

# Mischfuttersilo H 010 A

Dipl.-Ing. G. Harseim, KDT/Dipl.-Ing. H. Wochatz, KDT, VEB Landtechnischer Anlagenbau Erfurt, Sitz Mihla  
Ing. W. Wilhelm, KDT, VEB Kombinat Landtechnik Erfurt

Mit dem neuen Mischfuttersilo H010A aus dem VEB Landtechnischer Anlagenbau Erfurt, Sitz Mihla, wird ein optimaler Lagerbehälter für schrotartige und pelletierte Trockenfuttermittel zur Verfügung gestellt, der bei wesentlich höheren Gebrauchswerteigenschaften hinsichtlich Aufbau und Größenordnung in etwa dem bekannten Vorgängertyp G807 entspricht.

## Aufbau

Der Mischfuttersilo H010A besteht aus folgenden Hauptbaugruppen (Bild 1):

- Untergestell
- Auslauftrichter mit flexiblen Anschlußstück
- Zylinder
- Dach
- Zyklon.

Das Untergestell 1 ist eine Stahltragkonstruktion und besteht aus vier über den Tragring und vier Horizontalstreben miteinander verbundenen Rohrstützen. Der Tragring trägt den kegelförmigen Auslauftrichter 2, der sich aus miteinander verschraubten Blechsegmenten zusammensetzt. Daran befestigt sind ein aus PVC-Gurtmaterial bestehendes flexibles Anschlußstück 3 sowie ein Übergangsstück mit Handschieber.

Der zylindrische Silobehälter 4 besteht aus vier übereinander angeordneten Ringen, deren Materialdicken nach oben reduziert sind. Jeder Ring wird jeweils wieder aus vier Ekotablechsegmenten zusammengeschraubt.

Das kegelförmige Dach 5 setzt sich aus zehn durch entsprechende Sicken stabilisierte Ekotablechsegmente zusammen, die ebenfalls miteinander verschraubt sind. Die Verbindung zwischen Dach und Zylinder wird über vier Ringsegmente hergestellt.

Zum Abdichten der Verbindungsstellen sämtlicher Ekotableche werden Plastscheiben verwendet. Die Streifenabdichtung der sich überlappenden Blechsegmente erfolgt an den Schraubstößen mit kalthärtender Silikon-Kautschukpaste.

Auf dem Dach ist ein Zyklon 6 als Luftabscheider für die pneumatische Silobefüllung aufgeschraubt, mit dem die pneumatische Beschickungsleitung 7 verbunden ist. Zwei nach dem Prinzip von Drehflügelwächtern arbeitende Füllstandanzeiger 8 ermöglichen über optische und/oder akustische Einrichtungen das Signalisieren der Füllstände „voll“ bzw. „leer“. Die „Leermeldung“ erfolgt bei einer Restfüllmenge im Silo von rd. 25%.

Zur Durchführung von Wartungsarbeiten kann durch eine im Trichter angeordnete Luke in das Siloinnere eingestiegen werden.

Darüberhinaus besteht die Möglichkeit, im Bedarfsfall über eine fahrbare Leiter AL 12 ein mobiles Wartungspodest auf dem Silodach anzubringen und dieses zur Durchführung von Kontroll- und Wartungsarbeiten zu besteigen.

Entsprechend dem jeweils vorgesehenen

Einsatzfall und den damit verbundenen spezifischen Einsatzbedingungen können Veränderungen gegenüber der im Bild 1 dargestellten Grundvariante der Konfiguration der einzelnen Siloelemente vorgenommen werden. In Abhängigkeit von der geplanten Befüllvariante ist das Aufstellen des Mischfuttersilos mit Zyklon für eine pneumatische Beschickung oder mit Einlaufstutzen anstelle des Zyklons für eine vorzugsweise mechanische Beschickung über entsprechende Fördermittel möglich. In diesem Fall kann wahlweise eine zusätzliche pneumatische Beschickungsleitung angebracht werden. Diese Variante ist jedoch nicht der Beschickung über den Zyklon gleichzusetzen, da hiermit die geforderten Werte hinsichtlich Entmischung und Futtermittelverluste nicht erreicht werden. Zur Vermeidung von Überlastung bzw. Überbeschickung bei einer überwiegender Einlagerung von Futtermitteln mit einer Dichte  $\rho \geq 7 \text{ t/m}^3$  ist es notwendig, den Silobehälter nur mit drei Ringen oder einem dritten Füllstandanzeiger aufzustellen. Zur Sicherung einer störungsfreien Futterentnahme, vor allem bei schwerfließenden Futtermitteln und gleichzeitigem Einsatz des Mischfuttersilos in der technologischen Kette einer massekontrollierten Futteraufbereitung, ist die Entnahme aus dem Silo über eine spezielle Entnahmeeinrichtung möglich. Diese Entnahmeeinrichtung besteht aus dem Entnahmegemälde mit einer im Einlaufbereich mit abgestuften Schneckensteigungen ausgerüsteten 250er-Trogsschnecke und dem anstelle des konischen Trichteranschlusses vorgeschalteten schlitzförmigen Entnahmetrichter.

Die Entnahmeeinrichtung ist in folgenden drei Varianten der Abstufung der Antriebs- und Entnahmeeinrichtung des Trogsschneckenförderers (Entnahmegemälde) lieferbar:

- einschließlich Getriebemotor, Entnahmemassestrom rd. 4 bis 5 t/h für die weit verbreitete Variante einer nachgeordneten Rohrschnecke C100
- einschließlich Getriebemotor, Entnahmemassestrom rd. 15 t/h, für die massekontrollierte Fütterung in Schweineanlagen
- ohne Getriebemotor, für eine durch den Projektanten festzulegende Entnahmeeinrichtung, Absicherung des Getriebemotors durch Montagebetrieb.

## Technische Daten

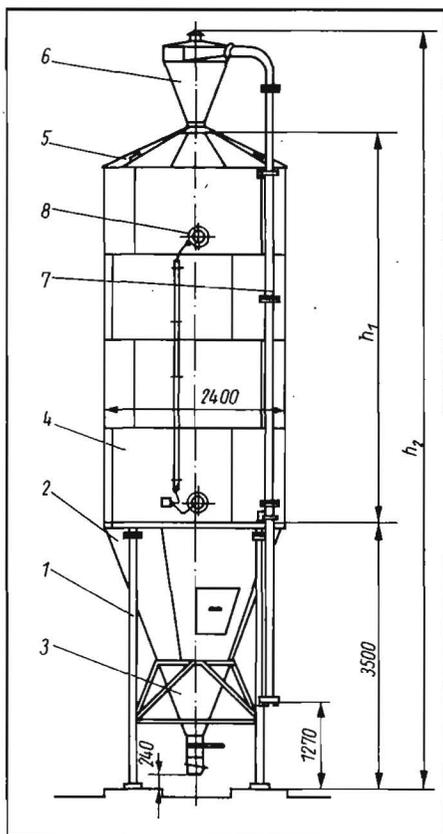
Die technischen Daten des Mischfuttersilos H010A sind in den Tafeln 1 und 2 zusammengestellt.

## Gebrauchswert erhöhende Lösungen am Mischfuttersilo H010A

Mit der Produktionsaufnahme des neuen Mischfuttersilos H010A wird den Anwendern der erste Typ einer Lagerbehältergeneration zur Verfügung gestellt, der im Vergleich zum abzulösenden Rationalisierungsmittel folgende Forderungen erfüllt:

- Gewährleistung eines Masseflusses statt des bisher zu verzeichnenden Kernflusses bei gleichzeitiger Reduzierung der Entmischung und Brückenbildung während des

Bild 1. Mischfuttersilo H010A (Grundvariante);  
Erläuterung im Text



Fortsetzung von Seite 460

## Literatur

- [1] Mührel, K.: Transport, Umschlag und Lagerung in der Landwirtschaft. Berlin: VEB Verlag Technik 1983, Abschn. 6.
- [2] Füll, C.: Lagern landwirtschaftlicher Schüttgüter in Behältern. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Dissertation B 1985.
- [3] Füll, C.: Grundlagen für die Berechnung von Auslaufquerschnitten zur Entnahme landwirtschaftlicher Güter aus Behältern. Wissenschaftliche Zeitschrift der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Mathematisch-naturwissenschaftliche Reihe 25 (1976) 4, S. 457–463.
- [4] Krambrock, W.: Berechnung des Zyklonabscheiders und praktische Gesichtspunkte zur Auslegung – Teil 1 und 2. Aufbereitungs-Technik, Wiesbaden 12 (1971) 7, S. 392–401; 10, S. 693–649.
- [5] Reissner, W.; v. Eisenhart-Rothe, M.: Behälter und Silos für Schüttgüter. Cleveland (Ohio): Verlag Trans. Techn. Publications 1971.
- [6] Bedienungsanleitung und Meßvorschrift für das Translationsschergemälde (Jenike-Scherzelle). Fachausschuß „Lagern von Schüttgütern in Bunkern“ der KDT, 1986.
- [7] Geißler, D.: Berechnung des Energiebedarfs und der Axialkraft einer Untenentnahmeschnecke im Bunker. Technische Universität Dresden, Dissertation 1979.
- [8] Gatzky, D.: Konstruktion einer Einrichtung für das Entnehmen und Dosieren von Trockenfuttermitteln aus Hochbehältern mit keilförmigen Auslauftrichtern. Technische Universität Dresden, Konstruktionsbeleg 1979. A 5266

Tafel 1. Technische Daten des Mischfuttersilos H010A

maximale Füllmasse	16 t
Zylinderdurchmesser	2 400 mm
Trichterneigung	70°
Größe der Einstiegs Luke	520 mm × 550 mm
pneumatische Befüllung	
– Füllrohr	Rohr 108 × 4
– Masseströme	
bei loseem Futter	15 bis max. 18 t/h
bei pelletiertem Futter	18 bis max. 24 t/h
mechanische Befüllung	
– Einfüllstutzen	Ø 180 mm
– Masseströme	bis 30 t/h
Entnahme-Masseströme	4 bis 15 t/h (T <sub>1</sub> ) <sup>1)</sup>
Auslauföffnungen	
– Grundvariante	121 mm × 160 mm
– Entnahmeeinrichtung	270 mm × 270 mm
Auslaufhöhe	
(über UK Fußplatte)	
– Grundvariante	
für den Bereich des	
Abgangswinkels	0° 420 mm
	0° 225 mm <sup>2)</sup>
	15° 290 mm <sup>2)</sup>
	30° 210 mm <sup>2)</sup>
– Entnahmeeinrichtung	0° 425 mm

- 1) Wert von 15 t/h (T<sub>1</sub>) darf aus statischen Gründen nicht überschritten werden
- 2) bei Verwendung von Anschluß- und Zwischenstücken

Entnahmeprozesses und damit Sicherung einer technologischen Verfügbarkeit des Mischfuttersilos von  $\geq 0,98$  (maximal 1 Störung/16 t Entnahmemasse) durch Realisierung einer zweckmäßigen Behältergeometrie, vor allem eines 70°-Trichters und eines günstigen Höhe-Durchmesser-Verhältnisses des axialsymmetrischen Lagerbehälters

- Reduzierung der Entmischung sowie der mit der Abluft bei einer pneumatischen Beschickung entweichenden Futtermittelbestandteile, die als Futterverluste zu betrachten sind, durch Einsatz eines hocheffektiven Luftabscheiders
- Gewährleistung einer hohen Dichtheit des in Segmentbauweise ausgeführten Lagerbehälters als eine der wesentlichen Voraussetzungen für eine hohe Funktionsfähigkeit, Verfügbarkeit und Futtermittelverwertung
- Einsatz einer zuverlässigen Füllstandanzeige mit geringer Störanfälligkeit zur Signalisierung einer erreichten maximal zulässigen Befüllung des Behälters und Anzeige einer vorhandenen Restfüllmenge von noch rd.  $\frac{1}{4}$  des Nutzvolumens
- Verbesserung des Masse-Leistung-Verhältnisses durch Verringerung des spezifischen Materialeinsatzes von 50,8 kg/m<sup>3</sup> auf 41,5 kg/m<sup>3</sup>.

#### Hinweise zur Einsatzvorbereitung

Die landwirtschaftliche Eignungsprüfung des Mischfuttersilos H010A wurde im März 1988 mit dem Prüfurteil „geeignet“ abgeschlossen. Diese Prüfung erfolgte auf der Grundlage neu erarbeiteter und im März 1987 bestätigter Agrotechnischer Forderungen (ATF) an Lagerbehälter für lose und pelletierte Trockenfuttermittel mit einem Volumen von 25 m<sup>3</sup> bzw. 60 m<sup>3</sup>. Die Einhaltung der in den ATF festgelegten Parameter für diese zukünftige Silogeneration erfordert nicht nur von der Entwicklungseinrichtung und dem Hersteller neue konstruktive Lösungen, sondern stellt auch an die Anwenderbetriebe qualitative höhere Ansprüche hinsichtlich Einsatzvor-

Tafel 2. Vergleich der Varianten des Mischfuttersilos H010 A mit 3 und 4 Ringen

Anzahl der Ringe	nutzbares Volumen m <sup>3</sup>	Füllmasse bei einer Schüttdichte von				Behälterhöhe h <sub>1</sub> mm	Gesamthöhe h <sub>2</sub>		Eigenmasse <sup>1)</sup> kg
		0,5 t/m <sup>3</sup>	0,6 t/m <sup>3</sup>	0,7 t/m <sup>3</sup>	0,8 t/m <sup>3</sup>		pneum. mm	mech. mm	
3	19,2	9,6	11,5	13,4	15,4	3 940	8 840	7 750	997
4	24,2	12,2	14,6	–	–	5 080	9 980	8 890	1 080

1) Werte gelten für Grundvariante

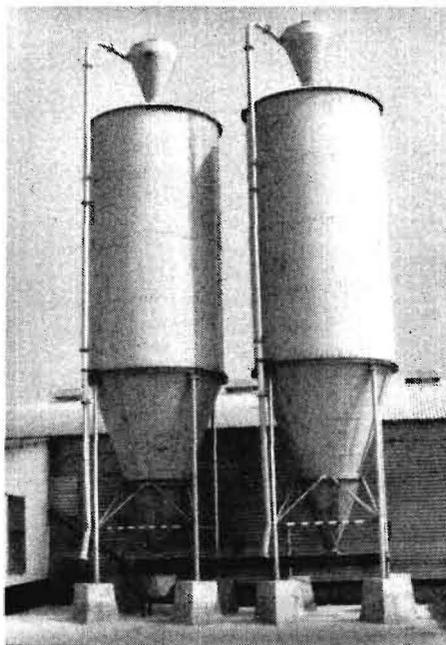
bereitung, Bedienung, Wartung und Pflege. Mischfuttersilos sind in Tierproduktionsanlagen und Trockenfuttersaufbereitungsanlagen als Lagerbehälter für fließfähige Trockenfuttermittel in loser oder pelletierter Form vorgesehen und hier Anfangsglieder einer mechanisierten oder automatisierten Transportkette der Futterverteilung bzw. -verarbeitung. Die Variationsbreite des Baukastensystems H010A ermöglicht seine Anpassung hinsichtlich Silogröße sowie Form der Beschickung und Entnahme an eine große Palette der in der Praxis vorliegenden Einsatzfälle.

Andererseits erfordert dies aber auch eine exakte technologische Vorbereitung durch den Anwender entsprechend den am jeweiligen Standort vorliegenden konkreten Einsatzbedingungen.

Das Aufstellen von Mischfuttersilos ist in jedem Fall zu projektieren. Diese Forderung besteht für alle Silotypen. Bestandteile des Projekts sind die technologische Einordnung, die bautechnische Ausführung der Fundamente und des Blitzschutzes sowie der Elektroanschluß und die vorgesehene Verarbeitung der Signale der Voll- und Leermeldung. Grundlage für die Projektunterlagen sind die in den Dokumentationen des Herstellers enthaltenen Angaben zur Projektierung, Montage, Bedienung und Instandhaltung. Ihre exakte Einhaltung ist Voraussetzung für das Erreichen stabiler Gebrauchswerte des Mischfuttersilos auf dem geforder-

ten hohen Niveau. In diesem Sinn ist bereits in der Vorbereitungsphase durch die Anwenderbetriebe die Konsultation mit den zuständigen Montagebetrieben und Projektierungseinrichtungen zu führen, die im Besitz o. g. Dokumentationen sind. Außerdem wird durch den Hersteller ein breiter Kundenkreis speziell zu den technischen Möglichkeiten und Voraussetzungen für Einzelaufstellungen und auch Verkettung mehrerer Silos als Ablösevariante vorhandener Mischfuttersilos G807 informiert (Bild 2). In dieser Kundendienstmitteilung wird noch einmal ausdrücklich darauf hingewiesen, daß durch den Besteller des neuen Mischfuttersilos H010A die gegenüber dem Vorgängertyp veränderten Anschlußmaße berücksichtigt werden müssen. Der tiefer liegende Auslaufpunkt ergibt sich durch den Einsatz des 70°-Auslauftrichters in Verbindung mit einem für die Vielzahl gegebener Anwendungsfälle optimierten und ökonomisch vertretbaren Materialeinsatz, speziell für die Konstruktion des Unterstellens des Silos. Aus den für beide 25-m<sup>3</sup>-Silotypen gleichen Fundamentbedingungen kann somit nicht ein einfacher Austausch vorhandener G807 durch H010A abgeleitet werden. Komplikationen werden sich immer dort einstellen, wo ohne vorherige Information und technologische Vorbereitungen ein einfacher Ersatz vorgesehen ist. Das hat sich bereits beim Einsatz eines flexiblen Trichteranschlusses am G807 und bei der damit gegebenen Änderung der Entnahmhöhe gezeigt. Über die betreffende Kundendienstmitteilung Nr. 166/86 wurden die Einsatzbetriebe durch ihre zuständigen Montageeinrichtungen nicht ausreichend informiert. In Auswertung dieses Sachverhalts muß darauf hingewiesen werden, daß auch einfache Ersatzinvestitionen durch den Betreiber von Mischfuttersilos gründlich und langfristig vorzubereiten sind. Dabei ist der Grad der Kompliziertheit bis hin zum komplizierten Austausch vorhandener G807 durch H010A von den am jeweiligen Standort vorliegenden konkreten Bedingungen abhängig, wie z. B.

Bild 2. Verkettung von 2 Mischfuttersilos H010A im VEB Frischeierproduktion Wanderleben; durch Erhöhung der vorhandenen Fundamente wurden unterhalb der Silos analoge Freiräume wie beim G807 erreicht



- Verschleißzustand der gesamten technischen Ausrüstung einschließlich Fördererlemente
- Verschleißzustand der Fundamente
- vorhandene Höhe der Fundamente bzw. Freiraum unterhalb des Trichters
- Lage und Freiraum der dem Silo nachgeordneten Fördererlemente
- Einzelaufstellung oder Verkettung der Silos über ein gemeinsames Förderaggregat.

Grundsätzlich ist festzustellen, daß ein Ersatz verschlissener G807 durch H010A immer möglich und aufgrund der erreichten Gebrauchswertverbesserungen ein erhöhter ökonomischer Aufwand vertretbar ist. Für die Anpassung vorhandener Fördererlemente an das H010A sowie auch des Silos an den Standort (z. B. Verlängerung der Füllleitung bei Erhöhung der Fundamente) werden

durch den VEB LTA Erfurt, Sitz Mihla, entsprechende Zusatzelemente angeboten. Im Jahr 1988 werden der Landwirtschaft der DDR 450 neue Mischfuttersilos H010A zur Verfügung gestellt. Ab 1989 ist die generelle Ablösung der Produktion des G807 durch das H010A für das Inland vorgesehen.

**Zusammenfassung**

Der neue Mischfuttersilo H010A aus dem

VEB Landtechnischer Anlagenbau Erfurt, Sitz Mihla, bestimmt in den funktionellen Parametern den wissenschaftlich-technischen Höchststand und hat dabei gegenüber seinem Vorgängertyp G 807 einen 20 % geringeren spezifischen Materialeinsatz. Mit der Entwicklung dieses ersten Vertreters einer neuen Lagerbehältergeneration wurde sowohl der Forderung nach qualitativer Verbesserung der Rationalisierungsmittel für die

landwirtschaftliche Primärproduktion als auch der Notwendigkeit einer wesentlich effektiveren Gestaltung des gesamten Forschungs- und Entwicklungsprozesses zur Sicherung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts im Rationalisierungsmittelbau entsprochen.

A 5369

# Rationalisierung der Fertigungsprozesse in den VEB Landtechnischer Anlagenbau

Dipl.-Ing. S. Reck, KDT/Ing. D. Werner, KDT/Dipl.-Ing. D. Gratz, KDT  
VEB Landtechnischer Anlagenbau Karl-Marx-Stadt, Sitz Niederwiesa

**1. Aufgabenstellung**

Die Fertigung von Serienerzeugnissen und Rationalisierungsmitteln gewinnt im Produktionsprofil der VEB Landtechnischer Anlagenbau (LTA) immer mehr an Bedeutung. Ein vielfältiges Produktionssortiment, das sich von der Neuproduktion bis zur Einzelteilinstandsetzung und von der Einzelfertigung bis zur Serienproduktion erstreckt, bildet die Grundlage für die Erfüllung der Aufgaben im Rahmen der zentralen Rationalisierungsmittelproduktion des Ministeriums für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft und der Aufträge der VEB Kombinat Landtechnik der Bezirke.

Aufgrund der ständig steigenden Anforderungen an die Produktion von Rationalisierungsmitteln und Erzeugnissen ist die kom-

plexe Rationalisierung von der Auftragsbearbeitung über die Erzeugnisentwicklung und Materialbereitstellung bis zum eigentlichen Fertigungsprozeß sowie Absatz zur Steigerung der Arbeitsproduktivität in allen beteiligten Bereichen auf der Basis abgestimmter Konzeptionen notwendig.

Die Mechanisierung und Automatisierung der Fertigungsprozesse sollten durch die Anwendung der Computertechnik, der Industrierobotertechnik, der numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen, der freiprogrammierbaren Steuerungsanlagen und durch die Eigenentwicklung der Peripherie realisiert werden.

Eine optimale Synthese der genannten Elemente zur Mechanisierung und Automatisierung muß einen optimalen ökonomischen

und materiellen Effekt garantieren. Zur Lösung der vielfältigen Aufgaben sind alle betrieblichen und territorialen Kapazitäten zu nutzen. Die beteiligten Arbeitskollektive sind von Anfang an in den Prozeß konsequent einzubeziehen, und die mehrschichtige Auslastung der Grundmittel ist vorzubereiten.

Das wissenschaftliche Potential der entsprechenden Hoch- und Fachschulen sowie der Institute sollte dafür planmäßig mitgenutzt und vertraglich gebunden werden. Auf der Grundlage der Analyse der gegenwärtigen Themenstellungen der VEB LTA lassen sich folgende Schwerpunktbereiche der Mechanisierung und Automatisierung ableiten:

- Computereinsatz in den produktionsvorbereitenden Bereichen der Fertigung
- Mechanisierung und Automatisierung im Schwarzmetallzuschnitt
- Mechanisierung und Automatisierung der Schweißprozesse
- Aufbau von Taktstraßen zur Montage von Erzeugnissen
- Rationalisierung des Transport-, Umschlag- und Lagerprozesses
- Vervollständigung der Maßnahmen zum Korrosionsschutz.

In den VEB LTA werden gegenwärtig die in Tafel 1 dargestellten Automatisierungsaufgaben bearbeitet.

Nachfolgend werden einige Lösungsvarianten der komplexen Rationalisierung der Ferti-

Tafel 1. Zusammenstellung der Automatisierungsaufgaben in den VEB LTA

Betrieb	Mechanisierung/Automatisierung der Fertigung
VEB LTA Erfurt	- Silo H010A - Lackwagen - Korrosionsschutz
VEB LTA Magdeburg	- Futterrübenschwadlader - Zuggabelproduktion
VEB LTA Suhl	- Tiertreibstäbe - Korrosionsschutz
VEB LTA Potsdam	- Steintrennanlage E691 - Dammdruckwalzen für Kartoffelroder - Schwarzmetallzuschnitt
VEB LTA Gera	- Schwarzmetallzuschnitt - Korrosionsschutz
VEB LTA Cottbus	- Bordwandproduktion HW60 - Korrosionsschutz
VEB LTA Karl-Marx-Stadt	- komplexe Rationalisierung der Fertigung „Standausrüstung Schwein“ - Schwarzmetallzuschnitt - Korrosionsschutz
VEB LTA Dresden	- Obstpalette - Korrosionsschutz
VEB LTA Halle	- Schwarzmetallzuschnitt
VEB LTA Rostock	- Spaltenboden für Gruppenaufzucht Käfig - Standausrüstung Schwein - Läuferhaltung - Gruppenaufzucht Käfig
VEB LTA Neubrandenburg	- Schleifschuhe für Mähdrescher E516 - Anschweißflansche für Rohrleitungen der Nennweiten 100 bis 400 mm
VEB LTA Schwerin	- Rübenmuser F 152 - Einzelteilinstandsetzung
VEB LTA Frankfurt (Oder)	- komplexe Rationalisierung der Fertigung Stahlbau - technischer Teil Melkkarussell und Fischgrätenmelkstand

Bild 1  
Magazin und Vereinzelseinrichtung

