

# Grubberwerkzeuge für die pfluglose Grundbodenbearbeitung

Dr. agr. O. Bosse, KDT/Dr. sc. techn. W.-D. Kalk, KDT  
Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg der AdL der DDR

## 1. Einleitung

Stabil hohe Erträge in den Pflanzenproduktionsbetrieben der DDR sind nur bei optimaler Bodenstruktur erreichbar. Eine Voraussetzung dazu ist die strukturschonende Bearbeitung des Bodens. Sie beinhaltet u. a. die Einschränkung von Häufigkeit und Tiefe wendender Grundbodenbearbeitung zugunsten der pfluglosen Bearbeitung. Der Verwendung von Scheibeneggen zur pfluglosen Grundbodenbearbeitung sind Grenzen gesetzt, da die Werkzeuge teilweise nur sehr flach in den Boden eindringen, diesen unvollständig bearbeiten und zur Verunkrautung, besonders mit Quecken, beitragen. Durch Grubbernutzung ist ein besseres Bearbeitungsergebnis zu erwarten [1, 2, 3].

Ziel der Untersuchungen auf typischen Standorten der DDR war deshalb die Auswahl von Grubberzinken, die den Boden energetisch günstig bis zur vorgesehenen Arbeitstiefe vollständig lockern, krümeln und je nach Verfahrensabschnitt mischen.

## 2. Versuchsdurchführung und -auswertung

Bei der Erprobung eines vierreihigen Grubbers mit geeigneten Meißelscharzinken (Bild 1, MZ) auf abgeernteten Getreide- und Maisflächen hatte sich gezeigt, daß mit diesen Grubberzinken infolge fehlender Mischwirkung, starker Klutenbildung und unebener Bodenoberfläche der für die Wintergetreide- und Zwischenfruchtbestellung erforderliche Bodenzustand nicht erreicht werden kann. Deshalb wurden im ersten Untersuchungsabschnitt Grubberzinken mit schmalen Scharen und steilen Stielen (Bild 1, bZ, rZ, wZ, RZ, FZ) mit dem geeigneten Meißelscharzinken (MZ) verglichen. Wegen des unzureichenden Ergebnisses mit den schmalen Scharen erfolgte in einem zweiten Untersuchungsabschnitt ein Vergleich unterschiedlicher Scharbreiten. Dabei wurden der geeignete Meißelscharzinken, ein modifizierter Meißelscharzinken mit steilem Stiel (sMZ), beide mit 80 mm breiten Scharen, die beste Flachscharzinkenart (bZ) mit unterschiedlich breiten Scharen sowie Zinken mit anderen Scharformen (DZ, GZ) eingesetzt und die Wirkung der Grubberzinken mit der eines Pflügekörpers verglichen. Mit dem Versuchsrahmen für die Grubberwerkzeuge war bei einem Zinkenreihenabstand von 600 mm und einem Strichabstand von 250 mm die Einstellung der gleichen Arbeitstiefe für unterschiedlich lange Zinken möglich. Die gewählte Tiefe von 20 cm entsprach der einer mittleren Saatfurche. Die Anlage der Langparzellen erfolgte nach der Ernte auf Praxisflächen (Tafel 1). Zur Kennzeichnung der erreichten Bearbeitungsqualität wurden der von den Werkzeugen gelockerte Bodenquerschnitt nach der Festpunktmethode ausgemessen, der Anteil der Bodenaggregate kleiner 40 mm nach der Zählrahmenmethode bestimmt und die Aggregatgrößenzusammensetzung, das vollständige Bearbeiten des Bodens sowie der ackerbäuliche Gesamteindruck bonitiert [4]. Die Messung der Zugkraft erfolgte tensometrisch mit Hilfe eines Meißdreiecks. Aus Zugkraft und Bearbei-

tungsquerschnitt wurde der volumenbezogene Energiebedarf errechnet. Statistisch gesicherte Unterschiede der mit dem Newman-Keuls-Test (Irrtumswahrscheinlichkeit 5%) auf Signifikanz geprüften Untersuchungsergebnisse sind in den Säulen der Bilder 2 und 3 anhand von schwarzen und weißen Symbolen gleicher Form gekennzeichnet. Die vergleichende Bewertung der Grubberwerkzeuge untereinander und mit dem Pflügekörper wird mit Hilfe der Vergleichsenergie, d. h. dem Quotienten aus aufgewendeter Energie und dem aus den Qualitätsparametern errechneten Bearbeitungsergebnis, vorgenommen [5].

## 3. Versuchsergebnisse

Die Zinken mit schmalen Scharen und steilen Stielen erbrachten gegenüber dem geeigneten Meißelscharzinken kein besseres Be-

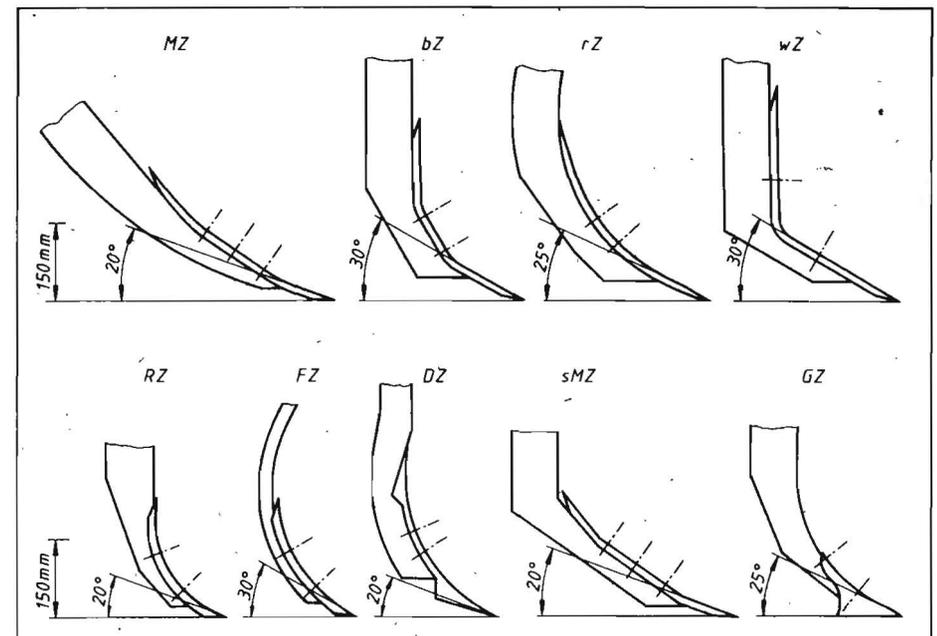
arbeitungsergebnis (Bild 2). Die Krümelung des Bodens hat sich durch die geringere Scharbreite und die steilere Arbeitsfläche besonders auf dem Lößboden nicht wie erwartet verbessert, die Bodenschicht wurde nur unvollständig bearbeitet, und der ackerbäuliche Gesamteindruck war schlechter. Die volumenbezogene Zugenergie stieg bei den Zinken mit geringerer Scharbreite erheblich an, so daß die Vergleichsenergie des Meißelscharzinkens gegenüber allen verglichenen Grubberzinken am geringsten war. Beim Vergleich der unterschiedlichen Scharformen ergab sich auf den schwer bearbeitbaren Lehm- und Tonböden, daß Scharbreiten unter 80 mm infolge des unzureichenden Bearbeitungsergebnisses (Bild 3) für die Grundbodenbearbeitung mit Grubberwerkzeugen ungeeignet sind. Auch das 135 mm breite Gänsefußschar mit steilem Stiel (GZ)

Tafel 1. Versuchsstandorte

Versuchsjahr	Standorttyp	Körnungsart	Vorfrucht	Betrieb	Bezirk
1983	Lö 4b	UL	Mais	LPG(P) Dobitschen	Leipzig
1983	Al 2b	IT	Mais	LPG(P) Schulzendorf	Frankfurt (Oder)
1984	D 2a	IS	Winterroggen	VEG(P) Müncheberg	Frankfurt (Oder)
1984	Lö 4b	UL	Wintergerste	LPG(P) Dobitschen	Leipzig
1984	V 1b	ST	Wintergerste	LPG(P) Vippachedelhausen	Erfurt

Bild 1. Untersuchte Grubberzinken und Scharformen

Symbol	Zinkenart	Stielart	Scharform	Scharbreite mm
MZ	Meißelscharzinken	geneigter starrer Stiel	flaches Meißelschar	80
bZ	Flachscharzinken	steiler starrer Stiel	gebogenes Flachschar	50, 65, 80
rZ	Flachscharzinken	steiler starrer Stiel	gerundetes Flachschar	50
wZ	Flachscharzinken	steiler starrer Stiel	gewinkeltes Flachschar	50
RZ	Reißerscharzinken	steiler starrer Stiel	Reißerschar	50
FZ	Reißerscharzinken	steiler Federstiel	Reißerschar	60
DZ	Doppelherzscharzinken	steiler starrer Stiel	Doppelherzschar	135
sMZ	Meißelscharzinken	steiler starrer Stiel	flaches Meißelschar	80
GZ	Gänsefußscharzinken	steiler starrer Stiel	Gänsefußschar	135



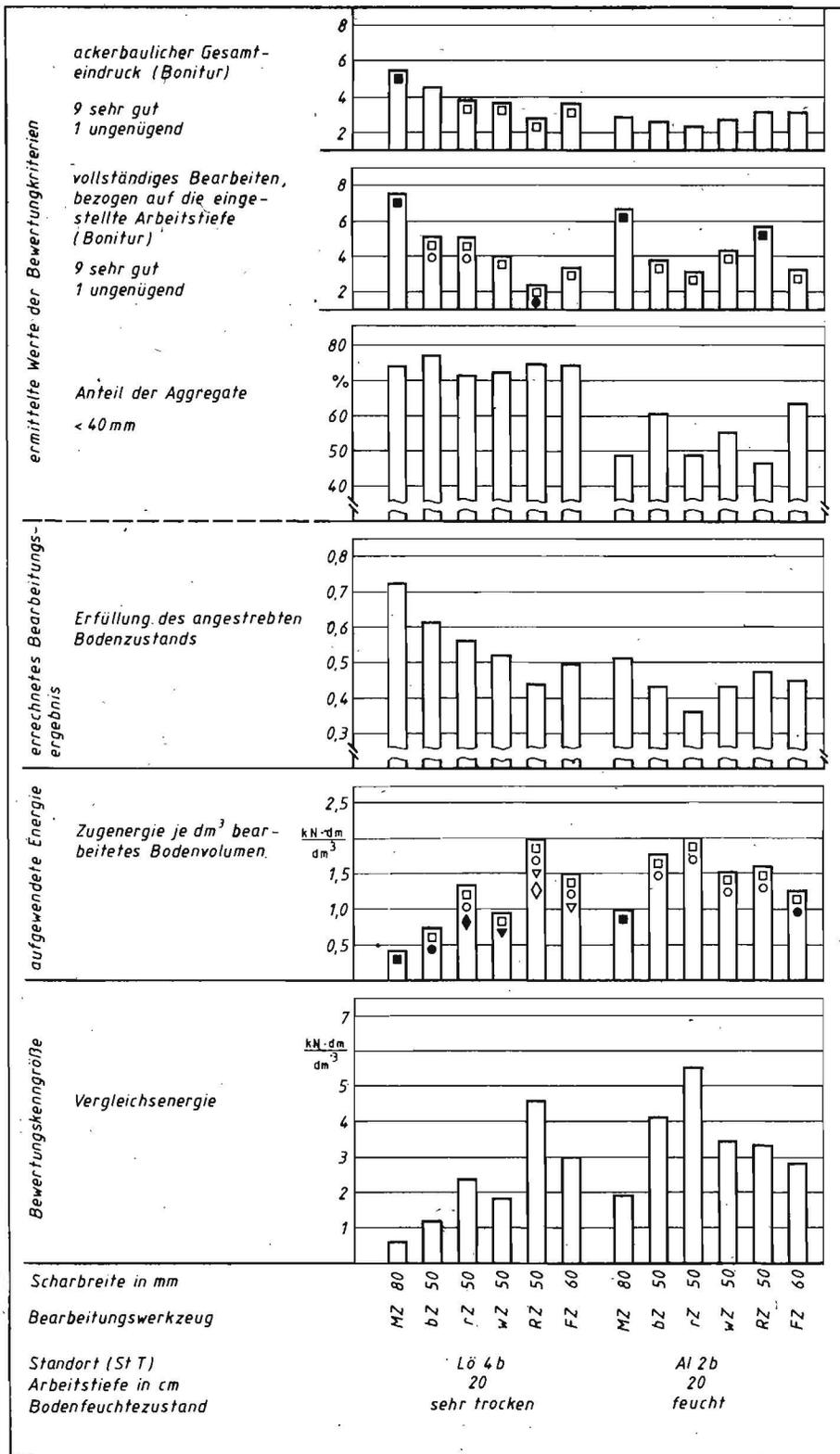


Bild 2. Ergebnis der Grubberzinkenuntersuchungen

ist nicht geeignet, die beim Grubbern erforderliche Misch- und Krümelungswirkung zu erreichen, da feuchter Boden im Normalfall von den Scharen nur unterschritten und nicht vollständig bearbeitet wird. Die gegenüber dem flachen Meißelschar, den gebogenen Flachschar und dem Gänsefußschar günstigere Gestaltung des Doppelherzschar (DZ) führte bei gleichem Strichabstand zu vollständigerer Bearbeitung sowie wesentlich besserem Mischen und Krümeln des Bodens und demzufolge auf allen Standorten zum besten Bearbeitungsergebnis. Da meist auch keine höhere Zugenergie aufgewendet

werden mußte und sich demzufolge für den Zinken mit Doppelherzschar die geringste Vergleichsenergie ergab, erwies sich diese Scharform unter allen Bedingungen als beste Werkzeugvariante für die pfluglose Grundbodenbearbeitung in Kombination mit der Saatbettbereitung anstelle einer Saarfurche. Die beiden Meißelscharzinken (MZ, sMZ) erforderten bei einer Arbeitstiefe von 20 cm gegenüber den anderen Zinkenarten (Bild 2) und gegenüber dem Doppelherzscharzinken (Bild 3) weniger Zugenergie, das Bearbei-

tungsergebnis des Doppelherzscharzinken bezüglich Krümeln und Mischen wurde jedoch nicht erreicht. Bei Arbeitsgängen zur Grundbodenbearbeitung, bei denen Krümeln und Mischen von untergeordneter Bedeutung sind, z. B. bei der Herbstfurche, bringt der Einsatz von Meißelscharzinken wegen des geringeren Zugkraftbedarfs Vorteile. Da das Bearbeitungsergebnis beim steilen Meißelscharzinken (sMZ) durch die geänderte Anstellung des Werkzeugstiels gegenüber dem geneigten Meißelscharzinken (MZ) bei gleichem Zugenergiebedarf verbessert war (Bild 3), ist dieser Zinken für die pfluglose Grundbodenbearbeitung anstelle einer Herbstfurche zu empfehlen. Im Vergleich zum Pflugkörper wurde auf den schwer bearbeitbaren Löß- und Verwitterungsböden mit dem steilen Meißelscharzinken ein gleich gutes, mit dem Doppelherzscharzinken infolge des feiner gekrümelten Bodens ein besseres Bearbeitungsergebnis erreicht. Auf dem Sandboden war das Bearbeitungsergebnis des steilen Meißelscharzinkens weniger gut (Bild 3). Die auf das bearbeitete Bodenvolumen bezogene Zugenergie war bei den ausgewählten Grubberzinken (DZ, sMZ) gegenüber dem Pflugkörper auf dem Lößboden gleich, auf den anderen Böden aber signifikant höher. Bei 20 cm tiefer Bearbeitung des Bodens erforderte das Grubbern meist einen höheren Energieaufwand als das Pflügen.

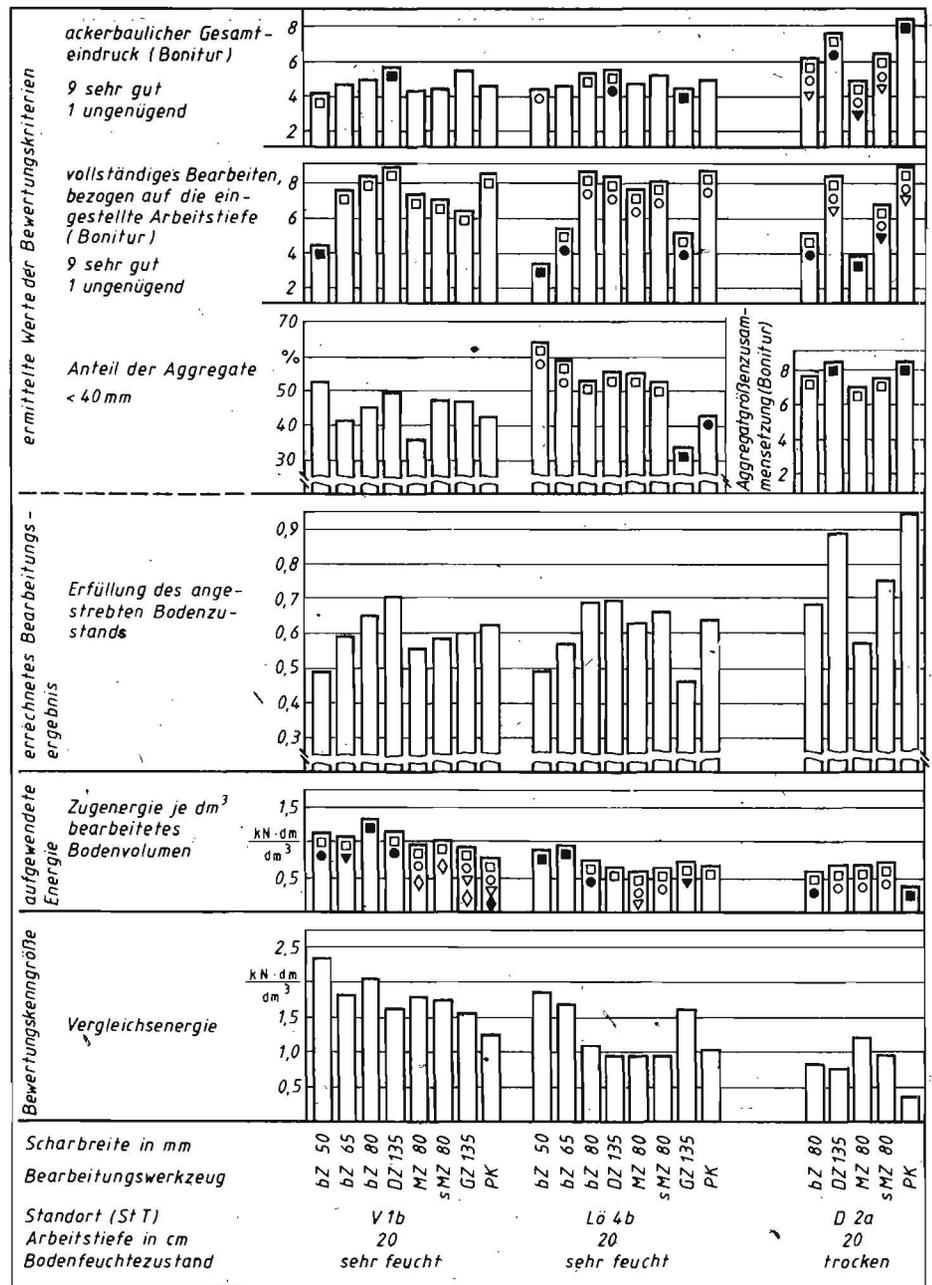
#### 4. Schlußfolgerungen

Bei der pfluglosen Grundbodenbearbeitung mit Grubbern wird im Vergleich zum Pflügen auf Lehm- und Tonböden mit flachen Meißelscharen ein gleich gutes, mit Doppelherzscharen ein besseres Bearbeitungsergebnis erreicht. Auf Sandböden kann nur mit Doppelherzscharen eine dem Pflugkörper vergleichbare Bearbeitungsqualität erzielt werden. Wird das Grubbern bei gleicher Arbeitstiefe wie praxisübliches Pflügen der Saat- oder Herbstfurche durchgeführt, ist der auf das bearbeitete Bodenvolumen bezogene Energiebedarf für das Grubbern meist höher. Da die Arbeitstiefe für die pfluglose Grundbodenbearbeitung zu Wintergetreide und Zwischenfrüchten vor allem auf Hackfruchtflächen aus ackerbaulicher Sicht geringer sein kann als für das Pflügen [6, 7, 8, 9], ergeben sich auf allen Standorten gute Einsatzmöglichkeiten für Grubber. Aufgrund der Untersuchungsergebnisse werden für das Grubbern in den Pflanzenproduktionsbetrieben der DDR zwei Arten von Grubberzinken benötigt. Für die pfluglose Grundbodenbearbeitung anstelle einer Saarfurche zu Wintergetreide und Zwischenfrüchten ist bei Arbeitstiefen bis 15 cm auf allen Standorten der Doppelherzscharzinken (Schnittbreite 135 mm, Strichabstand 200 mm) zu verwenden. Mit diesem Grubberzinken wird im Vergleich zu allen untersuchten Zinken und Scharformen das beste Ergebnis beim vollständigen Bearbeiten sowie Mischen und Krümeln des Bodens erreicht. Zum Grubbern anstelle einer Herbstfurche ist der Meißelscharzinken mit steilem Stiel (Schnittbreite 80 mm, Strichabstand 250 mm) am besten geeignet. Dieser Zinken benötigt bei größerer Arbeitstiefe weniger Zugenergie als der Doppelherzscharzinken. Der grobkritigere Aufbruch des Bodens wirkt sich beim Grubbern für im Frühjahr zu bestellende Fruchtarten nicht nachteilig aus.

Bild 3. Ergebnis von Untersuchungen mit verschiedenen Grubberzinken und Scharformen im Vergleich zum Pflugkörper (PK)

### Literatur

- [1] Fülöp, G.: Erfahrungen mit der pfluglosen Bodenbearbeitung. Internationale Zeitschrift der Landwirtschaft, Moskau/Berlin (1982) 3, S. 290-295.
- [2] Köller, K.-H.: Moderne Gerätesysteme – standortgerecht, schlagkräftig und kostengünstig einsetzen. Archiv DLG, Frankfurt (Main) (1984) 74, S. 18-43.
- [3] Tebrügge, F.; Gabriel, J.; Henke, W.: Bodenbearbeitung und Bestelltechnik heute – energie-, arbeits-, kostensparend und bodenschonend. Landtechnik, Lehrte 40 (1985) 2, S. 73-77.
- [4] Bosse, O.; Kalk, W.-D.: Methode zum Bewerten von Bodenbearbeitungsvarianten bei technischen und ackerbaulichen Untersuchungen. Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg, Broschüre 1987.
- [5] Kalk, W.-D.; Bosse, O.: Methode zum Bewerten von Bodenbearbeitungswerkzeugen und -geräten bei experimentellen Untersuchungen. agrartechnik, Berlin 38 (1988) 4, S. 156-157.
- [6] Dambroth, M.: Konservierende Bodenbearbeitung – eine Trendwende in der pflanzlichen Produktion. Agrar-Übersicht, Hannover 33 (1982) 5, S. 29-32.
- [7] Ermich, D.; Hofmann, B.; Wissing, P.: Ackerbaulich-ökonomische Bewertung der pfluglosen Grundbodenbearbeitung zu Winterweizen nach Hackfrüchten auf Lößstandorten. Wissenschaftliche Beiträge der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (1983) 25, S. 336-342.
- [8] Kunze, A.: Grundlagen und Verfahren rationaler Bodenbearbeitung. Tagungsberichte der AdL der DDR, Berlin (1984) 227, S. 15-23.
- [9] Otto, R.; Miegel, E.: Ergebnisse technologischer Untersuchungen zur pfluglosen Bestellung von Wintergetreide nach Hackfrüchten auf Lößstandorten. Tagungsberichte der AdL der DDR, Berlin (1984) 227, S. 69-75. A 5273



## Zeitschriftenschau

### Feldwirtschaft

Aus dem Inhalt von Heft 11/1988:  
 Freidank, S.; Kliest, H.; Bastian, P.: Ergebnisse und Erfahrungen aus der mehrjährigen Durchführung von Höchstertragsexperimenten bei Kopfkohl für die Langzeitlagerung in der LPG Pflanzenproduktion Rhinow  
 Feller, C.; Zanner, L.; Seyd, W.: Rechnergestützte Boden- und Bestandsführung in der Gemüseproduktion – Produktions-, Kontroll- und Steuerungs-System Gemüseproduktion  
 Weichhold, R.: Gezielte Sortenwahl für den Anbau von Gemüsearten für die Winterernte und Feldüberwinterung  
 Wöllner, K.: Verlustsenkung bei der Produktion von Gemüseebsen – eine Möglichkeit der Ertragssteigerung und besseren Versorgung  
 Gätzke, E.; Krüger, J.; Köpp, A.: Erste Erfahrungen bei der Lagerung von Chicoréewurzeln

in Großmieten mit Mattenabdeckung und Belüftungsautomatik  
 Peters, P.: Hinweise zur Lagerung von Chinasalat und Rosenkohl zur Erweiterung des Sortiments in den Wintermonaten  
 Fiedler, W.; Liebelt, W.: Erhöhung der Effektivität in der Erdbeerproduktion  
 Liebelt, W.; Thiessenhusen, U.: Intensivierung der Erdbeerproduktion in der LPG Pflanzenproduktion „Paul Fröhlich“ Leipzig  
 Schuricht, R.: Gründliche Vorbereitung der Neupflanzungen bei Obst – Gratisfaktor für hohen Effektivitätszuwachs  
 Wabersich, R.; Clemens, J.; Knoll, J.: Aufgaben und Arbeitsweise eines kooperativ organisierten, produktionsnahen Betriebslabors in der Pflanzenproduktion  
 Ebert, K., u. a.: Trockensubstanzreiche Gülle aus Milchproduktionsanlagen – ein Beitrag zur besseren Versorgung der Böden mit organischer Substanz

### Landtechnische Informationen

Aus dem Inhalt von Heft 6/1988:  
 Tasler, F.: Planmäßig vorbeugende Instandhaltung an den Saatgutbereitungsmaschinen – Voraussetzung für hohe Zuverlässigkeit  
 Kramer, J.: Einführung der rechnergestützten technologischen Arbeit in den Betrieben des Kombines Landtechnik Magdeburg  
 Scholz, B.: Rechnergestützter Technologenarbeitsplatz in der landtechnischen Instandhaltung  
 Heinrichs, H.-J.: Einführung eines rechnergestützten Technologenarbeitsplatzes im VEB KfL Halberstadt  
 Kaiser, J.: Rechnergestützte technologische Vorbereitung der Einzelteilinstandsetzung (ETI) im VEB KfL Sonneberg  
 Selig, H.; Renner, P.; Zülsdorf, G.: Erfahrungen bei der Einführung der Rahmenpflegeordnung