

Starker Befall mit Kohlhernie

## Winterraps umbrechen?

**In diesem Jahr gibt es auf vielen Rapsschlägen einen starken Befall mit Kohlhernie. Die nasse Witterung und die feuchten Bodenverhältnisse im Sommer und Herbst 2011 haben dazu geführt, dass auf vielen Schlägen Befall auftritt, von denen bislang kein Befallspotenzial bekannt war. Auf diesen Schlägen wurden daher auch anfällige Sorten angebaut, sodass mit entsprechenden Ertragsverlusten gerechnet werden muss. Mit welchen Erträgen kann gerechnet werden, und wann lohnt ein Umbruch?**

Zur Frage, welchen Ertrag diese Bestände noch bringen können, gibt es Ergebnisse aus der Ernte 2011 wie aus früheren Jahren. Ein Beispiel für Situationen mit sehr starkem Befall ist ein Versuchsergebnis von 2002. Damals ging es darum, ganz gezielt

auf einer Befallsfläche anfällige Sorten und tolerante Sorten miteinander zu vergleichen. Nach mehreren erfolglosen Versuchen auf bekannten Befallsflächen, in denen im vorgesehenen Versuchsjahr dann wider Erwarten kein Befall vorhanden war, war dieses Unterfangen im Anbaujahr 2001/02 auf einer anmoorigen Teilfläche eines größeren Schlages in Brekling in Angeln erfolgreich. Übersicht 1 zeigt die Ergebnisse des Versuches, in dem mit der damals noch neuen Hybride ‚Mendel‘ und mit der Liniensorte ‚Tosca‘ zwei Sorten mit rassenspezifischer Toleranz gegenüber Kohlhernie vorhanden waren. Zum Vergleich wurden die anfälligen Sorten ‚Talent‘ und ‚Express‘ geprüft, die dem damaligen Leistungsstand der Rapssorten entsprachen.

### Ertrag bei starkem Befall

Der Befall mit Kohlhernie in den beiden anfälligen Sorten war außerordentlich stark. Die äußerst geringen Bestandesdichten in Übersicht 1 belegen dieses. Hätte der ganze Schlag so ausgesehen, wäre er umgebrochen worden. Unter solchem extremen Befall brachten die anfälligen Sorten immerhin noch rund die Hälfte des Ertrages der toleranten Sorten. Das traf sowohl bei den Hybriden wie auch bei den Liniensorten zu. Allerdings lag das Ertragsniveau der Liniensorten damals deutlich unter den Hybriden. Unter solch extremen Befallsbedingungen, in denen in den anfälligen Sorten viele Pflanzen über Winter abgestorben waren und von den überlebenden fast jede Pflanze befallen war und die Hauptwurzel durch die Krankheit verloren hatte, wurden 15 bis 25 dt/ha geerntet. Die Hybriden



Bei starker Schädigung durch Kohlhernie fehlt die Hauptwurzel nach dem Winter. Der Raps muss neue Wurzeln bilden, und bei ausreichender Bodenfeuchte können noch gute Erträge erreicht werden.

### Übersicht 1: Kornerträge, TKM und Bestandesdichten von toleranten und anfälligen Sorten bei sehr starkem Befall mit Kohlhernie

100 rel. = Mendel, Brekling 2002, Parzellenerträge - 15 %

	Typ	Kornertrag				TKM g	Pfl./m <sup>2</sup> bei Ernte <sup>2)</sup>
		rel.	absolut	von	bis		
100 rel. = dt/ha		43,0	dt/ha	dt/ha	dt/ha		
Mendel <sup>1)</sup>	H	100	43,0	28,0	47,0	4,1	27
Talent	H	53	23,0	9,0	44,0	3,5	11
Tosca <sup>1)</sup>		77	33,0	26,0	36,0	3,3	50
Express		35	15,0	10,0	20,0	3,4	10

<sup>1)</sup> Sorte mit rassenspezifischer Toleranz gegen Kohlhernie

<sup>2)</sup> Saatstärke H-Sorten 45 kf. K./m<sup>2</sup>, L-Sorten 60 kf. K./m<sup>2</sup>

konnten diesen starken Befall deutlich besser kompensieren als die Liniensorten. So brachte die beste Parzelle von ‚Talent‘ mit 44 dt/ha einen sehr guten Ertrag.

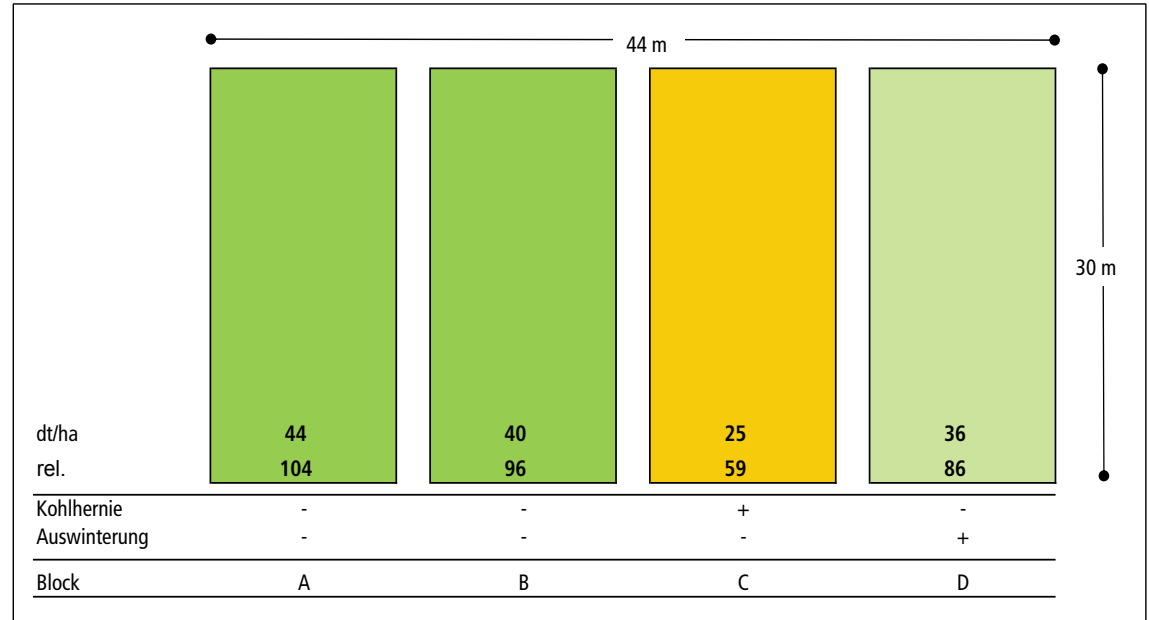
Zwei jüngere Ergebnisse liegen aus der Ernte 2011 vor. Am Standort Loit war auf einer Teilfläche, in der eine Stammprüfung lag, ein Befallsnest mit Kohlhernie vorhanden. Dieser Raps stand nach Vorfrucht Winterweizen, war Ende August 2010 unter damals schwierigen Witterungs- und Bodenverhältnissen unmittelbar nach der Weizenernte bestellt worden und hatte sich im



Auf dieser Befallsfläche in Loit wurden noch 25 dt/ha geerntet. Die Trockenheit im Frühjahr 2011 hat ein besseres Ergebnis verhindert. Große Schläge sind selten ganzflächig sehr stark befallen. Oft ist es ausreichend, wenn stark befallene Teilflächen umgebrochen werden.

Herbst zwar noch gut, aber nicht zu üppig entwickelt. Die Prüfung erstreckte sich über vier Wiederholungen mit den Blocks A bis D (Übersicht 2). Block A und B waren nicht befallen. In Block C war Befall mit Kohlhernie vorhanden. Block D lag dicht an einem angrenzenden Knick und war durch Auswinterung geschädigt, nachdem es zu Schneeverwehungen gekommen war. Die Kornerträge sind im Mittel aller Sorten über den gesamten Block dargestellt. In den Blocks A und B, die nicht durch Kohlhernie geschädigt waren, wurde ein durchschnittlicher Ertrag von 42 dt/ha geerntet. Unter stärkerem Befall mit Kohlhernie wurden 25 dt/ha oder 60 % dieses Ertrages erreicht. In Block D, der durch Auswinterung geschädigt war, gab es Mindererträge von 4 dt/ha oder 14 %. Im Mittel über die gesamte Fläche wurden 36 dt/ha geerntet.

**Übersicht 2: Kornerträge in Abhängigkeit vom Befall mit Kohlhernie und von Auswinterung; kohlhernieanfällige Sorten, Loit 2011, Leistungsprüfung über vier Blöcke; Kornerträge im Mittel über zehn Sorten, 100 rel. = 42 dt/ha = Mittel über Block A und B; Parzellenerträge -15%**



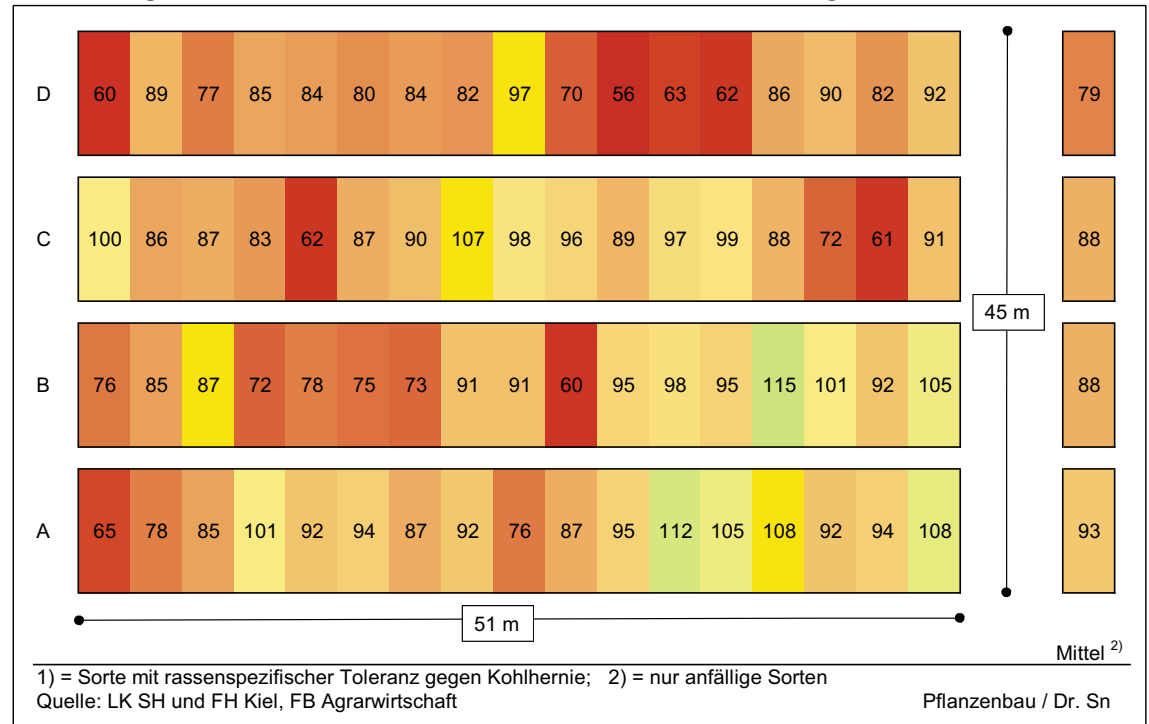
Ein weiteres Ergebnis aus der Ernte 2011 kommt vom Landessortenversuch (LSV) am Standort Lindenhof. Der Praxisschlag, in den die Versuche eingebettet waren, wurde seit vielen Jahren im Rahmen der Fruchtfolge immer wieder auch mit Rapsversuchen bestellt. Zuvor waren keine Probleme durch Kohlhernie bekannt. Unter den günstigen Befallsbedingungen im Herbst 2010 kam es

dann zu stärkerem Kohlherniebefall, der sich aber erst im Frühjahr 2011 deutlich bemerkbar machte. Die Hauptwurzeln vieler Pflanzen waren abgestorben, und der Raps musste aus dem Wurzelhals heraus neue Wurzeln bilden. Im Herbst hatte sich dieser Bestand sehr gut entwickelt, und im Dezember 2010 war es von den LSV-Standorten der beste Bestand.

**Hybriden können viel kompensieren**

In Übersicht 3 sind die relativen Kornerträge über die gesamte Versuchsfläche dargestellt. Als Basis 100 relativ (rel.) wurde der Ertrag der toleranten Sorte ‚Mendel‘ gewählt. Sie hatte mit 45,8 dt/ha ein hohes Ertragsniveau. Die vier Parzellen von ‚Mendel‘ sind mit gelber Farbe

**Übersicht 3: Kornerträge rel. bei starkem Befall mit Kohlhernie, LSV Lindenhof 2011, Parz.-erträge -15 %, 100 rel. = Mendel<sup>1)</sup> = 45,8 dt/ha; Mittel anfällige Sorten = 39,9 dt/ha**



1) = Sorte mit rassenspezifischer Toleranz gegen Kohlhernie; 2) = nur anfällige Sorten  
Quelle: LK SH und FH Kiel, FB Agrarwirtschaft

be unterlegt. Die farbliche Darstellung der Ertragsleistungen lässt einige Teilflächen mit stärkerem Ertragsabfall erkennen. Im Mittel der anfälligen Sorten wurde im Block A mit 93 rel. der höchste und in Block D mit 79 rel. der niedrigste Kornertrag erreicht. Über die gesamte Versuchsfäche hatten die anfälligen Sorten einen Kornertrag von rund 40 dt/ha, also rund 6 dt/ha weniger als die tolerante Sorte ‚Mendel‘. Auf Teilflächen mit sehr starkem Befall betrug der Ertragsverlust rund 40 %, die absoluten Erträge lagen dort bei 27 dt/ha.



*Starker Befall auf einem Teilschlag in Brekling im Frühjahr 2002. In den anfälligen Sorten hatten nur wenige Pflanzen überlebt.*

In beiden Versuchen in Loit wie in Lindenhof muss bedacht werden, dass es im Frühjahr 2011 außerordentlich trocken war. Diese Trockenheit hat die Bildung neuer Wurzeln stark behindert, und die Wasserversorgung der geschwächten Pflanzen war dadurch sehr schwierig. Unter günstigeren Anbaubedingungen mit besserer Wasserversorgung kann Raps ein leistungsfähigeres neues Wurzelsystem aufbauen, und wenn die Wasserversorgung weiterhin gut ist, können Erträge erreicht werden, die fast auf dem Niveau der toleranten Sorte ‚Mendel‘ liegen.

**Übersicht 4: Ertragsleistung eines Schlags mit anteilig befallenen Teilflächen mit Kohlhernie beim Anbau einer anfälligen Sorte;**

Anteil befallener Flächen von 0 bis 50%, Annahme: Ertragsleistung bei starkem Befall = 50%

Anteil befallene Fläche %	relativer Ertrag %	Ertrag dt/ha
0	100	45
5	50	44
15	50	42
30	50	38
40	50	36
50	50	34

Pflanzenbau, Dr. Sn

**Übersicht 5: Modellrechnung für den notwendigen Rapserttrag, um denselben Deckungsbeitrag zu erreichen wie mit der Alternative „Umbruch und Anbau einer Sommerung“; DB = Deckungsbeitrag**

Anbauintensität von Winterapps	Sommerung		niedrig	mittel	hoch
	DB €/ha	Ertrag dt/ha	Raps 45 €/dt		
Fruchtart Preis			Gleichgewichtserträge Raps dt/ha		
Ackerbohnen 25 €/dt	883	60	26	26	27
	579	45	19	19	20
Hafer 19 €/dt	721	70	22	23	23
	594	60	19	20	20
Sommergerste 19 €/dt	702	70	22	22	23
	600	60	19	20	20
<b>Ackerbohnen mit Strohnutzung für Biogas</b>					
Ackerbohnen 25 €/dt	1.183	60	32	33	33
	879	45	26	26	26

Basis: Kalkulationsdaten 2011 der LK SH, verändert

Pflanzenbau/Dr. Sn

Dafür gibt es immer wieder Erfahrungen aus früheren Jahren.

Die Witterung ist eine unbekannt-Größe, wie gerade das Vegetationsjahr 2010/11 gezeigt hat. Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass anfällige Hybridsorten, die den Anbau in Schleswig-Holstein tragen und die vom stärkeren Befall in diesem Jahr betroffen sind, unter starkem Befall und unter ungünstigen Anbaubedingungen Ertragsleistungen von 25 bis 30 dt/ha bringen dürf-

ten. Diese Angaben gelten für das Mittel von Befallsflächen. Es wird Teilflächen geben, auf denen die Erträge niedriger ausfallen, es gibt aber auch Teilflächen mit höheren Erträgen. Unter günstigen Witterungsbedingungen und bei günstigen Anbaubedingungen sind Erträge von um die 40 dt/ha möglich. In Übersicht 4 wurden Erträge für den Gesamtschlag berechnet, wenn der Anteil befallener Teilflächen zwischen 5 % und bis zu 50 % liegt und

wenn im schlimmsten Falle die Teilflächen mit starkem Befall nur die Hälfte des normalen Ertrages bringen. Unter diesen Annahmen würden bei 30 % Befallsflächen noch 38 dt/ha geerntet und bei 50 % Befallsflächen noch 34 dt/ha.

Allerdings kann es auch zwischen den anfälligen Hybriden Unterschiede in der Kompensationsleistung geben. So brachten zwei Sorten am Standort Lindenhof deutlich geringere Erträge. Beide Sorten waren in anderen ertragsichernden Eigenschaften schwächer und konnten dadurch offenbar den zusätzlich starken Befall mit Kohlhernie nicht so gut kompensieren. Sofern Linien-sorten auf Befallsflächen stehen und sehr starken Befall haben, muss davon ausgegangen werden, dass die Ertragsleistungen zu gering sind. Hier sollte im Zweifelsfalle umgebrochen werden.

**Wann lohnt der Umbruch?**

Welchen Ertrag muss der Winterapps aber mindestens bringen, damit es wirtschaftlich ist, den Bestand weiterzuführen? Dazu sind in Übersicht 5 Gleichgewichtserträge berechnet, die als Entscheidungshilfe verstanden werden sollen. Beim Winterapps dürfen die bisher bereits entstandenen Kosten für Bodenbearbeitung, Saatgut, Düngung und Pflanzenschutz bei dieser Vergleichsrechnung nicht mehr in Ansatz gebracht werden. Für die Frage des Umbruchs darf jetzt nur noch der Aufwand angesetzt werden, der bis zur Ernte des Rapses noch anfällt, also die restliche Düngung, Pflanzenschutz, Maschinen und so weiter bis hin zur Trocknung. Diese variablen Kosten betragen rund 300 €/ha.



Der Befall im LSV Lindenhof 2011 war zwar flächendeckend vorhanden, aber nicht überall so stark wie in diesen Parzellen. Im Mittel über die gesamte Fläche haben die anfälligen Sorten rund 40 dt/ha Ertrag gebracht.

Darin ist eine zusätzliche Unkrautbekämpfung im Frühjahr berücksichtigt, die in normalen Beständen nicht mehr nötig ist, die aber in kohlherniegeschädigten Beständen Sinn macht, wie zum Beispiel eine Bekämpfung von Kamille.

Zur Erläuterung ein Beispiel: Nach dem Umbruch kommen als Anbaualternative in der Marsch oder im Hügelland Ackerbohnen und auf der Geest unter anderem Futtererbsen infrage. Mit einem Ertrag von 45 dt/ha würden die Ackerbohnen einen Deckungsbeitrag von 579 €/ha bringen. Für die Ackerbohnen wurde der Wert bei innerbetrieblicher Verwertung angesetzt. Unter diesen Annahmen hätte der Winterapps bei mittlerer Anbauintensität mit 19 dt/ha denselben Deckungsbeitrag wie die Alternative „Umbruch und Anbau von Acker-



Ein Befallsnest in einem Versuch im Hügelland. Links eine anfällige Sorte, rechts die tolerante Sorte ‚Mendel‘. Hier konnten sich die befallenen Pflanzen sehr gut regenerieren und brachten unerwartete 40 dt/ha.



Kohlhernie ist eine bodenbürtige Krankheit. Eine Möglichkeit für die Ausbreitung des Befalls ist die Winderosion von Bodenpartikeln, die so von Schlag zu Schlag gelangen können, wie hier bei der Frühjahrsbestellung 2011 unter den extrem trockenen Bedingungen.

Fotos: Dr. Wolfgang Saueremann

bohnen mit 45 dt/ha Ackerbohnen". Für die anderen Anbaualternativen wie Sommergerste oder Hafer bei niedrigem Ertragsniveau bewegen sich die notwendigen Gleichgewichtserträge des Rapses etwa in gleicher Höhe. Würden die Ackerbohnen wie zur Ernte 2011 einen Ertrag von 60 dt/ha oder sogar noch darüber bringen, dann müsste der Raps 26 dt/ha an Ertrag haben. Das wäre unter sehr starkem Befall und bei ungünstigen Verhältnissen auf einer Kohlherniefläche schon schwieriger.

Wird das Stroh der Ackerbohnen nach dem Mähdrusch siliert und für Biogas genutzt, müssten bei 45 dt/ha Ackerbohnen 26 dt/ha Raps und bei 60 dt/ha Ackerbohnen sogar 33 dt/ha Raps gedroschen werden. Auch das kann unter starkem Befall und bei ungünstigen Verhältnissen auf einer Kohlherniefläche schwierig sein.

Naturgemäß stehen diese Berechnungen unter anderem in Abhängigkeit von den angesetzten Erzeugerpreisen. Bei geringeren Erzeu-

## FAZIT

Die Entscheidung zum Umbruch ist schwierig, denn für die Bestandesentwicklung ist neben der Stärke der Schädigung des Wurzelsystems vor allem der weitere Witterungsverlauf entscheidend, und der lässt sich nicht abschätzen. In der Regel dürften geschädigte Bestände die Umbruchschwelle von rund 25 dt/ha erreichen oder darüberliegen. Vielfach können es aber besonders betroffene Teilflächen sein, auf denen ein Umbruch sinnvoll sein kann.

Wichtig für die Ertragsbildung ist eine ausreichende Bestandesdichte. Sie sollte in anfälligen Sorten und bei starkem Befall mindestens zwanzig Pflanzen je Quadratmeter betragen. Ein weiteres Kriterium ist der Zustand der Pflanzen. Kräftige Pflanzen können sich besser regene-

rieren, haben eine bessere Konkurrenzkraft gegen Unkräuter und lassen höhere Erträge erwarten als schwache Pflanzen.

Auch die geschädigten Bestände dürften mittlerweile die erste N-Gabe erhalten haben. Bei starker Schädigung sollte die zweite N-Gabe verringert werden, zum Beispiel auf 50 % der sonst üblichen N-Menge. Bleibt der Bestand stehen, dann kann kurz vor der Blüte noch einmal mit Stickstoff nachgedüngt werden. Versuchsergebnisse der Landwirtschaftskammer haben in gesunden Beständen gezeigt, dass in schwierigen Anbausituationen mit einer solchen dreigeteilten N-Gabe gute Rapsenerträge erreicht werden. Wichtig ist eine gute Unkrautbekämpfung. Die Konkurrenzkraft der Raps-

pflanzen ist schwach, und die Verunkrautung bis hin zur Ernte sollte so gut wie möglich ausgeschlossen werden.

Die Fruchtfolgen sind eng und in vielerlei Hinsicht angespannt. Der Befall mit Kohlhernie ist leider ein Beispiel dafür, wie sich diese engen Fruchtfolgen mit Blick auf den Raps auswirken. Die Anbaualternative mit der besten Vorfruchtwirkung für den folgenden Winterweizen sind die Körnerleguminosen, wie zum Beispiel die Ackerbohne. Mit ihnen bleibt der Schlag in einer guten Fruchtfolge. Das gilt insbesondere auch dann, wenn nur Teilflächen eines Rapschlages umgebrochen werden sollen und der gesamte Schlag im kommenden Herbst mit Winterweizen bestellt werden soll.

gerpreisen für die Sommerungen sind auch geringere Erträge des Winterrapses nötig. Wegen der höheren Ertragsunsicherheit der schwachen

Rapsbestände sollte aber ein gewisser Sicherheitszuschlag auf den rechnerisch ermittelten Gleichgewichtsertrag für Raps gegeben werden.

**Dr. Wolfgang Saueremann**  
Landwirtschaftskammer  
Tel.: 0 43 31-94 53-334  
wsaueremann@lksh.de