

# Bodenbearbeitungsversuche der Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz

## Grundsätzliches

Die konservierende Bodenbearbeitung hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen und ist mittlerweile vielfach fester Bestandteil in der pflanzlichen Produktion. Die Frage nach der Notwendigkeit des Pflugeinsatzes in der Grundbodenbearbeitung und der Standorteignung von Mulchsaaten wird aber immer noch differenziert betrachtet und auch kontrovers diskutiert und auch differenziert betrachtet. Aber gerade auf den schweren Lehmböden der Mittelgebirgslagen will man oftmals nicht auf den Pflug als Hauptbodenbearbeitungsgerät verzichten. Um die Ertragssicherheit der Kulturen zu gewährleisten, tendiert man hier eher zu einer etwas höheren Intensität in der Bodenbearbeitung und die pfluglose Bodenbearbeitung erfolgt in der Fruchtfolge oftmals nur temporär zu Weizen nach Raps. Aber auch in den Regionen, in denen sich die konservierende Bodenbearbeitung schon etabliert hat, wird bei bestimmten Feldfrüchten z. B. Zuckerrüben immer wieder auf die tiefgründige, wendende Bearbeitung zurückgegriffen. Ließ der kurzzeitige Anstieg der Erzeugerpreise im Jahr 2007/08 die Praktiker wieder über höhere Intensitäten im Pflanzenbau und somit die Rentabilität des Pflugeinsatzes debattieren, zwingen nun erneut veränderte Marktverhältnisse verstärkt zu Rationalisierungsmaßnahmen und stellen die Betriebe vor die Aufgabe, die Kostenstruktur der Produktionsverfahren zu überdenken. Die Einsparmöglichkeiten im Bereich Düngung und Pflanzenschutz sind bei meist optimierter Verfahrenstechnik weitgehend ausgereizt. Die Arbeitserledigungskosten bieten dagegen noch erhebliche Einsparpotentiale. So spielen bei den Landwirten bei ihrer Entscheidung für einen Wechsel zur konservierenden Bodenbewirtschaftung in erster Linie dann auch ökonomische und arbeitswirtschaftliche Aspekte eine ausschlaggebende Rolle. Sie bietet die Möglichkeit die Arbeits- und Maschinenkosten durch Einsparung von Arbeitsgängen und die Reduzierung der Arbeitstiefe zu senken.

Neben der Ökonomie haben auch ökologische Aspekte wie etwa die Anforderungen an den Erosionsschutz (Erosionskataster) beim Pflugverzicht eine größere Bedeutung. Durch den Einsatz nichtwendender Bodenbearbeitungsgeräte verbleiben mehr Pflanzenreste auf der Bodenoberfläche, mit der Folge durch die Bedeckung mit Mulchmaterial, den Boden gegen Verschlammung und Erosion zu schützen und die Bodenstruktur zu stabilisieren.

Es stellt sich daher die Frage nach dem notwendigen Ausmaß der Bodenbearbeitung, die einerseits den ökologischen Ansprüchen der Gesellschaft und andererseits auch den wirtschaftlichen Interessen der landwirtschaftlichen Betriebe gerecht wird.

In welchem Umfang die Eingriffsintensität evtl. bis zum völligen Verzicht auf jegliche Bodenbearbeitung auch ohne nachteilige Folgen für Ertrag und Qualität reduziert werden kann, sollen seit 1999 laufende Versuche an drei rheinland-pfälzischen Standorten in Rheinhessen, dem Hunsrück und der Eifel mit sehr heterogenen Klima- und Bodenverhältnissen zeigen.

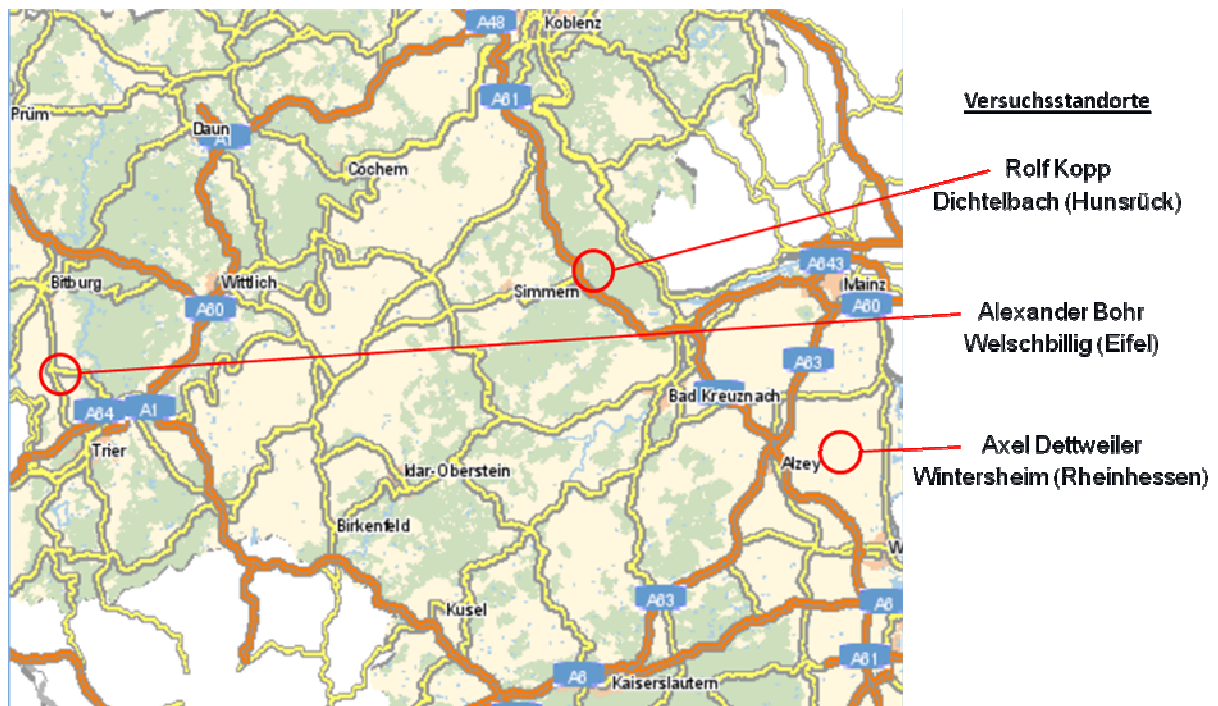
# Versuch

## Standorte

Der Versuch in Rheinhessen liegt auf einem tiefgründigen tonigen Lößlehm mit durchschnittlich 75 Bodenpunkten. Die Jahresniederschlagsmenge beträgt 510 mm bei einem Temperaturmittel von 9,3 °C. Der Boden ist mit den Grundnährstoffen in den Gehaltsklassen D bis E hoch versorgt. Mit 7,5 tendiert der pH-Wert in den alkalischen Bereich.

Die Versuchsfläche in der Eifel befindet sich auf einem quellfähigen tonigen Lehm mit 47 Bodenpunkten bei einer Jahresdurchschnittstemperatur von 8,0 °C und einer Gesamtniederschlagsmenge von 700 mm. Die Grundnährstoffversorgung liegt in den Gehaltsklassen C bis D, der pH-Wert durch den Muschelkalkverwitterungsboden bei 7,2.

Am Standort Hunsrück sorgen der staunasse sandige Lehm mit 40 Bodenpunkten bei 690 mm Niederschlag und der Tendenz zur Vergleyung sowie der doch niedrige Temperaturdurchschnitt von 7,3 °C für eine ungleich schwierigere Ausgangssituation. Phosphor erreicht hier die Versorgungsstufen C bis D, Kalium ist sehr hoch in E eingeordnet. Mit durchschnittlich pH 6,0 liegt der Boden im neutralen bis schwach sauren Bereich.



## Fruchtfolge

Die Fruchtfolgen orientieren sich an den betrieblichen und regionalen Gegebenheiten und bestehen auf allen Versuchsstandorten aus vier Fruchtfolgegliedern:

- in Rheinhessen: Winterweizen – Sommergerste – Zuckerrüben – Sommergerste
- in Hunsrück und Eifel: Winterraps – Winterweizen – Sommergerste – Wintersgerste

## Bestandesführung

Die Bestandesführung ist in wesentlichen Punkten betriebsüblich und nicht nach Verfahren differenziert, um die quantitativen und qualitativen Auswirkungen der Bodenbearbeitungssysteme auf die Ernteprodukte zu erfassen.

## Versuchsdurchführung

Im Vergleich der großflächigen Feldversuche stehen vier Verfahren der konservierenden Bodenbearbeitung zur konventionellen Pflugfurche. Die 5 Varianten mit spiegelbildlicher Wiederholung sind durch Unterschiede in Bearbeitungshäufigkeit und –tiefe sowie der Bestelltechnik gekennzeichnet.

### Versuchsplan

Parzellenbreite	9m	18m	18m	18m	18m	18m	18m	18m	18m	18m	18m	Rand
Stoppelbearbeitung	flacher Grubberstrich				keine				flacher Grubberstrich			
Bodenbearbeitung	Pflug		Grubber	Scheibenegge	keine				Scheibenegge	Grubber	Pflug	
Aussaatverfahren	Kreiselegge mit Scheibendrill				Direktsaattechnik				Kreiselegge mit Scheibendrill			
		<b>1a</b>	<b>2a</b>	<b>3a</b>	<b>4a</b>	<b>5a</b>	<b>5b</b>	<b>4b</b>	<b>3b</b>	<b>2b</b>	<b>1b</b>	

geteilter Weg

Nach der Ernte erfolgt in den Var. 1 bis 4 ein flacher Arbeitsgang zur Stoppelbearbeitung mit einer Arbeitstiefe von 5 – 8 cm zur Unterbrechung der Kapillarität, Förderung der Strohhrotte und Schaffung günstiger Keimbedingungen für Unkrautsamen und Ausfallgetreide. Zur Grundbodenbearbeitung werden in Var. 1 der Pflug mit einer Standort abhängigen Arbeitstiefe von 25 – 30 cm und in Var. 2 und 3 der Grubber bzw. die Scheibenegge von 15 – 17 cm eingesetzt. In Var. 4 erfolgt außer der Stoppelbearbeitung kein weiterer Arbeitsgang. Die Var. 5 ist eine reine Direktsaatvariante, in der seit Versuchsbeginn nicht mehr in die Bodenstruktur eingegriffen wurde. Das Stroh verbleibt in allen Varianten nach dem Mähdrusch als Strohdüngung auf der Fläche. Durch die nichtwendende Bearbeitung des Bodens kommt es zu einer Anreicherung von Pflanzenresten auf der Bodenoberfläche mit unterschiedlichem Bedeckungsgrad.



Pflug



Mulchsaat



Direktsaat

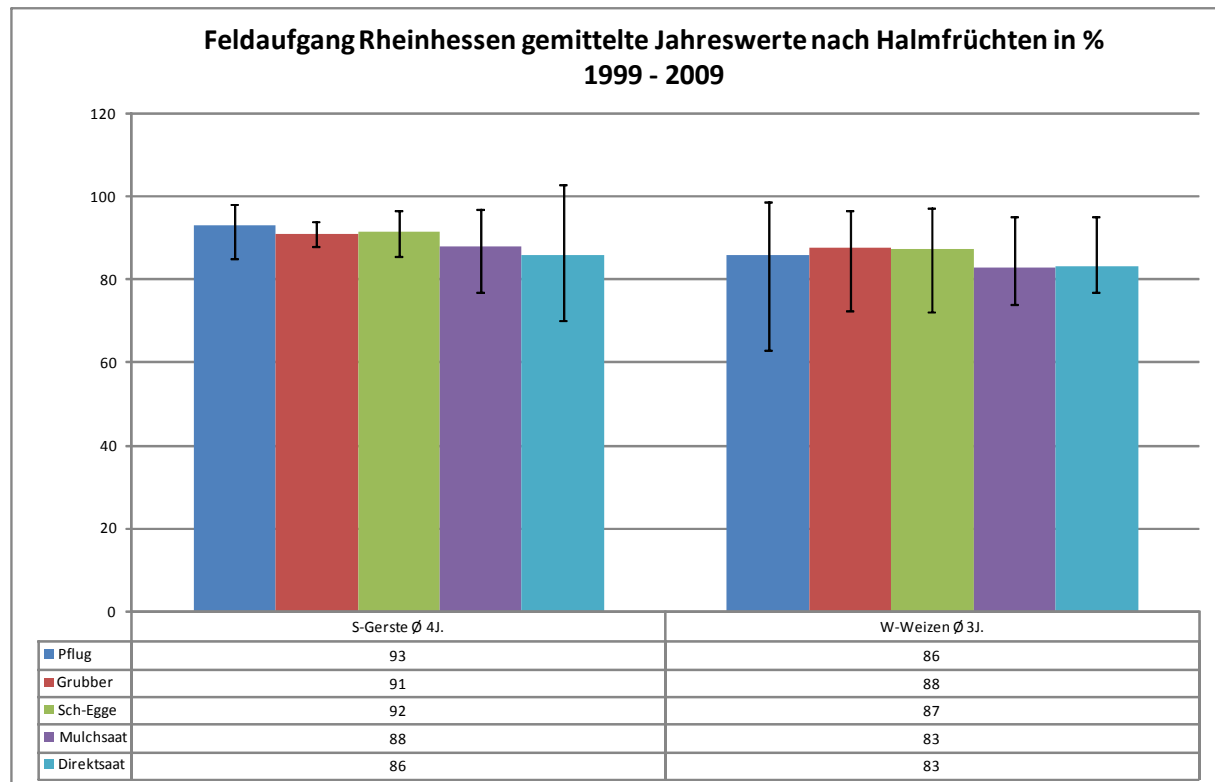
Die Feldbestellung wird in den Var. 1 – 3 mit der am Standort vorhandenen hofeigenen Kreiselegge plus Drillmaschine, in Var. 4 und 5 mit überbetrieblicher Direktsaattechnik ohne Saatbettbereitung durchgeführt. Als Vergleichsvariante gilt auf allen Standorten der Pflug.



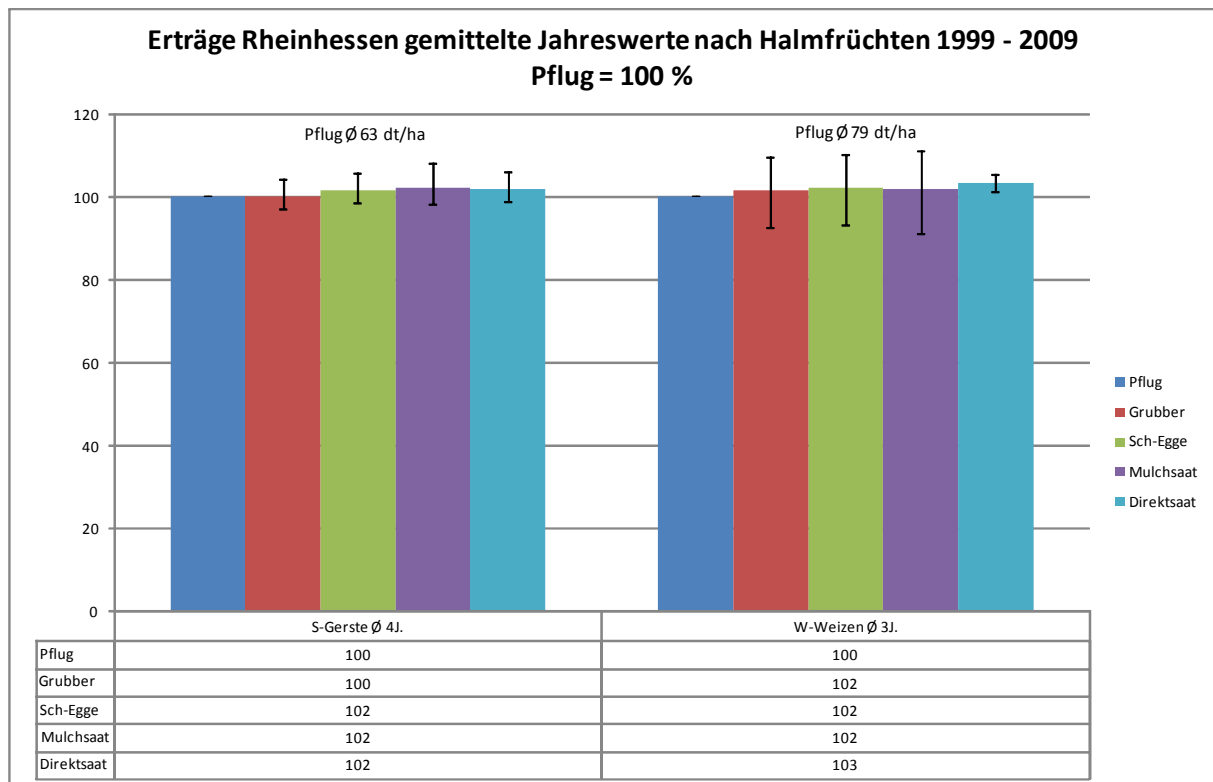
## Versuchsergebnisse

### Rheinhessen Halmfrüchte

Die Versuche unter Praxisbedingungen zeigen für die verschiedenen Standorte mittlerweile relativ stabile Tendenzen im Ertragsniveau der Varianten und Kulturen.



Der Versuch in Rheinhessen erreichte gleichbleibend hohe Feldaufgangsraten bei Halmfrüchten. Die Feldaufgänge der Mulchsaatenvarianten lagen nur unwesentlich niedriger als nach Pflugsaat. Die Sommergerste schwankte zwischen 93 und 86 Prozent, bei Winterweizen betrug der Rückgang von Pflug zur Direktsaat lediglich 5 Prozentpunkte im Schnitt der Jahre.

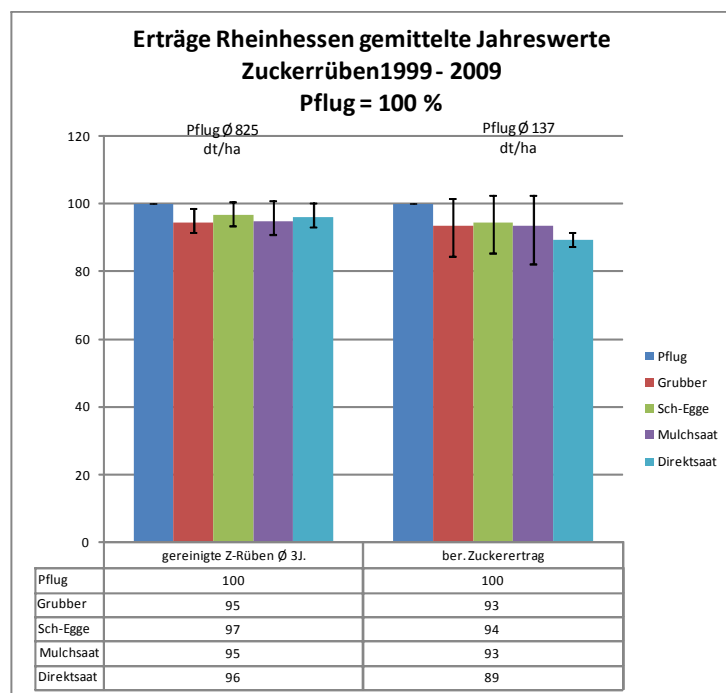
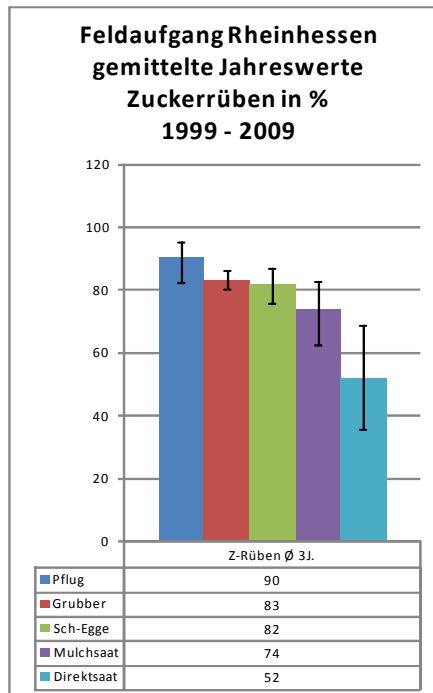


In ihrer Ertragsfähigkeit lagen die einzelnen Verfahren demgemäß dicht zusammen. Die konservierend bearbeiteten Varianten reichten in der Ertragsleistung an die Pflugsaat heran und konnten diese sogar leicht übertreffen. Im Winterweizen wurden im dreijährigen Durchschnitt vom Pflug zur Direktsaat 3 dt/ha (79 zu 82 dt/ha) und in der Sommergerste im vierjährigen Durchschnitt 1 dt/ha (63 zu 64 dt/ha) mehr geerntet.

### Rheinhessen Zuckerrüben

Bei Zuckerrüben bestand demgegenüber ein engerer Zusammenhang zwischen Feldaufgang und Ertragsleistung der Kultur. Gerade in der konservierenden Bodenbearbeitung war, je weiter die Bearbeitungsintensität reduziert wurde, hier ein jahresabhängig mehr oder minder starker Rückgang des Feldaufgangs zu beobachten. So führten unterschiedliche Voraussetzungen in den Versuchsjahren 2001, 2005 und 2008 z. T. zu unterschiedlichen Bestandesdichten und wechselnden Ertragsergebnissen.

Ungünstige Witterungsverhältnisse zur Aussaat 2001 führten z. T. zu erheblichen Schwächen im Feldaufgang der pfluglosen Verfahren (Direktsaat bei 37 %) und in der Folge zu deutlichen Mindererträgen gegenüber dem Pflug mit 771 dt auf 578 dt FM gereinigter Zuckerrüben in der Direktsaat.



Dass aus pflugloser Bodenbearbeitung zu Zuckerrüben nicht zwangsläufig Ertragseinbußen resultieren müssen, zeigte sich mit einem insgesamt ausgeglichenen Rübenfrischmasseertrag der Mulchsaaten und vor allem einem größeren Ertragsvorsprung der unbearbeiteten Variante im Trockenjahr 2005. Die Direktsaat erzielte trotz geringerer Bestandesdichte mit 966 dt einen Mehrertrag von 124 dt gegenüber der Pflugvariante. Auch im Versuchsjahr 2008 ergaben sich leichte Vorteile der Mulchsaaten und nur in der Direktsaat ein leichter Verlust von 12 dt FM gegenüber der Pflugvariante.

Zum Teil geringere Bestandesdichten in den Mulchsaatvarianten wurden meist kompensiert und wirkten sich vor allem im durch hohe Temperaturen und Trockenheit geprägten Sommer 2005 eher positiv aus.



Pflug



Scheibenegge



Direktsaat

Aufgrund tendenziell geringerer Rohzuckergehalte und höherem Anteil an Melassebildnern sank allerdings der Gehalt an ausbeutbarem Zucker in den Mulchsaatvarianten, so dass sich der bereinigte Zuckerertrages doch zu Gunsten der Pflugvariante verschiebt. In der Direktsaat betrug der Ertragsrückgang im Schnitt der Versuchsjahre bis zu 11 %.

Augenfällig war auch der Anstieg beiniger Zuckerrüben vom Pflug zur Direktsaat in allen Versuchsjahren, der ihren Anspruch an einen gelockerten Standort unterstreicht. Verantwortlich für die verstärkte Seitenwurzelbildung der Zuckerrüben ist eine höhere Festigkeit des Bodens in den Mulchsaatvarianten. Dennoch waren die Schmutzanteile der Zuckerrüben in

allen Anbaujahren in der konventionellen Bodenbearbeitung leicht höher als in den übrigen Verfahren.

In Abhängigkeit der Bearbeitungsintensität erhöhte sich allerdings die Tragfähigkeit der Böden. Bei Messungen nach der Zuckerrübenerte wurde ein kontinuierlicher Rückgang der Spurtiefe vom Pflug zur Direktsaat um 50 % festgestellt.

### **Allgemeine Feststellung**

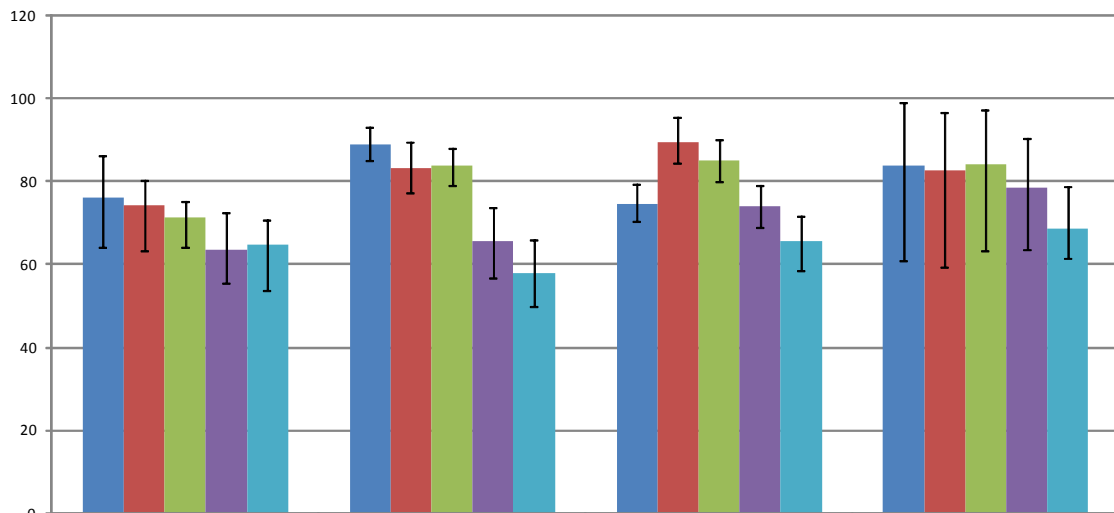
Unabhängig von den Kulturen hatte die konservierende Bodenbearbeitung auf diesem Standort bei insgesamt niedrigerer Jahresniederschlagsmenge und geringeren nutzbaren Wassermenge als limitierendem Faktor Vorteile. Denn gerade bei ausgeprägter Frühsommertrockenheit bestimmen die Bodenfeuchtereserven des Unterbodens den Ertrag. In durch knappere Niederschläge und ungünstige Niederschlagsverteilung geprägten Regionen kann durch reduzierte Bodenbearbeitung die Wasserverfügbarkeit gesteigert werden. Durch den Wegfall der wasserzehrenden Pflugarbeit, dem Belassen der verdunstungsmindernden Mulchschicht auf der Fläche, der tendenziell niedrigeren Bestandesdichte mit demgemäß geringerem Wasserverbrauch und den nach eigenen Untersuchungen verbesserten Wasserführung und Wasserhaltefähigkeit des Bodens wird die Wasserversorgung und damit der Ertragsaufbau der Kulturen auch in Trockenperioden gefördert.

Über alle Versuchsjahre hinweg betrachtet konnten auf dem rheinhessischen Standort mit seinem fruchtbaren und strukturstabilen Lößboden die pfluglosen Anbauverfahren überzeugen. Die Intensität der Bearbeitung lässt sich hier bis zur reinen Direktsaat insgesamt sehr gut reduzieren.

### **Eifel Halmfrüchte - Raps**

Etwas differenzierter war der Versuch in der Eifel zu betrachten. Die Feldaufgänge waren in den Mulchsaatvarianten je nach Kultur in der Regel größeren Schwankungen als in Rheinhessen unterworfen. Während der Winterraps der Pfluglos-Varianten nur mittlere Unterschiede zeigte und im Blattfruchtweizen mit Ausnahme der Direktsaat in Einzeljahren mitunter sogar Vorteile bis zu 15 % ( 2006 Var. 2) ermittelt wurden, lagen die Feldaufgänge in Sommer- und mehr noch in Wintergerste im Extrem teils um bis zu 30 % niedriger als nach Pflugeinsatz. Insgesamt gesehen konnten jedoch niedrigere Feldaufgängen bei Pflugverzicht festgestellt werden.

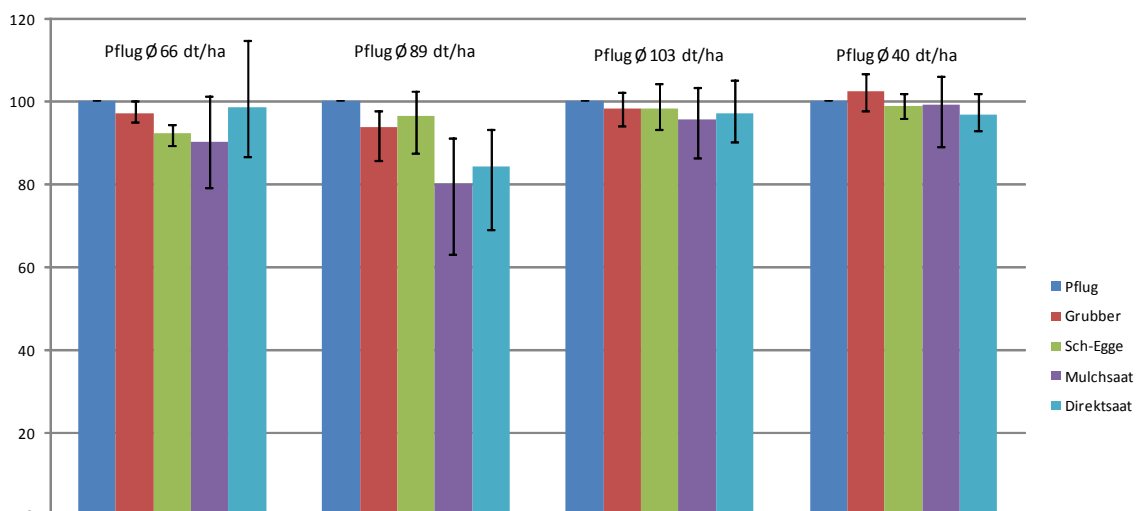
**Feldaufgang Eifel gemittelte Jahreswerte nach Kulturarten in %  
1999 - 2009**



■ Pflug	76	89	74	84
■ Grubber	74	83	89	83
■ Sch-Egge	71	84	85	84
■ Mulchsaat	63	66	74	78
■ Direktsaat	65	58	66	69

Mit einem ausgeglichenen Ertragsniveau konnten sowohl Winterweizen als auch Winterraps in allen Varianten überzeugen. Die Ertragsunterschiede waren bei +/- 3 % im mehrjährigen Mittel im Verhältnis zur Pflugsaat nur unbedeutend. Die Gerste war demgegenüber von größeren Ertragsvarianzen in den Verfahren 4 und 5 betroffen. Insbesondere die Wintergerste zeigte im Jahr 2004 einen signifikanten Ertragsrückgang.

**Erträge Eifel gemittelte Jahreswerte nach Kulturarten 1999 - 2009  
Pflug = 100 %**



Pflug	100	100	100	100
Grubber	97	94	98	103
Sch-Egge	92	97	98	99
Mulchsaat	90	80	96	99
Direktsaat	99	84	97	97



Primär verantwortlich für eine um 30 dt / ha niedrigere Erntemenge waren ein verstärktes Auftreten von Schadgräsern und größere Fraßschäden durch einen Anstieg der vom Feldrand zugewanderten Mäusepopulation.



Schadgräser in Direktsaat



Mäuseschäden in Var. 4 und 5

Dieses für die Minimalbodenbearbeitung eigentlich typische Problem war aber nur in den beiden mit Direktsaattechnik bestellten Varianten zu finden, bei tieferer Bodenbearbeitung oder -lockerung spielten sie keine Rolle.

Augenfällige Vorteile bei konservierender Bodenbearbeitung bestanden im Trockenjahr 2007 auf dem in Normaljahren ansonsten mit Wasser gut versorgten Eifelstandort. Bei sehr trockenen Verhältnissen waren in der Mulchsaat ohne Saatbettbereitung die Feldaufgänge der Sommergerste deutlich besser und sicherer. Nach der Saat hatten die Getreidekörner einen besseren Kontakt mit der Bodenfeuchte. Die Bodenfeuchtigkeit blieb länger erhalten und die Kultur entwickelte sich besser. In den Verfahren mit Saatbettbereitung insbesondere im Pflugsaatbett war die Wasserversorgung gestört und eine kontinuierliche Entwicklung somit nicht gewährleistet. Der Entwicklungsvorteil der Var. 4 und 5 war über die gesamte Vegetationsperiode zu beobachten und führte insbesondere in der Direktsaat zu einem Ertragsvorsprung von 15 Prozentpunkten.

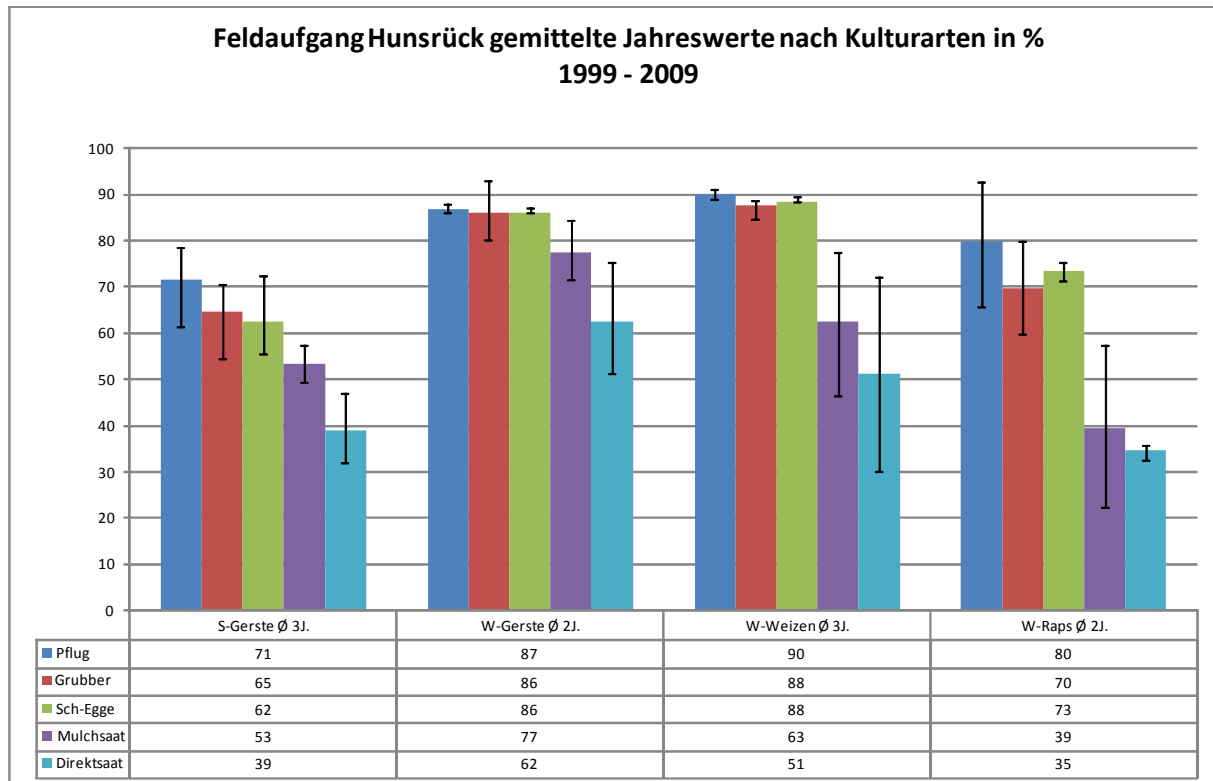
### Allgemeine Feststellung

Auch auf diesem Standort verdeutlichen die Ergebnisse, dass im bisherigen Versuchsverlauf in der konservierenden Bodenbearbeitung ein hohes Ertragsniveau erreicht werden konnte. Im Durchschnitt wurden vor allem in den Var. 2 und 3 nur geringfügig niedrigere Kornerträge im Vergleich zur Pflugsaat ermittelt, desgleichen blieben die Ertragsrückgänge in den Var. 4 und 5 moderat und durchaus in einem vertretbaren Rahmen. Die gute Kalkversorgung dieses Standorts (Muschelkalkverwitterungsboden) trägt wohl mit zum Gelingen und zur Ertragsstabilität der Mulchsaat bei. Kalk ist maßgeblich beteiligt an der Bildung einer optimalen Bodenstruktur, die gerade für die konservierende Bodenbearbeitung von entscheidender Bedeutung ist.

### Hunsrück Halmfrüchte - Raps

Der Versuch im Hunsrück präsentierte sich als kritischster Standort mit sehr schwierigen Bodenverhältnissen. Auf dem schweren und staunassen Lehmboden waren den pfluglosen Anbausystemen ohne tiefere Lockerung Grenzen gesetzt.

Im Allgemeinen fiel der Feldaufgang in den Mulchsaatvarianten mit zurückgehender Bodenbearbeitungsintensität stark ab. Während in den tiefer bearbeiteten Mulchsaaten (Var. 2 und 3) mit maximal minus 10 Prozentpunkten vor allem bei WG und WW gegenüber der Pflugsaat noch relativ geringe Unterschiede ermittelt wurden, blieben insbesondere bei Sommergerste und Raps die Feldaufgänge der Mulchsaat ohne Saatbettbereitung (Var. 4 und 5) mit zunehmender Versuchsdauer teils drastisch, oftmals mehr als 50 %, hinter der Pflugsaat zurück.



Die Hauptschwierigkeit auf dem schweren Lehm Boden in Dichtelbach war das Erreichen einer optimalen Saatguteinbettung. Durch technische Probleme bei der Aussaat blieben die Säschlitze gerade in der Direktsaat teilweise offen. Offenen Saatrillen und fehlender Kontakt zu Feinerde störten die Wasser- und Nährstoffversorgung, wobei Wintergerste und Weizen den schlechten Bodenkontakt besser kompensieren konnten als Sommergerste und Raps. So war ein hoher Feldaufgang als Grundlage für entsprechende Erträge gerade in der Direktsaat oftmals nicht zu erreichen. Hier liefen die Bestände z. T. mit deutlicher Verzögerung und dementsprechend langsamer Jugendentwicklung auf. Infolge des schlechteren Feldaufgangs und einer wachsenden Schneckenproblematik, die auch durch Molluskizideinsatz nicht immer beherrschbar war, war in diesen Parzellen die Pflanzenentwicklung stark beeinträchtigt. Die geringere Unkrautunterdrückung durch mangelhafte Bestandesdichte und Fehlstellen führte zu einer massiven Ausbreitung von jähriger Rispe.

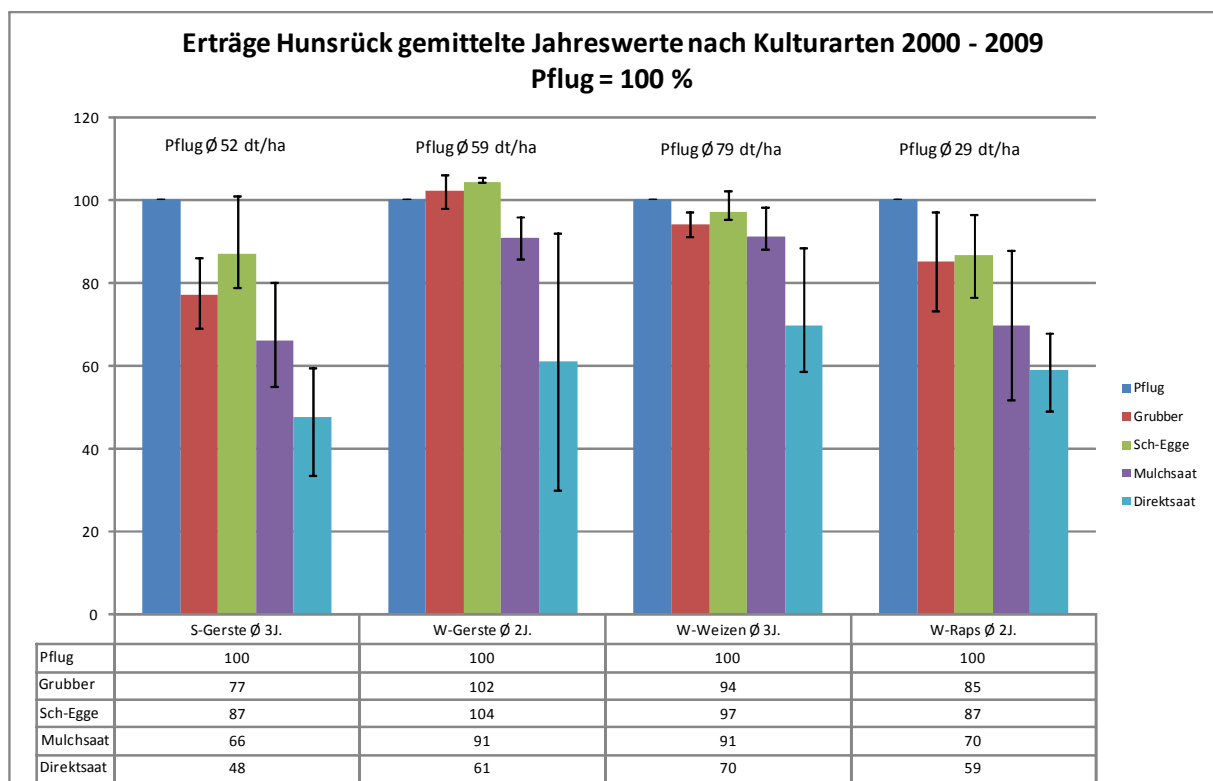


Offene Säschlitze in Direktsaat



Jährige Rispe in Direktsaat

Analog zum Feldaufgang sind die ermittelten Erntemengen zu sehen. Die konventionelle Variante zeigte über die Versuchsjahre meist ein höheres und stabileres Ertragsniveau. Die Erträge in den Var. Grubber und Scheibenegge (Var. 2 und 3) reichten im Schnitt der Jahre immerhin noch an die Pflugsaat heran, schwankten aber stärker. Bei Wintergerste und Winterweizen wurden in diesen Verfahren noch vergleichbare, aber bei Winterriaps schon bis 15 % und Sommergerste um bis zu 22 % niedrigere Erträge geerntet.



Die Kombination von mangelnder Bestandesetablierung und wachsender Ungras- und Schneckenproblematik führte in den Var. 4 und 5 z. T. zu deutlichen Ertragseinbußen. Mit zunehmender Versuchsdauer entwickelten sich die Einbußen in der Direktsaat im Mittel der Versuchsjahre auf etwa 50 %. In der Spitze betragen sie bis zu 70 %. Besonders betroffen waren hier die Sommergerste durch die verzögerte Erwärmung und das langsamere Abtrocknen der Direktsaatvariante im Frühjahr. Wegen ihrer schwächeren Wurzelmassebildung reagiert sie stärker auf eine ungünstige Bodenstruktur. Der Raps ist als Feinsämerei und geringen Aussaatstärken ebenso auf optimale Bedingungen bei der Saat angewiesen. Dass in der unbearbeiteten Variante häufig Qualitätsprobleme aufgetreten sind, belastete das Versuchsergebnis zusätzlich. Insbesondere Sommergerste erreichte nicht immer die erforderlichen Qualitätsparameter als Brauware.

### Allgemeine Feststellung

Insgesamt gesehen steigen auf dem Hunsrücker Standort Ertrag und Ertragsstabilität mit zunehmender Bearbeitungshäufigkeit und -tiefe.

# Allgemeine Erkenntnisse

## Standorteinflüsse

Über alle drei Standorte hinweg betrachtet ist Mulchsaat grundsätzlich machbar. Das erforderliche Ausmaß der Bodenbearbeitung ist abhängig von den vom Standort geprägten Bodenverhältnissen und klimatischen Bedingungen. Je nach Witterungsverlauf und Jahressituation fielen die Auswirkungen der konservierenden Bodenbearbeitung auf Pflanzenbestand, Ertrag und Marktwarenanteil unterschiedlich stark ins Gewicht.

Die Verringerung der Eingriffsintensität auch bis zur reinen Direktsaat war auf den strukturstabilen und aktiveren Böden in Rheinhessen und Eifel eher möglich.

Weniger geeignet war der staunasse und bindige Standort im Hunsrück, der über eine geringere biologische Aktivität und eine eingeschränkte Selbstlockerung verfügt. Gerade hier führt die für die konservierende Bodenbearbeitung charakteristische langsamere Bodenerwärmung und geringere Stickstoffmineralisierungsrate zu einer allgemeinen verzögerten Jugendentwicklung der Kulturen. Dieser Entwicklungsrückstand blieb oftmals bis zur Ernte erhalten. Auf den besseren Standorten in Rheinhessen und der Eifel glich er sich demgegenüber im Verlauf der Vegetation wieder aus.

Wichtig ist auf allen Standorten eine gute Versorgung mit Kalk, da ohne einen standortgerechten pH-Wert des Bodens und der Gefüge stabilisierenden Wirkung des Kalkes eine konservative Bodenbearbeitung nur eingeschränkt möglich ist.

## Strohmanagement

Im Vergleich der verschiedenen Bodenbearbeitungssysteme steigen mit abnehmender Bearbeitungsintensität die Ansprüche an die Strohzerkleinerung und Verteilung, um einerseits die Strohrotte zu beschleunigen und andererseits eine gute Saatgutablage gerade bei der Herbstbestellung, wenn bis zur Aussaat von Winterungen nur wenig Zeit verbleibt, zu gewährleisten. Enge Fruchtfolgen verstärken die Problematik. Zudem schaffen Strohnester ideale Rückzugsmöglichkeiten zur ungestörten Vermehrung von Feldmäusen. Eventuell ist der Einsatz eines Strohstriegels diagonal zur Druschrichtung und bei längerer Stoppel auch eines Mulchers in Erwägung zu ziehen. Auf schwächeren Standorten ist eine Strohausgleichsdüngung sinnvoll.



Strohstriegel



Mulcher

## Schnecken und Mäuse

In der konservierenden Bodenbearbeitung ist eine höhere Gefährdung durch Schnecken und Mäusen zu beobachten. Probleme mit Schädlingen waren eigentlich in allen Versuchsjahren gegenwärtig mit jahres- und standortabhängigen Unterschieden. Je geringer die Bearbei-

tungsintensität desto größer war im Allgemeinen die Gefahr der Etablierung von Mäusen und Schnecken. Während die tiefere Bodenbearbeitung in den Var. 2 und 3 den Befall meist noch ausreichend reduzierte, waren die Mulchsaaten ohne Saatbettbereitung (Var. 4 und 5) wesentlich stärker gefährdet, da hier eine effiziente mechanische Bekämpfung fehlt. Aber auch unabhängig vom Bearbeitungsverfahren konnten in einzelnen Jahren insbesondere Schadnager verstärkt auftreten. Mit konsequenter Feldrandhygiene, um das Zuwandern vom Wegrand zu unterbinden, dem Aufstellen von Sitzstangen für Greifvögel und dem Abspritzen von Ausfallgetreide und Altverunkrautung, um Schädlingen Rückzugsmöglichkeiten und Nahrung zu nehmen wurde auf den teils hohen Befall mit Mäusen und Schnecken reagiert. Letztendlich war aber der Einsatz von Schneckenkorn und das Ausbringen von Giftweizen mit der Legeflinte zwingend erforderlich.



Genetzte Ackerschnecke



Schadnagerzuwanderung vom Wegrand

## Schadpflanzen

Mit zunehmender Versuchsdauer konnte eine standortspezifische Veränderung des Unkrautspektrums hin zu Ungräsern und Wurzelunkräutern hin insbesondere bei Mulchsaat mit flacher oder fehlender Lockerung festgestellt werden. Durch eine gezielte Unkrautbekämpfung in der Fruchtfolge, grundsätzlich sind Ungräser in Blattfrüchten und zweikeimblättrige im Getreide leichter zu bekämpfen, war die Unkrautproblematik aber beherrschbar. In den Direktsaatverfahren war zudem der Einsatz eines Glyphosatpräparates im Herbst und je nach Erfordernis auch im Frühjahr vor der Aussaat von Sommerungen eine Standardmaßnahme, um Problemunkräuter und Ausfallgetreide in den Griff zu bekommen.

Auch hier gehört das Freihalten der Feldränder zur Bekämpfungsstrategie, um das Auskommen der Ungräser zu verhindern.

## Krankheiten

Ein erhöhter Krankheitsdruck konnte im bisherigen Versuchsablauf nicht festgestellt werden, was wohl auch den relativ weitgestellten Fruchtfolgen auf allen Versuchsstandorten mit dem Wechsel zwischen Halmfrucht und Blattfrucht sowie Winterungen und Sommerungen und der konsequenten Beseitigung der "grünen Brücken" mit Totalherbiziden geschuldet ist. Eine Anpassung der Fruchtfolge ist eine der wichtigsten Voraussetzungen, um die Intensität der Bearbeitung zu reduzieren und konservierende Bodenbearbeitungssysteme in der Praxis umzusetzen. Erweiterte Fruchtfolgen tragen zur Risikominderung bei, auch wenn dann nicht immer die wirtschaftlich stärkste Kultur in der Anbauplanung steht.

Trotzdem besteht in konservierender Bodenbearbeitung aufgrund des höheren Anteils an Ernteresten auf der Bodenoberfläche ein höheres Gefährdungspotential für die Folgekultur. Dazu gehören Pilzkrankheiten wie Septoria, DTR, Fusarium. Bei bisherigen Untersuchungen

des Erntegutes der Mulchsaaten wurde allerdings keine höhere Mykotoxinbelastungen festgestellt.

## **Produktqualität**

Abweichungen in der Produktqualität waren zumindest in Rheinhessen und in der Eifel eher marginal und resultierten im Wesentlichen aus unterschiedlichen Bestandesdichten. Weizen und Sommergerste reagierten z. B. in schwächeren Beständen der Var. 4 und 5 mit höheren Eiweißgehalten durch geringere Erträge.

## **Schlussfolgerung**

Pflugverzicht ist aber kein Dogma und sollte genau abgewägt werden. Es bestehen einige Aspekte ökonomischer und ökologischer Art wie etwa Bodenschutz, Erosionsvermeidung, Zeitersparnis, höhere Schlagkraft, Einsparung von Energie- und Maschinenkosten, die für eine Umstellung auf pfluglose Verfahren sprechen. Konservierende Bodenbearbeitung ist aber nicht nur ein Weglassen des Pfluges sondern ein Anbauverfahren, auf das man sich einstellen muss. Je stärker die Intensität der Bodenbearbeitung zurückgenommen wurde, umso größer war die Gefahr, dass Probleme entstehen konnten und umso größer musste die Bereitschaft sein auf Details zu achten und angepasst zu reagieren. Die Fehlertoleranz sinkt und die Ansprüche an das pflanzenbauliche Management steigen mit abnehmender Intensität, da punktgenauer gearbeitet werden muss, weil einmal gemachte Fehler sich oftmals bis zur Ernte auswirken. Zudem muss für die Kontrolle der Bestände mehr Zeit investiert werden, um auf die jeweiligen Gegebenheiten in Bezug auf Unkrautbesatz und das Aufkommen von Schädlingen zu reagieren. Die Pflugsaat ist etwas einfacher zu handhaben, weil die wendende Bodenbearbeitung manche Dinge überdeckt.

Aufgrund der standortspezifischen Unterschiede gibt es aber keine allgemein gültige Lösung. Für den jeweiligen Standort sollten Erfahrungen gesammelt und das entsprechende Verfahren herausgearbeitet werden. Von Mulchsaat mit tieferer Bodenbearbeitung und Saatbettbereitung bis hin zur reinen Direktsaat müssen die unterschiedlichen Systeme in der Bearbeitungsintensität auf ihre Umsetzbarkeit überprüft und angepasst werden. Dabei ist wohl letztendlich die Wirtschaftlichkeit entscheidend. Bestandesführung und betriebliches Management sind auf die konservierende Bodenbearbeitung auszurichten. Den Vorteilen bei der Arbeitserledigung stehen eventuell höhere Kosten im Pflanzenschutz wie Glyphosateinsatz und Aufwendungen für die Gräserbekämpfung und Schädlingsregulierung gegenüber. Kleinere Ertragsschwankungen sind aufgrund der geringeren Arbeitserledigungskosten tolerierbar, allerdings relativiert sich dieser Nutzen bei größeren Ertragseinbußen recht schnell.

Inwieweit sich Mulchsaaten in Zukunft durchsetzen werden oder ob der Pflug seinen Platz in der Grundbodenbearbeitung bewahrt, hängt u. a. von politischen Vorgaben und der zukünftigen Preisentwicklung landwirtschaftlicher Produkte und Betriebsmittel ab.

Volker Berg, Ottmar Laufer, Manfred Schnorbach  
Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz