

**Ausweitung des Anbaukonzeptes *Weite Reihe*
bei Winterweizen auf Roggen, Hafer, Raps und
Körnerleguminosen
– Betriebswirtschaftliche Analyse –**

**Dr. Renate Stroh-Lömpcke
Joachim Riedel
Dr. Hiltrud Nieberg**

Arbeitsberichte des Bereichs Agrarökonomie

05/2007

Braunschweig, im Juni 2007

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung	1
2 Das Verfahren des Anbaus in Weiter Reihe	2
3 Methodik der Untersuchung	4
3.1 Methodische Grundlagen	4
3.2 Datengrundlagen – Beschreibung der Versuchsbetriebe	7
3.2.1 Betrieb A: Hessen, Wetterau	7
3.2.2 Betrieb B: Hessen, Vogelsberggebiet	8
4 Ergebnisse der Untersuchung	10
4.1 Versuchsanlage und pflanzenbauliche Ergebnisse	10
4.2 Analyse der Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Anbauvarianten in verschiedenen Ackerkulturen	14
4.3 Bewertung der Vorfruchteffekte	18
4.4 Gesamtbetriebliche Analyse	22
4.4.1 Betrieb A: Wetterau	22
4.4.2 Betrieb B: Vogelsberg	26
5 Die Weite Reihe in der Anbaupraxis ökologisch wirtschaftender Betriebe	28
5.1 Die Bedeutung der Weiten Reihe in der Praxis	28
5.2 Zielsetzung und Ausgestaltung des Verfahrens	29
5.3 Gesamtbetriebliche Anpassungen und Effekte	32
5.4 Gesamtbeurteilung	33
6 Fazit	35
Literaturverzeichnis	37
Anhang	38-41

Verzeichnis der Übersichten

	Seite
Übersicht 1 Nomenklatur der Kostenrechnung	6
Übersicht 2 Kennzahlen der biologisch wirtschaftenden Untersuchungsbetriebe im Projekt „Weite Reihe“	9
Übersicht 3 Überblick über die den Modellrechnungen berücksichtigten Versuchsvarianten	13
Übersicht 4 Kennzahlen der befragten Weite Reihe-Praxisbetriebe in Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Sachsen und Hessen	31

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1 Kornerträge verschiedener Kulturen bei unterschiedlichen Reihenweiten mit und ohne Untersaaten, Standort I (Wetterau)	11
Tabelle 2 Kornerträge verschiedener Kulturen bei unterschiedlichen Reihenweiten mit und ohne Untersaaten, Standort II (Vogelsberg)	11
Tabelle 3 Feuchtklebergehalt bei Weizenkorn und Rohfettgehalt bei Rapssaat bei unterschiedlichen Reihenweiten mit und ohne Untersaaten, Standort I (Wetterau) und II (Vogelsberg)	12
Tabelle 4 Kornertrag von Winterweizen nach Vorfrucht Körnererbse in unterschiedlichen Anbauformen, Standort I (Wetterau)	12
Tabelle 5 Knollenertrag von Kartoffeln nach Vorfrucht Winterweizen in unterschiedlichen Anbauformen, Standort I (Wetterau)	13
Tabelle 6 Tatsächliche Veränderung erfolgsbestimmender Kennzahlen in dem Untersuchungsbetrieb „Wetterau“ durch die Einführung der Weiten Reihe	25
Tabelle 7 Tatsächliche Veränderung erfolgsbestimmender Kennzahlen in dem Untersuchungsbetrieb „Vogelsberg“ durch die Einführung der Weiten Reihe	27

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abbildung 1 Gewinnbeitrag des Winterweizenanbaus in unterschiedlichen Anbauvarianten, dargestellt als Gewinndifferenz zur Referenzvariante „Normale Reihe, ohne Untersaat“	14
Abbildung 2 Gewinnbeitrag des Winterroggenanbaus in unterschiedlichen Anbauvarianten, dargestellt als Gewinndifferenz zur Referenzvariante „Normale Reihe, ohne Untersaat“	15
Abbildung 3 Gewinnbeitrag des Sommergetreideanbaus (Sommergerste und Hafer) in unterschiedlichen Anbauvarianten, dargestellt als Gewinndifferenz zur Referenzvariante „Normale Reihe, ohne Untersaat“	16
Abbildung 4 Gewinnbeitrag des Winterrapsanbaus in unterschiedlichen Anbauvarianten, dargestellt als Gewinndifferenz zur Referenzvariante „Normale Reihe, ohne Untersaat“	17
Abbildung 5 Gewinnbeitrag des Körnerleguminosenanbaus (Erbse und Lupine) in unterschiedlichen Anbauvarianten, dargestellt als Gewinndifferenz zur Referenzvariante „Normale Reihe, ohne Untersaat“	18
Abbildung 6 Gewinnbeitrag des Winterweizenanbaus nach unterschiedlichen Vorfruchtvarianten, dargestellt als Gewinndifferenz zur Referenzvariante „Normale Reihe, ohne Untersaat“	20
Abbildung 7 Kumulierter Gewinnbeitrag der Hauptfrucht Winterweizen und der verschiedenen Vorfruchtvarianten, dargestellt als Gewinndifferenz zur Referenzvariante „Normale Reihe, ohne Untersaat“	20
Abbildung 8 Gewinnbeitrag des Kartoffelanbaus nach unterschiedlichen Vorfruchtvarianten, dargestellt als Gewinndifferenz zur Referenzvariante „Normale Reihe, ohne Untersaat“	21
Abbildung 9 Kumulierter Gewinnbeitrag der Hauptfrucht Kartoffel und der unterschiedlichen Vorfruchtvarianten, dargestellt als Gewinndifferenz zur Referenzvariante „Normale Reihe, ohne Untersaat“	22

1 Einleitung

Seit Mitte der neunziger Jahre wird das von einigen engagierten Praktikern entwickelte System des Getreideanbaus in Weiter Reihe auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben angewendet. Ursprünglich entwickelt, um die von Abnehmerseite geforderten Qualitätsziele bei Backweizen besser erfüllen zu können, wurde das Verfahren in einzelnen Betrieben mittlerweile auf die gesamte Fruchtfolge ausgedehnt. Es besteht daher erheblicher Forschungsbedarf im Hinblick auf die Frage wie sich die Verbreiterung des Reihenabstandes in anderen Druschkulturen auf die jeweiligen Erträge sowie Qualitäten und letztendlich auf den Gesamtertrag auswirkt.

Am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität Gießen ist in den letzten Jahren bereits intensiv zu Fragen der Produktionstechnik, des Umweltnutzens und der Wirtschaftlichkeit eines Anbaus von Winterweizen im System „Weite Reihe“ geforscht worden (vgl. dazu Becker 2005, Strohm-Lömpcke et al. 2002). Unterstützt durch das Bundesprogramm Ökologischer Landbau wurde die oben formulierte Fragestellung der Wirkungen einer Ausdehnung auf weitere Kulturen aufgegriffen und im Rahmen eines zweijährigen Folgeprojektes bearbeitet¹. In zwei landwirtschaftlichen Betrieben wurden Versuchsflächen für Winterweizen, Winterroggen, Winterraps, Hafer, Sommergerste, Erbsen und blaue Süßlupine in Normalsaat und in Weiter Reihe angelegt. Um auch den Vorruchtwert der unterschiedlichen Anbauformen bewerten zu können, wurden Erbsen in Weiter Reihe mit Nachfrucht Winterweizen und Weizen in Weiter Reihe mit Nachfrucht Kartoffeln angebaut.

Neben den pflanzenbaulichen Aspekten sollte auch in dieser zweiten Phase der Forschungsarbeiten zur Weiten Reihe eine betriebswirtschaftliche Bewertung der Versuchsergebnisse erfolgen. Wie bereits im ersten Vorhaben zum Winterweizenanbau in Weiter Reihe wurde abermals das Institut für Betriebswirtschaft der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) in Braunschweig mit der ökonomischen Begleitforschung beauftragt.

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der betriebswirtschaftlichen Analysen dargestellt. Dazu wird das Weite-Reihe-Verfahren mit seinen verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten zunächst kurz beschrieben. Daran anschließend wird die Methodik der Wirtschaftlichkeitsanalyse und die den Modellrechnungen zugrundeliegende Datenbasis erläutert. Im Ergebnisteil der Untersuchung wird die Wettbewerbsfähigkeit des Anbaus in Weiter Reihe anhand der Modellergebnisse dargestellt und abschließend vor dem Hintergrund von Erfahrungen einzelner Betriebsleiter, die den Weite-Reihe-Anbau in ihren Betrieben praktizieren, diskutiert.

¹ Bearbeiter des Vorhabens: Konstantin Becker.

2 Das Verfahren des Anbaus in Weiter Reihe

Erfolgreich betriebener Ackerbau nach den Richtlinien des ökologischen Landbaus birgt noch immer zahlreiche Herausforderungen. Beikrautprobleme und der Verzicht auf synthetische, schnell verfügbare Nährstoffe begrenzen im Vergleich zum konventionellen System den Ertrag. Das geringere Angebot pflanzenverfügbarer Nährstoffe hat darüber hinaus Wirkungen auf die Qualitätsparameter des Getreides. Insbesondere beim Weizen werden die von den Verarbeitern gewünschten Backqualitäten nicht immer erreicht. Attraktive Preisaufschläge für Qualitätsgetreide lassen sich dementsprechend nicht sicher realisieren. Eine Möglichkeit, diesen Problemen aus pflanzenbaulicher Sicht zu begegnen, besteht darin, den Marktfruchtanteil in der Fruchtfolge zugunsten des Leguminosenanbaus und der Brache zu reduzieren.

Vor diesem Hintergrund führte der Landwirt Joachim Stute aus Steimbcke bei Hannover Mitte der neunziger Jahre ein Verfahren in die Praxis ein, bei dem das Getreide im Vergleich zur Normalsaat (ca. 10 bis 20 cm) in deutlich größeren Reihenabständen gedreht (30 bis 60 cm) und durch leguminosenhaltige Untersaaten ergänzt werden kann. Diese Idee wurde von Gustav Alvermann aus Trenthorst in Schleswig-Holstein aufgegriffen und gemeinsam mit einem Kreis innovativer Landwirte in der Praxis getestet und weiterentwickelt.

Die Erfahrungen dieser Landwirte sowie mehrjährige Versuchsreihen in verschiedenen Forschungseinrichtungen belegen, dass im Weizen infolge der geringeren Bestandesdichte bei annähernd gleichbleibenden Erträgen eine deutliche Verbesserung des Rohproteingehaltes und des Feuchtklebergehaltes erzielt werden kann (vgl. Alvermann 1997, S. 104). Durch gezielte Untersaaten, die sich in den weiten Reihen wesentlich besser entwickeln als in herkömmlichen Verfahren, können zudem Erosion und Nährstoffauswaschung nachhaltig reduziert werden. Weiterhin kann insbesondere auf Standorten mit schweren Böden durch den in den weiten Reihen möglichen Einsatz der Hacke die Beikrautbekämpfung deutlich verbessert werden (vgl. Estler 1988). Ein Teil der Landwirte, die durch den Winterweizenanbau zur Weiten Reihe übergegangen sind, haben dieses System auf weitere Kulturen oder sogar den gesamten Ackerbau ausgedehnt. So werden auch Hafer, Gerste und Triticale oder auch Ackerbohnen und Lupinen in Weiter Reihe angebaut. Sogar mit dem Anbau von Raps in Weiter Reihe, allerdings ohne Untersaaten, wird experimentiert.

In Abhängigkeit von Standort, Zielsetzung und vorhandener Technik wird das Anbausystem in Weiter Reihe in der Praxis unterschiedlich gestaltet. An niederschlagsarmen Standorten wird aufgrund der Wasserkonkurrenz auf Untersaaten verzichtet und die Beikräuter durch den mehrmaligen Einsatz der Hacke reguliert (vgl. Budig 2001). In diesem Verfahren können, wie Versuche aus der Lehr- und Versuchsanstalt für Acker- und Pflanzenbau

in Bernburg zeigen (Richter und Debruck 1999), ausschließlich aufgrund der reduzierten Bestandesdichte die Proteinwerte des Winterweizens deutlich verbessert werden, ohne dass es zu Ertragseinbußen im Vergleich zur Normalsaat kommt. Neben der Vergrößerung der Reihenweiten wirkt sich auch die Erhöhung der biologischen Aktivität im oberflächennahen Krumenbereich durch den Einsatz der maschinellen Hacke positiv auf die Ertrags- und Qualitätsentwicklung in den Kulturen aus. Hinsichtlich der gewählten Aussaatstärken ist entscheidend, dass zum Start der Kultur eine dichte Reihe entsteht, die den Beikräutern die Wachstumskraft nimmt. Besonders wichtig ist in diesem Zusammenhang eine zuverlässige Drilltechnik, um Lücken in den Beständen zu vermeiden. Der Reihenabstand wird betriebsindividuell meist in Abhängigkeit von der vorhandenen Bestelltechnik gewählt. Reihenabstände größer als 40 cm ermöglichen jedoch besonders gute Qualitätsergebnisse (vgl. Hochmann 1998).

In Verbindung mit Kleeuntersaaten ist der Weite-Reihe-Anbau besonders geeignet für Standorte mit guter Wasserversorgung und viehlose Betriebe. Die Kleeaussaat kann dabei im Herbst oder üblicherweise im zeitigen bzw. späten Frühjahr erfolgen. Je nach Wasserverfügbarkeit, Wuchs der Untersaat und dem Aufkommen von Beikräutern ist ein Mulchen der Bestände erforderlich. Geeignete Technik steht in Form von Reihenmulchern seit einigen Jahren zur Verfügung. Da der Einsatz des Mulchgerätes einen hohen Kostenaufwand bedeutet, verzichten einige Betriebe durch ein spätes Einbringen der Untersaat ganz auf diesen Arbeitsgang.

3 Methodik der Untersuchung

3.1 Methodische Grundlagen

Um die Einführung der Weiten Reihe in den in der Versuchsanstellung gewählten Kulturen in ihren Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit des Gesamtbetriebes beurteilen zu können, muss ein geeigneter Beurteilungsmaßstab für die Rentabilität gewählt werden.

Der Deckungsbeitrag des betroffenen Produktionsverfahrens als Kennziffer für die Vorzüglichkeit der einzelnen im Versuch abgebildeten Varianten wäre leicht zu ermitteln, eignet sich für diese Analyse aber nicht, da sich in dieser betrieblichen Kennzahl Veränderungen in der Höhe der Festkosten, wie sie z.B. durch Investitionen in die Mulchtechnik bei Einführung der Weiten Reihe anfallen, nicht niederschlagen.

Die Errechnung des anteiligen Gewinnbeitrages des jeweiligen Produktionsverfahrens, in den auch die Festkosten mit einfließen, hat im Vergleich dazu bereits einen deutlich höheren Informationswert. So lässt sich zum einen die relative Vorzüglichkeit des betrachteten Anbauverfahrens vor und nach Einführung der jeweiligen Innovation abbilden, zum anderen ermöglicht diese Erfolgskennziffer einen einfachen Vergleich zwischen den verschiedenen Anwendungsvarianten der Weiten Reihe.

Für eine abschließende Bewertung der Wirtschaftlichkeit reicht jedoch die Betrachtung eines einzelnen Produktionsverfahrens losgelöst vom gesamtbetrieblichen Hintergrund nicht aus. So müssen die komplexen durch die Einführung der Weiten Reihe ausgelösten Anpassungsprozesse in die Betrachtung mit einfließen. Erst die Berechnung des gesamtbetrieblichen Gewinns, in dem sich die durch die Innovation ausgelösten Veränderungen der Kosten- und Ertragsstruktur anderer Produktionsverfahren oder auch eine Umstellung der Fruchtfolge quantitativ niederschlagen, bietet eine befriedigende Grundlage zur Beurteilung der Rentabilität der betrachteten Verfahrensänderung.

Auf Basis dieser Überlegungen wurde wie bereits in der 2001/2002 durchgeführten Untersuchung auch für die vorliegende Analyse ein zweistufiges Verfahren gewählt. So wird zunächst ohne die Berücksichtigung innerbetrieblicher Anpassungsprozesse für das Produktionsverfahren Winterweizen die Veränderung des hektarbezogenen Gewinnbeitrags infolge der Einführung der Weiten Reihe errechnet. Darauf aufbauend wurden im nächsten Schritt innerbetriebliche Anpassungen einbezogen und die Veränderung des gesamtbetrieblichen Gewinns nach Einführung der Weiten Reihe modelliert. Zur besseren Vergleichbarkeit zwischen den Betrieben wurde dieser Betrag auf die Ackerfläche des jeweiligen Betriebes bezogen.

Um diese Kenngrößen in jedem der zwei Praxisbetriebe generieren zu können, wurde auf das einzelbetriebliche Simulationsmodell TIPI-CAL zurückgegriffen, das am Institut für Betriebswirtschaft der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft entwickelt worden ist. Mit Hilfe des Modells ist es möglich, den Einfluss unterschiedlicher Anpassungsstrategien auf die Betriebsentwicklung zu untersuchen und somit die Auswirkungen veränderter politischer und rechtlicher Rahmenbedingungen oder neuer Technologien auf die landwirtschaftlichen Unternehmen abzuschätzen.

Im Rahmen des Modells werden für die zu betrachtenden Jahre die landwirtschaftlichen Produktionsabläufe auf Basis einer Vollkostenrechnung simuliert. Das Modell enthält keine Optimierungsalgorithmen und nur wenige endogene Anpassungsmechanismen. Somit ist das Modellergebnis direkt von den betrieblichen Eingabedaten und der Preisprojektion abhängig. Dadurch, dass nahezu jede Variable in jeder Simulationssequenz (Erntejahr) modifiziert werden kann, ist gewährleistet, dass Politikänderungen oder betriebliche Anpassungen flexibel abgebildet werden können.

Anpassungsmöglichkeiten bestehen weiterhin der Art, dass spezielle Intensitäten im Kosten- und Ertragsbereich individuell geändert werden können. Des Weiteren kann eine Eigenmechanisierung teilweise oder ganz gegen eine Fremdmechanisierung ausgetauscht werden oder der Betrieb ganz oder teilweise in eine Betriebsgemeinschaft überführt werden. Aufgrund dieses Anwendungsspektrums eignet sich das Modell TIPI-CAL sehr gut zur Beantwortung der in dieser Untersuchung zu beantwortenden Fragestellung.

Die im Modell vorgesehene Vollkostenrechnung erfordert eine umfangreiche Datenerfassung in den Betrieben. So werden sowohl die Grunddaten des Betriebes als auch die spezifischen Daten zum Acker- und Feldfutterbau benötigt. Erstere setzen sich aus der Faktorausstattung mit den Faktorpreisen, den Fixkosten sowie der Maschinen- und Gebäudeausstattung zusammen. Die Daten des Acker- und Feldfutterbaus bestehen aus dem Anbauverhältnis, den fruchtarten-spezifischen Politikdaten (Stillegungsätze, Flächenprämien, Produktionsquoten), Erträgen und variablen Kosten sowie den Erzeugerpreisen. Die Tierhaltung, soweit vorhanden, wurde in der vorliegenden Analyse nicht berücksichtigt, da sich nach Auskunft der Betriebsleiter aus der Einführung der Weiten Reihe keine Veränderungen der Verflechtungen zwischen Ackerbau und den übrigen Betriebszweigen wie der Tierhaltung ergaben.

Bei der Bewertung der unternehmereigenen Faktoren Arbeit, Boden und Kapital wurde unterschiedlich vorgegangen. So werden die Nutzungskosten des Eigenkapitals in allen vier betrachteten Betrieben mit einem einheitlichen Zinssatz von 5 % (Realzins) in Ansatz gebracht. Es wird weiterhin unterstellt, dass die Investition in die Mulchtechnik durch Eigenmittel finanziert wurde. Die Nutzungskosten für den unternehmereigenen Boden entsprechen den in den jeweiligen Betrieben zu beobachtenden Kosten der Pachtflächen.

Übersicht 1: Nomenklatur der Kostenrechnung

Kostenblock	Kostenposition
Direktkosten	Saatgut Dünger Pflanzenschutz Herbizide Fungizide, Insektizide und Wachstumsregler Sonstiges Ernteversicherung Vermarktungsabgaben
Arbeitserledigungskosten	Trocknungskosten Treibstoffe Trocknung Unterhaltung Trocknung Abschreibung Trocknung Maschinenkosten Treib- und Schmierstoffe Maschinenunterhaltung Maschinenmiete (Lohnunternehmer) Abschreibung Maschinen Arbeit Lohnansatz Familienarbeitskraft Lohn incl. Nebenkosten
Gemeinkosten	Gebäudekosten Gebäudeunterhaltung Gebäudeabschreibungen Steuern und Abgaben Grundsteuer Allgemeine Verbandsbeiträge Berufsgenossenschaft Sonstiges Unterhaltung Drainage und sonstige Bodenverbesserung Strom (ohne Trocknung) Wasser Allgemeine betriebliche Beratung Buchführung, Steuerberatung Büromaterial, Kommunikation Allgemeine betriebliche Versicherungen
Zinskosten	Gezahlte Zinsen Kalkulatorischer Zinsansatz
Bodenkosten	Nettopacht Kalkulatorischer Pachtansatz

Die Nutzungskosten des individuellen Arbeitsinputs der Betriebsleiter wurden mit 18,60 Euro in Ansatz gebracht. Fremd-AK wurden in beiden Versuchsbetrieben nicht eingesetzt. In der Nomenklatur der Vollkostenrechnung des Modells wird in die Kategorien Direktkosten, Arbeitserledigungskosten, Gemeinkosten sowie Zins- und Bodenkosten unterschieden. Um die Zuordnung der einzelnen Aufwandsposten zu verdeutlichen, sind diese in **Übersicht 1** noch einmal im Detail zusammengestellt.

Bei der Interpretation der Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalyse gilt es zu berücksichtigen, dass die Versuchsanstellung für das Anbauverfahren „Weite Reihe“ in der zweiten Phase nur noch in zwei Betrieben erfolgte und in den beiden an dem Forschungsprojekt beteiligten Versuchsbetrieben nur zwei Erntejahre untersucht werden konnten. Entsprechend schlagen sich die Witterungseinflüsse in den Ernteergebnissen der beiden Versuchsjahre stark nieder. Um die mit Hilfe des Modells ermittelten Rentabilitäten vor dem Hintergrund der zur Weiten Reihe bereits über Jahre gesammelten Praxiserfahrungen einordnen zu können, wurden daher wie bereits in der ersten Phase des Forschungsvorhabens ergänzend 10 weitere Landwirte, die überwiegend bereits seit 1996 dieses Verfahren praktizieren, anhand eines Leitfadens nach ihrer Anbaupraxis und ihren Erfahrungen befragt.

3.2 Datengrundlagen – Beschreibung der Versuchsbetriebe

Die an dem Forschungsvorhaben beteiligten Betriebe liegen beide in Hessen, differieren jedoch sehr stark hinsichtlich ihrer natürlichen Standortbedingungen und ihrer betrieblichen Struktur.

3.2.1 Betrieb A: Hessen, Wetterau

Dieser dem Anbauverband Naturland angeschlossene Pachtbetrieb liegt in der Wetterau, im direkten Einzugsbereich der Metropole Frankfurt am Main. In dem viehlosen Betrieb werden 70 ha Ackerland auf sandigem Lehm mit einer Bonität von 75 – 82 Bodenpunkten bewirtschaftet. Probleme bereitet der mit 480 mm geringe Niederschlag verbunden mit einer meist ausgeprägten Frühjahrs- und Vorsommertrockenheit.

Der Betrieb wendet bereits seit Ende der 1990iger Jahre das Weite Reihe Anbauverfahren an. So wird im Wesentlichen der Winterweizen in Weiter Reihe angebaut und in kleinerem Umfang seit einigen Jahren auch Winterraps. Neben dem Ziel durch eine bessere Backqualität des Weizens Preisaufläge realisieren zu können, spielt in diesem Betrieb der Anbau in Weiter Reihe insbesondere im Hinblick auf die betriebswirtschaftliche Optimierung der Fruchtfolge eine wichtige Rolle. So wurde im Zuge der Einführung der Weiten Reihe die Fruchtfolge deutlich vereinfacht und der Anteil der verkaufstarken Kar-

toffeln erhöht. Aufgrund der guten Vorfruchtwirkung der Kleezwischensaat kann so auf einen Teil des reinen Kleeegrases verzichtet werden. Darüber hinaus kann der Betriebsleiter z.B. im Raps eine effektive Beikrautbekämpfung durchführen.

Die flächenbezogen wichtigsten Kulturen des Betriebes sind Winterweizen, Kartoffeln, Gerste, Raps, Erbsen und Ackerbohnen. Die Vermarktung erfolgt über den Naturlandverband und in kleinen Mengen auch über eine dem Hof angeschlossene Verkaufsstelle.

3.2.2 Betrieb B: Hessen, Vogelsberggebiet

In diesem an den Ausläufern des Vogelsbergs gelegenen Betrieb werden 98 ha Acker- und 130 ha Grünland nach den Richtlinien des Demeter-Verbandes bewirtschaftet. Bei den Böden handelt es sich überwiegend um schwer zu bewirtschaftende flachgründige, steinige Lehmböden mit hohem Tonanteil auf hängigem, kuppiertem Gelände. Der jährliche Niederschlag beträgt 680 mm. Eine untergründige Sperrschicht behindert jedoch die Wasserführung. Die Bonität des Standortes beträgt durchschnittlich 47 Bodenpunkte.

Das Grünland wird durch eine Mutterkuhherde verwertet. Die Kälber werden als Absetzer überwiegend direkt vermarktet. In der Getreidevermarktung konnten langjährige Abnahmeverträge mit regionalen Vollkornbäckern abgeschlossen werden. Bei der Bereitstellung entsprechender Qualitäten werden daher für die jeweiligen Partien Preise erzielt, die über dem allgemeinen Preisniveau für ökologisch erzeugtes Getreide liegen.

Vor diesem Hintergrund spielt in Betrieb B das Ziel, über das Weite-Reihe-Verfahren die für Backweizen geforderten Qualitäten erzielen zu können, eine entscheidende Rolle. Zusätzlich werden Verbesserungen in der Beikrautunterdrückung vor allem bei den Hauptproblemunkräutern Disteln und Quecke erwartet. Beschränkend auf den Anbau in Weiter Reihe wirken sich in diesem Betrieb die Standortfaktoren aus. So bereiten das hängige Gelände und die tonhaltigen Böden erhebliche Probleme bei der Bewirtschaftung, insbesondere auch beim Einsatz eines Reihenmulchers. In den letzten Jahren wurde der Anbau in Weiter Reihe daher kaum realisiert. Über die Zupacht leichter zu bewirtschaftender Flächen soll der Anbau von Winterweizen in Weiter Reihe aus den oben genannten Gründen aber wieder aufgenommen werden. Neben Winterweizen werden Dinkel und Roggen sowie Klee gras angebaut.

Übersicht 2: Kennzahlen der biologisch wirtschaftenden Untersuchungsbetriebe im Projekt "Weite Reihe"

		Wetterau, Hessen		Vogelsberg, Hessen	
		Normalsaat	Weite Reihe	Normalsaat	Weite Reihe
Natürliche Standortbedingungen,					
Niederschläge	mm/a		480		680
Jahresdurchschnittstemperatur	°C		9,2		7,1
Bodentyp		sandiger Lehm		toniger Lehm	
Geländegestaltung		eben		kuppig, hängig	
Betriebstyp		viehloser Ackerbau		Ackerbau und Mutterkühe	
Betriebsgröße	ha		70		235
Ackerfläche	ha		70		98
Bodenbearbeitung		mit Pflug	mit Pflug		mit Pflug
Unkrautregulierung		Striegel	Striegel/Mulch		Striegel
Veränderungen des Anbausystems, Beweggründe zur WR		1. Weniger Klee gras-Brache und dennoch direkten Vorfruchtwert vor Hackfrüchten		1. Bessere Backqualität	
		2. Bessere Unkraut-/Grasbekämpfung			
Fruchtfolge					
1. Glied			KleeG		KleeG
2. Glied			KleeG		KleeG
3. Glied			Ra		WW
4. Glied			WW _{WR}		Dink
5. Glied			Kart		Rog
6. Glied			WW _{WR}		
7. Glied			SG/AB/Erb		
Betriebliche WR-Variante		Untersaat Herbst, Mulchen		z.Zt. keine	
WW-Fläche	%		34		20
Bracheflächen	%		11		40
Kulturarten in Weite Reihe			WW, Ra		
Aktuelle Fläche unter Weite Reihe	ha		28,6		z.Zt. keine, nur Versuchsfläche

Legende: WR = Weite Reihe, () = teilweise, WW = Winterweizen, SW = Sommerweizen, SG = Sommergerste, Dink = Dinkel,
KleeG = Klee-Gras-Gemisch, Kart = Kartoffel, Haf = Hafer, Erb = Erbse, Ra = Raps, Tri = Triticale, Rog = Roggen, KöM = Mais
Quelle: Eigene Erhebung.

4 Ergebnisse der Untersuchung

4.1 Versuchsanlage und pflanzenbauliche Ergebnisse

Auf den von der Universität Gießen angelegten Versuchsflächen in den beiden zuvor beschriebenen Betrieben wurden die Kulturen Winterweizen, Winterroggen, Winterraps, Hafer, Sommergerste, Erbse und blaue Süßlupine angebaut. Dies erfolgte zum einen in Normalsaat mit einem Reihenabstand von 12,5 cm und in Weiter Reihe mit einem Abstand von 50 cm. Um auch den Vorfruchteffekt der verschiedenen Anbauformen abschätzen zu können, wurde zeitgleich mit den Untersaaten als Kontrollvariante Klee gras in Blanksaat eingesät. Der Vorfruchtwert der unterschiedlichen Anbauformen wurde an den Kulturen Erbse mit Nachfrucht Weizen und bei Weizen mit Nachfrucht Kartoffel überprüft.

Die Beikrautbekämpfung wurde in den normal gesäten Varianten mit dem Striegel durchgeführt. In den in Weiter Reihe angelegten Varianten wurde eine Gänsefußscharhacke eingesetzt. Zeitgleich mit dem Hacken erfolgte die Ausbringung der Untersaaten. Letztere wurden mit einem Reihenmulcher gepflegt. In der Blanksaatvariante wurde der Kleeaufwuchs jeweils zeitgleich gemulcht. Neben der Weiten Reihe in Verbindung mit Untersaaten wurde für alle Kulturen auch eine Variante in Weiter Reihe ohne Untersaaten angelegt.

In den Tabellen 1 und 2 wird zunächst ein Überblick über die in den beiden Versuchsjahren 2004 und 2005 in den verschiedenen Versuchs- und Kontrollparzellen erzielten Erträge und Qualitäten gegeben. Aufgrund der witterungs- und schädlingsbedingt hohen Schwankungen sind positive Trends im Hinblick auf die Ertragsleistung beim Anbau in Weiter Reihe am deutlichsten beim Winterweizen und beim Raps zu erkennen. So kam der Weizen zwar in 2005 auf dem Standort Wetterau in Normalsaat auf höhere Ertragswerte, berücksichtigt man aber darüber hinaus die in beiden Jahren auf beiden Standorten höheren Qualitätswerte des in der Weiten Reihe angebauten Weizens (vgl. Tabelle 3), fällt die Bilanz für diese Kultur aus pflanzenbaulicher Sicht zugunsten des Anbaus in weiten Reihenabständen aus. Auch der Raps konnte aufgrund der besseren Möglichkeiten der Beikrautbekämpfung auf beiden Standorten und in beiden Jahren erfolgreicher in der Weiten Reihe angebaut werden. Unterschiede in den Qualitätsparametern waren hier jedoch nicht zu erkennen (vgl. Tabelle 3).

Der Hafer erwies sich in beiden Jahren unabhängig von der Reihenweite als relativ stabil. Bei Roggen und Gerste konnte die Tendenz zu rückläufigen Erträgen bei Vergrößerung der Reihenabstände nur in Jahren mit hohem Beikrautdruck als Ergebnis der besseren Bekämpfungsmöglichkeiten in der Weiten Reihe verändert werden. Die Kornertragsbildung der Körnerleguminosen war überlagert von einem hohen Schädlingsdruck in Form von

Blattlausbefall und Taubenfraß. Lediglich die Ergebnisse der Lupinenernte 2004 deuten darauf hin, dass auch bei dieser Kultur die effektivere Beikrautbekämpfung bei einem Abstand von 50 cm Vorteile gegenüber einer engeren Saat bringt.

Tabelle 1: Kornerträge verschiedener Kulturen bei unterschiedlichen Reihenweiten mit und ohne Untersaaten, Standort I (Wetterau)

		12,5 cm	12,5 cm US ¹⁾	50 cm	50 cm US ¹⁾	Ø
Ernte 2004						
Weizen	dt/ha TS	42,6	36,5	47,6	47,6	43,6
Roggen	dt/ha TS	34,1	31,1	29,5	25,8	30,1
Raps	dt/ha TS	-	-	27,8	-	27,8
Gerste	dt/ha TS	46,3	47,1	37,8	37,8	42,3
Erbse	dt/ha TS	12,4	14,5	18,5	16,2	15,4
Ernte 2005						
Weizen	dt/ha TS	62,0	63,6	56,9	56,6	59,7
Roggen	dt/ha TS	27,9	23,4	22,0	28,2	25,3
Raps	dt/ha TS	24,5	-	31,1	-	27,8
Gerste	dt/ha TS	37,2	39,6	46,3	43,8	41,7
Erbse	dt/ha TS	10,1	10,4	8,7	9,5	9,7

1) US= Untersaat.

Quelle: Becker und Leithold (2007)

Tabelle 2: Kornerträge verschiedener Kulturen bei unterschiedlichen Reihenweiten mit und ohne Untersaaten, Standort II (Vogelsberg)

		12,5 cm	12,5 cm US ¹⁾	50 cm	50 cm US ¹⁾	Ø
Ernte 2004						
Weizen	dt/ha TS	33,5	30,2	47,2	47,4	39,5
Roggen	dt/ha TS	11,5	17,4	25,1	28,5	20,6
Hafer	dt/ha TS	26,2	27,9	27,5	28,5	27,5
Lupine	dt/ha TS	19,1	20,1	33,4	31,7	26,1
Ernte 2005						
Weizen	dt/ha TS	46,3	44,5	52,9	51,2	48,7
Roggen	dt/ha TS	31,6	31,8	23,3	31,7	29,6
Raps	dt/ha TS	11,3	-	22,4	-	16,8
Hafer	dt/ha TS	32,5	33,6	31,7	34,1	33,0

1) US= Untersaat.

Quelle: Becker und Leithold (2007)

Tabelle 3: Feuchtklebergehalt bei Weizenkorn und Rohfettgehalt bei Rapssaat bei unterschiedlichen Reihenweiten mit und ohne Untersaaten, Standort I (Wetterau) und II (Vogelsberg)

		12,5 cm	12,5 cm US ¹⁾	50 cm	50 cm US ¹⁾	Ø
Ernte 2004						
Weizen I	%	16,0	15,6	17,1	17,7	16,6
Weizen II	%	26,3	28,0	31,0	30,5	28,6
Ernte 2005						
Weizen I	%	26,3	27,1	30,5	30,2	28,5
Weizen II	%	22,6	23,1	24,6	24,8	23,8
Raps I	%	48,4	-	48,9	-	48,7
Raps II	%	50,9	-	50,5	-	50,7

1) US= Untersaat.

Quelle: Becker und Leithold (2007)

Neu im Vergleich zu den im Vorläuferprojekt durchgeführten Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit des Anbaus in Weiter Reihe sind die quantitativen Informationen über den Vorfruchteffekt eines Anbaus in Weiter Reihe in Kombination mit Untersaaten. Hier können auf Basis der Versuchsergebnisse konkrete Werte in den Berechnungen berücksichtigt werden. So ergaben die Versuche (vgl. Tabelle 4 und 5), dass der Vorfruchteffekt der Erbse auf den Kornertrag bei Winterweizen durch die Reihenweite nicht wesentlich beeinflusst wurde. Anders stellt sich die Situation für die Nichtleguminose Weizen als Vorfrucht für Kartoffeln dar. Hier zeigt sich, dass die Vorfrucht Weizen in Verbindung mit einer gut entwickelten Untersaat im Vergleich zu einem Anbau ohne Untersaat zu deutlich höheren Kartoffelerträgen führte. So lagen diese im ersten Folgejahr nur ca. 10 % unter den Erträgen, die nach einem reinen Klee grasbestand in der Vorfrucht erzielt werden konnten.

Tabelle 4: Kornertrag von Winterweizen nach Vorfrucht Körnererbse in unterschiedlichen Anbauformen, Standort I (Wetterau)

		Grünbrache	12,5 cm	12,5 cm US ¹⁾	50 cm	50 cm US ¹⁾	Ø
Ernte 2004							
dt/ha TS		57,9	56,7	58,7	57,8	54,8	57,2
Ernte 2005							
dt/ha TS		55,9	48,8	49,4	46,6	48,5	49,8

1) US= Untersaat.

Quelle: Becker und Leithold (2007)

Tabelle 5: Knollenertrag von Kartoffel nach Vorfrucht Winterweizen in unterschiedlichen Anbauformen, Standort I (Wetterau)

	Grünbrache	12,5 cm	12,5 cm US ¹⁾	50 cm	50 cm US ¹⁾	Ø
Ernte 2004						
t/ha Frischmasse	37,1	18,4	29,7	21,0	34,7	28,2
Ernte 2005						
t/ha Frischmasse	27,4	9,6	12,5	11,2	23,8	16,9

1) US= Untersaat.

Quelle: Becker und Leithold (2007)

Für die Modellrechnungen wurden in beiden Betrieben alle vier im Versuch abgebildeten Anbauvarianten herangezogen (siehe Übersicht 3).

Übersicht 3: Überblick über die den Modellrechnungen berücksichtigten Versuchsvarianten

Varianten	I	=	Normale Reihe, ohne Untersaat (Referenzvariante)
	II	=	Normale Reihe, mit Untersaat
	III	=	Weite Reihe, ohne Untersaat
	IV	=	Weite Reihe, mit Untersaat, mit Mulchen

Mit Hilfe des im methodischen Teil erläuterten Modells TIPI-CAL wurde für die genannten Versuchsvarianten und die Kontrollvariante im Normalsaatverfahren zunächst der Gewinnbeitrag der verschiedenen Produktionsverfahren je Hektar errechnet. **Als Gewinnbeitrag wird dabei die direkt- und arbeitskostenfreie Leistung des jeweiligen Verfahrens bezeichnet.**

Im nächsten Schritt wurde der für das Normalsaatverfahren ermittelte Wert als Referenzbasis genommen und für alle in Weiter Reihe erzielten Parzellenergebnisse die Gewinndifferenz je Hektar im Vergleich zum Normalsaatverfahren bestimmt.

Multipliziert mit der gesamten auf den Betrieben tatsächlich mit der entsprechenden Kultur bestellten Fläche ergibt sich die „Gesamtbetriebliche Differenz“, die den Abstand zwischen dem Betriebsergebnis in der Weite-Reihe-Variante und dem gesamtbetrieblichen Gewinn in der Normalsaatvariante abbildet. Die gesamtbetriebliche Gewinndifferenz wurde nur für die Kulturen errechnet, die auf den beiden Betrieben auch außerhalb der Versuche in Weiter Reihe angebaut werden. Dies sind zum einen der Winterweizen und auf dem

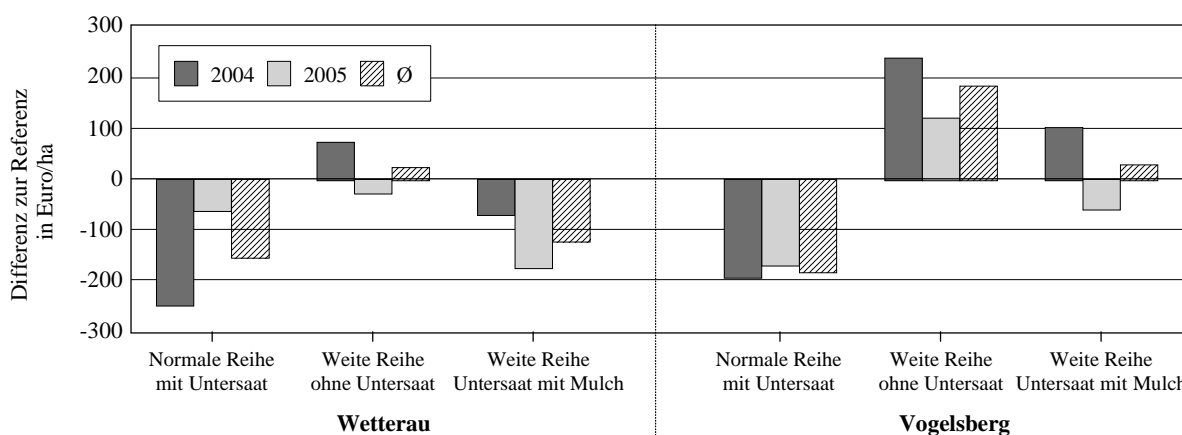
Betrieb in der Wetterau auch der Winterraps. Um die für die Wettbewerbsfähigkeit der Weiten Reihe wesentlichen innerbetrieblichen Anpassungen und Fruchtfolgeeffekte in den Rentabilitätsvergleich einbauen zu können, wurden die von den Betriebsleitern tatsächlich vorgenommenen oder für sinnvoll erachteten betrieblichen Anpassungsschritte berücksichtigt und auch Veränderungen in Umfang, Kosten- und Ertragsstruktur anderer Verfahren des Ackerbaus in das Modell integriert. Die auf dieser Basis errechneten Gewinndifferenzen aller Produktionsverfahren des Ackerbaus wurden in der „Gesamtbetrieblichen Differenz“ berücksichtigt.

4.2 Analyse der Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Anbauvarianten in verschiedenen Ackerkulturen

In den folgenden Übersichten ist die für die verschiedenen in die Untersuchung einbezogenen Ackerkulturen die nach dem oben skizzierten Verfahren errechnete Gewinndifferenz je Hektar abgebildet. Dabei wurden neben dem Durchschnitt der beiden Versuchsjahre auch die Werte für die beiden einzelnen Jahre ausgewiesen, da die Schwankungen in Ertrag und Qualität zwischen 2004 und 2005 witterungsbedingt sehr hoch waren.

Winterweizen

Abbildung 1: Gewinnbeitrag des Winterweizenanbaus in unterschiedlichen Anbauvarianten, dargestellt als Gewinndifferenz zur Referenzvariante „Normale Reihe, ohne Untersaat“



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung.

Beim Winterweizen zeigt sich auf dem Standort Vogelsberg, dass der Gewinnbeitrag dieser Kultur beim Anbau in Weite Reihe im Durchschnitt deutlich im positiven Bereich liegt und damit wettbewerbsfähiger ist als der Referenzanbau in Normalsaat. Dabei sind

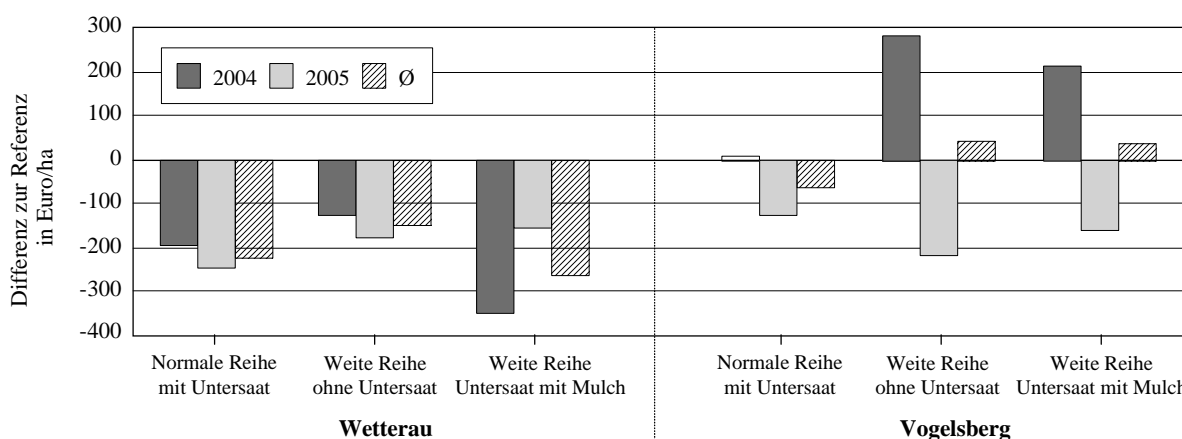
die Gewinnbeiträge am höchsten in dem Weite-Reihe-Verfahren ohne den Einsatz von Untersaaten. Der Anbau von Winterweizen in Weiter Reihe mit Untersaaten führte im Vergleich dazu aufgrund des höheren Aufwandes zu einem deutlich geringeren Gewinnbeitrag je Hektar, der im Jahr 2005 sogar leicht negativ ausfiel. Zu beachten ist, dass bei der Berechnung der Ergebnisse Preisaufschläge für die in der Weiten Reihe erzielten Qualitäten bereits berücksichtigt worden sind.

In der Wetterau sind die in der Weiten Reihe erzielten Ergebnisse im Vergleich zum Referenzsystem etwas schlechter. So liegt das Weite-Reihe-Verfahren ohne Untersaaten etwa gleich auf mit der Normalsaat, während das System mit Untersaaten im relativen Gewinnbeitrag negativ ausfällt. Die insbesondere für die Bewertung des Weite-Reihe-Verfahrens mit Untersaaten wesentliche Einbeziehung des Vorfruchtwertes des Winterweizenanbaus ist in diesem Auswertungsschritt jedoch noch nicht berücksichtigt.

Winterroggen

Beim Winterroggen ergaben sich korrespondierend zu den Erträgen auch bei der Gewinndifferenz im Vergleich zur Normalsaat negative Werte. Lediglich im Vogelsberg konnte 2004 im Weite-Reihe-Verfahren durch die auf das Hacken zurückzuführende günstigere Ertragssituation in den Weite-Reihe-Varianten mit und auch ohne Untersaat durch diese Verfahren ein deutlich positiver Gewinnbeitrag erzielt werden.

Abbildung 2: Gewinnbeitrag des Winterroggenanbaus in unterschiedlichen Anbauvarianten, dargestellt als Gewinndifferenz zur Referenzvariante „Normale Reihe, ohne Untersaat“

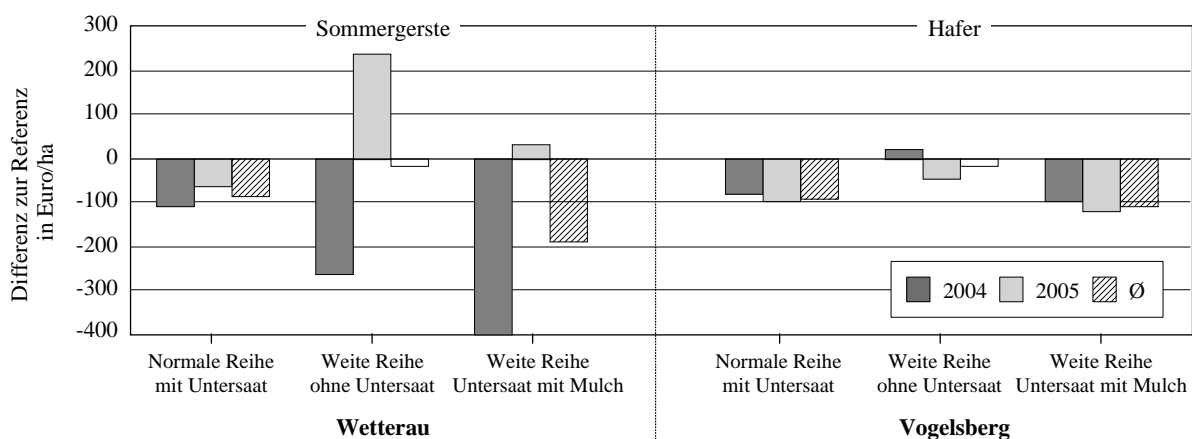


Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung.

Sommergetreide

Hafer wurde im Versuch nur auf dem Betrieb im Vogelsberg angebaut. In den Erträgen ergaben sich zwischen den verschiedenen Verfahren wenig Unterschiede. Aufgrund der höheren Kosten liegt der Gewinnbeitrag der beiden Weite-Reihe-Verfahren etwas unter dem Referenzsystem. Die Differenz fällt dabei bei der gehackten Variante ohne Untersaat relativ gering, in einem Jahr sogar leicht positiv aus, da bei vergleichbaren Erträgen hier u.a. die geringeren Kosten für Saatgut positiv zu Buche schlagen. Für den Anbau von Hafer in Weiter Reihe mit Untersaaten gilt es zusätzlich wiederum den höheren Vorfruchtwert zu berücksichtigen. Auch die Tatsache, dass in Weiter Reihe angebaute Hafer häufig höhere Einzelkorngewichte aufweist, ist in den Modellrechnungen noch nicht berücksichtigt.

Abbildung 3: Gewinnbeitrag des Sommergetreideanbaus (Sommergerste und Hafer) in unterschiedlichen Anbauvarianten, dargestellt als Gewinndifferenz zur Referenzvariante „Normale Reihe, ohne Untersaat“



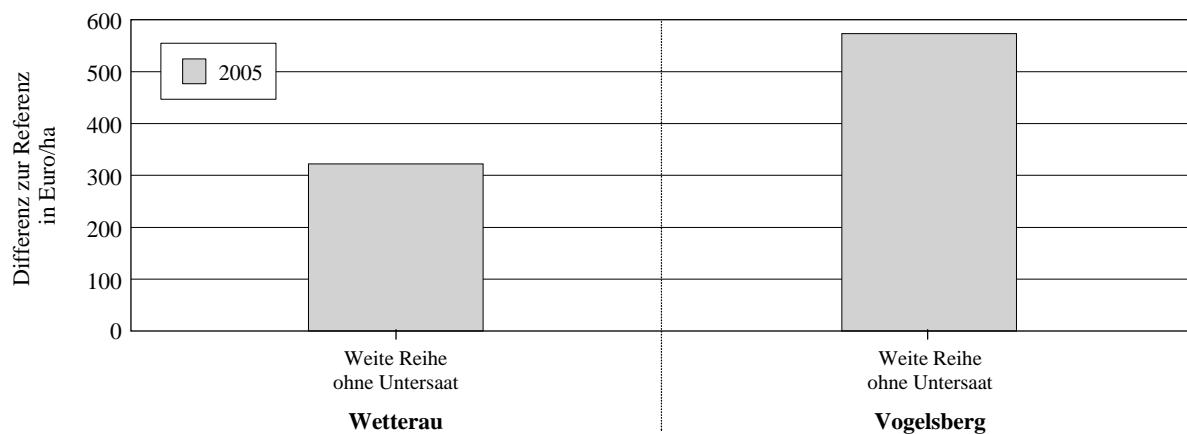
Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung.

Sommergerste wurde nur in der Wetterau angebaut. Die Erträge der Gerste zeigen zwischen den Jahren stärkere Schwankungen als der Hafer. Die errechneten relativen Gewinnbeiträge ergeben jedoch mit etwas stärkeren Ausschlägen in etwa das gleiche Bild wie der Hafer. Entsprechend sind auch hier zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit der einzelnen Verfahren vor allem gesamtbetriebliche Effekte wie der Vorfruchtwert oder auch die nachhaltigere Bekämpfung von Beikräutern entscheidend (vgl. Kapitel 4.3).

Winterraps

Der Winterraps wurde jeweils nur ohne den Einsatz von Untersaaten angebaut. Hier sind die Ergebnisse an beiden Betriebsstandorten sehr eindeutig. Aufgrund der besseren Möglichkeiten zum Hacken des in Weite Reihe angebauten Rapses und der entsprechend höheren Erträge schneidet dieses Verfahren mit hohen relativen Gewinnbeiträgen in der Wirtschaftlichkeit deutlich besser ab als das Normalsaatverfahren.

Abbildung 4: Gewinnbeitrag des Winterrapsanbaus in unterschiedlichen Anbauvarianten, dargestellt als Gewinndifferenz zur Referenzvariante „Normale Reihe, ohne Untersaat“



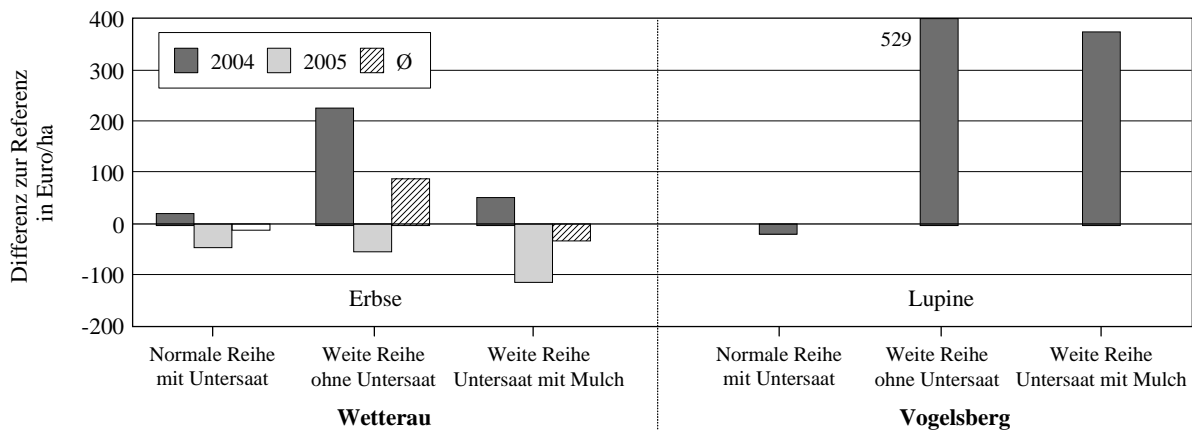
Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung.

Körnerleguminosen (*Erbse und Lupine*)

Die am Standort Wetterau im Versuch angebauten **Erbsen** in Weite Reihe ohne Untersaaten liegen im Durchschnitt über dem Ergebnis in Normalsaat. Dabei sind die in Abbildung 5 dargestellten Jahresunterschiede zu beachten. Im Verfahren mit Untersaaten fällt der relative Abstand zum Normalsaatverfahren leicht negativ aus.

Bei der **Lupine** konnte aufgrund des hohen Schädlingsdruckes nur das Anbaujahr 2004 am Standort Vogelsberg ausgewertet werden. In diesem Jahr führen die in der Weiten Reihe erzielten Erträge zu klar positiven Gewinndifferenzen in den beiden Weite-Reihe-Anbauvarianten.

Abbildung 5: Gewinnbeitrag des Körnerleguminosenanbaus (Erbse und Lupine) in unterschiedlichen Anbauvarianten, dargestellt als Gewinndifferenz zur Referenzvariante „Normale Reihe, ohne Untersaat“



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung.

4.3 Bewertung der Vorfruchteffekte

Zusätzlich zu den Ertragsdaten der einzelnen Kulturen wurden auch die in den Versuchen erfassten Vorfruchtwirkungen des Anbaus in Weiter Reihe in die Modellrechnungen mit einbezogen. So wurde im Jahr 2005 und 2006 geprüft, wie sich der Anbau von Erbse bzw. Winterweizen in Weiter Reihe auf die Wirtschaftlichkeit der Nachfolgefrüchte Winterweizen bzw. Kartoffeln ausgewirkt hat. Damit sollten die Voraussetzungen verbessert werden, das Anbauverfahren „Weite Reihe“ stärker auch aus gesamtbetrieblicher Perspektive beurteilen zu können.

So wurde im ersten Schritt zunächst der Gewinnbeitrag² der im zweiten Jahr als Folgefrucht angebauten Kulturen Winterweizen und Kartoffel errechnet. Differenziert wurde der Gewinnbeitrag in diesem Fall nicht nach dem Anbauverfahren im aktuellen Jahr, sondern nach dem für den Anbau der Vorfrüchte Erbse bzw. Winterweizen gewählten Verfahren in Normalsaat bzw. Weiter Reihe (siehe Abbildungen 6 bis 10). Um den Gegebenheiten in der Praxis Rechnung zu tragen, wurde als weitere Variante auch ein Versuch mit dem Anbau von Klee in der Vorfrucht angelegt. Die Ergebnisse dieses Versuches wurden als weitere Vorfruchtvariante in Bezug zum Referenzverfahren „Anbau in Normalsaat“

² Als Gewinnbeitrag wird dabei die direkt- und arbeitskostenfreie Leistung des jeweiligen Verfahrens bezeichnet.

gesetzt, so dass ein Vergleich mit dem Anbau von Erbse bzw. Winterweizen als Vorfrucht möglich ist³.

Um die wirtschaftlichen Effekte des Anbauverfahrens „Weite Reihe“ im Hinblick auf eine Optimierung des Gesamtertrages beurteilen zu können, wurden in einem weiteren Auswertungsschritt die Gewinnbeiträge der Folgefrüchte „Winterweizen“ bzw. „Kartoffel“ und die Gewinnbeiträge der jeweiligen Vorfruchtvarianten (bzw. im Falle der Kleebrache die Kosten der Erstellung) zusammengeführt (kumulierte Gewinnbeiträge, siehe Abbildungen 7 und 9).

Produktionsverfahren „Winterweizen nach Körnererbse“

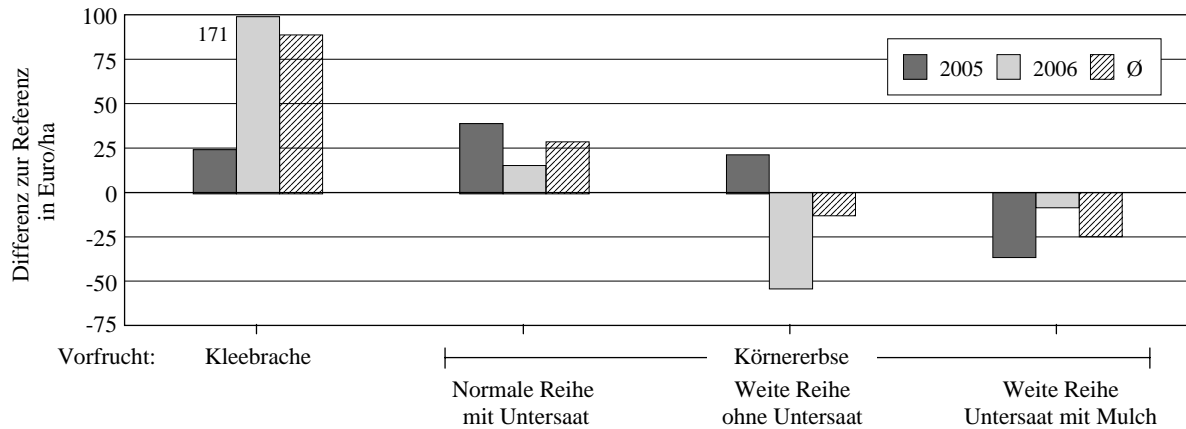
In Abbildung 6 wird deutlich, dass im Produktionsverfahren „Winterweizen nach Körnererbse“ die Ergebnisse in den beiden Versuchsjahren sehr unterschiedlich zu bewerten sind. In 2004 konnte sich der Erbsenbestand gut entwickeln und brachte in der Variante „Normalsaat mit Untersaat“ und „Weite Reihe ohne Untersaat“ ein der Kleebrache vergleichbares Ergebnis bzgl. des folgenden Weizenertrages. Mit der Variante „Weite Reihe mit Untersaat“ konnte nur ein im Vergleich zur „Erbse im Normalsaatverfahren“ deutlich schlechterer Gewinnbeitrag erzielt werden.

Im zweiten Jahr konnte der Erbsenbestand sich aufgrund des Schädlingsdruckes nur wenig entwickeln. Im Vergleich zur Kleebrache war der Vorfruchteffekt damit deutlich niedriger. Beide in diesem Jahr in Weite Reihe gesäten Erbsenvarianten lagen dabei gemessen am Gewinnbeitrag der Folgefrucht Winterweizen klar unter den Ergebnissen der in Normalsaat gesäten Erbse.

Bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Weizenerträge und der Erbsenerträge (aus dem Anbau des Vorjahres) zeigt sich ein verändertes Bild (Abbildung 7). So verliert die Kleebrache im Vergleich zur Verkaufsfrucht „Körnererbse“ insgesamt deutlich an Wettbewerbsfähigkeit, bleibt aber im ertragsschwachen zweiten Jahr dennoch die bessere, weil sicherere Vorfrucht. Innerhalb der Anbauvarianten erweist sich in 2005 die Erbse in „Weite Reihe ohne Untersaat“ als die konkurrenzfähigste Vorfrucht. Aufgrund der Möglichkeit des Hackens konnten hier gute Erträge in der Erbse erzielt werden.

³ In einer weiteren Auswertung wurde das Referenzsystem geändert und die Kleebrache als Referenz gewählt, so dass die Anbauvarianten der jeweils alternativen Vorfrucht Kartoffeln und Winterweizen in ihrer Vorteilhaftigkeit im Vergleich zum Anbau von Klee abgebildet sind. Die entsprechenden Zahlen finden sich in der Tabelle A3 im Anhang.

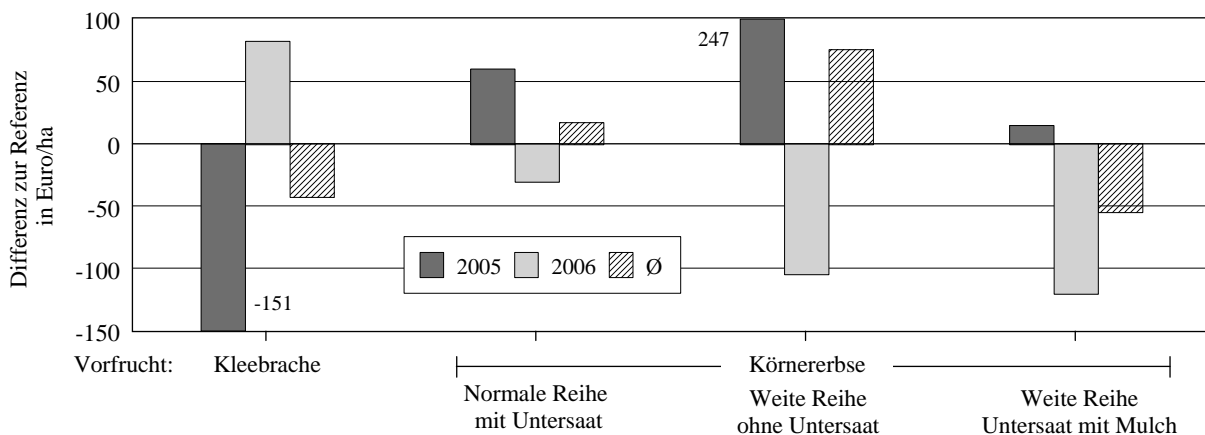
Abbildung 6: Gewinnbeitrag des Winterweizenanbaus nach unterschiedlichen Vorfruchtvarianten, dargestellt als Gewinndifferenz zur Referenzvariante „Normale Reihe, ohne Untersaat“



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung.

Abschließend lässt sich somit sagen, dass die Körnererbse als Vorfrucht einer reinen Kleebrache überlegen sein kann, wenn es gelingt, einen guten Bestand zu etablieren. In welchem Verfahren dies am ehesten gelingt, ist dabei stark von den jeweiligen Witterungsverhältnissen abhängig. Aufgrund der guten Möglichkeit der Beikrautbekämpfung kann hier das Weite-Reihe-Verfahren ohne Untersaat interessant sein.

Abbildung 7: Kumulierter Gewinnbeitrag der Hauptfrucht Winterweizen und der verschiedenen Vorfruchtvarianten, dargestellt als Gewinndifferenz zur Referenzvariante „Normale Reihe, ohne Untersaat“

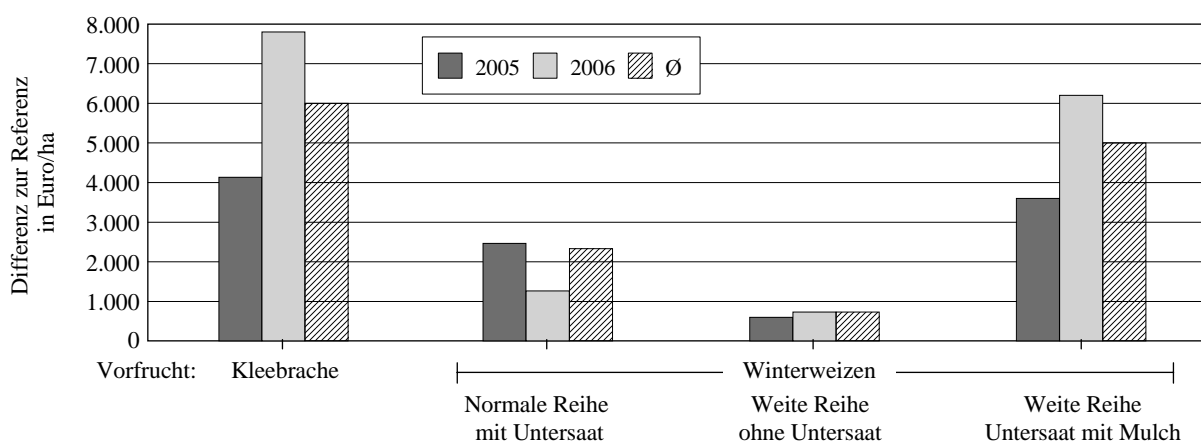


1) Direkt- und Arbeitskosten freie Leistung.
 Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung.

Produktionsverfahren „Kartoffeln nach Winterweizen“

Beim Anbau von **Kartoffeln nach Winterweizen** zeigt sich ein deutlich anderes Bild (Abbildung 8). Aufgrund des geringen Vorfruchtwertes des Referenzsystems „Winterweizen in Normalsaat“, haben entsprechend die Gewinndifferenzen aller anderen Varianten durchweg positive Vorzeichen. Dabei bringt die Kleebrache als Vorfrucht erwartungsgemäß die besten Erträge in der Kartoffel und trägt dementsprechend zum höchsten Gewinnbeitrag bei.

Abbildung 8: Gewinnbeitrag des Kartoffelanbaus nach unterschiedlichen Vorfruchtvarianten, dargestellt als Gewinndifferenz zur Referenzvariante „Normale Reihe, ohne Untersaat“



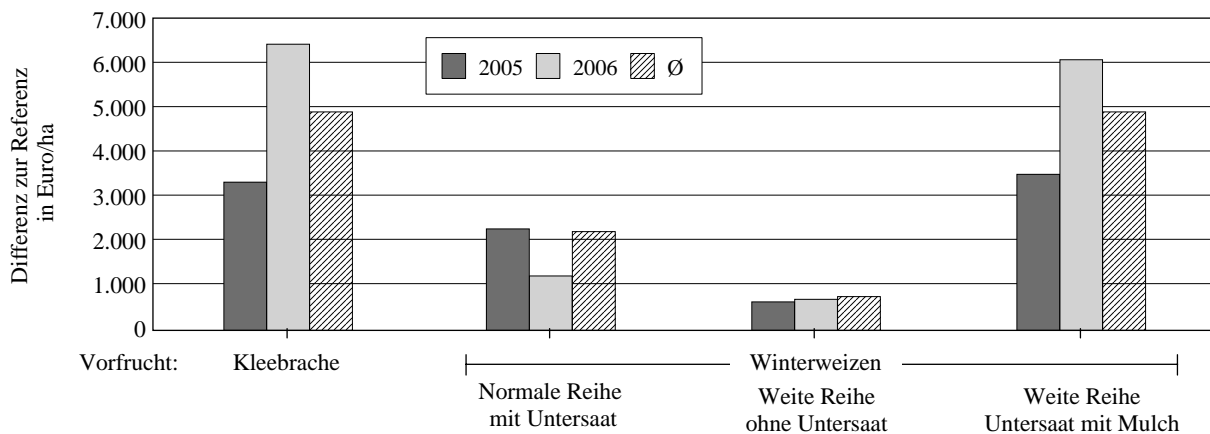
Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung.

Unter den Anbauvarianten des Winterweizens sticht klar die Weite Reihe mit Kleeuntersaat heraus. Die für dieses Anbauverfahren ermittelte Gewinndifferenz liegt dabei deutlich über den Ergebnissen der mit einer Normalsaat kombinierten Kleeuntersaat.

Um die Vorteilhaftigkeit der Verfahren tatsächlich aus gesamtbetrieblicher Perspektive beurteilen zu können, wurden die Gewinnbeiträge der verschiedenen Vorfruchtvarianten des Produktionsverfahrens Winterweizen mit den Gewinnbeiträgen aus dem Kartoffelanbau addiert. Die Kleebrache wurde korrespondierend dazu mit den Erstellungskosten belastet. Bei dieser Betrachtungsweise zeigt sich (siehe Abbildung 9), dass die im Anbauverfahren „Weite Reihe mit Untersaat“ im Vergleich zur Kleebrache etwas niedrigeren Kartoffelerträge durch die zusätzlich im Winterweizen erzielten Gewinne kompensiert werden können. Wirtschaftlich interessant wird die Anwendung des Verfahrens „Weite Reihe mit Untersaat“ als Alternative zum Anbau von reinem Klee gras daher besonders dann, wenn gute Vermarktungsmöglichkeiten für Weizen und Kartoffeln gegeben sind, da sich, wie auch die Ergebnisse der einzelbetrieblichen Analyse zeigen, der Anteil dieser verkaufstar-

ken Kulturen in der Fruchtfolge durch den Einsatz von Untersaaten insgesamt deutlich erhöhen lässt.

Abbildung 9: Kumulierter Gewinnbeitrag der Hauptfrucht Kartoffel und der unterschiedlichen Vorfruchtvarianten, dargestellt als Gewinndifferenz zur Referenzvariante „Normale Reihe, ohne Untersaat“



1) Direkt- und Arbeitskosten freie Leistung.
Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung.

4.4 Gesamtbetriebliche Analyse

Um die auf Basis der einzelnen Versuchsergebnisse gewonnenen Ergebnisse etwas differenzierter diskutieren und Schlussfolgerungen zur Wettbewerbsfähigkeit des Weite-Reihe-Anbaus aus gesamtbetrieblicher Perspektive treffen zu können, müssen zum einen die spezifischen betrieblichen Gegebenheiten und zum anderen die Erfahrungen, die in den beiden Betrieben bereits über die Versuchsanlage hinaus vorhanden sind, ins Blickfeld gerückt werden. Auf Grundlage der auf den Betrieben erhobenen Daten (inkl. innerbetriebliche Anpassungen) wird deshalb die Veränderung des gesamtbetrieblichen Gewinns nach Einführung der Weiten Reihe berechnet.

4.4.1 Betrieb A: Wetterau

Der in der Wetterau gelegene Marktfruchtbaubetrieb verfügt über vergleichsweise günstige natürliche Bedingungen und gute Vermarktungsmöglichkeiten. Die Hauptmotive für die Einführung der Weiten Reihe sind bei diesem Betriebsleiter zum einen in der Erzielung eines höheren Qualitätsniveaus im Weizen bei gleichzeitiger Begrenzung des Beikrautproblems zu sehen. Zum anderen spielt aber auch die Möglichkeit, den Brachenumfang zu reduzieren und gleichzeitig die Bodenfruchtbarkeit auf hohem Niveau zu erhal-

ten, eine wichtige Rolle. Mit Einführung der Weiten Reihe und der Etablierung von Untersaaten im Winterweizen kann der Betriebsleiter diesen als Vorfrucht für Hackfrüchte einsetzen und damit den Anteil der rentabilitätsstarken Kulturen insgesamt erhöhen. Weiterhin trägt das Anbauverfahren auch positiv zur Verbesserung der Bodenstruktur bei und verbessert entsprechend die Ertragsstabilität auch in trockenen Jahren.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde während der beiden erfassten Untersuchungsjahre 2004 und 2005 auf dem Betrieb neben dem Winterweizen auch Winterraps in Weite Reihe angebaut. Bei der im folgenden dargestellten gesamtbetrieblichen Simulation der Effekte einer Einführung der Weiten Reihe konnte daher auf die tatsächlich auf den Anbauflächen erzielten Erträge zurückgegriffen werden. Bei den Annahmen zur sonstigen Ertrags- und Kostensituation des Betriebes wurde soweit möglich auf konkrete Betriebsdaten zurückgegriffen, die durch allgemeine Kalkulationsdaten ergänzt wurden.

Das Weite-Reihe-Verfahren wurde auf dem Betrieb in den letzten Jahren weiterentwickelt und kann aktuell im Vergleich zu ersten Phase des Forschungsvorhabens kostengünstiger realisiert werden. So wird die Kleeaussaat in Kombination mit einer Fronthacke in einem Arbeitsgang durchgeführt. Auch das Mulchgerät ist durch die Zunahme des überbetrieblichen Einsatzes mittlerweile kostengünstiger. Negativ schlagen hier der hohe Verschleiß des Gerätes und die damit verbundenen Reparaturkosten zu Buche, weshalb vom Betriebsleiter an einer technischen Weiterentwicklung des Gerätes gearbeitet wird. Das Mulchen erfolgt je nach Aufwuchs ein bis zwei Mal. Für den Kleeaufwuchs bestehen darüber hinaus Verwertungsmöglichkeiten durch den Verkauf an andere tierhaltende Betriebe.

Um einer Zunahme der Quecke vorzubeugen, erfolgt die Stoppelbearbeitung mit dem Schälflug. Vor den Kartoffeln wird eine Zwischenfrucht eingesät, die zum Zeitpunkt der Untersuchung noch als Winterbegrünung aus Modulationsmitteln bezuschusst wurde⁴.

Um die Effekte einer Einführung der Weiten Reihe im Gesamtbetrieb abschätzen zu können, wurde als Referenzsystem für die Modellrechnungen die betriebliche Situation vor Einführung der weiten Reihe zugrunde gelegt. Kosten und Preise wurden der aktuellen Situation angepasst. Die höheren Weizenpreise im Weite-Reihe-Verfahren sind auf die Einbeziehung von Qualitätszuschlägen zurückzuführen. Wie Tabelle 6 zeigt, ergibt sich für den Winterweizen eine positive Gewinndifferenz zum Referenzverfahren, die je nach Auslastung des Mulchgerätes um die 200 Euro je Hektar schwankt.

⁴ In den letzten Jahren hatte der Betriebsleiter die Möglichkeit Grünkompost auf seinen Flächen einzusetzen. Da die direkten Ertragseffekte dieser Maßnahme schwer einzuschätzen sind und es eher langfristig zu einer Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit kommt, wurde die Kompostgabe in den Berechnungen nicht berücksichtigt. Nach Auskunft des Betriebsleiters führt die Kompostauflage aber zu einer besseren Bodenerwärmung, so dass in Verbindung mit der Weiten Reihe und dem Hacken im Frühjahr eine sehr gute Stickstoffbereitstellung erzielt werden kann.

Der Winterraps wird auf dem Betrieb ebenfalls in Weiter Reihe, aber ohne Untersaaten angebaut. Der Raps wird in einer Reihenweite von 60 cm gedrillt und mehrmals gehackt. Letzteres hat sich im Hinblick auf die bessere Unkrautbekämpfung und die erhöhte Stickstoffmobilisierung bewährt und soll auch in Zukunft so weitergeführt werden. Die Differenz zum Referenzverfahren in Normalsaat liegt bei 159 Euro je Hektar.

Um die gesamtbetrieblichen Effekte der Einführung der Weiten Reihe bei der Rentabilitätsbetrachtung abbilden zu können, wurde in den Berechnungen – entsprechend der Angaben des Betriebsleiters - auch das Fruchtartenverhältnis angepasst. Wie aus Tabelle 6 hervorgeht, wurde auf dem Betrieb der Anteil der Kleebrache und der sonstigen Leguminosen zugunsten einer Erhöhung des Weizen- und Kartoffelanbaus verringert und die Fruchtfolge insgesamt übersichtlicher gestaltet. So konnte in Verbindung mit der Einführung des Weite-Reihe-Verfahrens auf die stark wachsende Nachfrage nach qualitativ hochwertigen Bio-Produkten, insbesondere Speisekartoffeln, reagiert werden.

Die Erhöhung des Anteils dieser Kulturen führt dazu, dass die simulierte Gewinndifferenz bezogen auf den Gesamtbetrieb mit über 66.000 Euro in der Modellrechnung deutlich positiv ausfällt. Positiv wirkt sich hier u.a. auch die in Folge der veränderten Fruchtfolge verbesserte Auslastung der vorhandenen Maschinen aus. Durch die bessere Auslastung der Schlepper in den intensiven Hackfruchtkulturen und der dazu gewonnenen produktiven Fläche sinken in allen anderen Kulturen, trotz Anpassung der Nutzungsdauer der Schlepper, insgesamt die Arbeitserledigungskosten.

Inwieweit diese Steigerung des gesamtbetrieblichen Fruchtfolgeertrages auch langfristig aufrecht zu erhalten ist, bleibt abzuwarten. Anzeichen von Kleemüdigkeit waren in diesem Betrieb bisher nicht zu beobachten. Erfahrungen anderer Landwirte zeigen aber, dass eine deutliche Reduzierung des Bracheanteils nach einigen Jahren auch in Verbindung mit dem Anbau in Weiter Reihe zu deutlichen Ertragseinbrüchen führen kann.

Tabelle 6: Tatsächliche Veränderung erfolgsbestimmender Kennzahlen in dem Untersuchungsbetrieb „Wetterau“ durch die Einführung der Weiten Reihe

		Referenz vor Einführung der WR Ø 1998 bis 1999	WR mit Herbst-Untersaat, mit eigenmechanisiertem Mulchgerät Ø 2004 bis 2005	WR mit Herbst-Untersaat, mit überbetrieblich mechanisiertem Mulchgerät Ø 2004 bis 2005
Winterweizen				
Ertrag	dt/ha WW	48,0	55,0	55,0
Proteingehalt	%	11,0	12,0	12,0
Preis (Ø 2004-2005)	Euro/dt WW	22,9	25,1	25,1
Prämie Ökolandbau	Euro/ha WW	190	190	190
Erlöse gesamt	Euro/ha WW	1.289	1.569	1.569
Direkte Kosten	Euro/ha WW	95	132	132
Arbeiterledigungskosten	Euro/ha WW	379	426	413
DAL ¹⁾	Euro/ha WW	815	1.012	1.025
Differenz zur Referenz	Euro/ha WW		197	210
Differenz Kraftstoffverbrauch	l/ha WW		5	5
Differenz Arbeitsaufwand (h)	h/ha WW		2	2
Winterraps (WR ohne Untersaat)				
Ertrag	dt/ha Raps	21,0	25,0	
Preis (Ø 2004-2005)	Euro/dt Raps	61,0	61,0	
Prämie Ökolandbau	Euro/ha Raps	190	190	
Erlöse gesamt	Euro/ha Raps	1.472	1.716	
Direkte Kosten	Euro/ha Raps	61	61	
Arbeiterledigungskosten	Euro/ha Raps	361	376	
DAL ¹⁾	Euro/ha Raps	1.049	1.208	
Differenz zur Referenz	Euro/ha Raps		159	
Differenz Kraftstoffverbrauch	l/ha Raps		2	
Differenz Arbeitsaufwand (h)	h/ha Raps		1	
Gesamtbetrieb				
Fruchtartverhältnis				
Kleebrache	%	20	11	11
Winterraps	%	7	7	7
Leguminose	%	27	18	18
Getreide	%	36	42	42
davon Winterweizen	%	15	31	31
Kartoffel	%	10	22	22
Gewinndifferenz zur Referenz	€		65.619	66.875
Differenz h im Gesamtbetrieb	h		700	700

1) Direkt- und Arbeitskosten freie Leistung.

Quelle: Eigene Berechnung.

4.4.2 Betrieb B: Vogelsberg

Bei dem an den Ausläufern des Vogelsbergs gelegenen Versuchsbetrieb B handelt es sich um einen Gemischtbetrieb, in dem die Viehhaltung mit einer Herde von ca. 100 Mutterkühen und einem Grünlandanteil von knapp 60% eine wichtige Rolle spielt. Die 98 ha Ackerland sind aufgrund des hängigen Geländes und der tonhaltigen Bodenverhältnisse schwer zu bewirtschaften. In diesem Betrieb hat die Direktvermarktung der tierischen wie auch der pflanzlichen Produktion eine hohe Bedeutung und ist wesentliche Voraussetzung für den Betriebserfolg.

Durch die Direktbelieferung von Bäckereien mit gereinigtem und zum Teil schon vermahlener Backgetreide kann der Betriebsleiter überdurchschnittliche Preise für solche Chargen erzielen, die den Qualitätsansprüchen dieser Abnehmer genügen. Vor diesem Hintergrund war die Erzeugung von Backweizen hoher Qualität in diesem Betrieb der wesentliche Beweggrund für die Einführung der Weiten Reihe im Winterweizenanbau.

Aufgrund des stark hängigen Geländes und der Schwierigkeiten die erforderlichen Mulcharbeitsgänge durchzuführen, wurde der Anbau in Weiter Reihe in den letzten Jahren jedoch wieder zurückgefahren. Aktuell ergeben sich durch die geplante Mitbewirtschaftung besser geeigneter Flächen wieder Möglichkeiten hochwertiges Backgetreide in Weiter Reihe anzubauen.

Für die Simulation der gesamtbetrieblichen Effekte wurden im Falle dieses Betriebes die Winterweizenerträge aus den Versuchspartellen zugrunde gelegt. Spielraum für eine Reduzierung des Bracheanteils sieht der Betriebsleiter nicht, da trotz des Anbaus in Weiter Reihe der Winterweizen zur Erzielung der gewünschten Qualitäten optimaler Vorfruchtbedingungen bedarf und weiterhin nach zweimaliger Klee/Luzerne-Brache oder Erbse angebaut wird. Nach dem Weizen folgt eine weitere Winterung mit Dinkel oder Roggen.

Da der Anbau in Weiter Reihe auf diesem Betrieb mit keinen Anpassungen in der Fruchtfolge oder in der gesamtbetrieblichen Organisation verbunden ist, wurden bei der Berechnung des gesamtbetrieblichen Gewinnbeitrages nur die direkten Verfahrenskosten angepasst und mit einer Situation ohne Weite Reihe verglichen. Der mit knapp 400 Euro je Hektar errechnete Gewinnbeitrag im Vergleich zum Referenzverfahren in Normalsaat begründet sich entsprechend aus den etwas höheren Erträgen und dem sehr deutlichen Qualitätsaufschlag, der vor dem Hintergrund der guten Vermarktungsmöglichkeiten zu erzielen ist. Entscheidend für die Höhe des Gewinnbeitrages ist die Höhe der für den Mulcher zugrunde gelegten Kosten. Da hier mittlerweile Möglichkeiten eines überbetrieblichen Einsatzes bestehen, konnten diese aber vergleichsweise niedrig angesetzt werden.

Tabelle 7: Tatsächliche Veränderung erfolgsbestimmender Kennzahlen in dem Untersuchungsbetrieb „Vogelsberg“ durch die Einführung der Weiten Reihe

		Referenz vor Einführung der WR Ø 1998 bis 1999	WR mit Herbst-Untersaat, mit eigenmechanisiertem Mulchgerät Ø 2004 bis 2005	WR mit Herbst-Untersaat, mit überbetrieblich mechanisiertem Mulchgerät Ø 2004 bis 2005
Winterweizen				
Ertrag	dt/ha WW	28,0	31,3	31,3
Proteingehalt	%	11,0	13,0	13,0
Preis (Ø 2004-2005)	Euro/dt WW	45,8	57,2	57,2
Prämie Ökolandbau	Euro/ha WW	190	190	190
Erlöse gesamt	Euro/ha WW	1.472	1.983	1.983
Direkte Kosten	Euro/ha WW	153	199	199
Arbeiterledigungskosten	Euro/ha WW	506	591	580
DAL ¹⁾	Euro/ha WW	813	1.193	1.204
Differenz zur Referenz	Euro/ha WW		380	391
Differenz Kraftstoffverbrauch	l/ha WW		14	14
Differenz Arbeitsaufwand (h)	h/ha WW		3	3
Gesamtbetrieb				
Fruchtartverhältnis				
KleeGras mit Schnittnutzung	%	40	40	40
Winterweizen	%	20	20	20
Winterroggen	%	20	20	20
Dinkel	%	20	20	20
Gewinndifferenz zur Referenz	€		7.605	7.825
Differenz h im Gesamtbetrieb	h		56	56

1) Direkt- und Arbeitskosten freie Leistung.

Quelle: Eigene Berechnung.

Solange sich die bei der Preisannahme zugrunde gelegten Qualitätszuschläge in dieser Höhe realisieren lassen, führt die Anwendung der Weiten Reihe auch in diesem Betrieb zu einer deutlich positiven Gesamtbetrieblichen Gewinndifferenz.

5 Die Weite Reihe in der Anbaupraxis ökologisch wirtschaftender Betriebe

5.1 Die Bedeutung der Weiten Reihe in der Praxis

Der Schwerpunkt des Weite-Reihe-Anbaus liegt regional nach wie vor in Schleswig-Holstein. So haben fast alle Betriebe, die bereits 2001 dort zu ihrer Anbaupraxis befragt wurden (vgl. dazu Strohm-Lömpcke et al. 2002), dieses System in gleicher oder etwas veränderter Form beibehalten. Auch von den übrigen in Niedersachsen und Hessen ansässigen Betriebsleitern wird das Verfahren nach wie vor durchgeführt. Im Hinblick auf die Entwicklung des Anbaus in Weite Reihe kann jedoch festgestellt werden, dass nur relativ wenige neue Betriebe sich in den letzten Jahren für dieses Anbauverfahren entschieden haben. Dazu zählen drei in Sachsen beheimatete Betriebe, in denen die Weite Reihe seit einigen Jahren mit guten Ergebnissen umgesetzt wird. Ein weiterer regionaler Schwerpunkt befindet sich in Hessen, wo insbesondere nördlich von Frankfurt am Main einige Landwirte das Weite-Reihe-Verfahren erfolgreich anwenden. Dass dieses Thema auch nach wie vor von einigen ökologisch wirtschaftenden Landwirten interessiert verfolgt wird, zeigt die Durchführung von zwei Winterseminaren des Bioland-Verbandes im Bereich Sachsen, Hessen, Thüringen und Sachsen-Anhalt.

Neben dem langjährigen Anbauversuch der schleswig-holsteinischen Landesanstalt wurden auch an einigen weiteren Landeslehr- und Versuchsanstalten in den letzten Jahren immer wieder Anbauversuche im Wesentlichen von Winterweizen in Weite Reihe durchgeführt. Trotz durchaus ermutigender Ergebnisse im Hinblick auf die angestrebte Qualitätsverbesserung haben nach Einschätzung der zuständigen Mitarbeiter kaum Landwirte dieses Verfahren daraufhin in ihren Betrieben umgesetzt. Als Gründe hierfür sind die hohen Einstiegshemmnisse in das Anbauverfahren „Weite Reihe“ zu nennen. Dies sind im Wesentlichen der hohe Arbeitszeitbedarf, die technischen Anforderungen oder auch die fehlende Standorteignung aufgrund geringer Niederschläge oder zu starker Hangneigung. Weiterhin werden alternativ auch andere arbeitsextensivere Anbauverfahren wie z.B. der Mischkulturanbau als ackerbauliche Anpassungsstrategien von den ökologisch wirtschaftenden Betrieben in Erwägung gezogen oder bereits erprobt.

Als ein weiterer Grund für die eher geringe Bedeutung der Weiten Reihe in der Praxis ist vielleicht auch ihre vergleichsweise geringe Beachtung und z.T. negative Beurteilung seitens einiger pflanzenbaulicher Fakultäten (vgl. dazu Neumann et al. 2006, S.404 ff.) zu nennen. So zeigen sich doch erhebliche Abweichungen zwischen den Einschätzungen und Erfahrungen der die Weite Reihe praktizierenden Landwirte und der Interpretation von Versuchsergebnissen, die z.T. auf Ertragsdaten einzelner Jahre beruhen.

5.2 Zielsetzung und Ausgestaltung des Verfahrens

Als wesentliche Vorteile des Anbaus in Weiter Reihe werden von den Betriebsleitern die deutlich größere Stabilität bei der Erzeugung von Qualitätsgetreide, die besseren Möglichkeiten der Beikrautunterdrückung, insbesondere beim Auftreten von Problemunkräutern, die Reduzierung des Bracheanteils, aber auch die optische Beikrautreduzierung durch das Mulchen gesehen. Weiterhin kann durch die Untersaat der Klee grasbestand sehr gut etabliert werden. Diese Ziele haben auf den Betrieben eine unterschiedliche Priorität. Für einige Betriebe stand klar das Ziel der Erzeugung hochwertigen Backgetreides im Vordergrund. Andere hatten die Einschätzung, dass aufgrund des hohen Beikrautdruckes ein ökologischer Ackerbau ohne das intensive Hacken in der Weiten Reihe auf ihrem Standort schwer zu realisieren wäre, oder es hatte vor dem Hintergrund der örtlichen Situation am Pachtmarkt die Etablierung „sauberer“ Bestände eine betrieblich hohe Priorität. Gerade auf den schweren Böden in Schleswig-Holstein wurde die schnellere Erwärmung des Bodens und die durch das Hacken geförderte Stickstoffmineralisierung als sehr positiv beurteilt. Ein Landwirt konnte durch die Erhöhung der organischen Masse in Verbindung mit dem Einsatz von effektiven Mikroorganismen die Produktivität seiner Flächen insgesamt deutlich erhöhen. In der Stichprobe eher von untergeordneter Bedeutung war das Motiv, den Bracheanteil zu reduzieren und somit den Anteil der Verkaufsfrüchte zu erhöhen. Dies lag zum einen darin begründet, dass ein Teil der befragten Landwirte ohne Untersaaten wirtschafteten, zum anderen hielten sie einen vergleichsweise hohen Bracheanteil notwendig, um die Bodenfruchtbarkeit auf hohem Niveau zu halten.

In einigen der Betriebe wurde der gesamte Ackerbau auf das System der Weiten Reihe umgestellt und z.B. Dinkel, Hafer, Gerste, Triticale, Raps oder Ackerbohnen ebenfalls in weiten Reihenabständen angebaut. Zielsetzungen sind hier neben der Vereinheitlichung des Anbausystems die Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit, die Etablierung des Klee grasses, die Beikrautunterdrückung und in Kulturen wie Raps oder Ackerbohnen auch eine stabilere Ertragserwartung.

In der Ausgestaltung des Verfahrens gibt es auf den Praxisbetrieben nach wie vor große Unterschiede. So reichen die in den Betrieben realisierten Reihenabstände von 37 cm bis zu 60 cm in den Ackerbohnen. In den durch Frühsommertrockenheit gekennzeichneten Mittelgebirgsstandorten wird der Anbau in Weiter Reihe ohne die Ausbringung von Untersaaten praktiziert. Die Anwendung dieses Verfahrens macht den Winterweizenanbau auf den Betrieben erst möglich, da durch die intensive Hackarbeit das Beikraut im notwendigen Maße reguliert werden kann. So verzichten auch zwei der sächsischen Betriebsleiter auf Untersaaten, da die Wasserverfügbarkeit zu gering ist. Trotz des eher trockenen Standorts kann aber der Proteingehalt des Winterweizens mit einem Reihenabstand von 40 bzw. 37cm bei den üblichen ca. 10% Ertragseinbußen um knapp 1% gesteigert werden.

Bei den Betrieben, die eine Untersaat im Bestand etablieren, ist die Vorgehensweise hinsichtlich des Termins sehr unterschiedlich. So wird die Untersaat in der Regel nach dem Hacken zwischen April und Mitte Juni eingebracht. In einem der Betriebe wird eine Untersaat im Herbst praktiziert, der Betriebsleiter verfügt aber entsprechend auch über einen eigenen Reihenmulcher. In den in Schleswig-Holstein kontaktierten Betrieben wird mehrheitlich der Aufwand für das Mulchen durch eine späte Ausbringung der Untersaat vermieden. In einigen Betrieben besteht nach der Getreideernte die Möglichkeit das Klee gras mit Schafen abhüten zu lassen oder zu verkaufen, z.B. zur Herstellung von Grünpellets.

Die Saatstärke in der Hauptkultur wird in der Regel um ca. 30 % bis 40 % reduziert. Die Ertragsrückgänge werden von den meisten der befragten Landwirte im Schnitt der Jahre mit etwa 10 % angegeben. Wie aber auch die Ergebnisse der zwei Untersuchungsbetriebe zeigen, kommen diese Ertragsrückgänge nicht überall zum Tragen. Auf einzelnen Standorten werden bei Anwendung der Weiten Reihe auch dauerhaft Erträge erzielt, die vergleichbar oder sogar höher als die im Normalsaatverfahren erzielten Ernteergebnisse sind. Dies ist nach Auskunft der Betriebsleiter neben Winterweizen am ehesten der Fall bei Ackerbohnen, Raps und z. T. auch bei Hafer.

Die vielfältige Ausgestaltung des Anbauverfahrens Weite Reihe zeigt, dass es sich nicht um ein eng definiertes starres System handelt, sondern die durchweg sehr experimentierfreudigen Landwirte individuell das System für ihren Standort zu optimieren versuchen. Als eine aktuelle Weiterentwicklung zeichnet sich z.B. die Verbindung der Weiten Reihe mit einer Dammkultur ab. Als Vorteile werden von den Landwirten, die schnellere Erwärmung des Bodens im Frühjahr, die entsprechende Mineralisation und die Reduktion der auflaufenden Beikräuter genannt. Inwieweit diese Verfahren die bisherige Weite Reihe ablösen wird, bleibt abzuwarten.

Übersicht 4: Kennzahlen der befragten Weite Reihe-Praxisbetriebe in Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Sachsen und Hessen

	Marsch	Marsch	Marsch	Hügelland	Hügelland	Flussniederung	Mittelgebirge	Mittelgebirge	Mittelgebirge	Mittelgebirge
Betriebsgröße	102 ha	380 ha	150 ha	130 ha	126 ha	125 ha	40 ha	378 ha	235 ha	180 ha
Betriebstyp	Viehloser Ackerbau	Viehloser Ackerbau	Viehloser Ackerbau	Ackerbau, einige Mutterkühe	Viehloser Ackerbau	Viehloser Ackerbau Weidepension	Ackerbau	Ackerbau Mutterkühe	Viehloser Ackerbau	Ackerbau, Mutterkühe
Natürliche Standortbedingungen	Sandiger Lehm, Ton, 78-92 BP	Sandiger bis toniger Lehm, 60-75 BP	Sandiger bis toniger Lehm, 75 -85 BP	Sandiger Lehm, Ø 70 BP	Sandiger Lehm, Ø 50 BP	Alluvialböden, 40-60 BP	40-50 BP,	20-40 BP	40-60 BP	Sandiger Lehm 45-50 BP
Ackerfläche (AF)	80 ha	380 ha	150 ha	100 ha	126 ha	95 ha	36 ha	326 ha	220 ha	180 ha
Bedeutung der WR im Betrieb	In allen Kulturen	Gesamte Getreidefläche	Gesamte Getreidefläche	In allen Kulturen	Ackerbohne	In allen Kulturen	ca. 10 ha Weizen	Weizen, Sonnenblumen	Weizen	Weizen
Fruchtarten	WW, Haf, Rog, AB, Möhren	KleeG, WW, Dink, Haf, SW	WW, SW, SG, Erb, Kohl, Möhren	KleeG, WW, Haf, Tri, AB, Dink, Versuch mit Raps	WW, Dink, AB	WW, SW-KleeG, Rog, Dink, AB, Ra	WW, Erbs, Luz, Rog, Kart, Feldgemüse	Lup/Erb/KleeG SW/WW, Tri Sonnenbl, (Ra)	WW, Erb, KleeG Mais, Öllein	KleeG, SG/Erb, Rog, Dink, (Kart), WW
Besonderheiten	Einsatz von EM Nachnutzung Schafe	Kleegrasschnitt wird verkauft		Erste Versuche mit Dammkultur	Kleenutzung durch Schafe, Winterdämme	Betriebseigene Bäckerei	Keine Untersaaten, Frühsommertrock.	Keine Untersaaten Frühsommertrock.	Keine Untersaaten Frühsommertrock.	Untersaaten, Herbstsaat
Reihenabstand der WR in cm	50/5/50	42	38	30	bis 60	40	37,5	37,5	40	50
Mulcheinsatz	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja
Reduktion der Bracheffläche	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja
Vorteile der WR-Einführung	Qualität, gute Untersaat, Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit, Erhöhung der organ. Masse	Qualität, Beikrautregulierung, höherer Fruchtfolgeertrag Stickstoffkreislauf	Sicherung und Etablierung der Untersaaten, Saatguteinsparung, gute Beikrautunterdrückung	Gute Beikrautregulierung, Qualität, Saatguteinsparung	Gute Etablierung des Kleeegrases, gute Ackerbohnerträge	Qualität, Erhöhung des Gesamtfruchtfolgeertrages	Beikrautregulierung Qualität, sichere Erträge	Beikrautregulierung Bodenbelüftung Pilzbefall vermindert	Beikrautregulierung Backqualität	Qualität, Beikrautregulierung, höherer Fruchtfolgeertrag Stickstoffkreislauf
Nachteile der WR-Einführung	Keine Lösung für Distelprobleme	Zusätzlicher Investitionsaufwand		Hoher Aufwand für Hackarbeitsgänge	Aufwand für Hackarbeitsgänge	Hoher Arbeitsaufwand, sinkende Erträge	Hoher Aufwand für Hackarbeitsgänge	Hoher Aufwand für Hackarbeitsgänge	Hoher Aufwand für Hackarbeitsgänge	Wasserkonkurrenz durch Untersaat
Perspektiven	Beibehaltung	Beibehaltung	Beibehaltung	Kombination mit Dammkultur	Winterdämme, hoher Kleeerasanteil	Beibehaltung	Zwischensaat mit Senf	Beibehaltung, Ausdehnung auf Spezialkulturen	Beibehaltung	Beibehaltung

Legende: WR = Weite Reihe, () = teilweise, WW = Winterweizen, SW = Sommerweizen, SG = Sommergerste, Dink = Dinkel, KleeG = Klee-Gras-Gemisch, Sonnenbl = Sonnenblume, Kart = Kartoffel, Haf = Hafer, Erb = Erbse, Lup = Lupine, Ra = Raps, Tri = Triticale, Rog = Roggen, Luz = Luzerne, KöM = Mais, AB = Ackerbohnen, AF = Ackerfläche, EM = Effektive Mikroorganismen.

Quelle: Eigene Darstellung.

5.3 Gesamtbetriebliche Anpassungen und Effekte

Im Hinblick auf die Technik, die für die Durchführung des Weite-Reihe-Verfahrens notwendig ist, haben die bereits 2001 befragten Betriebe mit Ausnahme eines Betriebsleiters, der einen eigenen Reihenumlacher angeschafft hat, kaum in neue Maschinen investiert. Bei einigen wurde zumeist in Verbindung mit Eigenbauvarianten die Drilltechnik verbessert.

Gesamtbetrieblich wichtige Effekte des Anbaus in Weite Reihe sind der Vorfruchteffekt der Kleeuntersaat und daran anschließend die Frage, inwieweit sich als Folge des Weite-Reihe-Anbaus in Verbindung mit Untersaaten der Bracheanteil in der Fruchtfolge insgesamt reduzieren lässt. Der Vorfruchteffekt des Anbaus in Weite Reihe mit entsprechender wüchsiger Untersaat wird, soweit eine Abschätzung möglich ist, von den Landwirten mit durchschnittlich 10% Mehrertrag in der Folgefrucht angegeben.

Der Anteil der mit Klee gras begrünter Brache lag bei den befragten Betrieben zwischen 20 und 40%, bei den meisten bei ca. 30%. Dabei waren sowohl viehlose Ackerbaubetriebe, die ihren Klee grasanteil beibehalten haben als auch solche, die ihre Fruchtfolge entsprechend verändert hatten. Gegen eine deutliche Reduzierung der Brache im Zusammenhang mit der Weite Reihe sprach bei den meisten Betrieben zum einen die Tatsache, dass für die Erzeugung von qualitativ hochwertigem Weizen weniger die parallele Untersaat, als vielmehr ein guter Klee bestand im Vorjahr von hoher Bedeutung für die zu erzielenden Proteingehalte und Erträge ist. Weiterhin können gerade Disteln durch den Klee grasanbau besonders effektiv bekämpft werden. Der Anbau von Klee gras hat zudem in den Betrieben an Wettbewerbsfähigkeit gewonnen, seit er voll prämienfähig geworden ist. Einige Betriebe hatten zusätzlich gute Verkaufsmöglichkeiten für den Klee aufwuchs. Andere Betriebe, die z.T. einzelne Verkaufskulturen besonders hochpreisig vermarkten können oder Backgetreide selbst verarbeiten, setzen die Weite Reihe jedoch klar mit dem Ziel ein, den Bracheanteil in der Gesamtfruchtfolge über den Klee anbau in der Untersaat zu verringern und ihren Gesamtfruchtfolgeertrag zu erhöhen.

Dass ein hoher Weizenanteil in Verbindung mit Untersaaten auch im Weite-Reihe-Verfahren mittelfristig auch an Grenzen stößt, haben die Erfahrungen von Joachim Stute gezeigt. So wird davon ausgegangen, dass die auf seinem Betrieb beobachteten massiven Ertragsdepressionen Folge der Ausbreitung bodenbürtiger Nematoden sind. So führt ein hoher Begrünungsanteil durch die Untersaaten in Verbindung mit dem Umbruch der Flächen dazu, dass die Nematoden sehr günstige Lebensbedingungen vorfinden, während die natürlichen Gegenspieler durch die Pflugarbeit in ihrem Bestand dezimiert werden. Eine Einschränkung des Pflügens in Verbindung mit einer Erweiterung der Fruchtfolge hat auf diesem Betrieb wieder zu einer deutlichen Verbesserung der Erträge geführt.

Neben den Vorfruchteffekten der Weiten Reihe ist die Beikrautreduzierung durch das mehrmalige Hacken der jeweiligen Kultur für die meisten der befragten Betriebsleiter ein wesentliches Argument für das Weite-Reihe-Verfahren und macht in manchen Fällen deren Anbau aus Sicht der Landwirte erst möglich. Neben den schwer zu quantifizierenden Ertragseffekten in der Gesamtfruchtfolge spielt hier, wie bereits angedeutet, auch die Erhaltung von Pachtflächen für den Gesamtbetrieb eine Rolle, so dass die Betriebsleiter den hohen Aufwand bisher als gerechtfertigt sahen. Bei einer starken Verunkrautung der Betriebsflächen wären nach Aussage der Landwirte nicht nur das gesellschaftliche Ansehen, sondern auch die konkreten Zupachtmöglichkeiten beeinträchtigt.

5.4 Gesamtbeurteilung

In der Gesamtbeurteilung sehen die befragten Betriebsleiter die mit dem Weite-Reihe-System verfolgten Ziele in ihren Betrieben bis auf einen Landwirt auch nach z.T. zehn Jahren immer noch als erfüllt an. Bestimmte Standort- und Strukturvoraussetzungen begünstigen dabei die Wettbewerbsfähigkeit des Weite-Reihe-Verfahrens. So kann insbesondere auf den schweren Marschböden der niederschlagsreichen schleswig-holsteinischen Westküste im ökologischen Landbau auf den Einsatz der Hacke auch in der Normalsaat kaum verzichtet werden. Hinzu kommt, dass im feuchteren Seeklima die mit der Weiten Reihe verbundenen günstigeren Mineralisierungsbedingungen voll zum Tragen kommen. Viele Betriebe haben zudem einen hohen Druck an Problemkräutern und -gräsern wie dem Ackerfuchsschwanz. Die Beikrautregulierung ist aber neben dem Qualitätsziel auch auf den trockeneren Standorten das wesentliche Argument für den Anbau speziell von Weizen in Weiter Reihe. Dort bringt die Arbeit mit dem Striegel häufig nicht den nötigen Erfolg. Das Hacken führt außerdem zu einer besseren Durchlüftung und entsprechenden besseren Mineralisierung des oft verkrusteten Bodens. Das Weite-Reihe-Verfahren in Verbindung mit dem Einsatz einer Kleeuntersaat findet sich vor allem in viehlos wirtschaftenden größeren Ackerbaubetrieben.

Ohne die Effekte genau beziffern zu können, gehen die befragten Betriebsleiter alle davon aus, dass im Schnitt der Jahre der erhöhte Aufwand für die Weite Reihe vor dem Hintergrund relativ geringer Ertragseinbußen in den relevanten Kulturen aus gesamtbetrieblicher Perspektive ökonomisch sinnvoll ist. Ein Betriebsleiter hat allerdings den Weite-Reihe-Anbau über die Jahre auf die Ackerbohne reduziert, da der Anbau des Getreides in diesem Verfahren aufgrund der standortbedingten Bewirtschaftungsprobleme den hohen Arbeitsaufwand nicht gerechtfertigt hat.

Die sehr individuelle Handhabung dieses Anbauverfahrens bedingt, dass auch die Weiterentwicklung bzw. das Reagieren auf sich verändernde Rahmenbedingungen auf den Betrieben sehr unterschiedlich aussieht bzw. aussehen wird. So testen derzeit vier Betriebs-

leiter eine Veränderung des Weite-Reihe-Anbaus in Richtung einer Dammkultur. Letztere scheint insbesondere im Hinblick auf die Mineralisation, aber auch die Beikrautreduzierung noch günstigere Ergebnisse als die klassische Weite Reihe zu bringen. Als alternativer Entwicklungsweg dazu wird von einigen Landwirten vor dem Hintergrund steigender Preise für Diesel und auch eines geringer werdenden Abstandes in der Entlohnung von Futter- zu Backgetreide eher eine extensivere Anbauweise in Form von Mischkulturen und oder Direktsaatverfahren in Verbindung mit dem Anbau von Klee in Erwägung gezogen. Klee könnte wie oben bereits erläutert aus verschiedenen Gründen auch für viehlos wirtschaftende Betriebe in Zukunft wettbewerbsfähiger werden. So äußerten einige Betriebsleiter die Einschätzung, dass durch die neu entstehenden Biogasanlagen die Nachfrage nach Kleeaufwuchs langfristig weiter zunehmen wird.

6 Fazit

In der vorliegenden Arbeit wurden die auf den beiden Untersuchungsbetrieben ermittelten Ergebnisse zum Anbau verschiedener Ackerkulturen in Weiter Reihe aus betriebswirtschaftlicher Perspektive bewertet.

Mit Hilfe des einzelbetrieblichen Modells TIPICAL wurde dazu der Gewinnbeitrag der einzelnen Verfahren sowohl bezogen auf die einzelnen Kulturen als auch im Hinblick auf die gesamtbetrieblichen Auswirkungen berechnet. Darüber hinaus wurden die Fruchtfolgeeffekte des Anbaus in Weiter Reihe anhand von zwei Beispielen quantifiziert. Um die für die zwei Versuchsbetriebe ermittelten Ergebnisse besser einordnen zu können, wurden weitere Betriebsleiter, die das Weite-Reihe-Verfahren auf ihren Betrieben einsetzen, kontaktiert und nach ihren Erfahrungen befragt.

Der Winterweizen ist die Kultur, für die bereits langjährige Erfahrungen mit verschiedenen Reihenabständen und Untersaatvarianten vorliegen. In der aktuellen Untersuchung zeigt sich im Hinblick sowohl auf die Ertragsergebnisse als auch auf deren betriebswirtschaftliche Bewertung ein ähnliches Bild wie in der ersten Phase des Forschungsvorhabens. Da im Durchschnitt der Jahre durch den erweiterten Reihenabstand deutlich bessere Qualitäten erreicht werden, kann bei Realisierung von Qualitätszuschlägen ein möglicher moderater Ertragsverlust in den meisten Fällen überkompensiert werden. Beim Einsatz von Untersaaten sind hier die Kosten für die Mulchtechnik entscheidend für die Rentabilität des Verfahrens.

Bei den anderen in die Untersuchung einbezogenen Kulturen zeigt sich nur beim Winterwaps und in der Tendenz auch bei der Lupine ein eindeutiges Bild. So bringt der in Weiter Reihe gehackte Winterwaps einen deutlich höheren Gewinnbeitrag als die in Normalsaat bestellte Kultur. Bei den Körnerleguminosen wirkt sich in schwierigen Jahren ebenfalls das Hacken positiv aus. In den übrigen Kulturen ergibt die Berechnung der Gewinndifferenzen zur Normalsaat bezogen auf das einzelne Produktionsverfahren in der Tendenz negative Werte.

Als Ergebnis der Auswertungen zu den Fruchtfolgeeffekten der Weiten Reihe lässt sich festhalten, dass bei der Körnererbse als Vorfrucht das Anbauverfahren keinen wesentlichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit gezeigt hat. Bei Winterweizen als Vorfrucht für den Anbau von Kartoffeln zeigen die Berechnungen, dass sich mit dem Anbau von Winterweizen in Weiter Reihe bei Einsatz von Untersaaten und der Berücksichtigung des im Weizenjahr erzielten Gewinnes eine ähnlich hohe arbeits- und direktkostenfreie Leistung erzielen lässt wie bei einer reinen Klee grasbrache als Vorfrucht für Kartoffeln. In dieser speziellen Konstellation Kartoffeln nach Winterweizen in Weiter Reihe vs. Kartoffeln nach Klee grasbrache ergäbe sich für sich betrachtet daraus noch keine höhere Vorzüglich-

keit des Anbaus von Getreide in Weiter Reihe. Wie anhand der für diese Betriebe errechneten gesamtbetrieblichen Gewinndifferenz deutlich wird, liegt abgesehen von der Erzielung höherer Qualitäten das eigentliche betriebswirtschaftliche Potential des Anbaus in Weiter Reihe vor allem in den gesamtbetrieblichen Anpassungsmöglichkeiten und der Erhöhung des Gesamtfruchtfolgeertrages. So kann durch die Erhöhung des Anteils umsatzstarker Kulturen zum einen der Verkaufserlös gesteigert werden, zum anderen ermöglicht die bessere Auslastung der vorhandenen Technik aber auch eine allgemeine Senkung der Arbeitserledigungskosten.

Eine weitere wichtige Zielsetzung vieler Landwirte, die den Weite-Reihe-Anbau in der Praxis anwenden, ist die Eindämmung der Beikräuter durch das Hacken der Bestände, das Vorhandensein einer Untersaat und das entsprechende Mulchen, z.T. kombiniert mit einem Stutzen der Samenstände auch innerhalb der Reihen. Insbesondere Betriebe, die auf schweren Böden Strategien gegen Problemunkräuter wie den Ackerfuchsschwanz entwickeln müssen, wenden die Weite Reihe im gesamten Getreide- oder auch Ackerbau an. Hier steht weniger eine hektarbezogene Gewinnsteigerung als vielmehr die Stabilisierung des Gesamtsystem als Ziel im Vordergrund. Die ökonomischen Effekte einer solchen betrieblichen Konstellation und Motivation konnten leider im Rahmen des vorliegenden Forschungsprojektes nicht analysiert werden. Darüber hinaus sind „weiche“ Aspekte wie z.B. die Sicherung von Pachtflächen oder die berufständische Anerkennung unkrautfreier Feldbestände kaum quantifizierbar.

Zusammenfassend lässt sich somit festhalten, dass der Anbau von Weizen und anderen Ackerkulturen in weiten Reihenabständen sowohl mit als auch ohne Untersaaten auf geeigneten Standorten eine betriebswirtschaftlich sinnvolle Alternative zu herkömmlichen Anbauverfahren darstellen kann. Neben der Möglichkeit der Erzielung von Qualitätsaufschlägen im Getreide und der besonders im Winterraps oder in den Körnerleguminosen interessanten Beikrautbekämpfungsmöglichkeiten, sind es vor allem mögliche gesamtbetriebliche Anpassungseffekte, die den Anbau in Weiter Reihe für einzelne Betriebe ökonomisch interessant werden lassen.

Literaturverzeichnis

- Alvermann G, Holle R (1997) Getreide erzeugen ohne Düngersack und Spritze. top agrar 4/1997, S. 102–104
- Becker K (2005) Ausweitung des Anbaukonzeptes Weite Reihe bei Winterweizen auf Roggen, Hafer, Raps und Körnererbsen. Eine pflanzenbauliche und betriebswirtschaftliche Untersuchung unter Berücksichtigung der Vorfruchtwirkungen. Unveröffentlichter Zwischenbericht, Gießen
- Becker K, Leithold G (2007) Das Anbaukonzept Weite Reihe bei verschiedenen Druschkulturen unter Berücksichtigung des Vorfruchtwertes. 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau
<http://orgprints.org/view/projects/wissenschaftstagung-2007.html>
- Budig M (2001) Weite Reihe- Verfahren in der ökologischen Landwirtschaft bei Getreide.
www.hdlgn-hessen.de/landwirtschaft/oekologischerlandbau/end_ackerpflanze/weitereihe.html
- Hochmann J (1998) Winterweizen – Reihenabstandsversuch (System Stute). Versuchsbericht ökologischer Landbau, Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein
- Neumann H, Loges R, Taube F (2006) Das System „weite Reihe“ - Innovation für den ökologischen Winterweizenanbau? Bericht über Landwirtschaft, Band 84, H. 3, S. 404–424, Stuttgart
- Strohm-Lömpcke R, Riedel J, Nieberg H (2002) Praxiseinführung des Anbaukonzeptes Weite Reihe für eine umweltgerechte Getreideproduktion unter besonderer Berücksichtigung des Qualitätsaspektes bei Backweizen – Betriebswirtschaftliche Analyse. Arbeitsbericht 4, FAL, Braunschweig
- Richter S, Debruck J (1999) Größere Reihenweiten, gleicher Weizenertrag. Bauernzeitung 45, S. 18-19

Anhang

Tabelle A1: Veränderung erfolgsbestimmender Kennzahlen der Produktionsverfahren im Untersuchungsbetrieb "Wetterau" durch die Einführung der Weiten Reihe

		Referenz NR ohne WR			NR mit Untersaat			WR ohne Untersaat			WR mit Untersaat, mit Mulch		
		2004	2005	Ø	2004	2005	Ø	2004	2005	Ø	2004	2005	Ø
Winterweizen													
Ertrag	dt/ha	42,6	62,0	52,3	36,5	63,6	50,1	47,6	56,9	52,3	47,6	56,6	52,1
Feuchtklebergehalt	%	16,0	26,3	21,2	15,6	27,1	21,4	17,1	30,5	23,8	17,7	30,2	24,0
Preis (Ø 2004-2005)	Euro/dt	19,0	23,0	21,0	19,0	23,5	21,3	19,0	25,0	22,0	19,0	25,0	22,0
Prämie Ökolandbau	Euro/ha			190			190			190			190
Summe Erlöse	Euro/ha	999	1.616	1.288	884	1.685	1.254	1.094	1.613	1.340	1.094	1.605	1.336
Direktkosten	Euro/ha			95			132			95			132
Arbeits erledigungskosten	Euro/ha			379			469			400			503
DAL ¹⁾	Euro/ha	525	1.142	834	283	1.084	683	599	1.118	858	459	970	715
Differenz zur Referenz	Euro/ha				-243	-58	-151	74	-25	25	-66	-172	-119
Winterroggen													
Ertrag	dt/ha	34,1	27,9	31,0	31,1	23,4	27,3	29,5	22,0	25,8	25,8	28,2	27,0
Preis (Ø 2004-2005)	Euro/dt	22,0	26,0	24,0	22,0	26,0	24,0	22,0	26,0	24,0	22,0	26,0	24,0
Prämie Ökolandbau	Euro/ha			190			190			190			190
Summe Erlöse	Euro/ha	940	915	934	874	798	844	839	762	808	758	923	838
Direktkosten	Euro/ha			116			153			116			153
Arbeits erledigungskosten	Euro/ha			370			460			391			494
DAL ¹⁾	Euro/ha	454	429	448	261	185	231	332	255	301	111	276	191
Differenz zur Referenz	Euro/ha				-193	-244	-217	-122	-174	-147	-344	-153	-257
Sommergerste													
Ertrag	dt/ha	46,3	37,2	41,8	47,1	39,6	43,4	37,8	46,3	42,1	37,8	43,8	40,8
Preis (Ø 2004-2005)	Euro/dt	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0
Prämie Ökolandbau	Euro/ha			190			190			190			190
Summe Erlöse	Euro/ha	1.486	1.232	1.359	1.509	1.299	1.404	1.248	1.486	1.367	1.248	1.416	1.332
Direktkosten	Euro/ha			92			128			92			128
Arbeits erledigungskosten	Euro/ha			370			460			391			494
DAL ¹⁾	Euro/ha	1.024	770	897	921	711	816	765	1.003	884	626	794	710
Differenz zur Referenz	Euro/ha				-104	-59	-81	-259	234	-13	-398	25	-187
Winterraps													
Ertrag	dt/ha		24,5						31,1				
Rohfettgehalt	%		48,4						48,9				
Preis (Ø 2004-2005)	Euro/dt		56,0						56,0				
Prämie Ökolandbau	Euro/ha		190						190				
Summe Erlöse	Euro/ha		1.562						1.932				
Direktkosten	Euro/ha		63						63				
Arbeits erledigungskosten	Euro/ha		361						408				
DAL ¹⁾	Euro/ha		1.138						1.461				
Differenz zur Referenz	Euro/ha								323				
Erbse													
Ertrag	dt/ha	12,4	10,1	11,3	14,5	10,4	12,5	18,5	8,7	13,6	16,2	9,5	12,9
Preis (Ø 2004-2005)	Euro/dt	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0
Prämie Ökolandbau	Euro/ha			190			190			190			190
Summe Erlöse	Euro/ha	649	564	606	727	575	651	875	512	693	789	542	665
Direktkosten	Euro/ha			148			184			148			184
Arbeits erledigungskosten	Euro/ha			587			607			587			641
DAL ¹⁾	Euro/ha	-86	-171	-129	-65	-216	-140	140	-223	-42	-36	-284	-160
Differenz zur Referenz	Euro/ha				22	-45	-12	226	-52	87	51	-112	-31

1) Direkt- und Arbeitskosten freie Leistung.

Quelle: Eigene Berechnung.

Tabelle A2: Veränderung erfolgsbestimmender Kennzahlen der Produktionsverfahren im Untersuchungsbetrieb "Vogelsberg" durch die Einführung der Weiten Reihe

		Referenz NR ohne WR			NR mit Untersaat			WR ohne Untersaat			WR mit Untersaat, mit Mulch		
		2004	2005	Ø	2004	2005	Ø	2004	2005	Ø	2004	2005	Ø
Winterweizen													
Ertrag	dt/ha	33,5	46,3	39,9	30,2	44,5	37,4	47,2	52,9	50,1	47,4	51,2	49,3
Feuchtklebergehalt	%	26,3	22,6	24,5	28,0	23,1	25,6	31,0	24,6	27,8	30,5	24,8	27,7
Preis (Ø 2004-2005)	Euro/dt	19,0	21,5	20,3	19,0	21,5	20,3	19,0	21,5	20,3	19,0	21,5	20,3
Prämie Ökolandbau	Euro/ha			190			190			190			190
Summe Erlöse	Euro/ha	827	1.185	998	764	1.147	946	1.087	1.327	1.204	1.091	1.291	1.188
Direktkosten	Euro/ha			95			132			95			132
Arbeits erledigungskosten	Euro/ha			379			469			400			503
DAL ¹⁾	Euro/ha	353	711	524	163	546	345	592	832	709	456	656	553
Differenz zur Referenz	Euro/ha				-190	-166	-179	239	121	185	103	-56	29
Winterroggen													
Ertrag	dt/ha	11,5	31,6	21,6	17,4	31,8	24,6	25,1	23,3	24,2	28,5	31,7	30,1
Preis (Ø 2004-2005)	Euro/dt	22,0	23,0	22,5	22,0	23,0	22,5	22,0	23,0	22,5	22,0	23,0	22,5
Prämie Ökolandbau	Euro/ha			190			190			190			190
Summe Erlöse	Euro/ha	443	917	675	573	921	744	742	726	735	817	919	867
Direktkosten	Euro/ha			116			153			116			153
Arbeits erledigungskosten	Euro/ha			370			460			391			494
DAL ¹⁾	Euro/ha	-43	431	189	-40	308	131	235	219	228	170	272	220
Differenz zur Referenz	Euro/ha				3	-122	-58	278	-212	39	213	-159	31
Hafer													
Ertrag	dt/ha	26,2	32,5	29,4	27,9	33,6	30,8	27,5	31,7	29,6	28,5	34,1	31,3
Preis (Ø 2004-2005)	Euro/dt	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0
Prämie Ökolandbau	Euro/ha			190			190			190			190
Summe Erlöse	Euro/ha	924	1.100	1.012	971	1.131	1.051	960	1.078	1.019	988	1.145	1.066
Direktkosten	Euro/ha			92			128			92			128
Arbeits erledigungskosten	Euro/ha			370			460			391			494
DAL ¹⁾	Euro/ha	462	638	550	383	543	463	477	595	536	366	523	444
Differenz zur Referenz	Euro/ha				-78	-95	-87	15	-43	-14	-96	-115	-105
Winterraps													
Ertrag	dt/ha		11,3						22,4				
Rohfettgehalt	%		50,9						50,5				
Preis (Ø 2004-2005)	Euro/dt		56,0						56,0				
Prämie Ökolandbau	Euro/ha		190						190				
Summe Erlöse	Euro/ha		823						1.444				
Direktkosten	Euro/ha		63						63				
Arbeits erledigungskosten	Euro/ha		361						408				
DAL ¹⁾	Euro/ha		399						973				
Differenz zur Referenz	Euro/ha								575				
Lupine													
Ertrag	dt/ha	19,1			20,1			33,4			31,7		
Preis (Ø 2004-2005)	Euro/dt	37,0			37,0			37,0			37,0		
Prämie Ökolandbau	Euro/ha												
Summe Erlöse	Euro/ha	707			744			1.236			1.173		
Direktkosten	Euro/ha	148			184			148			184		
Arbeits erledigungskosten	Euro/ha	587			607			587			641		
DAL ¹⁾	Euro/ha	-28			-47			501			348		
Differenz zur Referenz	Euro/ha				-19			529			376		

1) Direkt- und Arbeitskosten freie Leistung.

Quelle: Eigene Berechnung.

Tabelle A3: Veränderung erfolgsbestimmender Kennzahlen der Produktionsverfahren im Untersuchungsbetrieb "Wetterau" durch die Einführung der Weiten Reihe im Anbauverfahren der Vorfrucht

		Vorfrucht: Einjährige Kleebrache			Vorfrucht: Körnererbse/Winterweizen											
					Referenz NR ohne WR			NR mit Untersaat			WR ohne Untersaat			WR mit Untersaat, mit Mulch		
		2005	2006	Ø	2005	2006	Ø	2005	2006	Ø	2005	2006	Ø	2005	2006	Ø
Winterweizen nach Vorfrucht Körnererbse in unterschiedlichen Anbauformen																
Ertrag	dt/ha	57,9	55,9	56,9	56,7	48,8	52,8	58,7	49,4	54,1	57,8	46,6	52,2	54,8	48,5	51,7
Preis (Ø 2004-2005)	Euro/ha	19,0	24,0	21,5	19,0	24,0	21,5	19,0	24,0	21,5	19,0	24,0	21,5	19,0	24,0	21,5
Prämie Ökolandbau	Euro/ha			190			190			190			190			190
Summe Erlöse	Euro/ha	1.290	1.532	1.413	1.267	1.361	1.324	1.305	1.376	1.352	1.288	1.308	1.312	1.231	1.354	1.300
Direktkosten	Euro/ha			95			95			95			95			95
Arbeitsersledigungskosten	Euro/ha			379			379			379			379			379
DAL ¹⁾	Euro/ha	816	1.058	939	793	887	850	831	902	878	814	834	838	757	880	826
Differenz zur Kleebrache	Euro/ha				-23	-170	-89	15	-156	-61	-2	-223	-101	-59	-178	-113
Differenz zur Referenz	Euro/ha	23	171	89				38	14	28	21	-53	-12	-36	-7	-24
Kartoffel nach Vorfrucht Winterweizen in unterschiedlichen Anbauformen																
Ertrag	t/ha	37,1	27,4	32,3	18,4	9,6	14,0	29,7	12,5	21,1	21,0	11,2	16,1	34,7	23,8	29,3
Preis (Ø 2004-2005)	Euro/t	220	440	330	220	440	330	220	440	330	220	440	330	220	440	330
Prämie Ökolandbau	Euro/ha			190			190			190			190			190
Summe Erlöse	Euro/ha	8.352	12.246	10.833	4.238	4.414	4.810	6.724	5.690	7.153	4.810	5.118	5.503	7.824	10.662	9.843
Direktkosten	Euro/ha			1.768			1.768			1.768			1.768			1.768
Arbeitsersledigungskosten	Euro/ha			1.739			1.739			1.739			1.739			1.739
DAL ¹⁾	Euro/ha	4.845	8.739	7.326	731	907	1.303	3.217	2.183	3.646	1.303	1.611	1.996	4.317	7.155	6.336
Differenz zur Kleebrache	Euro/ha				-4.114	-7.832	-3.542	-1.628	-6.556	-1.199	-3.542	-7.128	-2.849	-528	-1.584	-1.491
Differenz zur Referenz	Euro/ha	-151	82	-42				2.486	1.276	2.343	572	704	693	3.586	6.248	5.033

1) Direkt- und Arbeitskosten freie Leistung.

Quelle: Eigene Berechnung.

