

nischer Arbeitsmittel in der industriemäßigen Pflanzenproduktion.

#### 4. Ausführungsvarianten und Einsatz des Magnet-Dispo-Geräts

Die günstigsten Gestaltungsvarianten der Montagepläne mit Hilfe eines Magnet-Dispo-Geräts sind in den Bildern 2a und 2b dargestellt.

Für Variante 1 benötigt man eine wesentlich geringere Fläche als für Variante 2, da die Baustellen hintereinander über ein Jahr den Brigaden zugeordnet sind. Die Baustellen werden durch Schilder gekennzeichnet. Auf eine andere Weise läßt sich eine Beschriftung des Diagrammaterials nicht durchführen, weil sonst die notwendige Übersichtlichkeit fehlen würde. Der Vorteil dieser Lösung besteht darin, daß man bei der Planung sehr schnell die Auslastung des Jahresarbeitszeitfonds einer Brigade feststellen kann. Den eingangs genannten Forderungen wird jedoch Variante 2 am besten gerecht.

Das Diagrammaterial wird in 6 Farben geliefert, denen Brigaden zugeordnet werden. Da in den meisten Fällen mehr als 6 Brigaden zu planen sind, empfiehlt sich eine Schraffur des Plastmaterials zur zusätzlichen Unterscheidung.

Die Bearbeitung erfolgt für jede Brigade getrennt. Dazu sind in der Horizontalen die Baustellen gruppenweise anzuordnen, die von einer Brigade nacheinander aufgesucht werden, um Überbilanzierungen zu vermeiden. Für die

Zuordnung von 130 Baustellen und 32 Brigaden wird eine Tafelfläche von 1,1 m × 3,3 m benötigt. Die dafür notwendigen Investitionen betragen 960,00 Mark.

In einem Montagebetrieb sollte nur ein Gerät eingesetzt werden, das jedoch zur Bearbeitung von allen Meisterbereichen und zur Information von allen anderen Bereichen des Betriebs genutzt wird. Die Planungsarbeiten werden im Stadium der Vorplanung vom Hauptabteilungsleiter Montage oder von einem ihm zugeordneten Fachkader gemeinsam mit den Abteilungsleitern Montage durchgeführt.

Der Leiter des Meisterbereichs realisiert gemeinsam mit dem Abteilungsleiter die Feinplanung. Eine Konsultation mit dem Hauptabteilungsleiter ist möglich, besonders bei der Abstimmung mit anderen Abteilungen. Das Magnet-Dispo-Gerät sollte im Arbeitszimmer des Hauptabteilungsleiters angebracht sein, das auch die Möglichkeit für Beratungen kleinerer Kollektive bieten muß.

Die Aktualisierung des Plans erfolgt in festgelegten Abständen von ungefähr 2 Monaten durch den Meister in Zusammenarbeit mit dem Abteilungsleiter. Der Hauptabteilungsleiter kontrolliert einmal im Monat im Rahmen seiner Dienstberatung den Stand der Planerfüllung.

Ein bisher noch ungelöstes Problem ist die Vervielfältigung des erarbeiteten Montageplans als Grundlage für die tägliche Arbeit der Montageabteilungen sowie der produktionsvorbereitenden Abteilungen. Grundsätzlich sind

zwei Varianten zu prüfen:

- Fotografische Vervielfältigung
- schriftliche Vervielfältigung.

Zur Realisierung der ersten Möglichkeit liegen noch keine Erfahrungen vor. Man muß jedoch befürchten, daß die Informationen nach einer Verkleinerung nicht mehr erkennbar sind.

#### 5. Zusammenfassung

Ausgangspunkt der Betrachtungen ist die Forderung nach einer weiteren Verbesserung der Planungs- und Leitungstätigkeit in den Direktionsbereichen Produktion der Betriebe des landtechnischen Anlagenbaus.

Als Ersatz für die zeitaufwendigen und starren gezeichneten oder geschriebenen Montageablaufpläne bietet der VEB Kombinat Robotron Leuchtmarkierungsgeräte und Magnet-Dispo-Geräte in verschiedenen Größen als Organisationshilfsmittel an.

Den bestehenden Anforderungen wird ein Magnet-Dispo-Gerät mit den Abmessungen 1,1 m × 3,3 m gerecht, auf dem in der Horizontalen die Baustellen und in der Vertikalen die Monate aufgetragen werden. Die einzelnen Brigaden werden durch unterschiedliche Farben und Schraffuren des Diagrammaterials gekennzeichnet.

Das Gerät wird vom Hauptabteilungsleiter Montage eingesetzt und steht allen Bereichen des Betriebs zu Informationszwecken zur Verfügung. Die notwendigen Investitionen betragen rund 960,00 Mark.

A 1550

## Fertigungs- und montagegerechte Ausrüstungen für Tierproduktionsanlagen

Dr.-Ing. M. Haidan, KDT, VEB Landtechnische Industrieanlagen Cottbus, Sitz Neupetershain

### 1. Begriffsbestimmung

Die konstruktive Auslegung der Ausrüstungstechnik in Tierproduktionsanlagen wird bestimmt durch

- Beziehungen des Tiers oder der Tiergruppe zur Umwelt bzw. funktionelle Erfordernisse
- Technologie des Produktionsverfahrens
- Herstellung der Ausrüstungstechnik
- Instandhaltung der Ausrüstungstechnik
- volkswirtschaftliche und ökonomische Zielstellungen.

In diesem Beitrag werden einige der im konstruktiven Entwicklungsprozeß (KEP) auftretenden Probleme bezüglich der Herstellung der Ausrüstungstechnik analysiert und Lösungsmöglichkeiten angedeutet.

Die Herstellung der Ausrüstungstechnik erfolgt durch Fertigungsbetriebe und durch Montagebetriebe.

Fertigungsgerechte Konstruktionsunterlagen entsprechen den gegebenen technologischen Möglichkeiten des Fertigungsbetriebes, montagegerechte Konstruktionsunterlagen entsprechen den gegebenen technologischen Möglichkeiten des Montagebetriebes.

### 2. Arbeitsteilung zwischen Fertigungsbetrieben und Montagebetrieben

Landtechnische Ausrüstungen für Tierproduktionsanlagen werden im KEP von den landwirtschaftlich-technologischen Forschungsinstituten der Akademie der Land-

wirtschaftswissenschaften und von den Entwicklungs- und Konstruktionsabteilungen der Fertigungsbetriebe in Zusammenarbeit mit den Technologen der Fertigungstechnik und Praktikern aus der sozialistischen Landwirtschaft bearbeitet. Spezialisten für die Montage wurden bisher in diese Arbeitsphase nicht einbezogen.

Im KEP werden Unterlagen erarbeitet für

- Fertigung: Zeichnungs- und Stücklistensatz
- Montage: Montageschema oder Montagehinweise.

Diese Ergebnisse des KEP werden erst praxiswirksam, wenn sie im Produktionsprozeß in materielle Produkte umgesetzt worden sind. Der Produktionsprozeß für landtechnische Ausrüstungen gliedert sich in vier Hauptstufen:

#### 1. Hauptstufe:

Herstellung von Halbzeugen durch Urformen und Umformen in den Stahl- und Walzwerken

#### 2. Hauptstufe:

Bearbeitung und Behandlung der Halbzeuge durch Trennen und Veredeln in den Fertigungsbetrieben, so daß Einzelteile entstehen

#### 3. Hauptstufe:

Zusammenbau der Einzelteile zu Baugruppen durch Fügen in den Fertigungsbetrieben

#### 4. Hauptstufe:

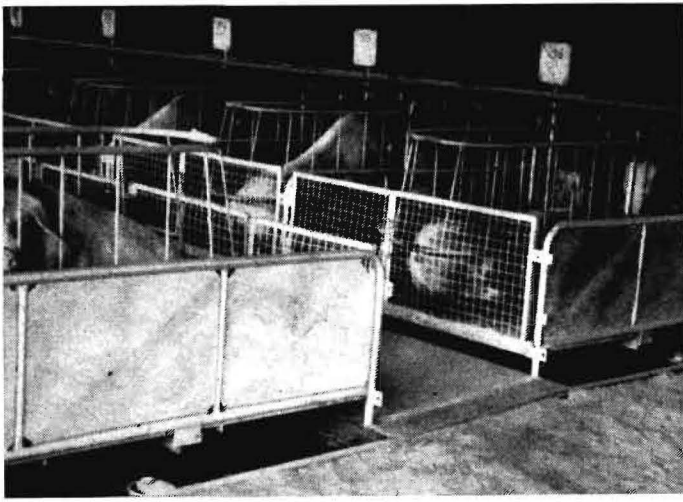
Zusammenbau von Baugruppen zu Ausrüstungen und Maschinen in den jeweiligen Tierproduktionsanlagen durch die Montagebetriebe (VEB Landtechnischer Anlagenbau).

Aus dieser Arbeitsteilung resultieren folgende Feststellungen:

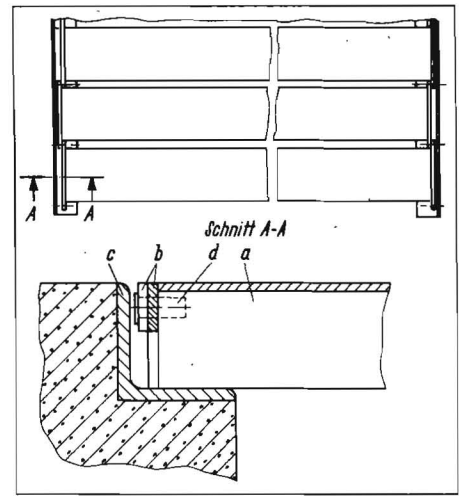
- Der juristisch und ökonomisch dem Fertigungsbetrieb zugeordnete verantwortliche Konstrukteur der Ausrüstungen bestimmt mit seiner Arbeit wesentliche Elemente der Produktion des Fertigungsbetriebs und des Montagebetriebs.

- Durch die direkte Zusammenarbeit zwischen der Ausrüstungskonstruktion und der Fertigungstechnologie ist eine fertigungsgerechte Konstruktion weitgehend gesichert. Montagegerechte Konstruktionen sind wegen der nicht ausgeprägten Zusammenarbeit zwischen der Ausrüstungskonstruktion und der Montagetechnologie zumindest nicht in jedem Fall gewährleistet. Unterschiedliche Formen der Montagetechnologie in den einzelnen VEB Landtechnischer Anlagenbau verstärken diese Aussage.

Im Rahmen des KDT-Fachausschusses Standardisierung, Fertigung und Montage landtechnischer Ausrüstungen in Tierproduktionsanlagen der Wissenschaftlichen Sektion Technologie und Mechanisierung in Tierproduktionsanlagen bestehen Aktivität-



**Bild 1**  
Abferkelbucht 044 —  
Ausrüstung für die bodenferne Haltung



**Bild 3**  
Verlegeplan des Einzelprofilsaltenbodens; a Spaltenbodenprofil, b Einfassung, Verbindungselement zwischen den Spaltenbodenprofilen, c Auflegewinkel, d Niet, Steckverbindung zwischen den Verbindungselementen

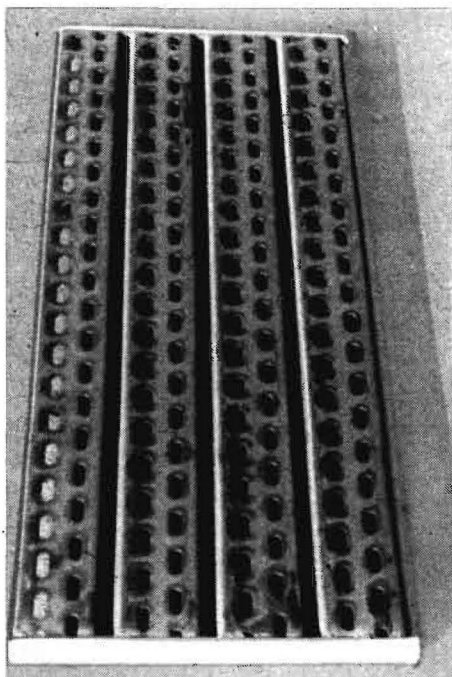
ten, um die Zusammenarbeit zwischen Erzeugnisstruktur und Montagetechnologie weiter zu verbessern.

— Die Qualität des nutzungsfähigen Erzeugnisses, also der landtechnischen Ausrüstung in der Tierproduktionsanlage, ist hauptsächlich abhängig von der Qualität des KEP und der Vorfertigung im Fertigungsbetrieb sowie von der Qualität der Montageausführung durch den Montagebetrieb. Qualitätsarbeit im Fertigungsbetrieb ermöglicht eine qualitätsgerechte Montageausrüstung. Qualitätsmängel im Fertigungsbetrieb erfordern Mehraufwendungen durch den Montagebetrieb. Qualitätsmängel im Montageprozeß können erhebliche Auswirkungen auf die Bewirtschaftung einer Tierproduktionsanlage haben.

Dazu ein Beispiel:

In Schweineproduktionsanlagen sind Zapfentränken T 711 in einem Winkel von 15° zum Fußboden zu montieren. Mehrfach wurde festgestellt, daß dieser Winkel 30° und mehr betrug. Infolgedessen konnten die

**Bild 2.** Geschweißtes Segment des Spaltenbodens aus korrosionsträgem Stahl für die Gruppenhaltung von Mastschweinen



Schweine die Zapfentränke nicht von vorn mit der Schnauze betätigen, sondern mußten von der Seite herantreten und die Zapfentränke quer benutzen, wodurch ein erheblicher Anteil des Tränkwassers vorbeifloß. Ergebnisse dieses Qualitätsmangels in den Anlagen waren ein hoher Wasserverbrauch und ein hoher Gülleanfall mit all seinen Problemen.

Aus diesen Feststellungen ergibt sich die Notwendigkeit, der Zusammenarbeit zwischen Fertigungsbetrieben und Montagebetrieben landtechnischer Ausrüstungen für Tierproduktionsanlagen künftig mehr Aufmerksamkeit zu widmen. Der formale Austausch von Mängelanzeigen erscheint dafür nicht ausreichend.

### 3. Fertigungs- und montagegerechte Gestaltung im KEP

Ein erstes Problem der fertigungs- und montagegerechten Konstruktion ist die Festlegung des Vorfertigungsgrades, d. h. der Anteile der Arbeiten am Gesamterzeugnis im Fertigungsbetrieb und im Montagebetrieb. Für die Haltungstechnik in der Schweineproduktion hat sich historisch das gegenwärtig angewendete Prinzip der Baugruppenvorfertigung herausgebildet.

Mögliche Extremwerte des Vorfertigungsgrades sind die Vorfertigung eines standardisierten Systems von Einzelteilen mit anschließender Montage der Einzelteile in der Tierproduktionsanlage und die Vorfertigung kompletter Sektionen, z. B. eines Haltungsccontainers, für eine zumindest teilautomatisierte Schweineproduktionsanlage. Daraus läßt sich ableiten, daß der Vorfertigungsgrad der Ausrüstungen in einer engen Beziehung zum wissenschaftlich-technischen Entwicklungsstand der Anlagengestaltung steht. Für die Haltungstechnik der Schweineproduktion ist auch weiterhin mit der Anwendung des Prinzips der Baugruppenvorfertigung zu rechnen.

Ein zweites Problem der fertigungs- und montagegerechten Konstruktion ist die Verbindung Bau — Ausrüstung. Besonders bei Nichteinhaltung der in den Bauangaben vorgegebenen Toleranzen für den Stallinnenausbau entstehen im Montageprozeß erhebliche Probleme. Im KEP werden daher Lösungen angestrebt, die eine konsequente Trennung zwischen den Leistungsbereichen des Bauwesens und der landtechnischen Ausrüstungsindustrie ermöglichen. Für die Schweinehaltung

werden solche Lösungen bereits mit der Abferkelbucht 044 praktisch realisiert (Bild 1). Diese Bucht ist als statisch selbsttragendes System ausgelegt und wird ohne feste Verbindung auf dem nur gering profilierten Stallfußboden aufgestellt [1]. Erste Erfahrungen mit dieser bodenfernen Abferkelbucht lassen die Wirksamkeit der erwarteten Vorteile erkennen, fordern jedoch gleichzeitig eine neue, höhere Qualität, besonders im KEP, im Bereich der Vorfertigung und bei der Bewirtschaftung.

Man kann erwarten, daß dieses Prinzip der bodenfernen Haltung zumindest in der Schweineproduktion künftig verstärkt angewendet wird.

Ein drittes Problem der fertigungs- und montagegerechten Konstruktion ist die Wahl der Fügetechnik. Bei Standausrüstungen der Schweineproduktion sind gegenwärtig für die Vorfertigung geschweißte Baugruppen vorgesehen, die im Montageprozeß vor allem durch Schraub- und Steckverbindungen baukastenartig zu Systemen zusammengestellt werden. Besonders durch die konstruktive Gestaltung der Fügetechnik muß das Toleranzfeld geschaffen werden, das sowohl zur Sicherung der Funktion des Erzeugnisses als auch zur Durchführung der Montagearbeiten erforderlich ist. Die während der Montage in Ausnahmefällen noch angewendeten Schweißverbindungen feuerverzinkter Metallteile müssen langfristig durch andere Lösungen der Fügetechnik ersetzt werden.

Ein viertes, sehr schwieriges Problem der fertigungs- und montagegerechten Konstruktion ist der Korrosionsschutz. Die Praxis hat gezeigt, daß das Feuerverzinken der geschweißten Baugruppen bei Standausrüstungen gegenwärtig am besten den Anforderungen an das Korrosionsschutzsystem in Tierproduktionsanlagen entspricht. Allerdings ist es dort nicht anwendbar, wo enge Toleranzbereiche erforderlich sind, da unvermeidlich vorhandene, unterschiedliche Materialspannungen durch das Zinkbad zu sehr unterschiedlichen Verformungsgraden der Baugruppen führen. Deshalb können z. B. die Fahrstienen der Mastausrüstung 025 des VEB Landtechnische Industrieanlagen Cottbus nicht feuerverzinkt werden. Der Korrosionsschutz dieser Baugruppen erfolgt durch die Farbgebung nach TGL 33-12722 [2]. Die Untergrundvorbehandlung und die Grundierung werden im Fertigungsbetrieb vorgenommen, die Aufbringung von Deckanstrichen erfolgt auf der Baustelle

durch die Montagebetriebe. Langfristig könnte durch den Einsatz korrosionsträger Stähle eine neue Situation geschaffen werden.

#### 4. Beispiel für eine fertigungs- und montagegerechte Konstruktion

Der Spaltenboden aus korrosionsträgem Stahl (KTS-Spaltenboden) [3] für die Gruppenhaltung von Mastschweinen besteht gegenwärtig aus vier Sonderprofilen, die mit Hilfe von zwei Einfassungen zu einem Segment verschweißt werden (Bild 2).

Dabei treten während der Vorfertigung, Montage, Bewirtschaftung und Instandhaltung folgende Probleme auf:

##### Vorfertigung

— Das zusammengeschweißte Segment hat eine große Masse (max. 45 kg) und erhöht dadurch die Arbeiterschwernisse für die Produktionsarbeiter.

— Die Segmentkonstruktion ist fertigungstechnologisch nur mit erheblichem Aufwand weiter mechanisierbar.

##### Montage

— Arbeiterschwernisse bestehen für die Monteure bei der Verlegung der Spaltenbodensegmente.

##### Bewirtschaftung und Instandhaltung

— Zu erwarten ist, daß als Folge der Inhomogenitäten des Spaltenbodenmaterials und als Folge unterschiedlicher Korrosionsbelastungen am Mikrostandort unterschiedliche Lebensdauerwerte der einzelnen Sonderprofile erreicht werden. Weiterhin wurden Abhängigkeiten zwischen der Belastungssituation und dem mechanischen Verschleiß am Spaltenboden [4] festgestellt, die diese Tendenz verstärken. Daher müssen einzelne Profile des Spaltenbodens ersetzt bzw. ausgetauscht werden.

Im VEB Landtechnische Industrieanlagen Cottbus wurde dafür als eine technische Lösung der Einzelprofilspaltenboden entwickelt (Bild

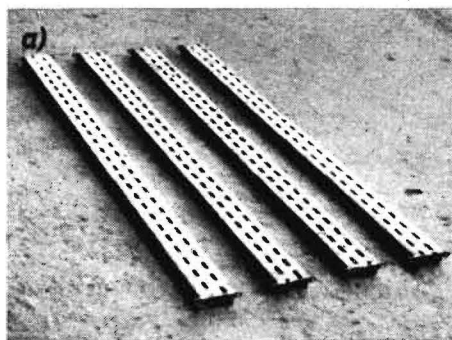
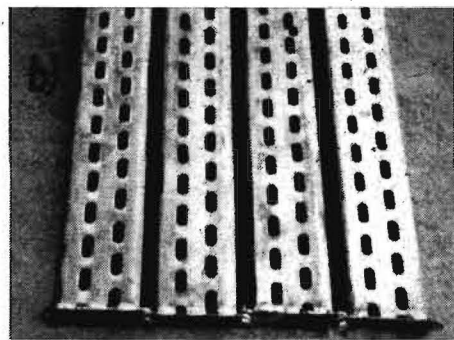


Bild 4. Einzelprofilspaltenboden  
a) vor der Montage, b) nach der Montage



der 3 und 4). Bei dieser Lösung werden einzelne Profile jeweils eingelegt und mit einfachen Steckverbindungen gegeneinander gesichert. Vorteile dieser Konstruktion sind vor allem:

— Wegfall der Arbeiterschwernisse während der Vorfertigung und während der Montage der Spaltenböden

— volle Mechanisierbarkeit und Teilautomatisierung des Fertigungsprozesses

— Beitrag zur Materialökonomie, indem die Möglichkeit gegeben ist, jedes einzelne Spaltenbodenprofil bis zum Erreichen der Grenznutzungsdauer zu nutzen.

Die VEB Landtechnischer Anlagenbau und die Projektierungsbetriebe werden rechtzeitig und ausführlich über diese fertigungs- und montagegerechte Neuentwicklung informiert.

#### 5. Zusammenfassung

Fertigungs- und montagegerechte Ausrüstungen in Tierproduktionsanlagen entsprechen den gegebenen technologischen Möglichkeiten der Fertigungs- und Montagebetriebe. Für wesentliche Probleme der Ausrüstungskonstruktion (Vorfertigungsgrad, Verbindung Bau — Ausrüstung, anzuwendende Fügetechnik und Kor-

rosionsschutz) werden Lösungsmöglichkeiten angedeutet. Als Beispiel für eine fertigungs- und montagegerechte Konstruktion wird der neuentwickelte Einzelprofilspaltenboden für die Gruppenhaltung von Mastschweinen vorgestellt.

Der Zusammenarbeit zwischen Fertigungsbetrieben und Montagebetrieben im Interesse fertigungs- und montagegerechter Konstruktionen ist künftig mehr Aufmerksamkeit zu widmen.

#### Literatur

- [1] Reuschel, W.; Haidan, M.: Haltungstechnik für ferkelführende Sauen. agrartechnik (in Vorbereitung).
- [2] TGL 33-12722 Oberflächenbehandlung, Blatt 1 Untergrundvorbehandlung; Blatt 2 Korrosionsschutzanstriche. Ausg. Dez. 1966.
- [3] Haidan, M.; Dube, P.: Metallspaltenböden für die Schweinehaltung. agrartechnik 24 (1974) H. 8, S. 385—387.
- [4] Freitag, B.: Ermitteln von Konstruktions- und Projektierungsparametern für technische Ausrüstungen zur Haltung wachsender Schweine. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Dissertation 1976. A 1524

## Rationalisierungsmittel für den Montageprozeß

Ing. K. Wunderlich, VEB Landtechnischer Anlagenbau Cottbus

Wichtige Maßnahmen zur weiteren Steigerung der Arbeitsproduktivität in den VEB Landtechnischer Anlagenbau (LTA) sind die Entwicklung und der Einsatz von Rationalisierungsmitteln für die gesamte Produktion. Die Notwendigkeit des verstärkten Einsatzes von Rationalisierungsmitteln ergibt sich aus folgenden Forderungen:

- Verkürzung der Montagezeiten
- Einsparung von Investitionen
- Erhöhung der Qualität der Montage
- schnellere Übergabe der Anlagen und Objekte an die Nutzer
- Einsparung von Material und Ausrüstungen
- Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen der Montagekräfte.

Für den Bereich der Instandhaltung ist der Einsatz von Rationalisierungsmitteln ebenfalls von größter Bedeutung, um die Instandsetzungszeiten und dadurch auch die Ausfallzeiten der Anlagen so gering wie möglich zu halten. Durch die Einführung eines einheitlichen Normenkatalogs für alle VEB LTA können die

vorhandenen Rationalisierungsmittel in gleicher Weise angewendet werden.

Dazu mußten die bisher im Bereich der VEB LTA genutzten Rationalisierungsmittel zusammengefaßt, bewertet und vereinheitlicht werden.

In der Arbeitsgruppe Technologie wurde eine Unterarbeitsgruppe Betriebsmittel gebildet, die einen Betriebsmittelkatalog zusammenstellen sollte.

In diesem Betriebsmittelkatalog werden alle Montagehilfsmittel aufgeführt, die eine rationelle Montage im Bereich des landtechnischen Anlagenbaus ermöglichen. Dazu teilten die einzelnen VEB LTA bestimmte von der Unterarbeitsgruppe Betriebsmittel geforderte Angaben (z. B. Schutzgüte, Fotos, Anschaffungspreise) zu ihren Montagehilfsmitteln mit. Die Unterarbeitsgruppe überprüfte die Unterlagen, so daß die besten Montagehilfsmittel in den Betriebsmittelkatalog eingearbeitet wurden.

Für den Betriebsmittelkatalog der VEB LTA sind zwei Teile vorgesehen:

- Teil I: Betriebsmittel der VEB LTA (selbständige Entwicklungen)
- Teil II: Baukatalog der VVB Baumechanisierung (handelsübliche Montagehilfsmittel)

Teil II wurde komplett von der VVB Baumechanisierung übernommen. Die meisten der dort angeführten Montagehilfsmittel betreffen auch den landtechnischen Anlagenbau. Teil I entsteht unter Zuarbeit aller VEB LTA. Die Gliederung ist analog der des Normenkatalogs aufgebaut. Der größte Anteil der entwickelten Betriebsmittel resultiert aus Neuerervorschlägen.

Nicht befriedigen kann aber, daß die Montagehilfsmittel meist spontan erst bei der Montage aufgrund von Neuerervorschlägen entstehen, denn dann ist ihre Anwendung meist nicht mehr gesichert.

In der Phase der Vorbereitung bestimmter Produktionsaufgaben muß auch eine Vorbereitung auf dem Gebiet der Betriebsmittel erfolgen. Dabei ist zu prüfen, welche Montagehilfsmittel vorhanden sind, welche noch