

Birgit Wilhelm und Oliver Hensel

Einstieg in die Mulchsaat mit Zwischenfruchtbau

Konservierende Bodenbearbeitung hat vielfältige und nachhaltige Vorteile. Für den Bodenschutz ist dabei unter anderem der Bodenbedeckungsgrad durch Ernterückstände ausschlaggebend. Starke Strohaufgaben verursachen jedoch Auflaufprobleme in der Folgefrucht. Im Rahmen eines dreijährigen Feldversuches wurden das Auflaufverhalten und der Ertrag von Ölrettich bei unterschiedlichen Strohmenngen und Arbeitstiefen untersucht. Die geringen Unterschiede im Feldaufgang und die ausgeglichenen Ergebnisse zwischen flachem und tiefem Grubbereinsatz machen deutlich, dass ein risikoloser Einstieg in die konservierende Bodenbearbeitung bei Zwischenfrüchten möglich ist und auch bei niedrigeren Arbeitstiefen zum Erfolg führt.

Schlüsselwörter

Konservierende Bodenbearbeitung, Strohverteilung, Bodenbedeckungsgrad

Keywords

Conservation tillage, straw distribution, soil cover index

Abstract

Wilhelm, Birgit and Hensel, Oliver

Intercrops – the first step to conservation tillage

Landtechnik 66 (2011), no. 1, pp. 18-21, 3 figures, 1 table, 4 references

Conservation tillage has several advantages. Considering soil protection the percentage of residue cover is one of the crucial parameters in this matter. Thick straw layers cause problems in the emergence rate of the following crop. In a project of three years with field experiments the relation of emergence rate of the intercrop oil radish from straw quantity and working depth has been investigated. The small differences in the emergence rate and the balanced results between the deep and shallow cultivator treatment shows that the conservation tillage for intercrops is a good starting point and will be successful even with lower working depths.

■ In Deutschland hat sich die pfluglose Bodenbearbeitung auf 21 % der Ackerflächen etabliert [1]. Neben der Einsparung von Maschinen- und Kraftstoffkosten sind konservierende Bodenbearbeitungsverfahren aufgrund der auf der Bodenoberfläche verbleibenden Ernterückstände besonders auf erosionsgefährdeten Feldern eine wichtige Bodenschutzmaßnahme. Dabei spielt der Bodenbedeckungsgrad eine entscheidende Rolle; ab einem Bedeckungsgrad von 30 % kann von einem nennenswerten Erosionsschutz ausgegangen werden [2]. Trotz dieser Vorteile zögert die Mehrzahl der Landwirte, ihr bewährtes Bodenbearbeitungssystem mit dem Pflug aufzugeben. In Diskussionen wird als Grund oft die Gefahr eines schlechten Feldaufgangs aufgrund der Beeinträchtigung durch Ernterückstände und die daraus folgende schlechtere Bestandesentwicklung genannt. Gleichzeitig ist bekannt, dass für eine erfolgreiche Einführung von konservierenden Bodenbearbeitungssystemen umfassende Kenntnisse und Erfahrung des Landwirts notwendig sind [3]. Um diese wichtigen Erfahrungen mit Mulchsaatsystemen zu erlangen und gleichzeitig das Risiko für den Betrieb möglichst gering zu halten, könnte deren Einsatz bei der Aussaat von Zwischenfrüchten ein guter Einstieg in diese Verfahrenstechnik sein. Im Rahmen eines Verbundprojektes mit Beteiligung der Universitäten Kassel, Kiel und der Fachhochschule Kiel, das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt gefördert wird, wurde daher untersucht, bei welcher Strohmenge und Bearbeitungstiefe ein optimaler Feldaufgang der Zwischenfrucht Ölrettich erzielt werden kann, aber auch noch ein guter Erosionsschutz gewährleistet ist.

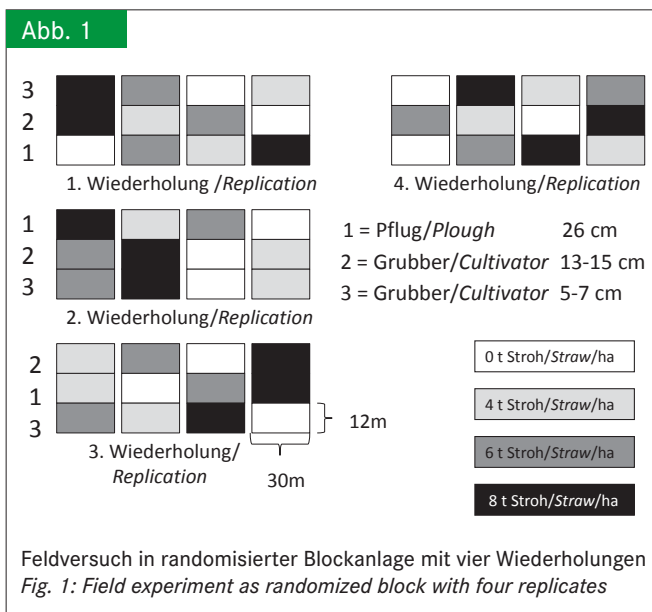
Material und Methode

Die Feldversuche fanden auf Flächen der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen statt, die seit 1998 ökologisch bewirtschaftet werden (Bodenart: Lößlehm, durchschnittliche

Niederschlagsmenge: 650 mm). Die betriebsübliche Grundbodenbearbeitung auf den Flächen ist das Pflügen. Die Untersuchungen wurden in drei aufeinander folgenden Jahren (2007-2009) jeweils nach der Getreideernte (Weizen oder Triticale) durchgeführt. Die Versuche wurden in einer randomisierten Blockanlage mit einer Parzellengröße von 12 × 30 m in vier Wiederholungen (**Abbildung 1**) angelegt. Drei Bearbeitungsvarianten und vier Strohvarianten wurden untersucht:

- Bodenbearbeitung tief mit Pflug (26 cm)
- Bodenbearbeitung tief mit Grubberkombination „Centaur“ (13 cm)
- Bodenbearbeitung flach mit Grubberkombination „Centaur“ (7 cm)

mit den Strohmenngen 0 dt Stroh/ha (= nur Strostoppel), 40 dt Stroh/ha, 60 dt Stroh/ha und 80 dt Stroh/ha.



Versuchsverlauf

Früher war die Strohverteilung in Feldversuchen sehr schwierig gewesen und meist mit Grünlandtechnik durchgeführt worden. Um eine möglichst praxisähnliche Strohaufgabe und eine genaue Verteilung der definierten Strohmenngen innerhalb der Versuchspartellen zu ermöglichen, wurde ein neues Verteilsystem mithilfe eines Mähdeschers entwickelt. Nach der Ernte des Getreides wurde das Stroh in Rundballen gepresst und zur Wiegung abgefahren, um es später wieder als definierte Strohmenge pro Hektar ausbringen zu können. Bereits beim Pressen der Strohballen wurde das Ballengewicht mittels Vario-kammerpresse an die später benötigte Strohmenge pro Parzelle angepasst. Nach der exakten Verwiegung wurden die Ballen entsprechend ihres Gewichts auf den jeweiligen Partellen so verteilt, dass die gewünschten Strohmenngen pro Versuchspartelle erreicht wurden. Das Stroh wurde dann in zwei gleichmäßige Schwade entlang der Arbeitsrichtung des Mähdeschers ausgebracht, dabei wurde darauf geachtet, dass die Schwade nicht mit dem Partellenende abschlossen, da der Mähdescher das Stroh sonst außerhalb der Partellen verteilt. Die Mähdescherbreite gab die Lage der Schwade innerhalb der Flächen vor, um Überlappung in der Partelle auszuschließen. Das Stroh wurde vom Mähdescher aufgenommen, durchlief die Maschine und deren Häcksler und wurde so praxisähnlich auf der Partellenfläche verteilt.

Um die Veränderungen des Bodenbedeckungsgrades nach der Bearbeitung verfolgen zu können, wurden die Versuchspartellen sowie die Messpunkte für den Bodenbedeckungsgrad mit einem GPS-Gerät eingemessen. So konnten die 6 Messpunkte je Partelle mit einer Genauigkeit von bis zu 5 cm wiedergefunden werden. Die erste flache Bodenbearbeitung der gesamten Versuchsfäche mit dem Kombinationsgerät „Centaur“ von Amazone wurde auf 6 cm Arbeitstiefe durchgeführt. Nach 8-10 Tagen wurde die zweite Bodenbearbeitung mit den unterschiedlichen

Tab. 1

Mittelwerte des Bodenbedeckungsgrad nach der zweiten Bodenbearbeitung [%]

Table 1: Mean value of soil cover after second tillage [%]

		0 dt Stroh/ha 0 t straw/ha	40 dt Stroh/ha 4 t straw/ha	60 dt Stroh/ha 6 t straw/ha	80 dt Stroh/ha 8 t straw/ha
2007	Grubber flach/ Cultivator shallow	19 %	29 %	35 %	37 %
	Grubber tief/ Cultivator deep	14 %	19 %	22 %	28 %
2008	Grubber flach/ Cultivator shallow	19 %	27 %	37 %	34 %
	Grubber tief/ Cultivator deep	11 %	19 %	26 %	22 %
2009	Grubber flach/ Cultivator shallow	17 %	32 %	40 %	49 %
	Grubber tief/ Cultivator deep	11 %	19 %	26 %	31 %

Abb. 2

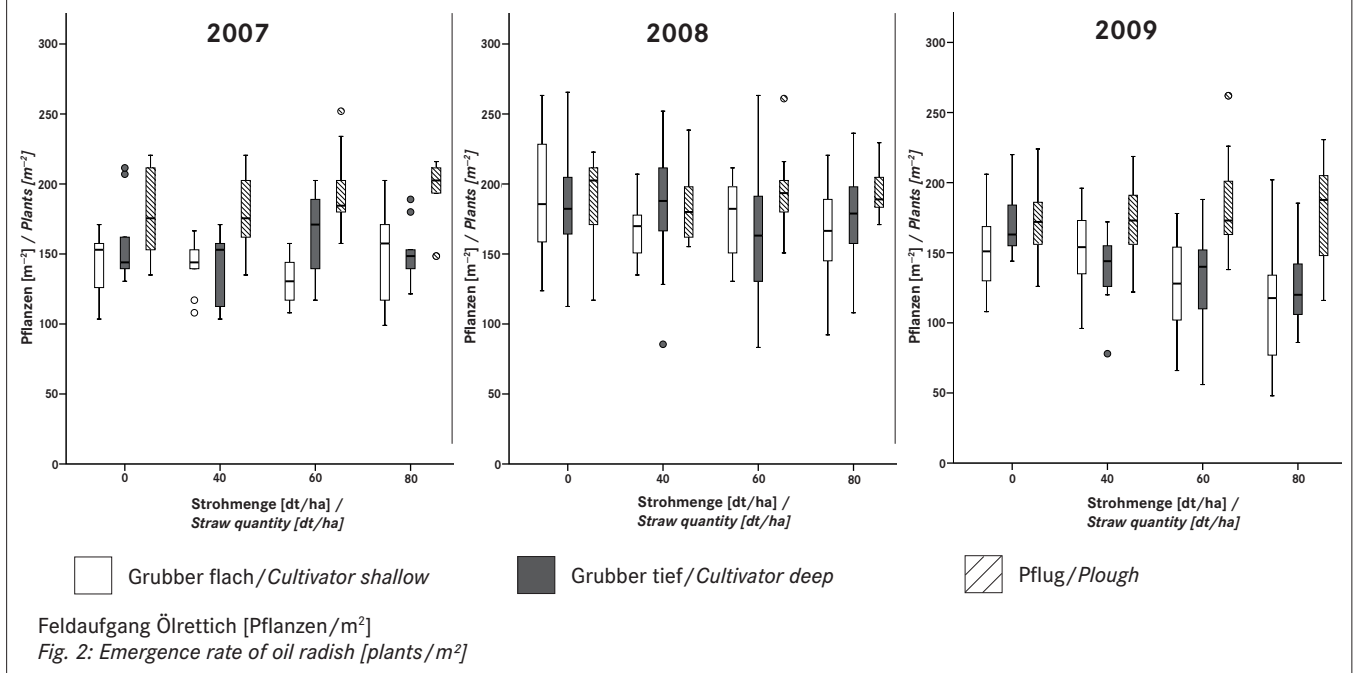
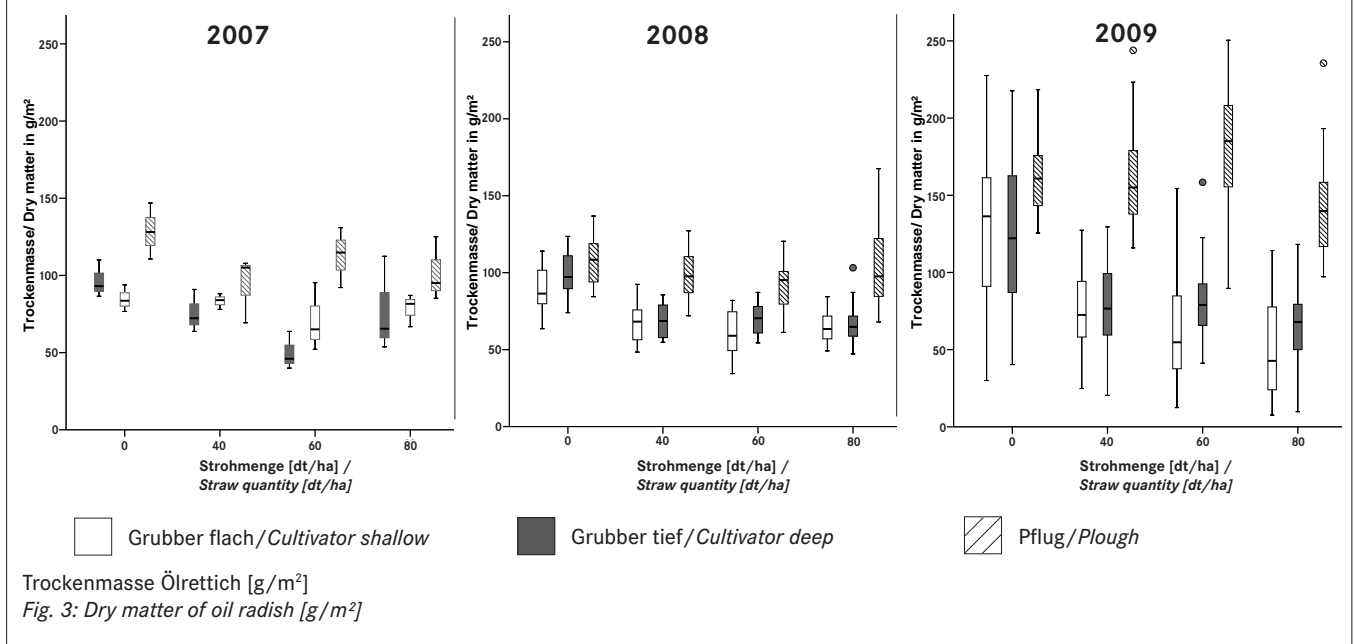


Abb. 3



Arbeitstiefen durchgeführt. Die Zwischenfrucht (Ölrettich, Sorte Apoll, 20 kg/ha) wurde auf allen Parzellen mit einer Mulchsaatmaschine ausgesät. Der Bedeckungsgrad wurde mit einem neuen, optischen Kamerasensor ermittelt, der im Rahmen des Projektes entwickelt worden war [4]. Für die Bestimmung des Feldaufgangs wurden die nach 10 Tagen aufgelaufenen Ölrettichpflanzen in 4 Reihen auf einer Länge von je 0,50 m ausgezählt. Für die Bestimmung des Trockenmasseertrages wurden alle Ölrettichpflanzen an den Messpunkten auf einer Fläche von 0,5 m² abgeerntet und 4 Tage in einem Trockenschrank bei 80 °C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet.

Ergebnisse

■ **Bodenbedeckung:** An den Mittelwerten der Bodenbedeckungsgrade nach der zweiten Bodenbearbeitung ist zu erkennen, dass der Bedeckungsgrad – wie erwartet – bei größeren Strohmenge ansteigt (**Tabelle 1**). Dieser Trend ist je nach Bearbeitungstiefen unterschiedlich stark ausgeprägt. Der für einen nennenswerten Erosionsschutz notwendige Wert von 30 % Bodenbedeckung wurde im Mittel in der tiefen Grubbertiefe nur 2009 bei einer Strohmenge von 80 dt/ha erreicht. Bei flachem Grubbern wurde ab einer Strohmenge von 40 dt Stroh/ha ein Bedeckungsgrad von 30 % knapp erreicht.

- **Feldaufgang:** 2007 und 2009 sind in der Pflugvariante die meisten Ölrettichpflanzen aufgegangen. 2008 sind zwischen den Bearbeitungsvarianten nur geringe Unterschiede im Feldaufgang erkennbar (**Abbildung 2**). Zwischen den Grubbervarianten sind in allen Versuchsjahren kaum Unterschiede im Feldaufgang der Zwischenfrucht ersichtlich.
- **Trockenmasse Ölrettich:** In allen Versuchsjahren sind die höchsten Trockenmasseerträge in den Pflugvarianten ermittelt worden. Dieser Unterschied wird anhand der Grafiken (**Abbildung 3**) deutlich. In den Grubbervarianten ist in allen Jahren ein Abfall des Trockenmasseertrags zwischen den Strohhvarianten 0 dt/ha und 40 dt/ha erkennbar.

Schlussfolgerungen

Die neue Methode der Strohverteilung mittels Mähreschers bewährte sich und ermöglichte eine praxisähnliche Ausbringung von definierten Strohmenngen in den Versuchspartellen. In Kombination mit einem neuen, optischen Sensor für den Bodenbedeckungsgrad konnten die Feldversuche zügig angelegt und ausgewertet werden.

In den Feldversuchen wurden in der Pflugvariante im Vergleich zu den Grubberpartellen in fast allen Versuchen der höchste Feldaufgang und Zwischenfruchtertrag erreicht. Zwischen den verschiedenen tiefen Grubbervarianten ergaben sich im Feldaufgang und im Ertrag der Zwischenfrucht kaum Unterschiede. Generell sind die Erträge, die im Versuch erzielt wurden, als sehr niedrig zu bewerten. Dies lässt sich dadurch erklären, dass der Feldversuch am Ende der Fruchtfolge stattgefunden hat und dass auf die betriebsübliche Düngung mit Stallmist zu diesem Zeitpunkt verzichtet wurde, um die Messung des Bodenbedeckungsgrades nicht zu beeinflussen.

In den Grubbervarianten zeigten die unterschiedlichen Strohmenngen einen geringen Einfluss auf den Feldaufgang und den Ertrag der Zwischenfrucht. Dies ist unter anderem auf die

Verwendung von moderner Maschinentechne zurückzuführen, die die Durchmischungsqualität stark verbesserte und so auch bei flacher Einstellung gute Ergebnisse zeigte. Mit dem vorgestellten Ansatz ist der Einstieg in konservierende Bodenbearbeitungssysteme bei Zwischenfrüchten ohne größere Probleme möglich und führt auch bei niedrigeren Bearbeitungstiefen zum Erfolg.

Literatur

- [1] Statistisches Bundesamt, BMELV (2004): 96 Landwirtschaftliche Betriebe mit nichtwendenden Bodenbearbeitungsverfahren 2004, <http://berichte.bmelv-statistik.de/SJT-3070850-2008.pdf>, Zugriff am 19.01.2010
- [2] Brunotte, J. (2003): Handlungsempfehlungen zur guten fachlichen Praxis - Bodenerosion mindern, Bodenleben fördern. In: Nachhaltige Bodennutzung - aus technischer, pflanzenbaulicher, ökologischer und ökonomischer Sicht, Hg. Artmann R. und Bockisch F.-J., Braunschweig, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Sonderheft 256, S. 79-86
- [3] Köller, K.; Linke, C. (2001): Erfolgreicher Ackerbau ohne Pflug. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, S.176
- [4] Pforte, F.; Hensel, O. (2010): Development of an algorithm for online measurement of percent residue cover. Biosystems Engineering 106(3), pp. 260-267

Autoren

Dr. Birgit Wilhelm ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Fachgebiet Agrartechnik (Leitung: **Prof. Dr. Oliver Hensel**) am Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften der Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, E-Mail: birgit.wilhelm@uni-kassel.de

Danksagung

Dieses Projekt wurde von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt gefördert.