



## **Rückstandsfreie Bodenoberfläche nach Raps aus Gründen der Hygiene**



**Dr. Hans-H. Voßhenrich**

## **Rückstandsfreie Bodenoberfläche nach Raps aus Gründen der Hygiene**

Versuchsstandort: Petershof, Landwirt Olderog

Gefördert durch Rapool und Professor-Udo-Riemann-Stiftung (PURS)

RKL-Vortragstagung in Rendsburg 2008

Priv. Doz. Dr. habil. Hans-H. Voßhenrich, Institut für Agrartechnologie und Biosystemtechnik im Johann Heinrich von Thünen-Institut (ehemals FAL), Braunschweig.

Herausgeber:

Rationalisierungs-Kuratorium für Landwirtschaft (RKL)

Prof. Dr. Yves Reckleben

Am Kamp 13, 24768 Rendsburg, Tel. 04331-847940, Fax: 04331-847950

Internet: [www.rkl-info.de](http://www.rkl-info.de); E-mail: [mail@rkl-info.de](mailto:mail@rkl-info.de)

Sonderdruck aus der Kartei für Rationalisierung

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Zustimmung des Herausgebers

Was ist das RKL?

Das Rationalisierungs-Kuratorium für Landwirtschaft ist ein bundesweit tätiges Beratungsunternehmen mit dem Ziel, Erfahrungen zu allen Fragen der Rationalisierung in der Landwirtschaft zu vermitteln. Dazu gibt das RKL Schriften heraus, die sich mit jeweils einem Schwerpunktthema befassen. In vertraulichen Rundschreiben werden Tipps und Erfahrungen von Praktikern weitergegeben. Auf Anforderung werden auch einzelbetriebliche Beratungen durchgeführt. Dem RKL sind fast 1400 Betriebe aus dem ganzen Bundesgebiet angeschlossen.

Wer mehr will als andere, muss zuerst mehr wissen. Das RKL gibt Ihnen wichtige Anregungen und Informationen.

Gliederung	Seite
1. Einleitung.....	1365
2. Vorbemerkungen.....	1366
3. Bodenbearbeitung nach Raps .....	1367
4. Versuch I.....	1369
5. Versuch II.....	1375
6. Schlussbetrachtungen .....	1377

## 1. Einleitung

Die Intensität der Bodenbearbeitung wurde im vergangenen Jahrzehnt deutlich vermindert. Die Bodenbearbeitung nach Raps war immer der Einstieg von Bodenbearbeitung mit Pflug zur Bodenbearbeitung ohne Pflug (konservierende Bodenbearbeitung) (Tab. 1). Nach Raps - etwa zu Weizen - auf maximal halber Krumentiefe zu arbeiten, wurde zum Standard in der Bodenbearbeitung. Umso überraschender erscheint es, wenn jetzt aus Gründen der Hygiene, ausgelöst durch Rapsstoppel an der Bodenoberfläche, Fragen zur Intensität der Bodenbearbeitung nach Raps gestellt werden. Schließlich begann der Verzicht auf den Einsatz des Pfluges vor ca. 20 Jahren nach Raps und schloss in der typischen Fruchtfolge „Winterraps – Winterweizen – Wintergerste“ zunehmend die Bearbeitung zu Raps und zu Gerste mit ein.

**Tab. 1:** Meilensteine zur Intensität der Bodenbearbeitung

Vor 30 Jahren	Es wurde gepflügt	- WR - WW - WG -
Vor 20 Jahren	Pfluglos begann	- WR - WW - WG -
Vor 10 Jahren	Pfluglos nahm zu	- WR - WW - WG -
Heute zunehmend		- WR - WW - WG -
Sogar vollständiger Lockerungsverzicht ist auf ausgewählten Standorten möglich!		
In Zukunft wegen Hygiene???		- WR - WW - WG -
rot = Pflugblau      blau = Grubber		

Erste Versuche wurden angelegt, um die Frage nach dem technischen Aufwand zu beantworten. Um im Rahmen konservierender Bodenbearbeitung ein nahezu rückstandsfreies Saatbett zu realisieren, ist ein Mindestmaß an Bearbeitungsintensität erforderlich. Ergebnisse hierzu werden vorgestellt.

## 2. Vorbemerkungen

Seit Jahrzehnten beschäftigt uns der Anbau von Raps mehr als der Anbau von Getreide mit grundsätzlichen Fragestellungen, etwa nach der Frage der optimalen Intensität der Bodenbearbeitung, der Saatstärke und des optimalen Reihenabstandes. Hierzu sollen im Vorweg ein paar Beobachtungen angeführt sein, um die Breite des Themas anzudeuten.

Bei hohen Saatstärken bis oberhalb von 100 Körner/m<sup>2</sup> lautete die Empfehlung noch in den 80er Jahren, mit engen Reihenabständen (12 cm) wie bei Getreide zu arbeiten. Die dynamische Entwicklung der Rapssorten durch züchterischen Fortschritt erlaubt es, heute Saatstärken bis unterhalb von 40 Körner/m<sup>2</sup> zu empfehlen. Diese Entwicklung ist bereits von Bedeutung für Fragestellungen zum Thema Hygiene. Denn auf Standorten mit hohen Anteilen von Raps in der Fruchtfolge können, von Jahr zu Jahr unterschiedlich, bis zu 20 Altrapspflanzen/m<sup>2</sup> (Durchwuchsraps) auflaufen, da mit der Bodenbearbeitung zu Raps die über Jahrzehnte keimfähigen Rapssamen wieder hochgearbeitet werden. Warum auf betroffenen Standorten in einigen Jahren Altrapsdurchwuchs mehr zu beobachten ist und in anderen Jahren weniger, ist eine offene Frage. Man darf aber davon ausgehen, dass Altrapspflanzen die Entwicklung, die Qualität und schließlich das Ertragspotential eines Bestandes beeinträchtigen. An dieser Stelle sei angeregt, darüber nachzudenken, inwieweit bereits die Bodenbearbeitung zu Raps für das Thema Hygiene von Bedeutung sein kann und inwieweit die Intensität und Abfolge der Arbeitsgänge darauf auszurichten sind, das Etablieren von Altraps zu verhindern.

Niedrige Saatstärken tragen dazu bei, den relativen Anteil von Durchwuchsraps zu erhöhen und vermindern vermutlich die Konkurrenzkraft der Saat.

Um das Potential von Altraps auf einem Standort zu erkennen, bietet sich eine Aussaat mit doppeltem Getreidereihenabstand an. Bei den heute dünnen Beständen von etwa 30 Pflanzen/m<sup>2</sup> wird die Standraumverteilung dadurch nicht beeinträchtigt. Die weiten Reihenabstände lassen aber erkennen, ob Durchwuchs anzutreffen ist und - wenn ja - in welchem Ausmaß. Hygienemaßnahmen beginnen also bereits mit der Bodenbearbeitung und Bestellung zu Raps.

### 3. Bodenbearbeitung nach Raps

Hygiene mit Blick auf Krankheitserreger bezieht sich aber wesentlich auf die Bodenbearbeitung nach Raps. Über Bodenbearbeitung, so wird angenommen, sind Infektionswege zu beeinflussen, z.B. wenn von aufliegenden Stoppelresten infektiöses Material, wie bei Phoma, durch Wind auf Nachbarflächen getragen wird. Mögliche Infektionswege verschiedener Erreger sind der Tab. 2 zu entnehmen.

**Tab. 2:** Infektionswege (Alpmann 2006)

Schaderreger	Infektionsquelle	Überlebensdauer (Jahre)	Verbreitung
Wurzelhals- und Stängelfäule	Stoppel (Ausfallsamen)	4	Wind (Ausfallsamen)
Weißstängeligkeit	Boden	bis 12	Wind
Verticillium-Welke	Boden	bis 13	Boden
Cylindrosporiose	Stoppel (Ausfallsamen)	?	Wind
Kohlhernie	Boden	bis 20	Boden
Rapsschwärze	Stoppel (Ausfallsamen)	1	Wind (Ausfallsamen)

Am Beispiel Phoma wird der Infektionszyklus beschrieben (Abb. 1). Über erste Erkenntnisse wird aus Frankreich berichtet, hier wird das Infektionspotenzial von Rapsstroh in Abhängigkeit des Alters beschrieben (Abb. 2):



Abb. 1: Phoma lingam (Wurzelhals- und Stängelfäule) (Kahl 2007)

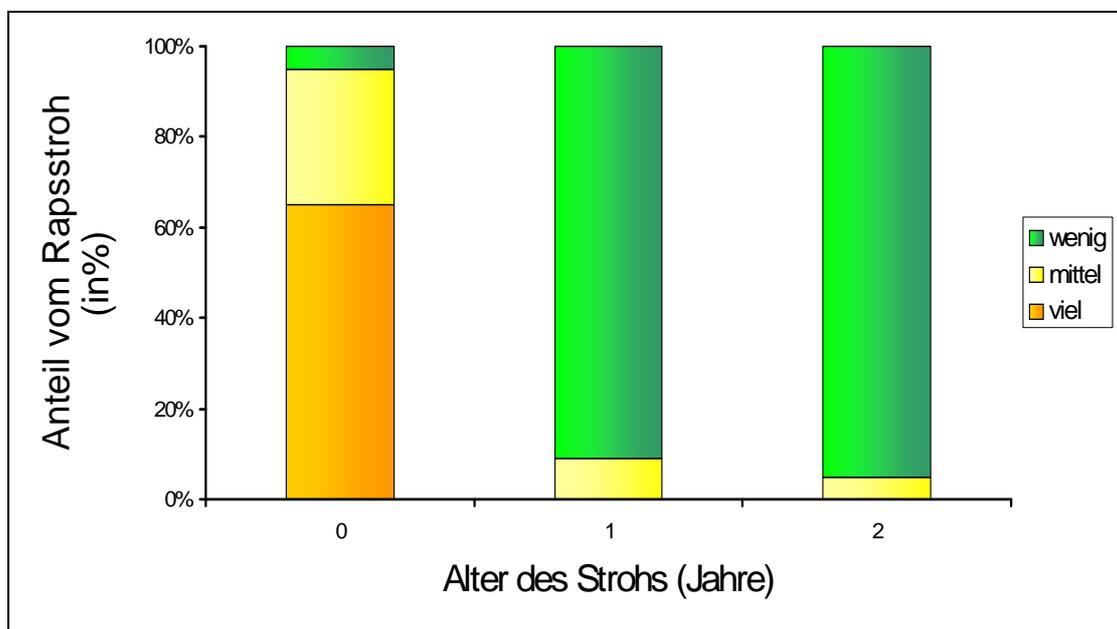


Abb. 2: Anteil der Phomasporen (Perithezien) auf Rapsstroh (Ergebnisse nach 10 Tagen Inkubation bei 15 °C in Klimakammer, feucht) Quelle: NPZ nach Oleoscope Nr. 78, Oktober 2004

## 4. Versuch I

Da wichtige Erreger durch Stoppelreste übertragen werden können, stellt sich die Frage nach der Intensität der Bodenbearbeitung. Hierzu wurde auf einem Lehmstandort ein Feldversuch mit Praxistechnik angelegt, mit dem Ziel, erste Hinweise zur Einarbeitung und Bodenbedeckung mit Rapsstoppel zu erhalten.

Die Geräte Kurzscheibenegge, Grubberscheibenegge und Tiefenlockerer wurden für die Versuche eingesetzt (Abb. 3)



**Abb. 3:** Versuchsgeräte

**Tab. 3:** Versuchsübersicht mit Bodenbedeckung durch Rapsstoppel

<b>Bodenbedeckung (%) am 04.11. in Abh. von Stoppellänge, -behandlung, Bodenbearbeitung</b>						
Rapsernte 27.07.2006 mit Mähdrescher NH CX 780 / 6, 10 m AB						
Stoppellänge	Stoppel 40 cm	Stoppel 40 cm	Stoppel 15 cm	Stoppel 40 cm		
Stoppelbehandlung	04.08. Striegel	04.08. Häcksler	04.08. -	04.08. Häcksler u. Striegel	Roundup 1 l, 13.09. Variante A, B, E	
Variante	Streifen 1	Streifen 2	Streifen 3	Streifen 4	Bodenbearbeitung	Saat mit KG-AD-P
A (rot)	18	12	13	14	1. KSchE 10 cm, 23.09.	24.09.
B (rot)	20	11	14	11	1. KSchE 3-4 cm, 21.08.	24.09.
C (grün)	6	6	8	6	1. KSchE 3-4 cm, 21.08. 2. KSchE 10 cm, 17.09.	24.09.
D (grün)	8	7	7	7	1. KSchE 3-4 cm, 21.08. 2. GrSchE 10 cm, 17.09.	24.09.
E (rot)	20	15	18	16	1. GrSchE 3-4 cm, 21.08.	24.09.
F (grün)	8	6	7	6	1. GrSchE 3-4 cm, 21.08. 2. GrSchE 10 cm, 17.09.	24.09.
rot = 1 mal Bearbeitung      grün = 2 mal Bearbeitung						

Die Übersicht zeigt die Varianten A, B, E des Versuchs mit Bedeckungsgraden oberhalb von 10%. Hier wurde ein Arbeitsgang der Bodenbearbeitung durchgeführt, und sie zeigt die Varianten C, D, F mit Bedeckungsgraden unterhalb von 10%. Hier wurden zwei Arbeitsgänge der Bodenbearbeitung durchgeführt. Wie sich die Situationen in dem Versuch entwickelten, wird nachfolgend in der Chronologie der Abläufe beschrieben.

Die Rapsernte erfolgte am 27.07.2006. Angelegt wurden vier Streifen, davon drei Streifen (Nr. 1, 2 und 4) mit 40 cm und ein Streifen (Nr. 3) mit 15 cm Stoppellänge. Der Streifen 1 mit 40 cm Stoppellänge wurde am 04.08. gestriegelt, der Streifen 2 gehäckselt, der Streifen 4 gehäckselt und gestriegelt und der Streifen 3 mit 15 cm Stoppellänge blieb an diesem Termin unbearbeitet.

Am 21.08. kann eine unterschiedliche Entwicklung der Varianten beobachtet werden (Abb. 4).



**Abb. 4** Stoppelvarianten vor erster Bodenbearbeitung

Dort, wo der Häcksler zum Einsatz kam, sind keine stehenden Stoppeln mehr vorhanden. Hier ist der Ausfallraps besser als in den übrigen Stoppelvarianten aufgelaufen.

Nach diesen Beobachtungen am 21.08. wurden die 4 Versuchsstreifen jeweils in die 6 Segmente A, B, C, D, E, F unterteilt, die Ausgangssituation für 6 Varianten unterschiedlicher Bodenbearbeitung (s. Tab. 3). Die Segmente B, C und D wurden noch an diesem Tag mit Kurzscheibenegge (KSchE) auf 3-4 cm Tiefe bearbeitet und die Segmente E und F mit Grubberscheibenegge (GrSchE) ebenfalls auf 3-4 cm Tiefe. Segment A blieb bis zum 23.09., einem Tag vor der Weizensaat, unbearbeitet. Am 16.09. wurde die in Abb. 5 dargestellte Ausdifferenzierung beobachtet.

Stoppel 40 cm 04.08. -Striegel	Stoppel 40 cm 04.08. -Häcksler	Stoppel 15 cm 04.08. -	Stoppel 40 cm 04.08. -Häcksler -Striegel	
				keine BB
				KSchE 3-4 cm 21.08.
 Lange Stoppel				GrSchE 3-4 cm 21.08.

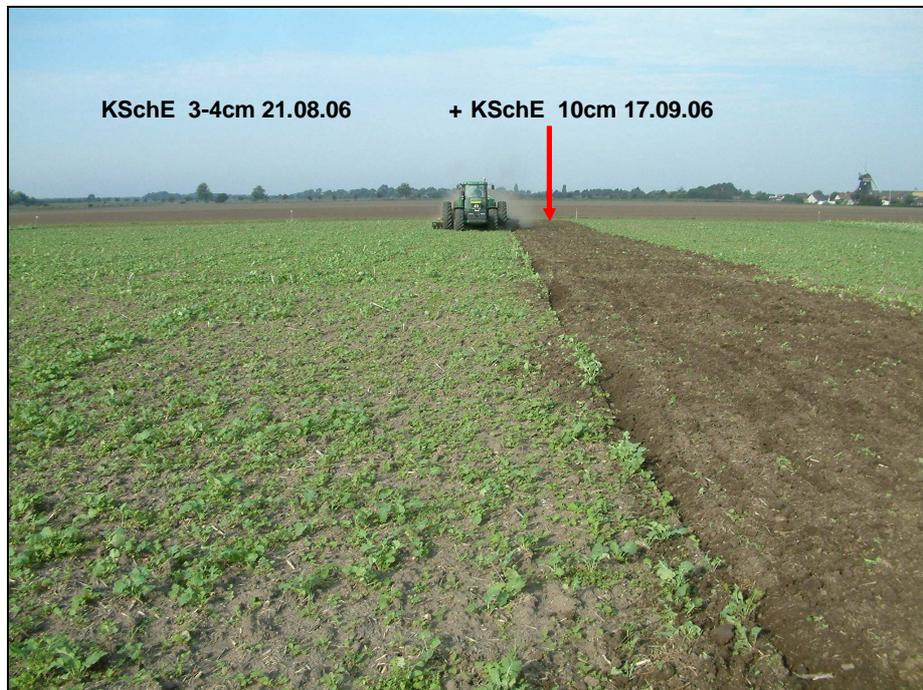
**Abb. 5** Versuchsvarianten am 16.09.06, 1 Tag vor zweiter Bearbeitung

Die am 21.08. nicht bearbeiteten Variante A (keine BB) weist einen üppigen geschlossenen Bewuchs auf. Die bearbeiteten Varianten dagegen zeigen einen lückenhaften Bewuchs und ähneln sich auf dem ersten Blick sehr. Auf dem zweiten Blick deutet sich aber an, dass in dem Striegelsegment (links) Einsatz der Grubberscheibenegge bei vergleichbarem Bedeckungsgrad anteilig mehr lange Stoppeln zurückbleiben als nach Einsatz der Kurzscheibenegge. Zu diesem Zeitpunkt kann das erste Fazit gezogen werden.

### Fazit I

- Häcksler bewirkt gutes Auflaufen von Ausfallraps durch starkes Zerkleinern von Stoppel und Stroh und legt es dicht in dünner Matte aus (Zitat von Landwirt Olderog).
- Kurzscheibenegge hinterlässt bei vergleichbarem Stoppelbedeckungsgrad anteilig weniger lange Stoppel als Grubberscheibenegge. Dies gilt für den ersten flachen Arbeitsgang. Möglicher Grund: In der Kombination schränkt Grubber vor Scheibenegge den Schneideeffekt der Scheiben ein, da gelockerter Boden abpuffernd wirkt.
- Nach vorausgehendem Einsatz des Schlegelhäckslers scheint die Grubberscheibenegge der Kurzscheibenegge überlegen. Möglicher Grund: Zerkleinertes Material lässt sich leichter einarbeiten. Das Arbeitsbild ist insgesamt gleichmäßiger.
- → also Geräteabfolge beachten!

Der zweite Bodenbearbeitungsgang wurde am 17.09.06 durchgeführt. In Abb. 6 links sehen wir den Bestand mit Ausfallraps, wo am 21.08.06 die Kurzscheibenegge arbeitete und rechts daneben das Ergebnis nach dem zweiten Arbeitsgang am 17.09. auf 10 cm Tiefe, ebenfalls mit der Kurzscheibenegge (Bearbeitungsvariante C).

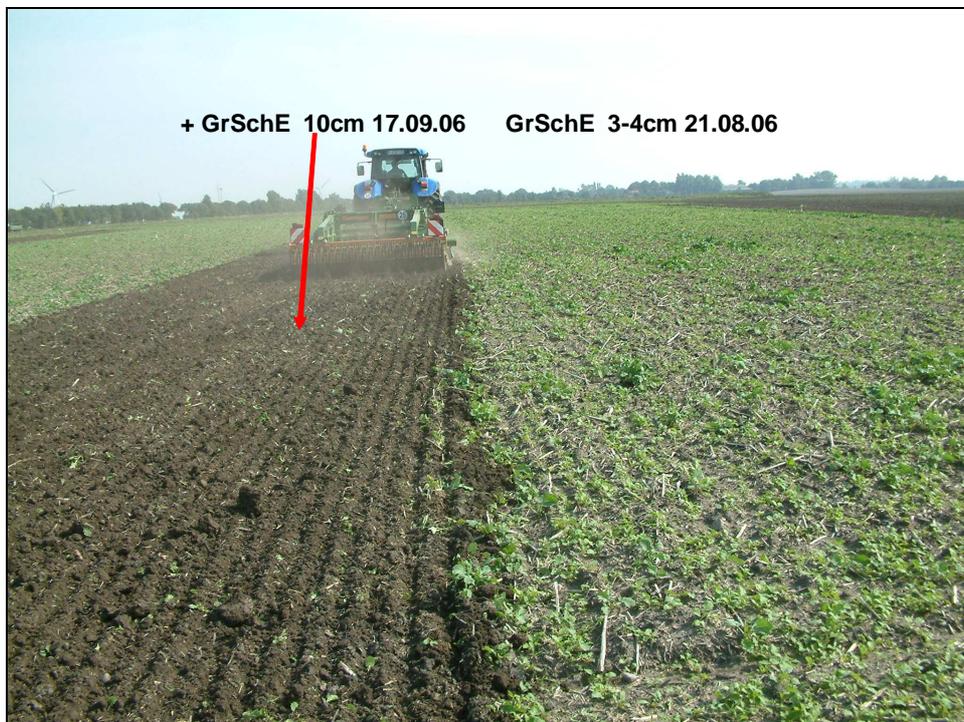


**Abb. 6:** Bodenbearbeitung mit Kurzscheibenegge am 17.09. und 21.08.06



**Abb. 7:** Bodenbearbeitung mit Kurzscheibenegge am 21.08. und Grubberscheibenegge am 17.09.06

Abb. 7 unterscheidet sich darin, dass im zweiten Arbeitsgang am 17.09. die Grubberscheibenegge arbeitete (Bearbeitungsvariante D) und in Abb. 8 wurde zu beiden Terminen mit der Grubberscheibenegge gearbeitet (Bearbeitungsvariante F).



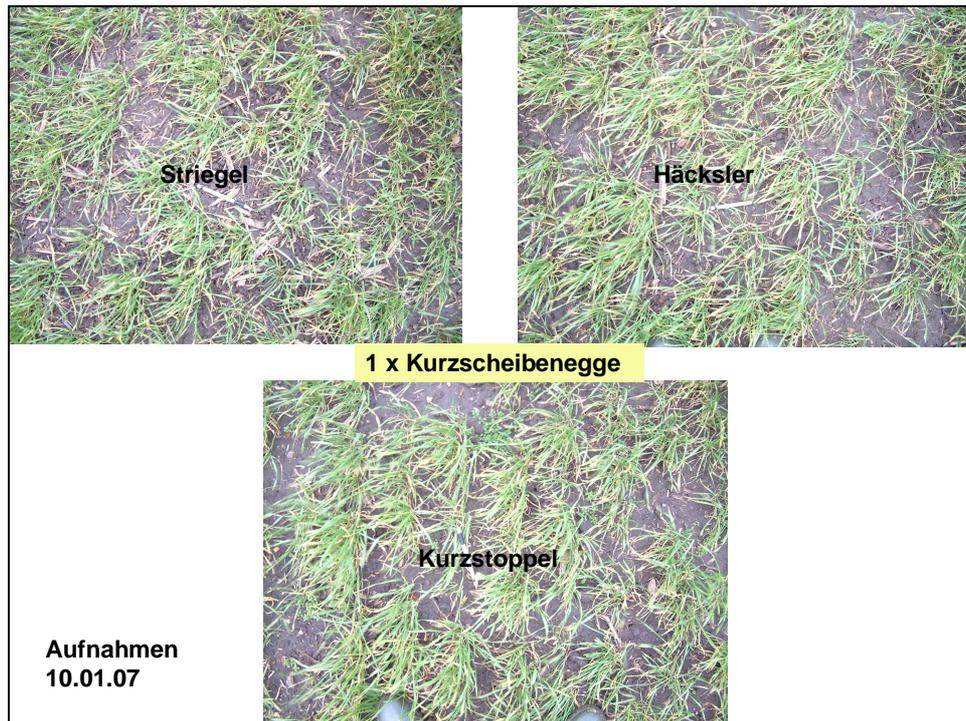
**Abb. 8:** Bodenbearbeitung mit Grubberscheibenegge am 21.08 und 17.09.06

Das Endresultat der Arbeitsqualitäten am 17.09. ist nach jeder der gezeigten Gerätekombinationen gut. Ein Unterschied ist aber, wie oben bereits erwähnt, unmittelbar vor dem zweiten Arbeitsgang am 17.09. noch zu erkennen. Dort, wo vor dem ersten Bodenbearbeitungsgang mit der Grubberscheibenegge nur der Striegel eingesetzt wurde (Abb. 8, rechts) lagen bis zu diesem Zeitpunkt noch relativ viele lange Stoppel auf der Oberfläche, mehr als nach Kurzscheibenegge in vergleichbarer Situation. Dieser Unterschied war nach dem zweiten Arbeitsgang am 17.09. nicht mehr zu sehen. Die gute Einarbeitungsqualität der Grubberscheibenegge hat die etwas schlechtere Ausgangssituation wegen längerer Stoppel mit der zweiten Bearbeitung ausgeglichen. Bis hier kann ein zweites Fazit gezogen werden.

## Fazit II

- Entscheidend ist die Kombination zweier Bodenbearbeitungsgänge. Zweimal Kurzscheibenegge reicht aus.
- Qualitätsunterschiede zwischen den Varianten mit zwei Bearbeitungsgängen sind geringfügig. Die Oberflächenbedeckung der Bearbeitungsvarianten C, D, F mit Rapsstoppel liegt einheitlich unter 10%, während alle übrigen Varianten mit nur einmaliger Bearbeitung eine Bedeckung zwischen 10 und 20 % aufweisen (siehe Tab. 3).

Abschließende Beobachtungen wurden im Januar 2007 durchgeführt (Abb. 9).



**Abb. 9:** Der positive Einfluss des Häckslers ist noch im Januar 2007 erkennbar, wenn danach nur einmal flach gearbeitet wurde

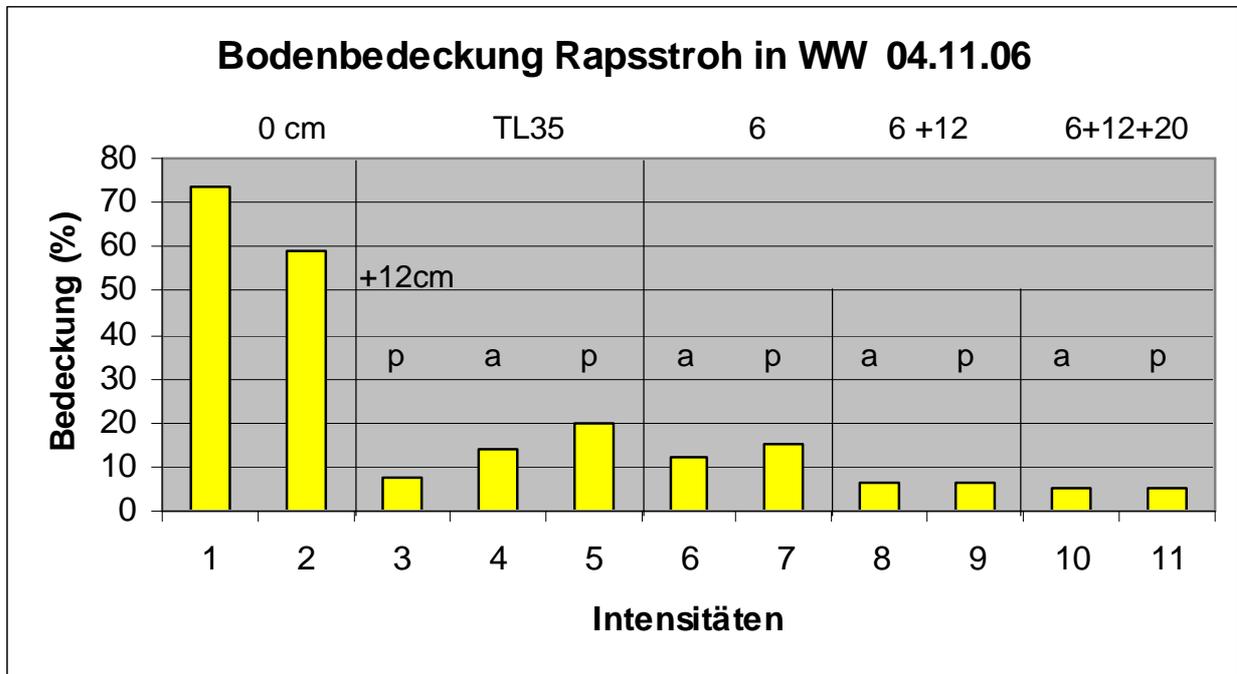
Noch zu diesem Zeitpunkt wurde der positive Effekt des Schlegelhäckslers festgestellt. Dort, wo der Striegel zum Einsatz kam und danach nur ein flacher Arbeitsgang der Bodenbearbeitung durchgeführt wurde, lagen noch im Januar erkennbar lange Rapsstoppel oben auf, während nach Kurzstoppel und deutlicher noch nach Häcksler kaum noch Rapsstoppel an der Oberfläche zu sehen waren.

## 5. Versuch II

In einem zweiten Versuch, ebenfalls mit der Folge Weizen nach Raps, der an dieser Stelle nicht im Detail beschrieben werden soll, wurden für 11 Intensitäten (Varianten) am 04.11.06 ebenfalls die Bedeckungsgrade bonitiert (Abb. 10).

Für zwei Direktsaatvarianten (1, 2) wurden in diesem Versuch Bedeckungen oberhalb von 50 % gemessen. Die niedrigsten Bedeckungsgrade wurden in den Varianten 10 und 11 nach drei Arbeitsgängen mit etwa 5% Bedeckung gemessen. Der erste Arbeitsgang mit 6 cm wurde mit Kurzscheibenegge, der zweite (12 cm) und dritte (20 cm) Arbeitsgang mit einer Grubberscheibenegge durchgeführt. Hier fällt auf, dass mit dem dritten Arbeitsgang, der in den Varianten 8 und 9 fehlt, kein wesentlicher Effekt mehr möglich ist, während mit dem zweiten Arbeitsgang (12 cm),

wie schon in Versuch I, noch ein wesentlicher Effekt bewirkt wird. Dies zeigt der Vergleich mit den Varianten 6 und 7, bei denen nur ein Arbeitsgang auf 6 cm Tiefe durchgeführt wurde.



**Abb. 10:** Bodenbedeckung mit Rapsstroh in WW in einem zweiten Versuch

Bei genauerer Betrachtung fällt in diesem Versuch auch der Unterschied zwischen aktiver (a) Bestellung mit dem Kreiselgrubber und passiver (p) Bestellung mit gezogener Technik auf. Bei den hohen Intensitäten (8, 9, 10, 11) zeigt sich der Effekt nicht, wohl aber bei den niedrigen (6 / a), (7 / p).

Beeindruckend ist der Effekt eines Tiefenlockerers (Intensitäten 3, 4, und 5) auf die Arbeitsqualität nachfolgender Arbeitsgänge. In den Varianten 4 und 5 wurde direkt nach Tiefenlockerung bestellt. Die Bedeckung der Oberfläche mit Rapsstoppel ist dadurch gegenüber den Direktsaaten deutlich vermindert. Wurde zusätzlich ein Arbeitsgang auf 12 cm Tiefe durchgeführt (Intensität 3), lagen die Bedeckungsgrade wieder unter 10 %. Auch nach TL-Einsatz ist der Effekt aktiver Bestellung (Nr. 4) im Vergleich zur passiven Bestellung (Nr. 5) zu sehen.

An dieser Stelle sei angemerkt, dass der Einsatz eines Tiefenlockerers aus Versuchsbetrachtung tolerabel ist, für die landwirtschaftliche Praxis von regelmäßigem Einsatz über Krumentiefe hinaus jedoch abzuraten ist. Die Arbeit mit einer nicht mischenden Lockerungstechnik bis maximal auf Krumentiefe schafft aber gewisse Vorzüge, über die man nachdenken sollte: Der Boden wird ausreichend gelockert, die nachfolgende Technik arbeitet effektiver und auf Standorten mit hohem Keimpotential im Boden, etwa durch Altraps, wird dieses Keimpotential nicht

hochgearbeitet. In der Bodenbearbeitung zu Raps kann dieses auf Böden mit Lockerungsbedarf von Vorteil sein.

### **Fazit III**

- Durch einen dritten Arbeitsgang der Bodenbearbeitung wurde kein wesentlicher Effekt der Einarbeitungsqualität von Rapsstoppel mehr erzielt.
- Bei Verzicht auf Kurzscheibenegge und Grubber kann auch eine der Saat vorausgehende Lockerung (Lockern ohne Mischen) die Arbeitsqualität einer Sätechnik deutlich fördern, ist aber als alleiniger Arbeitsgang nicht ausreichend, um Stoppel wirksam einzuarbeiten.
- Lockern ohne Mischen verhindert erstens das Einarbeiten von Ausfallsamen, was für die Bodenbearbeitung nach Raps von Bedeutung ist und zweitens das Hocharbeiten von im Boden befindlichen keimfähigen Samen, was für die Bodenbearbeitung zu Raps von Bedeutung ist.
- Bei niedriger Intensität der Bodenbearbeitung ist eine aktive Bestellung von Vorteil gegenüber einer passiven.

## **6. Schlussbetrachtungen**

Rückstände durch Rapsstoppel an der Bodenoberfläche haben aus technischer Betrachtung nie gestört. Sie sind in bestimmter Hinsicht zur Abwehr von Verschlammung und Erosion sogar positiv zu sehen. Auch wegen der guten Bodenstruktur nach Raps ließ sich die Intensität der Bodenbearbeitung nach Raps ohne Probleme reduzieren. Nur der dringende Verdacht, dass durch Rückstände an der Bodenoberfläche Hygieneprobleme ausgelöst werden können und etwa bei Phoma Erreger durch Wind auf benachbarte Rapsbestände getragen werden könnten, lässt die Frage aufkommen, ob und wie durch Bodenbearbeitung dem Hygieneproblem entgegengewirkt werden kann. Zielkonflikte, etwa Erosionsschutz versus Hygiene, sind vorprogrammiert.

Wie erste Untersuchungen zeigen, reicht der übliche flache Arbeitsgang der Stoppel-Bodenbearbeitung nach Raps, der nicht tiefer als 5 cm sein soll, um das Eingraben keimfähiger Samen zu verhindern, nicht aus, die Bedeckung der Bodenoberfläche mit Rapsstoppel unter 10 % zu halten. Die Bedeckungsgrade liegen nach dem ersten Arbeitsgang zwischen 10 und 20 %. Mit einem zweiten Arbeitsgang auf 10 cm Tiefe lässt sich die Bedeckung wirkungsvoll auf unter 10 % halbieren. Von einem dritten Arbeitsgang, selbst bei 20 cm Tiefe, gehen keine nennenswerten Wirkungen mehr aus, um die verbleibenden Reststoppel einzuarbeiten.

Für die Bodenbearbeitung wurden in dem Hygieneversuch Kurzscheibenegge und Grubberscheibenegge im Vergleich eingesetzt. Für den ersten flachen Arbeitsgang empfiehlt sich die Kurzscheibenegge. Sie zerschneidet die Rapsstoppel tendenziell besser als die Grubberscheibenegge. Für den zweiten tieferen Arbeitsgang kommen beide Geräte in Betracht. Hier bietet die Grubberscheibenegge aber das homogenere Gesamtbild.

Ein der Bodenbearbeitung vorgelagerter Arbeitsgang mittels Schlegelhäcksler zerkleinert die Stoppel wesentlich intensiver als dies mit Bodenbearbeitungsgeräten möglich ist und fördert dadurch vor allem die Zersetzung der Stoppel durch Rotte und Aktivierung von Kleinorganismen. Dieser positive Effekt war noch nach Winter im Vergleich zur Striegelvariante (Variante ohne Häcksler) zu erkennen, solange nur ein flacher Bodenbearbeitungsgang folgte und auf einen zweiten tieferen Arbeitsgang verzichtet wurde. Nach Einsatz des Häckslers lagen weniger unzersetzte lange Rapsstoppel an der Bodenoberfläche. Dieser positive Effekt war auch nach Kurzstoppelernte (15 cm) zu beobachten. Kurzstoppelernte dürfte aber bei Langstrohsorten wegen Unwirtschaftlichkeit ausscheiden. In der weiteren Abstufung wurde diesbezüglich auch eine tendenzielle Überlegenheit der Kurzscheibenegge gegenüber der Grubberscheibenegge für den ersten flachen Arbeitsgang festgestellt.

Der Einsatz des Schlegelhäckslers förderte auch das zügige Auflaufen von Ausfallraps, da die erzeugten feinen Stoppelreste die Feuchtigkeit an der Oberfläche halten. Von dem zügigen und vollständigen Auflaufen der Ausfallsamen profitiert schließlich die erste flache Bodenbearbeitung. So war im Versuch nach Einsatz des Schlegelhäckslers die Pflanzendichte bereits nach dem ersten Arbeitsgang der Bodenbearbeitung (vor dem zweiten Arbeitsgang) niedriger als in Varianten, in denen der Häcksler nicht zum Einsatz kam. Hier wurden durch späteres und ungleichmäßigeres Auflaufen des Ausfallrapses mit dem ersten Arbeitsgang weniger Pflanzen mechanisch abgetötet.

Da ein üppiger Ausfallrapsbestand aus Gründen der Hygiene so zügig wie möglich zu beseitigen ist, ist der Einsatz eines Häckslers, der eine wirkungsvolle zeitige Stoppelbearbeitung ermöglicht, von Vorteil. Bezogen auf die Bedeckungsgrade mit Rapsstoppel, die nach Stand des Wissens für die Verbreitung von Krankheiten, wie z. B. Phoma, verantwortlich sein können, relativiert ein zweiter Arbeitsgang der Bodenbearbeitung allerdings die Wirkung des Schlegelhäckslers, da nach dem zweiten Arbeitsgang die Einarbeitungsqualitäten und damit die Bedeckungsgrade aller Varianten auf einem Niveau lagen.

Gegenstand aktueller Untersuchungen ist, für deutsche Verhältnisse den Zusammenhang zwischen Bodenbearbeitung und Phomabefall herzustellen.