

**Institut für Betriebstechnik und Bauforschung
Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL)
Leitung: Dir. u. Prof. Prof. Dr. agr. habil. F.-J. Bockisch**

Abschlussbericht

**Statuserhebung zu begrenzenden Faktoren
in der pfluglosen Bodenbearbeitung unter
besonderer Berücksichtigung
des Winterrapses**

**PD Dr. H.-H. Voßhenrich, Dr. agr. K. Korte,
Ing. agr. (FH) B. Ortmeier, Dr. agr. J. Brunotte**

**Gefördert von der Union zur Förderung
von Oel- und Proteinpflanzen e.V.
(UFOP)**

Inhalt

1	Einleitung	7
2	Vorgehensweise	8
	2.1 Auswahl der befragten landwirtschaftlichen Betriebe.....	8
	2.2 Technik der Befragung und Auswertung.....	9
3	Inhalt der Fragen	11
4	Ausgewählte Ergebnisse	12
	4.1 Fruchtfolge.....	12
	4.2 Gründe für den Rapsanbau	13
	4.3 Gründe für die pfluglose Bearbeitung.....	15
	4.4 Anpassung der Maschinenteknik an die pfluglose Bodenbearbeitung.....	20
	4.4.1 Schlepper.....	20
	4.4.2 Reifen	21
	4.4.3 Reifendruckregelanlage	24
	4.5 Produktionstechnische Maßnahmen im Vergleich	25
	4.5.1 Strohmanagement	25
	4.5.2 Arbeitsgänge der Bodenbearbeitung.....	30
	4.5.3 Bestellung.....	32
	4.5.4 Bestandesführung	34
5	Einschätzung des Vorfruchtwertes von Raps	36
6	Zusammenfassung der Vor- und Nachteile der pfluglosen Bearbeitung	37
7	Planung für die Zukunft	39
8	Schlussfolgerungen	42
9	Weiterführende Literatur.....	44

Verzeichnis der Fragen

- Frage 1: Wird die Rapsfruchtfolge auch ab 2002 bei veränderter Prämien-situation beibehalten?
- Frage 2: Warum bauen Sie in Ihrem Betrieb Raps an?
- Frage 3: Was hat bei Ihrer Entscheidung für den Rapsanbau außerdem noch eine Rolle gespielt?
- Frage 4: Seit wann haben Sie Erfahrung mit pflugloser Bodenbearbeitung?
- Frage 5: Wann setzen Sie die pfluglose Bodenbearbeitung ein?
- Frage 6: Warum verzichten Sie zu Raps nur manchmal auf den Pflug?
- Frage 7: Warum sind Sie zur pfluglosen Bodenbearbeitung zu Raps überge-gangen?
- Frage 8: Was hat bei Ihrer Entscheidung für die pfluglose Bodenbearbeitung zu Raps außerdem noch eine Rolle gespielt?
- Frage 9: Wie hoch ist der Anteil pflugloser Bodenbearbeitung zu Raps, zu Weizen nach Raps und zu Stoppelweizen heute?
- Frage 10: Kann beim Anbauverfahren ohne Pflug auf einen Schlepper ver-zichtet werden?
- Frage 11: Auf welchen Schlepper kann beim Anbauverfahren ohne Pflug ver-zichtet werden?
- Frage 12: Mit welchen Reifen befahren Sie bei der Getreideernte Ihre Flächen?
- Frage 13a: Mit welchen Reifen befahren Sie beim Transport Ihre Flächen?
- Frage 13b: Mit welchen Reifen befahren Sie bei der Bodenbearbeitung Ihre Flä-chen?
- Frage 14: Mit welchen Reifen befahren Sie bei der Bestellung Ihre Flächen?
- Frage 15: Mit welchen Reifen befahren Sie bei der Düngung Ihre Flächen?
- Frage 16: Mit welchen Reifen befahren Sie beim Pflanzenschutz Ihre Flächen?
- Frage 17: Würden Sie in den nächsten Jahren eine Reifendruckregelanlage an-schaffen?
- Frage 18: Wie war die Häckselqualität in den letzten fünf Jahren für pfluglose Bodenbearbeitung?
- Frage 19: Was hatte den größten Einfluss auf die Häckselqualität?
- Frage 20: Wie ist die Qualität der Strohverteilung für pfluglose Bodenbearbei-tung und Bestellung?
- Frage 21: Was hatte den größten Einfluss auf die Strohverteilung?
- Frage 22: Wie beurteilen Sie die Stoppellänge?

- Frage 23: Was hatte den größten Einfluss auf die Stoppellänge?
- Frage 24: Welche Vorfrucht hat der Raps und wie hoch ist der Anteil beim Stroh, der abgeerntet wird?
- Frage 25: Setzen Sie einen Strohstriegel ein?
- Frage 26: Nehmen Sie beim Verbleib des Strohs auf dem Acker eine N-Ausgleichsdüngung vor?
- Frage 27: Wie hoch ist die N-Ausgleichdüngung?
- Frage 28: Nennen Sie die Arbeitsgänge der Bodenbearbeitung zu Raps beim pfluglosen Anbauverfahren
- Tab. 29: Arbeitsgänge der Bodenbearbeitung mit Pflug (107 befragte Landwirte, 67 keine Angaben)
- Frage 30: Ertragsniveau der letzten fünf Jahre
- Frage 31: Wo liegen tendenziell die Unterschiede in der Bestellung bei Raps zwischen dem Verfahren mit und ohne Pflug?
- Frage 32: Haben Sie beobachtet, dass es bei der Bestellung von Raps zwischen den Verfahren mit und ohne Pflug außerdem noch Unterschiede gibt?
- Frage 33: Wo liegen tendenziell die Unterschiede in der Bestandesführung von Raps zwischen den Verfahren mit Pflug und ohne Pflug?
- Frage 34: Gibt es Änderungen bei der N-Düngung zu Raps bei Pflugverzicht?
- Frage 35: Gibt es Änderungen im Pflanzenschutz zu Raps bei Pflugverzicht?
- Frage 36: Wo liegen tendenziell die Unterschiede in der Bestandesführung von Raps zwischen den Verfahren mit Pflug und ohne Pflug?
- Frage 37: Wie schätzen Sie langfristig folgende Vorfruchtwerte ein?
- Frage 38: Wo sehen Sie die wichtigsten Vor- und Nachteile bei Pflugverzicht?
- Frage 38a: Wo sehen Sie die wichtigsten Vorteile bei Pflugverzicht?
- Frage 38b: Wo sehen Sie die wichtigsten Nachteile bei Pflugverzicht?
- Frage 39: Wo sehen Sie die wichtigsten Vor- und Nachteile bei Pflugverzicht? – Ein Fragenkatalog mit vorgegebenen Gründen zum Ankreuzen –
- Frage 40: Würden Sie die Fruchtfolge an das System anpassen oder das System an die Fruchtfolge?
- Frage 41: Werden Sie konsequent oder gelegentlich auf den Pflug verzichten?
- Frage 42: Welche Intensitätsstufe der Bodenbearbeitung streben Sie an?

1 Einleitung

Nicht zuletzt nach in Kraft treten des Bundesbodenschutzgesetzes, das unter anderem die Vermeidung von Bodenerosion fordert, haben Verfahren der Konservierenden Bodenbearbeitung an Verbreitung gewonnen. Fruchtfolge- und standortspezifisch gelingt es Betrieben zudem, mit dieser nicht wendenden Bodenbearbeitung Kosten einzusparen. Allerdings wird Pflugverzicht vor der Rapsbestellung überwiegend als problematisch angesehen. Deshalb wurden bundesweit 107 Landwirte, von denen die Hälfte seit mehr als 10 Jahren Erfahrung mit pfluglosem Ackerbau hat, persönlich befragt.

Mit Hilfe der Stuserhebung sollen Informationen über die Möglichkeiten und Grenzen der pfluglosen Bodenbearbeitung zu Raps gesammelt und bewertet werden. Ziel ist, die Einführung konservierender Bodenbearbeitung in die landwirtschaftliche Praxis zu unterstützen.

Die standortspezifischen Charakteristika, die für Bodenbearbeitungssysteme von Bedeutung sind, sollen herausgearbeitet werden. Darüber hinaus sollen Wissensdefizite recherchiert und offene Fragen der Praxis beantwortet werden.

Dazu gehören:

- Welches waren die Hauptprobleme bei der Einführung der pfluglosen Bodenbearbeitung auf den Betrieben?
- Wie wurden Produktionstechnik und Maschinenteknik an das pfluglose System angepasst?
- Welche Vorteile und Nachteile hat der pfluglose Anbau für den Landwirt?
- Was plant der Landwirt für die Zukunft?

2 Vorgehensweise

2.1 Auswahl der befragten landwirtschaftlichen Betriebe

Um mit der Umfrage die Aspekte zur pfluglosen Bodenbearbeitung zu Raps möglichst vielschichtig ansprechen zu können, wurden alle Rapsanbauggebiete in Deutschland entsprechend ihrer wirtschaftlichen Bedeutung einbezogen (**Abb. 1**).

Insgesamt wurden im gesamten Bundesgebiet 350 Betriebe recherchiert, die Erfahrung mit pflugloser Bodenbearbeitung zu Raps haben und an der Teilnahme an einem Interview interessiert waren. Von diesen 350 Landwirten wurden 107 nach nachfolgend beschriebenen Kriterien ausgewählt und persönlich befragt.



Abb. 1: Verteilung der befragten landwirtschaftlichen Betriebe über die Bundesländer

Die Betriebe wurden zumeist von Mitarbeitern des Instituts für Betriebstechnik und Bauforschung der FAL, Beratern, Landwirtschaftsämtern sowie von Landmaschinenherstellern empfohlen.

Die befragten Betriebe erfüllten die folgenden Voraussetzungen:

- Die Betriebsfläche beträgt mindestens 100 ha, da erst bei Betrieben dieser Größe das Einsparungspotenzial voll ausgeschöpft werden kann (**Abb. 2**),
- die Betriebe bauen Raps an,
- der Landwirt hat Erfahrung mit pflugloser Bodenbearbeitung zu Raps,
- der Landwirt verzichtet nicht nur hin und wieder auf den Pflug, sondern hat die pfluglose Bodenbearbeitung in sein Betriebskonzept aufgenommen, und
- der Landwirt war bereit, sich 2 bis 3 Stunden lang befragen zu lassen!

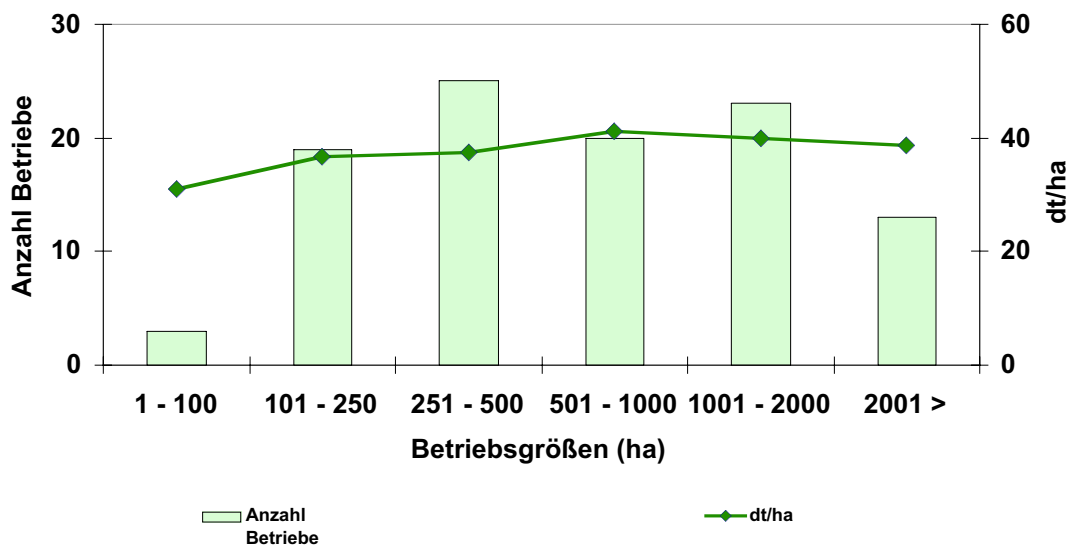


Abb. 2: Beteiligte Betriebe nach Fläche und Rapsenertrag

Abbildung 2 ist zu entnehmen, dass zwischen Betriebsgröße (Säulen) und Ertrag (Linie) kein Zusammenhang besteht. Nur die Betriebe bis 100 ha fallen ertraglich ab. Dies sollte aber wegen der geringen Stichprobenzahl (drei Betriebe) nicht überbewertet werden.

2.2 Technik der Befragung und Auswertung

In der Zeit von März 2001 bis August 2001 wurden 107 Landwirte persönlich auf ihrem Betrieb befragt. Als Interviewpartner standen uns auf fast allen Betrieben die Betriebsleiter selbst, das heißt die Entscheidungsträger zur Verfügung. Die persönlichen Interviews wurden mit einem standardisierten Fragebogen durchgeführt.

Als Art der Fragetechnik wurden überwiegend „ungestützte Fragen“ (UG) gewählt, das heißt, es wurden keine Antworten zur Auswahl vorgegeben. Der Befragte hat hier die Möglichkeit unbefangen zu antworten, und die Gründe zu nennen, die ihm wirklich wichtig sind. Bei kompetenten Landwirten ist diese Art der Fragetechnik hervorragend geeignet, um die Rangfolge der Argumente herauszufinden (**Abb. 3** und **Abb. 4**).

Die ungestützten Fragen wurden ergänzt durch gestützte Fragen. Damit lassen sich Problembereiche gezielt und lückenlos ansprechen.

Art der Befragung	
■ Persönliches Interview	- 107 Betriebsreportagen in Stichworten
■ Gezieltes Abfragen von Fakten	- zum Beispiel Angaben zum Standort
■ Ungestützte Fragen	- das heißt freie Formulierung der Antwort
■ Gestützte Fragen	- zum Beispiel „ja“ „nein“ oder „wichtig“ „unwichtig“
Deskriptive Auswertung	
■ Ungestützte Fragen	- Zuordnung der Antworten in Kategorien - Auszählung der Kategorien - Bewertung der Rangfolge der Nennungen
■ Gestützte Fragen	- Auszählung

Abb. 3: Art der Befragung und Auswertung von gestützten und ungestützten Fragen

„Ungestützte Fragen“ beantwortete der Befragte mit eigenen Worten. Die individuellen Antworten machen die Zuordnung der Antworten in Kategorien erforderlich, die in einem zweiten Schritt ausgezählt werden. Die Antworten wurden über die Zahl der Nennungen gewichtet.

107 Betriebsreportagen in Stichworten sind das Ergebnis dieser Umfrage.

Antworten, die nur von wenigen Landwirten gegeben wurden, sind ebenfalls für die Auswertung relevant. Einzelne Stichworte können neue Hinweise und Ansatzpunkte für weitere Untersuchungen geben.

Ungestützte Frage:	Warum sind Sie zur pfluglosen Bodenbearbeitung zu Raps übergegangen?
	Wichtigster Grund:

	Zweiter Grund:

	Noch ein Grund:

Gestützte Frage:	Was hat bei Ihrer Entscheidung für die pfluglose Bodenbearbeitung zu Raps außerdem noch eine Rolle gespielt?
	Einsparung von Maschinenkosten?
	<input type="checkbox"/> Wichtig <input type="checkbox"/> Unwichtig
	Einsparung von Arbeitskosten?
	<input type="checkbox"/> Wichtig <input type="checkbox"/> Unwichtig
	Bodenschutz?
	<input type="checkbox"/> Wichtig <input type="checkbox"/> Unwichtig

Abb. 4: Beispiele für gestützte und ungestützte Fragen

Bei gestützten Fragen werden dagegen lediglich die Häufigkeiten der Antworten ausgezählt. Eine Unterscheidung in Haupt- und Nebenargumente ist hier nicht möglich. Neue Hinweise sind nicht zu erwarten.

Mit Hilfe der deskriptiven Auswertung der Kombination von gestützten und ungestützten Fragen konnten folgende Aussagen getroffen werden:

- Was sind die wichtigsten Gründe und Argumente?
- Wo liegen die wesentlichen Erfahrungen?
- Wo liegen die wesentlichen Probleme?

3 Inhalt der Fragen

Der mit 39 Seiten sehr umfangreiche Fragebogen ist damit begründet, dass beim pfluglosen Anbau das ganze Anbausystem auf den Pflugverzicht abgestimmt und der Fragenkomplex entsprechend breit ausgelegt sein muss. Es wurden dementsprechend nicht nur Informationen zum Raps, sondern auch zur Fruchtfolge abgefragt.

Das Interview enthält Fragen zu den folgenden Themenkomplexen:

- Betriebsdaten
- Standort
- Gründe für den Rapsanbau
- Gründe für die pfluglose Bearbeitung
- Anpassung der Maschinenteknik an die pfluglose Bodenbearbeitung
- Produktionstechnische Maßnahmen im Vergleich
- Zusammenfassung der Vor- und Nachteile der pfluglosen Bearbeitung
- Planung für die Zukunft

4 Ausgewählte Ergebnisse

Die im Rahmen des Kolloquiums am 28.11.2002 im Forum der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft in Braunschweig (siehe Tagungs-Programm im Anhang) vorgestellten Ergebnisse basieren auf einer Primärauswertung der Daten. Die Datenbank wurde vorsorglich breit angelegt, so dass bei Bedarf die erhobenen Daten für Sekundärauswertungen genutzt werden können.

4.1 Fruchtfolge

Veränderte Prämiensituationen beeinflussen die Vorzüglichkeit einer Fruchtfolge. Entscheidungen, die den Anbau von Raps benachteiligen, könnten seinen Anbauumfang einschränken. Nach den Umfrageergebnissen wird die Mehrheit (88 von 107 befragten Landwirten) die Fruchtfolge beibehalten. Nur eine Minderheit (19 von 107) denkt darüber nach, die Fruchtfolge bei veränderter Prämiensituation mit weniger Rapsanteilen neu zu gestalten. Dies zeigt, dass Raps einen hohen Stellenwert in der Fruchtfolge genießt. Für die große Mehrheit kommt eine Fruchtfolgealternative nicht in Betracht. Grund für dieses Verhalten ist im Wesentlichen der hohe Vorfruchtwert, der dem Raps zugesprochen wird. Landwirte, die entgegen dem Trend über Fruchtfolgealternativen nachdenken, würden Leguminosen und Getreidesegmente anstelle von Raps einbeziehen (**Tab. 1**).

Frage 1: Wird die Rapsfruchtfolge auch ab 2002 bei veränderter Prämiensituation beibehalten?

Tab. 1: Alternative Fruchtfolgen bei veränderter Prämiensituation (genannt von 19 der 107 befragten Landwirte)

ursprüngliche Fruchtfolge	alternative Fruchtfolge ab 2002	Veränderung
Wraps-WW-WW-WG-WR	KöM/ZR-WW-WR-WG	_ Ersatz durch Körnermais oder Zuckerrübe
Wraps-WW-WW-Tri-WR	AB-WW-WW-Tri-WR	_ Ersatz durch Ackerbohne
Wraps-WW-WG	Wraps-WW-WW-Tri-WG	_ Erweiterung durch Weizen und Triticale
Wraps-WW-WW-WW-WW	Wraps-WW-WW-KE-WG	_ Ersatz von Weizen durch Körnererbse und Wintergerste
Wraps-WW-WW-WG	Wraps-WW-AB-WW-WG	_ Erweiterung durch Ackerbohne
Wraps-WW-WG	Wraps-WW-WW-WG	_ Erweiterung durch WW
Wraps-WW-H-WG	H-WW-H-WG	_ Ersatz von Raps durch Hafer
Wraps-WW-WW-SG	Wraps-WW-WW-KE-WW	_ Erweiterung durch Körnererbse
WW-WW-WW-Wraps	prinzipiell mehr Weizen	_ Erweiterung durch Weizen
Wraps-WW-WG	AB-WW-WG	_ Ersatz durch Ackerbohne
SM-WG-Wraps-SM/Tri	SM-WG-Senf-SM/Tri	_ Ersatz durch Senf
WW - Winterweizen WR - Winterroggen H - Hafer	Wraps - Winterraps KöM - Körnermais KE - Körnererbse	WG - Wintergerste Tri - Triticale SM - Silomais

4.2 Gründe für den Rapsanbau

Für den Rapsanbau gibt es unterschiedliche Begründungen, wobei Mehrfachnennungen möglich waren. An erster Stelle wird der hohe Fruchtfolgewert angeführt, mit deutlich weniger Nennungen folgt die Ökonomie an zweiter Stelle (**Tab. 2a**).

Frage 2: Warum bauen Sie in Ihrem Betrieb Raps an?

Tab. 2a: Gründe für den Rapsanbau (ungestützte Frage, von 107 befragten Landwirten genannte Kategorien)

Priorität	Spontan genannte Gründe	Anzahl Nennungen (von 107)
Wichtigster Grund:	■ Fruchtfolge ■ Ökonomie	76 24
2. Grund:	■ Fruchtfolge ■ Ökonomie ■ Arbeitswirtschaft	34 26 15
Noch ein Grund:	■ Arbeitswirtschaft ■ Ökonomie	15 8

Die Frage: „Warum bauen Sie in Ihrem Betrieb Raps an?“ wird damit eindeutig zugunsten pflanzenbaulicher Kriterien entschieden. Die Fruchtfolgegestaltung ist der Hauptgrund für den Rapsanbau. Ökonomische Gründe treten später in den Vordergrund, wenn die Frage nach der Intensität der Bodenbearbeitung gestellt wird (vgl. Abschnitt 4.3).

Raps wird diesen Ergebnissen zufolge nicht als limitierend im pfluglosen Anbau eingeschätzt, sondern als eine Möglichkeit, den pfluglosen Anbau zu stabilisieren.

In den Kategorien 'Fruchtfolge', 'Ökonomie' und 'Arbeitswirtschaft' wurden von den Befragten die in **Tab. 2b** genannten Stichworte genannt.

Tab. 2b: Gründe für den Rapsanbau (ungestützte Frage, Aufschlüsselung der Kategorien in Stichworten, 107 befragte Landwirte, Mehrfachnennungen möglich)

Kategorie	Spontan genannte Stichworte	Wichtigster Grund	2. Grund	Noch ein Grund
Fruchtfolge	<input type="checkbox"/> Fruchtfolge	47	10	2
	<input type="checkbox"/> Vorfruchtwert	29	24	1
Ökonomie	<input type="checkbox"/> Rentabilität	16	21	3
	<input type="checkbox"/> Wirtschaftlichkeit	4	1	3
	<input type="checkbox"/> Ertragssicherheit		2	2
	<input type="checkbox"/> Betriebswirtschaftliche Gründe		1	
	<input type="checkbox"/> Geringe Zuckerrübenquote	1		
	<input type="checkbox"/> Kosten	3	1	
Arbeitswirtschaft	<input type="checkbox"/> Arbeitswirtschaft	1	11	3
	<input type="checkbox"/> Arbeitsspitzen		4	10
	<input type="checkbox"/> Arbeitserledigung			1
	<input type="checkbox"/> Maschinenauslastung			1
Bodenschutz	<input type="checkbox"/> Bodenstruktur		1	1
	<input type="checkbox"/> Bodenleben			1
	<input type="checkbox"/> Bodenlockerung		1	
	<input type="checkbox"/> Bodenstabilität			1
	<input type="checkbox"/> Bodenverbesserung		1	
Pflanzenschutz	<input type="checkbox"/> Ungrasbekämpfung		2	2
	<input type="checkbox"/> Phytosanitäre Gründe		2	1
	<input type="checkbox"/> Unkraut	1		1
Sonstige	<input type="checkbox"/> NaWaRo	1	3	4
	<input type="checkbox"/> Ertrag	2		1
	<input type="checkbox"/> Ackerbau	1		
	<input type="checkbox"/> Saatgutvermehrung	1		
	<input type="checkbox"/> Risikoverteilung			1

Der hohe Vorfruchtwert wird nachfolgend auch durch die gestützte Frage nach Entscheidungsgründen für den Rapsanbau bestätigt (s. auch Abschnitt 5).

In den vorgegebenen Antworten der gestützten Frage wird die bodenverbessernde Wirkung durch Raps ausnahmslos bestätigt (**Tab. 3**). Neben anderen werden vor allem phytosanitäre Gründe genannt. Damit wird auch und gerade der hohe Stellenwert von Raps nach Pflugverzicht unterstrichen. Raps in der Fruchtfolge wird nicht als begrenzender Faktor sondern als unterstützender Faktor für Pflugverzicht gesehen.

Frage 3: Was hat bei Ihrer Entscheidung für den Rapsanbau außerdem noch eine Rolle gespielt?

Tab. 3: Gründe für den Rapsanbau (gestützte Frage, Anzahl der Nennungen, 107 befragte Landwirte)

Vom Interviewer vorgegebene Aussage:	Wichtig	Nicht wichtig
■ Boden verbessernde Wirkung	105	1
■ Guter Vorfruchtwert von Raps	106	0
■ Erhöhung der Rentabilität	72	34
■ Einsparung von Maschinenkosten	55	51
■ Senkung der Arbeitskosten	57	49
■ Senkung der Kosten für Düngung	16	89
■ Senkung der Kosten für Pflanzenschutz	21	85
■ Erweiterung der Fruchtfolge aus phytosanitären Gründen	101	5

4.3 Gründe für die pfluglose Bearbeitung

Über 80% der befragten Landwirte haben schon fünf und mehr Jahre Erfahrung mit pfluglosem Rapsanbau (**Tab. 4**). Dadurch erhalten die Antworten der Befragten bzgl. der Intensitätswahl einen hohen Stellenwert.

Frage 4: Seit wann haben Sie Erfahrung mit pflugloser Bodenbearbeitung?

Tab. 4: Erfahrung mit pflugloser Bodenbearbeitung in Jahren (107 befragte Landwirte)

Anzahl Jahre	Anzahl Betriebe
■ Seit 3 Jahren	3
■ Zwischen 3 und 5 Jahren	13
■ Zwischen 5 und 10 Jahren	38
■ Mehr als 10 Jahre	52

Etwa jeder zweite verfügt über mehr als 10-jährige Erfahrung. Diese Landwirte haben die trockenen und auch die problematischen feuchten Jahre eines Jahrzehnts kennen gelernt. Die Aussagen wirken daher in ihrer Differenzierung sehr überzeugend.

In der Zusammenstellung (**Tab. 5**) werden die Abstufungen deutlich.

Frage 5: Wann setzen Sie die pfluglose Bodenbearbeitung ein?

Tab. 5: Stellung der pfluglosen Bodenbearbeitung in der Fruchtfolge (107 befragte Landwirte)

Frucht zu	Anzahl der Betriebe, die auf den Pflug verzichten:			
	Immer	Nie	Manchmal	Keine Angaben
• Raps	67	5	35	
• Blattweizen	96	1	8	2
• Stoppelweizen	22	14	14	57

Die Fruchtfolge Getreide nach Raps (Blattweizen) ist zweifelsohne als unproblematisch einzustufen. Aber auch zu Raps nach Getreide wird in 67 Fällen immer auf den Einsatz des Pfluges verzichtet.

Die entscheidende Herausforderung gilt unübersehbar für Stoppelweizen (Getreide nach Getreide). Nur 22 Landwirte bauen Stoppelweizen immer pfluglos an. Getreide nach Getreide ist demnach der eindeutig begrenzende Faktor für Pflugverzicht. Raps dagegen ist als Auflockerung in Fruchtfolgen ohne Pflug zu werten.

Unter Einbeziehung der 35 Landwirte, die manchmal zu Raps pfluglos arbeiten, gestaltet sich die Bilanz für Raps zusätzlich positiv. Gleichzeitig deuten sich aber gerade hier die entscheidenden Probleme an.

Es wurde gefragt, ob die Witterung, die Bodenart, die Hangneigung oder sonstige Gründe die Entscheidung für oder gegen Pflug zu Raps beeinflussen. Dabei stellte sich heraus, dass Witterung und Boden die Entscheidung bestimmen. 22 von 35 Landwirten, die manchmal zu Raps auf den Pflug verzichten, machen Ihre Entscheidung von Boden und/oder Witterung abhängig (**Tab. 6**).

Frage 6: Warum verzichten Sie zu Raps nur manchmal auf den Pflug?

Tab. 6: Gründe für den Wechsel zwischen Bodenbearbeitung mit und ohne Pflug zu Raps (gestützte Frage, Anzahl der Nennungen von 35 Landwirten, die manchmal zu Raps auf den Pflug verzichten, s. Tab.5)

Vorgegebene Gründe für Pflugverzicht zu Raps:	Anzahl der Nennungen (von 35)
■ Witterung und Bodenart	16
■ Witterung	4
■ Bodenart	2
■ Hangneigung	5
■ Sonstige	7

Dieses Verhaltensmuster betrifft mit etwa jedem vierten nur die Minderheit der befragten Landwirte. Auffällig ist aber das hohe Maß an Übereinstimmung unter den betroffenen Landwirten, die wegen Boden- und nicht vorhersehbarer Witterungseinflüssen wider Willen eine Entscheidung zugunsten wendender Bodenbearbeitung treffen.

Nimmt man die Aussagen ernst und dies ist wegen der unbestrittenen Kompetenz der Landwirte ratsam, so lautet die Empfehlung: „Im Zweifelsfall flexibel sein, den Pflug für den Notfall einsatzbereit halten“. Der Vorteil des Pfluges kann zum Beispiel bei feuchten Witterungsbedingungen darin liegen, dass der Schlepper nur in der Furche über die notwendige Zugkraft verfügt. Beobachtungen unter feuchten Bedingungen im Herbst 2001 weisen unter gegebenen Grenzfällen auch auf zu hohe Rückverfestigung des Bodens durch pfluglose Bodenbearbeitung und Bestellung hin. Hier liegt ein erheblicher Zielkonflikt, denn gerade diese Rückverfestigung ist unter trockenen Bedingungen durchaus angestrebt.

Flexibilität in der Technik der Bodenbearbeitung und Bestellung könnte zur Entschärfung des Problems beitragen, zum Beispiel durch variable Gestaltung der Technik nach dem Baukastenprinzip. Letztlich sind aber auch alle anderen denkbaren Möglichkeiten der Einflussnahme angesprochen wie etwa Zeitpunkt der Bodenbearbeitung und Bestellung und auch Sortenwahl auf kritischen Standorten.

60 der 107 befragten Landwirte sind aus ökonomischen Gründen (41 Landwirte) bzw. Gründen der Arbeitswirtschaft (19 Landwirte) zur pfluglosen Bodenbearbeitung zu Raps übergegangen. Auf die ungestützte Frage nach den Gründen für den Pflugverzicht zu Raps wurden nach Ökonomie und Arbeitswirtschaft an dritter Stelle Bodenschutz genannt (**Tab. 7a**). Damit zeigt sich auch der enorme Fortschritt bei der Prioritätensetzung.

Frage 7: Warum sind Sie zur pfluglosen Bodenbearbeitung zu Raps übergegangen?

Tab. 7a: Gründe für den Pflugverzicht zu Raps (ungestützte Frage, von 107 Landwirten genannte Kategorien)

Priorität	Genannte wichtigste Gründe (Kategorien)	Anzahl Nennungen (von 107)
Wichtigster Grund:	<input type="checkbox"/> Ökonomie	41
	<input type="checkbox"/> Arbeitswirtschaft	19
	<input type="checkbox"/> Bodenschutz	18
	<input type="checkbox"/> Wasserhaushalt	5
	<input type="checkbox"/> Management	7
	<input type="checkbox"/> Bodenart	4
	<input type="checkbox"/> Pflanzenbau	3
	<input type="checkbox"/> Bodenbearbeitung	2
	<input type="checkbox"/> Technik	1
	<input type="checkbox"/> Pflanzenschutz	1
	<input type="checkbox"/> Strohmanagement	0
	<input type="checkbox"/> Keine Angaben	6

Hinter den in Tab. 7a genannten Kategorien 'Ökonomie', 'Arbeitswirtschaft' und 'Bodenschutz', stehen die in der **Tab. 7b** genannten Stichworte.

Tab. 7b: Gründe für den Pflugverzicht zu Raps (ungestützte Frage, Aufschlüsselung der Kategorien aus Tab. 7a in Stichworte)

Kategorie	Stichwort	Wichtigster Grund	2. Grund	3. Grund
Ökonomie	<input type="checkbox"/> Kosten	31	5	7
	<input type="checkbox"/> Arbeitskosten	5	4	
	<input type="checkbox"/> Maschinenkosten	4	3	1
	<input type="checkbox"/> Betriebswirtschaft	1		
	<input type="checkbox"/> Arbeitskräfte		1	
	<input type="checkbox"/> Energiekosten			3
	<input type="checkbox"/> Förderprogramme		1	
Arbeitswirtschaft	<input type="checkbox"/> Arbeitswirtschaft	6	6	1
	<input type="checkbox"/> Schlagkraft	5	8	4
	<input type="checkbox"/> Arbeitszeit	4	6	3
	<input type="checkbox"/> Arbeitsverteilung	2	2	1
	<input type="checkbox"/> Zeitersparnis	2		
	<input type="checkbox"/> Arbeitsspitzen		4	
	<input type="checkbox"/> Flächenleistung			
	<input type="checkbox"/> Flächenleistung			
	<input type="checkbox"/> Arbeitsabläufe			1
	<input type="checkbox"/> Streuflächen		1	
Bodenschutz	<input type="checkbox"/> Erosion	11	7	6
	<input type="checkbox"/> Verschlämmung	4		3
	<input type="checkbox"/> Bodenstruktur	3	2	5
	<input type="checkbox"/> Bodenschutz		1	
	<input type="checkbox"/> Bodenfruchtbarkeit		1	
	<input type="checkbox"/> Boden		1	
	<input type="checkbox"/> Pflugsohle			1
	<input type="checkbox"/> Regenwürmer			1

Der ökonomische Vorteil wird hauptsächlich in den geringeren Kosten gesehen. Im Zusammenhang mit der Arbeitswirtschaft werden Schlagkraft und Arbeitszeit genannt. Bodenschutzvorteile werden im Bereich Erosion gesehen, aber auch Verschlämmung und Bodenstruktur werden genannt.

Damit im Einklang sind auch die Antworten nach gestützter Fragestellung (**Tab. 8**). Einsparung von Arbeitsgängen, Arbeitskosten, Maschinenkosten, Energiekosten sowie Arbeitsspitzen und Bodenschutz werden von mehr als 80 der befragten Landwirte als wichtig für Ihre Entscheidung eingestuft.

Frage 8: Was hat bei Ihrer Entscheidung für die pfluglose Bodenbearbeitung zu Raps außerdem noch eine Rolle gespielt?

Tab. 8: Gründe für den Pflugverzicht zu Raps (gestützte Frage, Anzahl der Nennungen von 107 befragten Landwirten)

Vom Interviewer vorgegebene Aussage:	Wichtig	Unwichtig
■ Einsparung von Arbeitsgängen	94	8
■ Einsparung von Arbeitskosten	91	10
■ Abbau von Arbeitsspitzen bei der Bestellung	91	11
■ Abbau von Maschinenkosten	86	15
■ Bodenschutz	86	16
■ Einsparung von Energiekosten	85	16
■ Potenzielle Erosionsgefährdung	64	37
■ Bodenverdichtung	62	38
■ Düngeraustrag	45	56
■ Pflanzenschutzmittelaustrag	39	61

Pflugverzicht heißt nicht, dass die Landwirte völlig auf die Bodenbearbeitung verzichten. Um genaue Angaben zur Intensität der Bodenbearbeitung zu erhalten, wurde gefragt, ob und in welchen Anteilen Mulchsaat mit Lockerung, Mulchsaat ohne Lockerung oder Direktsaat in der Rapsfruchtfolge praktiziert werden.

Landwirte sind vorsichtig mit der Wahl der Intensität der Bodenbearbeitung (**Tab. 9**). Solche, die konsequent pfluglos arbeiten, entscheiden sich in der Mehrzahl für eine Mulchsaat mit Lockerung, weniger Landwirte für eine Mulchsaat ohne Lockerung. Direktsaat spielt kaum eine Rolle. Die Entscheidung zur geringeren Intensitätsstufe nimmt in der Reihenfolge Blattweizen, Raps, Stoppelweizen ab. Ähnlich wie die Entscheidung für pfluglose Bodenbearbeitung (Tab. 2a und 2b) ist auch die Intensität der pfluglosen Bodenbearbeitung nicht prinzipiell festgelegt, sondern es wird je nach Anbaubedingungen entschieden. Langzeiterfahrung mit pflugloser Bodenbearbeitung resultiert nicht automatisch in Lockerungsverzicht.

Frage 9: Wie hoch ist der Anteil pflugloser Bodenbearbeitung zu Raps, zu Weizen nach Raps und zu Stoppelweizen heute?

Tab. 9: Anteile pflugloser Bodenbearbeitung in der Rapsfruchtfolge (107 befragte Landwirte)

Anteil pflugloser Bodenbearbeitung	Zu Raps	Zu Weizen nach Raps	Zu Weizen nach Weizen
100 % Pflugverzicht	68	95	22
– Konsequent MSmL	34	47	10
– Konsequent MSoL	22	33	9
– Entweder MSmL, MSoL oder Direktsaat	10	10	1
– Keine Angaben	2	5	2
Wechselnder Pflugeinsatz	30	8	11
100 % Pflugeinsatz	7	0	15
keine Angaben	2	4	59

4.4 Anpassung der Maschinenteknik an die pfluglose Bodenbearbeitung

Um Kenntnisse über die Anpassung der Maschinenteknik an die Reduzierung der Bodenbearbeitungsintensität zu erhalten, wurden gezielt Fragen zu den einzelnen Maschinen gestellt.

4.4.1 Schlepper

Zunächst interessierte die Frage, ob beim Anbauverfahren ohne Pflug auf eine Schlepereinheit verzichtet und damit Kosten gespart werden können. Über 80 % der Landwirte verzichten auf den Pflug aus ökonomischen Gründen (siehe Tab. 7a und 7b). Vor diesem Hintergrund überrascht allerdings die Zurückhaltung gegenüber dem Schlepperverzicht (**Tab. 10**). Die Landwirte wollen in der Regel nicht auf einen Schlepper verzichten.

Frage 10: Kann beim Anbauverfahren ohne Pflug auf einen Schlepper verzichtet werden?

Tab. 10: Anpassung der Maschinenteknik – Verzicht auf Schlepper (107 befragte Landwirte)

Nein	Ja	Keine Angaben
66	28	13

Wenn auf einen Schlepper verzichtet werden kann, auf welchen wird verzichtet? (Von 28 Antworten mit „Ja“.)

Baujahr	■ alter Schlepper	15
	■ neuer Schlepper	7
Leistung	■ stärkster Schlepper	5
	■ schwächster Schlepper	20

Nur etwa jeder dritte Landwirt kann sich vorstellen, in Zukunft auf einen Schlepper zu verzichten. Es ist dann in der Regel der ältere und leistungsschwächere Schlepper. Diese Schlepper verrichten heute mehrheitlich die Arbeiten mit dem geringeren Zugkraftbedarf wie Düngung, Pflanzenschutz, Stoppelbearbeitung und Saat (**Tab. 11**).

Frage 11: Auf welchen Schlepper kann beim Anbauverfahren ohne Pflug verzichtet werden?

Tab.11: Anpassung der Maschinenteknik – derzeitige Nutzung der Schlepper, auf die zukünftig verzichtet werden kann (von 28 Landwirten, die beim Anbauverfahren ohne Pflug auf einen Schlepper verzichten wollen)

Nutzung der Schlepper, auf die verzichtet werden kann	Nennungen von 28 (Mehrfachnennungen möglich)
■ Stoppelbearbeitung	12
■ Grubberarbeit	7
■ Pflug	5
■ Saatbettbereitung	10
■ Bestellung	8
■ Düngung und Pflanzenschutz	15

Hinweise und Erklärungen für die kaum vorhandene Bereitschaft, auf einen Schlepper zu verzichten, könnten neben oder auch wegen des Sicherheitsdenkens die vergleichsweise hohen Intensitätsstufen sein, die von den meisten Landwirten innerhalb der konservierenden Bearbeitung angestrebt werden (siehe Tab. 9). Unter Punkt 4.3 wurde gezeigt, dass etwa jeder vierte Landwirt für die hohe Intensität der Bodenbearbeitung mit Pflug in kritischen Situationen gerüstet sein will.

4.4.2 Reifen

Vor dem Hintergrund des bodenschonenden Befahrens wurde nach der Auswahl der Reifen bei den verschiedenen Arbeitsgängen gefragt. Es wurde differenziert nach Mähdrusch, Transport, Bodenbearbeitung, Düngung und Pflanzenschutz gefragt. Der konsequente Pflugverzicht, insbesondere die konservierende Bodenbearbeitung ohne Lockerung und die Direktsaat, setzen bekanntlich eine bodenschonende Bereifung voraus – für alle Arbeitserledigungen. Mit den nachfolgenden Ausführungen wird deutlich, dass die befragten Landwirte diese Notwendigkeit mehrheitlich erkannt haben und ihre Maschinen dementsprechend ausstatten. In der Mähdruschernte (**Tab. 12**) setzen 64 Landwirte am Mähdröschler Breitreifen ein, in einigen Fällen auch Zwillingsreifen, Terrareifen oder Bandlaufwerke. Allerdings etwa jeder fünfte Landwirt arbeitet auch nach Pflugverzicht mit Normalbereifung.

Frage 12: Mit welchen Reifen befahren Sie bei der Getreideernte Ihre Flächen?

Tab. 12: Anpassung der Maschinenteknik – Bereifung Mähdröschler (107 befragte Landwirte)

Mähdröschler-Reifen	Verfahren ohne Pflug	Verfahren mit Pflug
• Breitreifen	64	39
• Normalreifen	22	12
• Zwillingsreifen	11	11
• Terrareifen	5	1
• Bandlaufwerk	4	4
• Keine Angaben	5	43

Im Bereich Transport (**Tab. 13**) wird demgegenüber auf nicht gepflügten Flächen häufiger noch mit Normalbereifung gefahren. Das gilt für Schlepper wie für Hänger.

Frage 13a: Mit welchen Reifen befahren Sie beim Transport Ihre Flächen?

Tab. 13a: Anpassung der Maschinenteknik – Bereifung Transport (107 befragte Landwirte)

Reifen	Schlepperreifen		Hängerreifen		Überladewagenreifen	
	Verfahren ohne Pflug	Verfahren mit Pflug	Verfahren ohne Pflug	Verfahren mit Pflug	Verfahren ohne Pflug	Verfahren mit Pflug
• Breitreifen	53	29	26	15	13	9
• Normalreifen	48	35	64	39	8	5
• Zwillingsreifen	2	1				
• Terrareifen	1		3	3	3	2
• Keine Angaben	6	44	15	50	83	91

In der Bodenbearbeitung (**Tab. 13b**) gelten wieder ähnliche Verhältnisse wie bei der Ernte, wobei auffällt, dass bei der Stoppelbearbeitung tendenziell mehr noch als bei der nachfolgenden Bodenbearbeitung auf bodenschonende Bereifung geachtet wird.

Frage 13b: Mit welchen Reifen befahren Sie bei der Bodenbearbeitung Ihre Flächen?

Tab. 13b: Anpassung der Maschinenteknik – Bereifung Bodenbearbeitung (107 befragte Landwirte)

Schlepperreifen	Stoppelbearbeitung		Bodenbearbeitung	
	Verfahren ohne Pflug	Verfahren mit Pflug	Verfahren ohne Pflug	Verfahren mit Pflug
• Breitreifen	53	29	46	30
• Normalreifen	19	9	33	17
• Zwillingsreifen	31	24	28	19
• Terrareifen	4	3	5	4
• Bandlaufwerk	6	4	5	3
• Keine Angaben	3	44	6	44

Auch bei der Bestellung (**Tab. 14**) wird dem hohen Anforderungsprofil Rechnung getragen, während im Bereich Düngung (**Tab. 15**) und Pflanzenschutz (**Tab. 16**) entgegen dem Anspruch mehrheitlich nach wie vor mit Normalbereifung gearbeitet wird.

Frage 14: Mit welchen Reifen befahren Sie bei der Bestellung Ihre Flächen?

Tab. 14: Anpassung Maschinenteknik – Bereifung Bestellung (107 befragte Landwirte)

Reifen für Schlepper und Sämaschine	Schlepperreifen bei Bestellkombination		Sämaschinenreifen bei Bestellkombination	
	Verfahren ohne Pflug	Verfahren mit Pflug	Verfahren ohne Pflug	Verfahren mit Pflug
• Breitreifen	36	17	11	5
• Normalreifen	10	4	9	6
• Zwillingsreifen	39	28	5	2
• Terrareifen	4	4	4	3
• Bandlaufwerk	8	6		
• Keine Angaben	13	48	80	92

Frage 15: Mit welchen Reifen befahren Sie bei der Düngung Ihre Flächen?

Tab. 15: Anpassung Maschinenteknik - Bereifung Düngung (107 befragte Landwirte)

Reifen für Schlepper und Düngestreuer	Schlepperreifen		Düngerstreuer-Reifen	
	Verfahren ohne Pflug	Verfahren mit Pflug	Verfahren ohne Pflug	Verfahren mit Pflug
• Breitreifen	34	18	14	7
• Normalreifen	68	48	39	33
• Zwillingsreifen	2			
• Terrareifen	5	3	5	3
• Bandlaufwerk	1	1		
• Keine Angaben	6	42	49	64

Frage 16: Mit welchen Reifen befahren Sie beim Pflanzenschutz Ihre Flächen?

Tab.16: Anpassung Maschinenteknik - Bereifung Pflanzenschutz (107 befragte Landwirte)

Reifen für Schlepper und Pflanzenschutzgerät	Schlepperreifen		Pflanzenschutzgerät-Reifen	
	Verfahren ohne Pflug	Verfahren mit Pflug	Verfahren ohne Pflug	Verfahren mit Pflug
• Breitreifen	28	14	19	10
• Normalreifen	75	49	62	47
• Zwillingsreifen			1	
• Terrareifen	5	4	3	2
• Bandlaufwerk				
• Keine Angaben	7	44	27	50

Der hohe Stellenwert der Bereifung in den Augen der Landwirte wird also mehrheitlich bestätigt. Es ist aber auch unübersehbar, dass noch nicht von allen Landwirten in allen Situationen konsequent gehandelt wird. Möglicherweise gibt es hier einen kausalen Zusammenhang zur Intensitätsfrage (siehe Arbeitsgänge der Bodenbearbeitung Abschnitt 4.5.2). Denn wer den Boden tief lockert, muss weniger auf die Bereifung achten.

Da die Stuserhebung bezüglich der Reifenauswahl für den Einzelfall keine schlüssige Begründung lieferte, wurde dieses Thema im Kolloquium am 28.11.2002 in einem eigenen Beitrag behandelt. In den Ausführungen von Dr. Weißbach, Institut für landwirtschaftliche Verfahrenstechnik, Universität Kiel, und den sich daran anschließenden Diskussionsbeiträgen wurden sachdienliche Erklärungen zur Thematik (siehe Literaturteil) geliefert. So ist die Transportbreite der Arbeitsmaschinen auf der Straße als limitierender Faktor anzusehen. Die Umrüstung auf Zwillingsbereifung nach der Straßenfahrt kostet einen Aufwand, den der Landwirt nur ungern in Kauf nimmt. Raupenfahrzeuge bieten in diesem Punkt Vorteile, können aber nur bei entsprechenden Betriebsgrößen und -strukturen eine Alternative sein.

Reifendruckregelanlagen könnten in einigen Fällen zur Lösung des Problems beitragen. Sie werden aber wegen zu hoher Kosten vom Landwirt abgelehnt. Nach den Ausführungen von Dr. Weißbach ist auch die Effizienz in der Handhabung noch unausgereift.

Die bisherige Situation stellt den Landwirt aber vor allem im Getreidetransport vor Zielkonflikte. Das Befahren der Ackerflächen mit Transportgeräten ist neben dem Befahren mit dem Erntegerät zweifelsohne ein limitierender Faktor für den Pflugverzicht. Lösungsansätze zeigen sich in Teilbereichen für Schlepperreifen, die auch bei einem Druck von 1 bar auf der Straße unabhängig von Geschwindigkeit und Traglast eingesetzt werden können. Eine entsprechende Bereifung ist aber noch nicht für den Transport im Angebot. Ein Landwirt, der also konsequent bodenschonende Transporttechnik auf dem Acker einsetzen will, muss mit zusätzlicher Transporttechnik für den Acker ausgerüstet sein oder Wartezeiten für Umladevorgänge am Wegrand hinnehmen.

Die grundsätzliche Problematik der bodenschonenden Bereifung setzt sich fort in den Bereichen Düngung und Pflanzenschutz, da nach dem Schoßbeginn des Getreides in der Regel Pflegebereifung eingesetzt wird, die nur begrenzt den hohen Ansprüchen an Bodendruck genügen kann. Auf die Problematik und den unübersehbaren Entwicklungsbedarf weist auch Dr. Weißbach, Institut für landwirtschaftliche Verfahrenstechnik der Universität Kiel, hin. Der Reifendruck bei Mähdreschern kann durch Breit- anstelle von Standardreifen von 3 auf 1,8 bar abgesenkt werden. Bei Transportgeräten dagegen fehlen noch akzeptable Lösungen, die eine gleichzeitige Verwendung für Acker- und Straßenfahrt ohne Einschränkung zulassen. Die Trennung zwischen Transport auf dem Acker und auf der Straße erweist sich als aufwendig und wird nicht von allen Landwirten angenommen.

4.4.3 Reifendruckregelanlage

Über den gewählten Reifeninnendruck lässt sich bei vorhandener Reifenausstattung der Bodendruck gezielt vermindern. Die Zusammenhänge sind bekannt und die Bereitschaft, den Bodendruck anzupassen wird in großem Umfang bestätigt (**Tab. 17**). Die Landwirte sind aber, von Ausnahmen abgesehen, nicht bereit, sich eine Reifendruckregelanlage anzuschaffen. Als Hauptgrund werden die Kosten dafür genannt.

Frage 17: Würden Sie in den nächsten Jahren eine Reifendruckregelanlage anschaffen?

Tab. 17: Reifendruckregelanlage (107 befragte Landwirte)

• Passen Sie den Reifendruck den Bodenverhältnissen an?	Nein: 20	Ja: 84	Keine Angaben: 3
• Würden Sie in den nächsten Jahren eine Reifendruckregelanlage anschaffen?	Nein: 85	Ja: 13	Vorhanden: 5
• Gründe, warum sich der Landwirt in den nächsten Jahren keine Reifendruckregelanlage anschaffen wird:	<input type="checkbox"/> Kosten <input type="checkbox"/> Raupe <input type="checkbox"/> Tragfähiger Boden <input type="checkbox"/> Wenig Straßenfahrten <input type="checkbox"/> „Nicht nötig“	 45 4 4 8 24	

4.5 Produktionstechnische Maßnahmen im Vergleich

4.5.1 Strohmanagement

Das Strohmanagement kann zum begrenzenden Faktor für Bodenbearbeitung ohne Pflug werden. Die Frage nach der Häckselqualität (**Tab. 18**) bestätigt die Unzufriedenheit der Landwirte in diesem Punkt. Nur etwa jeder vierte Landwirt bewertet die von ihm realisierten Häckselqualitäten als regelmäßig gut. Gründe dafür werden wesentlich im Bereich Technik, zum Beispiel der Messerwartungsqualität, gesehen (**Tab. 19**).

Nach derzeitigem Stand der Technik kann eine wesentlich verbesserte Messerqualität, die auch bis 100 ha und darüber hinaus befriedigende Häckselqualitäten liefert, nicht in Aussicht gestellt werden. Zurzeit kann das Problem nur durch häufigen Messerwechsel gelöst werden.

Frage 18: Wie war die Häckselqualität in den letzten fünf Jahren für pfluglose Bodenbearbeitung?

Tab. 18: Strohmanagement und Häckselqualität (107 befragte Landwirte)

Die Häckselqualität war:	Anzahl der befragten Landwirte:
■ Regelmäßig gut	23
■ Manchmal nicht ausreichend	64
■ Generell nicht ausreichend	17

Frage 19: Was hatte den größten Einfluss auf die Häckselqualität?

Tab. 19: Einflussfaktoren auf die Häckselqualität (107 befragte Landwirte)

Von den Landwirten genannte Gründe:	Anzahl der genannten Gründe:
<input type="checkbox"/> Technik	44
<input type="checkbox"/> Messer	19
<input type="checkbox"/> Grünes Stroh	16
<input type="checkbox"/> Feuchtes Stroh	8
<input type="checkbox"/> Strohmasse	3
<input type="checkbox"/> Lager	2
<input type="checkbox"/> Wind	1
<input type="checkbox"/> Arbeitsbreite Mähdrescher	4
<input type="checkbox"/> Tageszeit	1
<input type="checkbox"/> Keine Angaben	9

In ähnlicher Weise wird die Strohverteilung bewertet (**Tab. 20**). Neben der Technik wird hier unter anderem auch auf die Arbeitsbreite des Mähdreschers und Einsatzbedingungen wie Windeinfluss und Hangneigung verwiesen (**Tab. 21**).

Lösungen zur besseren Strohverteilung bieten sich an durch Premiumhäcksler, die mittlerweile von verschiedenen Firmen durch einen Aufpreis zum Standardhäcksler angeboten werden. Dabei sollte das Spreu mit über den Häcksler geleitet werden.

Die Verteilqualitäten werden zudem wesentlich durch die Schnittbreite beeinflusst. Die mögliche Schnittbreite sollte bei vorgegebener Motorleistung des Mähdreschers nicht ausgereizt werden.

Der Verteilung des Strohs kommt schon deswegen eine große Bedeutung zu, da sie im Unterschied zur Häckselqualität bereits realisierbar ist. Wegen der kurzen Zeitspannen zwischen Getreideernte und Aussaat ist das Problemfeld Strohmanagement mit besonderer Aufmerksamkeit zu behandeln. Bei Nichtbeachtung wird es limitierend für den Anbau von Raps ohne Pflug.

Frage 20: Wie ist die Qualität der Strohverteilung für pfluglose Bodenbearbeitung und Bestellung?

Tab. 20: Strohmanagement und Strohverteilung (107 befragte Landwirte)

Die Qualität der Strohverteilung war:	Anzahl der befragten Landwirte:
<input checked="" type="checkbox"/> Regelmäßig gut	27
<input checked="" type="checkbox"/> Manchmal nicht ausreichend	62
<input checked="" type="checkbox"/> Generell nicht ausreichend	16

Frage 21: Was hatte den größten Einfluss auf die Strohverteilung?

Tab. 21: Einflüsse auf die Strohverteilung (107 befragte Landwirte)

Den größten Einfluss auf die Strohverteilung hatte:	Anzahl der Nennungen
■ Technik	14
■ Querverteilung	12
■ Wind	12
■ Arbeitsbreite	11
■ Hang	9
■ Einstellung Leitblech	5
■ Häckselqualität	4
■ Feuchtes Stroh	4
■ Grünes Stroh	2
■ Fahrer	2
■ Messer	2
■ Spreu	2
■ Keine Angaben	28

Mit der Stoppellänge sind die Landwirte mehrheitlich zufrieden (**Tab. 22**). Dies ist sicherlich kein Zufall, denn hierauf kann der Landwirt direkten Einfluss nehmen, obwohl vor allem durch Steine und Lager der Handlungsspielraum eingeschränkt ist (**Tab. 23**). Neben der besseren Strohverteilung trägt aber auch hier das Schneidwerk zur Problemlösung bei.

Frage 22: Wie beurteilen Sie die Stoppellänge?

Tab. 22: Strohmanagement und Stoppellänge (107 befragte Landwirte)

Die Stoppellänge war:	Anzahl der befragten Landwirte:
■ Regelmäßig gut	73
■ Manchmal nicht ausreichend	31
■ Generell nicht ausreichend	3

Frage 23: Was hatte den größten Einfluss auf die Stoppellänge?

Tab. 23: Einfluss auf die Stoppellänge (107 befragte Landwirte)

Den größten Einfluss auf die Stoppellänge hatte:	Anzahl der Nennungen:
<input type="checkbox"/> Einstellung	14
<input type="checkbox"/> Lager	13
<input type="checkbox"/> Fahrer	12
<input type="checkbox"/> Steine	10
<input type="checkbox"/> Flächenebenheit	2
<input type="checkbox"/> Mähdrescher	2
<input type="checkbox"/> Automatische Schneidwerksführung	1
<input type="checkbox"/> Schlegelhäcksler	1
<input type="checkbox"/> Keine Angaben	52

Die befragten Landwirte lassen das Stroh, von wenigen Ausnahmen abgesehen, auf der abgeernteten Fläche liegen (**Tab. 24**). Die Bergung des Strohs ist eher die Ausnahme. Das erklärt den hohen Anspruch an das Strohmanagement.

Frage 24: Welche Vorfrucht hat der Raps und wie hoch ist der Anteil beim Stroh, der abgeerntet wird?

Tab. 24: Strohmasse und Strohbergung (107 befragte Landwirte)

Vorfrucht zu Raps:	Anzahl der Betriebe:
<input type="checkbox"/> Wintergerste	67
<input type="checkbox"/> Winterweizen	27
<input type="checkbox"/> Winterroggen	11
<input type="checkbox"/> Sommergerste	4
<input type="checkbox"/> Triticale	3
Wieviel % vom Stroh werden abgeerntet?	
<input type="checkbox"/> keine Strohbergung	68
<input type="checkbox"/> Strohbergung von 1 % bis 25 %	23
<input type="checkbox"/> Strohbergung von 26 % bis 50 %	8
<input type="checkbox"/> Strohbergung von 51 % bis 75 %	2
<input type="checkbox"/> Strohbergung von 76 % bis 100 %	4

Ein Strohstriegel wird bei den befragten Landwirten in vier von fünf Fällen nicht eingesetzt (**Tab. 25**).

Eigene Untersuchungen haben gezeigt, dass eine schlechte Strohquerverteilung mit dem Strohstriegel nur in Grenzen verbessert werden kann. Die gleichmäßige Querverteilung muss daher der Mähdrescher liefern. Sicherlich wurde das von vielen Landwirten so erkannt. Der Strohstriegel bietet aber Einsatzmöglichkeiten, wenn eine gute Verteil- und Häckselqualität durch den Mähdrescher geliefert wird. Der Strohstriegel kann jetzt zur ersten extrem flachen Stoppelbearbeitung eingesetzt werden, sofern der Boden nicht hart und ausgetrocknet ist. Der sinnvolle Einsatz des Strohstriegels liegt also unmittelbar nach der Ernte. Nicht geplatze auf dem Boden liegende Rapsschoten werden durch den Striegel zerschlagen und die Samen zum Keimen gebracht.

Auch Dr. Joachim Brunotte vom Institut für Betriebstechnik und Bauforschung der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft verweist auf dem Kolloquium (siehe Anhang) auf die Problematik und auf die Komplexität der Situation. Er fordert gute Häckselqualitäten für die gleichmäßige Einarbeitung des Strohs in den Boden, wünscht sich aber für den Fall einer nachfolgenden Sommerung weniger intensiv gehäckseltes Stroh, damit die Strohrotte verzögert wird und der Boden möglichst lange bedeckt bleibt. Brunotte verweist auch auf die Notwendigkeit einer gleichmäßigen Stroh- sowie Spreuverteilerung über den Häcksler. Abnehmende Verteilqualitäten werden bei zunehmender Arbeitsbreite des Mähdreschers beobachtet. Über die Optimierung der Leitbleche lässt sich die Verteilqualität verbessern.

Frage 25: Setzen Sie einen Strohstriegel ein?

Tab. 25: Einsatz des Strohstriegels (107 befragte Landwirte)

Setzen Sie den Strohstriegel ein?	Anzahl der befragten Landwirte:
<input type="checkbox"/> Ja	26
<input type="checkbox"/> Nein	81

Geteilt ist die Auffassung der Landwirte gegenüber einer Strohausgleichsdüngung (**Tab. 26**). Nur jeder zweite Landwirt praktiziert eine Ausgleichsdüngung. Hier scheint eine erhebliche Unsicherheit bezüglich des Zeitpunktes und der Wirksamkeit eines N-Ausgleichs vorzuherrschen. Die Unsicherheit mag damit zusammenhängen, dass N-Herbstgaben zu Raps nach Pflug nur dann sinnvoll sind, wenn damit das vorwinterliche Rosettenstadium sicher erreicht wird.

Frage 26: Nehmen Sie beim Verbleib des Strohs auf dem Acker eine N-Ausgleichsdüngung vor?

Tab.26: N-Ausgleichsdüngung bei Verbleib des Strohs auf dem Acker (107 befragte Landwirte)

Nehmen Sie beim Verbleib des Strohs auf dem Acker eine N-Ausgleichdüngung vor?	Anzahl der befragten Landwirte:
<input type="checkbox"/> Ja	56
<input type="checkbox"/> Nein	50

Da die Jugendentwicklung nach Pflugverzicht in der Regel langsamer verläuft, ist bei Pflugverzicht eine N-Ausgleichdüngung von den Witterungsverhältnissen im Herbst abhängig (**Tab. 27**). Ob sie aber auch bei zügiger Herbstentwicklung in jedem Fall anzustreben ist, sollte Gegenstand der Beratung vor Ort sein, die in diesem Punkt dringend erforderlich scheint.

Frage 27: Wie hoch ist die N-Ausgleichdüngung?

Tab. 27: Höhe der N-Ausgleichdüngung (Angaben von 56 Landwirten, die eine N-Ausgleichdüngung vornehmen)

Höhe der Ausgleichsdüngung:	Anzahl der befragten Landwirte:
<input type="checkbox"/> ca. 20-29 kg N/ha	7
<input type="checkbox"/> ca. 30-39 kg N/ha	27
<input type="checkbox"/> >40 kg N/ha	11
<input type="checkbox"/> Wirtschaftsdünger	11

Nach den Ausführungen von Herrn Luttger Alpmann von der Deutschen Saatenveredelung beim Kolloquium ist die Herbst-N-Gabe am Bedarf zu orientieren. Wichtig ist

das Erreichen einer kräftigen Rosette im Herbst. Herr Alpmann spricht auch Sorteneffekte an, danach bilden Hybriden kräftigere Pflanzen aus, die den Boden beschatten und die Verdunstung einschränken. Das kräftigere Wurzelwerk erhöht zudem den Bodenaufschluss und die Wasserverfügbarkeit und auf gleichem Wege eine bessere N-Versorgung unter trockenen Bedingungen.

4.5.2 Arbeitsgänge der Bodenbearbeitung

Abgefragt wurden die Arbeitsgänge zu Raps nach Ernte der Vorfrucht bis einschließlich Bestellung von Raps beim Anbau mit und ohne Pflug, um den Aufwand für die Bodenbearbeitung vergleichen zu können. Gezählt wurde jeder Arbeitsgang nach der Ernte einschließlich des Einsatzes des Strohstriegels, des Tiefenmeißels in der Fahrgasse oder der gesamten Fläche oder des Einsatzes eines Totalherbizids (**Tab. 28**).

Frage 28: Nennen Sie die Arbeitsgänge der Bodenbearbeitung zu Raps beim pfluglosen Anbauverfahren

Tab. 28: Arbeitsgänge der Bodenbearbeitung ohne Pflug (107 befragte Landwirte, 8 keine Angaben)

Maßnahme	1. Arbeitsgang	2. Arbeitsgang	3. Arbeitsgang	4. Arbeitsgang	5. Arbeitsgang	6. Arbeitsgang
<ul style="list-style-type: none"> • Strohstriegel • Tiefenmeißel (Fahrgasse) • Tiefenmeißel (Fläche) 	10					
<ul style="list-style-type: none"> • Egge • Grubber • Bestellung 	39	19	12	3	1	
	40	58	32	6		
	1	5	37	45	12	
<ul style="list-style-type: none"> • Totalherbizid • Walze 	3	14	9	2	1	
			3	4	8	

Bei der Bearbeitung ohne Pflug (Tab. 28) wurde in vier von fünf Fällen im ersten Arbeitsgang nach der Ernte entweder geeggt (39 Landwirte), zum Beispiel Scheibenegge, oder gegrubbert (40 Landwirte). Diese Technik wird bei höherer Intensität auch in nachfolgenden Arbeitsgängen eingesetzt. Die Bestellung wird nur von einem Landwirt im ersten Arbeitsgang erledigt; hier wird direkt gesät. In der Mehrzahl aller Fälle werden zwei oder drei Arbeitsgänge der Bodenbearbeitung durchgeführt, die Bestellung dementsprechend im dritten oder vierten Arbeitsgang erledigt. Hier fällt auf, dass pfluglos mit vergleichsweise hoher Intensität gearbeitet wird, durchschnittlich nur mit einem Arbeitsgang weniger, als wenn gepflügt wird (**Tab. 29**).

Die befragten Landwirte haben sich zwar der Bodenbearbeitung ohne Pflug verschrieben, sind aber zurückhaltend gegenüber dem Lockerungsverzicht. Sie entscheiden von Fall zu Fall. Die unterschiedlichen Intensitäten, dokumentiert durch die Zahl der Arbeitsgänge, belegen die starke Differenzierung innerhalb der Bodenbearbeitung ohne Pflug.

Frage 29: Nennen Sie die Arbeitsgänge der Bodenbearbeitung zu Raps beim Anbauverfahren mit Pflug

Tab. 29: Arbeitsgänge der Bodenbearbeitung mit Pflug (107 befragte Landwirte, 67 keine Angaben)

Maßnahme	1. Arbeitsgang	2. Arbeitsgang	3. Arbeitsgang	4. Arbeitsgang	5. Arbeitsgang	6. Arbeitsgang
• Strohsriegel • Tiefenmeißel (Fläche)	2					
• Egge	21	6	5	3	2	
• Grubber	13	17	5	2		
• Pflug	4	12	21	3		
• Bestellung		2	6	22	9	2
• Totalherbizid • Walze		2 1	1	2	3	

Die Kosten für die Bodenbearbeitung sind nicht nur abhängig von der Anzahl der Arbeitsgänge, sondern auch von der Arbeitstiefe. Hier liegt ein deutlicher Unterschied zwischen Bodenbearbeitung mit und ohne Pflug. Der Schwerpunkt der Arbeitstiefen für pfluglos liegt bei 10 bis 15 cm.

Das Ertragsniveau ist bei pflugloser Bodenbearbeitung unabhängig von der gewählten Intensität (**Tab. 30**). Wegen geringer Stichprobenzahl (zwei Betriebe) sollte das hohe Ertragsniveau von 50 dt nicht überbewertet werden.

Frage 30: Ertragsniveau der letzten fünf Jahre

Tab. 30: Durchschnittsertrag bei Raps bei pflugloser Bodenbearbeitung in Abhängigkeit von der Intensität der Bodenbearbeitung (107 befragte Landwirte)

Anzahl Arbeitsgänge	Mittlerer Ertrag (dt/ha)	Anzahl Betriebe
Direktsaat	37,5	1
1 Arbeitsgang	35,2	5
2 Arbeitsgänge	38,9	37
3 Arbeitsgänge	38,8	45
4 Arbeitsgänge	38,0	10
5 Arbeitsgänge	50,0	2

Gleiche Erträge bei deutlich unterschiedlicher Intensität der Bodenbearbeitung ohne Pflug belegen, dass bei gezielter Anwendung der geringeren Intensitätsstufe auf dazu geeigneten Standorten der ökonomische Aspekt im Vordergrund stehen kann.

Sicherlich besteht aber auch ein hohes Maß an Unsicherheit in Fragen der Intensitätsminimierung. Eine ortsspezifische Bodenbearbeitung (siehe weiterführende Literatur im Anhang), die die Textur des Bodens, seine Hydromorphologie und andere Kriterien berücksichtigt, könnte erheblich dazu beitragen, die Intensitäten bei der Erhaltung der Ertragssicherheit zu verringern. Aber auch hier besteht noch erheblicher Informationsbedarf.

4.5.3 Bestellung

Die befragten Landwirte sehen den Unterschied zwischen den Verfahren der Bodenbearbeitung mit und ohne Pflug auf breiter Ebene (**Tab. 31a**) – neben Bodenbearbeitung und Pflanzenbau – auch in den Bereichen Pflanzenschutz, Ökonomie, Management und Strohmanagement.

Unterschiede in der Technik werden nur von drei Landwirten genannt. Dies ist als außerordentlich positiv zu bewerten, denn es belegt nicht nur, dass der Landwirt sich in Fragen der Sätechnik dem Bedarf anpasst, sondern auch, dass die Sätechnik den hohen Anforderungen entspricht. Dieses Ergebnis bestätigt, dass begrenzende Einflüsse nicht in der Technik liegen, sondern im Vorsaatbereich.

Frage 31: Wo liegen tendenziell die Unterschiede in der Bestellung bei Raps zwischen dem Verfahren mit und ohne Pflug?

Tab. 31a: Unterschiede in der Bestellung (ungestützte Frage, genannte Kategorien, 107 befragte Landwirte)

Priorität	Kategorie	Anzahl Antworten
Wichtigster Unterschied:	<input type="checkbox"/> Bodenbearbeitung	22
	<input type="checkbox"/> Pflanzenbau	20
	<input type="checkbox"/> Pflanzenschutz	17
	<input type="checkbox"/> Ökonomie	15
	<input type="checkbox"/> Management	11
	<input type="checkbox"/> Strohmanagement	11
	<input type="checkbox"/> Boden	2
	<input type="checkbox"/> Technik	3
	<input type="checkbox"/> Witterung	0
	<input type="checkbox"/> Keine Angaben	6

Auffällig ist allerdings, dass der Boden selbst nicht genannt wird. Offensichtlich werden die gewählten Intensitäten weniger durch die Gegebenheiten des Bodens als vielmehr auf betrieblicher Ebene entschieden. Dafür spricht auch das allgemein hohe Niveau der Intensität bei Pflugverzicht (siehe Tab. 28), wodurch sich der Landwirt von Bodenspezifika weitgehend unabhängig macht. Innerhalb der Bodenbearbeitung ohne Pflug setzt der Landwirt durch Intensität offenbar mehr auf Sicherheit als auf Kostenminimierung.

Das Thema „Ortsspezifische Bodenbearbeitung mit wechselnder Intensität innerhalb einer Fläche, den Bodenverhältnissen also angepasst zu bearbeiten“ scheint noch keine

Rolle zu spielen, auch wenn hierdurch eine Energieeinsparung ohne Risikozuschlag realistisch ist. Die weitere Aufschlüsselung der Kategorien der Tab. 31a ist der **Tab. 31b** zu entnehmen.

Tab. 31b: Unterschiede in der Bestellung (ungestützte Frage, Aufschlüsselung der Kategorien aus Tab. 31a, 107 befragte Landwirte)

Kategorie	Spontan vom Landwirt genannte Stichworte	An 1. Stelle genannter Unterschied	An 2. Stelle genannter Unterschied	An 3. Stelle genannter Unterschied
Boden		2	13	4
	<input type="checkbox"/> Befahrbarkeit		1	2
	<input type="checkbox"/> Bodenleben		2	
	<input type="checkbox"/> Bodenstruktur		2	
	<input type="checkbox"/> Wasserverfügbarkeit	2	8	2
Bodenbearbeitung		22	12	6
	<input type="checkbox"/> Sekundärbodenbearbeitung	3	3	
	<input type="checkbox"/> Saatbettqualität	16	8	6
	<input type="checkbox"/> Wendeeffekt	3	1	
Management		11	7	2
	<input type="checkbox"/> Arbeitsmanagement	10	6	2
	<input type="checkbox"/> Management	1	1	
Ökonomie		15	13	10
Pflanzenbau		20	10	3
	<input type="checkbox"/> Feldaufgang	15	6	
	<input type="checkbox"/> N-Ausgleich	1	1	1
	<input type="checkbox"/> Pflanzenentwicklung	4	3	2
	<input type="checkbox"/> Aussaatstärke			
Pflanzenschutz		17	7	5
	<input type="checkbox"/> Durchwuchs	3	3	
	<input type="checkbox"/> Kein reiner Tisch	3		
	<input type="checkbox"/> Pflanzenschutz	2	4	5
	<input type="checkbox"/> Reiner Tisch	9		
Strohmanagement		11	2	
Sätechnik		3		1
Witterung			1	1

Die gestützte Frage zum gleichen Thema bestätigt das hohe Maß an Zufriedenheit der Landwirte mit Bodenbearbeitung ohne Pflug (**Tab. 32**).

In den Merkmalen Bodenschluss Ablagetiefe, Feldaufgang u. a. sieht man Vorteile. Nur in dem Merkmal störungsfreies Arbeiten ist man offensichtlich noch unzufrieden. Rückschlüsse auf die Vorgaben durch die Qualität der Strohverteilung und Häckselqualität bei der Ernte dürfen sicherlich gezogen werden.

Frage 32: Haben Sie beobachtet, dass es bei der Bestellung von Raps zwischen den Verfahren mit und ohne Pflug außerdem noch Unterschiede gibt?

Tab. 32: Unterschiede bei der Bestellung beim Verfahren mit und ohne Pflug (gestützte Frage, 107 befragte Landwirte, Mehrfachnennungen möglich)

Vom Interviewer vorgegebene Aussage:	Pfluglos besser	Pfluglos schlechter	Gleich
■ Durchwuchs	5	80	8
■ Bodenschluss	63	14	12
■ Feldaufgang bei Trockenheit	59	22	10
■ Ablagetiefe	42	28	14
■ Feldaufgang bei Feuchte	32	23	27
■ Bedeckung der Saat	28	38	22
■ störungsfreies Arbeiten	15	48	21

4.5.4 Bestandesführung

Die wesentlichen Unterschiede hinsichtlich der Bestandesführung werden eindeutig für die Bereiche Düngung und Pflanzenschutz angegeben (**Tab. 33**). Auch nach gestützter Fragestellung wird dies bestätigt (**Tab. 34 und 35**).

Frage 33: Wo liegen tendenziell die Unterschiede in der Bestandesführung von Raps zwischen den Verfahren mit Pflug und ohne Pflug?

Tab. 33: Unterschiede bei der Bestandesführung beim Verfahren mit und ohne Pflug (ungestützte Frage, 107 befragte Landwirte)

Kategorie	An 1. Stelle genannter Unterschied	An 2. Stelle genannter Unterschied	An 3. Stelle genannter Unterschied
<input type="checkbox"/> Pflanzenschutz	31	25	7
<input type="checkbox"/> Aussaat	7	3	3
<input type="checkbox"/> Bestand	3		1
<input type="checkbox"/> Sorten		1	
<input type="checkbox"/> Düngung	20	10	2
<input type="checkbox"/> Boden			2

Änderungen in der Düngung werden von einem Teil der Landwirte in Form von Herbst-N-Gaben oder erhöhten Start-Frühjahrs Gaben vorgenommen. Die Gaben werden auf die Gesamtgabe in der Regel angerechnet (**Tab. 34**). Eine klare Tendenz in der N-Düngung ist aber nicht erkennbar. Das hat zu tun mit der Vielfalt der Situationen, die zu berücksichtigen sind, aber auch die Verunsicherung der Landwirte in diesem Punkt wird deutlich. Hier offenbart sich Beratungsbedarf. Die 53 Landwirte, die eine N-Ausgleichsdüngung vornehmen, geben zum Teil höhere Herbst- und zum Teil höhere Frühjahrs Gaben, die in der Regel auf die Gesamtmenge angerechnet werden.

Frage 34: Gibt es Änderungen bei der N-Düngung zu Raps bei Pflugverzicht?

Tab. 34: Unterschiede bei der N-Düngung beim Verfahren mit und ohne Pflug (ungestützte Frage, 107 befragte Landwirte)

Änderungen bei der N-Düngung bei Pflugverzicht?	Anzahl der befragten Landwirte:
<input type="checkbox"/> Ja	53
<input type="checkbox"/> nein	48
<input type="checkbox"/> Keine Angaben	6

Änderungen im Pflanzenschutz lassen sich klar beziehen auf Ungräser und Unkrautbekämpfung. Auch Schnecken und Mäuse werden genannt. Von zwei Drittel der Landwirte wird dies bestätigt. Ein Drittel sieht keinen zusätzlichen Handlungsbedarf (**Tab. 35**). Die Mehrzahl der Landwirte nennt Änderungen in der Unkraut- und Ungrasbekämpfung (73 Landwirte) an erster Stelle gefolgt von der Schneckenbekämpfung (18 Landwirte).

Frage 35: Gibt es Änderungen im Pflanzenschutz zu Raps bei Pflugverzicht?

Tab. 35: Unterschiede beim Pflanzenschutz beim Verfahren mit und ohne Pflug (ungestützte Frage, 107 befragte Landwirte)

Änderungen im Pflanzenschutz bei Pflugverzicht?	Anzahl der befragten Landwirte:
<input type="checkbox"/> Ja	70
<input type="checkbox"/> Nein	28
<input type="checkbox"/> Keine Angaben	9

Auch Dr. Volker Garbe vom Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, bestätigt in seinem Vortrag bei dem Kolloquium die Problematik. Der fehlende Wendevorgang und die fehlende tiefe Einarbeitung von pflanzlichen Reststoffen kann das Auftreten von bestimmten Unkrautarten und Ungräsern fördern. Um der Problematik entgegenzuwirken, wird eine höhere Aufmerksamkeit und angepasstes Pflanzenschutzmanagement gefordert. Erstaunlicherweise wurden Änderungen in der Fungizidstrategie nur von fünf Landwirten genannt.

Eine Differenzierung bezüglich Sortenwahl, Saatstärke, Saattermin, wird in etwa von jedem vierten Landwirt bestätigt (**Tab. 36**). Sollten hier Reservepotenziale liegen, bestünden für die Mehrheit unter den Landwirten noch Entwicklungsmöglichkeiten in der Bestandesführung, beispielsweise in der Sortenwahl. Sorten mit besonders für den pfluglosen Anbau geeigneten Eigenschaften stehen seitens der Züchtung zur Verfügung. Auch sollte man erwarten, dass der Aussattermin nach Pflugverzicht vorverlegt wird, um die langsamere Jugendentwicklung auszugleichen.

Frage 36: Wo liegen tendenziell die Unterschiede in der Bestandesführung von Raps zwischen den Verfahren mit Pflug und ohne Pflug?

Tab. 36: Unterschiede in der Bestandesführung beim Verfahren mit und ohne Pflug (gestützte Frage, 107 befragte Landwirte)

Vom Interviewer gestellte Frage:	Nein	Ja
<input type="checkbox"/> Wählen Sie andere Rapssorten aus?	80	21
<input type="checkbox"/> Ändert sich die Saatstärke beim Raps?	69	32
<input type="checkbox"/> Ändert sich der Aussaattermin vom Raps?	68	33
<input type="checkbox"/> Ändert sich das Ertragsniveau vom Raps?	75	23
<input type="checkbox"/> Ändert sich die Ertragsqualität beim Raps?	95	3
<input type="checkbox"/> Gibt es Änderungen in der N-Düngung zu Raps?	53	48
<input type="checkbox"/> Gibt es Änderungen im Pflanzenschutz zu Raps?	28	70

5 Einschätzung des Vorfruchtwertes von Raps

In der Bewertung des Vorfruchtwertes scheint Raps ausgezeichnet abzuschneiden (**Tab. 37**). Raps erhält im Unterschied zu Weizen von allen Landwirten die höchste Bonitierung. Der monetäre Vorteil wird mit bis zu 150 Euro bewertet. Hiermit erklärt sich der hohe Stellenwert, den Raps in der Fruchtfolge genießt (siehe Tab. 2).

Frage 37: Wie schätzen Sie langfristig folgende Vorfruchtwerte ein?

Tab. 37: Einschätzung der Vorfruchtwerte (107 befragte Landwirte)

Einschätzung	Von Weizen für Raps	Von Raps für Weizen
Negativ: – schlechter Vorfruchtwert – weniger Ertrag – mehr Aufwand	29 ⁽¹⁾	0
Neutral	46	0
Positiv	5	103 ⁽³⁾
Keine Angaben	27	4

⁽¹⁾ bis minus 100 Euro/ha ⁽²⁾ bis plus 150 Euro/ha

Die Vorzüglichkeit von Raps hängt aber auch von der Fruchtfolgegestaltung ab, wie Professor Christen vom Institut für Acker- und Pflanzenbau der MLU Halle auf dem Kolloquium (siehe Anhang) berichtete. Die häufig anzutreffende Tendenz zu enger werdenden Fruchtfolgen über drei- bis hin zu zweigliedrigen Raps-Weizen-Folgen können zu Ertragseinbußen bei Raps führen. Zudem erschweren dann enge Zeitspannen zwischen Weizenernte und Rapsaussaat eine wirksame Stoppelbearbeitung. Diese Schwierigkeiten treten besonders nach Pflugverzicht auf.

6 Zusammenfassung der Vor- und Nachteile der pfluglosen Bearbeitung

Zum Abschluss des Interviews wurden die Landwirte gefragt, wie sie die Vor- und Nachteile der pfluglosen Bodenbearbeitung einschätzen. Der befragte Landwirt hatte hier die Gelegenheit, seine bisherigen Antworten noch einmal zu reflektieren. Dieser Teil des Interviews gab Aufschluss über diese Gewichtung der begrenzenden Faktoren bei pflugloser Bodenbearbeitung.

Die wichtigsten Vorteile sehen die befragten Landwirte in den Bereichen Ökonomie, Arbeitswirtschaft und Bodenschutz; den wichtigsten Nachteil im Pflanzenschutz. Auch im Bereich Management, Pflanzenbau und Wetterrisiko sehen einige Landwirte Nachteile beim Pflugverzicht (**Tab. 38**).

Frage 38: Wo sehen Sie die wichtigsten Vor- und Nachteile bei Pflugverzicht?

Tab. 38: Wichtigste Vor- und Nachteile bei Pflugverzicht (ungestützte Frage, Kategorien, 107 befragte Landwirte)

Kategorien	Vorteile	Nachteile
<input type="checkbox"/> Arbeitswirtschaft	31	1
<input type="checkbox"/> Bodenbearbeitung	3	0
<input type="checkbox"/> Bodenschutz	27	2
<input type="checkbox"/> Management	0	12
<input type="checkbox"/> Ökonomie	34	3
<input type="checkbox"/> Pflanzenbau	3	7
<input type="checkbox"/> Pflanzenschutz	1	46
<input type="checkbox"/> Strohmanagement	0	3
<input type="checkbox"/> Technik	0	1
<input type="checkbox"/> Wasserhaushalt	4	2
<input type="checkbox"/> Risiko Witterung	0	6

Frage 38a: Wo sehen Sie die wichtigsten Vorteile bei Pflugverzicht?

Tab. 38a: Wichtigste Vorteile bei Pflugverzicht (ungestützte Frage, Aufschlüsselung der Kategorien aus Tab. 38 in Stichworte, 107 befragte Landwirte)

Kategorie	Stichwort	Wichtigster Vorteil	2. Vorteil	3. Vorteil
Arbeitswirtschaft		31	28	13
	<input type="checkbox"/> Arbeitsspitzen	2	4	2
	<input type="checkbox"/> Arbeitswirtschaft	11	4	1
	<input type="checkbox"/> Arbeitersparnis	4	7	5
	<input type="checkbox"/> Feldarbeitstage	1	1	0
	<input type="checkbox"/> Schlagkraft	12	10	4
	<input type="checkbox"/> Arbeitserledigung	1	2	1
Ökonomie		34	21	11
Bodenbearbeitung		3		2
	<input type="checkbox"/> Saatbettbereitung	1		
	<input type="checkbox"/> Saatbettqualität	1		
	<input type="checkbox"/> Flächenebenheit	1		2
Bodenschutz		27	32	18
	<input type="checkbox"/> Befahrbarkeit	1	5	5
	<input type="checkbox"/> Bodendurchlüftung	1		
	<input type="checkbox"/> Bodenstruktur	2	8	2
	<input type="checkbox"/> Erosion	19	6	7
	<input type="checkbox"/> Tragfähigkeit	1	2	1
	<input type="checkbox"/> Verschlämmung	3		
Pflanzenbau		3	3	3
	<input type="checkbox"/> Bestandesentwicklung	1	1	
	<input type="checkbox"/> Feldaufgang	2		1
	<input type="checkbox"/> N-Düngung			
Pflanzenschutz		1	5	1
Strohmanagement			1	1
Technik				
Wasserhaushalt		4	4	2

Frage 38b: Wo sehen Sie die wichtigsten Nachteile bei Pflugverzicht?

Tab. 38b: Wichtigste Nachteile bei Pflugverzicht (ungestützte Frage, Aufschlüsselung der Kategorien aus Tab. 38 in Stichworte, 107 befragte Landwirte)

Kategorie	Stichwort	Wichtigster Nachteil	2. wichtigster Nachteil
Pflanzenbau		7	6
	<input type="checkbox"/> Bestandesentwicklung	2	
	<input type="checkbox"/> Feldaufgang	2	
	<input type="checkbox"/> N-Düngung		3
	<input type="checkbox"/> Fruchtfolgegestaltung	2	2
	<input type="checkbox"/> Ertrag	1	
Pflanzenschutz		46	36
	<input type="checkbox"/> Durchwuchs	6	5
	<input type="checkbox"/> Ungräser	20	8
	<input type="checkbox"/> Schnecken	2	4
	<input type="checkbox"/> Mäuse	3	5
	<input type="checkbox"/> Pilzkrankheiten	2	3
<input type="checkbox"/> Totalherbizid	6		
Arbeitswirtschaft		1	
Management		12	5
	<input type="checkbox"/> Anforderungen an Management	12	5
Ökonomie		3	1
	<input type="checkbox"/> Umstellungskosten	1	1
Strohmanagement		3	2
Technik		1	2
Wasserhaushalt		2	1
Risiko Witterung		6	3
Bodenschutz		2	1
	<input type="checkbox"/> Bodenstruktur	1	
	<input type="checkbox"/> Bodenverdichtung	1	1

Frage 39: Wo sehen Sie die wichtigsten Vor- und Nachteile bei Pflugverzicht?
 – Ein Fragenkatalog mit vorgegebenen Gründen zum Ankreuzen –

Tab. 39: Wichtigste Vor- und Nachteile bei Pflugverzicht (gestützte Frage, 107 befragte Landwirte)

Vorgegebene Gründe	Wichtiger Vorteil	Keine Rolle	Wichtiger Nachteil
■ Schlagkraft	103	3	0
■ Arbeitszeitaufwand	99	5	1
■ Verbrauch von Kraftstoff	97	7	2
■ Befahrbarkeit	95	9	1
■ Bodenstruktur	93	13	0
■ Arbeitsspitzen	93	10	2
■ Bodenfeuchtigkeit	89	15	2
■ Bodenschutz	86	20	0
■ Maschinenkosten	86	18	2
■ Feldarbeitstage	84	16	5
■ Erosion	83	22	1
■ Infiltration	77	29	0
■ Schlepperleistungsbedarf	65	35	5
■ Verlagerung von Nährstoffen	49	54	2
■ Feldaufgang	34	50	22
■ Ertragsniveau	25	75	5
■ Bestandesentwicklung	18	68	20
■ Ertragsqualität	11	89	5
■ Anfälligkeit gegen Schnecken	4	40	60
■ Düngeraufwand	3	95	8
■ Ungräser	3	24	77
■ Anfälligkeit gegen Mäuse	2	46	57
■ Anfälligkeit gegen Pilze	2	73	30
■ Unkrautdruck	2	65	36
■ Anfälligkeit gegen Wildverbiss	1	97	5

7 Planung für die Zukunft

Bei der Beantwortung der Frage „Würden Sie die Fruchtfolge an das System oder das System an die Fruchtfolge anpassen?“ sind die befragten Landwirte geteilter Meinung (**Tab. 40**).

Frage 40: Würden Sie die Fruchtfolge an das System anpassen oder das System an die Fruchtfolge?

Tab.40: Anpassung von Fruchtfolge oder Bodenbearbeitungssystem (107 befragte Landwirte)

Anpassung von:	Anzahl der Antworten:
<input type="checkbox"/> Fruchtfolge	45
<input type="checkbox"/> Bodenbearbeitungssystem	51

Wenn aber jeder zweite Landwirt die Präferenz im System sieht und dahingehend planen wird, so sollte dies als eine hohe Wertschätzung des Systems gesehen werden.

Von den befragten Landwirten werden 72 konsequent, 24 gelegentlich und sieben Landwirte häufig auf den Pflug verzichten (**Tab. 41**).

Frage 41: Werden Sie konsequent oder gelegentlich auf den Pflug verzichten?

Tab. 41: Planung für die Zukunft

Werden Sie auf den Pflug verzichten?	Anzahl der Antworten:
<input type="checkbox"/> Konsequent?	72
<input type="checkbox"/> Gelegentlich?	24
<input type="checkbox"/> Häufig?	7

Die angestrebte Intensitätsstufe wird aber für 60 Landwirte die Mulchsaat mit Lockerung sein, 31 Landwirte werden Mulchsaat ohne Lockerung praktizieren, und nur vier Landwirte wollen konsequent auf Direktsaat umstellen (**Tab. 42**). Damit streben die Landwirte durchschnittlich ein hohes Maß an Intensität innerhalb der Bodenbearbeitung ohne Pflug an.

Frage 42: Welche Intensitätsstufe der Bodenbearbeitung streben Sie an?

Tab. 42: Angestrebte Intensitätsstufe (107 befragte Landwirte)

Intensitätsstufe:	Anzahl der Antworten:
<input type="checkbox"/> Mulchsaat mit Lockerung	60
<input type="checkbox"/> Mulchsaat ohne Lockerung	31
<input type="checkbox"/> Direktsaat	4

Aufgrund der langjährigen Erfahrung der interviewten Landwirte (siehe Tab. 5) kann das jeweilige Stadium der Entscheidung im Spektrum zwischen Pflug und Direktsaat im Kern als ein Endstadium gewertet werden, an dem der Landwirt angekommen ist. Am Ende einer Entwicklung muss also nicht eine konservierende Bodenbearbeitung ohne Lockerung oder gar eine Direktsaat stehen, sondern auch und gerade eine konservierende Bodenbearbeitung mit Lockerung.

8 Schlussfolgerungen

Mit breiter Unterstützung durch Mitarbeiter des Instituts für Betriebstechnik und Bauforschung der FAL, Berater, Landwirtschaftsämter sowie Landmaschinenhersteller wurden im ersten Schritt der Statuserhebung 350 landwirtschaftliche Betriebe in Deutschland recherchiert und im zweiten Schritt unter Berücksichtigung eines Verteilschlüssels und bestimmter betrieblicher Voraussetzungen 107 Betriebe für ein persönliches mehrstündiges Interview ausgewählt.

Die Art der Befragung bezog die ungestützte und gestützte Fragestellung ein. So wurde es möglich, Fragen zu den Themenkomplexen

- ⇒ Betriebsdaten,
- ⇒ Standortdaten,
- ⇒ Gründe für den Rapsanbau,
- ⇒ Pfluglose Bodenbearbeitung,
- ⇒ Produktionstechnische Maßnahmen,
- ⇒ Abwägung der Vor- und Nachteile des Pflugverzichts und
- ⇒ Planung für die Zukunft

umfassend und gezielt zu erfragen.

Raps genießt der Umfrage zufolge eine hohe Wertschätzung bei den Landwirten. Wegen des guten Vorfruchtwertes kann auch bei veränderter Prämiensituation von stabilen Anbauanteilen ausgegangen werden. Nur in Ausnahmefällen würden Landwirte Rapsanteile in der Fruchtfolge durch Leguminosen- oder Getreidesegmente ersetzen. Damit ist die Fruchtfolgegestaltung noch vor der Ökonomie der Hauptgrund für den Rapsanbau.

Ökonomische Gründe treten erst bei Fragen der Intensität der Bodenbearbeitung in den Vordergrund. Die Produktionskosten sollen durch geringere Intensität der Bodenbearbeitung gesenkt werden. Dies geschieht aber mit einem hohen Maß an Zurückhaltung. Zu Blattweizen bestellen 96, zu Raps 67 und zu Stoppelweizen nur 22 Landwirte konsequent pfluglos. Die Zahlen beeindrucken, da immerhin 52 der befragten Landwirte seit mehr als 10 Jahren pfluglos arbeiten. Jeder dritte bis vierte Landwirt hält mit Flexibilität vor, etwa um witterungs- und bodenartbedingt die Intensitäten anpassen zu können. Einfache Patentlösungen scheint es für diesen Teil pfluglos arbeitender Landwirte nicht zu geben. Der Stellenwert von Raps in der Fruchtfolge bleibt bei Intensitätsfragen unangetastet, begrenzender Faktor ist das Stoppelgetreide.

Abnehmende Bodenbearbeitungsintensitäten setzen eine Anpassung der Maschinenteknik voraus. Als limitierend für abnehmende Intensität der Bodenbearbeitung darf hoher Bodendruck durch die Bereifung der Schlepper, der Fahrzeuge für Düngung, Pflanzenschutz, Ernte und Transport auf einigen Betrieben bewertet werden. Hohe Investitionskosten beispielsweise für Reifendruckregelanlagen wurden von den befragten Landwirten in dem Zusammenhang angeführt. Bei einer Analyse der Situation darf aber auch auf die noch mangelnde Flexibilität beispielsweise bei einem Wechsel zwischen Acker- und Straßenfahrt geschlossen werden – Stichwort „Arbeits- und Transportbreite“.

Immerhin jeder fünfte Landwirt setzt nach Pflugverzicht leider noch einen Mähdrescher mit Normalbereifung ein, wenngleich die eindeutige Mehrheit die wichtigen Vorgaben durch Verwenden von Breit-, Zwillings-, Terrareifen und sogar in Einzelfällen Bandlaufwerken beherzigt.

Ein Diskussionsthema für die kommenden Jahre wird auch das Strohmanagement bleiben. Nur etwa jeder vierte Landwirt ist mit der Häckselqualität und der Strohverteilung zufrieden. Wenn in der Regel das Stroh auf dem Acker verbleibt und nur in Ausnahmefällen abgeerntet wird, ist auch hier ein limitierender Faktor für abnehmende Intensität der Bodenbearbeitung zu sehen.

Unsicherheit und daher Beratungsbedarf besteht zur Frage der N-Ausgleichsdüngung bei Verbleib des Strohs auf dem Acker. Hier ist keine Tendenz zu erkennen. Nur jeder zweite Landwirt nimmt eine Ausgleichsdüngung vor. Bei N-Ausgleichdüngung im Herbst wird die ausgebrachte Stickstoffmenge in der Regel auf die Gesamtmenge angerechnet.

Die befragten Landwirte sind bei aller Entschlossenheit für pfluglose Bodenbearbeitung zurückhaltend in Intensitätsfragen. Zählt man Arbeitsgänge wie den Einsatz des Strohmähstriegels, des Tiefenmeißels in der Fahrgasse sowie die Verwendung eines Totalherbizides neben dem Einsatz von Eggen und Grubbern als Arbeitsgang mit, erfolgen etwa 80 % der Bestellung erst im dritten oder vierten Arbeitsgang. Ertragsunterschiede zwischen Betrieben, die mit unterschiedlicher Intensität arbeiten, konnten nicht festgestellt werden.

Unterschiede in der Bestellung zwischen Bodenbearbeitung mit und ohne Pflug sehen die Landwirte auf breiter Ebene, etwa in der Bodenbearbeitung selbst, aber auch in den Bereichen Pflanzenbau, Pflanzenschutz, Ökonomie und Strohmanagement. Dabei fällt auf, dass die Technik der Bestellung in dem Zusammenhang nicht aufgeführt wird. Offensichtlich ist man mit dem Fortschritt der Sätechnik sehr zufrieden. Zumindest sieht man in ihr nicht die Ursache für mögliche Fehlschläge.

Ebenfalls nicht aufgeführt wird der Boden. Offensichtlich werden Intensitätsentscheidungen nicht bodenabhängig sondern vielmehr auf betrieblicher Ebene entschieden. Unterschiede in der Bestandesführung zwischen den Intensitäten sehen die Landwirte wie zu erwarten in den Bereichen Düngung und vor allem im Pflanzenschutz. Eine intensitätsabhängige Sortenwahl wird nur oder sogar – das ist eine Frage der Sichtweise – von jedem fünften Landwirt realisiert.

Von allen 107 befragten Landwirten wollen in Zukunft 72 konsequent auf den Pflug verzichten. Nur 31 Landwirte streben eine Mulchsaat ohne Lockerung mit Arbeitstiefen bis maximal 10 cm und nur 4 Landwirte eine Direktsaat an.

9 Weiterführende Literatur

Brunotte, J., Winnige, B., Frielinghaus, M., Sommer, C. (1999): Der Bodenbedeckung sgrad – Schlüssel für gute fachliche Praxis im Hinblick auf das Problem Bodenabtrag in der pflanzlichen Produktion. Bodenschutz H. 2, S. 57 – 61

Brunotte, J.; Voßhenrich, H.-H.; Ortmeier, B. (2002): Strohmulchverfahren im Zuckerrübenanbau. Zuckerrübe, H. 5,

Brunotte, J.; Voßhenrich, H.-H.; Ortmeier, B. (2003): Strohverteilung und Präzisionsstoppelbearbeitung. Getreide-Magazin 2, S.114 – 118

Sommer, C. und H.-H. Voßhenrich 2000: Bodenbearbeitung. In: Managementsystem für den ortsspezifischen Pflanzenbau, KTBL-Sonderveröffentlichung 032, S. 129-134.

Sommer, C., Brandhuber, J., Brunotte, J., Buchner, W. (2001): Vorsorge gegen Bodenschadverdichtungen. In: Gute fachliche Praxis zur Vorsorge gegen Bodenschadverdichtungen und Bodenerosion. BMVEL – Bund-Länder-Papier, S.14 – 41

Voßhenrich H.-H., Gattermann, B., Marquering, J., Täger-Farny, W., Spangler, A., Ortmeier, B. und C. Sommer 2001: Entwicklung eines Managementsystems für ortsspezifische Bodenbearbeitung, (Teil II); - Erste Ergebnisse zu Bodenbearbeitung, Bestellung und Energieverbrauch, 11 Seiten, in Druck für VDI-Tagungsband, 59. Internationale Tagung Landtechnik, 09.-10.11.2001, Hannover.

Voßhenrich H.-H.; Sievers, B. (2002): Stroh schützt vor Erosion. Landwirtschaft ohne Pflug, H. 2, S. 10-12.

Voßhenrich, H.-H. 1998: Strohwirkungen – Die Wirkung von Stroh auf den Feldaufgang bei konservierender Bodenbearbeitung ohne Lockerung und bei Direktsaat. Landtechnik, 53.Jg., H. 4, S 238 f.

Voßhenrich, H.-H. 1999: Strohverteilung und Häckselqualität auf Praxisflächen. Landtechnik 54. H.5, S. 306 – 308

Voßhenrich, H.-H. 2001: Strohmanagement – Grundlage für eine erfolgreiche konservierende Bodenbearbeitung. In: Tagungsband zur Fachtagung „Bodenbewirtschaftung im Umbruch“, Universität – GH Paderborn, 08./09.05.2001, 15 Seiten, Soest.

Voßhenrich, H.-H., Brunotte, J., Ortmeier, B. (2003): Methoden zur Bewertung der Strohverteilung und Einarbeitung. Landtechnik H. 2, S. 92 – 93

Voßhenrich, H.-H., Korte, K., Ortmeier, B. (2003): Begrenzende Faktoren in der pfluglosen Bodenbearbeitung zu Winterraps. Raps, H. 3, Folge 1, S. 120 - 123

Voßhenrich, H.-H., Marquering, J., Gattermann, B., Täger-Farny, W., Ortmeier, B. und C. Sommer 2001: Managementsystem for DGPS-supported primary soil tillage. In: proceedings, ECPA Montpellier 2001, Third European Conference on Precision Agriculture, vol. 2, S. 731-736, agro Montpellier.

Voßhenrich, H.-H.; Kluge, H; Wilcke, J. (2002): Strohmanagement im pfluglosen Pflanzenbausystem. Sonderdruck RKL 4.1.4.15

Weißbach, M. (2003): Bodenschonung bei der Getreidernte. Getreide-Magazin 2, S.120 – 121

Referenten:

Siehe Anlage:

Programm der Vortragsveranstaltung am 28.11.2002 im Forum der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft in Braunschweig

Interviewer:

Dr. Matthias WAGNER, Institut für Betriebstechnik und Bauforschung, FAL

Birte SIEVERS, Stafstedt

Peter ALBRECHT, AK Betriebsführung Nossen

Dr. Joachim BRUNOTTE, Institut für Betriebstechnik und Bauforschung, FAL

Detlef DÖLGER, Hanse Agro – Beratung, Gettorf

Dr. Karen KORTE, Institut für Betriebstechnik und Bauforschung, FAL

Hans-Friedrich KÄSTNER, Aspach

Rainer MARTINETZ, Saaten-Union

Dr. Karsten MÖLLER, Saaten-Union

Markus SCHMIDT, Steinbergkirche

Dr. Norbert UPPENKAMP, LK Westfalen-Lippe

Dr. Sweder-Marcus WILLERT, Landwirtschaftberatung Mecklenburg-Vorpommern

Jan WOLLENSCHLÄGER, Rantzau

Beratung zur Erstellung und Auswertung von Fragebögen:

Dr. Hiltrud NIEBERG, Institut für Betriebswirtschaft, FAL

Dr. Christof MÖLLER, Institut für Betriebswirtschaft, FAL

Dank:

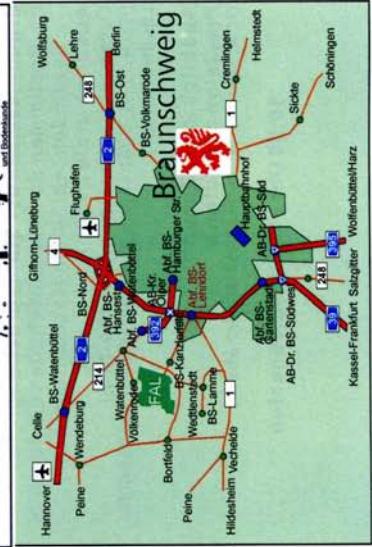
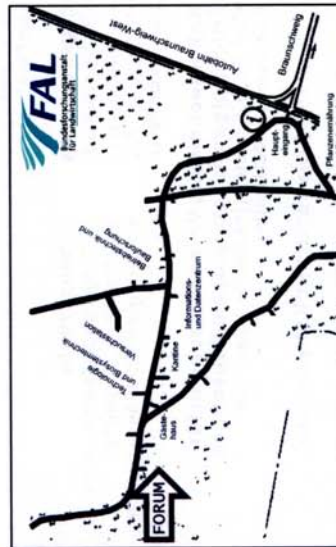
Das große Engagement aller beteiligten Interviewer, Landwirte, Berater und Referenten trug wesentlich zum Erfolg der Umfrage bei.

An dieser Stelle möchten wir uns noch einmal herzlich für den großen Einsatz aller Beteiligten bedanken!



ALLGEMEINE HINWEISE

- Teilnahmegebühren:**
entfällt
- Mittagessen:**
ca. 5 €
- Tagungsort:**
Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft - FORUM
Bundesallee 50, 38116 Braunschweig
- Rückfragen:**
Institut für Betriebstechnik und Bauforschung
PD Dr. H.-H. Voßhenrich
Tel.: 0531-596-4469, FAX: 0531-596-4499
E-Mail: hans.vosshenrich@fal.de
- Anfahrt:**



**Statuserhebung zu
begrenzenden Faktoren
in der pfluglosen
Bodenbearbeitung unter
besonderer
Berücksichtigung des
Winterrapses**

**Vortragsveranstaltung
mit
Podiumsdiskussion
am
28. November 2002
in der
FAL Braunschweig**



Bitte Antwortcoupon zurücksenden

Institut für Betriebstechnik und Bauforschung
Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft
z. H. Herrn PD Dr. H.-H. Voßhenrich
Bundesallee 50

38116 Braunschweig

Zum Thema

“Konservierende Bodenbearbeitung zu Raps” wurden 100 ausgewählte Betriebsteiler persönlich befragt.

Zielsetzung des durch die UFOP geförderten Projektvorhabens ist es, Informationen über die Möglichkeiten und Grenzen reduzierter Bodenbearbeitungsverfahren zu Raps zu sammeln und auszuwerten.

Damit wird einerseits die Einführung solcher Verfahren in die Praxis forciert und andererseits die Gefahr von Fehlern in der Einführungsphase vermindert.

Tagungsprogramm

10:00 Uhr Begrüßung

PD Dr.-Ing. C. Sommer (Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft)
D. Brauer (Stellv. UFOP-Vorsitzender)

Eröffnung

PD Dr. H.-H. Voßhenrich (Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft)

Bodenschutz - Gute fachliche Praxis -

PD Dr.-Ing. C. Sommer (Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft)

Ergebnisse aus der Statuserhebung:

- Vorgehensweise
- Gründe für den Anbau von Raps
- Gründe für pfluglose Bodenbearbeitung
- Technik - Reifen
- PD Dr. H.-H. Voßhenrich (Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft)

Bodenverdichtung - Bodenschadverdichtung - Bodenschutz

Dr. M. Weißbach (Institut für landwirtschaftliche Verfahrenstechnik, Uni Kiel)

Ergebnisse aus der Statuserhebung:

Strohanagement
PD Dr. H.-H. Voßhenrich (Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft)

Strohanagement - Verteilung und Einarbeitung mit verschiedenen Grubbersystemen

Dr. J. Brunotte (Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft)

Ergebnisse aus der Statuserhebung:

- Unterschiede bei Bestellung, Bodenbearbeitung und Bestandesführung
- PD Dr. H.-H. Voßhenrich (Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft)

12:30 bis 13:30 Uhr Mittagspause

Welches Potential liegt in der Sortenabstimmung ?

L. Alpmann (Deutsche Saatveredelung Lippstadt)

Bodenschutz und Pflanzenschutz - ein

Widerspruch ?
Dr. V. Garbe (Nds. Min. f. Ernährung, Landwirtschaft und Forsten)

Ergebnisse aus der Statuserhebung:

- System oder Fruchtfolge anpassen ? - eine Einschätzung der befragten Landwirte -
- PD Dr. H.-H. Voßhenrich (Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft)

Anbautechnische Voraussetzungen für Fruchtfolgen mit pfluglosem Rapsanbau

Prof. Dr. O. Christen (Institut für Acker- und Pflanzenbau, MLU Halle)

15:00 bis 15:15 Uhr Kaffeepause

Ergebnisse aus der Statuserhebung:

- Bestimmen Bodeneigenschaften die Auswahl des Bodenbearbeitungsverfahrens ?
- Ausblick in die Zukunft:**

Ortsspezifische Bodenbearbeitung
PD Dr. H.-H. Voßhenrich (Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft)

Ausblick in die Zukunft: Precision agriculture

Dr. A. Werner / A. Jarfe (ZALF Münchenberg)

16:00 Uhr Podiumsdiskussion

ANMELDUNG ZUR VORTRAGSVERANSTALTUNG
“Statuserhebung zu begrenzenden Faktoren in der pfluglosen Bodenbearbeitung ...”

Institut/Firma.....
Name/Vorname.....
Titel.....
Anschrift.....
Telefon/Fax.....
Anzahl Personen: (Gäste sind willkommen!)