

Das Querschnittsmechanisierungssystem „Bodenbearbeitung“ als Perspektivplan für die weitere Mechanisierung

Dipl.-Landw.
M. BÖLKE *
Dr. A. KUNZE **

Ausgangspunkt für die Erarbeitung des nationalen Querschnittsmechanisierungssystems (QMS) „Bodenbearbeitung“ waren die Forderungen der Landwirtschaft auf dem VIII. Deutschen Bauernkongreß nach höherer Arbeitsproduktivität, besserer Arbeitsqualität und Steigerung der Bodenfruchtbarkeit.

Der „Plan Neue Technik“ sieht bis 1980 bei der Bodenbearbeitung eine Steigerung der Arbeitsproduktivität um 400 % vor [1].

Dazu müssen der landwirtschaftlichen Praxis Maschinen und Geräte zur Bodenbearbeitung zur Verfügung gestellt werden, die der optimalen Erfüllung der ackerbaulichen und ökonomischen Forderungen gerecht und der perspektivischen energetischen Basis angepaßt werden. Das einheitliche Traktorensystem, in dem Traktoren mit hoher Nennleistung gefordert werden, soll hierzu erste Voraussetzungen schaffen. Es bietet die energetische Grundlage für die Ausarbeitung der im QMS „Bodenbearbeitung“ enthaltenen agrotechnischen Forderungen (ATF).

Die Ausarbeitung des QMS Nr. 84 „Bodenbearbeitung“ [2] erfolgte in enger Zusammenarbeit von Landtechnikern, Bodenkundlern und Praktikern. Das vorliegende System [3] wurde in der SAG „Bodenbearbeitung“ und der SAG „Hebung der Bodenfruchtbarkeit“ zusammen mit Vertretern der Industrie und der staatlichen Dienststellen beraten und bestätigt.

Ziel der gesamten Ausarbeitung ist, daß die im QMS enthaltenen Forderungen — ATF — bis zum Jahr 1970 von der Landmaschinenindustrie realisiert sein sollen, um das Teilmaschinensystem „Bodenbearbeitung“ dann voll in der Praxis anwenden zu können.

Grundsätzliche Forderungen

Die Anpassung der Bodenbearbeitungsgeräte an die Dreipunkt-Hydraulik führte lange Zeit nicht zu neuen, traktorengerechten Formen der Arbeitswerkzeuge, sondern nur zu einer anderen Anlenkung der Geräte am Traktor. Im QMS „Bodenbearbeitung“ werden dagegen — aufbauend auf internationalen Erfahrungen — Maschinen und Geräte zur Bodenbearbeitung gefordert, die speziell auf den Einsatz von Traktoren mit hoher Nennleistung und auf die Forderung nach Erhöhung der Arbeitsproduktivität abgestimmt sind.

Bodenbearbeitungsmaßnahmen, durch die das Produktionsvermögen bestimmter Standorte infolge Vertiefung der Ackerkrume und nachhaltiger Beseitigung der unterhalb der Ackerkrume gelegenen Verdichtungsschichten verbessert werden kann, fanden im vorliegenden QMS durch Arbeitsgänge zur Gefügemelioration besondere Beachtung.

Bei den Arbeitsgängen zur Saatbettvorbereitung geht die Tendenz zu einer flachen und kombinierten Bodenbearbeitung gegenüber der bisherigen tiefen und aus vielen einzelnen Arbeitsgängen bestehenden Bearbeitung.

Der Übergang zu höheren Arbeitsgeschwindigkeiten (Tafel 1) und gleichzeitig größeren Arbeitsbreiten (Tafel 2) sowie der Zwang zur Einsparung an Bedienungskräften — Einmann- bzw. Mehrmaschinenbedienung — erfordern neue Formen der Arbeitswerkzeuge und zweckmäßigere Geräte-Anordnungen und -Kombinationen, um das Ziel verwirklichen zu können, den Acker möglichst in einem Arbeitsgang saarfertig zu machen.

Nicht überall lassen sich diese Arbeitsgeschwindigkeiten (Tafel 1) verwirklichen, so z. B. bei extrem schwer bearbeitbaren Böden, am Hang, bei der Bearbeitung steiniger Ackerflächen sowie bei Arbeiten, die zur Erreichung des gewünsch-

Tafel 1. Folgende Erhöhungen der Arbeitsgeschwindigkeiten bei der Bodenbearbeitung sollen angestrebt werden:

	1960	1970	Erhöhung gegenüber 1960 [%]
	[km/h]	[km/h]	
Grundbodenbearbeitung (Pflügen, Schälén)	≤ 4	≤ 10	150
Saatbettvorbereitung (Nachbearbeitungsgeräte)	≤ 5	≤ 12	140

Tafel 2. Es werden bis 1970 folgende Veränderungen der Arbeitsbreiten gegenüber den derzeitigen gefordert:

	1960	1970	Erhöhung gegenüber 1960 [%]
	[cm]	[cm]	
Schäl- und Saatfurche	120	210	75
Scheibenschälfurche	180	300	65
Teilbrachebearbeitung (Grubbern, Eggen)	250	600	140
Herbstfurche	120	140	30
Abschleppen der Furchenkämme	750	1500	100
Bodenfräsen (Rotorflachkrümmler)	130	450	250
Scheibeneggen	250	300	20
Tieflockern und Grobkrümlern	250	600	140
Flachlockern, Ebenen und Feinkrümlern	750	900	20

ten Arbeitserfolges langsam durchgeführt werden müssen (z. B. Walzen, Bodenfräsen u. a. m.). Hier sind es größere Arbeitsbreiten, die zur Erreichung der geforderten Arbeitsproduktivität führen müssen.

Ausgehend von der neuen Traktorenspurweite von 1500 mm, die zur Leistungssteigerung, zur Erhöhung der Standfestigkeit der Traktoren und zur Verringerung des Bodendruckes notwendig ist, wird sich in Zukunft auch in der Bodenbearbeitung die Grundarbeitsbreite von 2,5 m auf 3,0 m erhöhen. Die höheren Zugkraftanforderungen, die erforderliche Boden-anpassung, die Einhaltung der Transportbreite auf öffentlichen Verkehrsstraßen und die arbeitstechnisch vertretbare Wendebreite setzen der Vergrößerung der Arbeitsbreite Grenzen.

Unterteilung des Querschnittsmechanisierungssystems „Bodenbearbeitung“

In Teil I des Systems (technologischer Teil) werden die Arbeitsverfahren der Bodenbearbeitung in der Feld- und Grünlandwirtschaft, im Baumobstbau, im Gemüsebau unter Glas und in der Forstwirtschaft zusammengefaßt.

Es sind folgende Arbeitsverfahren im QMS enthalten:

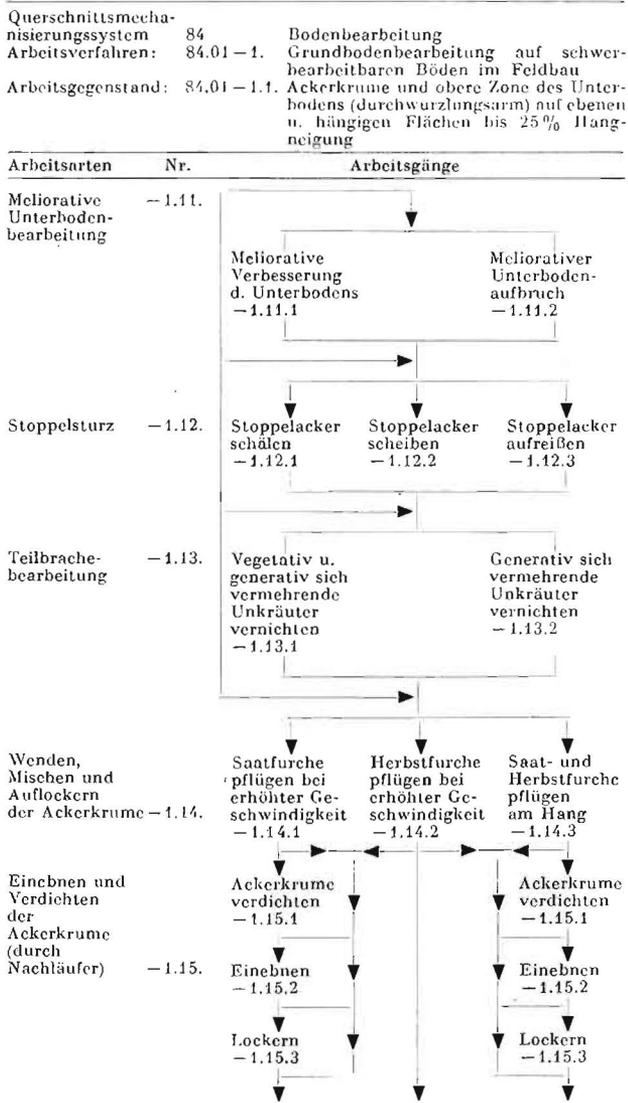
- Grundbodenbearbeitung auf schwer bearbeitbaren Böden,
- Grundbodenbearbeitung auf leicht und mittelschwer bearbeitbaren Böden,
- Saat- und Pflanzbettvorbereitung auf schwer bearbeitbaren Böden,
- Saat- und Pflanzbettvorbereitung auf leicht und mittelschwer bearbeitbaren Böden,
- Grundbodenbearbeitung auf Grünlandflächen,
- Grundbodenbearbeitung im Gemüsebau unter Glas,
- Saat- und Pflanzbettvorbereitung im Gemüsebau unter Glas,
- Bodenbearbeitung zur Pflanzvorbereitung sowie zur Unkrautbekämpfung und Bodenlockerung im Baumobstbau,
- ganzflächige Grundbodenbearbeitung auf forstwirtschaftlich genutzten Flächen,
- streifenförmige Grundbodenbearbeitung auf forstwirtschaftlich genutzten Flächen,
- plätzwweise Grundbodenbearbeitung auf forstwirtschaftlich genutzten Flächen.

Zwei dieser Arbeitsverfahren werden als Beispiele, wie sie im technologischen Teil des Systems enthalten sind, in Tafel 3 und 4 erläutert.

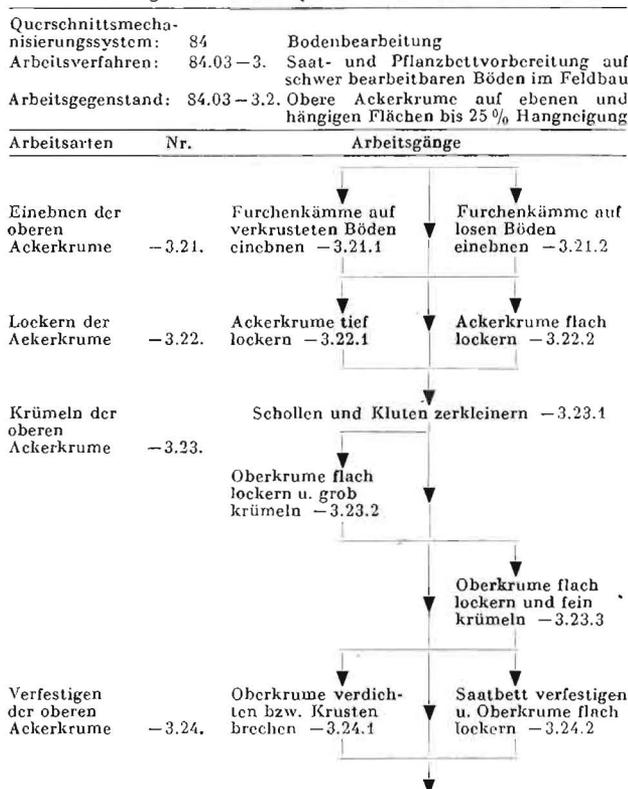
* Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Postdam-Bornim der DAL zu Berlin (Leiter: Dipl.-Ing. TUREK)

** Institut für Acker- und Pflanzbau Münchenberg der DAL zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. RUBENSAM)

Tafel 3. Arbeitsverfahren zur Grundbodenbearbeitung aus dem technologischen Teil des QMS



Tafel 4. Arbeitsverfahren zur Saat- und Pflanzbettvorbereitung aus dem technologischen Teil des QMS



Nicht enthalten sind in diesem QMS die Arbeitsgänge zur Pflege der Bestände — außer im Baumobstbau. Sie werden in den speziellen Mechanisierungssystemen (z. B. im Getreidebau, Kartoffelbau usw.) mit aufgeführt.

In Teil II des Systems sind zu den einzelnen Arbeitsgängen agrotechnische Forderungen enthalten, die der Landmaschinenindustrie als Entwicklungsgrundlage dienen sollen.

Einige Auszüge aus den ATF an Neu- und Weiterentwicklungen

Scheibenschälplüge

- 200 cm Arbeitsbreite für Flächen bis zu 12% Hangneigung
- 300 cm Arbeitsbreite für Flächen bis zu 8% Hangneigung.

Scharplüge zum flachen Pflügen (Schäl- und Saatzfurche)

Arbeitsstiefen: 12 bis 22 cm
 Arbeitsgeschwindigkeit: bis 10 km/h
 Arbeitsbreiten: 105, 140, 175 und 210 cm
 Art der Anbringung: Anbau- und Aufsattelplüge
 Pflugschare mit hoher Standzeit; mind. 30 ha ohne Scharwechsel

Scharplüge zum tiefen Pflügen (Saat- und Herbstfurche)

Arbeitsstiefen: 25 bis 40 cm
 Arbeitsgeschwindigkeit: bis 7 km/h
 Arbeitsbreiten: 70, 105 und 140 cm
 Art der Anbringung: Anbau- und Aufsattelplüge, wobei auch eine Variante als Kehrflug gefordert wird
 Diese Pflüge sind mit vollautomatischer Überlastsicherung auszurüsten. Pflugschare mit hoher Standzeit (mind. 30 ha ohne Scharwechsel).

Spezialplüge und Zusatzausrüstungen

- Anbau- oder Aufsattelkehrflug zum Einsatz am Hang, Hangneigung bis 30%, nach Möglichkeit zum Einsatz am Zweivegetraktor.
- Zusatzausrüstung für Aufsattel- und Anhängelplüge zur meliorativen Verbesserung des Unterbodens bei gleichzeitiger Dünger- und Kalkebringung in krummene Unterbodenschichten. Vollautomatische Überlastsicherung der Lockerungswerkzeuge; Arbeitstiefe bis 50 cm
- Aufsattelflug zum meliorativen Pflügen leichter Sandböden; Arbeitstiefe: 35 bis 45 cm
- Rigolpflug für die Forstwirtschaft; Arbeitstiefe: 70 bis 80 cm

Nachläufergeräte am Pflug zum Brechen von Erdschollen, Verdichten der Ackerkrume (Packer), Einebnen sowie oberflächlich lockern. Packerscheiben-Dmr.: 70 cm
 Arbeitsbreiten: 115, 150, 185 und 220 cm

Bodenmeißel zum meliorativen Unterbodenaufbruch wahlweise mit einer Kombinationsmöglichkeit zum Einbringen von Kalk oder Mineralkünger
 Arbeitstiefe: 40 bis 70 cm
 Arbeitsbreite: bis 180 cm (1 bis 3 Werkzeuge), Abstände zwischen den Werkzeugen von 50 bis 80 cm regelbar

Bodenfräsen

- Rotorflachkrümmler zur Saat- und Pflanzbettvorbereitung auf schwer bearbeitbaren Böden
 Arbeitstiefe: 5 bis 10 cm
 Arbeitsbreite: 300 und 450 cm
 Umfangsgeschwindigkeit: 3 bis 5 m/s
- Bodenfräse zum Aufreißen umbruchreifer Grasnarben und für den Gartenbau
 Arbeitstiefe: 10 bis 20 cm
 Arbeitsbreite: 200 cm
 Umfangsgeschwindigkeit: 3 bis 5 m/s
- Bodenfräse zur Grundbodenbearbeitung im Gewächshaus
 Arbeitstiefe: 10 bis 20 cm
 Arbeitsbreite: 100 und 150 cm

- d) Streifenfräse für die Forstwirtschaft
Arbeitsiefe: 8 bis 10 cm
Arbeitsbreite: 90 cm

Grubber zum Tieflockern und Grobkrümeln sowie zur Saattbettbereitung in einem Arbeitsgang

- a) Tiefgrubber mit starren oder halbstarren Zinken
Arbeitsiefe: 10 bis 20 cm
Grundarbeitsbreite: 300 cm (Kopplung 600 cm)
Art der Anbringung: Aufsattelgrubber
- b) Feingrubber mit Federzinken und gekoppelten Nachfolgeräten
Arbeitsiefe: 5 bis 10 cm
Grundarbeitsbreite: 300 cm (Kopplung 600 cm)
Art der Anbringung: Anbaugrubber

Kombinationsgeräte zum Flachlockern und Feinkrümeln mit gleichzeitiger Verfestigung der Oberkrume bis auf Saattiefe

- a) Löfflegge — Wälzlegge
b) Ackeregge — Wälzlegge
c) Spatenrollegge — Krümelwalze oder Strichegge
Als Anbau-Kombination in einem standardisierten Grundrahmen
Grundarbeitsbreite: 300 cm (Kopplung 600 oder 900 cm)

Von den nicht angetriebenen rotierenden Geräten hat sich die Wälzlegge — in Kombination mit flachlockernden Eggen oder mit dem Feingrubber — einen festen Platz unter den Geräten zur Saattbettbereitung erworben.

Steinsammelmaschinen

für Schichtensteinung (Arbeitsiefe 15 cm)
Krumenentsteinung (Arbeitsiefe 30 cm)
Leistung 0,30 bis 0,50 ha/h

Anbau-Geräterahmen mit Arbeitswerkzeugen zur Bodenlockerung, Unkrautbekämpfung und zum Mulchen in ertragsfähigen Baumobstanlagen mit hydraulischer Breitenverstellung (von 250 cm bis auf 550 cm verstellbar)

Gerät zur Herstellung von Erdtöpfen mit zwei Zusatzeinrichtungen

- a) zum Besäen der Erdtöpfe
b) zum Bepflanzen der Erdtöpfe

Grundsätzlich werden höhere Forderungen an die funktionelle und mechanische Betriebssicherheit gestellt: durch Verwendung wartungsarmer wie auch wartungsfreier Lager, standardisierter Einzelteile und Baugruppen, von Schrauben und Muttern mit galvanischem Oberflächenschutz und von Arbeitswerkzeugen mit hoher Standzeit (selbstschärfend) wie auch durch wesentliche Verbesserung der Farbgebung. Zum anderen sind in den ATF höhere Forderungen hinsichtlich der wartungs- und instandhaltungsgerechten Konstruktion enthalten.

Hierdurch wird es der Praxis möglich werden, die Ausnutzung der Durchführungszeiten wesentlich zu verbessern.

Die Realisierung der im QMS enthaltenen Forderungen ermöglicht die Schaffung eines lückenlosen Maschinensystems (Teil III des Mechanisierungssystems), wie es die Aufgabenstellung des VI. Parteitages der SED und des VIII. Deutschen Bauernkongresses vorsieht.

Forderungen an die zukünftige Bodenbearbeitung

Da in Zukunft die Kosten für die Bodenbearbeitung durch höheren technischen Aufwand nicht niedriger werden und andererseits der Aufwand an Arbeitskraftstunden zur Bodenbearbeitung bei den herkömmlichen Verfahren nicht in dem erforderlichen Maß verringert werden kann, wird die gesamte traditionelle Bodenbearbeitung wesentlich kritischer betrachtet und durch neue Arbeitsverfahren ersetzt werden müssen.

Wenn auch zur Zeit ein unkrautfreies Feld noch ein unerreichbares Ideal bleiben wird, so sollte doch an dieser Stelle die Forderung der Landwirtschaft nach speziellen Herbiziden zur Anwendung im Voraufstadium, die uns näher an die-

ses Ziel herauführen können, noch einmal besonders unterstrichen werden. Solche Herbizide könnten die Bodenbearbeitung wesentlich vereinfachen und damit auch verbilligen. So vertritt WRIGHT [4] die Meinung: wenn es uns gelingt, die Unkräuter und Grasnarben — ohne sie zu vergraben — durch Anwendung von Herbiziden unschädlich zu machen, warum dann überhaupt noch jährlich den Pflug wie auch tiefe Bodenbearbeitungsmaßnahmen mit hohem Zeit- und Energieaufwand anwenden?

Sicher lassen sich bei der Grundbodenbearbeitung durch Anwendung spezieller Herbizide noch weitere Einsparungen erreichen. Die chemische Industrie sollte daher den Weltstand auf dem Gebiet der Herbizidforschung gut verfolgen und bessere, vor allem aber billigere Mittel auf den Markt bringen.

Es wäre jedoch falsch, die Wirkung der Bodenbearbeitung nur unter dem Gesichtswinkel der Unkrautbekämpfung zu betrachten, wie dies z. Z. in einigen westlichen Ländern verstärkt zu beobachten ist (WRIGHT, BOON [5] u. a.). Wir sind durchaus damit einverstanden, daß der Boden nicht öfter und nicht tiefer als für die Pflanzen notwendig bearbeitet werden sollte. Die Tendenz zur sogenannten „Minimum-Bearbeitung“ (BLAKE [6], VAN DOREN [7], ZIMMERMANN [8]) hat deshalb durchaus ihre Berechtigung.

Aufgabe der ackerbaulichen Forschung muß es jetzt sein, die Ansprüche der Pflanzen an die physikalischen Eigenschaften des Bodens, besonders an seinen Lockerheitsgrad, genauer zu studieren. Aber auch chemische Vorgänge im Boden, wie Basenauswaschung, Nährstoffverlagerung, Reduktionsvorgänge bei Sauerstoffmangel sowie die Beeinflussung des Abbaues der organischen Pflanzen- und Düngersubstanz und der Humusbildung machen unter unseren Boden- und Klimabedingungen in bestimmten Zeitabständen eine intensive Bodenlockerung und -wendung erforderlich. Sicher müssen auch hier überlieferte Leitsätze im Interesse der weiteren Rationalisierung überprüft werden. Jedoch wollen wir uns in dieser Hinsicht zugunsten der Erhaltung und Mehrung der Bodenfruchtbarkeit in der breiten Praxis keine Experimente erlauben, sondern müssen jeden Schritt in dieser Richtung gründlich prüfen.

Schlußfolgerungen

Mit der Ausarbeitung des QMS Nr. 84 „Bodenbearbeitung“ wird der Landmaschinenindustrie und den Instituten für die Arbeitsabschnitte der Grundbodenbearbeitung und der Saat- und Pflanzbettbereitung ein umfassendes Programm zur Entwicklung und Forschung gegeben.

Die Realisierung der hier gestellten Forderungen ermöglicht die Schaffung eines lückenlosen Maschinensystems, wie es erforderlich ist, um im landwirtschaftlichen Großbetrieb eine hohe Arbeitsproduktivität bei gleichzeitiger Verbesserung der Arbeitsqualität zu erzielen.

Literatur

- [1] Plan Neue Technik. Grundfragen der landtechnischen Entwicklung, Institut für Landtechnik 1962 (unveröffentlicht)
- [2] BÜLKE, M.: Mechanisierungssysteme und ihre Bedeutung für die Entwicklung der Landwirtschaft der DDR. Deutsche Agrartechnik (1964) H. 2, S. 79 bis 81
- [3] Querschnittmechanisierungssystem Nr. 84 „Bodenbearbeitung“. Oktober 1964, Institut für Landtechnik Potsdam (unveröffentlicht)
- [4] WRIGHT, S.: Die Zukunft der Bodenbearbeitung. Farm Implement and Machinery Review (1964) H. 2, S. 205 bis 206
- [5] BOON: Warum pflügen? Deutsche Landw. Presse (1964) Nr. 38, S. 378
- [6] BALKE, G. R.: Ziele der Bodenbearbeitung im Zusammenhang mit Feldarbeiten und Bodenbewirtschaftung. Netherl. J. agr. Sci 11, (1963) Nr. 2, S. 130 bis 139
- [7] VON DOREN, D. M. u. a.: Die Anwendung der minimalen Bearbeitung zu Mais beeinflussende Faktoren. Agronomy Journal (1962), S. 447 bis 450
- [8] ZIMMERMANN: Minimum-Bearbeitung sollte besser Optimum-Bearbeitung heißen. Farm Implement News (1964) Nr. 5, S. 76 bis 79