

den Umgang mit Ernte- und Zwischenfruchtreststoffen zu beachten.

Definition und Zielsetzung konservierender/schonender Bodenbearbeitung

Aus den aufgeführten Problembereichen leiten sich zwei wesentliche Grundgedanken konservierender/schonender Bodenbearbeitung ab:

– Reduzieren der üblichen Bodenbearbeitungsintensität:

Ziel ist ein stabiles, tragfähiges Bodengefüge durch längere Bodenruhe (vorbeugender Schutz gegen Bodenverdichtungen)

– Belassen von Pflanzenreststoffen der Vor- und/oder Zwischenfrucht nahe bzw. auf der Bodenoberfläche:

Ziel ist eine möglichst ganzjährige Bodenbedeckung über einem intakten Bodengefüge (vorbeugender Schutz gegen Erosion und Verschlämmung).

Im Hinblick auf die Bodenbearbeitungsintensität steht die konservierende/schonende Bodenbearbeitung zwischen der konventionellen Bodenbearbeitung und der Direktsaat (Tafel 1). Die konventionelle Bodenbearbeitung ist durch hohe Intensität gekennzeichnet, die klassische Direktsaat verzichtet auf jede Bodenbearbeitung.

Für das Belassen von Pflanzenreststoffen nahe bzw. auf der Ackeroberfläche sind Art der Bodenbearbeitung, Fruchtart und Fruchtfolge ausschlaggebend. So gelingt es, durch Verzicht des Einpflügens von Zwischenfrüchten das Feld bis zum Reihenschluß, z. B. des Zuckerrübenbestands, mit einem schützenden Mulch bedeckt zu halten (Bild 3). Für die darauffolgende Saat sind grundsätzlich zwei Varianten möglich. Entweder wird durch flache Vermischung mit dem Boden (Saatbettbereitung) eine Mulchschicht erstellt oder die Reststoffe verbleiben als Mulch auf der Bodenoberfläche.

Insgesamt zielt die konservierende/schonende Bodenbearbeitung auf:

- Verbesserung des Bodengefüges
- Minderung von Schadverdichtungen
- Vorbeugung von Verschlämmungen und Bodenabtrag
- Ertragssicherheit im Vergleich zu konventioneller Bodenbearbeitung
- Einsparung der Kosten.

Stand der Forschungsarbeiten

Für ein zukünftiges Bodenbearbeitungskonzept ist die Stabilisierung des Bodengefüges durch Verringerung der Bearbeitungsintensität und das ganzflächige Belassen von Reststoffen an bzw. nahe der Bodenoberfläche von ausschlaggebender Bedeutung.

Zur Klärung der offenen Fragen wurden bereits in den vergangenen Jahren umfangreiche Untersuchungen in der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode und im Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg durchgeführt. Die Ergebnisse werden im nachfolgenden Beitrag dargelegt. Die weitere Zusammenarbeit erfolgt durch einheitliche Feldversuche in Braunschweig-Völkenrode und Müncheberg, in denen die fruchtartenübergreifende Reduzierung von Grundbodenbearbeitung und Saatbettbereitung nach Art, Tiefe und Häufigkeit untersucht wird. Diese Untersuchungen zur konservierenden/schonenden Bodenbearbeitung betreffen:

- die Auswirkungen langjähriger reduzierter Bearbeitungsintensität auf
 - Bodenstruktur, besonders im Hinblick auf Bodenverdichtungen und bedarfsweise Einordnung von Lockerungsmaßnahmen
 - Veränderungen der Dynamik der organischen Bodensubstanz und der Nährstoffe im Boden
 - Entwicklung der Unkrautflora

– Vertiefung vorhandener Kenntnisse und deren Überprüfung auf unterschiedlichen Standorten

– die Bekämpfung von Ausfallgetreide und Unkräutern ohne zusätzlichen und nach Möglichkeit mit reduziertem Herbizideinsatz

– die Verbesserung der Anbausicherheit von Zwischenfrüchten.

Literatur

- [1] Sauerbeck, D.: Funktionen, Güte und Belastbarkeit des Bodens aus agrilkulturchemischer Sicht. Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart (1985) 10, 257 Seiten.
- [2] Mannering, J. v.; Schertz, D. L.; Julian, B. A.: Overview of Conservation tillage (Überblick über konservierende Bodenbearbeitung). In: Logan u. a.: Effects of conservation tillage on groundwater quality, Lewis Publishers (1987) S. 3–17.
- [3] Sommer, C.; Zach, M.; Dambroth, M.: Konservierende Bodenbearbeitung, Ergebnisse und Erfahrungen aus der Praxis. Agrar-Übersicht, Hannover 36(1985)5, S. 14–18.
- [4] Noatsch, F., u. a.: Strukturschonende Bodenbearbeitung – ein Beitrag zur langfristigen Erhaltung und Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit. Feldwirtschaft, Berlin 30(1989)8, S. 355–357.
- [5] Sommer, C.: Ursachen und Folgen von Bodenverdichtungen sowie Möglichkeiten zu ihrer Verminderung. Landtechnik, Lehrte 40(1985)9, S. 378–384.
- [6] Sommer, C.; Hartge, K. H.: Verdichtung und Befahrbarkeit von Ackerböden – Probleme und Auswege. In: Berichte über Landwirtschaft, Hamburg (im Druck, 1990).
- [7] Capelle, A.: Die erosionsgefährdete Landesfläche in Niedersachsen und Bremen. Zeitschrift Kulturtechnik und Landentwicklung, Berlin/Hamburg (im Druck, 1990).
- [8] Frielinghaus, M.; Barkusky, D.: Wasserosion auf Moränenstandorten infolge intensiver Bodenbearbeitung und Belastung durch Mechanisierungsmittel. Tagungsbericht zur wissenschaftlichen Tagung des Forschungszentrums für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg, Berlin (1989) S. 133–141. A 5961

Langfristige Sicherung der Bodenfruchtbarkeit durch konservierende/schonende Bodenbearbeitung – Ergebnisse

Dr.-Ing. C. Sommer/Dipl.-Ing. M. Zach, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode,

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (BRD)

Dr. agr. F. Noatsch/Dr. agr. O. Bosse, KDT, Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg der AdL der DDR

Zielstellung

In den zurückliegenden Jahren sind durch intensive Bodenbearbeitung und Vertiefung der Ackerkrume die Bodenfruchtbarkeit verbessert und Voraussetzungen für hohe Erträge geschaffen worden. Heute treten die Ansprüche des Bodenschutzes und Möglichkeiten der Kosteneinsparung immer mehr in den Vordergrund. Zur Klärung der Fragen, inwieweit die ständig intensive Lockerung des Bodens und die Einarbeitung der Reststoffe und Düngestoffe in tiefere Bodenschichten durch konservierende/schonende Bodenbearbeitung [1] ersetzt werden können, wurden durch die Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode und das Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg umfangreiche Untersuchungen angestellt und die Auswirkungen der unterschiedlichen Bearbeitungssysteme auf den Boden, den Ertrag und die

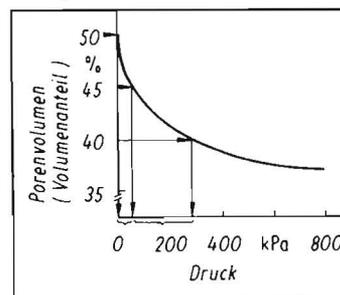
Aufwendungen für die Bodenbearbeitung untersucht.

Auswirkungen auf den Boden

Grundlage für die Zielsetzung konservierender/schonender Bodenbearbeitung „Minderung von Schadverdichtungen durch reduzierte Bodenbearbeitungsintensität“ ist die Verdichtungskurve (Bild 1). Sie stellt den grundsätzlichen Zusammenhang zwischen Porenvolumen (bzw. Porenziffer oder Lagerungsdichte) und dem aufgebrachten Druck dar. Die Kurve entspricht einer fallenden Exponentialfunktion, d. h. die Wirkung eines Bodendrucks ist um so größer, je lockerer der Boden lagert. Um beispielsweise den Boden mit dem Ausgangsporenvolumen von 50 % Volumenanteil auf 45 % zu verdichten, ist ein Druck von 50 kPa notwendig. Um ihn um weitere 5 % Volumenanteil zu verdichten, sind 200 kPa, d. h. für die gleiche Abnahme

des Porenvolumens ein viermal höherer Druck, erforderlich. Daraus leitet sich ein grundsätzlicher Ansatz zur Vorbeugung von Bodenverdichtungen ab: die Erhöhung der Bodentragfähigkeit. Einerseits ist dies dem Landwirt bekannt, denn er wartet im Frühjahr mit dem Beginn der Bestellung, bis der

Bild 1. Verdichtungskurve für eine Schwarzerde



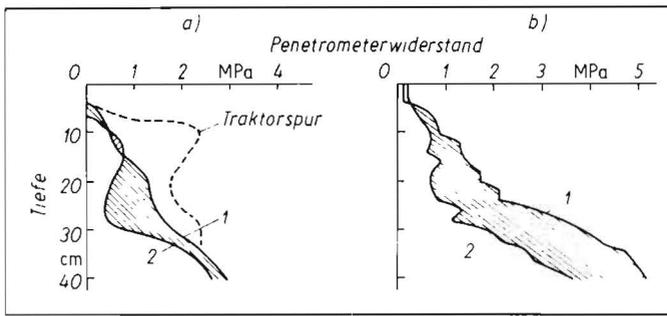


Bild 2. Verlauf des Penetrometerwiderstands nach konservierender/schonender (1) und konventioneller (2) Bodenbearbeitung auf lehmigem Sand in a) Braunschweig-Völkenrode b) Müncheberg

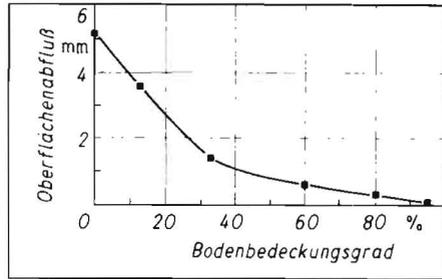


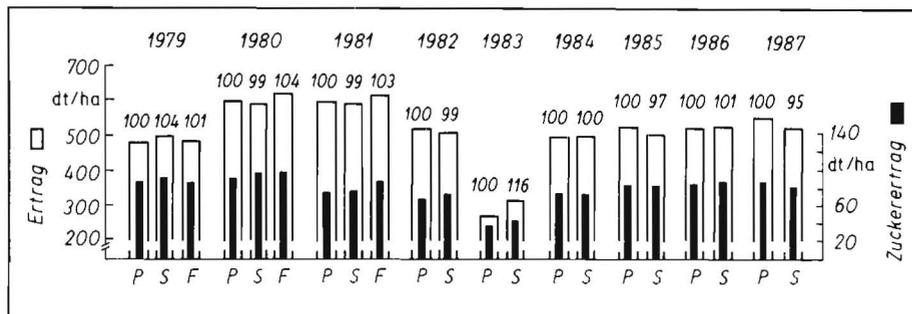
Bild 3. Abfluß und Bodenbedeckung auf einem Lößstandort nach [3]

abtrocknende Boden befahrbar ist. Andererseits wird kaum die praktische Schlußfolgerung aus der Tatsache gezogen, daß die Befahrbarkeit eines Bodens nicht nur mit geringerer Bodenfeuchte, sondern auch mit höherer Bodendichte bzw. abnehmendem Porenvolumen besser wird.

Messungen in situ zeigten den Erfolg. Auf lehmigem Schluffboden war der jeweilige Bodendruck in der abgesetzten – nicht gepflügten – Ackerkrume deutlich geringer als auf sehr lockerem – gepflügtem – Boden [2].

Im Verlauf des Penetrometerwiderstandes als Funktion der Bodentiefe drücken sich unterschiedliche bodenphysikalische Bedingungen auch konventioneller bzw. konservierender/schonender Bodenbearbeitung aus. Ergebnisse aus einem Feldversuch auf lehmigem Sand in Braunschweig-Völkenrode, wo seit 1979 diese Bearbeitungsvarianten untersucht werden, zeigen, daß die Pflugparzelle ab einer Tiefe von 15 cm deutlich lockerer liegt als die ausschließlich flach bearbeitete Parzelle und die Traktorspur auf Schadverdichtung hindeutet (Bild 2). Gleiches gilt für Versuche auf dem anlehmigen Sand in Müncheberg.

Bild 4. Zuckerrübenenerträge nach konservierender/schonender (Spatenrollegge S, Fräse F) und konventioneller (Pflug P) Bodenbearbeitung (IS, Braunschweig, Beetsystem nach [5])



Tafel 1. Grundbodenbearbeitung im Feldversuch Müncheberg

Fruchtfolge	Variante I	Variante II
Ölrettich ¹	Saatfurche 20 cm	Zweischichtpflug ³ 15/15 cm Dammformung
Kartoffeln	Herbstfurche 30 cm	–
Winterroggen	Saatfurche 18 cm	Grubber 15 cm
Ölrettich ²	Saatfurche 20 cm	Zweischichtpflug ³ 15/15 cm
Mais	Herbstfurche 25 cm	–
Winterroggen	Saatfurche 18 cm	Grubber 10 cm

- 1) zuvor Stallmist 30 t/ha
- 2) zuvor Strohdüngung
- 3) zur Frage von Art und Ausmaß der notwendigen Bodenlockerung sind auf den Standorten Müncheberg und Braunschweig-Völkenrode gemeinsame Feldversuche angelegt worden

Grundlage für das Ziel konservierender/schonender Bodenbearbeitung „Bodenabtrag durch reduzierte Bodenbearbeitungsintensität vorbeugen“ liefert der zahlreich belegte, grundsätzliche Zusammenhang zwischen Abflußrate (gilt analog für Winderosion) und Bodenbedeckungsgrad bei „intaktem“ Bodengefüge. Werte für den Bedeckungsgrad von mehr als 50% reduzieren die Abflußrate erheblich (Bild 3).

Hierfür spielt die Infiltrabilität des Bodengefüges eine mitentscheidende Rolle [4]. Die höhere Infiltrationsrate nach reduzierter Bodenbearbeitungsintensität ist Hinweis für ein kontinuierliches, vertikal orientiertes Porensystem, das Wasser intensiver Niederschläge schneller in tiefere Bodenzonen abführt und damit in Hanglagen dem Bodenabtrag vorbeugt.

Auswirkungen auf den Ertrag

Der Pflanzenertrag ist das wichtigste Kriterium für die Übernahme von Verfahren der konservierenden/schonenden Bodenbearbeitung. Um die Ansprüche verschiedener Kulturpflanzen an den physikalischen Bodenzustand zu untersuchen, werden Feldversuche in Völkenrode seit 1974 [5] und auf Standorten in Müncheberg seit 1981 [6] durchgeführt. Obgleich sich die konventionell (Pflugarbeit P) und die konservierend/schonend (ausschließlich flache Bodenbearbeitung mit Spatenrollegge S bzw. Fräse F) bearbeiteten Parzellen bodenphysikalisch deutlich unterscheiden (Bild 2), blieben in Völkenrode bei Zuckerrüben Ertragseinbußen bei den dichter liegenden Varianten S und F aus (Bild 4). Die Ergebnisse derselben Parzellen bei den Fruchtarten Weizen und Gerste schwanken stärker, die Unterschiede sind jedoch nicht eindeutig [5].

In den von Müncheberg koordinierten Versuchen [7] zeigen sich im wesentlichen ähnliche Entwicklungen der Pflanzenbestände auf

beiden Varianten (Tafel 1), wie auch die einzelnen Fruchtarten keine signifikanten bearbeitungsspezifischen Ertragsunterschiede aufweisen (Tafel 2).

Ergebnisse aus relativ kleinparzelligen Feldversuchen sind Voraussetzung, um neue Konzepte für die Bodenbearbeitung zu entwickeln; sie sind jedoch unter Praxisbedingungen zu überprüfen. Deshalb werden Demonstrationsversuche in der Praxis bzw. Demonstrationsexperimente in Überleitungsbetrieben durchgeführt, die wertvolle Ergebnisse und Erfahrungen bringen. Im Bild 5 sind Erträge von Demonstrationsversuchen zu Zuckerrüben aus dem Jahr 1985 dargestellt.

Das Unterlassen des Einpflügens der Zwischenfrucht und auf einigen der 16 Standorte zusätzlich der Verzicht auf die Saattbettbereitung zu Zuckerrüben (Mulchsaarvarianten) hatten gegenüber konventioneller Zuckerrübenbestellung (Kontrolle) im wesentlichen zu keinen Ertragseinbußen geführt.

In Tafel 3 ist die Wirkung einer Sommerdammgrünung zu Kartoffeln mit Ölrettich in einem Überleitungsbetrieb zusammengestellt [9]. Der Vergleich zur konventionellen Herbstfurche zeigt einen Mehrertrag von 15%. Weitere Ergebnisse liegen für Mais [10] und für Sommergerste [11] vor.

Insgesamt wird der Schluß gezogen, daß die übliche Bodenbearbeitungsintensität auch unter ganz unterschiedlichen Versuchsbedingungen erheblich eingeschränkt werden kann.

Auswirkungen auf die Aufwendungen für die Bodenbearbeitung

Durch die Anwendung konservierender/schonender Bodenbearbeitung sind erhebliche Aufwandsverringerungen im Vergleich zur konventionellen Bodenbearbeitung möglich. Diese resultieren im wesentlichen aus der insgesamt reduzierten Eingriffstiefe in

Tafel 2. Erträge nach Fruchtarten und Bearbeitungsvarianten (Mittelwert der Standorte der 1. Rotation)

Fruchtfolge	Variante I dt/ha	Variante II dt/ha
Kartoffeln	378	392
Zuckerrüben	446	448
Getreide nach Zuckerrüben	72,5	73,8
Mais (Trockenmasse)	132	132
Getreide nach Mais	71,2	71,3
Mittelwert in GE	86,0	87,1

Tafel 3. Wirkung einer Sommerdammbegrünung mit Ölrettich im Vergleich zur Herbstfurche und Saatbettbereitung (Kontrolle) auf den Kartoffelertrag auf einem D3-Standort (Welsickendorf)

Jahr	Kartoffelertrag Kontrolle dt/ha	Dammbegrünung dt/ha
1986	231	258
1987	357	404
1988	317	380
1989	209	236
Mittelwert	279	320

den Boden, dem Wegfall von Bearbeitungsgängen (keine Herbstfurche bzw. Saatfurche nach dem Anbau der abfrierenden Zwischenfrucht zur nächstfolgenden Hauptfrucht, deren Bestellung teilweise ohne Saatbettbereitung erfolgt) sowie dem unterschiedlichen Geräteeinsatz. Gelingt der Zwischenfruchtbestand z. B. auf schwer bearbeitbaren Tonböden nicht in ausreichender Qualität, entsprechen die Aufwendungen in e zusätzlicher Arbeitsgänge zur Beseitigung von Unkraut und Ausfallgetreide denen der konventionellen Bodenbearbeitung. Beispielhaft unterstreichen das die in Tafel 4 ausgewiesenen Ergebnisse eines Dauerversuchs (s. Tafel 2). Sie wurden auf der Grundlage der technologischen Richtwerte [12] bei Nutzung eines 20-kN-Traktors unter Berücksichtigung aller Bodenbearbeitungsmaßnahmen sowie von Zugkraftmessungen bei der Grundbodenbearbeitung (Tafel 5 [13]) während der 1. Rotation auf den 7 Standorten und den einzelnen Fruchtfolgefeldern ermittelt.

Schlußfolgerungen

Die vorliegenden Ergebnisse aus mehrjährigen Feld- und Demonstrationsversuchen zeigen, daß das Konzept „Konservierende/schonende Bodenbearbeitung“ ein für die pflanzliche Produktion gangbarer Weg ist, bei der Bearbeitung des Bodens Ökonomie und Ökologie im Gleichklang zu halten. Voraussetzung für die praktische Umsetzung ist die Fortentwicklung und die Einführung der entsprechenden Bearbeitungs- und Bestelltechnik sowie von Konzepten für die Unkrautkontrolle. Aufgrund der bisherigen Erkenntnisse können für die Praxis folgende Empfehlungen gegeben werden:

- Die Ertragsergebnisse und die erwiesene Funktionstüchtigkeit von Sägeräten zeigen, daß die Mulchsaat zu Reihenfrüchten und auch zu Getreide heute möglich ist.
- Damit kommt dem Anbau von Zwischenfrüchten mit anschließender pflugloser Bestellung der erosionsgefährdeten Reihenkulturen wie Kartoffeln, Mais und Zuckerrüben besondere Bedeutung zu.
- Nichtwendende Bodenlockerung (Grubereinsatz) ist besonders vorteilhaft zu Winter- und Sommergetreide nach Hackfrüchten oder Leguminosen.
- Die Kombination von Geräten und Arbeitsgängen kann konsequent weiterentwickelt werden.
- Die Verringerung der Arbeitstiefensumme in der Fruchtfolge ist möglich.

Ausgehend von den Rahmenbedingungen, daß der Landwirt unter immer stärkeren Kostendruck gerät und neben der ökonomi-

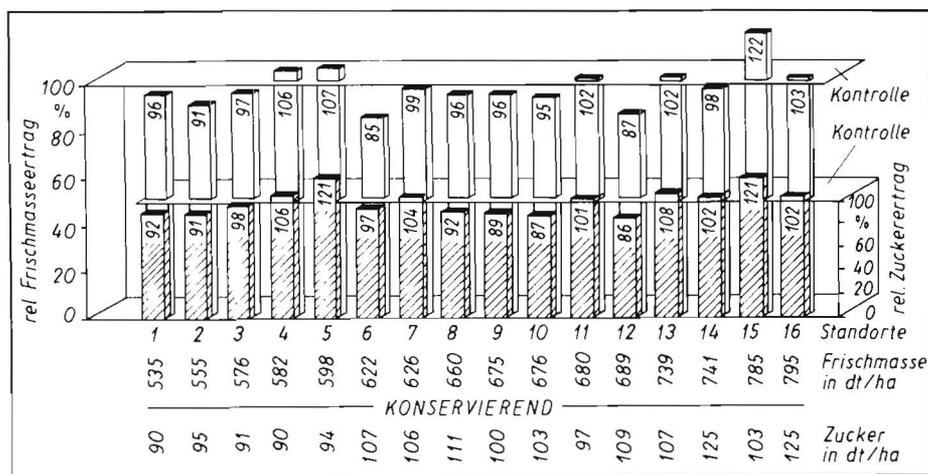


Bild 5. Erträge von Demonstrationsversuchen zu Zuckerrüben aus dem Jahr 1985 nach [8]; (Frischmasse bzw. Zuckerertrag der Kontrollvariante ist jeweils 100 gesetzt)

Tafel 4. Durchschnittliche jährliche Aufwendungen¹⁾ je Fruchtfolgefeld (Mittelwert aus den drei Versuchsjahren 1985/86 bis 1987/88)

Versuchsstandort	Bodenart	NSTe	Arbeitszeitbedarf in AKh/ha			Kraftstoffverbrauch in l/ha			Kosten in M/ha		mögliche Einsparung
			I	II	Diff.	I	II	Diff.	I	II	
Müncheberg	IS	D 2/3	3,62	2,66	0,96	37,41	23,01	14,40	152,36	106,32	46,04
Dedelow	sL	D 4/5	4,07	2,87	1,20	45,05	27,46	17,59	181,44	119,35	62,09
Seehausen Klein	sL	D 4/5	4,61	3,76	0,85	49,94	36,17	13,77	200,69	166,23	34,46
Wanzleben Bad	L	Lö 1/2	5,13	4,06	1,07	59,94	42,35	17,59	234,18	173,93	60,25
Lauchstädt Groß	L	Lö 1/2	6,64	5,55	1,09	68,94	56,00	12,94	257,04	204,79	52,25
obringen Schulzen-dorf	T	V 1/2	6,63	5,93	0,70	71,18	58,00	13,18	289,47	251,84	37,63
Mittelwert					0,82			13,14			41,73

1) Die Aufwendungen für Zweischichtbearbeitung sind auf D-Standorten entsprechend Zugkraftmessungen (s. Tafel 5) 10% geringer und auf Lö- und V-Standorten 27% höher als für eine Saatfurche

schen Bewertung von Bodenbearbeitungsverfahren ökologische Aspekte an Bedeutung zunehmen werden, kann mit Verfahren der konservierenden/schonenden Bodenbearbeitung einem Teilbereich des Bodenschutzes Rechnung getragen werden, ohne daß Ertragssicherheit verloren ginge. So sehr nämlich dem Landwirt daran liegt, mit gezieltem Bearbeiten und Befahren Gefahren zu vermeiden, so unbestritten ist, daß der Ertrag bzw. der Gewinn wichtigste Kriterien für eine Änderung der Bewirtschaftungsform bleiben werden. Andererseits ist der Pflanzenertrag nicht in eindeutiger Weise mit der Intensität der Bodenbearbeitung korreliert. Vielmehr sind es andere pflanzenbauliche Maßnahmen (Fruchtfolge u. a.), die deutlichere Auswirkungen zeigen.

Tafel 5. Ergebnisse von Zugkraftmessungen beim Pflügen mit Scharpflug B201 und Saatbettbereitungsgerät B603 im Vergleich zum Zweischichtpflügen (Mittelwerte aus 6 Einzelmessungen)

Standort	Zugkraft		
	Scharpflug	Zweischichtpflug	Differenz
	kN/m	kN/m	kN/m
D	16,35	14,61	-1,62
Lö, V	12,74	16,16	+3,42

Sind die Vorteile der konservierenden/schonenden Bodenbearbeitung im Hinblick auf Aspekte des Bodenschutzes heute schon eindeutig erwiesen, so werden Antworten auf noch offene Fragen bezüglich der fruchtfolgespezifischen Bodenlockerung (je nach Standort, Nährstoffdynamik, Wirkung von Herbiziden u. ä.) und die notwendige ökonomische Gesamtbewertung Hinweise dafür geben, daß ihr auch insgesamt Chancen einzuräumen sind. Jahrzehntelange Erfahrungen mit der konventionellen Bodenbearbeitung sollten neue Wege in der pflanzlichen Produktion nicht verschließen. Diese erfordern die Unterstützung durch die Forschung.

Die Vielfalt der Standorte, Fruchtfolgen und Betriebsgegebenheiten wird auch für die konservierende/schonende Bodenbearbeitung Möglichkeiten und Grenzen, durch Bodenbearbeitung Einfluß auf Ertrag und Bodenschutz zu nehmen, von sehr komplexer Natur und nur im Rahmen des Gesamtsystems der integrierten Landwirtschaft zu analysieren [14, 15].

Verfahren und technische Lösungen für die schonende Bodenbewirtschaftung¹⁾

Prof. Dr. habil. M. Estler, Technische Universität München, Institut für Landtechnik Weihenstephan (BRD)

Gegenwärtig wird allen Fragen, die den Boden, vor allem aber die Verfahren und Geräte für eine gezielte Bodenbearbeitung betreffen, eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Aus einer Vielzahl von Gründen hierfür sollen zwei hervorgehoben werden:

– Aus ackerbaulicher Sicht ist es der Trend zu immer stärker spezialisierten Fruchtfolgen, die zu einer Veränderung der Situation in der Bodenbewirtschaftung geführt haben. Die produktionstechnischen Maßnahmen müssen in teilweise sehr eng begrenzten Einsatzzeitspannen, auch bei weniger günstigen Witterungs- und damit Bodenverhältnissen, durchgeführt werden. Eine erhebliche Strapazierung der Bodenstruktur ist dann meist nicht zu vermeiden.

– Aus landtechnischer Sicht ist zu erkennen, daß vor allem aus arbeitswirtschaftlichen und ökonomischen Belangen immer höhere Anforderungen an die Schlagkraft bei der Arbeitserledigung gestellt werden. Die Folge davon ist, daß z. B. die Gesamtmassen von Traktoren, Transportfahrzeugen, Gülletankwagen usw. spürbar gesteigert wurden. Damit erhöht sich aber auch die Gefahr einer negativen Beeinflussung der Bodenstruktur, des Entstehens von Bodenverdichtungen und damit von negativen Auswirkungen auf die Pflanzenentwicklung.

Die Auswirkungen lassen sich am Wachstum und an der Ertragsbildung der Kulturpflanzen deutlich ablesen. Neuere Untersuchungen ergaben, daß bereits geringfügige Bodenver-

dichtungen zu einer Beeinträchtigung des Wurzelwachstums der Kulturpflanzen führen, wobei z. B. Gerste deutlich empfindlicher reagiert als Weizen (Bild 1).

Ähnliche Auswirkungen zeigen sich im Hinblick auf den Ernteertrag, wie am Beispiel von Körnermais im Bild 2 zu erkennen ist.

Daher besteht eine dringliche Aufgabe darin, bei den produktionstechnischen Maßnahmen vor allem diejenigen Verfahren und Gerätelösungen zu bevorzugen, die eine schonende Bodenbewirtschaftung gewährleisten, ohne daß dadurch andere verfahrenstechnische Ziele vernachlässigt werden (z. B. hohe

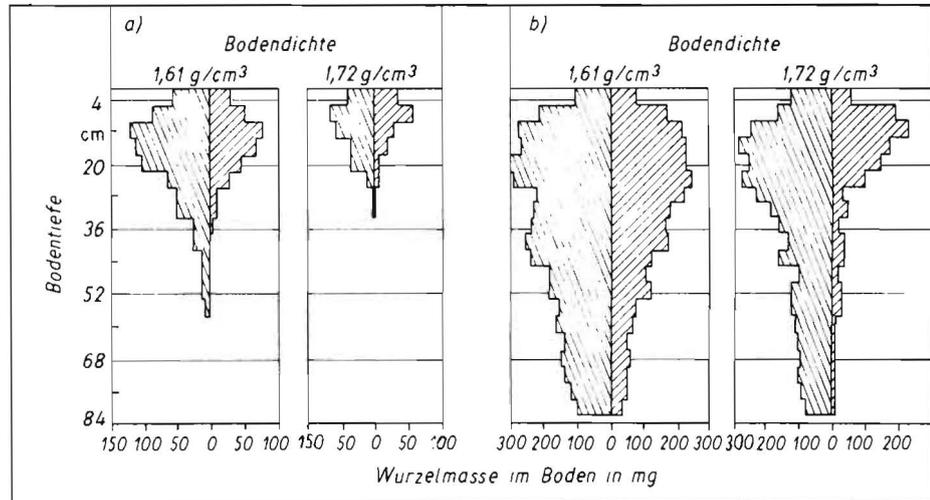


Bild 1
Auswirkungen der Bodendichtlagerung (Bodenart: lehmiger Sand) auf das Wurzelwachstum bei Gerste und Weizen
a) 8 Wochen nach der Aussaat
b) 15 Wochen nach der Aussaat

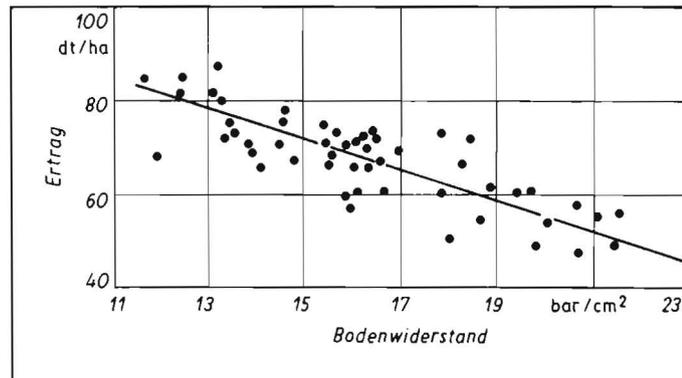


Bild 2
Einfluß des Bodenzustands auf den Ertrag von Körnermais

1) Überarbeitete Fassung eines Referats zur 4. Internationalen Wissenschaftlichen Arbeitstagung „Mechanisierung der Prozesse der Getreideproduktion“ am 17. Oktober 1989 in Halle

Fortsetzung von Seite 295

Literatur

- [1] Sommer, C.; Zach, M.; Noatsch, F.; Bosse, O.: Langfristige Sicherung der Bodenfruchtbarkeit durch konservierende/schonende Bodenbearbeitung – Konzept. agrartechnik, Berlin 40(1990)6, S. 291–293.
- [2] Steinkampf, H.; Sommer, C.: Druck- und Verdichtungsmessungen im Feld unter großvolumigen Reifen. In: Reifen landwirtschaftlicher Fahrzeuge. Tagungsbericht VDI/MEG-Kolloquium, Düsseldorf (1989)7, S. 156–170.
- [3] Roth, C.; Brunotte, J.; Sommer, C.: Die Bedeutung von Verschlämmungen auf Lößböden für die Ausbildung von Bodenabtrag durch Wassererosion. Die Zuckerrübe, Gelsenkirchen-Buer (1990)1, S. 50–53.
- [4] Frielinghaus, M.; Barkusky, D.: Wassererosion auf Moränenstandorten infolge intensiver Bodenbearbeitung und Belastung von Mechanisierungsmitteln. Tagungsbericht zur wissenschaftlichen Tagung des Forschungszentrums für Bodenfruchtbarkeit MÜNCHENBERG (1989), S. 133–141.
- [5] Zach, M.; Sommer, C.: Gezielte Bodenbearbeitung im Hinblick auf Ertragssicherheit und Bodenschutz. KTBL-Arbeitspapier 133 (1988), S. 7–20.
- [6] Kunze, A.; Noatsch, F.: Verfahren schonender Bodenbearbeitung und Bestellung in Boden mit Pflanzenresten. Tagungsbericht des Forschungszentrums für Bodenfruchtbarkeit MÜNCHENBERG „Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit und der Erträge durch wissenschaftlichen Fortschritt“ (1988), S. 401–409.
- [7] Noatsch, F., u. a.: Strukturschonende Bodenbearbeitung – ein Beitrag zur langfristigen Erhaltung und Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit. Feldwirtschaft, Berlin 30(1989)8, S. 355–357.
- [8] Sommer, C.; Zach, M.; Dambroth, M.: Konservierende Bodenbearbeitung. Ergebnisse und Erfahrungen aus der Praxis. Agrar-Übersicht, Hannover (1985)5, S. 14–18.
- [9] Noatsch, F., u. a.: Sommerdammabegrünung – ein neues Verfahren im Kartoffelbau. Feldwirtschaft, Berlin 30(1989)7, S. 321–323.
- [10] Hofmann, B.; Georg, R.; Günther, J.: Erfahrungen in der LPG Pflanzenproduktion Querfurt mit der Silomaisbestellung in überwinterter Phacelia. Feldwirtschaft, Berlin 30(1989)8, S. 375–377.
- [11] Mauersberger, V.; Graul, W.; Butzert, R.: Reduzierte Bodenbearbeitung zu Sommergerste in intensiven Getreidefruchtfolgen. Feldwirtschaft, Berlin 30(1989)8, S. 357–359.
- [12] Autorenkollektiv: Betriebswirtschaftliche Richtwerte für die Pflanzen- und Tierproduktion. Markkleeberg: agrabuch 1985.
- [13] Bosse, O., u. a.: Der Einsatz von Schwergruberkombinationen bringt beim Stoppelumbruch und bei der Stoppelfruchtbestellung Vorteile. Feldwirtschaft, Berlin 29(1988)8, S. 363–365.
- [14] Dambroth, M.: Integrierte Landbewirtschaftung – Basis zum Erhalt der agrarisch betonten Ökosysteme. Agrar-Übersicht, Hannover (1989)10, S. 65–73.
- [15] Kundler, P.: Ziele und Aufgaben einer ökonomisch und ökologisch begründeten Pflanzenproduktion. Feldwirtschaft, Berlin 30(1989)8, S. 339–341.