

Einige Ergebnisse der ackerbaulichen Erprobung des Aufsattel-Beetpfluges B 550 und des B 550 in Kombination mit dem Saatbettbereitungsg r t B 601

Dr. H. Petelkau/Dr. O. Bosse/Agr.-Ing. R. Marschler, Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg der AdL der DDR

Qualit tsgerechtes Pflügen zählt zu den elementaren Bestandteilen hoher Ackerkultur und stellt eine wichtige Voraussetzung für die Effektivität aller Intensivierungsmanahmen bei der Reproduktion der Bodenfruchtbarkeit dar.

Mit der Einführung leistungsstarker Traktoren der 50-kN-Klasse sind beim Pflügen Arbeitsbreiten möglich bzw. erforderlich, die nicht durch einfaches Hinzufügen weiterer Pflugkörper an entsprechend verlängerten Rahmen realisiert werden können, weil die Boden Anpassung und damit die Einhaltung einer gleichmäßigen Arbeitstiefe nicht mehr gewährleistet sind.

Dies trifft besonders für flache bis mitteltiefe Pflugarbeit zu. Diese erlangt jedoch in der intensiven Pflanzenproduktion eine erhöhte Bedeutung, weil infolge kurzer Anbaupausen und eines ausgedehnten Zwischenfruchtanbaus im Verlauf einer Fruchtfolgerotation häufiger gepflügt wird als früher. Eine stärkere Differenzierung der Pfl getiefen nach Pflanzenanspr chen und Bodenzust nden ist — unter Einschluß einer auf bestimmten Standorten erforderlichen systematischen Vertiefung der Ackerkrume — notwendig, um

- die Humusvorr t  des Bodens zu schonen
- der Entstehung von Pflugsohlenverdichtungen vorzubeugen
- in der Bodenbearbeitung eine rationellere Energieanwendung durchzusetzen, und zwar sowohl durch bedarfsgerechte Begrenzung der Pfl getiefen als auch durch Vermeiden eines erhöhten Saatbettbereitungsaufwands, den übermäßig tiefe Lockerung und Wendung des Bodens nach sich ziehen.

Eine weitere Besonderheit der konzentrierten und spezialisierten Agrarproduktion besteht darin, daß zur Versorgung der Böden mit organischer Substanz in zunehmendem Umfang nichtverrottete organische Prim rsubstanzen wie Gründung und Stroh eingesetzt werden. Es ergeben sich erhöhte Anforderungen an die Pflugarbeit, weil große Mengen derartiger organischer Substanzen so in den Boden einzubringen sind, daß sie die nachfolgenden Arbeitsgänge nicht behindern und auch keine die Bodenprozesse und das Pflanzenwachstum störenden Anhäufungen entstehen. Schließlich geht es vordringlich darum, daß der Arbeitsproe des Einpfl gens selbst störungsfrei verläuft.

Aus ackerbaulichen und ökonomischen Gründen ist ferner zu fordern, daß in Kombination mit der Saatfurche bereits ein wesentlicher Teil der Saatbettbereitung ausgeführt wird. Hierzu sind Saatbettbereitungsg r te, die nicht nur gute Einebnungs-, Kr melungs- und Verdichtungswirkungen erzielen, sondern auch von den Pfl gern ohne Hilfspersonen unmittelbar mit dem Pflug transportiert und eingesetzt werden können, erforderlich.

Allen diesen Anforderungen ist der Pflug B 501 mit herkömmlichen Nachlaufger ten, der bis

jetzt für den Traktor K-700 zur Verfügung steht, nicht oder nicht voll gerecht geworden.

Der neue Aufsattel-Beetpflug B 550 ermöglicht es, eine vergleichsweise wesentlich bessere, qualit tsgerechtere Saatfurche zu ziehen und in Kombination mit dem B 601 günstige Saatbettbereitungseffekte zu erzielen.

Arbeitstiefenhaltung, Boden Anpassung

Der zulässige und bei Pflügen mit großer Arbeitsbreite technisch kaum zu unterbietende

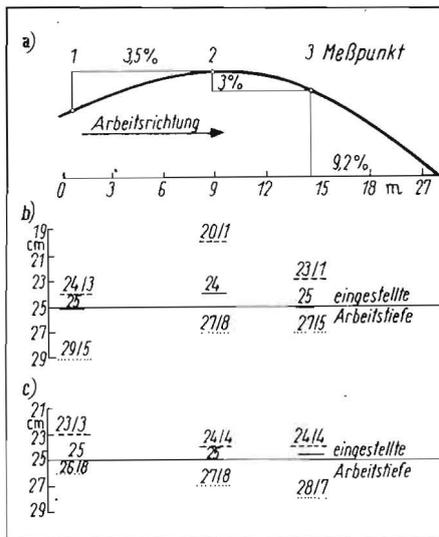
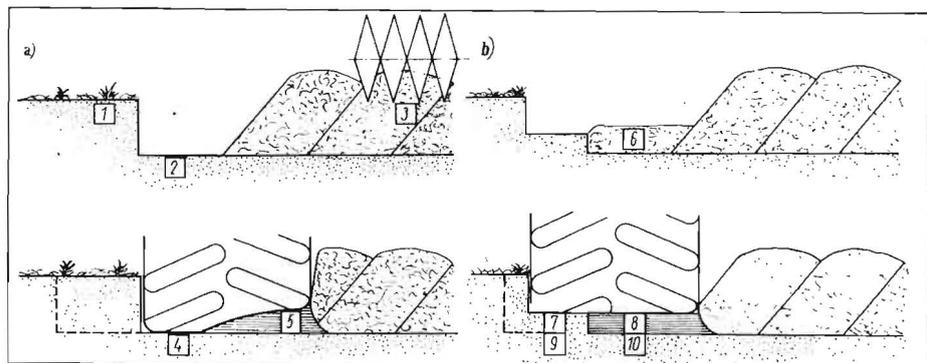


Bild 1. Wirkung der Regelhydraulik beim  berfahren einer Kuppe;

- a) Neigungsverlauf der Meßstrecke
- b) ohne Regelhydraulik
- c) mit Regelhydraulik
- Mittelwert der Arbeitstiefe aller Pflugkörper
- - - geringste Arbeitstiefe/Nr. des Pflugkörpers
- · · · · größte Arbeitstiefe/Nr. des Pflugkörpers

Bild 2. Entnahmestellen volumengetreuer Bodenproben zur Untersuchung der Wirkung des Raddrucks beim Pflügen (Fahren des Traktors in der Furche);

- a) ohne Nachschäler
- b) mit Nachschäler



Toleranzbereich für die Pfl getiefe beträgt „vorgegebene Arbeitstiefe ± 4 cm“. Mit verschiedenen Methoden durchgeführte Messungen ergaben, daß mit dem B 550 eine bedeutend bessere Arbeitstiefenhaltung als mit dem B 501 erzielt werden kann, vor allem in hügeligem Gelände, wo sich durch das horizontale Rahmengelenk des B 550 insbesondere der hintere Teil des Pfluges den Bodenunebenheiten gut anpaßt. Überschreitungen des Toleranzbereichs, die — bezogen auf die Gleichmäßigkeit der Tiefenhaltung aller Pflugkörper über die gesamte Arbeitsbreite — beim B 550 noch auftraten, lassen sich auf folgende Ursachen zurückführen:

- Das gleichmäßige Einrichten des Pfluges an allen seinen Einstellpunkten in Abhängigkeit von den jeweils vorliegenden Einsatzbedingungen ist recht schwierig und stellt erhöhte Anforderungen an den Mechanisator. An der Entwicklung mechanischer Einstellhilfen wird deshalb gearbeitet.
- Die Arbeitstiefenhaltung der vorderen Pflugkörper wird dadurch beeinträchtigt, daß Nickbewegungen des Traktors auf den Pflug übertragen werden. Erste Erprobungsergebnisse mit einer Regelhydraulik am K-700 bewiesen Vorteil und Notwendigkeit einer solchen Einrichtung zur Arbeitstiefenhaltung, besonders auf diluvialen Standorten, wo Kuppen und Senken verbreitet auftreten. Im Bild 1 wird die Wirkung der Regelhydraulik beim  berfahren einer Kuppe mit dem Aggregat K-700/B 550 demonstriert.

Einhaltung der Arbeitsbreite

Die agrotechnischen Forderungen an Scharpfl ge für die Saat- und Herbstfurche lassen höchstens 8% Abweichung der technologischen von der technischen Arbeitsbreite zu. Die Vorgabe ist durchgängig beim Fahren des Traktors neben der Furche nur schwer zu erreichen, solange die Traktoren nicht mit automatischen Lenkhilfen ausgestattet sind, sondern das exakte Fahren entlang der Fur-

Tafel 1. Bodenverdichtende Wirkung der Traktorräder beim Fahren in der Furche während der Saarfurche zu Wintergetreide

Pflugaggregat	K-700	K-700 A
	B 550	B 550
	B 601	B 601
	IS	SL
Bodenart im Ap-Horizont		
Bodenfeuchte		
— in Masse-%	9,5	15,3
— in % der Wasserkapazität bei 5 kPa Saugspannung	75	90
Arbeitstiefe in cm	24	18
BFK ₁ ¹⁾ ; Lagerungsdichte d im Ap-Horizont für Wintergetreide in g/cm ³	1,50	1,45
Schadgrenze der Bodenverdichtung d im krumennahen Unterboden in g/cm ³	1,65	1,65
Entnahmestelle der Bodenproben (s. Bild 2)	d ²⁾	d ²⁾
1 Ausgangszustand des Krumenbodens (außerhalb von Fahrspuren)	1,58 ± 0,02	1,47 ± 0,07
2 ungepreßte Furchensohle der Pflugkörper	1,57 ± 0,01	1,61 ± 0,07
3 ungepreßter Krumenboden nach Verdichtung durch B 601	1,40 ± 0,11	—
4 durch Traktor gepreßte Furchensohle ohne Nachschäler	1,67 ± 0,02	—
5 durch Traktorräder gepreßter Krumenboden (letzte Furche des vorigen Umgangs, ohne Nachschäler)	1,65 ± 0,02	—
6 vom Nachschäler abgelegter Krumenboden nach Durchgang des Pflughinterrades	—	1,44 ± 0,06
7 gepreßte Fahrsohle auf der Furchensohle des Nachschälers	1,60 ± 0,05	1,69 ± 0,09
8 gepreßte Fahrsohle auf dem durch den Nachschäler in die Furche abgelegten Krumenboden	1,60 ± 0,04	1,64 ± 0,08
9 Furchensohle des Pflugkörpers unterhalb der Fahrsohle 7	—	1,63 ± 0,03
10 Furchensohle des Pflugkörpers unterhalb der Fahrsohle 8	—	1,59 ± 0,04

1) standortspezifische Bodenfruchtbarkeitskennziffer; Sollgröße für die Lagerungsdichte im Ap-Horizont
 2) Mittelwert der Lagerungsdichte und Konfidenzintervall bei p = 5 %

chenkante von den subjektiven und objektiven Möglichkeiten der Mechanisatoren abhängt. Beim Pflügen mit dem B 550 kann man durch entsprechendes Verstellen des Zugpunktes mit den rechten Traktorrädern wahlweise neben oder in der Furche fahren. Wurde in der Furche gefahren, entsprach bei den durchgeführten Erprobungen die Arbeitsbreitenhaltung den Erfordernissen. Außerdem bedeutet diese Fahrweise eine wesentliche Erleichterung für die Mechanisatoren, muß aber wegen des auf die Furchensohle ausgeübten Raddrucks zu ackerbaulichen Bedenken führen. Spezielle Untersuchungen sollten die Verdichtungswirkung der Räder des K-700 überprüfen.

Bodendruckprobleme beim Fahren des Traktors in der Furche

Eine gut geräumte Furche schafft beim Pflugkörpertyp 30 ZS eine Fahrsohle mit einer Breite von maximal 300 mm. Der K-700 hat eine Reifenbreite von 610 mm, K-700 A und K-701 haben 720 mm breite Reifen. Fährt man mit

diesen Traktoren in der Furche, wird außer der Furchensohle auch ein großer Teil des bereits gepflügten Bodens durch die Traktorräder gepreßt. Es besteht die Gefahr, daß sowohl der krumennahe Unterboden als auch der Krumenboden der letzten Furche jedes Pflugumgangs bis in den Schadbereich hinein durch die Traktorräder verdichtet werden. Beim B 550 wird durch einen sogenannten Nachschäler, der hinter dem letzten Pflugkörper angebracht ist, eine Lösung angewendet, mit der

- eine verbreiterte Fahrsohle geschaffen wird
- die Druckeinwirkung auf den Unterboden eingeschränkt wird
- die Schräglage des Traktors vermindert wird
- die Arbeitsbedingungen für den Mechanisator bedeutend verbessert werden.

Aus Bild 2 und Tafel 1 sind die Darstellung des Nachschälerprinzips sowie Meßergebnisse der Bodenverdichtung durch die Traktorräder beim Fahren in der Furche mit und ohne Nachschäler

bei normaler und bei hoher Bodenfeuchte zu entnehmen.

Einbringen organischer Substanzen

Von Scharpflügen für die Saat- und Herbstfurche wird gefordert, daß sie Pflanzenreste, Bewuchs und organische Dünger störungsfrei und ohne Zusammenschleppen so einarbeiten, daß sie zu 80 % in die unteren zwei Drittel der gepflügten Bodenschicht gelangen. Als Einsatzgrenze werden Anhäufungen an Trockenmasse von über 85 dt/ha angesehen, sofern der Anteil unzerkleinerter, lose auf der Bodenoberfläche liegender Pflanzenreste mit einer Länge über 30 cm nicht zu hoch ist (Trockenmasse < 5 dt/ha).

Beim B 550 gewährleisten wirksame Vorarbeitswerkzeuge — gefedertes Scheibensech, Vorschäler und Leitblech — vor jedem Körper das qualitätsgerechte Einarbeiten unter den vorgenannten Voraussetzungen.

Bei speziell zu dieser Problematik durchgeführten Erprobungen sind die agrotechnischen Forderungen hinsichtlich der Einarbeitung von Pflanzenresten auch bei großen Mengen unzerkleinerter und teilweise angehäufter Maiserterückstände noch erfüllt worden, sofern die Bodenoberfläche den Scheibensechen genügend Widerstand beim Durchschneiden langer Pflanzenteile bot.

Ein Ölrettichbestand mit einer Grünmasse von über 230 dt/ha und Wuchshöhen über 40 cm ist mit dem B 550 zur Gründüngung ohne Schwierigkeiten entsprechend den Gütevorschriften eingepflügt worden (Bilder 3 und 4).

Kombinierte Saatbettbereitung

Mit dem Saatbettbereitungsgerät (Nachbearbeitungsgerät) B 601, das in Kombination mit dem B 550 bei der Saarfurche eingesetzt wird, lassen sich unter Ausnutzung der Krümelungsbereitschaft des beim Pflügen in seinen natürlichen Bruchebenen zerteilten Bodens gute ackerbauliche Effekte erzielen.

Mit den Werkzeugkombinationen Linsenpacker, Sternkrümmer und Schrägstabkrümmer, die standortabhängig unterschiedlich kombinierbar sind, wurden bei Felderproben folgende Verdichtungswirkungen erreicht:

- 13 % auf anlehmigem Stand (NStE D 2—D 3)
- 9 % auf Lehm (NStE L 2)
- 7 % auf schwerem Lehm (NStE V 1).

Fortsetzung auf Seite 248

Bilder 3 und 4. Einpflügen eines Ölrettichbestands (vor und nach der Saarfurche)



Vorschläge zur Definition von Begriffen in der Bodenbearbeitung

Dr. O. Bosse, Dr. C. Bernard, Dr. H. Petelkau, Prof. Dr. A. Kunze
Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg der AdL der DDR
Dr. R. Metz, Humboldt-Universität zu Berlin, Sektion Pflanzenproduktion

In vielen Bereichen der Landwirtschaft sind die Fachbegriffe einheitlich definiert und in Standards festgelegt. Auf dem Gebiet der Bodenbearbeitung bestehen in dieser Hinsicht noch große Lücken. Oft werden die gleichen Begriffe mit unterschiedlichem Inhalt gedeutet bzw. verschiedene Begriffe für den gleichen Inhalt verwendet. Zur exakteren Darlegung von Sachverhalten bedarf es einer Abstimmung über den Inhalt der zu verwendenden Begriffe. Im folgenden werden zu einigen wichtigen Fachausdrücken der Bodenbearbeitung Definitionen vorgeschlagen. Sie sollen besonders der eindeutigen Auslegung von agrotechnischen Forderungen, dem einheitlichen Gebrauch der Begriffe in Fach- und Hochschulen, aber auch zum besseren Verständnis zwischen Wissenschaftlern sowie zwischen Wissenschaftlern und Praktikern dienen.

Die Bodenbearbeitung sollte in die Prozessabschnitte *Stoppelbearbeitung*, *Grundbodenbearbeitung* und *Saatbettbereitung* gegliedert werden (Bild 1). Damit wird den unterschiedlichen ackerbaulichen Aufgaben der einzelnen Prozessabschnitte der Bodenbearbeitung Rechnung getragen.

Fortsetzung von Seite 247

Diese Angaben beziehen sich auf den Lockerheitsgrad der gepflügten Bodenschicht bei einer mitteltiefen Saattfurche. Damit wurde auf dem Sandboden die standortspezifische optimale Lagerungsdichte des Bodens für Wintergetreide in einer Tiefe von 2 bis 9 cm bereits mit dem B 601 in Verbindung mit dem Pflügen erzielt. Auf den Lehmböden war die Verdichtungswirkung weniger intensiv, jedoch kann davon ausgegangen werden, daß auch auf schweren Böden durch Verwendung des B 601 gegenüber herkömmlichen Nachlaufgeräten ein Arbeitsgang bei der Saattbettbereitung eingespart werden kann. Dazu trägt auch die normativgerechte Einebnung bei, die mit dem Gerät auf allen Standorten bewirkt wird, wenn die Werkzeuge entsprechend den Bodenbedingungen ausgewählt und angeordnet werden.

Zusammenfassung

Mit dem Aufsattel-Beetpflug B 550 wird vom Landmaschinenbau der DDR ein Produktionsmittel bereitgestellt, das die ackerbaulichen Qualitätsanforderungen an die Saat- und Herbstfurche hinsichtlich Einhaltung der Arbeitstiefe und -breite sowie des Einarbeitens organischer Substanzen gut erfüllt. In Kombination mit dem Saattbettbereitungsgerät (Nachbearbeitungsgerät) B 601 kann der Boden bei der Saattfurche auf effektive Weise für die Aussaat vorbereitet werden. Die Möglichkeit, beim Pflügen mit dem B 550 wahlweise neben oder in der Furche zu fahren, bietet technologische Vorteile. Durch die Anbringung eines Nachschälers zur Verbreiterung der Fahrsole beim Fahren in der Furche werden der schädliche Bodendruck auf die Pflugsohle vermindert und die Arbeitsbedingungen für die Mechanisatoren verbessert. A 2006

Im einzelnen werden folgende Definitionen vorgeschlagen:

Stoppelbearbeitung

ist das flache mechanische Bearbeiten von Stoppelflächen. Sie dient der Vernichtung von Unkräutern einschließlich unerwünschter Kulturpflanzen, der Verbesserung des Bodenwasserhaushaltes sowie der Stimulierung der biologischen Prozesse in der oberen Krumenschicht. Sie leitet die Umsetzung der Pflanzenreste ein und schafft günstige Voraussetzungen für die folgende Bodenbearbeitung durch Vermindern des Bodenwiderstands und Erhöhen der Zerfallsbereitschaft. Es sind die Arbeitsarten *Stoppelumbruch* und *Teilbrachebearbeitung* zu unterscheiden.

Stoppelumbruch

ist Stoppelbearbeitung zum Abtrennen und Wenden oder Mischen der obersten Krumenschicht. Er dient dem Einarbeiten von Pflanzenresten, organischen und mineralischen Düngern sowie zur Förderung des Keimens und Auflaufens von ausgefallenen Kulturpflanzen und Unkrautsamen.

Schälen

ist Stoppelumbruch mit vollständigem Abtrennen und mit Wenden der obersten Krumenschicht.

Teilbrachebearbeitung

ist das mechanische Bearbeiten umgebrochener Stoppel- und abgeernteter Hackfruchtflächen. Sie dient der Bekämpfung von Unkräutern einschließlich unerwünschter Kulturpflanzen durch Auskämmen, Abtrennen oder Verschütten der Pflanzen und der Keimstimulierung sowie dem Krümeln, Mischen und Einebnen der obersten Krumenschicht.

Grundbodenbearbeitung

ist die für den nachfolgenden Kulturpflanzenanbau grundlegende mechanische Bearbeitung des Bodens. Sie dient dem Beseitigen ungünstiger physikalischer Bodenzustände, die in der Ackerkrume im Ergebnis des vorangegangenen Produktionsprozesses und der Witterung entstanden sind, sowie dem Einarbeiten von Pflanzenresten, Unkräutern und organischen und mineralischen Düngern. Die biologischen und chemischen Prozesse im Boden werden stimuliert und günstige Voraussetzungen für die folgenden Arbeitsgänge geschaffen. Es sind die Arbeitsarten *Saattfurche*, *pfluglose Grundbodenbearbeitung* und *Herbstfurche* zu unterscheiden.

Saattfurche

ist Grundbodenbearbeitung mit dem Pflug, die grundsätzlich mit Saattbettbereitung zu kombinieren ist. Sie dient der Bodenvorbereitung für den Anbau von Feldfrüchten, die nicht nach Herbstfurche bestellt werden.

Pfluglose Grundbodenbearbeitung

ist die anstelle einer Saattfurche durchzuführende grundlegende Bodenvorbereitung für

Haupt- und Zwischenfrüchte mit Zinken-, Scheiben- oder Fräswerkzeugen.

Herbstfurche

ist Grundbodenbearbeitung mit dem Pflug, die grundsätzlich bis zum Eintritt der Herbstvernässung abzuschließen ist. Sie dient der Bodenvorbereitung für im Frühjahr zu bestellende Hauptfrüchte, fördert die Aufnahme und Speicherung von Niederschlägen und die Frostwirkung auf den Boden.

Saattbettbereitung (Pflanzbettbereitung)

ist das der Grundbodenbearbeitung folgende mechanische Bearbeiten zur Vorbereitung des Bodens für die Aussaat bzw. das Pflanzen, die kombiniert mit der Grundbodenbearbeitung oder in getrennten Arbeitsgängen durchgeführt wird. Sie dient dem Einebnen des Bodens, der Schaffung fruchtartenspezifisch optimaler physikalischer Bodenbedingungen und günstiger Voraussetzungen für den Verlauf bodenbiologischer und chemischer Prozesse sowie dem Einarbeiten von Agrochemikalien.

Bestellung

ist die begriffliche Zusammenfassung von Maßnahmen der Bodenbearbeitung, des Pflanzenschutzes, der Düngung und der Aussaat bzw. Pflanzung, die in zeitlichem Zusammenhang (Kampagne) bis zur Aussaat/Pflanzung durchgeführt werden.

Mulchen

ist das Schaffen einer Auflageschicht aus Pflanzenresten, Stroh bzw. anderem organischen oder anorganischen Material. Es dient der Verbesserung des Bodenwasser- und Wärmehaushaltes sowie dem Erosionsschutz.

Direktsaat

ist die Kombination von ganzflächiger oder partieller Saattbettbereitung bzw. Saattrillenausformung mit der Aussaat ohne vorherige Grundbodenbearbeitung.

Lockern

ist das Vergrößern des Porenvolumens des Bodens.

Verdichten

ist das Verringern des Porenvolumens des Bodens.

Bodenfestigkeit

ist der mechanische Bodenzustand, der als Materialeigenschaft durch die Kraft gekennzeichnet wird, die zur Deformation bzw. zum Bruch der beanspruchten Bodensubstanz führt.

Krümeln

als Arbeitseffekt von Bodenbearbeitungswerkzeugen ist das mechanische Zerteilen [1] des Bodens an seinen natürlichen Bruchflächen.

Zerkleinern

als Arbeitseffekt von Bodenbearbeitungswerk-