

Drilltechnik zur Etablierung von Mischfruchtanbausystemen

Seed drill technology for mixed cropping systems

HANS MARTEN PAULSEN¹ und MARKUS PSCHIEDL²

Zusammenfassung

Mischfruchtanbausysteme mit Ölpflanzen erfordern eine angepasste Aussaattechnik. Es müssen zum Teil Saaten mit sehr unterschiedlichen Größen und Ansprüchen an die Saattiefe abgelegt werden. Saatgutmischungen scheiden daher in den meisten Fällen aus. Absätziges Verfahren, wie eine Breitsaat der Feinsämereien nach der Drillsaat der Erstkultur oder eine zweite Überfahrt mit der Drillmaschine, sind möglich, haben jedoch Schwächen in der gleichmäßigen und/oder tiefengenauen Ablage der Saat. Mit kombinierten Verfahren, durch Zusammenkoppeln von Drillmaschinen oder den Anbau von Nachsaatkästen, können die Mischfruchtanbausysteme in einem Arbeitsgang bestellt werden. Für eine optimale Aussaat mit gleichmäßiger Verteilung der Mischkulturen auf der Fläche muss für jede Kultur eine möglichst große Zahl tiefenverstellbarer Säschare vorhanden sein. Die Säkästen müssen getrennt abgedreht werden können. Die Belegung der Säschare sollte flexibel möglich sein. So können auch verschiedene Mischfruchtanbausysteme mit jeweils angepassten Standraumbedingungen ausgesät werden.

Schlüsselworte: Ölpflanzen, Feldanbau, Feldversuchswesen, ökologischer Landbau

Abstract

Mixed cropping systems with oilseeds need adapted seeding systems. In most cases different seed sizes have to be drilled in different depths. Seed mixtures in the seed box are not suitable for these cases.

Intermittent systems, like broadcasting of the fine seeds after drilling the first component of the mixtures or a complete second drill step, are possible. Seed distribution and/or seed depths are, however, not homogeneous

with these practices. Combined systems, like a simple coupling of a second seed drill or the mounting of additional seed hoppers, offer the possibility to sow mixed cropping systems in one operation. For an optimal sowing with uniform distribution, each seed component of the mixtures needs a density regulation and a high number of depth-controlled drill coulters. If the seed allocation to the different coulters is variable, different mixed cropping systems can be drilled with adopted distribution.

Keywords: oil crops, field cultivation, field trials, organic farming

1 Einleitung

Sollen Mischfruchtanbausysteme in der Praxis etabliert werden, müssen sich landwirtschaftliche Betriebe bei der Drilltechnik anpassen. Auch im Feldversuchswesen sind geeignete Verfahren notwendig. Die technischen Erfordernisse werden durch die Anzahl der Mischungspartner, ihre Saatstärken, Ablagetiefen und die notwendige Standraumzumessung bestimmt. So werden beim Mischfruchtanbau mit Ölpflanzen oft kleine und große Saaten mit stark unterschiedlichen Ansprüchen an die Saattiefe auf einer Fläche gedrillt (z. B. Erbse-Leindotter, Raps-Roggen). Weiterhin bestimmen die Zielsetzung des Mischfruchtanbaus, wirtschaftliche Überlegungen und Aspekte der Energiebilanz die Drilltechnik.

Mischfruchtanbausysteme aus Kulturen mit unterschiedlichen Ansprüchen an das Saatverfahren können mit in landwirtschaftlichen Betrieben normalerweise vorhandener Technik z. B. in absätzigem Verfahren ausgesät werden. Jedoch stellt dies immer nur einen Kompromiss hinsichtlich der oben genannten Kriterien dar.

¹Institut für ökologischen Landbau, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Trenthorst

²Kramerbräu-Naturland Hof, Pfaffenhofen

2 Material und Methoden

In diesem Beitrag werden technische Möglichkeiten und Grenzen von verschiedenen Drillverfahren für Mischkulturen mit Ölsaaten beschrieben. Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde eine Drillmaschine zur gleichzeitigen Ausbringung von zwei Saaten durch den Kramerbräu Naturlandhof (Pfaffenhofen Ilm, Bayern) in Zusammenarbeit mit der Fa. Heko entwickelt. Bei der Konstruktion wurden die speziellen Erfordernisse des Mischfruchtanbaus berücksichtigt. Auf technische Entwicklungen und Anpassungen im Bereich des Feldversuchswesens wird ebenfalls eingegangen.

3 Ergebnisse

3.1 Saatgutmischungen

Bei gängigen Verfahren des Mischfruchtanbaus, z. B. beim Anbau von Getreide in Mischung mit Leguminosen (JENSEN 2006), werden die Gemengepartner oft in Tankmischung auf einheitlicher Saattiefe ausgebracht (HOF und RAUBER 2003, WWW.OEKOLANDBAU.DE 2007). Die Methode ist einfach, kann mit vorhandenen Drillmaschinen ausgeführt werden und erforder-

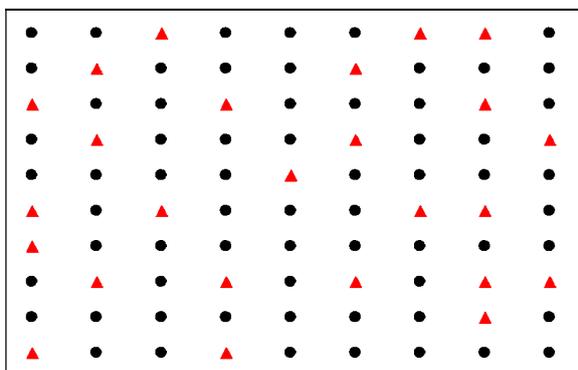


Abb. 1: Verteilung der Saaten auf der Fläche bei der Aussaat verschiedener Saaten in Tankmischung (Zeichnung Pscheidl)

tiert nur einen Arbeitsgang. Hinsichtlich der Ablagetiefe ist das Verfahren allerdings meist für beide Gemengepartner suboptimal. Zudem kann es bei diesem Verfahren zu einer Entmischung der Saaten im Saatgutbehälter kommen. Das führt zu einer ungleich-

mäßigen Beschickung der Fallrohre oder der Verteilköpfe und so zu einem ungleichmäßigen Saatstärkenverhältnis auf der Fläche (Abb. 1). Für den Mischfruchtanbau von Kulturen mit stark unterschiedlichen Korngrößen scheidet diese Drilltechnik daher aus.

3.2 Absätziges Verfahren

3.2.1 Breitsaat und Striegel

Feinkörnige Saaten können auch im absätzigen Verfahren, nach der Drillsaat des Mischungspartners, als Breitsaat ausgebracht werden. Mit einem Striegel werden die Feinsämereien danach eingearbeitet. Insgesamt sind dann drei Arbeitsgänge für die Aussaat der Mischkultur erforderlich. Bei Mischfruchtanbausystemen mit Erbsen könnte die Breitsaat jedoch einige Tage nach der Saat der Erstkultur ausgebracht werden. Der Striegelgang würde die Saat einarbeiten und gleichzeitig als Blindstriegeln zur ersten Unkrautbekämpfung dienen (PIETSCH et al. 2006, FREYER et al. 2005).

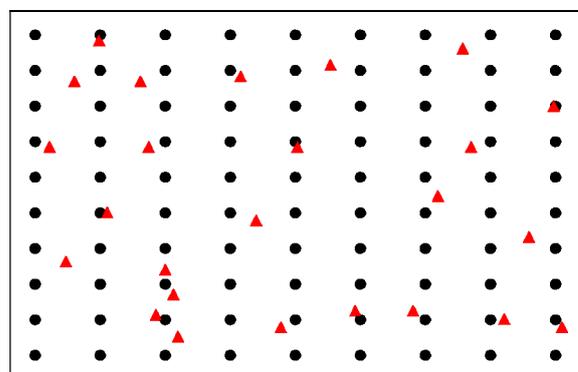


Abb. 2: Verteilung der Saaten auf der Fläche bei Drillsaat der Erstkultur und absätziger Breitsaat der Zweitkultur (Zeichnung Pscheidl)

Breitsaatverfahren zur Ausbringung von Mischkulturen im absätzigen Verfahren erfordern nur einfache, meist in landwirtschaftlichen Betrieben vorhandene Technik (Untersaatstreuer, pneumatischer Düngerstreuer). Jedoch ist mindestens ein zusätzlicher Arbeitsgang für die Bestellung erforderlich. Die Verteilung des Saatgutes ist bei der Breitsaat durch Wind, schwankende Gestänge und Geräte nicht immer gleichmäßig. Zu-

dem gelangt Saatgut auch in und direkt neben die Reihen der Erstkultur (Abb. 2). Die mögliche Saattiefe bei der Breitsaat ist nur begrenzt.

3.2.2 Drillsaat mit zwei Überfahrten

Anstelle einer Breitsaat kann auch eine absätzigige Drillsaat der Zweitkultur durchgeführt werden. Vorteilhaft sind bei diesem Verfahren die exakte Tiefenführung und die optimale Saatgutverteilung in der Reihe. Problematisch ist jedoch, dass die Zweitkultur nicht in jeder Überfahrt genau zwischen die Reihen der Erstkultur abgelegt werden kann und ungleichmäßige Reihenabstände auftreten. Im Extremfall wird die Zweitkultur in die Reihe der Erstkultur abgelegt (Abb. 3 und 4).

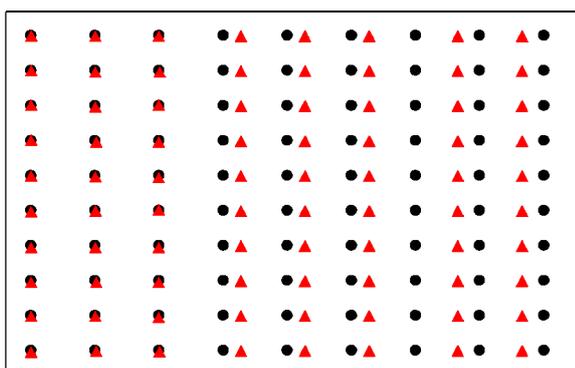


Abb. 3: Verteilung der Saaten auf der Fläche bei absätzigiger Drillsaat der Erst- und Zweitkultur (Zeichnung Pscheidl)



Abb. 4: Zu enge Reihenabstände von Erbsen und Leindotter bei absätzigiger Drillsaat der Gemengepartner, Trenthorst 2003

Die Standraumbedingungen können durch

eine Saat der Zweitkultur schräg oder quer zur Drillrichtung der Erstkultur verbessert werden. Nachteilig sind die bei der zweiten Überfahrt auftretenden Bodenverdichtungen und Fahrspuren.

3.3. Kombinierte Verfahren

Sollen Überfahrten eingespart werden und gleichmäßige Reihenabstände zwischen den Mischungspartnern erreicht werden, ist die Kombination von Geräten notwendig. Denkbar ist zum Beispiel das Anhängen einer zweiten Drillmaschine. Eine solche Kombination ist allerdings sehr lang und schwer. Dreipunkt-Verbindungen zwischen Geräten sind in gewissem Maße flexibel. Die nachlaufende Drillmaschine kann daher auch bei solchen Kombinationen aus der gewünschten Spur laufen. Günstiger sind direkt an die Drillmaschine angebaute Saatkästen mit eigenen Säaggregaten. Technische Möglichkeiten dazu sind im Folgenden beschrieben.

3.3.1. Kombination von Drillsaat und Breitsaat

Werden Breitsaatverfahren mit der Drillsaat kombiniert, können Feinsämereien vor dem Striegel der Drillmaschine ausgebracht werden (Abb. 5 und 6).



Abb. 5: Standard-Drillmaschine (3m, 24 Reihen) mit Nachsaatkästen und 24 flexiblen Auslaufschläuchen, Pfaffenhofen 2003

Für Feinsämereien können zum Beispiel für den Grünlandbereich entwickelte Nachsaatkästen an die Drillmaschine angebaut wer-

den. Sie weisen nur ein geringes Gewicht auf und die Saatmenge der Zweitkultur kann hier genau abgedreht werden. Die Saatgutzuteilung erfolgt gleichmäßig. Hinsichtlich der Saattiefe und der exakten Tiefenablage ist dieses System jedoch limitiert.



Abb. 6: Drillmaschine (24 Reihen) mit einem Nachsaatkasten mit 12 fixierten Ausläufe für eine Breitsaat vor dem Striegel oder eine Saat in alternierenden Reihen durch Umstecken der Schläuche an die Drillschare, Trenthorst 2003

Die Breitsaat wird je nach Konstruktion des Auslaufs zwischen oder über die Reihen der Erstkultur ausgebracht (Abb. 5 und 7).

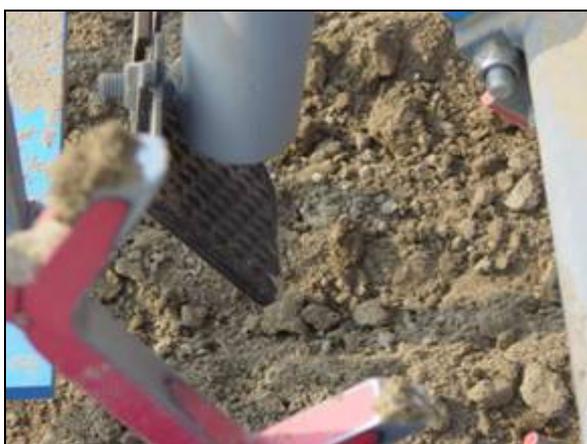


Abb. 7: Prallteller unter dem Auslaufrohr eines Nachsaatkastens für eine breitere Verteilung der Saat, Trenthorst 2003

3.3.2 Drillsaat zweier Komponenten in einem Arbeitsgang

Eine perfekte Standraumzuteilung (Abb. 8) und Tiefenablage kann nur mit kombinierten Drillsaatsystemen erreicht werden.

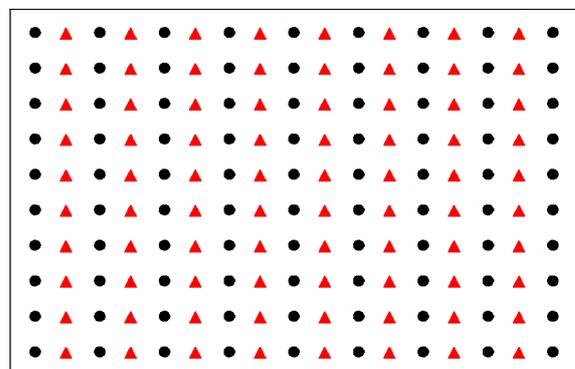


Abb. 8: Verteilung der Saaten auf der Fläche bei kombinierter Drillsaat der Erst- und Zweitkultur (Zeichnung Pscheidl)

Bei der in Abb. 6 gezeigten Maschine können die Saatschläuche des Nachsaatkastens auch auf die Säschare der Drillmaschine umgesteckt werden. Durch Verstellen des Federdruckes an den einzelnen Säscharen können dann auch unterschiedliche Saattiefen erreicht werden.

Die erreichbare Reihenzahl ist dabei abhängig von der Anzahl vorhandener Schare. Engere Reihenweiten, die beim Mischfruchtanbau aus Gründen der vollständigen Standraumaussnutzung und Bodenbedeckung gewünscht sein können, erfordern den Anbau zusätzlicher Säschare. Bei der in diesem Forschungsprojekt zum "Mischfruchtanbau mit Ölsaaten" entwickelten Sämaschine wurden ein zusätzlicher Saatgutbehälter und eine zusätzliche tiefenregulierbare Säscharreihe an eine pneumatische Stempeldruckpacker-Drillmaschine montiert (Abb. 9). Mit diesem System werden mit 47 Saatzeilen auf 3 m gleichmäßige Reihenabstände von knapp 6,5 cm erreicht. Systeme dieser Art haben ein hohes Gewicht und erfordern einen hohen konstruktiven Aufwand. Jedoch können Saattiefe und Standraumverteilung optimiert werden und es ist nur eine Überfahrt notwendig.

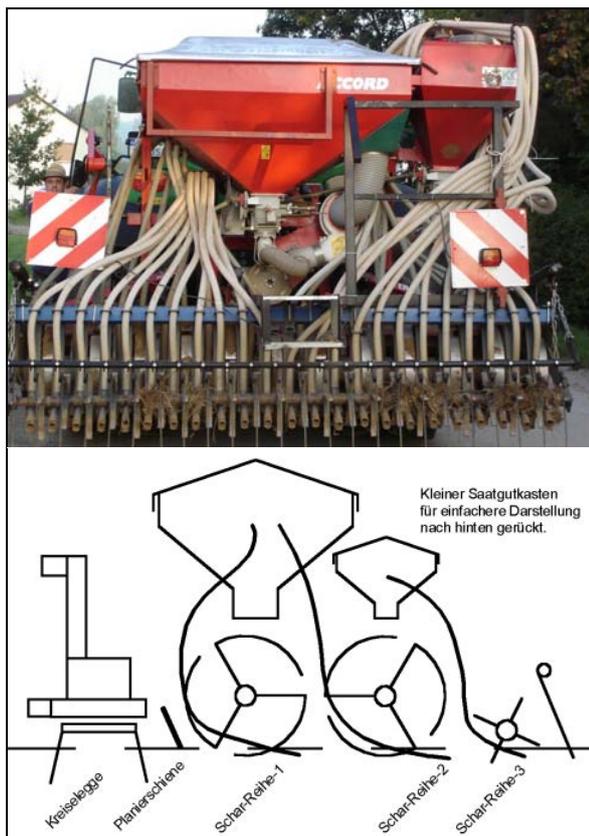


Abb. 9: Pneumatische Stempelpacker-Sämaschine mit zwei Saatkästen und 47 Reihen für die Aussaat von Mischkulturen, Pfaffenhofen 2005 (Zeichnung STRAUSS 2005)

3.3.3 Drilltechnik in Parzellenversuchen zum Mischfruchtanbau

In Feldversuchsanlagen muss ein Saatgutwechsel von Parzelle zu Parzelle vorgenommen werden können. In Parzellendrillmaschinen wird das Saatgut während der Parzellenüberfahrt über Bandköpfe in die Saatrohre dosiert. Bei Versuchen zum Mischfruchtanbau müssen verschiedene Saatgutarten auf unterschiedliche Reihen verteilt werden. Dazu ist es erforderlich, mehrere Bandköpfe auf der Maschine anzuordnen (Abb. 10). Für die Aussaat von Fein- und Grobsämereien müssen für eine gleichmäßige Saatgutverteilung unterschiedlich dimensionierte Bandköpfe vorgesehen werden.

Bei der in Abb. 11 dargestellten Parzellendrillmaschine kann die Saattiefe für jedes Schar einzeln durch Federdruck eingestellt werden. Durch Umstecken der Schläuche können die Reihen in verschiedener Abfolge

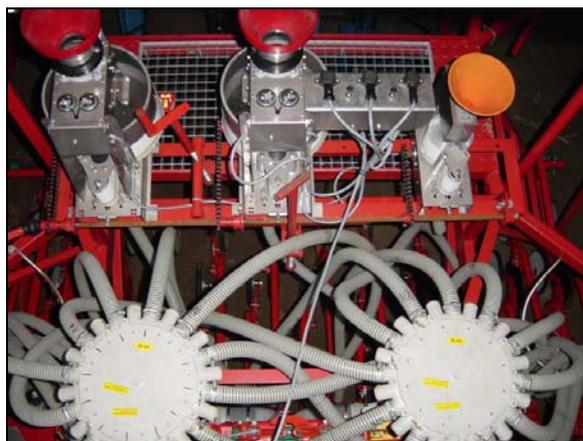


Abb. 10: Bandköpfe und Verteilstücke einer pneumatischen Parzellendrillmaschine für die Aussaat von Mischkulturen, zwei Bandköpfe können zur gleichzeitigen Dosierung verschiedener Saaten eingesetzt werden, Trenthorst 2003



Abb. 11: Umsteckmöglichkeiten von Säschläuchen an verschiedene Säaggregate einer Parzellendrillmaschine, Trenthorst 2003

mit verschiedenen Saaten beschickt werden. In einer Überfahrt können gleichmäßige Reihenabstände von 12,5 cm erreicht werden (Abb. 12), engere Reihenabstände wären nur durch den Anbau zusätzlicher Säschare möglich. Mehrfache Überfahrten zur Verringerung des Reihenabstands führen zu den beschriebenen Unzulänglichkeiten im Reihenabstand.

Bei der Aussaat randomisierter Blockanlagen zum Mischfruchtanbau wechseln Reinsaatbestände mit Mischfruchtbeständen ab. In Reinsaatbeständen wird auf allen Säscharen gleicher Schardruck benötigt. Da die Druckregulierung der einzelnen Säschare bei der hier beschriebenen Maschine von Hand er-

folgt, müssen die Reinkulturen und die Mischfruchtanbausysteme in getrennten Arbeitsgängen gedrillt werden. Das erfordert



Abb. 12: Gleichmäßige Reihenabstände von Öllein und Leindotter in alternierenden Reihen bei gleichzeitiger Drillsaat, Trenthorst 2004

ein erneutes Anfahren der unbedrillten Versuchspartellen in den Fahrspuren der ersten Überfahrt nach dem notwendigen Umbau der Maschine. Die zügige Aussaat von Parzellenversuchsanlagen zum Mischfruchtanbau verlangt daher eine sorgfältige Planung der Überfahrten und Umbaumaßnahmen.

4 Diskussion

Für die Aussaat und Etablierung von Mischfruchtanbausystemen sind vielfältige technische Möglichkeiten denkbar. Gegenüber Breitsaatverfahren haben Drillsaatverfahren den entscheidenden Vorteil einer exakten Tiefenführung und eines guten Bodenschlusses bei der Saat. Vor allem in trockenen Jahren und bei ungünstigen Bodenverhältnissen beeinflusst eine Drillsaat beider Komponenten den Feldaufgang deutlich positiv.

Investitionen in spezielle Drillverfahren für den Mischfruchtanbau sollten vor dem Hintergrund des Einsatzzwecks, des Einsatzumfangs und der Standortbedingungen sorgfältig abgewogen werden.

5 Literatur

Freyer B, Pietsch G, Hrbek R, Winter S (2005) Futter- und Körnerleguminosen im Biologischen Landbau. Agrarverlag, Leopoldsdorf. ISBN 3-7040-2032-X.

Hof C, Rauber R (2003) Anbau von Gemengen im ökologischen Landbau. Hrsg. Bundesprogramm ökologischer Landbau in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, ISBN 3-00-011733-4.

Jensen ES (2006) Intercropping of cereals and grain legumes for increased production, weed control, improved product quality and prevention of N-losses in European organic farming systems (INTERCROP) [online]. Zu finden in: <<http://www.intercrop.dk/images/Presentations%20&%20Documents/2005/Final/ReportRevised.pdf>> [zitiert am 6.6.2007]

Pietsch G, Freyer B, Hrbek R (2006) Merkblatt Erbse. Hrsg. Institut für ökologischen Landbau, Universität für Bodenkultur, Wien [online]. Zu finden in <http://www.nas.boku.ac.at/fileadmin/_/H93/H933/Personen/Pietsch/MerkblattErbse.pdf> [zitiert am 6.6.2007]

Strauss (2005) Mischfruchtaussaat leicht gemacht. Bioland 11/05:26-27.

www.oekolandbau.de (2007) Kulturdatenblatt Getreide-Leguminosengemenge [online]. Zu Finden in: <http://www.oekolandbau.de/erzeuger/pflanzliche-erzeugung/ackerbau/getreide-und-koernerleguminosen/kulturdatenblatt-getreide-leguminosengemenge/> [zitiert am 6.6.2007]