

Grundboden- und Stoppelbearbeitung im ökologischen Landbau

Florian Kloepper

KTBL-Heft 73



Autor

Dr. Florian Kloepfer
Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL)
Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt
Teile dieses Heftes beruhen auf einer Hausarbeit von H. H. Lampe, M. Saß und R. Uhlemann (2006) im Studiengang Pflanzenbauwissenschaften der Humboldt-Universität zu Berlin;
Betreuerin: PD Dr. Heide Hoffmann

Projektbetreuung

KTBL-Arbeitsgruppe „Landtechnische Lösungen für den ökologischen Landbau“ der KTBL-Arbeitsgemeinschaft „Ökologischer Landbau“
Wir danken allen, die sich an der Erstellung dieses Heftes beteiligt haben, vor allem den Landwirten und Versuchsanstellern für ihre Bereitschaft, ihre Erfahrungen weiterzugeben, und den Mitgliedern der Arbeitsgruppe für ihre Anregungen und ihre Mitarbeit. Für die kritische Durchsicht und die Ergänzungen danken wir Herrn M. Wiggert vom Bioland-Verband.

© 2007

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL)
Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt
Telefon 06151 7001-0 | Fax 06151 7001-123
E-Mail ktbl@ktbl.de | www.ktbl.de

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Texten und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung des KTBL urheberrechtswidrig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) | Bonn

Lektorat

Dr. Anita Heidenfelder | Murnau am Staffelsee

Redaktion

Helmut Döhler, Dr.-Ing Nobert Fröba | KTBL

Titelfoto

Dr. Florian Kloepfer

Vertrieb

KTBL | Darmstadt

Druck

Druckerei Lokay | Reinheim

Printed in Germany

ISBN 978-3-939371-49-6

Inhalt

1	Einleitung	5
1.1	Bodenfruchtbarkeit als Basis für den Ökobetrieb	5
1.2	Schutz des Bodens	7
2	Grundbodenbearbeitung	10
2.1	Grundbodenbearbeitung und ihre Ziele	10
2.2	Vor- und Nachteile der wendenden Grundbodenbearbeitung	10
2.3	Vor- und Nachteile der nicht wendenden Grundbodenbearbeitung	11
2.4	Technik für die Grundbodenbearbeitung	12
2.4.1	Auswahlkriterien	12
2.4.2	Technik für die wendende Grundbodenbearbeitung....	12
2.4.3	Technik für die nicht wendende Grundbodenbearbeitung	15
3	Stoppelbearbeitung	16
3.1	Stoppelbearbeitung und ihre Ziele	16
3.2	Technik für die Stoppelbearbeitung.....	17
4	Daten und Kennwerte zu ausgewählten Verfahren der Bodenbearbeitung	23
5	Erfahrungen mit Bodenbearbeitungssystemen	27
5.1	Minimalbodenbearbeitung auf dem Biolandhof Braun, Oberbayern	27
5.2	Bodenbearbeitungsverfahren auf dem Klostergut Scheyern, Oberbayern	32
5.3	Bodenbearbeitungsverfahren im Projekt Ökologische Bodenbewirtschaftung, Pfalz.....	36
5.4	Nicht wendende Bodenbearbeitung auf dem Betrieb von Norbert Kussel, Pfalz	38
5.5	Dammkultur auf dem Gut Deesberg, Ostwestfalen.....	40
5.6	Wendende Bodenbearbeitung auf dem Ökohof Marold, Thüringer Becken	42
5.7	Nicht wendende Bodenbearbeitung auf dem Betrieb Manfred und Friedrich Wenz, Oberrheinthal.....	46
6	Zusammenfassung	49
7	Literatur	52
	KTBL-Veröffentlichungen zum Thema	54

1 Einleitung

1.1 Bodenfruchtbarkeit als Basis für den Ökobetrieb

Der Boden stellt im Kreislaufdenken des ökologischen Landbaus mehr als nur die Trägersubstanz für die Ackerbaukultur dar. Mit seiner Fruchtbarkeit steigt und fällt der nachhaltige Erfolg des gesamten Betriebes.

Die Bodenfruchtbarkeit wird hauptsächlich über langfristig wirkende Maßnahmen beeinflusst. Dies ist neben der Fruchtfolgegestaltung in erster Linie die Bodenbearbeitung. Kurzfristiges Ziel der Bodenbearbeitung ist die Schaffung guter physikalischer Wachstumsbedingungen für die jeweils folgende Feldfrucht. Die mechanischen Eingriffe der Bodenbearbeitung bedingen auch unerwünschte Nebeneffekte. Dazu zählen Bodenverdichtung, Nährstoffmobilisierung zum unerwünschten Zeitpunkt, Bodenerosion und Nährstoffausträge genauso wie die Reduzierung der Artenvielfalt und die Beeinträchtigung der Bodenfauna. Zur Bodenbearbeitung zählen die Grundboden-, die Stoppelbearbeitung und die Saatbettbereitung. Die Verfahren der Saatbettbereitung werden in diesem Heft nicht behandelt.



Abb. 1: Eine Spatenprobe gibt Anhaltspunkte zum Bodenzustand (Foto Kloepfer)

Die Wahl des Verfahrens

Über die Wahl des richtigen Bodenbearbeitungsverfahrens wird in der Praxis oft leidenschaftlich diskutiert, denn die Vielfalt der mechanischen Lösungen und Konzepte ist sehr groß. Dies ermöglicht eine individuelle Auswahl der Technik und des Verfahrens unter Berücksichtigung der vor Ort herrschenden Voraussetzungen. Hinsichtlich der Bodenbearbeitungsverfahren unterscheidet man zunächst

- die wendende, konventionelle Bodenbearbeitung mit dem Pflug,
- die nicht wendende, konservierende Lockerung mit einer Mulchschicht und
- die Minimalbodenbearbeitung bzw. die Direktsaat ohne separate Bodenbearbeitung.

Die Intensität des Eingriffs nimmt dabei von der wendenden Bodenbearbeitung zur Direktsaat ohne Bodenbearbeitung ab.

Bei der konservierenden Bodenbearbeitung sind je nach Häufigkeit und Tiefe der Bearbeitung sowie dem verwendeten Gerät verschiedene Intensitäten möglich. Direktsaatverfahren werden im ökologischen Landbau kaum angewandt, da sie in der Regel eine chemische Abtötung des Aufwuchses erfordern und die Unkrautregulierung meist nicht mehr möglich ist.

Die Bodenbearbeitungssysteme haben sehr unterschiedliche Auswirkungen auf verschiedene Kriterien (Abb. 2).

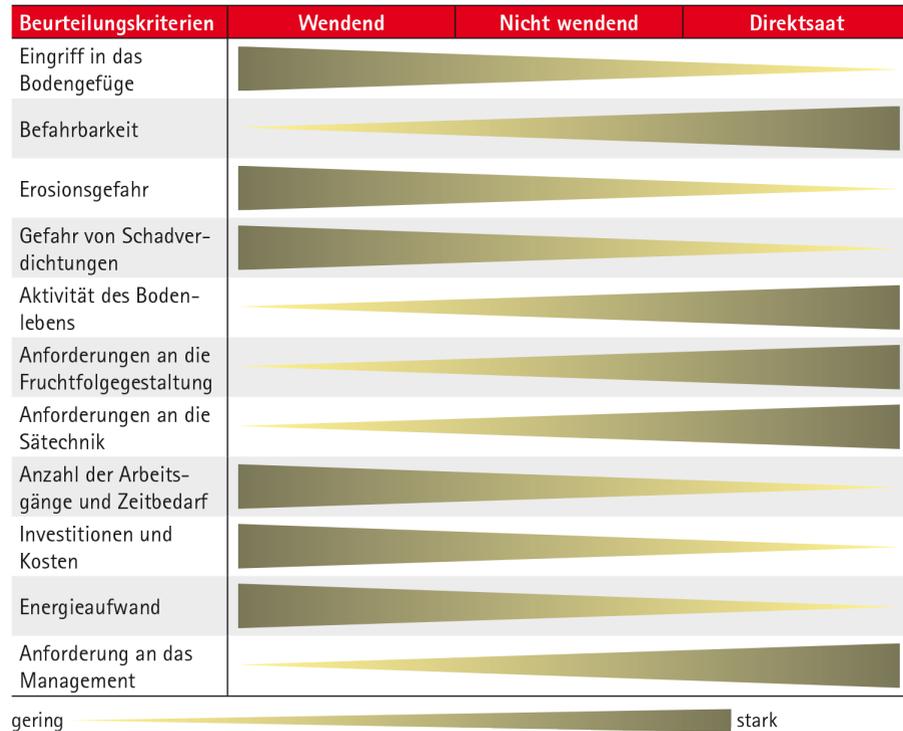


Abb. 2: Beurteilungskriterien für Bodenbearbeitungssysteme (Estler und Knittel 1996, verändert)

Die Vielzahl der Kriterien, die teilweise gegensätzlichen Auswirkungen von Bodenbearbeitungssystemen und die unterschiedliche Gewichtung durch den Betriebsleiter erschwert die Auswahl des geeigneten Verfahrens. Im ökologischen Landbau, bei dem keine Möglichkeit besteht, nachteilige Wirkungen oder Bearbeitungsfehler durch die Anwendung von chemisch-synthetischen Pflanzenschutz- und Düngemitteln auszugleichen, muss besonders abgewogen werden, ob

eine Reduktion der Bearbeitungsintensität und -tiefe praktikabel und sinnvoll ist. In diesem Heft werden verschiedene technische Entwicklungen und individuelle Lösungen vorgestellt, die Hilfestellung für die eigene Entscheidung bieten.

1.2 Schutz des Bodens

Vorbeugender Schutz gegen Bodenabtrag

Bodenbearbeitung beeinflusst den Bodenabtrag in direkter und indirekter Weise. Einerseits erfolgt ein Abtrag durch Wasser oder Wind um so mehr, je geringer die Rauigkeit der Bodenoberfläche ist, je intensiver also die Bodenbearbeitung zuvor war. Andererseits hat die Bodenbearbeitung neben der Fruchtfolge und der Fruchtart besonderen Einfluss auf die Bodenbedeckung, die maßgeblich zur Minderung von Bodenabtrag beiträgt. Die Handlungsempfehlungen zum Schutz vor Bodenerosion beinhalten drei strategische Ansätze (Abb. 3).

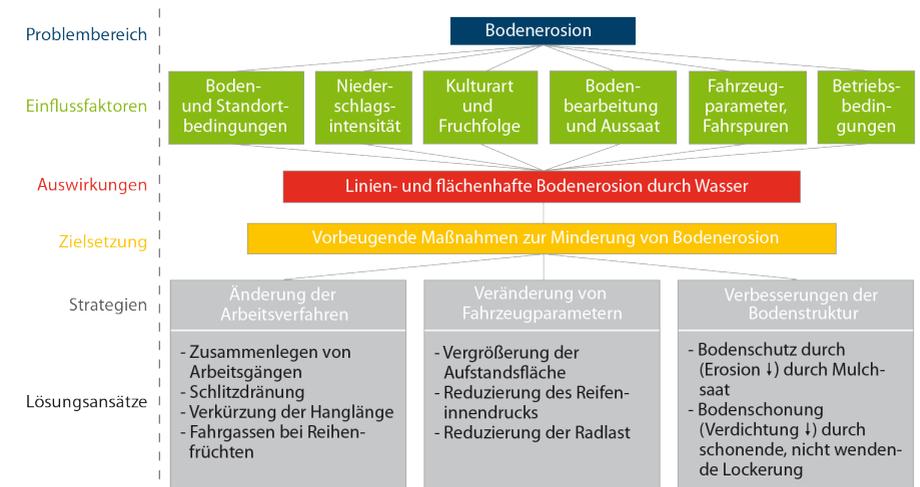


Abb. 3: Drei Strategien mit vorbeugenden Maßnahmen gegen Bodenabtrag (Brunotte 2003)

Vorbeugender Schutz gegen Schadverdichtungen

Bodenbearbeitung und Bodenverdichtung sind durch zwei wesentliche Aspekte miteinander verknüpft: Einerseits wird der Boden bearbeitet, um günstige physikalische Bedingungen zu schaffen, also etwa Bodenverdichtungen aufzulockern. Andererseits ist auch die Bodenbearbeitung mit Befahren und der Gefahr von Schadverdichtungen verbunden. Unter Schadverdichtungen sind Bodenverdichtungen zu verstehen, die die Bodenfunktionen wie Produktions-, Regelungs- und Lebensraumfunktionen nachhaltig beeinträchtigen.

wirkung unterscheiden sich Grubber hauptsächlich in ihrem Strich- und Balkenabstand, der Zinken- und Scharform sowie den eingesetzten Nachläufern.

Schichtengrubber



Abb. 13: Schichtengrubber (Werkfoto Kress)

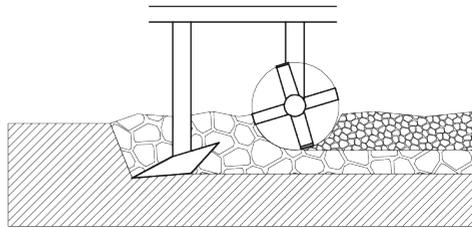


Abb. 14: Arbeitsweise des Schichtengrubbers

Ein Schichtengrubber (Abb. 13) besteht in der Regel aus einem Balken, an dem bis zu 50 cm breite Flügelschare angebracht sind, sowie einem Nachläufer, der passiv oder aktiv betrieben wird. In Kombination mit rotierenden Werkzeugen ist eine Saatbettbereitung möglich. Die Flügelschare des Schichtengrubbers schneiden die Wurzelunkräuter in einer Tiefe von ca. 20 cm ab und lockern den Boden. Die obere Bodenschicht wird durch das nachfolgende Bearbeitungswerkzeug flach bearbeitet (Abb. 14). Dabei bleiben Ernte- und Stoppelreste weitgehend auf der Bodenoberfläche und die Schichtung des Bodens verbleibt größtenteils im natürlichen Zustand. Der Schichtengrubber wird meistens auf schwereren Böden eingesetzt, da in einem Arbeitsgang tief gelockert und gleichzeitig flach gekrümelt wird. Weiterhin kommt er auf erosionsgefährdeten Standorten zum Einsatz, wo eine schützende Mulchdecke erwünscht ist.

3 Stoppelbearbeitung

3.1 Stoppelbearbeitung und ihre Ziele

Die Stoppelbearbeitung hat die Aufgabe, die Ernterückstände einzuarbeiten sowie den Aufwuchs zu beseitigen. Neben Wurzel- und Samenunkräutern sind dies vor allem ausgefallene Samen der Kulturpflanzen. Ein besonderes Problem sind im ökologischen Landbau häufig Wurzelunkräuter, die durch geeignete Stoppelbearbeitung reguliert werden können. In trockenen Gebieten sollen zudem die Wasser führenden Poren im Boden unterbrochen werden, um die Verdunstung zu vermindern. Die Stoppelbearbeitung kann auch der Vorbereitung des Saatbettes für eine Zwischenfrucht dienen. Die Arbeitszeit ist jedoch in dem zur Verfügung

stehenden Zeitraum knapp, so dass eine hohe Schlagkraft gefordert wird. Im Folgenden werden beispielhaft einige Geräte dargestellt, über deren Verwendung im ökologischen Landbau diskutiert wird.

3.2 Technik für die Stoppelbearbeitung

Grubber

Der Grubber (Abb. 15) wird neben der Grundbodenbearbeitung auch zur Stoppelbearbeitung oder zur kombinierten Grundboden- und Stoppelbearbeitung eingesetzt. Neben der meist drei- bis vierbalkigen Bauweise sind zunehmend auch ein- bis zweibalkige Kurzgrubber im Angebot, die in der Regel mit einem zapfwellenbetriebenen Nachläufer kombiniert werden. Damit kann die Bodenoberfläche eingeebnet und rückverfestigt werden. Bei der Auswahl der Zinkenform ist ausschlaggebend, ob ein ganzflächiges Durchschneiden des Bodens oder das Mischen und die Ablage von Material auf der Bodenoberfläche im Vordergrund stehen. Mit entsprechenden Zinken kann aber auch eine „kämmende“ Wirkung erreicht werden.



Abb. 15: Grubber (Werkfoto Amazone)

Scheibenegge

Scheibeneggen (Abb. 16) werden vorwiegend zur Stoppelbearbeitung genutzt, haben aber von der Saatbettbereitung bis zum Umbruch von Grasnarben ein weites Einsatzspektrum. Die gewölbten Stahlscheiben mit einem Durchmesser zwischen 45 bis über 60 cm befinden sich auf paarweise gegensätzlich schräg angeordneten Achsen. Durch eine Erhöhung des Anstellwinkels kann die mischende und krümelnde Wirkung verstärkt werden. Für die Bearbeitung schwerer und steiniger Böden muss ausreichend Gewicht auf die Scheiben gebracht werden. Bei hohen Mengen an einzuarbeitendem Material kann oft nicht ausreichend tief gearbeitet werden. Unter feuchten Bedingungen besteht die Gefahr, dass Ausläufer bildende Unkräuter wie die Gemeine Quecke vermehrt werden. Deren



Abb. 16: Scheibenegge (Werkfoto Kverneland)