

Tafel 2. Technische Daten
des Annahmeförderers L480 A5.0

Annahmelänge	5 500 mm
Nutzvolumen	5,0 m ³ (6,5 m ³ bei Hub- laderbeschickung)
Massestrom	20,0...40,0 t/h
Volumenstrom	20,0...45,0 m ³ /h
Schneckendrehzahl	14,0 min ⁻¹
Schneckendurchmesser	400 mm
Masse	1 650 kg

des Anhängers und vom Pflegezustand der Anhängeraufbauten (Dichtheit) beeinflusst. Durch die höheren Seitenwände gegenüber dem Annahmeförderer F213 konnten die

Rückstände und damit die erforderliche manuelle Nacharbeit reduziert werden. Gleiches trifft auf die Rückstände innerhalb der Annahmewanne zu.

Die Beschickung wurde mit unterschiedlichen Anhängern, besonders mit HW60 und HW80, durchgeführt. Dabei konnte der Nachweis erbracht werden, daß die für den innerbetrieblichen Transport üblichen Anhänger eingesetzt werden können. Als nachgeschalteter Förderer wird der bisher auch beim Annahmeförderer F213 eingesetzte Trogkettenförderer angewendet.

4. Zusammenfassung

Mit dem neuen Annahmeförderer L480A

wird der Landwirtschaft ein Gerät zur Verfügung gestellt, daß sich durch eine hohe Variabilität in seinen Anwendungsmöglichkeiten auszeichnet. Seine Parameter übertreffen die des Vorgängererzeugnisses deutlich. Damit wird eine Reduzierung des Handarbeitsaufwands bei der Beschickung von Einzelmäschinen und Lagerbehältern möglich. Die Produktion des L480A soll ab IV. Quartal 1986 durch den VEB LIA Kleinleipisch erfolgen (Anschrift: Koynestraße, Lauchhammer-Nord 7812). Dieser Betrieb stellt auch die erforderlichen Projektierungsunterlagen zur Verfügung.

A 4659

Einheitliches Schrägfördersystem L485 A

Dipl.-Ing. I. Lickert, KDT, VEB Ausrüstungskombinat für Rinder- und Schweineanlagen Nauen, Betriebsteil Ferdinandshof
Ing. Gesine Fritsche, VEB Landtechnische Industrieanlagen Kleinleipisch, Betrieb des VEB AKN

1. Problemstellung

An Förderaggregate werden innerhalb der Maschinenkette zur Aufbereitung von Futtermitteln für die Schweineproduktion hohe Anforderungen gestellt. Diese resultieren aus dem technologisch bedingten diskontinuierlichen Arbeitsablauf innerhalb des Aufbereitungsprozesses und der Notwendigkeit, den Fütterungsablauf in möglichst kurzer Zeit zu realisieren. So sind Volumenströme von 20 bis 25 m³/h erforderlich, um Zwischenfütterzeiten von 6 bis 7 h in Anlagen mit einem Tagesfutterbedarf von 20 bis 30 t zu realisieren. Ein weiteres fördererisches Problem sind die unterschiedlichen Eigenschaften der Futtermittel sowie die Forderungen an die Übergabehöhen, die die Einzelgeräte an die sie verbindenden Förderer stellen.

Zur Überwindung von Höhendifferenzen wurden bisher vorrangig folgende Schrägförderer im Prozeß der stationären Futteraufbereitung eingesetzt:

- Saffutterbeschickungsschnecke F987 (Durchmesser 385 mm)
- Austrageschnecke T200 (Durchmesser 500 mm)
- Trogkettenförderer des Mischförderers F929
- Trogkettenförderer der Annahmeeinrichtung F213.

Diese breite Palette bedingt einen großen Bedarf unterschiedlicher Ersatzteile und Vorrichtungen zur Instandhaltung. Gleichzeitig werden diese Förderer den Anforderungen der landwirtschaftlichen Praxis an den Mas-

sestrom und die Anwendbarkeit bei allen üblichen Futtermitteln nicht gerecht.

Dem VEB Landtechnische Industrieanlagen (LIA) Kleinleipisch, Betrieb des VEB Ausrüstungskombinat für Rinder- und Schweineanlagen Nauen (AKN), wurde deshalb die Aufgabe übertragen, einen universell einsetzbaren Schneckenförderer zu entwickeln, der folgende Forderungen erfüllt:

- Ersatz der Saffutterbeschickungsschnecke F987 und der Austrageschnecke T200
- Förderung aller in der Schweineproduktion einsetzbaren Futtermittel (außer pumpfähigen Futtermitteln)
- Schaffung eines Baukastensystems durch Standardisierung der Bauelemente zur Gestaltung unterschiedlicher Förderlängen
- Anwendbarkeit unter den Bedingungen der Zwangs- und der Schwerkraftzuführung des Fördermediums.

2. Problemlösung

Im Rahmen der Erarbeitung der Stufe K1 wurden umfangreiche Patent- und Literaturrecherchen durchgeführt. Aus diesen Recherchen wurde das Prinzip des Schneckenförderers als das geeignete abgeleitet. Als maximal möglicher Förderwinkel wurden 50° ermittelt, da bei steilerem Anstieg ein starker Abfall der Masseströme erfolgt.

Die Förderung von Grobfutter macht es notwendig, den Schneckenförderer ohne Zwischenlager auszubilden. Da derzeit noch keine anwendbaren technischen Lösungen vorliegen, die die Schneckenwendel stabil führen und gleichzeitig den Förderstrom nicht behindern, wurde als mögliche Schneckenlänge ohne Zwischenlager 5,0 m als Maximum ermittelt. Damit ist die vollständige Ablösung der Trogkettenförderer im Futterhaus (Verbindung Annahmeförderer zum Hackfruchtwischenlagerbehälter F975) zur Zeit nicht möglich.

Im Rahmen technologischer Untersuchungen wurden als Vorzugslösungen folgende Varianten ermittelt:

- Schneckenlänge 3,5 m
Anwendung als Austrageförderer des Futtermischers L421 A01, Beschickung und

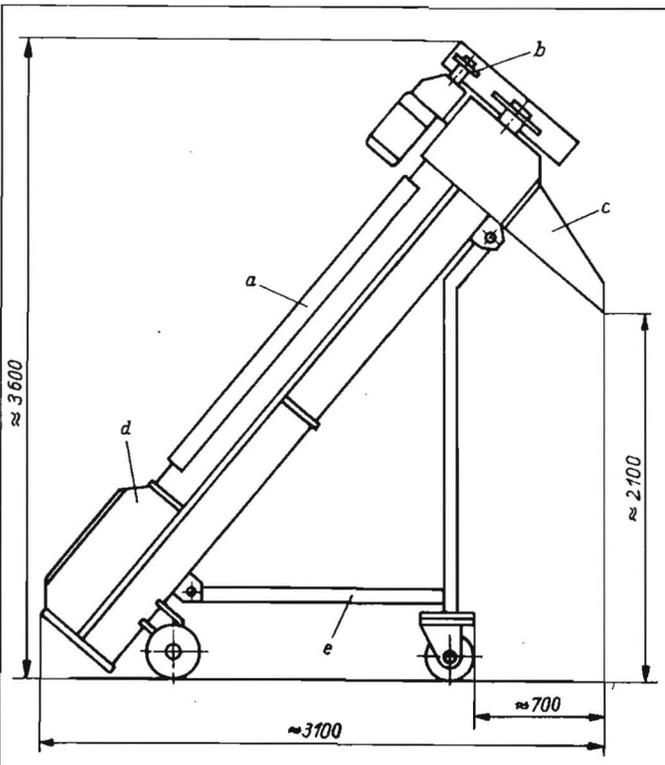


Bild 1
Schrägförderer L485
A3.0 mit Hauptabmes-
sungen;
a Förderrohr mit
Schnecke, b Antrieb, c
Abwurfschurre, d An-
nahmeschurre, e Fahr-
werk

Entleerung von Bröcklern, nachgeschalteter Förderer für Steintrennanlagen, Beschickung des Multicar M22S, des mobilen Futterverteilers L450A sowie der Futterverteilwagen AWK 2002 mit T036 und L452A

- Schneckenlänge 5,0 m
- Anwendung zur Beschickung der Mischer L421 A01 und F926 (feuchtkrümelig) sowie des Mixers F986 (flüssig), Beschickung landwirtschaftlicher Anhänger.

Die Konzeption der technischen Lösung wurde im Anschluß an umfangreiche förder-technische Untersuchungen mit dem Pflichtenheft K1 Ende 1984 erfolgreich verteidigt.

Neben den Schneckenlängen wurden folgende Parameter für die Funktionsmuster abgeleitet:

- Schneckendurchmesser 400 mm
- Schneckensteigung 355 mm
- Schneckendrehzahl 68 min⁻¹
- Förderwinkel 50°
- Anschlußleistung 4,0 kW
- Ausführung als Rohrschnecke.

Im Bild 1 ist das Funktionsmuster des Schrägförderers L485A, Variante 3.0, mit seinen Hauptabmessungen dargestellt. Der gesamte Förderer wurde in einzelne Baugruppen gegliedert, die miteinander verschraubt werden. Damit können einzelne, verschlissene Segmente ökonomisch und schnell gewechselt werden.

Die Reinigungsöffnung im oberen Teil des Förderrohrs wurde so großzügig dimensioniert, daß der gesamte Schneckenbereich zugänglich wird.

Um möglichst vielen Forderungen der Anwender gerecht zu werden, sind den Förderern verschiedene Annahme- und Abgabeadapter zugeordnet, die in der Typbezeichnung wie folgt gekennzeichnet werden:

1. Ziffer
 - 3 Förderlänge 3,5 m
 - 5 Förderlänge 5,0 m
2. Ziffer
 - 0 Anpassung der Annahmeöffnung an den Mischer L421 A01, offene Abgabeschütte, verfahrbar
 - 1 Anordnung des Annahmetrichters in einer Grube, so daß die Oberkante mit dem Fußboden abschließt, geschlossene Abgabeschütte, Abgabehöhe 2100 mm
 - 2 analog zur Ziffer 1, offene Abgabeschütte, Abgabehöhe 2700 mm

3 aufgesetzte Anordnung ohne Grube mit Annahmetrichter zur Hubladerbeschickung, Abgabehöhe 3400 mm.

Für die Ersatzvariante der Austrageschnecke T200, die dem Mischer L421 A01 nachgeschaltet war, ergibt sich damit die Typbezeichnung L485 A3.0. Die Variante zur Ablösung der Saftfutterbeschickungsschnecke F987 erhält die Bezeichnung L485 A5.2.

3. Ergebnisse der Funktionsmustererprobung

Das Funktionsmuster der Variante 3.0 wurde in der Schweinezucht- und -mastanlage (SZMA) Jannowitz, Bezirk Cottbus, ab März 1985 erprobt (Bild 2). Ab Oktober 1985 erfolgte der Einsatz der Variante mit einer Förderlänge von 5,0 m in der Schweinemastanlage (SMA) Mühlberg, Bezirk Cottbus. Dieses Muster wurde der Sammelschnecke des Mischförderers F929 anstelle der Trogkette nachgeschaltet. Dies war möglich, da die erforderliche Grube bereits vorhanden war. Dieses 2. Funktionsmuster entsprach damit der Variante 5.1. mit modifiziertem Annahmehbereich.

Die erreichten Ergebnisse sind in Tafel 1 zusammengestellt. Die erzielten Masseströme lagen im Versuchskomplex I deutlich höher, da eine Zwangsführung des Förderguts durch den Futtermischer erfolgte. Die Forderungen der ATA wurden deutlich überboten. Nur der Massestrom im Versuch 1 (Trockenmischfutter) erreichte nicht die erwarteten Werte, da bei diesem Versuch die Futtermasse für eine exakte Messung zu gering war. Der 4-kW-Getriebemotor war trotz der hohen Masseströme nur kurzzeitig bis zu 70% ausgelastet. Dementsprechend stabil arbeitete der Antrieb. Auf den Einsatz eines Motors mit geringerem Anschlußwert wurde aus Gründen der Standardisierung (Variante

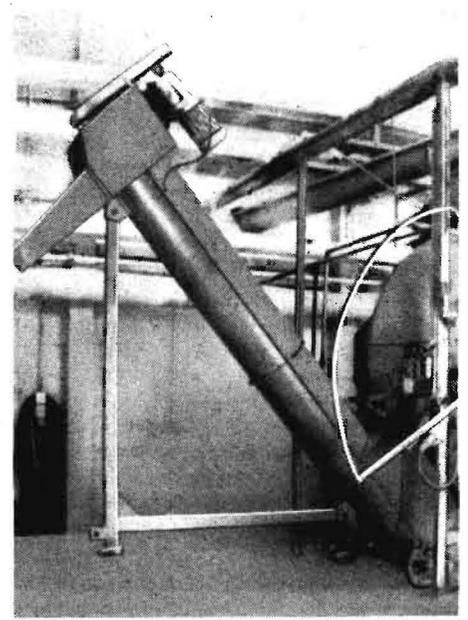


Bild 2. Funktionsmuster L485 A3.0 in der Kooperativen Einrichtung Schweinezucht- und -mastanlage Jannowitz

mit 5,0 m Förderlänge) verzichtet. Die Forderungen an den spezifischen Energiebedarf wurden unterboten.

Im Versuchskomplex II war der Massestrom von der Leistung der vorgeschalteten Maschinen, besonders der Zwischenlagerbehälter für Hackfrüchte F975, abhängig. Maximale Wirkleistungsaufnahmen traten vor allem bei stark klebenden Futterkonsistenzen auf (Versuch 4), da sich das Futter an Schneckenrohr und Wendel der Schnecke ablagert. Diese Ablagerungen können durch

Fortsetzung auf Seite 346

Tafel 2. Technische Daten des L485 A

	Variante L485 A3.0	L485 A5.1
Förderlänge	m 3,5	5,0
Gesamthöhe	mm 3 600	3 850
Abgabehöhe	mm 2 100	2 100...2 700
Massestrom	t/h	20...45
Masse	kg 620	733
elektrischer Anschlußwert	kW 4	
Schnecken-drehzahl	min ⁻¹ 68	

Tafel 1. Zusammenstellung der Ergebnisse der Funktionsmustererprobung

Versuchs-komplex	Versuchs-Nr.	Futtermittel	Futtermittel-masse für Versuchsdurch-führung t	Zeitdauer des Förder-prozesses min	Masse-strom t/h	mittlere Wirklei-stungs-aufnahme kW	maximale Wirklei-stungs-aufnahme kW	spezifi-scher Energie-verbrauch kWh/t	Futter-mittel-rück-stand kg
I ¹⁾	1	Trockenmischfutter	0,52	1,23	28,29	1,19	2,32	0,042	8
	2	Kartoffeln gedämpft	1,12	1,52	44,21	1,55	2,56	0,035	28
	3	Kartoffeln roh gebröckelt	1,58	1,95	48,62	1,55	2,40	0,032	30
	4	Grobfutter	1,21	1,92	37,81	1,77	2,56	0,047	2
	5	feuchtkrümelige Mischung	1,30	2,00	39,00	2,01	2,80	0,052	26
II ²⁾	1	Trockenmischfutter	0,73	5,14	8,52	0,99	1,25	0,116	
	2	Kartoffeln gedämpft	1,68	7,00	14,40	2,21	3,45	0,153	
	3	Grobfutter	0,61	5,25	6,97	1,22	1,60	0,175	
	4	feuchtkrümelige Mischung	1,30	5,90	13,22	3,12	4,50	0,236	
	5	Schrot und Rübenblatt	1,02	5,15	11,88	1,34	3,00	0,113	

1) L485 A3.0, SZMA Jannowitz

2) L485 A5.1, SMA Mühlberg

Zur Gestaltung von maschinentechnischen Lösungen zur Herstellung feuchtkrümeliger Futtergemische für Mastschweine

Dr. agr. G. Scheibe, KDT, VEB Ausrüstungskombinat für Rinder- und Schweineanlagen Nauen, Betriebsteil Ferdinandshof
Dipl.-Ing. H.-T. Fieting, KDT, VEB Materieil-Technische Versorgung der Nahrungsgüterwirtschaft Berlin, BT Magdeburg¹⁾

1. Problemanalyse

Um nicht nur dem vorhandenen Futtermittelangebot gerecht zu werden, sondern insgesamt eine Verbesserung des Fütterungsprozesses anzustreben, ist mit der Neu- und Weiterentwicklung von Maschinen und Geräten für die Fütterungstechnik der Aufbau funktionsfähiger Maschinenketten zur rationalen Gestaltung der Futteraufbereitung und -verteilung von in der DDR typischen Futtermitteln erforderlich.

Zielkriterien sind dabei die Verringerung des spezifischen Futterenergieaufwands je dt Zuwachs und die Reduzierung des Aufwands an Handarbeit. Besonders der Abbau des Handarbeitsanteils ist dringend erforderlich, da gegenwärtig noch zwischen 43 % und 63 % des Gesamtarbeitsaufwands in den unterschiedlichen Haltungsstufen der Schweineproduktion Handarbeit sind [1]. Die dargestellten Bedingungen gelten für rd. 70 bis 75 % des Schweinebestands der DDR, die nicht in modernen, nach Angebotsprojekten errichteten Anlagen gehalten werden.

Vor dem VEB Ausrüstungskombinat für Rinder- und Schweineanlagen Nauen (AKN) als Produzent von Fütterungstechnik für die Schweineproduktion stand und steht die Aufgabe, mit der Erzeugnisentwicklung solche maschinentechnische Lösungen zu finden, die es ermöglichen, die Futteraufbereitung

und -verteilung bei typischen Tierkonzentrationen zu mechanisieren.

Technisch-technologische Lösungsvorschläge für Futterhäuser, über die 1000 bis 3000 Mastschweine versorgt werden können, lassen für rd. 20 % der Mastplätze in der DDR Vorteile hinsichtlich der Reduzierung des Handarbeitsaufwands und der Verkürzung der Fütterzeiten erwarten. Gleichzeitig werden Möglichkeiten zum dosierten Herstellen eines Futtergemisches und damit Voraussetzungen für eine bessere Nährstoffverwertung geschaffen. Außerdem kann der Anwendungsbereich konzipierter Futterhauslösungen auch auf die Sauenfütterung ausgedehnt werden.

Da für Konzentrationen von 1000 bis 3000 Tieren keine aktuellen Lösungen vorlagen, bestand die Aufgabe, die Möglichkeiten der Mechanisierung und die zu erwartenden Effekte mit den neu entwickelten Erzeugnissen des VEB AKN zu prüfen.

2. Lösungsweg

Zur ausrüstungstechnologischen Gestaltung von Futterhäusern für 1000 bis 3000 Mastschweine wurden Modelluntersuchungen durchgeführt [2]. Dabei wurden Rationsvarianten unterstellt, die eine Masttagszunahme von 600 g je Tier ermöglichen. Die Rationstypen wurden für den Mastabschnitt M2 (Endmast) ausgelegt, da hier die maximalen Mengen je Tag eingesetzt werden. Bei einer täglich zweimaligen Fütterung mit einer Zwischenfütterungszeit von mindestens 7 h sollte die Zeit je Fütterung maximal 2,5 h betragen.

Auf der Grundlage der erforderlichen Massenströme (t Futter je Zeiteinheit) wurden

- vorhandene Lösungen analysiert
- unter Beachtung der laufenden Erzeugnisentwicklung Lösungsvarianten erarbeitet
- Vorzugsvarianten ermittelt.

Zielstellung der Lösungsvarianten war die Minimierung der Handarbeit bzw. die Minimierung des Ausrüstungsaufwands. Die Bewertung der Lösungen erfolgte auf der Grundlage der Investitionen, der Teilverfahrenskosten (Bauaufwendungen nicht einbezogen) und einer allgemeinen technologischen Beurteilung. Grundsätzlich wurden für die ökonomischen Aussagen die im Jahr 1986 gültigen Preise berücksichtigt.

3. Ergebnisse

Ausgehend von 4 verschiedenen Rationstypen (Tafel 1) wurden insgesamt 8 Lösungsvarianten entsprechend den einzusetzenden Futtermittelarten und deren Anlieferung (aufbereitet oder nicht aufbereitet) erarbeitet. Dabei ergaben sich 4 Grundvarianten mit den Untervarianten „minimierter Handarbeitsaufwand“ bzw. „minimierter Ausrü-

stungsaufwand“ (Bilder 1 und 2).

Vergleicht man die erforderlichen Futtermittelmengen, so sind bei jedem Rationstyp täglich etwa 20 t feuchtkrümeliges Futtergemisch für 3000 Mastschweine herzustellen. Mit den in den Varianten 1 dargestellten ausrüstungstechnischen Lösungen lassen sich folgende Futtermittel einsetzen:

- Kartoffeln (frisch gedämpft oder gedämpft und siliert), Mischfutter und Getreide
- zerkleinerte Rüben (frisch oder siliert), Mischfutter und Getreide
- vor oder nach dem Silieren zerkleinerte Rübenblattsilage und Mischfutter bzw. Getreide.

Dabei werden alle Feuchtkonzentrate bzw. Saffuttermittel dem Futterhaus aufbereitet angeliefert. Die Trockenkonzentrate werden, wie auch in allen folgenden Varianten, dem Futterhaus angeliefert.

In den Varianten 2 werden Lösungen dargestellt, bei denen der Futterzubereitung eine Rübenaufbereitungslinie vorgeschaltet ist.

In den Varianten 3 wird die zum Einsatz gelangende Rübenblattsilage noch zerkleinert. Die Varianten 4 unterscheiden sich gegenüber den Varianten 1 durch den Einsatz einer Flüssigkomponente.

Einige der in den Varianten zum Einsatz kommenden neuen Erzeugnisse des VEB AKN wurden in bezug auf ihre technischen Daten und ihre Einsatzcharakteristik bereits vorgestellt [3, 4, 5, 6].

Das Futterverteilmittel L450A wird 1986 durch den VEB Landtechnische Industrieanlagen (LIA) Havelberg, Betrieb des VEB AKN, der Praxis übergeben und ersetzt den Futterverteiler M22/S. Charakterisiert wird das Verteilmittel L450A durch einen Verteileraufbau, der für verschiedene Futterarten geeignet ist, und durch seine Eignung für Ställe ab einer Futtergangbreite von 1,30 m.

Für die Verteilung der Futtermenge eines Fahrzeugs (1,6 m³ \pm 1 Mischercharge) werden rd. 12 min benötigt.

Zur Futterverteilung mit dem Anhänger T207-1 werden mit 2 Arbeitskräften 15 min aufgewendet. Das Füllvolumen beträgt 0,4 m³ (\pm 0,25 Mischerchargen). Das Fassungsvermögen des Hubladers T100 zum Traktor UT 082 ist auf 0,3 m³ ausgelegt. Je Ladung wurde 1 min angenommen. Als Zwi-

Tafel 1. Rationstypen

Komponenten	Rationstyp in kg/Tier · d			
	I	II	III	IV
Kartoffeln	4,2			3,0 ¹⁾
Futterzuckerrüben		5,0		
Zuckerrübenblattsilage			5,0	
Eiweißmischsilage				1,0
Grundmischung	1,5	1,5	1,0	
Gerstenschrot			1,0	1,5
Gesamtmasse/Tier · d	5,7	6,5	7,0	5,5
Gesamtmasse/dt	17,1	19,5	21,0	16,5

1) 1 kg Kartoffeln kann durch 2 kg Rotkleesilage ersetzt werden

Fortsetzung von Seite 345

die Förderung von reinigend wirkenden Futtermitteln, zum Beispiel Grobfutter, beseitigt werden. In Anlagen, wo das nicht möglich ist, muß die Reinigung von Hand in regelmäßigen Intervallen erfolgen.

Insgesamt liefen an beiden Standorten die Versuchsmuster störungsfrei. Damit konnte die Entwicklungsaufgabe im Dezember 1985 mit der Verteidigung der Stufe K5/0 erfolgreich abgeschlossen werden. Die technischen Parameter der Förderer sind in Tafel 2 zusammengestellt. Weitere Untersuchungen werden im Rahmen der landwirtschaftlichen Eignungsprüfung durchgeführt, die bis zum September 1986 abgeschlossen werden soll. Zur Erweiterung des Anwenderbereichs wurde die Variante 3.0 als Austrageförderer zum Feinbröckler F055 erprobt. Die Eignung des L485A wurde nachgewiesen. Mit dem Verkauf der Kombination F055/L485 A3.0 soll ab 1987 durch den VEB LIA Cottbus begonnen werden.

4. Zusammenfassung

Vom VEB LIA Kleinleipisch wurde ein einheitliches Schrägfördersystem zum Ersatz des bisher eingesetzten Austrageförderers T200 und der Saffutterbeschickungsschnecke F987 entwickelt. Dieses baukastenmäßig aufgebaute System wird den Forderungen der Praxis gerecht.

Die Produktion erfolgt ab 1986. Projektierungsunterlagen können vom VEB LIA Kleinleipisch angefordert werden. A 4657

1) Die Arbeit entstand während des Studiums des Autors an der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Sektion Mechanisierung der Tierproduktion