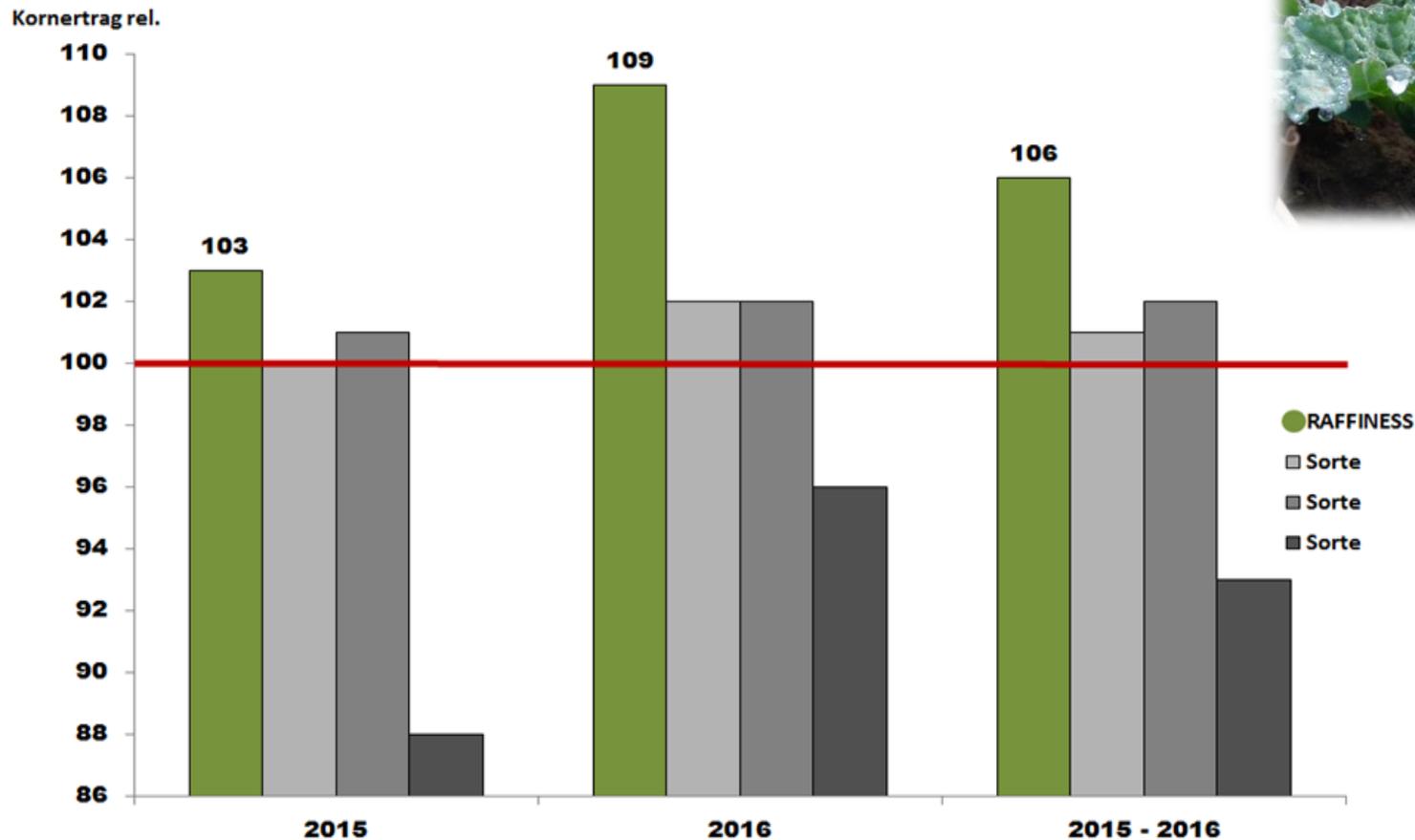
Quelle: Bundessortenversuch 2015, n = 13 Orte,
amtliches Versuchswesen der Länder/SFG/LK SH/UFOP

©RAPOOL 2016



RAFFINESS – Die Frühsaatsorte

- Hohe bis sehr hohe Ertragsleistung (BSA- Noten 8/8/8)
- Schossfest, gülleverträglich und winterhart mit leichtem Mähdrusch
- Genetisch fixierte Phomaresistenz (Rlm7-Resistenzgen)



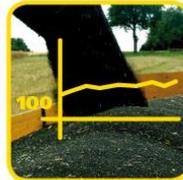
RAFFINESS – Mit Sicherheit mehr Ertrag



©RAPOOL 2016



Phomatoleranz Rlm7



Ertrags-sicherheit



Winterhärte



Stand-festigkeit



Sehr hoher Ölgehalt



Frühsaat-verträglichkeit



Leichter Mähdrusch



Frühe Strohreife



Gülleverträglichkeit

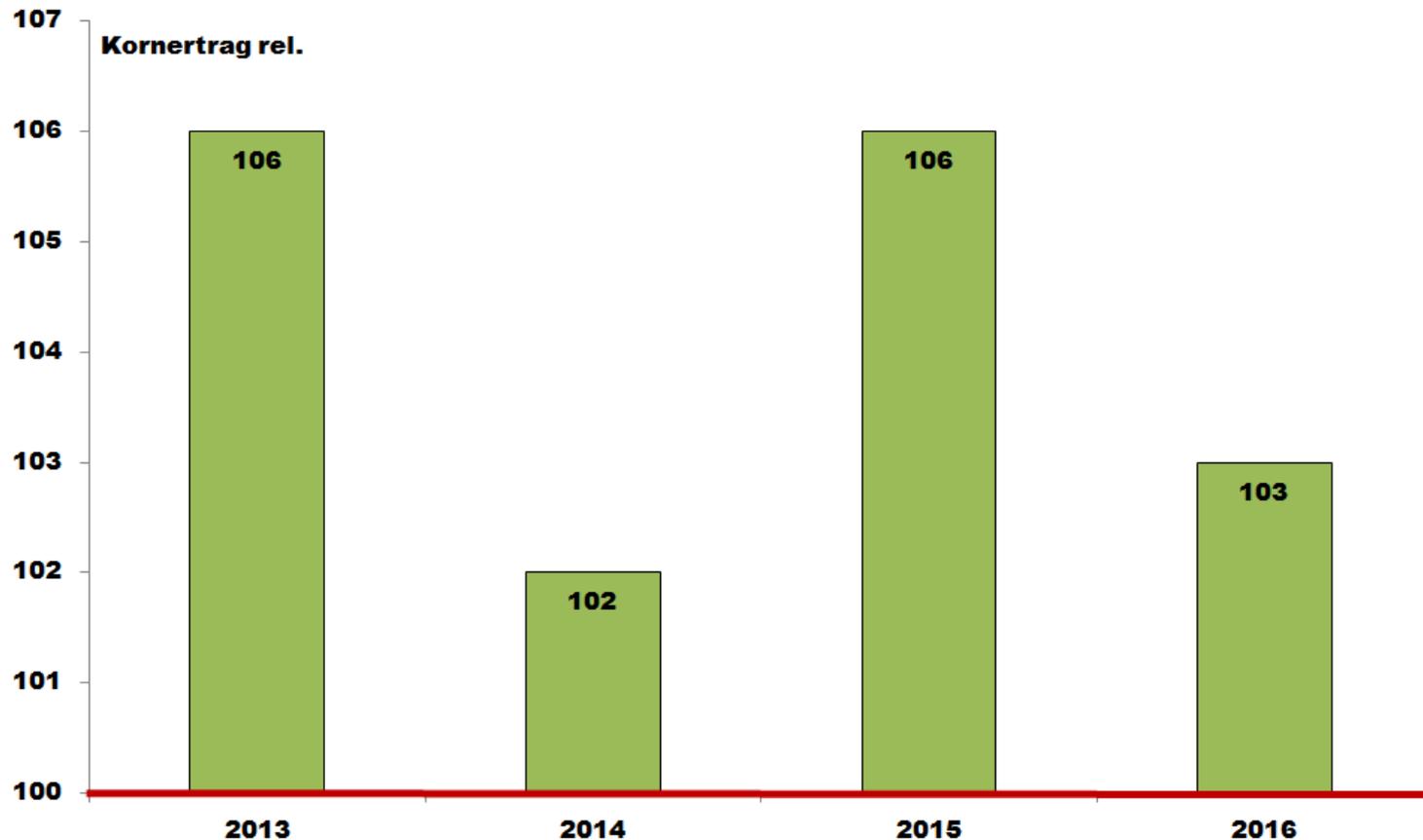


Mulchsaat-eignung

COMFORT – Comfortabel von der Aussaat bis zur Ernte

- **Sehr stark in Korn- und Ölertrag**
- **Gesund und stresstolerant mit Verticilliumtoleranz**
- **Robustsorte für trockene Standorte**

Comfort – vierjährig erfolgreich in Hessen

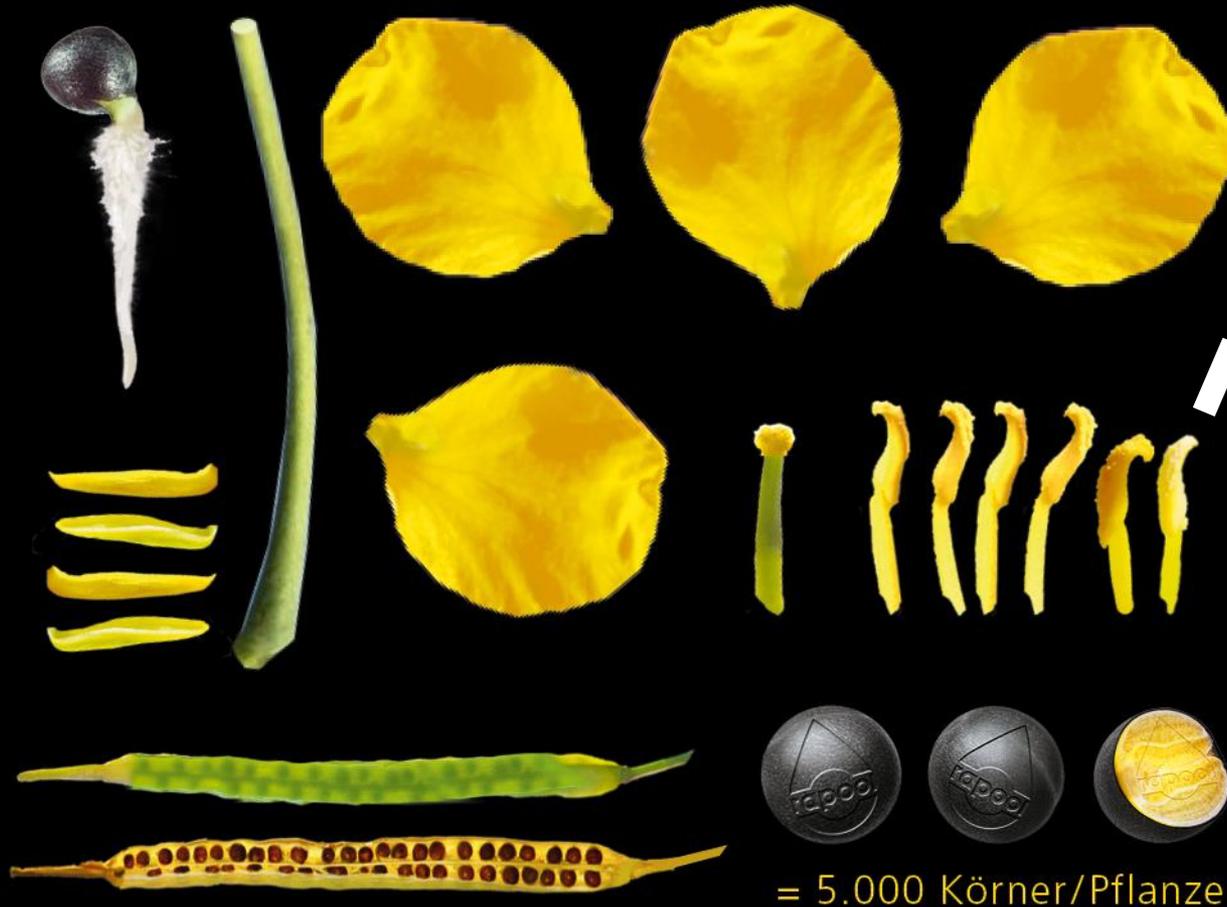


Quelle: Landessortenversuche Hessen 2013 - 2016

Wir verstehen Raps.

Gute
Preise
2017

Gut
Ernt
Mit
Rapo



BENDER • PENN • AVATAR