

# Kopplungswagen für Saatbettbereitungsgeräte

Dipl.-Ing. A. Gehrke, KDT/Dipl.-Ing. D. Link, KDT, Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen

## 1. Aufgabenstellung zur Entwicklung eines Kopplungswagens

Eine Arbeitsgruppe der Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen erhielt im Herbst 1980 vom VEB Kombinat Landtechnik (KLT) Erfurt die Aufgabe, ein Kopplungsgerät zu den Traktoren K-700 und T-150 K für ausgewählte Geräte der Saatbettbereitung zu konstruieren. Dabei sollten folgende Schwerpunkte bzw. Anforderungen berücksichtigt werden:

### – Einmannbedienung

Die notwendigen Bedienvorgänge während des Einsatzes auf dem Feld müssen vom Fahrerstand des Zugmittels aus erfolgen. Die restlichen Bedienvorgänge kön-

nen bei Stillstand am Gerät durchgeführt werden.

- keine Verwendung anderer Geräte zu den Vorbereitungs- und Abschlußarbeiten des Kopplungsgeräts
- aufzuwendende Kräfte müssen einer Bedienperson zumutbar sein
- Konzipierung des Geräts für die Kombinationen Egge–Egge (schwere Ausführung) und Grubber–Egge
- Auslegung für die Traktorentypen K-700, K-700 A, K-701 und T-150 K
- Kopplung an die Traktoren mit Hilfe einer Schnellkopplungseinrichtung aus einheimischer Produktion
- Realisierung verschiedener Arbeitsbreiten

durch ein Baukastensystem

- Auslastung des Zugvermögens der jeweiligen Traktoren mit 90 %
- einzuhaltende Parameter: Transportbreite max. 2 500 mm, Transporthöhe max. 4 000 mm, Gerätemasse max. 3 000 kg, Arbeitsbreiten bis 12 500 mm
- Fertigungsprozeß auf einer Werkstattgrundfläche von 300 m<sup>2</sup>
- Verwendung von Standardteilen, Baugruppen und Einzelteilen aus der Landmaschinenproduktion
- Vorbereitung und Abschlußzeit müssen in einem guten Verhältnis zur Flächenleistung stehen
- Beachtung effektiven Materialeinsatzes
- Leistungsumfang bis zur Übergabe der Konstruktionsunterlagen und der Funktionsmustererprobung bis 1983.

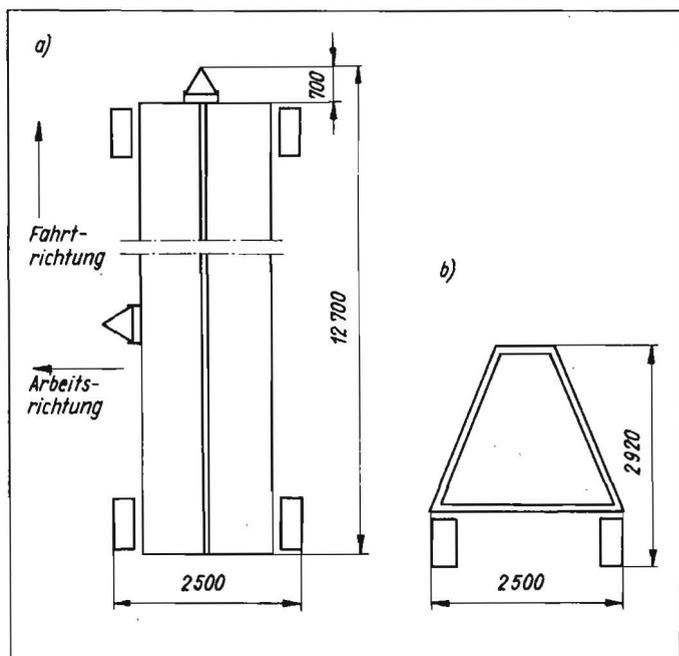


Bild 1  
Prinzipdarstellung des Kopplungswagens;  
a) Draufsicht  
b) Rückansicht in Transportrichtung

## 2. Entwicklungsstand

Bisher vorhandene technische Lösungen von Kopplungsgeräten basieren auf dem Prinzip des seitlichen Ein- und Ausklappens der Arbeitsgeräte, um entsprechend große Arbeitsbreiten zu realisieren. Bei großen Arbeitsbreiten konnten meist nur Transportbreiten von 3 000 mm und darüber erreicht werden. Dazu war stets eine Sondergenehmigung für den Straßentransport erforderlich. Im Kopplungsgerät verbleibende Werkzeuge stehen in Transportstellung nach außen, so daß eine erhöhte Unfallgefahr besteht. Für eine eventuelle Kombination verschiedener Saatbettbereitungsgeräte ist für die zweite Gerätereihe oft erhöhter Handarbeitsaufwand mit körperlich schwerer Arbeit nötig, so daß Einmannbedienung bei Arbeitsbeginn und -ende auszuschließen ist. Eine Zugkraftauslastung ist nur in bestimmten Grenzen gewährleistet. Häufig handelt es sich um betriebliche Rationalisierungslösungen, die mit gleichbleibender Arbeitsbreite als Einzweckgeräte ausgelegt sind.

Tafel 1. Vergleich des Kopplungsgeräts „Erfurt“ mit Idealerzeugnis und Kopplungswagen T 890 mit Saatbettbereitungskombination

Parameter	Idealerzeugnis		T 890 mit Saatbettbereitungs-kombination		Kopplungsgerät „Erfurt“				
	absolut	Wertungs-punkte	absolut	relativ zum Ideal-erzeugnis %	Wertungs-punkte	absolut	relativ zum Ideal-erzeugnis %	Wertungs-punkte	
Arbeitsbreite	cm	1 400	20	1 000	71,4	14,3	1 250	89,3	17,9
Arbeitsgeschwindigkeit	km/h	12	20	12	100	20	14	116	23,3
Bodenanpassung <sup>1)</sup>		x	3	x	100	3	x	100	3
Belastungsmöglichkeit <sup>1)</sup>		x	3	y	66	2	y	66	2
Zugkraftbedarf	kN/m AB	2,2	2	2 ... 3	88	1,8	2 ... 4	73	1,5
Hangeinsatzgrenze	%	15	2	12	80	1,6	15	100	2
Transportgeschwindigkeit	km/h	25	5	25	100	5	30	120	6
Anhängerart <sup>1)</sup>		1	5	1	100	5	1	100	5
Langfahrvorrichtung		ja	2	ja	100	2	ja	100	2
hydraulisch klappbar		ja	3	nein	0	0	ja	100	3
Verfügbarkeit <sup>1)</sup>		h	10	h	100	10	h	100	10
Rüstkustände		7	5	2	28,6	1,4	6	85,7	4,3
spezifische Masse	kg · h/ha	123	10	465	26,5	2,7	301	41	4,1
Umrüstaufwand <sup>1)</sup>		11	3	m	66	2	n	100	3
Bedienbarkeit <sup>1)</sup>		x	3	x	100	3	x	100	3
<b>Summe der Wertungspunkte</b>			<b>96</b>			<b>73,8</b>			<b>90,1</b>

1) x, y, z gut, mittel, schlecht; h, m, n hoch, mittel, niedrig; 1, 2, 3 Aufsattel-, Anbau-, Anhängergerät

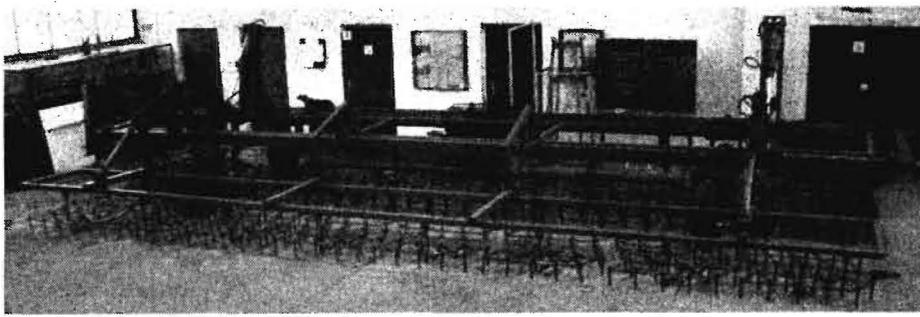


Bild 2. Funktionsmuster des Kopplungswagens in Arbeitsstellung

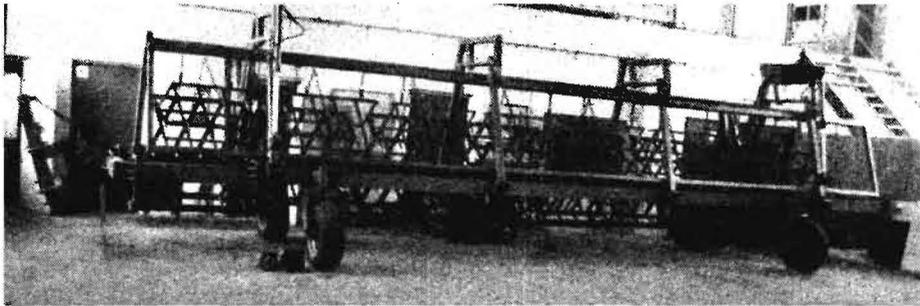


Bild 3. Funktionsmuster des Kopplungswagens in Transportstellung (Fotos: L. Donath)

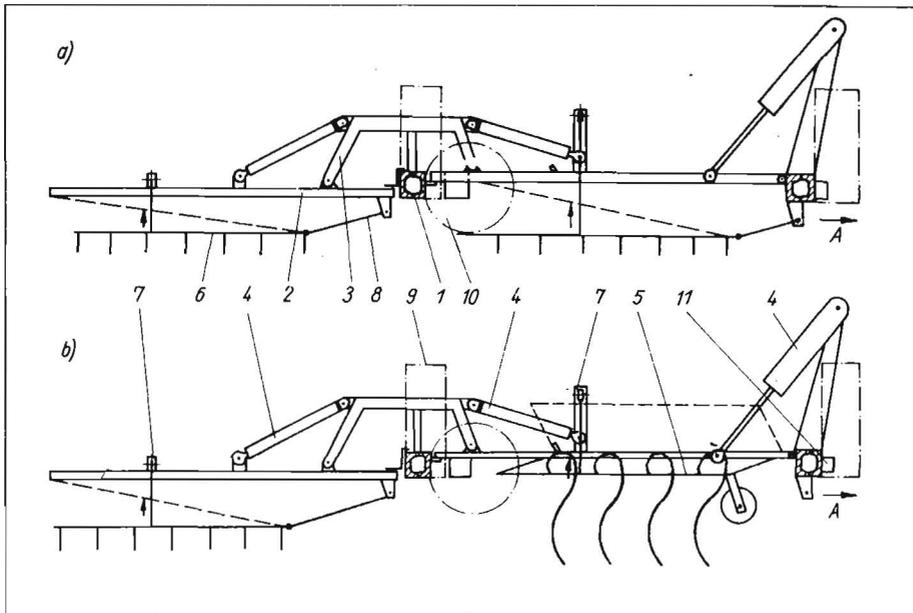
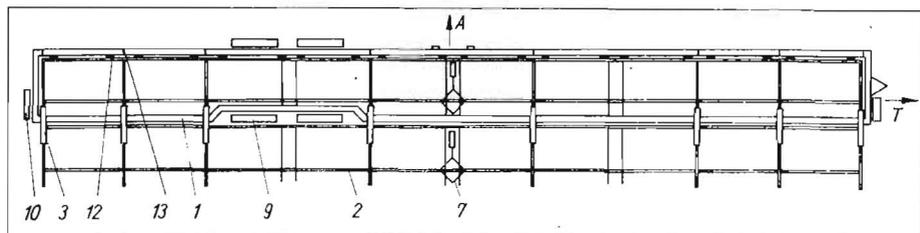


Bild 4. Zwei Möglichkeiten von Gerätekombinationen im Kopplungswagen;  
 a) Egge – Egge; b) Grubber – Egge  
 1 Hauptrahmen, 2 Hilfsrahmen, 3 Winkelhebel, 4 Hydraulikzylinder, 5 Parallelogramm mit Grubber und Stützrad, 6 Egge, 7 Aushebemechanismus, 8 Kette, 9 Transportrad, 10 Arbeitsrad, 11 Anlenkung am Traktor (aufgesattelt)

Bild 5. Kopplungswagen in ausgeklappter Stellung (ohne Werkzeuge); Erläuterung s. Bild 4, außerdem 12 Gelenk, 13 Flanschplatte



### 3. Technische Beschreibung des Kopplungswagens und Ergebnisse der Erprobung

Durch eine Arbeitsgruppe der Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen wurde, die im Bild 1 dargestellte Prinziplösung mit den zugehörigen Konstruktionsunterlagen erarbeitet. In Zusammenarbeit mit dem VEB KfL Niedersachswerfen des VEB KLT Erfurt konnte im Herbst 1982 der Bau eines Funktionsmusters abgeschlossen werden, das die im Abschn. 2 aufgeführten Nachteile nicht mehr aufweist.

Der entwickelte Kopplungswagen, auf dessen Klappprinzip ein Patent erteilt wurde, weist folgende Merkmale auf:

- Mit Hilfe des Klappmechanismus wird aus großen Arbeitsbreiten stets eine Transportbreite von 2 500 mm realisiert.
- Im Gerät verbleibende Werkzeuge befinden sich stets innen, so daß zusätzliche Schutzvorrichtungen entfallen (Bilder 1 und 2).
- Die Umstellung von Arbeits- in Transportstellung erfolgt in Einmannbedienung hydraulisch innerhalb einer Zeit von weniger als 10 min mit Hilfe von drei Gruppen mit je 2 Arbeitszylindern (Bilder 3 und 4).
- Während der Arbeit auftretende Werkzeugverstopfungen können durch Ausheben mit Hilfe der beiden Hauptzylinder beseitigt werden.
- Saatbettbereitungsgeräte können in 2 bis 3 Reihen hintereinander entsprechend den Erfordernissen gekoppelt und kombiniert werden, so daß Feldfahrten und damit Fahrspuren reduziert werden (Bild 5).
- Die optimale Zugmittelauslastung wird durch die Variation der Arbeitsbreite in den Stufen 7 500 mm, 10 000 mm und 12 500 mm realisiert.
- Im Kopplungsgerät lassen sich prinzipiell alle üblichen Geräte der Saatbettbereitung, wie Grubber, Eggen, Schleppen, Walzen, Krümler und Striegel, koppeln bzw. kombinieren.
- Seriengeräte können ohne konstruktive Änderungen im Kopplungsgerät eingehängt werden.
- Die Kopplung am Traktor erfolgt sowohl in Arbeits- als auch in Transportstellung durch eine Schnellkopplungseinrichtung einheimischer Produktion, die so verändert wurde, daß für jedes Gerät nur eine Einrichtung benötigt wird.
- Im Kopplungsgerät werden Baugruppen und Einzelteile (z. B. Fahrwerk, Hydraulik) aus der Landmaschinenproduktion der DDR verwendet.

Auf den Bildern 2 und 3 ist der Kopplungswagen in Arbeits- und Transportstellung dargestellt. Das entwickelte und als Funktionsmuster gebaute Kopplungsgerät (Bilder 4, 5 und 6) besteht aus dem Hauptrahmen 1 und dem zweiteiligen Hilfsrahmen 2. Arbeitsrichtung A und Transportrichtung T sind voneinander getrennt. Das Transportfahrwerk 9 und das Arbeitsfahrwerk 10 können, wie im ersten Entwurf dargestellt, gesonderte Fahrwerke oder auch, wie beim Funktionsmuster und bei Verwendung schwenkbarer Räder, vereinheitlicht sein. Die Bodenfreiheit läßt sich durch entsprechende Fahrwerkgestaltung variieren. Der Hilfsrahmen 2 kann durch Hydraulikzylinder 4 geklappt werden und mit Hilfe der Winkelhebel 3 als A-Form auf dem Hauptrahmen abgesetzt werden (Bild 6). Der vordere Teil des Hilfsrahmens ist über Gelenke 12 am vorderen Hauptrahmenholm

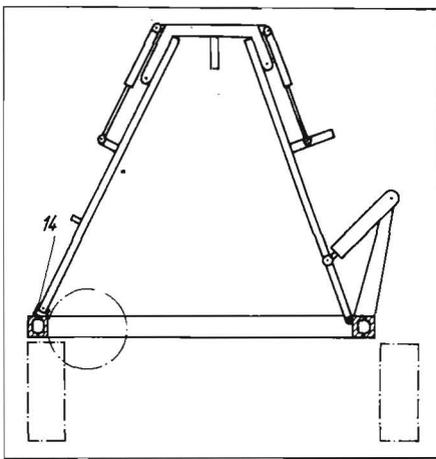


Bild 6. Kopplungswagen in zusammengeklappter Stellung (ohne Werkzeuge); Erläuterung s. Bild 4, außerdem 14 Fangflasche mit Sicherungsbolzen

angelenkt, der hintere Teil des Hilfsrahmens stützt sich über Fangflaschen 14 auf dem hinteren Hauptrahmen ab und kann arretiert werden.

Die Arbeitsgeräte werden durch Hilfs- und Hauptrahmen umschlossen, ihre Werkzeuge weisen in das Innere bzw. nach unten. Das Ausheben der Arbeitsgeräte während des Einsatzes erfolgt durch seitlich symmetrisches Ansetzen von Rahmenteilen über entsprechende Verbindungselemente 13. Erkenntnisse aus der Erprobung und notwendige Veränderungen des Kopplungswagens sind in der im Mai 1983 an den VEB KLT Erfurt übergebenen Konstruktionsdokumentation eingearbeitet worden. In Tafel 1 ist das Ergebnis im Vergleich mit einem Idealerzeugnis und dem Kopplungswagen T 890 dargestellt [1]. Der Erfolg wird sichtbar

durch die weitere Annäherung an die Idealvorstellungen (94 % gegenüber 74 % beim T 890). Die Bewertung für den Kopplungswagen T 890 bezieht sich auf seinen Einsatz mit Saatbettbereitungsgeräten. Rüstzustände für die Aussaat bleiben unberücksichtigt. Auf der Bezirks-MMM des Bezirks Erfurt 1983 wurde das Funktionsmuster mit einer Bronzemedaille ausgezeichnet.

#### 4. Verfahrensweise bei der Entwicklung des Kopplungswagens

An der Entwicklung des Geräts wurde insgesamt 2,5 Jahre intensiv gearbeitet. Daran waren 20 Studenten mehrerer Jahrgänge gleichzeitig und hintereinander, 3 Lehrkräfte und Vertreter der Praxis beteiligt. Das Ergebnis hat seinen Niederschlag in Ingenieurabschlußarbeiten [1 bis 7] gefunden.

Im Interesse einer schnelleren Wirksamkeit in der Praxis ist es erforderlich, die Aufgabenstellungen auf überschaubare Teilprobleme zu begrenzen, die materielle Sicherstellung zu verbessern und die kameradschaftliche Zusammenarbeit mit Kollektiven der Praxis zu verstärken. Weitere von Arbeitsgruppen der Ingenieurschule bearbeitete Probleme und Lösungen bestätigen diese Aussage. Für eine praxisgerechte Ausbildung der Studenten ist es sehr wichtig, systematisches, exaktes und wissenschaftliches Arbeiten zu trainieren, was mit der vorgestellten Problematik beispielhaft erfüllt werden konnte. Die Studenten haben ausnahmslos unter der Anleitung von Lehrkräften mit großem Engagement gearbeitet. Dabei wurden Kenntnisse aus vielen Lehrgebieten abgefordert, und vor allem stand ein eindeutiger Bedarf der Praxis hinter der Aufgabenstellung. Die Studenten haben gelernt, wissenschaftlich zu arbeiten, was sich auch in vorrangig sehr guten Leistungen beim Abschluß des Studiums zeigt.

#### 5. Zusammenfassung

Im Beitrag wird ein Kopplungswagen für die Praxis zur Rationalisierung der Saatbettbereitung vorgestellt, der das Leistungsvermögen von Studentearbeitsgruppen im Rahmen der selbständig-wissenschaftlichen Arbeit dokumentiert und für die Praxis Arbeitserleichterung, Energie- und Kostenersparnisse realisiert.

#### Literatur

- [1] Lindner, H.-G.: Untersuchung des Funktionsmusters eines Kopplungswagens hinsichtlich weiterer sinnvoller Gerätekombinationen. Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen, Abschlußarbeit 1982 (unveröffentlicht).
- [2] Forster, A.; John, R.; Schramm, G.; Schrap, C.: Konstruktion eines Kopplungsgerätes zum K-700 und T-150 K für ausgewählte Geräte der Saatbettbereitung. Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen, Abschlußarbeit 1981 (unveröffentlicht).
- [3] Timmich, R.: Untersuchungen über die Auslastungsmöglichkeit der Traktoren K-700 und T-150 K bei der Saatbettbereitung. Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen, Abschlußarbeit 1981 (unveröffentlicht).
- [4] Köhler, G.; Robakowski, J.: Konstruktive Gestaltung der Verbindungsstellen am Kopplungswagen. Konstruktive Anpassung von Fahrwerken an den Hauptrahmen des Kopplungswagens. Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen, Abschlußarbeit 1981 (unveröffentlicht).
- [5] Landmann, G.; Kranert, H.: Konstruktion des Fahrwerkes eines Kopplungsgerätes. Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen, Abschlußarbeit 1982 (unveröffentlicht).
- [6] Busse, W.: Funktionsmustererprobung und Bedienungsanleitung für den Kopplungswagen zur Kopplung und Kombination von Geräten der Saatbettbereitung. Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen, Abschlußarbeit 1983 (unveröffentlicht).
- [7] Reinhardt, U., u. a.: Erarbeitung von Konstruktionsunterlagen zum Bau eines Kopplungsgerätes. Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen, Abschlußarbeit 1983 (unveröffentlicht).

A 3984

## Erfahrungen bei der Organisation des Rationalisierungsmittelbaus im VEB Kreisbetrieb für Landtechnik Wurzen

Dipl.-Agr.-Ing.-Ök. R. Herrig, VEB Kreisbetrieb für Landtechnik Wurzen

Dr. agr. H. Waltereit, Hochschule für Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft Bernburg

Die Entwicklung des Eigenbaus von Rationalisierungsmitteln gewinnt bei der effektiveren Gestaltung der Produktionsprozesse zunehmend an Bedeutung. Auf der Grundlage der Beschlüsse des X. Parteitag der SED und des XII. Bauernkongresses der DDR wird angestrengt daran gearbeitet, auch in der Landwirtschaft die eigene Rationalisierungsmittelproduktion bis 1985 zu erhöhen (vgl. [1]). Wichtige Gründe dafür sind

- die Notwendigkeit der Ergänzung und Vervollkommnung der Maschinensysteme mit dem Ziel, die Leistungspotenzen in der Feld- und Viehwirtschaft besser auszunutzen
- die Qualität und Einsatzsicherheit sowie den Energieverbrauch der Mechanisierungsmittel unter Berücksichtigung stand-

ortlicher und betrieblicher Produktionsbedingungen zu verbessern

- die Erkenntnisse von Wissenschaft und Technik schneller und mit hohen ökonomischen Effekten in der landwirtschaftlichen Produktion nutzbar zu machen.

Damit ordnet sich die Produktion von Rationalisierungsmitteln als fester Bestandteil in die ökonomische Strategie ein.

#### Wirksame Leitung der Rationalisierungsmittelproduktion

Im Bezirk Leipzig sind wie überall in der DDR die Forderungen der Genossenschaftsbauern und Arbeiter der LPG und VEG nach geeigneten Rationalisierungsmitteln für die unterschiedlichen Aufgaben sehr hoch. Die VEB Kreisbetrieb für Landtechnik (KfL) und

die Betriebe des landtechnischen Anlagenbaues (VEB LTA) sahen sich mit umfangreichen Anforderungen konfrontiert, deren Bewältigung die einzelnen Betriebe der Landtechnik vor schwierige Probleme gestellt hätte. Um von vornherein günstige Bedingungen für eine bedarfsgerechte Rationalisierungsmittelfertigung zu schaffen, wurden auf der Ebene des Bezirks bei einer Anzahl von VEB KfL Arbeitsgruppen für die Mechanisierung von Produktionsabschnitten gebildet. Sie entstanden auf Veranlassung des Rates des Bezirks Leipzig und sichern die enge Zusammenarbeit der LPG, VEG und ihrer kooperativen Einrichtungen mit den VEB KfL. Folgende produktionsorientierte Arbeitsgruppen entstanden in diesem Prozeß [2]:

- Mechanisierung der Bodenbearbeitung