

Gute fachliche Praxis im Bundesbodenschutzgesetz

Der Landwirt greift mit einer Reihe von Maßnahmen in das komplexe Wirkungsgefüge „Boden-Pflanze-Klima“ ein. Dazu gehören etwa Fruchtfolgegestaltung, Nährstoffzufuhr oder Bodenbearbeitung. Hierbei setzt er mit Vorteil eine breite Palette ein, die er aus Kostengründen optimal ausnutzen muss. Andererseits sind beim Einsatz der Betriebsmittel schädliche Nebeneffekte zu vermeiden, um dem Ziel heutiger Landwirtschaft, wettbewerbsfähig und zugleich umweltschonend zu sein, gerecht zu werden.

Die gute fachliche Praxis (gfP) soll dazu beitragen, mögliche Zielkonflikte hierbei zu vermeiden oder solchen vorzubeugen. Das „Gesetz zum Schutz des Bodens“ verfolgt den Zweck (§1), „nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen“.

Dir. und Prof. Dr.-Ing. habil. Claus Sommer ist Leiter des Instituts für Betriebstechnik der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Bundesallee 50, 38116 Braunschweig.
Dr. Florian Kloepper ist Mitarbeiter der Abt. 1 Landwirtschaft des KTBL, Bartningstr. 49, 64289 Darmstadt, e-mail: f.kloepper@ktbl.de

Schlüsselwörter

Bundesbodenschutzgesetz, gute fachliche Praxis, Bodenbearbeitung

Keywords

Soil protection law, best practice management, soil tillage

Die Forderungen des § 17 Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) [1] - wie auch die genannten Zielsetzungen heutiger Landwirtschaft - sprechen auch und insbesondere die Bodenbearbeitung an. Deshalb hatte sich die KTBL-Arbeitsgruppe „Bodenbearbeitung und Bodenschutz“ zur Aufgabe gestellt, vorhandenes Wissen zusammenzustellen und Schlussfolgerungen für eine gute fachliche Praxis abzuleiten. Dies geschieht zu den vier Problembereichen Bodenbearbeitung und Bodenerosion, Bodenbearbeitung und Bodenschadverdichtung, Bodenbearbeitung und biologische Aktivität sowie Bodenbearbeitung und Nährstoffaustrag [2].

§ 17 Bundesbodenschutzgesetz

Im BBodSchG werden die Anforderungen gegen schädliche Bodenveränderungen und zur Gefahrenabwehr formuliert. Dabei wird in § 17 für die landwirtschaftliche Bodennutzung festgelegt, dass die Vorsorgepflicht durch die gute fachliche Praxis erfüllt wird. Diese betreffen im Wesentlichen Vorsorgeaspekte im Hinblick auf die physikalische Beschaffenheit des Bodens. Die Anforderungen zur Vorsorge gegen schädliche Bodenveränderungen im Zusammenhang mit Stoffeinträgen durch Dünge- oder Pflanzenschutzmittel sind im Düngemittelgesetz oder Pflanzenschutzgesetz geregelt.

§ 17 Abs. (2) lautet:

“Grundsatz der guten fachlichen Praxis der landwirtschaftlichen Bodennutzung ist die nachhaltige Sicherung der Bodenfruchtbarkeit und Leistungsfähigkeit des Bodens als natürliche Ressource. Zu den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis gehört insbesondere, dass

- die Bodenbearbeitung unter Berücksichtigung der Witterung grundsätzlich standortangepasst zu erfolgen hat,
- die Bodenstruktur erhalten oder verbessert wird,
- Bodenverdichtungen, insbesondere durch Berücksichtigung der Bodenart, Bodenfeuchtigkeit und des von den zur landwirtschaftlichen Bodennutzung eingesetzten Geräten verursachten Bodendrucks, soweit wie möglich vermieden werden,
- Bodenabträge durch eine standortgemäße Nutzung, insbesondere durch Berücksichtigung der Hangneigung, der Wasser- und Windverhältnisse sowie der Bodenbedeckung, möglichst vermieden werden,
- die naturbetonten Strukturelemente der Feldflur, insbesondere Hecken, Feldgehölze, Feldraine und Ackerterrassen, die zum Schutz des Bodens notwendig sind, erhalten werden,
- die biologische Aktivität des Bodens durch entsprechende Fruchtfolgegestaltung erhalten oder gefördert wird und
- der standorttypische Humusgehalt des Bo-

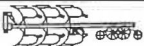


























Verfahren	Grundbodenbearbeitung	Saatbettbereitung	Saat
Bodenbearbeitung mit Pflug		  	
		 	
Bodenbearbeitung ohne Pflug	 		
	 	 	
	 	 	
- konservierend -	—	 	
Direktsaat	—	—	

Bild 1: Definition und Einordnung von Bodenbearbeitungs-/Bestellverfahren [3]

Fig. 1: Definition and classifying of soil tillage cultivation methods [3]

dens, insbesondere durch eine ausreichende Zufuhr an organischer Substanz oder durch Reduzierung der Bearbeitungsintensität, erhalten wird“.

Diese Grundsätze sind von der landwirtschaftlichen Praxis bei der Vorbereitung und Durchführung von Maßnahmen der Bodennutzung zu beachten und sollen von den „nach Landesrecht zuständigen landwirtschaftlichen Beratungsstellen bei ihrer Beratungstätigkeit vermittelt“ werden. Sechs der sieben Formulierungen tangieren mittel- oder unmittelbar die Bodenbearbeitung.

Bodenbearbeitung und Bodenbearbeitungsverfahren

Im Hinblick auf gute Wachstumsbedingungen ist die Schaffung eines physikalisch günstigen Bodengefüges in der Ackerkrume mit einem ungestörten Übergang zum Unterboden erstes Ziel der Grundbodenbearbeitung. Keimendes Saat- oder Pflanzgut benötigt Wasser, Wärme und Sauerstoff, der Keimling eine verkrustungsfreie Bodenoberfläche und die Keimwurzeln einen leicht zugänglichen, wasserführenden Saathorizont. Die mechanische Unkrautbekämpfung kann folgen, wenn diese durch vorangegangene Grundbodenbearbeitung und Saatbettbereitung nicht erfolgreich war. Hierzu dient auch die Stoppelbearbeitung, die darüber hinaus die Strohrotte einleiten und Ausfallgetreide bekämpfen soll.

In Deutschland wird zwischen drei Bodenbearbeitungsverfahren entsprechend ihrer Art, Intensität und Häufigkeit der mechanischen Eingriffe in das Bodengefüge unterschieden (Bild 1).

Bodenbearbeitung mit dem Pflug

setzt auf die Lockerung und Wendung bis Krumentiefe mit diesem Leitgerät. Dabei werden organische Reststoffe und Unkraut in den Boden eingearbeitet. Pflugarbeit hinterlässt eine von Reststoffen freie Ackeroberfläche als Voraussetzung für die störungsfreie Funktion herkömmlicher Sätechnik. Mit Pflugarbeit hat der Landwirt meist die längste Erfahrung. Sie hat an der erfolgten Ertragssteigerung der letzten Jahrzehnte maßgeblichen Anteil (Krumenvertiefung).

Bodenbearbeitung ohne Pflug

verzichtet auf dieses klassische Standardgerät. Vor dem Hintergrund der in den USA gewonnenen Erfahrungen zur Erosionsbekämpfung und der in Deutschland sowie

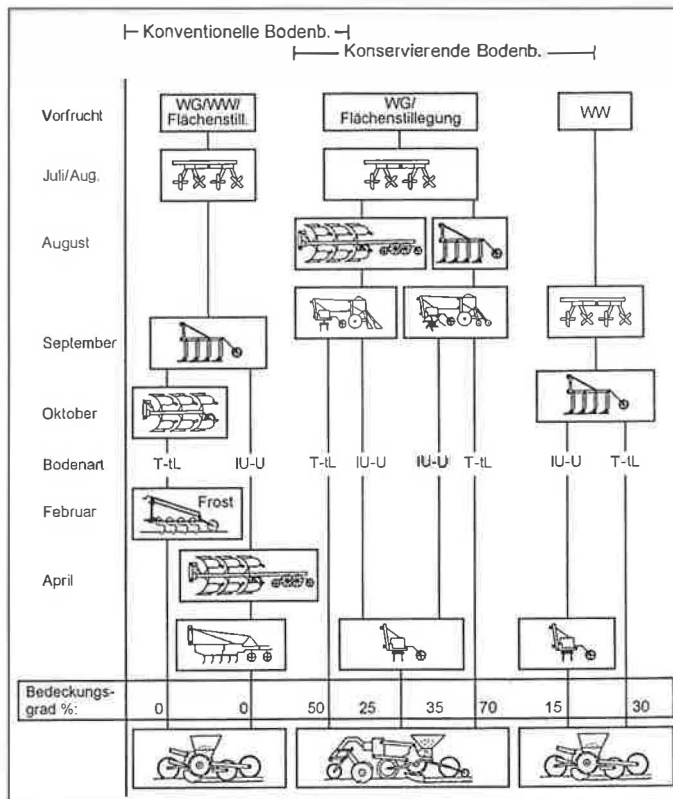


Bild 2: Geräteinsatz bei konventioneller und konservierender Bodenbearbeitung am Beispiel Zuckerrüben [6]

Fig. 2: Use of implements for conventional and conservation tillage, using the example sugar beets [6]

anderen Ländern aktuellen Bodenschutzprobleme ist konservierende Bodenbearbeitung [4] durch zwei Grundgedanken gekennzeichnet:

- Die Reduzierung der üblichen Intensität der Grundbodenbearbeitung nach Art, Tiefe und Häufigkeit des mechanischen Eingriffs.
- Nichtwendende, strukturschonende und kostensparende Lockerung hat ein stabiles tragfähiges Bodengefüge zum Ziel als vorbeugender Schutz gegen Schadverdichtung durch nachfolgendes Befahren.
- Das Belassen von Pflanzenreststoffen der Vor- und/oder Zwischenfrucht nahe oder auf der Bodenoberfläche. Ziel ist eine möglichst ganzjährige Bodenbedeckung nach Mulchsaat als vorbeugender Schutz gegen Verschlammung und Erosion.

Direktsaat

erfolgt ohne jegliche Bodenbearbeitung. Ob dieses – weltweit verbreitete – Bestellverfahren unter mitteleuropäischen Bedingungen ökonomisch und ökologisch von Vorteil ist, wird untersucht.

Problembereiche und Lösungsansätze

Verminderung von Bodenerosion

Unter Bodenerosion [2] werden all jene Erscheinungen der Abtragung und Verlagerung anderenorts verstanden, die den Landschaftshaushalt über ein naturgegebenes Maß hinaus verändern. Sie werden insbesondere vom Menschen ausgelöst und durch Wasser, Wind und Schwerkraft bewirkt. Bodenerosion kann die irreversible Beeinträchtigung von Bodenfunktionen bedeuten. Zu unterscheiden ist zwischen Onsite- und Offsite-Schäden.

Die Tendenz zum Ablauf dieser Vorgänge ist eng mit der landwirtschaftlichen Nutzung verbunden [5]. Es liegen umfangreiche Erfahrungen und technische Lösungen zum Bodenschutz bezüglich Erosion vor [2]. Es gilt, Strategien und Konzepte hinsichtlich der praktischen Umsetzung zu entwickeln. Eine Schlüsselstellung

nimmt dafür die standort- und bedarfsgerechte Bodenbearbeitung ein.

Mit ihr ist es möglich, den Bodenbedeckungsgrad für vorsorgenden Bodenschutz zu steuern [6]. Zwar gelingt es, mittels der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG) die potentielle Erosionsgefährdung einzuschätzen, um prioritäre Regionen für Schutzmaßnahmen zu ermitteln. Um schlagspezifisch - im Hinblick auf „precision farming“ sogar teilflächenspezifisch - Vorsorge zu treffen, ist das Kriterium Bodenbedeckungsgrad relevant. Diesen kann der Betriebsleiter unter Berücksichtigung von Fruchtfolge und Fruchtart mit konservierender Bodenbearbeitung und Mulchsaat sowie standortspezifische Geräteinsatz einstellen (Bild 2).

Nach der Zuckerrübenbestellung ist bei Bodenbearbeitung mit Pflug der Bodenbedeckungsgrad gleich Null (Bild 2, linker Pfad). Zum gleichen Zeitpunkt kann nach Pflugfurche und Zwischenfruchtanbau sowie Mulchsaat ohne Saatbettbereitung mit etwa 50% Bedeckung (Bild 2, mittlerer Pfad links), nach Mulchsaat mit Saatbettbereitung mit 25 bis 35% und nach pflugloser Zwischenfruchtbestellung mit etwa 70% Bedeckung (Bild 2, mittlerer Pfad rechts) gerechnet werden. Schließlich führen ohne Zwischenfruchtanbau die Stroh- und Stoppelreste nach Winterweizen zu etwa 30% Bedeckung (Bild 2, rechter Pfad). Damit lässt konservierende Bodenbearbeitung mittels Mulchsaat Bedeckungsgrade erreichen, die etwa zum Zeitpunkt intensiver Nieder-

BODENBEARBEITUNG

Problem-bereich	Schlußfolgerungen für gute fachliche Praxis			Verfügbare Beratungsunterlagen	Konsequenzen
	A. Heute im Betrieb	B. Mittelfristig anwendbar	C. Zukünftige Entwicklungen		
Verminderung von Bodenerosion	Bodenschützende Arbeitsverfahren			Derzeit Schwerpunkt in heutigen Beratungsunterlagen	Akzeptanz in Praxis verbessern; Umsetzung d. Schlußfolgerungen A, B, (C) forcieren
	Mulchsaat (konservierende Bodenbearbeitung) u. a.	Verminderung schadverdichteter Fahrspuren u. a.	Direktsaat, Fluggestaltung optimieren u. a.		
	Erosionsmindernde Landnutzung				
	Fruchtfolgegestaltung mit Zwischenfruchtanbau u. a.	Verkürzung einheitlich bestellter Hanglängen u. a.	Anpassung der Feldnutzung an pot. Wasser- und Windgefährdung u. a.		
Vermeidung von Bodenschadverdichtung	Reduzierung des Kontaktflächendrucks			Derzeit Beratungsunterlagen nur in Ansätzen vorhanden	Umsetzung d. Schlußfolgerungen A, B, (C) forcieren; noch Forschungsbedarf (C)
	Breitreifen, Zwillingräder u. a.	Reifendruckregelanlagen, Gummibandlaufwerke u. a.	Begrenzung der Radlast bei feuchtem Boden Zustand u. a.		
	Bodenschonende Arbeitsverfahren				
	Befahren/Bearbeiten bei trockenem Boden Zustand u. a.	bedarfsgerechte Bodenlockerung (Konservierende Bodenbearbeitung) u. a.	Fahrgassen mit DGPS, Roboter, Nichtbefahrbarkeitsanzeige u. a.		
Verbesserung des Bodenlebens	Bodenschonender Einsatz von Produktionsmitteln			In Beratungsunterlagen derzeit kaum angesprochen	Umsetzung d. Schlußfolgerungen A, B, (C) forcieren; noch Forschungsbedarf (C)
	konservierende Bodenbearbeitung (schonende Lockerung u. Mulchsaat) u. a.	Integrierter Pflanzenschutz, Vermeidung von Schadverdichtung u. a.	Reduzierung des Herbizidaufwands bei konservierender Bodenbearbeitung u. a.		
Verminderung von Nährstoffaustrag	Bodenschützender Einsatz von Produktionsmitteln			In Beratungsunterlagen derzeit kaum angesprochen	
	Mulchsaat, bedarfsgerechte Düngung u. a.	teillächenspezifische Düngung, Vermeidung von Schadverdichtung u. a.	Klärung der Auswirkungen von Makroporenfluß u. a.		

Übersicht 1: Zusammengefasste Schlussfolgerungen und Konsequenzen [2]

Table 1: Summerized conclusions and consequences [2]

schläge im Frühjahr befriedigende bis sehr gute Schutzwirkung ergeben.

Verminderung von Bodenschadverdichtung
Bodenverdichtung mit negativen Auswirkungen („Bodenschadverdichtung“ [2]) auf die Bodenfunktionen (Produktions-, Regulations- und Lebensraumfunktion) ist ein standortspezifisches, bodenfeuchteabhängiges und arbeitstechnisches Problem in der Pflanzenproduktion. Zur vorbeugenden Problemlösung bedarf es - neben der Forschung zu wichtigen Detailfragen - der Weiterentwicklung von Strategien und Konzepten, für die vier Bausteine die Grundlage darstellen: technische Möglichkeiten, Anpassung von Arbeitsverfahren, Verbesserung der Befahrbarkeit sowie Begrenzung der mechanischen Belastung. Eine Schlüsselstellung nimmt dabei die Reduzierung von Kontaktflächendruck und Radlast ein.

Verbesserung des Bodenlebens [2]

Bekanntes und zum Teil eingeführte Schutzmaßnahmen zur Schonung und Förderung der Bodenorganismen bestehen in der Reduzierung von Art, Häufigkeit und Zeitpunkt der Bodenbearbeitungsintensität. Es bedarf - neben der Grundlagenforschung (etwa zu den natürlichen Gegenspielern von Schadorganismen) - der Entwicklung von Strategien und Konzepten für eine praxisrelevante Einbeziehung von Schutzmaßnahmen. Eine Schlüsselstellung nimmt dabei die konservierende Bodenbearbeitung ein sowie eventuell die Direktsaat.

Vermeidung von Nährstoffaustrag [2]

Es liegen umfangreiche Untersuchungen zum Einfluss der Bodenbearbeitung auf die Nährstoffverfügbarkeit, die Verlagerung und die Auswaschung gelöster Stoffe sowie die Nährstoffausträge in partikulärer Form über Oberflächenabfluss vor. Abgesehen von der Klärung noch offener Fragen zum Makropo-

renfluss, bedarf es der Umsetzung vorhandener Kenntnisse in Strategien und Konzepte. Schlüsselstellungen nehmen dabei an Standort und Bewirtschaftung angepasste Bewirtschaftungs-/Bearbeitungsverfahren ein sowie bessere Methoden zur Düngedarfermittlung.

Schlussfolgerungen und gute fachliche Praxis

Zusammenstellung und Analyse des vorhandenen Wissens [2] haben es nahegelegt, die Schlussfolgerungen für gute fachliche Praxis den drei Kategorien „für heute“, „für morgen“ und „für übermorgen“ zuzuordnen: A. Gute fachliche Praxis heute im Betrieb machbar
B. Gute fachliche Praxis mittelfristig anwendbar
C. Zukünftige Entwicklungen für gute fachliche Praxis.

In *Übersicht 1* sind die Schlussfolgerungen und Konsequenzen aus [2] zusammengefasst.

Die Zuordnungen können nicht „randscharf“ sein und sind betriebs- und standortspezifisch vorzunehmen (Priorität der Probleme, ökonomische Situation des Betriebes, Schlagstruktur, einzusetzende Technik, Einstellung des Betriebsleiters). Deshalb ist auch eine Zeitschiene nur für den Einzelbetrieb festzulegen. Da konservierende Bodenbearbeitung für alle drei Kategorien eine Schlüsselstellung einnimmt, andererseits die Beratung mit dieser Art Bodenbearbeitung in weiten Bereichen noch zu wenige Erfahrung hat, liegt es mit an ihr, heutige, mittelfristige und zukünftige Möglichkeiten für den Bodenschutz in der Praxis umzusetzen.

Literatur

- [1] Gesetz zum Schutz des Bodens. Bundesgesetzblatt, Teil I Nr. 16, S. 502 – 510, 1998
- [2] Bodenbearbeitung und Bodenschutz - Schlussfolgerungen für gute fachliche Praxis. KTBL-Arbeitspapier 266, in Vorbereitung
- [3] Definition und Einordnung von Verfahren der Bodenbearbeitung und Bestellung. KTBL-Arbeitsblatt Nr. 0236 in Landtechnik 48 (1993) H. 1/2, S. 50 – 53
- [4] Sommer, C.: Konservierende Bodenbearbeitung - ein Konzept zur Lösung agrarrelevanter Bodenschutzprobleme. Landbauforschung Völknerode (1998) SH 191, 128 S.
- [5] Frielinghaus, M.; G. Höflich, M. Joschko, H. Rogasik, und H. Schäfer: Auswertung eines Langzeitexperimentes zur konservierenden Bodenbearbeitung von Sandböden und Einschätzung des Erfolgs. Arch.-Pfl. Boden. 41 (1997), S. 383 – 402
- [6] Brunotte, J. und C. Sommer: Gute fachliche Praxis bei der Bodennutzung – Bodenbearbeitung standortangepasst und bodenschutzorientiert. Zuckerrübe 6 (1996), S.278 – 281