



**Arbeitszeit- und Kapitalbedarf
für die
Schweinefütterung**

U. Bodmer

H. Auernhammer

J. Boxberger

Weihenstephan 1984





Ermittlung und Darstellung des
Arbeitszeit- und Kapitalbedarfes
für unterschiedliche Formen der
Schweinefütterung
(ergänzt um Zeitbedarfswerte
für ausgewählte Sonderarbeiten)

Forschungsauftrag: KTBL-Arbeitsprogramm "Kalkulationsunterlagen"
vom 23.9. 1983

Bearbeitet von: Dipl.Ing. agr. U. Bodmer

Betreuung: Dr. H. Auernhammer
Dr. J. Boxberger

Weihenstephan im Oktober 1984

Vorwort

Die fortschreitende Entwicklung der Elektronik eröffnet auch Einsatzmöglichkeiten in der Landwirtschaft. Dies gilt für die Produktionsüberwachung, die Produktionssteuerung und die Informationsübermittlung. Folglich muß sich der Landwirt nun mit einer ihm unbekanntem Technik beschäftigen, Abneigungen überwinden und für seinen Betrieb die richtige Entscheidung treffen.

Insbesondere im Bereich der Mastschweinehaltung werden heute verstärkt Fütterungscomputer für die Aufbereitung und Zuteilung von Flüssigfutter angeboten und in der Praxis eingesetzt. Dadurch wird die bisherige Arbeit des Landwirtes z.T. vollständig verändert bzw. in einer neuen Form durchgeführt. Zur Planung und Beurteilung dieser neuen Produktionsverfahren entsteht somit eine Datenlücke im Hinblick auf den erforderlichen Kapital- und Arbeitszeitbedarf.

Mit dem vorliegenden Forschungsbericht soll versucht werden, diese Lücke zu schließen. Mögen die darin erfaßten Daten der Praxis und der Beratung helfen, Entscheidungen sachlicher zu fällen und den für die Betriebe erforderlichen Nutzen zu optimieren.

Gliederung

| | Seite |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. Einleitung | 4 |
| 1.1 Einführung | 4 |
| 1.2 Problemstellung | 6 |
| 1.3 Ziel der Arbeit | 7 |
| 2. Untersuchungsmethodik | 8 |
| 2.1 Auswahl der Betriebe zur Ermittlung des Arbeitszeitbedarfs | 8 |
| 2.2 Erfassung der Preisdaten zur Ermittlung des Kapitalbedarfs | 8 |
| 2.3 Beschreibung der Durchführung | 8 |
| 2.3.1 Ermittlung der Kapitalbedarfsfunktionen | 8 |
| 2.3.2 Messung des Arbeitszeitbedarfs | 9 |
| 3. Darstellung der Modellbildung | 10 |
| 3.1 Arbeitszeitmodelle | 10 |
| 3.2 Kapitalbedarfsmodelle | 10 |
| 4. Darstellung der Auswertung der Arbeitszeitmodelle | 11 |
| 4.1 Arbeitszeitbedarf für eine Vollcomputeranlage zur Flüssigfütterung | 11 |
| 4.2 Arbeitszeit für eine Anmischcomputeranlage zur Flüssigfütterung | 17 |
| 4.3 Arbeitszeitbedarf für die Ad-lib-Trockenfütterung | 19 |
| 4.4 Vergleich der Teilvorgänge zur Fütterung und Vergleich des Gesamtarbeitszeitbedarfs | 21 |
| 5. Kapitalbedarf für computergesteuerte Schweinefütterungsanlagen | 25 |
| 6. Diskussion neuer Produkte auf dem Markt für computergesteuerte Flüssigfütterungsanlagen | 28 |
| 7. Zusammenfassung | 29 |
| 8. Literatur | 30 |
| 9. Anhang | 31 |

Verzeichnis der Tabellen:

| | Seite |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Tab. 1: Übersicht über die auf dem Markt angebotenen Anlagentypen zur Flüssigfütterung von Mastschweinen | 2 |
| Tab. 2: Möglichkeiten der Futtermengenanpassung an das Wachstum der Tiere | 12 |
| Tab. 3: Arbeitszeitmehrbedarf für die Fütterung mit einem Anmischcomputer gegenüber einer Vollcomputeranlage ausgedrückt als Prozentsatz des Arbeitszeitbedarfs für die Vollcomputeranlage | 18 |
| Tab.4a: Gesamtarbeitszeitbedarf für die Schweinemast mit einer computergesteuerten Flüssigfütterungsanlage (Vollcomputer) | 23 |
| Tab.4b: Gesamtarbeitszeitbedarf für die Schweinemast mit einer Anmischcomputeranlage | 24 |

Verzeichnis der Abbildungen:

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abb. 1: Kapitalbedarf von vollautomatischen Fütterungsanlagen für Mastschweine | 1 |
| Abb. 2: Arbeitszeitbedarf je Mastplatz für die tägliche und wöchentliche Anpassung der Futtermenge je Bucht an den Bedarf der Tiere | 13 |
| Abb. 3: Arbeitszeitbedarf für die Tierbestandskontrolle während der Fütterung mit einer Vollcomputeranlage (Flüssigfütterung) | 14 |
| Abb. 4: Arbeitszeitbedarf je Mastplatz für die Eingabe der Tierzahl je Bucht in den Computer, wenn Tiere neu aufgestellt werden | 15 |
| Abb. 5: Arbeitszeitbedarf je Mastplatz für die tägliche manuelle Mineralfutterzugabe | 16 |
| Abb. 6: Arbeitszeitbedarf für die Handzuteilung von Flüssigfutter mit Buchtenschieber und Anmischcomputer | 17 |
| Abb. 7: Arbeitszeitbedarf für die ad-lib Trockenfütterung und Futtertransport mit Drahtwendelförderer | 19 |
| Abb. 8: Arbeitszeitbedarf für die ad-lib Trockenfütterung und Futtertransport in Eimern und Handkarren | 20 |
| Abb. 9: Vergleich des Arbeitszeitbedarfs für unterschiedliche Bestandsgrößen und Fütterungsverfahren in der Schweinemast | 22 |
| Abb.10: Beispielsauswertung der Kapitalbedarfsfunktionen für computergesteuerte Flüssigfütterungsanlagen | 27 |

1. Einleitung

1.1 Einführung

Gestiegene Energiepreise für die Körnertrocknung und der Wunsch nach hoher Auslastung der Erntemaschinen haben dazu geführt, Mais verstärkt als CCM und Getreide als Feuchtgetreide in der Schweinemast einzusetzen. Dadurch muß zwar noch nicht automatisch der Übergang zur Flüssigfütterung vorgegeben sein, denn CCM und Feuchtgetreide können auch mit einem Futterdosierwagen den Tieren vorgelegt werden, hiermit sind aber folgende Nachteile verbunden:

- a.) Längstrogaufstallung --- > 1 Trog je Bucht gegenüber 1 Trog für zwei Buchten bei Quertrogaufstallung (Platzbedarf)
- b.) breiterer Futtergang --- > hoher Bauaufwand insbesondere bei mehreren Futterachsen bzw. sehr langes Gebäude bei einer Futterachse
- c.) Die Arbeitskräfte sind immer an die Futterzeiten gebunden

Ein Anschaffungspreis von ca. 7000,- DM für einen 1.5 m³ fassenden Futtermittelverteilwagen, sowie die Flächeneinsparung von ca. 0.13 m² je Mastplatz in der Endmast (KTBL 1982 (2)) lassen bei vielen Landwirten (insbesondere mit größeren Beständen) die Entscheidung beim Stallneu- oder -umbau zugunsten einer fest eingebauten Flüssigfütterungsanlage mit Quertrogaufstallung fallen.

Die weiteren Vorteile, die sich davon versprochen werden sind:

- a.) mehrmalige Fütterung (Z.T. viermal pro Tag in der Praxis) bei vollautomatischen Anlagen ohne Bindung der AK
- b.) exakte Dosierung
- c.) Arbeitserleichterung
- d.) Erhöhung der Arbeitsleistung
- e.) relativ billige Futtermittelverteilung (im Vgl. zur vollautomatischen Trockenfütterung)

Dieser letzte Punkt ist auch der Grund, weshalb auch Landwirte, die noch eine (bereits abgeschriebene und daher billig arbeitende)

Getreidetrocknungsanlage besitzen, sich eine Flüssigfütterungsanlage anschaffen. Zwar wäre auch mit Trockenfutter eine Automatisierung der Fütterung möglich (auch rationiert - nicht nur ad lib), der Kapitalbedarf je Mastplatz erfährt aber, bedingt durch die aufwendige Konstruktion (Wiegebehälter über jeder Bucht), keine Degression mit steigender Bestandsgröße (Abb. 1)

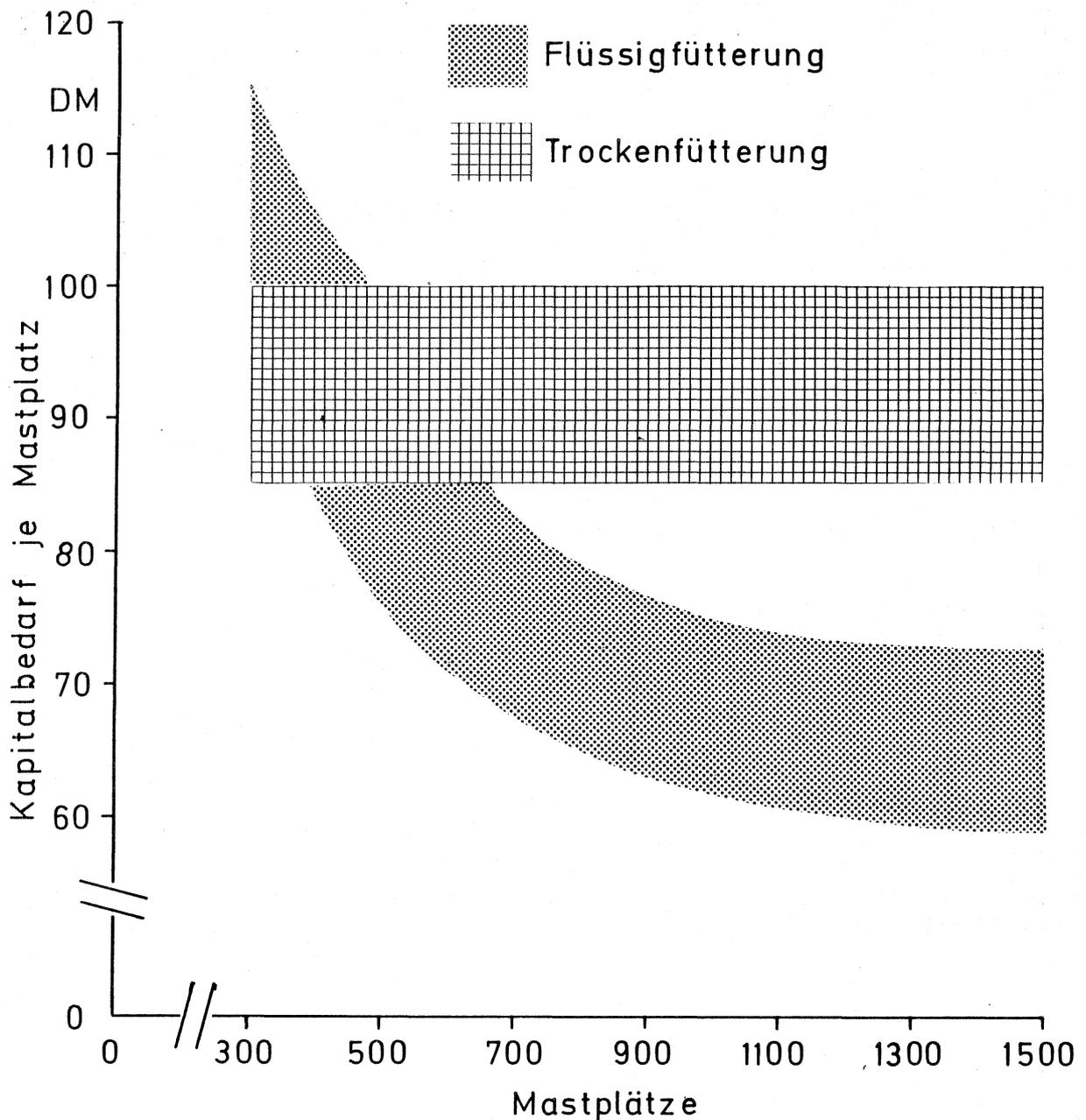


Abb. 1: Kapitalbedarf von vollautomatischen Fütterungsanlagen für Mastschweine (BOXBERGER 1981 (1))

1.2 Problemstellung

In Abbildung 1 ist bereits angedeutet, daß der Kapitalbedarf je Mastplatz für eine Fütterungsanlage in einem größeren Bereich schwankt. Dies ist bedingt einerseits durch die unterschiedlichen Preise (Qualitäten) der Produkte für funktional gleiche Anlagen, andererseits durch die unterschiedlichen Automatisierungsgrade der Anlagentypen (Tab. 1)

| Typ | Anmischen | Füttern |
|-----|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 | von Hand (Wiegeeinrichtung) | von Hand (Augenmaß) |
| 2 | automatisch | von Hand (Augenmaß) |
| 3 | automatisch | von Hand (Digital- anzeige) |
| 4 | von Hand | automatisch |
| 5 | von Hand (Wiegeeinrichtung) | automatisch |
| 6 | automatisch | automatisch |

Tab. 1: Übersicht über die auf dem Markt angebotenen Anlagentypen zur Flüssigfütterung von Mastschweinen

Welcher der in der Tabelle 1 aufgeführten Anlagentypen letztlich gekauft wird, hängt von folgenden Kriterien ab:

- a.) Anschaffungspreis
- b.) Arbeitszeitbedarf
- c.) Dosiergenauigkeit
- d.) Bedienungskomfort
- e.) Funktionssicherheit
- f.) variable Kosten

Zu diesen Punkten liegen jedoch noch keine bzw. für eine Planung nicht ausreichend detaillierte Daten vor.

1.3 Ziel der Arbeit

In dieser Arbeit werden hauptsächlich der Arbeitszeit- und Kapitalbedarf für unterschiedliche Anlagentypen und -größen von computer-gesteuerten Flüssigfütterungsanlagen dargestellt, um den Landwirten eine Entscheidungshilfe beim Kauf zu bieten. Die Punkte c.) bis f.) aus Kapitel 1.2 werden nur gestreift, um die Erfahrungen der Landwirte einem größeren Kreis zur Verfügung zu stellen.

Die Arbeitszeitmessungen und anschließenden Modellformulierungen beschränken sich jedoch nicht nur auf den reinen Fütterungsvorgang, sondern umfassen auch die Teilvorgänge:

- | | | |
|----------------------|---|------------------------------------------------------------|
| a.) Tiere einstallen | } | incl. Änderung der Tierzahl und Futtermenge im Computer |
| b.) Tiere umstallen | | |
| c.) Tiere ausstallen | | |
| d.) Stallreinigung | | |
| e.) Futter schroten | | |
| f.) Futter mischen | | |

Zusätzlich wurden auch zwei Teilvorgangsmodelle der ad-lib Trockenfütterung (a.) Eimer- und b.) Drahtwendelfördererbeschickung der Futterautomaten) erfaßt.

2. Untersuchungsmethodik

2.1 Auswahl der Betriebe zur Ermittlung des Arbeitszeitbedarfs

Über die Bay Wa AG München, direkt von den Herstellern von Flüssigfütterungsanlagen sowie aus Adressenlisten der Landtechnik Weihestephan stand eine Anzahl von 36 landwirtschaftlichen Betrieben mit computergesteuerten Fütterungsanlagen zur Auswahl. Zum Teil waren die Betriebe allerdings nicht zur Mitarbeit zu gewinnen bzw. es wären Fahrten bis in den Raum Stuttgart für Messungen notwendig geworden, wobei die selben Anlagentypen auch in Niederbayern anzutreffen waren. Die Messungen beschränkten sich deshalb auf Betriebe im Raum Ober- und Niederbayern sowie einen Betrieb in der Nähe von Ulm.

2.2 Erfassung der Preisdaten zur Ermittlung des Kapitalbedarfs

Zur Ermittlung der Kapitalbedarfsfunktionen wurden aufgrund von Werbeanzeigen in Zeitungen die Firmen Loibl, WEDA, Schauer, Bruss, Lohmann und Big Dutchman angeschrieben und um Preisangaben von ihren Anlagen gebeten. Verrechnet wurden schließlich die Preise der Firmen Loibl, WEDA, Schauer und Bruss. Die Firma Lohmann wollte aus Wettbewerbsgründen keine detaillierten Preise nennen, die Firma Big Dutchman verschickte nur Werbematerial.

2.3 Beschreibung der Durchführung

2.3.1 Ermittlung der Kapitalbedarfsfunktionen

Zur Ermittlung der Kapitalbedarfsfunktionen wurden nicht generell Mittelwerte bzw. Regressionsfunktionen (für die Preise der Mischbehälter) aus **a l l e n** Preisangaben der Firmen errechnet. Es wurden vielmehr, falls für funktionell gleiche Produkte von den verschiedenen Herstellern erheblich abweichende Preise verlangt wurden, die höheren Preise übernommen, da hinter diesen z.T. sehr starken Preisunterschieden doch auch Qualitätsunterschiede vermutet werden können.

2.3.2 Messung des Arbeitszeitbedarfs

Für die Teilvorgänge

- a.) Tiere füttern (vollautomatisch und mit Buchtenschieber)
- b.) Tierzahl je Bucht im Computer ändern
- c.) Futterzusammensetzung im Computer ändern
- d.) Einen Vorratswagen mit CCM und Pülpe (mit dem Frontlader) füllen
- e.) Futterkomponenten schroten
- f.) Tiere aus dem Vormast- in den Hauptmaststall umstallen
- g.) Ferkel einstellen
- h.) Schlachtreife Tiere werden vom Metzger geholt
- i.) Stall desinfizieren
- j.) Reinigung des Stalls mit dem Hochdruckreiniger
- k.) Trockenfütterung (Eimer und Drahtwendelförderer)

wurden Arbeitszeitmessungen durchgeführt. Verwendet wurde hierfür ein "Digitimer-" Meßbrett.

3. Darstellung der Modellbildung

3.1 Arbeitszeitmodelle

Da das KTBL nur zwei Ebenen von Zeitfunktionen in seinem Kalkulationsprogramm für den Arbeitszeitbedarf verwerten kann, nämlich

a.) die Planzeitfunktionen für Arbeitselemente

und

b.) die Aggregation von Planzeiten zu Teilvorgangsmodellen,

wird im folgenden auch keine weitere Zusammenfassung von Teilvorgangsmodellen zu einem Gesamtarbeitszeitmodell vorgenommen. Vielmehr werden für die in Kapitel 2.3.2 aufgeführten Teilvorgänge Arbeitszeitmodelle gebildet.

3.2 Kapitalbedarfsmodelle

Um eine individuelle Planung zu ermöglichen, wurden auch die einzelnen Elemente der Fütterungsanlagen mit ihrem Preis zu Preisfunktionen zusammengefaßt.

4. Darstellung der Auswertung der Arbeitszeitmodelle

Da in dieser Arbeit der Arbeitszeitbedarf für computergesteuerte Flüssigfütterungsanlagen ermittelt und dargestellt werden soll, werden im folgenden speziell die Teilvorgänge behandelt, die charakteristisch für diese Anlagen sind. Diese werden dann auch den Teilvorgängen der ad-lib Fütterung gegenübergestellt. Solche Teilvorgänge, die unabhängig von der Fütterung sind, wie z.B. "Schlachtreife Tiere werden vom Metzger geholt", werden nicht diskutiert; Beispielskalkulationen finden sich jedoch im Anhang.

4.1 Arbeitszeitbedarf für eine Vollcomputeranlage zur Flüssigfütterung

Der Arbeitszeitbedarf setzt sich aus folgenden Teilvorgängen zusammen:

- a.) wöchentliche bzw. tägliche Änderung der Futtermenge
(Modell Nr. 1 im Anhang)
- b.) Kontrollgang während der Fütterung
(Modell Nr. 2 im Anhang)
- c.) Eingabe der Aufstallung von Tieren in den Computer
(Modell Nr. 3 im Anhang)
- d.) Änderung der Tierzahl je Bucht, wenn Teil der Tiere verkauft (Modell Nr. 4 im Anhang)
- e.) Mineralfutter zugeben
(Modell Nr. 13 im Anhang)

Zu a.) Die Anpassung der Futtermenge je Bucht kann auf viererlei Weise erfolgen (Tabelle 2)

| Anpassung erfolgt | Vorteile | Nachteile |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| täglich *) | gute Anpassung an das Wachstum der Tiere | Arbeitszeitbedarf für die Kontrolle der Futteraufnahme und Eingabe der Daten in den Computer |
| wöchentlich *) | arbeitssparender | schlechtere Anpassung an das Wachstum der Tiere |
| im Fütterungsprogramm integrierte Futterkurven | arbeitssparend | Futterkurve nur nach Durchschnittszunahmen erstellt |
| eine Bucht im Bestand als Wiegebucht; Datenübertragung an den Computer und automatische Mengenanpassung | arbeitssparend | ist diese eine Bucht repräsentativ ? |

Tab. 2: Möglichkeiten der Futtermengenanpassung an das Wachstum der Tiere

Während für die Futtermengenanpassung mit integrierter Futterkurve oder der mit dem Computer verbundenen Wiegebucht für die Bedienungsperson in diesem Bereich überhaupt keine Arbeitszeit anfällt, muß bei täglicher und wöchentlicher manueller Eingabe der Futtermengen je Bucht mit dem in Abbildung 2 dargestellten Zeitbedarf gerechnet werden.

Der Zeitbedarf von 39 bis 56 1/100 min je Mastplatz und Jahr - wenn die Futtermenge täglich reguliert wird - bzw. 39 bis 42 1/100 min je Mastplatz und Jahr - wenn wöchentlich reguliert wird - ist im Verleisch zum Gesamtarbeitszeitbedarf je Mastplatz und Jahr für das Gesamtverfahren verschwindend gering (Vgl. Abb.9/Tab.4) Außerdem wird der Kontakt vom Mensch zu den Tieren durch diese beiden Möglichkeiten der Futtermengenregulierung nicht noch weiter reduziert.

*1) für die Buchten, für welche die im Computer gespeicherte Futtermenge zu gering ist (Kontrolle der gefressenen Menge erfolgt direkt nach den Fütterungen)

*2) alle Buchten im Bestand

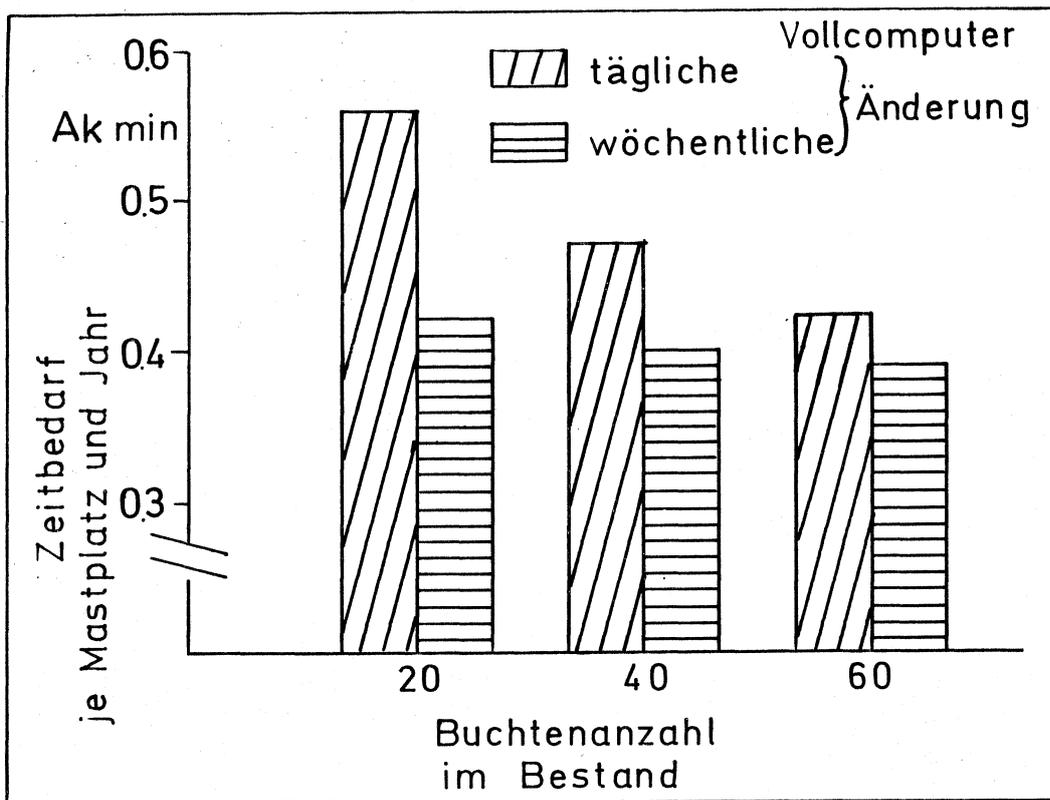


Abb. 2: Arbeitszeitbedarf je Mastplatz für die tägliche und wöchentliche Anpassung der Futtermenge je Bucht an den Bedarf der Tiere (10 Tiere je Bucht)

Zu b.) Kontrollgang während der Fütterung

In der Praxis werden die Tiere bis zu viermal täglich gefüttert. Dabei ist eine Arbeitsperson aber höchstens dreimal pro Tag während der Mahlzeiten anwesend.

Für den Vorgang des Kontrollierens ergibt sich mit zunehmender Bestandsgröße keine Degression (Abb. 3).

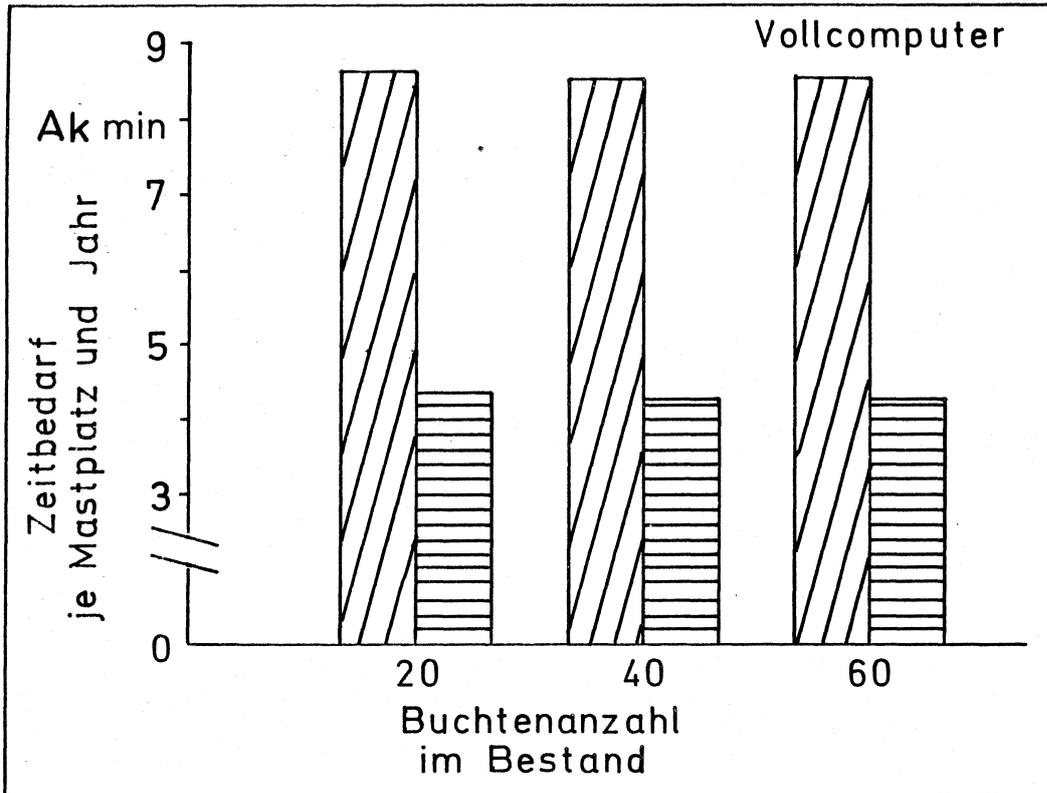


Abb. 3: Arbeitszeitbedarf für die Tierbestandskontrolle während der Fütterung mit einer Vollcomputeranlage (Flüssigfütterung) (10 Tiere je Bucht)



Arbeitsperson ist zweimal täglich anwesend



Arbeitsperson ist einmal täglich anwesend

Mit einem Anteil von 43.4 % am Gesamtarbeitszeitbedarf^{**}) für die Fütterung mit einer Vollcomputeranlage ist dieser Teilvorgang (wird angenommen, daß die Arbeitsperson dreimal täglich bei der Fütterung anwesend ist) eine wesentliche Komponente zur Beeinflussung des Zeitbedarfs je Mastplatz und Jahr. Eine Einsparung an dieser Stelle verringert zwar den Gesamtarbeitszeitbedarf erheblich (Vgl. Tab. 4), dies führt aber wiederum möglicherweise zu anderen Problemen (Gesundheit der Tiere, Störungen an der Anlage werden nicht erkannt).

^{**}) kleine Anlage mit 20 Buchten im Bestand; 20 % bei einer Besatndsgröße von 60 Buchten mit jeweils 10 Tieren

Zu c.) Eingabe der Aufstallung von Tieren in den Computer

Dies ist ein Teilvorgang mit ziemlich geringer Bedeutung für den Gesamtarbeitszeitbedarf (Vergleiche Abb. 1)

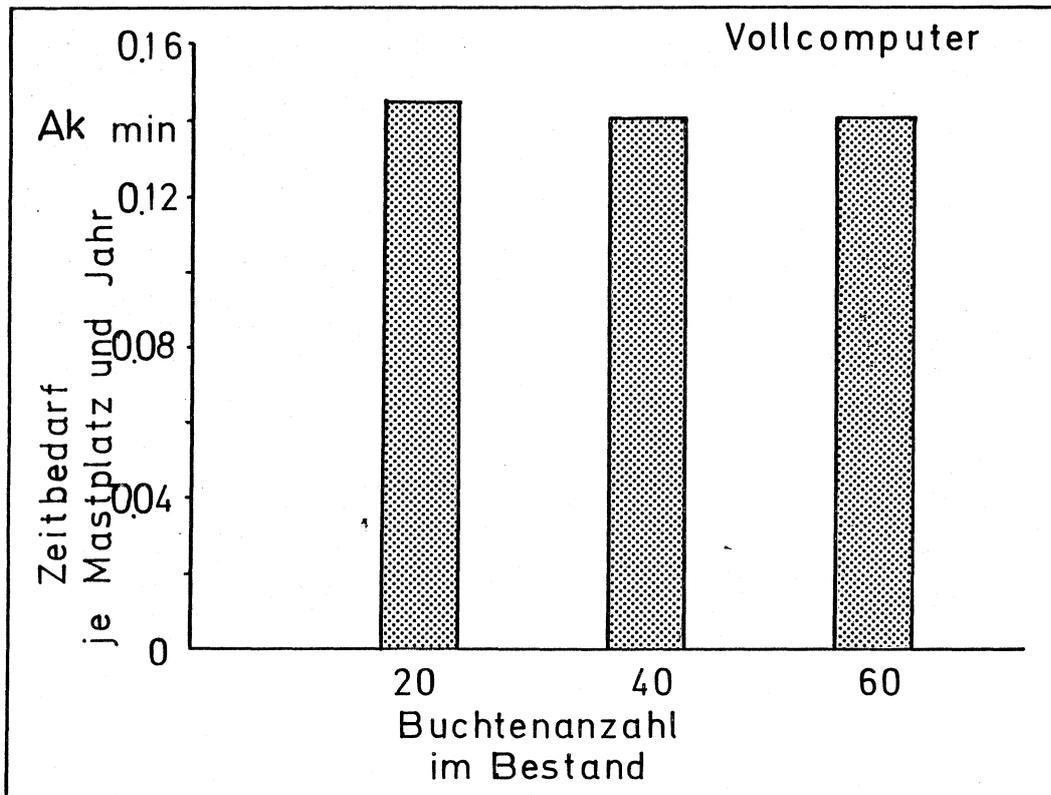


Abb. 4: Arbeitszeitbedarf je Mastplatz für die Eingabe der Tierzahl je Bucht, wenn Tiere neu aufgestellt werden (10 Tiere je Bucht)

Anwenderfreundliche Software, die die Eingabe der Tierzahl erleichtert vermag aber keine wesentliche Reduzierung des Arbeitszeitbedarfes zu ermöglichen.

Zu d.) Änderung der Tierzahl je Bucht, wenn Teil der Tiere verkauft

Dies ist ein Teilvorgang ohne Bedeutung und soll deshalb nicht weiter diskutiert werden. (Vgl. Beispielskalkulation im Anhang)

Zu e.) Mineralfutter zugeben

Für Betriebe mit relativ geringer Tierzahl (ca. 300 Mastplätze), die auch keine Vormischung der trockenen Komponenten ansetzen, ist die Dosiergenauigkeit für das Mineralfutter als eigene Komponente zu gering (oder aber die Software des Computers läßt keine weitere Komponente zu); diese Betriebe müssen das Mineralfutter täglich einmal von Hand in den Mischbehälter schütten. Der hierfür benötigte Arbeitszeitbedarf ist in Abbildung 5 aufgeführt.

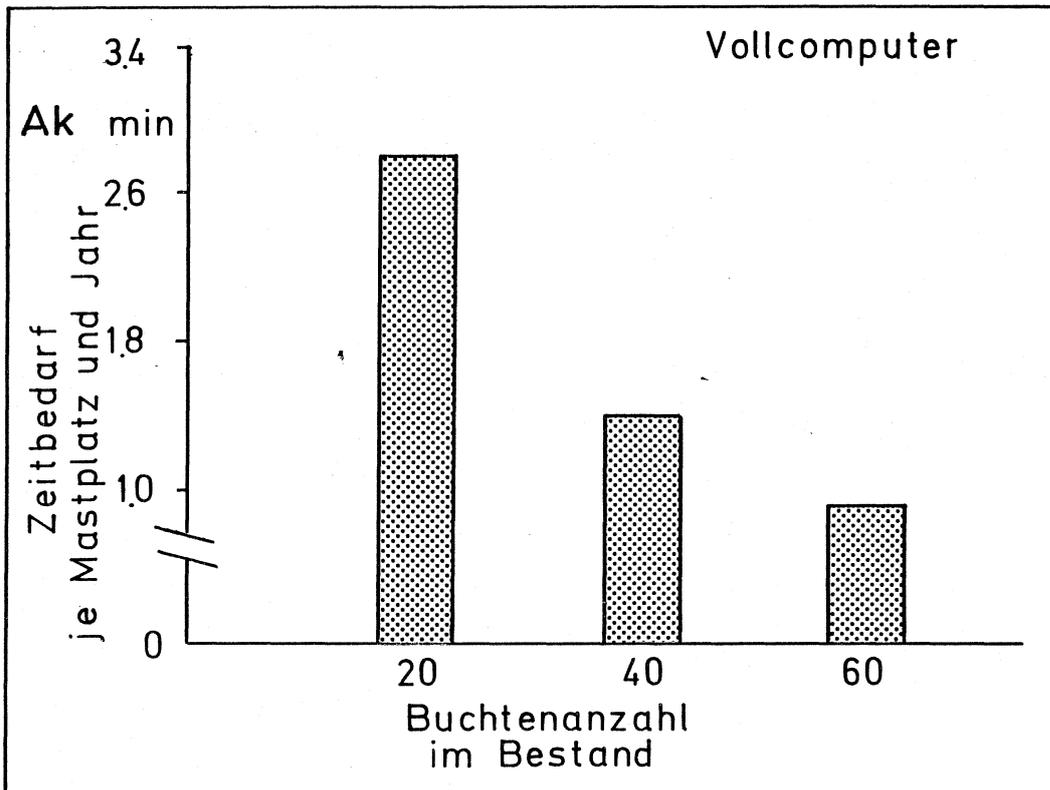


Abb. 5: Arbeitszeitbedarf je Mastplatz für die tägliche manuelle Mineralfutterzugabe (10 Tiere je Bucht)

Für Betriebe mit den oben genannten Annahmen ist dieser Teilvorgang der zweitwichtigste neben dem Teilvorgang der Bestandskontrolle.

4.2 Arbeitszeitbedarf für eine Anmischcomputeranlage
(mit Handzuteilung durch Buchtenventile)

Für Anmischcomputeranlagen gibt es nur einen charakteristischen Teilvorgang, nämlich den der Fütterung der Tiere (Abbildung 6)

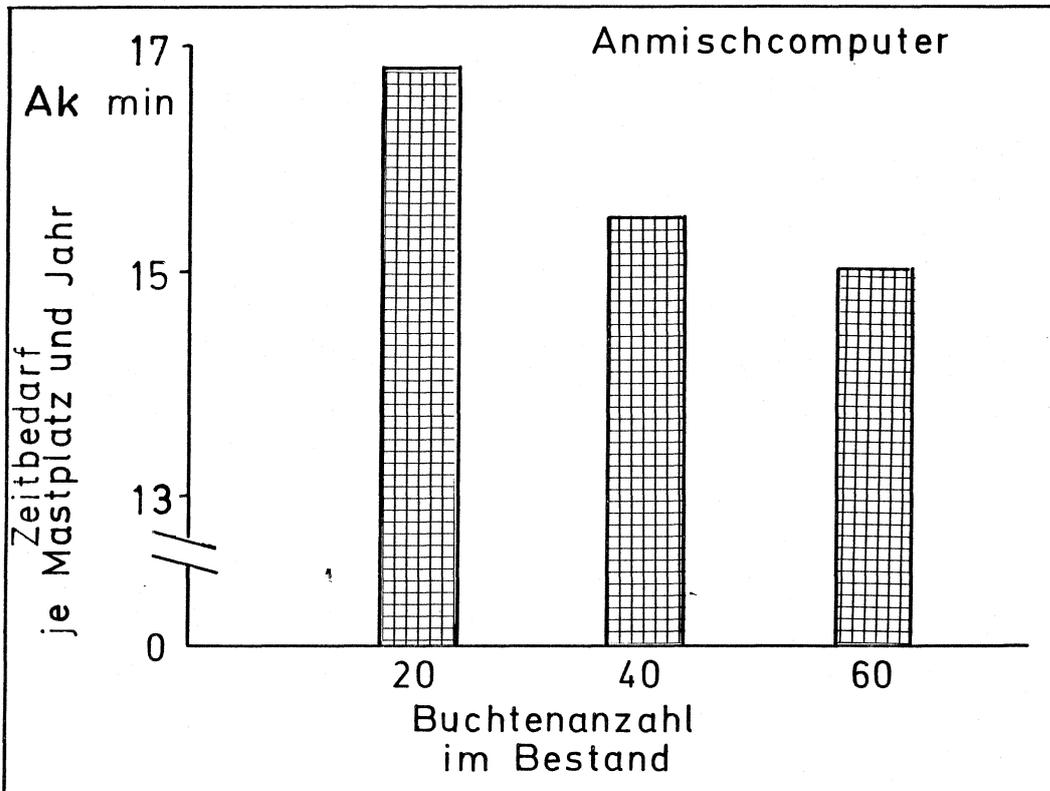


Abb. 6: Arbeitszeitbedarf für die Handzuteilung von Flüssigfutter mit Buchtenschieber und Anmischcomputer (10 Tiere je Bucht) (dreimal täglich wird gefüttert)

Der Mehrbedarf an Arbeitszeit gegenüber einer Vollcomputeranlage ist abhängig von der Bestandsgröße und von der Anzahl der Fütterungen bei der Vollcomputeranlage mit Anwesenheit der Arbeitsperson (Tabelle 3).

| Vollcomputeranlage | | | |
|-------------------------|------|------|-------------------------------------|
| Arbeitspers. ist | 2x | 3x | tägl. bei den Futterzeiten anwesend |
| Bestandsgröße (Buchten) | | | |
| 20 | 95 % | 30 % | |
| 40 | 81 % | 21 % | |
| 60 | 76 % | 17 % | |

Tabelle 3: Arbeitszeitmehrbedarf für die Fütterung mit einem Anmischcomputer gegenüber einer Vollcomputeranlage ausgedrückt als Prozentsatz des Arbeitszeitbedarfs für die Vollcomputeranlage (Teilvorgang: Kontrollgang während der Fütterung)
 Beisp.: Buchtenanzahl: 20; zweimal täglich ist die A' Pers. anwesend ---> für die entsprechende Bestandsgröße und einem Anmischcomputer muß mit 95 % des Arbeitszeitbedarfs für die Vollcomputeranlage mehr gerechnet werden; d.h. Anmischcomp. = 195 * Vollcomp.

Nur wenn zum Arbeitszeitbedarf für die Vollcomputeranlage auch die Teilvorgänge wie: "Mineralfutter zugeben" und "Futtermengen anpassen" zum Teilvorgang der Bestandskontrolle addiert werden, entspricht bei dreimal täglicher Anwesenheit der Arbeitsperson bei den Fütterungszeiten dem Arbeitszeitbedarf für den Anmischcomputer. Demgegenüber gewährleistet der Anmischcomputer eine bessere Bestandskontrolle und eine geringere Störanfälligkeit (insbes. bei Gewitter) sowie einen geringeren Kapitalbedarf (s. Kap. 5).

Demgegenüber werden die anderen Vorteile der Vollcomputeranlage, wie Berechnung der Futterverwertung, einfache Wirtschaftlichkeitsberechnungen u.s.w. in der Praxis weniger angenommen, da dies vielfach einen erheblichen Arbeitszeitmehrbedarf mit sich bringt: Die Auswertungen des Computers müssen - falls kein Drucker vorhanden - vom Display abgeschrieben, und anschließend in einen zweiten Rechner zur weiteren Verarbeitung wieder eingegeben werden. (Zur Kopplung von Fütterungscomputer und Personal Computer siehe Kapitel 6)

4.3 Ad-lib Trockenfütterung

Zwei Teilvorgänge der ad-lib Trockenfütterung wurden bezüglich des Arbeitszeitbedarfes gemessen:

- a.) Transport des Futters vom Vorratsbehälter zu den Futterautomaten mit Hilfe eines Drahtwendelförderers (Abb. 7)
- b.) Transport des Futters in Eimern und Handkarren (Abb. 8)

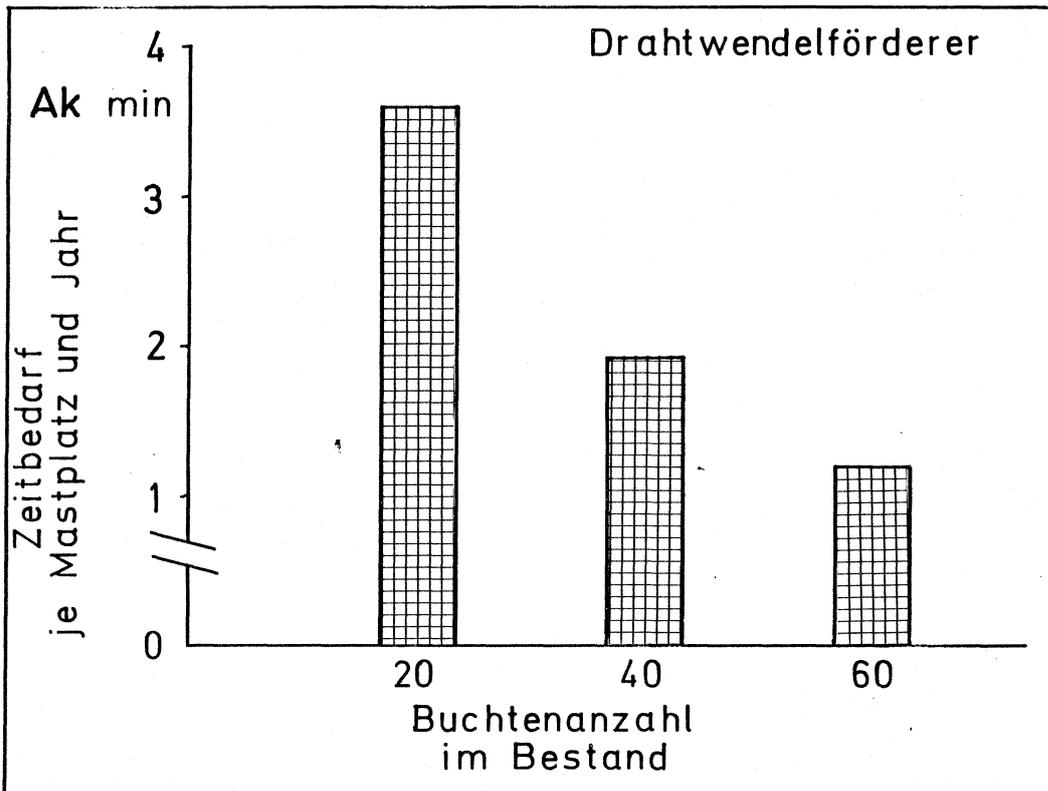


Abb. 7: Arbeitszeitbedarf für die ad-lib Trockenfütterung und Futtertransport mit Drahtwendelförderer (10 Tiere je Bucht; automatische Futterzuteilung mit Zeitschaltuhr) (Arbeitsperson kontrolliert einmal täglich den Bestand)

Wird das Futter mit Hilfe eines Drahtwendelförderers zu den Tieren transportiert, liegt der Arbeitszeitbedarf je Mastplatz und Jahr noch unter dem für den Teilvorgang der computergesteuerten Fütterung mit Vollcomputeranlage errechneten Zeitbedarf (Vgl. Modell 2 im Anhang; in beiden Fällen ist ein Kontrollgang der Arbeitsperson pro Tag unterstellt).

Der Unterschied ist jedoch darin begründet, daß die Arbeitspersonen den Kontrollgang unterschiedlich intensiv durchgeführt haben.

Die ad-lib Fütterung mit Eimertransport des Futters ist dagegen der arbeitsintensivste Teilvorgang zur Beschreibung der Fütterung (Abb. 8)

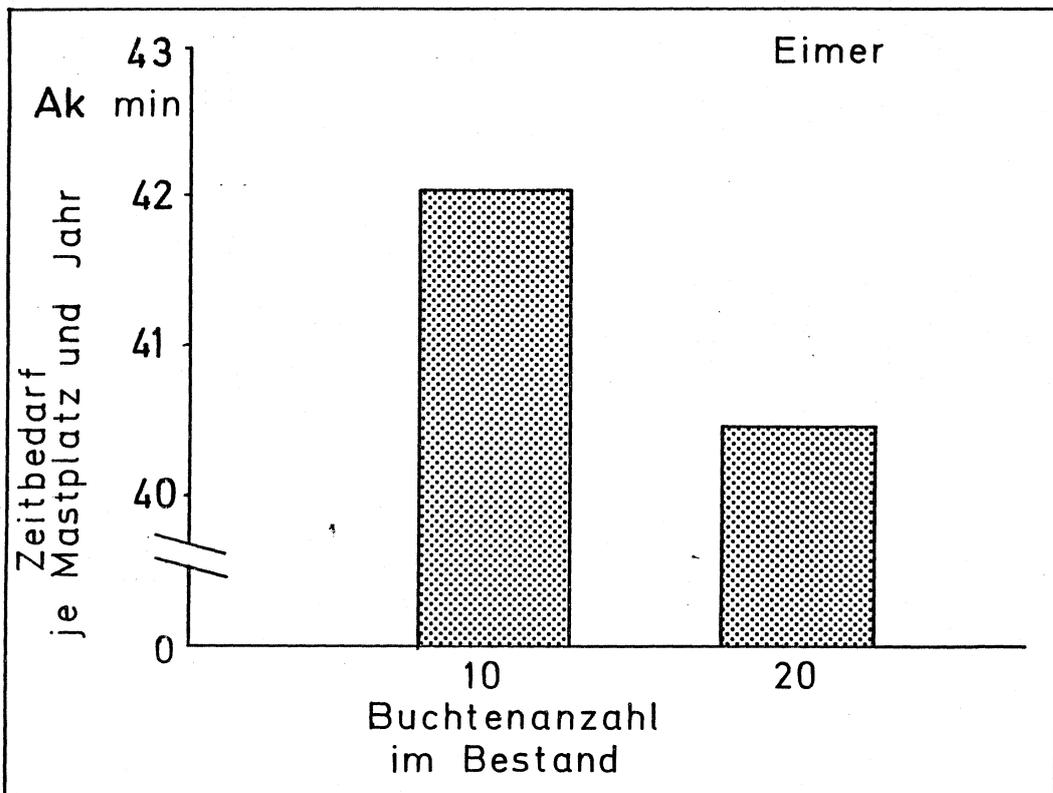


Abb. 8: Arbeitszeitbedarf für die ad-lib Trockenfütterung und Futtertransport in Eimern und Handkarren (10 Tiere je Bucht)(Arbeitsperson kontrolliert einamtl täglich den Bestand)

Diese Art der Fütterung ist demnach nur für kleine Bestände geeignet, da selbst wenn die Arbeitsperson bei einer Vollcomputeranlage dreimal täglich bei den Futterzeiten anwesend ist, der Arbeitszeitbedarf gegenüber der ad-lib Fütterung mit Eimertransport um 68 % niedriger liegt.

4.4 Vergleich der Teilvorgänge zur Fütterung und des Gesamt- arbeitszeitbedarfs

Am meisten Arbeitszeit beansprucht der Teilvorgang der "ad-lib Fütterung mit Eimern", am wenigsten die Teilvorgänge "ad-lib Fütterung mit Drahtwendelförderer" und "Vollcomputer mit Kontrollgang". (Tab. 4)

Arbeitszeitreduzierung ergibt sich für die beiden letztgenannten Teilvorgänge gegenüber der Fütterung mit Anmischcomputer jedoch erst dann, wenn eine Arbeitsperson nicht dreimal, sondern nur zweimal oder einmal täglich bei den Fütterungszeiten anwesend ist. Ansonsten liegt der Vorteil der Vollcomputeranlage nur darin, daß gewisse betriebswirtschaftliche Auswertungen möglich sind, die jedoch von der Praxis weniger angenommen werden, da eine direkte Datenübertragung zu anderen Rechnern meist nicht gegeben ist (Vgl. Kap 6).

Als weiterer Vorteil wird sich von der Vollcomputeranlage eine bessere Dosiergenauigkeit des Futters erhofft. Inwieweit dies tatsächlich zutrifft ist jedoch nicht Gegenstand dieser Arbeit.

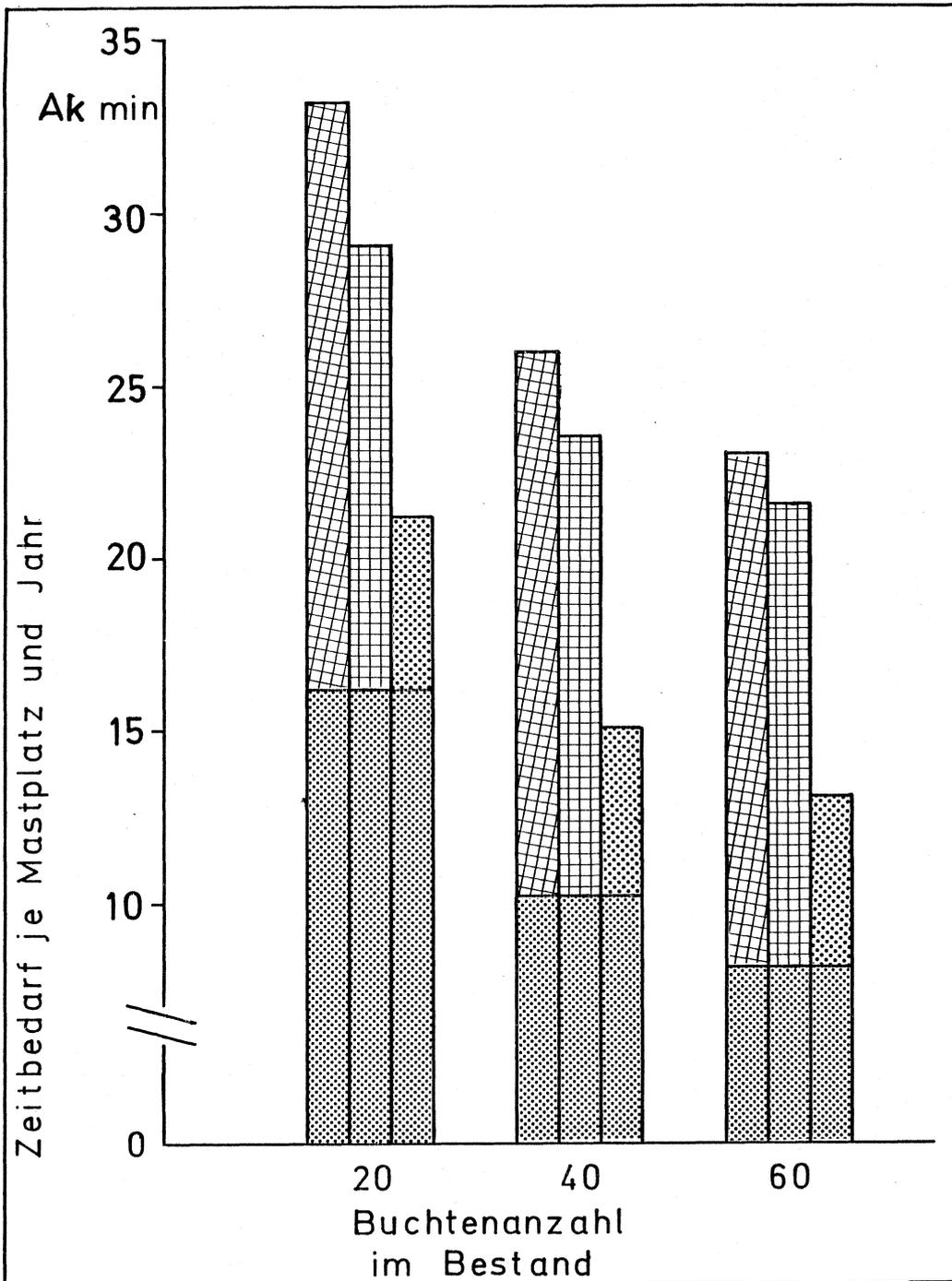


Abb. 9: Vergleich des Arbeitszeitbedarfs (Gesamt) für unterschiedliche Bestandsgrößen und Fütterungsverfahren in der Schweinemast (10 Tiere je Bucht)

-  allg. Arbeiten (s. Tab. 4 a und b)
-  spezieller A-Zeitbed. für Anmischcomputer (Tab. 4b)
-  spezieller A-Zeitbed. für Vollcomputer (Tab. 4a) (Kontrolle dreimal pro Tag)
-  spezieller A-Zeitbed. für Vollcomputer (Tab. 4a) (Kontrolle einmal pro Tag)

| Teilvorgang | A'Zeitbed. in 1/100 min | A'Zeitbed. in % des Ges.-A'Z. | A'Zeitbed. in % des Zeitbed. f. d. allg. Arbeiten | A'Zeitbed. in % des Zeitbed. f. d. Fütterung |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Maststall rei- nigen (Nr. 5) | 207 | 9.7 | 12.7 | |
| Desinfektion (Nr. 6) | 105 | 4.9 | 6.5 | |
| Tiere vom Vor- i. d. Hauptmast- stall treiben (Nr. 7) | 103 | 4.8 | 6.3 | |
| CCM+Pülpe aus FS entnehmen (Nr. 10) | 142 | 6.7 | 8.7 | |
| Ferkel einstellen (Nr. 11) | 83 | 3.9 | 5.1 | |
| Metzger holt Tiere (Nr. 12) | 703 | 33.1 | 43.3 | |
| Mineralfutter ge- trennt in den Mischbottich schütten (Nr. 13) | 281 | 13.2 | 17.4 | |
| Summe allg. Arbeiten | 1624 | 76.3 | 100.0 | |
| tägl. Futter- mengenänderung (Nr. 1) | 56 | 2.6 | | 11.1 |
| Kontrollgang (1x pro Tag) (Nr. 2) | 433 | 20.4 | | 86.1 |
| Tiere aufstallen Nr.3 (in Comp. eingeben) | 14 | 0.7 | | 2.8 |
| Gesamtzeitbed. | 2127 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

Tab. 4a : Gesamtarbeitszeitbedarf für die Schweinemast mit einer computergesteuerten Flüssigfütterungsanlage (Vollcomputer).
 Buchtenzahl: 20; 10 Tiere je Bucht
 (Vergleiche auch weitere Aufstellungen im Anhang)

| Teilvorgang | A'Zeitbed. in 1/100 min | A'Zeitbed. in % des Ges.-A'Z. | A'Zeitbed. in % des Zeitbed. f. d. allg. Arbeiten | A'Zeitbed. in % des Zeitbed. f. die Fütte- rung |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Maststall rei- nigen (Nr. 5) | 207 | 6.2 | 12.7 | |
| Desinfektion (Nr. 6) | 105 | 3.2 | 6.5 | |
| Tiere vom Vor- i. d. Hauptmast- stall treiben (Nr. 7) | 103 | 3.1 | 6.3 | |
| CCM+ Pülpe aus FS entnehmen (Nr. 10) | 142 | 4.3 | 8.7 | |
| Ferkel einstellen (Nr. 11) | 83 | 2.5 | 5.1 | |
| Metzger holt Tiere (Nr. 12) | 703 | 21.2 | 43.3 | |
| Mineralfutter ge- trennt in den Mischbottich schütten (Nr. 13) | 281 | 8.5 | 17.4 | |
| Summe allg. Arbeiten | 1624 | 49,0 | 100.0 | |
| füttern mit Digitalanzeige (Nr. 9) | 1691 | 51.0 | | 100.0 |
| Gesamtzeitbed. | 3315 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

Tab. 4b : Gesamtarbeitszeitbedarf für die Schweinemast mit einer Anmischcomputeranlage; Buchtenzahl: 20; 10 Tiere je Bucht (Vergleiche auch weitere Aufstellungen im Anhang)

5. Kapitalbedarf für computergesteuerte Schweinefütterungsanlagen (Flüssigfütterung)

Für unterschiedliche Buchtenzahlen (Bestandsgrößen) wurde für zwei vollautomatische und eine teilautomatische Anlage eine Beispielsauswertung der im Anhang aufgeführten Kapitalbedarfsfunktionen durchgeführt (Abbildung 9). Die Unstetigkeitsstellen bei einer Anzahl von 30 Doppelbuchten rühren daher, daß unter 30 Doppelbuchten mit zwei, über 30 Doppelbuchten mit drei Futterkreisen gerechnet wurde.

Unterstellt sind für die Abbildung 9:

- a.) 10 Schweine je Bucht bzw. 20 je Doppelbucht
- b.) Vollcomputer in Normalausführung enthält außer der Grundausstattung wie Computer, Druckluftsystem, Rohrleitungssystem ... (vgl. Anhang) einen Alu-Mischbehälter mit 3 m³ Fassungsvermögen, einfacher Bildschirm (weiße Schrift), Kreiselpumpe, Standardfutterfunktion, alle Teile molkefest
- c.) Vollcomputer in Luxusausführung enthält zusätzlich bzw. statt des betreffenden Elementes in der Normalausführung: Drucker, Bildschirm mit grüner Schrift und schwenkbarer Konsole, Druckwächter, Lichtschaltautomatik, eine frei wählbare Futterfunktion, Mischbehälter aus V2A-Stahl, Exzentrerschneckenpumpe mit Edelstahlrotor
- d.) Die Anmischcomputeranlage enthält (außer Computer, Rohrleitungssystem, Befestigungsmaterial,...): Alu-Mischbehälter, je eine Digitalanzeige für jeden Futterkreis, Kreiselpumpe, alle Teile molkefest

Für zwei Futterkreise beträgt der Kapitalmehrbedarf für eine Vollcomputeranlage in Normalausführung (s. oben) gegenüber einer teilautomatisierten Anlage (Anmischcomputer; s. oben) ca. 6200,- DM, das sind ca. 26 % des Kapitalbedarfs für eine Anmischcomputeranlage mit 20 Doppelbuchten (bzw. 18 % bei 30 Doppelbuchten und zwei Futterkreisen). Für drei Futterkreise erhöht sich der Abstand auf ca 8500,- DM, dies sind etwa 24 % des Kapitalbedarfs für eine Anmischcomputeranlage mit 30 Doppelbuchten (bzw. 22 % bei 40 Doppelbuchten).

Für einen Vollcomputer in Luxusausführung erhöht sich der Abstand zur Anmischcomputeranlage weiter: ca 16 000,- DM kostet die Luxusausstattung für zwei Futterkreise mehr (d.h. ca 53 % bei 20 und 46 % bei 30 Doppelbuchten des Preises für die Anmischanlage), ca 19 000,- DM für drei Futterkreise (d.h. ca. 51 % bei 30 und 38 % bei 40 Doppelbuchten des Preises für die Anmischanlage). Ob allerdings die Mehrpreise für die Luxusausstattung auch tatsächlich gerechtfertigt sind? So sind für die Luxusausführung des Bildschirms rund 800,- DM (12" Schirm) bzw. 1400,- (15" Schirm) gegenüber der Normalausführung **zusätzlich zu bezahlen** (Luxusausführung: grüne Schrift und schwenkbare Konsole).

Zum Vergleich der Preis für einen 12" graphikfähigen Bildschirm der Firma Olivetti: 850,- wahlweise mit weißer, bernsteinfarbener und grüner Schrift (ohne Preisaufschlag); die schwenkbare Konsole ist obligatorisch.

Es besteht der Verdacht, daß zumindest teilweise die Tatsache, daß der Markt für computergesteuerte Flüssigfütterungsanlagen relativ klein, neu und unübersichtlich ist, in Bezug auf die Preisforderungen ausgenutzt wird.

Oder sind die Preise vielleicht nur "Mondscheinpreise" und sollen durch starke Rabattgewährung die Landwirte "geködert" werden? Sowohl die eine, als auch die andere Preispolitik ist abzulehnen.

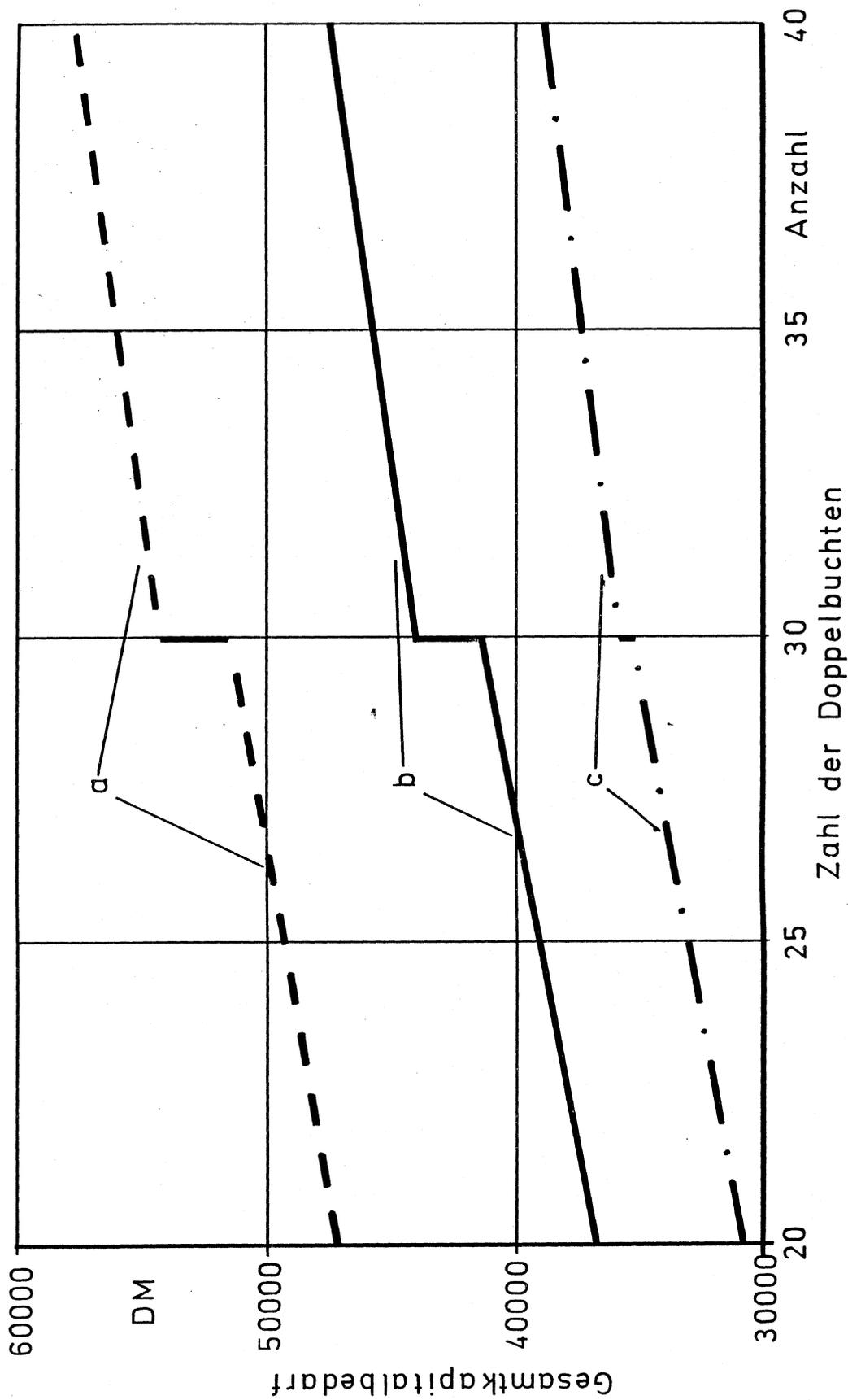


Abb. 10: Beispielsauswertung der Kapitalbedarfsfunktionen für computergesteuerte Flüssigfütterungsanlagen (Annahmen: siehe Text);
Funktion a: Gesamtkapitalbedarfsfunktion für eine Anlage mit Vollcomputer (Luxusausführung)
Funktion b: Gesamtkapitalbedarfsfunktion für eine Anlage mit Vollcomputer (Normalausführung)
Funktion c: Gesamtkapitalbedarfsfunktion für eine Anlage mit Amischcomputer (Zuteilung mit Buchtenschieber und Digitalanzeige je Futterkreis)

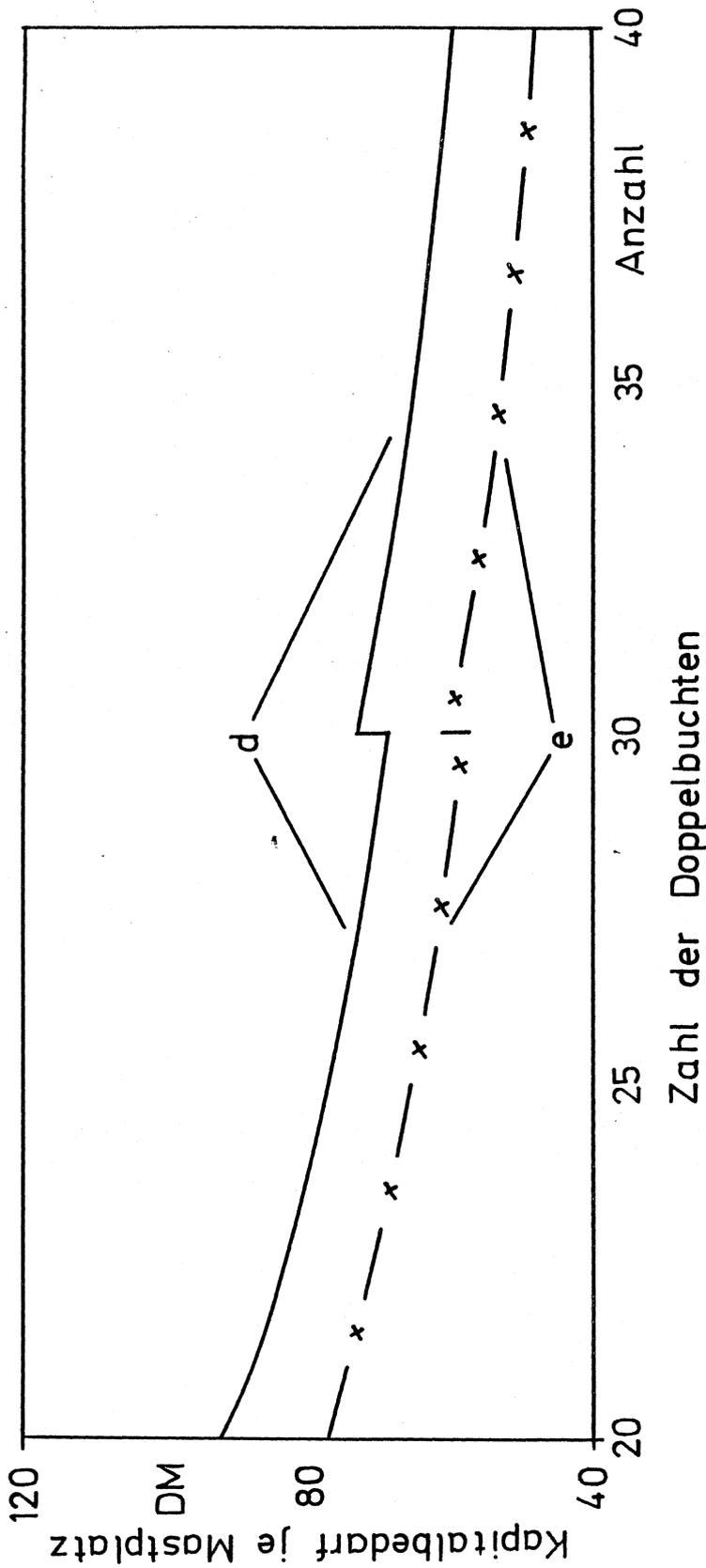


Abb. 10 b: Beispielsauswertung der Kapitalbedarfsfunktionen für computergesteuerte Flüssigfütterungsanlagen (Annahmen : siehe Text); Kapitalbedarf je Mastplatz
 Funktion d: Kapitalbedarfsfunktion für eine Anlage mit Vollcomputer (Normalausführung)
 Funktion e: Kapitalbedarfsfunktion für eine Anlage mit Annischcomputer
 (Zuteilung mit Buchtenschieber und Digitalanzeige je Futterkreis)

6. Diskussion neuer Produkte auf dem Markt für computerge-
steuerte Flüssigfütterungsanlagen

Ein Hersteller bietet seine Flüssigfütterungsanlagen seit neuestem in Kombination mit einem IBM-PC an: Die Daten über Futterverbrauch, Tageszunahmen,... können dabei direkt vom Fütterungscomputer (d.h. ohne erneute Dateneingabe) zum PC überspielt und dort weiter verrechnet werden.

Dieser Vorteil wird jedoch teuer erkauft: Zum Preis des Fütterungscomputers von 9 000,- bis 11 000,- DM (allerdings inclusive Wiegeeinrichtung) müssen mindestens weitere 7 600,- DM für den PC investiert werden. Sollen jedoch leistungsfähige Auswertungsprogramme, wie Buchführung mit Kostenstellenrechnung, auf dem PC eingesetzt werden, so erhöht sich der Anschaffungspreis auf rund 16 000,- DM (für einen PC mit Festplatte). Computerhardware im Wert zwischen 16 000,- und rund 37 000,- DM "steht" dann auf dem Hof des betreffenden Landwirts. Wird eine Nutzungsdauer von 5 Jahren unterstellt, ergibt sich ein jährlicher Aufwand von rund 3000,- bis 7 000,- DM. Ob Einsparungen in dieser Größenordnung allerdings durch diese Fütterungsanlagen möglich werden? Auf der anderen Seite ist die Kopplung von Prozeßsteuerung und Datenauswertung durchaus richtig, denn die Landwirte scheuen vielfach davor zurück, die Möglichkeiten der teilweisen betriebswirtschaftlichen Auswertung am Fütterungscomputer auszunutzen, da eine manuelle Datenübertragung zu einem anderen Rechner zur vollständigen Auswertung notwendig ist.

Eine Kopplung von Prozeßsteuerungsrechner und PC kann für viele Landwirte aber erst akzeptabel werden, wenn die Preise für die Fütterungscomputer sinken (automatisch fällt dann auch die Luxusausstattung mit Musik und anderen unnötigen Dingen weg) und die Datenauswertung ganz vom PC übernommen wird.

7. Zusammenfassung

Mit Hilfe von computergesteuerten Flüssigfütterungsanlagen ist es möglich, den Arbeitszeitbedarf je Mastplatz und Jahr bis auf etwa 15 Akmin zu senken.

Diese Zeiteinsparung wird jedoch nur durch einen hohen Kapitaleinsatz ermöglicht (z.B. 140,- DM je Mastplatz für eine Vollcomputeranlage in Standardausführung, wenn ein Bestand von 600 Tieren unterstellt wird). Der Kapitalbedarf sinkt jedoch mit zunehmender Bestandsgröße (im Gegensatz zum Kapitalbedarf für vollautomatische Trockenfütterungsanlagen).

Gerade aber durch die Automatisierung wird die Überwachung der Tiere durch den Menschen umso wichtiger. Dann jedoch ist, wenn auch bei einer Vollcomputeranlage eine intensive Tierbeobachtung und -betreuung erfolgt, keine wesentliche Arbeitszeiteinsparung gegenüber einer Anmischcomputeranlage zu erzielen.

Der Mehrpreis der Vollcomputeranlage muß deshalb durch andere Vorteile ausgeglichen werden. So wird eine Kopplung von Fütterungscomputer und Personal Computer angeboten, die die Auswertung der Mastergebnisse erleichtert. Um diese Möglichkeit jedoch auch einem weiteren Kreis von Landwirten zu eröffnen, muß der Preis der Prozeßrechner sinken, und es soll von Seiten der Hersteller auch darauf verzichtet werden, die Fütterungscomputer mit unnötigem Luxus auszustatten.

8. Literatur

1. Boxberger, J.: Flüssigfütterungsanlagen für
Mastschweine, Landtechnik 36 (1981)
S. 329 - 332

2. KTBL : KTBL-Taschenbuch Landwirtschaft
11. Auflage, 1982

Zusammenstellung der neu gemessenen Planzeiten

| PL | Text | \bar{x} in 1/100 min | VK(%) |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------|
| 100001 | Fütterungsstart eingeben | 24.0 | 35.4 |
| 100003 | Tierzahl je Bucht in Vollcomputer eingeben (für gesamten Bestand mit 20 Buchten) | 67.7 | 78.1 |
| 100005 | Unterprogramm im Fütterungscomputer suchen | 18.7 | 19.2 |
| 100007 | Durchschnittliches Einstallgewicht für eine Bucht eingeben | 13.4 | |
| 100009 | Futterbedarf für eine Bucht eingeben | 14.4 | |
| 100010 | Treibweg richten/abbauen | 70.3 | 58.9 |
| 100012 | Buchtentür öffnen | 14.9 | 53.2 |
| 100013 | Buchtentür schließen | 18.2 | 52.7 |
| 100014 | Schweine aus der Bucht in den Treibgang treiben | 37.6 | 82.0 |
| 100020 | Leeren ad-lib-Futterbehälter hochkant stellen | 18.1 | 81.0 |
| 100021 | Desinfektionsmittel mit einem Eimer in einer Bucht verteilen (Eimerinhalt: 12 l) | 35.2 | 36.0 |
| 100023 | Hochdruckreiniger an das Stromnetz und die Wasserleitung anschließen | 27.0 | (eine Messung) |
| 100024 | Desinfektionsmittelbehälter öffnen/schließen (Schraubverschluß) | 33.5 | 19.0 |
| 100026 | Eine Bucht incl. Gangstück vor der Bucht reinigen | 418.0 | 81.8 |
| 100030 | Hochdruckreiniger einschalten | 16.0 | (eine Messung) |
| 100031 | Kontrollgang während der Fütterung (Vollcomputer; Zeitwert gilt für einen Stall mit insgesamt 20 Buchten) | 272.0 | 51.3 |
| 100032 | Futter in der Rohrleitung umpumpen | 228.5 | 51.4 |
| 100033 | Fütterungsplan schreiben (Zeitbedarf je Bucht und Woche) | 17.2 | (eine Messung) |
| 100091 | Lieferschein übergeben | 157.0 | (eine Messung) |
| 100120 | Kot mit Schaufel aufnehmen (das Element beinhaltet auch, daß der Kot zuerst mit der Schaufel zusammengekratzt wird) | 26.9 | 53.3 |

| PL | Text | \bar{x} in 1/100 min | VK(%) |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------|
| 100222 | Rückenspritze vom Halter an der Wand nehmen/hinhängen | 11.0 | 10.2 |
| 100300 | Mit der Frontladerschaufel in Silostock nachfassen | 50.5 | 20.2 |
| 100301 | Silage aus der Frontladerschaufel in einen Wagen abkippen und glätten | 33.6 | 12.4 |
| 100303 | Mit Schlepper und Frontlader in den Silostock fahren/herausfahren (rückwärts)(15 Meter) | 26.5 | 38.4 |
| 100333 | Inhalt der Rückenspritze umrühren | 25.5 | (eine Messung) |
| 100334 | Rückenspritze verschließen | 45.5 | (eine Messung) |
| 100335 | Rückenspritze auf Arbeitsdruck pumpen | 74.0 | (eine Messung) |
| 100336 | Mit der Rückenspritze eine Bucht desinfizieren | 800.0 | (eine Messung) |
| 100400 | Ferkel in Frontladerkäfig treiben | 62.8 | 61.5 |
| 100401 | Frontladerkäfig schließen | 52.0 | 72.8 |
| 100402 | Ferkel aus dem Frontladerkäfig in den Stall treiben | 48.0 | 35.1 |
| 100410 | Kontrolle der von den Tieren gefressenen Menge + Buchtennummer notieren (Zeitwert gilt für insgesamt 12 Buchten/ Vollcomputer) | 43.5 | 39.5 |
| 100411 | Mischbehälter reinigen | 85.0 | (eine Messung) |
| 100414 | Frontladerkäfig am Frontlader befestigen/abbauen | 110.0 | 11.8 |
| 100444 | Wartezeit, bis der Spediteur kommt | 3000.0 | (eine Messung) |
| 100445 | Nadelstempel und Stempelkissen von der Ablage nehmen | 5.0 | (eine Messung) |
| 100502 | Muldenwagen abkippen | 11.5 | 75.4 |
| 100504 | Futterkübel mit 20 kg auf den Handkarren stellen | 16.2 | 12.9 |
| 100505 | vollen Futterkübel (20 kg) vom Handkarren heben | 6.8 | 15.8 |
| 100506 | vollen Futterkübel (20 kg) in ad-lib Futterbehälter füllen | 5.8 | 27.5 |
| 100508 | Muldenwagen befüllen | 120.0 | 32.7 |
| 100555 | Auf Metzger warten | 2000.0 | (eine Messung) |
| 100822 | Zeitschaltuhr für einen Drahtwendelförderer regulieren | 200.0 | (eine Messung) |
| 100823 | Hochdruckreiniger nach der Vorreinigung abbauen | 27.0 | (eine Messung) |

| PL | Text | Funktion | R ² | Einfluß |
|--------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 100015 | Schweine im Gang treiben | $\hat{y} = 30.24 + 12.83 * x$ | 25.6 | Weg (Meter) |
| 100016 | Schweine von der Verloaderampe auf den Transportanhänger treiben | $\hat{y} = 30.56 * x$ | | Zahl der Tiere |
| 100022 | Hochdruckreiniger ziehen | $\hat{y} = 12.75 * x$ | | Weg (Meter) |
| 100098 | Treppe hinaufsteigen | $\hat{y} = 1.2 * x$ | | Stufenzahl |
| 100099 | Treppe hinuntersteigen | $\hat{y} = 1.5 * x$ | | Stufenzahl |
| 100121 | mit Buchtenschieber und Digitalanzeige füttern | $\hat{y} = 1.2 + 1.05 * x(1) + 1.07 * x(2) + 3.37 * x(3)$ | 31.4 | x(1) Buchtenschieber x(2) Tierzahl je Bucht x(3) = 1, falls CCM+Pülpe ohne weiteren Wasserzusatz, sonst=0 |
| 100503 | Futterkübel füllen | $\hat{y} = 1.27 * x$ | | Gewicht (kg) |

Arbeitszeit- und Kapitalbedarfsmodelle

Modell 1:

Definition der Einflußgrößen und Hilfsvariablen:

| | |
|----|----------------------------------------------------------|
| A1 | Wegstrecke vom Fütterungscomputer zur Stalltür (Meter) |
| A2 | = 1, falls tägliche Futtermengenänderung, sonst = 0 |
| A3 | = 1, falls ein Buchtenventil für zwei Buchten, sonst = 2 |
| A4 | = 1, falls wöchentliche Futtermengenänderung, sonst = 0 |
| A5 | Anzahl der Buchten im Bestand |

Hilfsfunktionen:

| | | |
|------|------------------------|---------------------------------------|
| HF 1 | = $(365 * 1/7) * HF 3$ | 1/7 der Buchten 365 Tage |
| HF 2 | = 52 | 52 Wochen im Jahr |
| HF 3 | = $0.5 * A3$ | 2 Buchten je Futterver- teilventil |
| HF 4 | = 365 | 365 Tage pro Jahr |

Modell Nr. 1: Wöchentliche bzw. tägliche Änderung der Futtermenge je Tier (Vollcomputeranlage
 ohne Futterkurven): A'Zeitbedarf je Bucht und Jahr

| Lfd. Nr. | Benennung der Planzeit | Code der Zeitfunktion | Funktion der Planzeit | Hfk. |
|----------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------|
| 1 | Mischbehälter reinigen | 100411 * | (85.0) | HF 4 |
| 2 | gehen ohne Belastung | 100900 | (1.31) | HF 4 |
| 3 | Tür öffnen | 100700 | (12.5) | HF 4 |
| 4 | Kontrolle d. v. d. Tieren gefressenen Menge + Buchten notieren | 100410 * | (43.5) | HF 4 |
| 5 | Tür schließen | 100700 | (12.5) | HF 4 |
| 6 | gehen ohne Belastung | 100900 | (1.31) | HF 4 |
| 7 | Unterprogramm "Futtermenge" im Computer suchen (tägl. ändern) | 100005 * | (18.7) | HF 1 |
| 8 | Unterprogramm "Futtermenge" im Computer suchen (wöchentl. ändern) | 100005 * | (18.7) | HF 2 |
| 9 | Futtermenge tägl. in Comp eingeben | 100010 * | (14.4) | HF 1 |
| 10 | Futtermenge wöchentl. in Computer eingeben | 100010 * | (14.4) | HF 2 |
| 11 | Fütterungsplan schreiben | 100033 * | (17.2) | HF 2 |

Beispielskalkulation mit dem Modell Nr. 1

I.)

| Buchtenzahl im Bestand | Tierzahl pro Bucht | A'Zeitbed./a für Gesamtbestand (1/100 min) | A'Zeitbedarf/Mastpl. (1/100 min) |
|------------------------|--------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|
| 20 | 10 | 11275.62 | 56.37 |
| 20 | 12 | 11275.62 | 46.98 |
| 40 | 10 | 18784.18 | 46.96 |
| 40 | 12 | 18784.18 | 39.13 |
| 60 | 10 | 25381.00 | 42.30 |
| 60 | 12 | 25381.00 | 35.30 |

Annahmen: a.) A1 = 10m

b.) A3 = 1

c.) A2 = 1

II.)

| Buchtenzahl im Bestand | Tierzahl pro Bucht | A'Zeitbed/a für Gesamtbestand (1/100 min) | A'Zeitbedarf/Mastpl. (1/100 min) |
|------------------------|--------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|
| 20 | 10 | 8431.02 | 42.15 |
| 20 | 12 | 8431.02 | 35.13 |
| 40 | 10 | 15916.12 | 39.79 |
| 40 | 12 | 15916.12 | 33.16 |
| 60 | 10 | 23406.00 | 39.01 |
| 60 | 12 | 23406.00 | 32.50 |

Annahmen: a.) A1 = 10m

b.) A3 = 1

c.) A2 = 0

Modell Nr. 2: Kontrollgang während der Fütterung (Vollcomputer)

A'Gegenstand

A'Ort Futterkammer (Computerraum) Mastschweineestall

A'Ablauf Die A'Person geht vom Computerraum zum Mastschweineestall, öffnet die Tür, tritt ein und geht von einer Bucht zur nächsten und kontrolliert, ob die Buchtenventile ordnungsgemäß **öffnen, den** Tieren genügend Futter zur Verfügung steht und ob das Allgemeinbefinden der Tiere in Ordnung ist (kranke Tiere werden markiert). Nachdem an alle Buchten in dem betreffenden Stallabteil das Futter verteilt worden ist, geht die A'Person zum nächsten Stallabteil (A-Ablauf siehe oben) bzw. sie geht zurück zur Futterkammer.

Modell Nr. 2: Kontrollgang während der Fütterung (Vollcomputer): A'Zeitbedarf je Bucht und Jahr

| Lfd. Nr. | Benennung der Planzeit | Code der Zeitfunktion | Funktion der Planzeit | Hrk. |
|----------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|
| 1 | gehen ohne Belastung | 100900 | (1.31 * B1 * B3/B4) | HF 1 |
| 2 | Tür öffnen | 100700 | (12.5 * B3/B4) | HF 1 |
| 3 | Kontrollgang durch den Bestand | 100031 * | (272.0 * B3*B4) | HF 1 * HF 2 |
| 4 | Tür schließen | 100700 | (12.5 * B3/B4) | HF 1 |
| 5 | gehen ohne Belastung | 100900 | (1.31 * B2 * B3/B4) | HF 1 |

Modell 2:

Definition der Einflußgrößen und Hilfsvariablen

- B1 Wegstrecke vom Computerraum zum Maststall (Meter)
B2 Wegstrecke vom Maststall zum Computerraum (Meter)
B3 Häufigkeit der täglichen Kontrolle
 = 1, falls nur einmal am Tag kontrolliert wird
 = 2, falls zweimal täglich kontrolliert wird
 = 3, falls dreimal täglich kontrolliert wird
B4 Anzahl der Buchten im Bestand

Hilfsfunktionen:

HF 1 = $((365 - 52) + 52/B3)$

d.h. von Montag bis Samstag wird B3-mal am Tag diese Tätigkeit ausgeführt, am Sonntag hingegen nur einmal. (dies wird erreicht durch 52 (Sonntage) dividiert durch B3)

HF 2 = $1/20$

Der Planzeitcode PL 100031 ist errechnet als der Arbeitszeitbedarf für den Kontrollgang durch einen Bestand mit 20 Buchten (errechnet werden soll aber der A'Zeitbedarf je Bucht.)

Beispielskalkulation mit dem Modell Nr. 2

I.) einmal täglich ist die A'Person bei der Fütterung anwesend

| Buchtenzahl im Bestand | Tierzahl pro Bucht | A'Zeitbed./a für Gesamtbestand (1/100 min) | A'Zeitbedarf/Mastpl. (1/100 min) |
|------------------------|--------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|
| 20 | 10 | 86651.68 | 433.26 |
| 20 | 12 | 86651.68 | 361.05 |
| 40 | 10 | 170979.20 | 427.45 |
| 40 | 12 | 170979.20 | 356.21 |
| 60 | 10 | 256249.12 | 427.00 |
| 60 | 12 | 256249.12 | 355.90 |

- Annahmen: a.) B1 = 10m
 b.) B2 = 10m
 c.) B3 = 1

II.) zweimal täglich ist die A'Person bei der Fütterung anwesend

| Buchtenzahl im Bestand | Tierzahl pro Bucht | A'Zeitbedarf/a für Gesamtbestand (1/100 min) | A'Zeitbedarf/Mastpl. (1/100 min) |
|------------------------|--------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|
| 20 | 10 | 173303.36 | 866.52 |
| 20 | 12 | 173303.36 | 722.09 |
| 40 | 10 | 341958.40 | 854.90 |
| 40 | 12 | 341958.40 | 712.41 |
| 60 | 10 | 512498.24 | 854.16 |
| 60 | 12 | 512498.24 | 711.80 |

- Annahmen: a.) B1 = 10m
 b.) B2 = 10m
 c.) B3 = 2

Beispielskalkulation mit dem Modell Nr. 2

III.) dreimal täglich ist die A'Person bei der Fütterung anwesend

| Buchtenzahl im Bestand | ! | Tierzahl pro Bucht | ! | A'Zeitbed./a für Gesamtbestand (1/100 min) | ! | A'Zeitbedarf/Mastpl. (1/100 min) |
|------------------------|---|--------------------|---|--------------------------------------------|---|----------------------------------|
| 20 | ! | 10 | ! | 259955.04 | ! | 1299.77 |
| 20 | ! | 12 | ! | 259955.04 | ! | 1083.15 |
| 40 | ! | 10 | ! | 512937.60 | ! | 1282.34 |
| 40 | ! | 12 | ! | 512937.60 | ! | 1068.62 |
| 60 | ! | 10 | ! | 768747.36 | ! | 1281.40 |
| 60 | ! | 12 | ! | 768747.36 | ! | 1067.70 |

Annahmen: a.) B1 = 10m

b.) B2 = 10m

c.) B3 = 3

Modell Nr. 3: Eingabe der Aufstallung von Tieren in den
Computer (Vollcomputer)

A'Gegenstand Fütterungscomputer
A'Ort Computerraum
A'Ablauf Für die unterschiedlichen Computerfabrikate
z.B. Lohmann, Loibl, WEDA) erfolgt der Ablauf
z.T. etwas unterschiedlich. Z.T. muß erst
die "Löschen-Taste" gedrückt werden, bevor die
neuen Buchtenwerte eingegeben werden können.
Allerdings besteht kein signifikanter Unterschied
hinsichtlich des A'Zeitbedarfs bei verschiedenen
Fabrikaten; der A'Ablauf bei der WEBA-Anlage
erscheint jedoch besonders klar und soll deshalb
zur Beschreibung herangezogen werden. Hierbei
werden alle alten Buchtendaten automatisch ge-
löscht, sobald das neue Einstalldatum für das
betreffende Buchtenventil eingegeben wurde).
Die A'Person wählt über eine Codenummer die Bild-
schirmmaske für das Einstalldatum der 1. Bucht an,
gibt das neue Datum ein, speichert die Zahlen ab,
der Cursor springt zum nächsten Buchtenventil usw.
(bei der alten Software mußten alle Ventile - zu-
mindest mit der Return- bzw. GO-Taste abgefahren
werden - neue Software erlaubt den jederzeitigen
Ausstieg). Sobald das neue Einstalldatum für alle
betreffenden Buchten eingegeben wurde, erfolgt nach
dem gleichen Schema die Wahl der a)Bildschirmmaske
zur Eingabe des TM-Bedarfs (anschließend subsessive
Eingabe der Werte), b) Bildschirmmaske und Werte
der Tierzahl/Bucht c) Bildschirmmaske und Werte
für Einstallgewicht d) Bildschirmmaske und Werte
für Ferkelpreis.

Modell Nr. 3: Eingabe der Aufstallung von Tieren in den Computer (Vollcomputer)
 A'Zeitbedarf je Bucht und Jahr

| Lfd. Nr. | Benennung der Planzeit | Code der Zeitfunktion | Funktion der Planzeit | Hfk. |
|----------|-------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| 1 | wählen (Unterprogramm "Datum") | 100005 * | 16.7 | 1 / HF 2* HF 1 |
| 2 | eingeben (Einstalldatum) | 100009 * | 4.5 | HF 1 |
| 3 | wählen (Unterprogramm "TW") | 100005 * | 18.7 | 1 / HF 2* HF 1 |
| 4 | eingeben (Trockenmasse je Tier u. Tag) | 100010 * | 14.4 | HF 1 |
| 5 | wählen (Unterprogramm "Tierzahl je Bucht) | 100005 * | 18.7 | 1 / HF 2* HF 1 |
| 6 | eingeben (Tierzahl je Bucht) | 100004 * | 20.0 | HF 1 |
| 7 | wählen (Unterprogramm Einstallgewicht) | 100005 * | 18.7 | 1 / HF 2* HF 1 |
| 8 | eingeben (Einstallgewicht je Tier) | 100007 * | 13.4 | HF 1 |
| 9 | wählen (Unterprogramm "Ferkelpreis") | 100005 * | 18.7 | 1 / HF 2* HF 1 |
| 10 | eingeben (Ferkelpreis je Tier) | 100006 * | 8.9 | HF 1 |

Modell Nr. 3:

Definition der Einflußgrößen und Hilfsvariablen

- C1 \emptyset Mastdauer je Bucht in Tagen
C2 Zahl der Tage mit nichtbesetzten Buchten (Reinigung,
 Desinfektion,...)
C3 Anzahl der Buchtenventile im Bestand
C4 = 1, falls für jede Bucht ein Futterventil, sonst = 2

Hilfsvariablen:

HF 1 = $(365 - C2) / C1$

HF 2 = $C3 * C4$

Beispielskalkulation mit dem Modell Nr. 3

| Buchtenzahl im Bestand | Tierzahl pro Bucht | A'Zeitbed./a für Gesamtbestand (1/100 min) | A'Zeitbedarf/Mastpl. (1/100 min) |
|------------------------|--------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|
| 20 | 10 | 2900.80 | 14.50 |
| 20 | 12 | 2900.80 | 12.10 |
| 40 | 10 | 5597.60 | 13.90 |
| 40 | 12 | 5597.60 | 11.70 |
| 60 | 10 | 8294.40 | 13.80 |
| 60 | 12 | 8294.40 | 11.50 |

Annahmen: a.) C1 = 163 Tage

b.) C2 = 6 Tage

Modell Nr. 4: Änderung der Tierzahl je Bucht, wenn Teil der
Tiere verkauft. (Vollcomputer)

A'Gegenstand Fütterungscomputer
A'Ort Computerraum
A'Ablauf Die Änderung der Tierzahl kann auf zweierlei Weise
erfolgen.
a) direkte Änderung der Tierzahl/Bucht
(z.B. Lohmann)
b) indirekte Änderung durch Eingabe der verkauften
Tiere als (Tiere tot" in einer getrennten Bild-
schirmmaske (WEDA)

Da es sich prinzipiell um den selben A'Vorgang
handelt (Wahl des betreffenden Unterprogramms
und Änderung bzw. Eingabe der neuen Tierzahl je
Bucht bzw. der verkauften Tiere, wird die unter
b) aufgeführte Möglichkeit als A'Ablauf aufgeführt.

Die A'Person wählt über eine Code-^{nr.} das Unter-
programm zur Eingabe der verkauften (gestorbenen)
Tiere an und gibt dann sukzessive für jedes Buchten-
ventil den entsprechenden Wert ein (Vergl. neues/
altes Programm siehe Modell 1).

Modell Nr. 4: Änderung der Tierzahl je Bucht, wenn Teil der Tiere verkauft wurde (Vollcomputeranlage)
A'Zeitbedarf je Bucht und Jahr

| Lfd. Nr. | Benennung der Planzeit | Code der Zeitfunktion | Funktion der Planzeit | Hfk. |
|----------|-----------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------|
| 1 | Unterprogramm wählen | 100005 * | 18.7 * | HF 1 |
| 2 | Zahl der toten (verkauften) Tiere je Bucht eingeben | 100003 * | 67.7 * | HF 2 |

Modell Nr. 4:

Definition der Einflußgrößen und Hilfsvariablen

D1 Zahl der Verkaufstermine pro Jahr
D2 Zahl der Futterverteilverteiler im Bestand
D3 = 1, falls für jede Bucht ein Futterverteilverteiler, sonst
 = 0.5
D4 Anzahl der Buchten im Bestand

Hilfsvariablen

HF 1 = $D1 * D3$

HF 2 = $D1 / 11 * 2$

11 Buchtenverteiler im Bestand
die Planzeit 100003 wurde in
einem Bestand mit 11 Buchten-
verteilern ermittelt (Doppelbuch-
ten; d.h. zwei Buchten je
Verteiler)

Beispielskalkulation mit dem Modell Nr. 4

| Buchtenzahl im Bestand | Tierzahl pro Bucht | A'Zeitbed./a für Gesamtbestand (1/100 min) | A'Zeitbedarf/Mastpl. (1/100 min) |
|------------------------|--------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|
| 20 | 10 | 176.60 | 0.77 |
| 20 | 12 | 176.60 | 0.64 |
| 40 | 10 | 288.56 | 0.72 |
| 40 | 12 | 288.56 | 0.60 |
| 60 | 10 | 424.80 | 0.71 |
| 60 | 12 | 424.80 | 0.59 |

Annahmen: a.) $D_1 = 2.2$

b.) $D_3 = 0.5$

Modell Nr. 5:

Reinigung des Maststalles mit dem Hochdruck-
reiniger

A'Gegenstand

Hochdruckreiniger, Schlauch, Handzerstäuber,
Schaufel, Schubkarren

A'Ort

Maststall

A'Ablauf

Die A'Person zieht den Hochdruckreiniger vom
Abstellplatz vor den Maststall, schließt ihn
an die Steckdose an, schließt den Wasserzulauf-
schlauch an und dreht den Wasserhahn auf. An-
schließend holt die A'Person einen Handkarren
und eine Schaufel, öffnet die Tür zum Maststall
und fährt mit dem Handkarren hinein, öffnet die
erste Buchtentür, nimmt die größeren Kotbrocken
mit der Schaufel auf und schüttet sie in den Hand-
karren. Anschließend geht die A'Person zur nächsten
Bucht usw. (Zwischendurch wird der Handkarren in
die Güllegrube oder Öffnung im Treibmistkanal ent-
leert. Danach wird der Handkarren und die Schaufel
wieder an den Stellplatz gebracht. Nun schaltet
die A'Person den Hochdruckreiniger ein, zieht den
Spritzschlauch zur ersten Bucht bzw. schließt den
Schlauch an einer Wandzapfstelle an und reinigt
sukzessive jede Bucht und den Treibgang. Wird im
Vormaststall mit ad - lib - Futterbehältern
(oder im Hauptmaststall mit ad - lib - Behältern)
gereinigt, so werden die Behälter hochkant ge-
stellt und ebenfalls von außen und innen abgespritzt.
Nach der groben Vorreinigung wird der Hochdruck-
reiniger ausgeschaltet (Stecker aus der Steck-
dose, Wasser abstellen). Am folgenden Tag wird der
Hochdruckreiniger erneut aufgebaut und es erfolgt
die Nachreinigung.

Modell Nr. 5: Reinigung des Maststalls mit dem Hochdruckreiniger (Zeitbed. je Bucht und Jahr)

| Lfd. Nr. | Benennung der Planzeit | Code der Zeitfunktion | Funktion der Planzeit | Hfk. |
|----------|----------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|------|
| 1 | HD-Reiniger ziehen | 100022 *) | 12.75 E1 | HF 1 |
| 2 | HD-Reiniger anschließen | 100023 *) | 27.0 * | HF 1 |
| 3 | gehen ohne Belastung | 100900 | (1.31 E1) | HF 1 |
| 4 | Handkarren schieben | 100510 | (1.63 * E1 + 0.05 * E2) | HF 1 |
| 5 | Tür öffnen | 100700 | 12.5 * | HF 1 |
| 6 | Buchtentür öffnen | 100012 *) | 14.9 * | HF 4 |
| 7 | Kot mit Schaufel aufnehmen | 100120 *) | 26.9 * | HF 4 |
| 8 | Kot mit Schaufel tragen und in Schubkarren werfen | 100121 *) | (24.6 + 2.0 * E3) | HF 4 |
| 9 | mit Schubkarren zur nächsten Bucht fahren | 100510 | (1.63 * E4 + 0.05 * E5) | HF 4 |
| 10 | mit vollem Schubkarren zum Güllebehälter fahren (Tiefbehälter) | 100510 | (1.63 * E6 + 0.05 * E7) | HF 2 |
| 11 | Schubkarren ausleeren | 100502 | 11.2 * | HF 2 |
| 12 | Futterbehälter umkippen | 100020 *) | 18.1 * | HF 3 |
| 13 | mit Handkarren vom Güllelager zum Abstellplatz gehen | 100510 | (1.63 * E8 + 0.05 * E2) | HF 1 |
| 14 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 E1 | HF 1 |
| 15 | HD-Reiniger einschalten | 100030 *) | 16.0 * | HF 1 |
| 16 | Bucht und Gang vorreinigen | 100026 *) | 418.0 * | HF 4 |
| 17 | HD-Reiniger nach der Vorreinigung abbauen | 100823 *) | 27.0 * | HF 1 |
| 18 | Bucht und Gang nachreinigen | 100026 *) | 418.0 * | HF 4 |
| 19 | HD-Reiniger voll abbauen | 100691 | 85.5 * | HF 1 |

Modell 5:

Definition der Einflußgrößen und Hilfsvariablen

| | | |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|---------|
| E1 | Wegstrecke vom Abstellplatz des HD-Reinigers und Schubkarrens zum Maststall | (Meter) |
| E2 | Gewicht des leeren Schubkarrens | (kg) |
| E3 | Wegstrecke aus der Bucht zum Schubkarren | (Meter) |
| E4 | Wegstrecke von einer zur nächsten Mastbucht | (Meter) |
| E5 | Gewicht des vollen Schubkarrens (ϕ halbes Maximalgewicht) | (kg) |
| E6 | Wegstrecke vom Maststall zum Güllebehälter | (Meter) |
| E7 | Gewicht des vollen Schubkarrens (volles Maximalgewicht) | (kg) |
| E8 | Wegstrecke vom Güllelager zum Abstellplatz des Schubkarrens | (Meter) |
| E9 | = 1, falls Reinigung des Vormaststalls mit ad-lib-Trockenfütterung, sonst = 0 | |
| E10 | Zahl der Umtriebe pro Jahr | |
| E11 | Zahl der Buchten, die bei jedem Umtrieb gereinigt werden | |

Hilfsfunktionen

| | |
|------|---------------------------------------------------------|
| HF 1 | = (Umtriebe pro Jahr) / (Buchten pro Umtrieb) = E10/E11 |
| HF 2 | = 0.1 * Buchten pro Umtrieb = 0.1 * E11 |
| HF 3 | = E9 * Umtriebe pro Jahr = E9 * E10 |
| HF 4 | = E10 |

Beispielskalkulation mit dem Modell Nr. 5

I.) Vormaststall mit ad-lib Automaten

| Buchtenzahl im Bestand | ! Tierzahl pro Bucht | ! A'Zeitbed./a für Gesamtbestand (1/100 min) | ! A'Zeitbe-darf/Mastpl. (1/100 min) |
|------------------------|----------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|
| 20 | ! 10 | ! 2119.4 | ! 211.9 |
| 20 | ! 12 | ! 2119.4 | ! 176.6 |
| 40 | ! 10 | ! 2090.4 | ! 209.0 |
| 40 | ! 12 | ! 2090.4 | ! 174.2 |
| 60 | ! 10 | ! 2081.2 | ! 208.1 |
| 60 | ! 12 | ! 2081.2 | ! 173.4 |

II.) Hauptmaststall mit Flüssigfütterung

| Buchtenzahl im Bestand | ! Tierzahl pro Bucht | ! A'Zeitbed./a für Gesamtbestand (1/100 min) | ! A'Zeitbe-darf/Mastpl. (1/100 min) |
|------------------------|----------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|
| 20 | ! 10 | ! 2079.6 | ! 207.9 |
| 20 | ! 12 | ! 2079.6 | ! 173.3 |
| 40 | ! 10 | ! 2050.6 | ! 205.1 |
| 40 | ! 12 | ! 2050.6 | ! 170.9 |
| 60 | ! 10 | ! 2041.4 | ! 204.1 |
| 60 | ! 12 | ! 2041.4 | ! 170.1 |

- Annahmen:
- a.) E1 = 20 m
 - b.) E2 = 15 kg
 - c.) E3 = 3 m
 - d.) E4 = 3 m
 - e.) E5 = 30 kg
 - f.) E6 = 20 m
 - g.) E7 = 60 kg
 - h.) E8 = 20 m
 - i.) E9 = 1
 - j.) E10 = 2.5
 - k.) E11 = 20, 40, 60
 - l.) HF1 = 2.5/E11
 - m.) HF2 = 0.1 E11
 - n.) HF3 = E10
 - o.) HF4 = 2.2

Modell Nr. 6:

Desinfektion des Maststalls

A'Gegenstand: Rückenspritze, Meßbecher
A'Ort Maststall
A'Ablauf Die A'Person füllt die Rückenspritze mit Wasser, füllt das Desinfektionsmittel in einen Meßbecher, schüttet den Meßbecherinhalt in die Rückenspritze, rührt um, schließt die Rückenspritze, pumpt auf den Arbeitsdruck, nimmt die Rückenspritze auf, hängt sie über die Schulter, öffnet die erste Buchtentür und sprüht die Bucht aus. Anschließend geht die A'Person zur nächsten Bucht usw. In schlecht zugängliche Ritzen wird schließlich noch Desinfektionsmittel gegossen. Hierzu füllt die A'Person einen Eimer mit Wasser, schüttet eine bestimmte Menge Desinfektionsmittel dazu, rührt um, trägt den Kübel in eine Bucht und gießt den Kübelinhalt in schlecht zugängliche Winkel.

Modell Nr. 6: Desinfektion des Maststalls (A'Zeitbedarf je Bucht und Jahr)

| Lfd. Nr. | Benennung der Planzeit | Code der Zeitfunktion | Funktion der Planzeit | Hfk. |
|----------|--------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------|
| 1 | Rückenspritze vom Halter nehmen | 100222 *) | 11.0 * | HF 1 |
| 2 | Rückenspritze mit Wasser füllen | 100414 | (-1.9 + 14.04 * F1 + 3.56 * F2) | HF 2 |
| 3 | Desinfektionsmittelbehälter öffnen/schließen | 100024 *) | 33.5 * | HF 2 |
| 4 | Desinfektionsmittel in Meßbecher füllen u. i. Spritze gießen | 100919 | 27.7 * | HF 2 |
| 5 | umrühren | 100333 *) | 25.5 * | HF 2 |
| 6 | Desinfektionsmittel verschließen | 100024 *) | 33.5 * | HF 2 |
| 7 | Rückenspritze verschließen | 100334 *) | 45.5 * | HF 2 |
| 8 | auf Arbeitsdruck pumpen | 100335 *) | 74.0 * | HF 2 |
| 9 | Rückenspritze aufnehmen | 100483 | 96.6 * | HF 2 |
| 10 | gehen mit Rückenspritze | 100900 | 1.31 F5 * | HF 2 |
| 11 | Bucht öffnen | 100012 | 14.9 * | HF 3 |
| 12 | desinfizieren | 100336 *) | 800.0 * | HF 3 |
| 13 | Bucht schließen | 100013 | 18.2 * | HF 3 |
| 14 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 F5 * | HF 2 |
| 15 | Rückenspritze an Halterung hängen | 100222 *) | 11.0 * | HF 1 |
| 16 | Eimer mit Wasser füllen | 100414 | (-1.9 + 14.04 * F3 + 3.56 * F4) | HF 4 |
| 17 | Desinfektionsmittelbeh. öffnen | 100024 *) | 33.5 * | HF 4 |
| 18 | Mittel in Meßbecher füllen u. i. Eimer gießen | 100919 | 27.7 * | HF 4 |
| 19 | Desinfektionsmittelbeh. schließen | 100024 *) | 33.5 * | HF 4 |
| 20 | Eimer tragen | 100900 | 1.31 F5 * | HF 4 |
| 21 | Desinfektionsmittel gießen | 100021 *) | 35.2 * | HF 4 |

Modell Nr. 6:

Definition der Einflußgrößen und Hilfsvariablen

| | | | |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------|
| F1 | = 1 | (eine Rückenspritze) | |
| F2 | Fassungsvermögen der Rückentragespritze | | (Liter) |
| F3 | Zahl der Eimer, die mit Wasser gleichzeitig bzw. nacheinander gefüllt werden | | |
| F4 | Fassungsvermögen des Eimers | | (Liter) |
| F5 | Wegstrecke vom Nebenraum (Abstellplatz der Rückenspritze) zum Maststall | | (Meter) |
| F6 | Zahl der bei jedem Umtrieb zu reinigenden Buchten | | |
| F7 | Zahl der Buchten, die mit einer Füllung der Rückenspritze desinfiziert werden können. | | |

Hilfsfunktionen

| | | |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| HF 1 | = $1/F6$ | |
| HF 2 | = $1/F7$ | |
| HF 3 | = 1 | |
| HF 4 | = 1, falls in versteckte Ritzen zusätzlich das Desinfektionsmittel gegossen wird, sonst = 0 | |

Beispielskalkulation mit dem Modell Nr. 6

I.) Desinfektion mit der Rückenspritze

| Buchtenzahl im Bestand | Tierzahl pro Bucht | A'Zeitbed./a für Gesamtbestand (1/100 min) | A'Zeitbedarf/Mastpl. (1/100 min) |
|------------------------|--------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|
| 20 | 10 | 1051 | 105.1 |
| 20 | 12 | 1051 | 87.5 |
| 40 | 10 | 1050 | 105.0 |
| 40 | 12 | 1050 | 87.5 |
| 60 | 10 | 1049 | 104.9 |
| 60 | 12 | 1049 | 87.5 |

II.) Desinfektion mit dem Eimer

| Buchtenzahl im Bestand | Tierzahl pro Bucht | A'Zeitbed./a für Gesamtbestand (1/100 min) | A'Zeitbedarf/Mastpl. (1/100 min) |
|------------------------|--------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|
| 20 | 10 | 192.3 | 19.2 |
| 20 | 12 | 192.3 | 16.0 |
| 40 | 10 | 192.3 | 19.2 |
| 40 | 12 | 192.3 | 16.0 |
| 60 | 10 | 192.3 | 19.2 |
| 60 | 12 | 192.3 | 16.0 |

- Annahmen:
- a.) F1 = 1
 - b.) F2 = 20 l
 - c.) F3 = 2
 - d.) F4 = 12 l
 - e.) F5 = 5 m
 - f.) F6 = 20, 40, 60
 - g.) F7 = 2
 - h.) HF1 = 1/20 1/40 1/60
 - i.) HF2 = 0.5
 - j.) HF3 = 1
 - k.) HF4 = 1 im zweiten Fall

Modell Nr. 7: Tiere vom Vormaststall in den Hauptmaststall
treiben (Treibgang vom Vormaststall in den
Hauptmaststall)

A'Gegenstand
A'Ort
A'Ablauf

Vormaststall, Maststall

Die A'Person geht in den Hauptmaststall, öffnet
eine leere Bucht, geht in den Vormaststall,
öffnet eine Bucht und treibt die Tiere in die
offene, leere Bucht im Hauptmaststall, schließt
die Buchtentür, öffnet die nächste Buchtentür
einer leeren Bucht usw.

Modell Nr. 7:

Definition der Einflußgrößen und Hilfsvariablen

| | | |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| G1 | Wegstrecke vom Ausgangspunkt zum Maststall | (Meter) |
| G2 | Wegstrecke von der ersten Bucht im Maststall zur Tür zum Vormaststall | (Meter) |
| G3 | Wegstrecke von der Tür zwischen Vormaststall und Maststall zur ersten Bucht im Vormaststall | (Meter) |
| G4 | durchschnittliche Wegstrecke, die die Ferkel aus dem Vormast- in den Hauptmaststall getrieben werden | (Meter) |
| G5 | Zahl der Umtriebe pro Jahr | |
| G6 | Zahl der von jedem Umtrieb direkt betroffenen Vormastbuchten | |

Hilfsvariablen

HF 1 = $G5/G6$

HF 2 = $G5$

Modell Nr. 7: Tiere vom Vormaststall in den Hauptmaststall treiben (Treibgang vom Vormast- in den Hauptmaststall): A'Zeitbedarf je Bucht und Jahr

| Lfd. Nr. | Benennung der Planzeit | Code der Zeitfunktion | Funktion der Planzeit | Hfk. |
|----------|------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| 1 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 | * HF 1 |
| 2 | Tür öffnen | 100700 | 12.5 | * HF 1 |
| 3 | öffnen Buchtentür | 100012 *) | 14.9 | * HF 1 |
| 4 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 | * HF 1 |
| 5 | Tür öffnen | 100700 | 12.5 | * HF 1 |
| 6 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 | * HF 1 |
| 7 | öffnen Buchtentür | 100012 *) | 14.9 | * HF 2 |
| 8 | Ferkel aus der Bucht treiben | 100014 *) | 37.6 | * HF 2 |
| 9 | Ferkel im Gang treiben | 100015 *) | 12.83 | * HF 2 |
| 10 | Buchtentür schließen | 100013 *) | 18.2 | * HF 2 |

Beispielskalkulation mit dem Modell Nr. 7

| Buchtenzahl im Bestand | Tierzahl pro Bucht | A'Zeitbed./a für eine Bucht (1/100 min) | A'Zeitbe- darf/mastpl. (1/100 min) |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|
| 20,40,60 | 10 | 1035.4 | 103.5 |
| 20,40,60 | 12 | 862.8 | 86.3 |

- Annahmen:
- a.) G1 = 50 m
 - b.) G2 = 20 m
 - c.) G3 = 5 m
 - d.) G4 = 25 m
 - e.) G5 = 2.5
 - f.) G6 = 20,40,60
 - g.) HF1 = 2.5/20
 - h.) HF2 = 2.5

Modell Nr. 8: ad - lib füttern(mit Futterkübeln)

A'Gegenstand Vorratsbehälter, Futterkübel, Handkarren,
ad - lib - Behälter

A'Ort Futterkammer, Maststall

A'Ablauf Die A'Person geht vom Ausgangspunkt zur Futter-
kammer. öffnet die Tür, geht zum Handkarren, nimmt
einen Kübel, füllt ihn, stellt ihn auf den Hand-
karren, nimmt den 2.Kübel usw. Sind alle Kübel
gefüllt, schiebt die A'Person den Handkarren zum
Maststall, öffnet die Tür, schaltet das Licht ein
und trägt einen Kübel nach dem anderen in den
Stall und schüttet jeweils soviel Schrot in die
ad - lib - Futterbehälter wie die Tiere tags zuvor
gefressen haben.

Sind alle Futterbehälter gefüllt, schaltet die
A'Person das Licht aus, schließt die Tür, schiebt
den Handkarren zur Futterkammer, stellt ihn ab,
schließt die Tür und geht zum Ausgangspunkt zurück.

Modell Nr. 8: Ad-lib füttern mit Futterkübeln (A'Zeitbedarf je Mastbuch und Jahr)

| Lfd. Nr. | Benennung der Planzeit | Code der Zeitfunktion | Funktion der Planzeit | Hfk. |
|----------|---------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|--------|
| 1 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 H1 | * HF 1 |
| 2 | Tür öffnen/schließen | 100700 | 12.5 * | HF 2 |
| 3 | Kübel füllen | 100503 * | 1.27 H2 | * HF 3 |
| 4 | vollen Kübel auf Wagen stellen | 100504 * | 16.2 * | HF 3 |
| 5 | fahren mit Handkarren | 100510 | (1.63 * H6 + 0.05 * H4) | HF 4 |
| 6 | Tür öffnen/schließen | 100700 | 12.5 * | HF 2 |
| 7 | Licht ein/aus | 100905 | 8.4 * | HF 2 |
| 8 | vollen Kübel vom Wagen heben | 100505 * | 6.8 * | HF 3 |
| 9 | mit vollem Kübel gehen | 100901 | (2.8 + 1.37 * H6 + 0.74 * H7) | HF 3 |
| 10 | Kübel in Vorratsbehälter leeren | 100506 * | 5.8 * | HF 3 |
| 11 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 H8 | * HF 3 |
| 12 | mit leeren Kübeln auf dem Handkarren fahren | 100510 | (1.63 * H3 + 0.05 * H5) | HF 4 |

Modell Nr. 8:

Definition der Einflußgrößen und Hilfsvariablen

| | | |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| H1 | Wegstrecke vom Ausgangspunkt zur Futterkammer bzw. umgekehrt | (Meter) |
| H2 | Gewicht eines vollen Futterkübels | (kg) |
| H3 | Wegstrecke von der Futterkammer zum Maststall | (Meter) |
| H4 | Gewicht des leeren Handkarrens | (kg) |
| H5 | Wegstrecke, die mit vollem/leerem Futterkübel gelaufen wird (zu/von den ad-lib-Behältern) | (Meter) |
| H6 | Zahl der Futterkübel je Bucht und Tag | |
| H7 | Futtermenge je Bucht und Tag | (kg) |
| H8 | Zahl der Buchten im Bestand | |
| H9 | Zahl der auf dem Futterkarren transportierten Kübel | |

Hilfsvariablen

| | |
|------|---------------|
| HF 1 | = 365/H8 |
| HF 2 | = HF 1 |
| HF 3 | = (H7/H2)*365 |
| HF 4 | = (H6/H9)*365 |

Beispielskalkulation mit dem Modell Nr. 8

| Buchtenzahl im Bestand | Tierzahl pro Bucht | A'Zeitbed./a für eine Bucht (1/100 min) | A'Zeitbedarf/Mastpl. (1/100 min) |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|
| 10 | 10 | 42024.3 | 4202.4 |
| 20 | 10 | 40447.5 | 4044.8 |

- Annahmen:
- a.) H1 = 50 m
 - b.) H2 = 22 kg
 - c.) H3 = 15 m
 - d.) H4 = 52 kg
 - e.) H5 = 15 m
 - f.) H6 = 1
 - g.) H7 = 20 kg
 - h.) H8 = 10,20
 - i.) H9 = 4

Modell Nr. 9: Füttern per Hand und Digitalanzeige

A'Gegenstand Flüssigfütterungsanlage
A'Ort Maststall
A'Ablauf Die A'Person öffnet die Tür zum Maststall,
geht zum ersten Buchtenventil, öffnet es,
läßt bis zur gewünschten Menge (Digitalanzeige)
Futter in den Futtertrog, dreht sich um, öffnet
das gegenüberliegende Ventil, füttert, geht zur
nächsten Bucht usw.
Wurde ein Stall bzw. eine Futterachse gefüttert,
geht die A'Person zum nächsten Stall bzw. Futter-
achse und füttert dort. Schließlich geht die
A'Person zum Ausgangspunkt zurück.

Modell Nr. 9: Halbautomatische Fütterungsanlage (Anmischcomputer, Ausdosierung per Hand): A'Zeitbedarf je Bucht und Jahr

| Lfd. Nr. | Benennung der Planzeit | Code der Zeitfunktion | Funktion der Planzeit | Hfk. |
|----------|------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|--------|
| 1 | Gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 I1 | * HF 1 |
| 2 | Tür öffnen | 100700 | 12.5 * | HF 1 |
| 3 | per Buchtenschieber und Digitalanzeiße füttern | 100200 * | (1.2 + 1.05*I2 + 1.07*I3 + 3.37*I4) | HF 2 |
| 4 | Tür schließen | 100700 | 12.5 * | HF 1 |
| 5 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 I1 | * HF 1 |

Modell Nr. 9:

Definition der Einflußgrößen und Hilfsvariablen

- I1 Wegstrecke vom Anmischcomputer zum Maststall (Meter)
- I2 Bucht Nummer (beginnend mit der ersten Bucht
nach dem Wiege- und Mischbehälter in Fließrichtung
des Futters in der Ringleitung)
- I3 Tierzahl in der Bucht
- I4 = 1, falls Pülpe + CCM und ohne zusätzliche Wasserzugabe
zur Molke
sonst: = 0
- I5 Zahl der Futterzeiten pro Tag
- I6 Buchtzahl im Bestand
- I7 = 2, falls Doppelbuchtfütterung, sonst = 1

Hilfsfunktionen:

$$\text{HF 1} \quad = 365 * I5 / I6$$

$$\text{HF 2} \quad = (I5 / I7) * 365$$

Beispielskalkulation mit dem Modell Nr. 9

| Buchtenzahl im Bestand | Tierzahl pro Bucht | A'Zeitbed./a für eine Bucht (1/100 min) | A'Zeitbedarf/Mastpl. (1/100 min) |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|
| 20 | 10 | 16914.1 | 1691.4 |
| 20 | 12 | 18063.9 | 1505.3 |
| 40 | 10 | 15512.5 | 1551.3 |
| 40 | 12 | 16662.3 | 1388.5 |
| 60 | 10 | 15045.3 | 1504.5 |
| 60 | 12 | 16195.1 | 1349.6 |

- Annahmen:
- a.) I1 = 10 m
 - b.) I2 = Nr. 1 und 20 div. durch 2 usw.
 - c.) I3 = 10, 12
 - d.) I4 = 1
 - e.) I5 = 3
 - f.) I6 = 20, 40, 60
 - g.) HF1 = $365 \cdot 3 / (20, 40, 60)$
 - h.) HF2 = $3/2$

Modell Nr. 10 a und b:

Teilautomatisierte CCM-Vorlage, Pülpe-Vorlage

- A'Gegenstand 1 Schlepper, 2 Schlepper, Fronlader, Frontladerschaufel, Vorratswagen, CCM-FS-Silo
- A'Ort Bereich neben Futter-Kammer, FS, Hof
- A'Ablauf a) Die A'Person geht vom Ausgangspunkt zum Vorratswagen, zieht den Stecker aus der Steckdose und löst das Verbindungskabel zum Rechner, geht zum Schlepper, steigt auf und startet ihn, fährt zum FS und stellt ihn ab, steigt ab, geht zur Schleppergarage, öffnet das Tor, steigt auf den Schlepper, läßt ihn an, fährt zur Frontladerschaufel, montiert sie an und fährt zum FS.
- b) Die A'Person fährt mit dem Frontlader in den Silostock, hebt den Frontlader und schabt das CCM bzw. die Pülpe vom Silostock. Die auf den Siloboden gefallene Silage wird nachgefaßt. Nun fährt die A'Person rückwärts aus dem Silo, wendet um 90°, fährt zum Vorratswagen, kippt die Silage ab und fährt wiederum in den Silostock usw.

Modell Nr. 10 a und b:

Definition der Einflußgrößen und Hilfsvariablen

| | | |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| J1 | Wegstrecke vom Ausgangspunkt zur Futterkammer | (Meter) |
| J2 | Torbreite | (Meter) |
| J3 | Wegstrecke vom Maststall zum Flachsilo | (Meter) |
| J4 | Wegstrecke vom Flachsilo zum Abstellplatz des Schleppers für die Silageentnahme | (Meter) |
| J5 | = J4 | |
| J6 | Wegstrecke vom FS zum Abstellplatz des 1-AW | (Meter) |
| J7 | Anzahl der Mastbuchten im Bestand | |
| J8 | Häufigkeit der Silageentnahme pro Woche | |
| J9 | Fassungsvermögen einer Frontladerschaufel | (kg) |
| J10 | CCM bzw. Pülpebedarf je Mastbucht und Jahr | (kg) |
| J11 | Wegstrecke, um an 1-AW anzurangieren | (Meter) |

Hilfsfunktionen

$$\text{HF 1} = 52 * \text{J8} / \text{J7}$$

$$\text{HF 2} = \text{J10} * 1$$

Modell Nr. 10 a: Teilautomatisierte CCM- und Pülpe-Vorlage (A-Zeitbedarf je Bucht und Jahr)

| Lfd. Nr. | Benennung der Planzeit | Code der Zeitfunktion | Funktion der Planzeit | Hfk. |
|----------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| 1 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 J1 | * HF 1 |
| 2 | Stecker aus der Steckdose ziehen | 100881 *) | 7.0 * | HF 1 |
| 3 | Tor öffnen | 100302 | 10.2 J2 | * HF 1 |
| 4 | auf Schlepper steigen und starten | 100770 | 22.8 * | HF 1 |
| 5 | vorwärts fahren | 100702 | (32.3 +) | HF 1 |
| 6 | absteigen | 100704 | 10.8 * | HF 1 |
| 7 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 J4 | * HF 1 |
| 8 | auf Schlepper steigen und starten | 100770 | 22.8 * | HF 1 |
| 9 | rückwärts fahren | 100703 | (20.2 +) | HF 1 |

Beispielskalkulation mit dem Modell Nr. 10a

| Buchtenzahl im Bestand | Tierzahl pro Bucht | A'Zeitbed./a für eine Bucht (1/100 min) | A'Zeitbe- darf/Mastpl. (1/100 min) |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|
| 20 | 10 | 1420.8 | 142.1 |
| 20 | 12 | 1420.8 | 118.4 |
| 40 | 10 | 710.5 | 71.1 |
| 40 | 12 | 710.5 | 59.1 |
| 60 | 10 | 473.4 | 47.3 |
| 60 | 12 | 473.4 | 39.5 |

- Annahmen: a.) J1 = 50 m
b.) J2 = 4
c.) J3 = 50
d.) J4 = 10
e.) J5 = 10
f.) J6 = 10
g.) J7 = 20, 40, 60
h.) J8 = 2

Beispielskalkulation mit dem Modell Nr 10 b

| Buchtenzahl im Bestand | ! | Tierzahl pro Bucht | ! | A'Zeitbed./a für eine Bucht (1/100 min) | ! | A'Zeitbe- darf/Mastpl. (1/100 min) |
|---------------------------|---|-----------------------|---|-----------------------------------------------|---|------------------------------------------|
| 20 | ! | 10 | ! | 7394.3 | ! | 739.4 |
| 20 | ! | 12 | ! | 8560.9 | ! | 713.4 |
| 40 | ! | 10 | ! | 6614.7 | ! | 661.5 |
| 40 | ! | 12 | ! | 7781.3 | ! | 648.4 |
| 60 | ! | 10 | ! | 6354.6 | ! | 635.5 |
| 60 | ! | 12 | ! | 7521.2 | ! | 626.8 |

Annahmen: J1 bis J8 siehe Modell Nr. 10a

- a.) J9 = 250 kg
- b.) J10 = 7300 kg (10 Tiere/Bucht)
8760 kg (12 Tiere/Bucht)
- c.) J11 = 10

Modell Nr. 10b: Teilautomatisierte CCM- und Pülpe-Vorlage (A'Zeitbedarf je Bucht und Jahr)

| Lfd. Nr. | Benennung der Planzeit | Code der Zeitfunktion | Funktion der Planzeit | Hfk. |
|----------|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------|
| 1 | mit Schlepper in Silostock fahren | 100303 *) | 26.58 | HF 2 |
| 2 | nachfassen | 100300 *) | 50.5 | HF 2 |
| 3 | rückwärts aus dem Silostock fahren | 100303 *) | 26.58 | HF 2 |
| 4 | wenden | 100699 | 20.5 | HF 2 |
| 5 | vorwärts an den Vorratswagen fahren | 100702 | (32.3 | HF 2 |
| 6 | Silage abkippen und glätten | 100301 *) | 33.66 | HF 2 |
| 7 | vorwärts fahren | 100702 | (32.3 | HF 1 |
| 8 | Schlepper abstellen und absteigen | 100705 | 17.8 | HF 1 |
| 9 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 | HF 1 |
| 10 | auf Schlepper steigen und setzen | 100701 | 13.9 | HF 1 |
| 11 | fahren mit Schlepper und 1-AW | 100696 | { 38.2 | HF 1 |
| 12 | Schlepper und 1-AW anrangieren | 100652 | { 18.5 | HF 1 |
| 13 | Schlepper abstellen und absteigen | 100705 | 17.8 | HF 1 |
| 14 | Stecker in Steckdose stecken | 100881 *) | 7.0 | HF 1 |
| 15 | Tor schließen | 100302 | 10.2 | HF 1 |
| 16 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 | HF 1 |

Modell Nr. 11:

Ferkel einstellen (werden vom Erzeugerring gebracht)

A'Gegenstand

A'Ort

Vormaststall

A'Ablauf

Die A'Person 1 geht vom Ausgangspunkt zur Ver-
laderampe, richtet den Treibweg, öffnet die
Tür zum Vormaststall und öffnet alle Buchten-
türen. Sobald der Transportunternehmer ange-
kommen ist (große Wartezeiten. Ankunft zwischen
10⁰⁰ und 13⁰⁰ ungewiß) werden vom Fahrer (nicht
als A'Person) die Tiere vom Anhänger in den
Stall getrieben. Die A'Person 1 treibt jeweils
10 Tiere in eine Bucht, die A'Person 2 schließt
jeweils die Buchtentür. Wurden zuviele Tiere in
eine Bucht getrieben, werden sie mit der Hand
in die Nachbarbucht gesetzt.

Modell Nr. 11: Ferkel in Vormaststall einstaller (Tiere werden vom Erzeugerring gebracht)
 (A-Zeitbedarf je Bucht und Jahr)

| Lfd. Nr. | Benennung der Planzeit | Code der Zeitfunktion | Funktion der Planzeit | Hfk. |
|----------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| 1 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 K1 | HF 1 * |
| 2 | Treibweg richten | 100011 | 70.3 | HF 1 * |
| 3 | Tür öffnen | 100700 | 12.5 | HF 1 * |
| 4 | Licht ein | 100905 | 8.4 | HF 1 * |
| 5 | Buchtentüre öffnen | 100012 | 14.9 | HF 2 * |
| 6 | Wartezeit bis Spediteur kommt | 100444 | 3000.0 | HF 1 * |
| 7 | Tiere treiben | 100015 | (30.24 | HF 2) |
| 8 | Buchtentür schließen | 100013 | 18.2 | HF 2 * |
| 9 | Lieferschein übergeben | 100091 | 157.0 | HF 1 * |
| 10 | Treibweg abbauen | 100011 | 70.3 | HF 1 * |
| 11 | Licht aus | 100905 | 8.4 | HF 1 * |
| 12 | Tür schließen | 100700 | 12.5 | HF 1 * |
| 13 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 K1 | HF 1 * |

Modell Nr. 11

Definition der Einflußgrößen und Hilfsvariablen

| | | |
|----|---------------------------------------------------------------------|---------|
| K1 | Wegstrecke vom Ausgangspunkt zum Vormaststall | (Meter) |
| K2 | Durchschnittlicher Treibweg der Ferkel | (Meter) |
| K3 | Zahl der Umtriebe pro Jahr (im Hauptmaststall) | |
| K4 | Zahl der Tiere je Vormastbucht (= Zahl der Tiere je Hauptmastbucht) | |
| K5 | Zahl der Buchten im Vormaststall | |

Hilfsfunktionen

HF 1 = $K3/K5$

HF 2 = $K3$

Beispielskalkulation mit dem Modell Nr. 11

| Buchtenzahl im Bestand | Tierzahl pro Bucht | A'Zeitbed./a für eine Bucht (1/100 min) | A'Zeitbe- darf/Mastpl. (1/100 min) |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|
| 20 | 10 | 833.9 | 83.4 |
| 20 | 12 | 833.9 | 69.5 |
| 40 | 10 | 416.8 | 41.7 |
| 40 | 12 | 416.8 | 34.7 |
| 60 | 10 | 277.9 | 27.8 |
| 60 | 12 | 277.9 | 23.2 |

- Annahmen: a.) K1 = 50 m
b.) K2 = 20 m
c.) K3 = 2.5
d.) K4 = 10, 12
e.) HF1 = 2.5/(10, 20, 30)
f.) HF2 = 2.5

Modell Nr. 12 a, b

Tiere werden vom Metzger geholt

A'Gegenstand

A'Ort Mastschweinestall

A'Person 1 - 2

A'Ablauf Es werden drei unterschiedliche Arbeitsabläufe unterschieden:

- 1) die Versandschlachtereie holt selbständig die Tiere ab, sie müssen nur markiert werden,
- 2) von einem Metzger werden die Tiere in einer Partie geholt
- 3) von mehreren Metzgern werden die Tiere in mehreren kleinen Partien abgeholt.

- 12 a) Am Vortag (bevor die Tiere geholt werden) geht die A'Person vom Ausgangspunkt zur Futterkammer, öffnet die Tür, nimmt einen Nadelstempel und ein Stempelkissen, geht zum Maststall, öffnet die Tür, schaltet das Licht ein, geht zur ersten Bucht mit zu verkaufenden Tieren, öffnet die Bucht, geht hinein, schließt die Bucht, drückt den Nadelstempel auf das Stempelkissen tätowiert das erste Schwein, drückt den Nadelstempel wieder auf's Stempelkissen usw. Sind alle zu verkaufenden Schweine aus einer Bucht tätowiert, geht die A'Person zur nächsten Bucht usw., schließlich geht sie zurück zur Futterkammer, legt den Nadelstempel und das Stempelkissen wieder auf die Ablage, schaltet das Licht aus, schließt die Tür und geht zurück zum Ausgangspunkt.
- 12 b) Die A'Person geht vom Ausgangspunkt zum Maststall, öffnet die Tür, schaltet das Licht ein, richtet den Treibweg zur Verloaderampe und wartet auf den Metzger.

sobald dieser mit dem Transportwagen rückwärts an die Verladerrampe rangiert hat und die Heckwand des Wagens geöffnet hat, gehen beide zur ersten Bucht mit zu verladenden Tieren, die Buchtentür wird geöffnet, der Metzger steht hinter der Buchtentür, die A'person treibt die verkaufreifen Tiere aus der Bucht, der Metzger schließt die Buchtentür und beide treiben die Tiere zur Verladerrampe und auf den Transportwagen. Dies wiederholt sich sooft, bis alle zu verkaufenden Tiere verladen und bzw. der Transportwagen voll besetzt ist (dann wird der nächste Transportwagen befüllt). Abschließend wird über die verkaufte Tierzahl Buch geführt, der Treibweg abgebaut, der Treibweg mit dem Besen und der Schaufel gereinigt, das Licht ausgeschaltet, die Tür geschlossen und die A'Person geht zum Ausgangspunkt zurück.

Modell Nr. 12a: Tiere für den Metzger (Versandschlachtereier) vorbereiten (A'Zeitbedarf je Bucht und Jahr)

| Lfd. Nr. | Benennung der Planzeit | Code der Zeitfunktion | Funktion der Planzeit | Hfk. |
|----------|----------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| 1 | gehen | 100900 | 1.31 | L1 * |
| 2 | Tür öffnen | 100700 | 12.5 | HF 1 * |
| 3 | Nadelstempel und Stempelkissen nehmen | 100445 | 5.0 | HF 1 * |
| 4 | gehen | 100900 | 1.31 | L2 * |
| 5 | Licht einschalten | 100905 | 8.4 | HF 1 * |
| 6 | gehen | 100900 | 1.31 | L3 * |
| 7 | Buchtentür öffnen + schließen | 100012 + 013 | 29.8 | HF 2 * |
| 8 | Schweine tätowieren | 100444 | 75.0 | HF 2 * |
| 9 | Bucht öffnen + schließen | 100012 + 013 | 29.8 | HF 2 * |
| 10 | gehen | 100900 | 1.31 | L3 * |
| 11 | Licht aus | 100905 | 8.4 | HF 1 * |
| 12 | Tür schließen | 100700 | 12.5 | HF 1 * |
| 13 | gehen | 100900 | 1.31 | L2 * |
| 14 | Nadelstempel und Stempelkissen ablegen | 100445 | 5.0 | HF 1 * |
| 15 | Tür schließen | 100700 | 12.5 | HF 1 * |
| 16 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 | L1 * |

Beispielskalkulation mit dem Modell Nr. 12a

| Buchtenzahl im Bestand | Tierzahl pro Bucht | A'Zeitbed./a für eine Bucht (1/100 min) | A'Zeitbe- darf/Mastpl. (1/100 min) |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|
| 20 | 10 | 484.3 | 48.4 |
| 20 | 12 | 550.3 | 45.9 |
| 40 | 10 | 472.3 | 47.2 |
| 40 | 12 | 538.3 | 44.9 |
| 60 | 10 | 403.1 | 40.3 |
| 60 | 12 | 469.1 | 39.1 |

- Annahmen: a.) L1 = 50 m
b.) L2 = 5 m
c.) L3 = 5 m
d.) L4 = 5
e.) L5 = 20, 40, 60
f.) L6 = 2.5
g.) HF1 = 2.5*(20, 40, 60)
h.) HF2 = 2.5

Modell Nr. 12a:

Definition der Einflußgrößen und Hilfsvariablen

| | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------|---------|
| L1 | Wegstrecke vom Ausgangspunkt zur Maststallnebenkammer (Meter) | |
| L2 | Wegstrecke von der Maststallnebenkammer zum Maststall | (Meter) |
| L3 | Wegstrecke von der Maststalltür zur ersten Bucht mit verkaufsreifen Tieren | (Meter) |
| L4 | Zahl der pro Bucht zu tätowierenden Schweine | |
| L5 | Zahl der Buchten im Bestand (verkaufsreife Buchten je Umtrieb) | |
| L6 | Zahl der Umtriebe pro Jahr | |

Hilfsfunktionen

HF 1 $L6/L5$

HF 2 $1 \cdot L6$

Beispielskalkulation mit dem Modell Nr. 12b

| Buchtenzahl im Bestand | Tierzahl pro Bucht | A'Zeitbed./a für eine Bucht (1/100 min) | A'Zeitbe- darf/Mastpl. (1/100 min) |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|
| 20 | 10 | 7034.2 | 703.4 |
| 20 | 12 | 7061.9 | 588.5 |
| 40 | 10 | 3517.1 | 351.7 |
| 40 | 12 | 3530.9 | 294.2 |
| 60 | 10 | 2343.7 | 234.4 |
| 60 | 12 | 2353.0 | 196.1 |

- Annahmen:
- a.) L7 = 50 m
 - b.) L8 = 1
 - c.) L9 = 15 m
 - d.) L10 = 10 bzw. 12
 - e.) L11
 - f.) L12 = 15
 - g.) L13 = 10 bzw. 12
 - h.) L14 = 20, 40, 60
 - i.) L15 = 10 bzw. 12
 - j.) L16 = 10 bzw. 12
 - k.) L17 = 52
 - l.) L18 = 2.5
 - m.) HF1 = $52 * 1 / L14 * 10 / 4$

Modell Nr. 12b: Tiere werden vom Metzger geholt (Landwirt beim Verladen anwesend): A'Zeitbed. je Bucht und Jahr

| Lfd. Nr. | Benennung der Planzeit | Code der Zeitfunktion | Funktion der Planzeit | Hfk. |
|----------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------|
| 1 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 L7 | HF 1 |
| 2 | Tür öffnen | 100700 | 12.5 * | HF 1 |
| 3 | Licht einschalten | 100905 | 8.4 * | HF 1 |
| 4 | Treibweg richten | 100011 *) | 70.3 * | HF 1 |
| 5 | auf Metzger warten | 100555 *) | 2000.0 * | HF 2 |
| 6 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 L9 | HF 2 |
| 7 | Buchtentür öffnen | 100012 *) | 14.9 * | HF 2 |
| 8 | Tiere aus Bucht in Treibgang treiben | 100014 *) | (19.75 + 3.56) | HF 2 |
| 9 | Tiere im Gang treiben | 100015 *) | (30.24 + 12.83) | HF 2 |
| 10 | Tiere auf Hänger treiben | 100016 *) | 30.56 * | HF 2 |
| 11 | Nachbesprechung mit Metzger | 100091 *) | (157.0) | HF 1 |
| 12 | Treibweg abbauen | 100011 *) | 70.3 * | HF 1 |
| 13 | Licht aus | 100905 | 8.4 * | HF 1 |
| 14 | Tür zu | 100700 | 12.5 * | HF 1 |
| 15 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 L7 | HF 1 |

Modell Nr. 12b:

Definition der Einflußgrößen und Hilfsvariablen

- L7 Wegstrecke vom Ausgangspunkt zum Maststall (Meter)
- L8 Zahl der Metzger, die pro Abholtag nacheinander auf den Hof kommen
- L9 durchschnittliche Wegstrecke von der Maststalltür zu den Mastbuchten
- L10 Zahl der Tiere, die aus der Bucht in den Treibgang getrieben werden
- L11 Anzahl der Buchten mit verkaufsreifen Tieren, die auch an diesem betreffenden Tag abgeholt werden
- L12 durchschnittliche Wegstrecke, die die Tiere aus jeder Bucht jeweils zum Transportfahrzeug getrieben werden (Meter)
- L13 Zahl der Tiere, die gleichzeitig auf den Transportanhänger getrieben werden
- L14 Zahl der Buchten im Bestand
- L15 Zahl der durchschnittlich pro Liefertag aus einer Bucht verkauften Tiere
- L16 Zahl der Tiere je Bucht
- L17 Zahl der Liefertage pro Jahr
- L18 Umtriebe pro Jahr

Hilfsfunktionen

- HF1 = $L18 * 1 / HF3$
- HF2 = $L18$
- HF3 = $L18 * L14 / L17$

Modell Nr. 13:

vollautomatisch, Fütterungsstart eingeben,
Mineralfutter, Vormischung

A'Gegenstand

A'Ort

Futterkammer, Computerraum

A'Ablauf

Die A'Person gibt in den Rechner das Kommando für Fütterungsbeginn ein (bzw. stellt die Uhrzeit für den Fütterungsbeginn ein).

Da bereits automatisch angemischt war, wird nur noch umgerührt und die Leitung durchspült.

Die A'Person zieht sich währenddessen um (Stallkleidung) oder sie wartet im Rechnerraum.

Wird keine Schrotvormischung verfüttert, muß die A'Person in den Umrührvorgang Mineralfutter zugeben (1 mal/Tag); dazu steigt die A'Person eine Treppe hinauf, öffnet einen Sack mit Mineralfutter, schüttet ihn in einen Trichter und geht die Treppe wieder hinunter in die Futterkammer.

Modell Nr. 13: Fütterungsstart bei vollautomatischer Fütterungsanlage (A'Zeitbedarf je Bucht und Jahr)

| Lfd. Nr. | Benennung der Planzeit | Code der Zeitfunktion | Funktion der Planzeit | Hfk. |
|----------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------|
| 1 | Fütterungsstart eingeben | 100001 *) | 24.0 | HF 1 |
| 2 | umpumpen | 100032 *) | 228.5 | HF 2 |
| 3 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 | HF 3 |
| 4 | Treppe hinaufsteigen | 100098 *) | M1 | HF 3 |
| 5 | Futtersack öffnen | 100902 | 1.2 | HF 3 |
| 6 | Futtersack in Mischbehälter schütten | 100903 | 36.0 | HF 4 |
| 7 | Treppe hinabsteigen | 100099 *) | 27.6 | HF 3 |
| 8 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.5 | HF 3 |
| 9 | Umrühren abwarten | 100032 *) | M1 | HF 3 |
| | | | 228.5 | HF 2 |

Modell Nr. 13:

Definition der Einflußgrößen und Hilfsvariablen

| | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| M1 | Wegstrecke vom Computerraum zur Treppe zum Mineralfutterlager | (Meter) |
| M2 | Zahl der Stufen der Treppe | |
| M3 | Anzahl der Tage im Jahr, an denen die A'Person manuell den Fütterungsstart eingibt | |
| M4 | Anzahl der Buchten im Bestand | |
| M5 | = 1, falls täglich die Mineralfuttermischung manuell zugegeben werden muß, sonst = 0 | |
| M6 | = 1, falls die A'Person während des Fütterungsstarts (Umpumpen) anwesend ist | |
| M7 | Zahl der Futterzeiten mit Anwesenheit der A'Person (einmal täglich ist die A'Person anwesend und schüttet das Mineralfutter in die Mischung) | |

Hilfsvariablen

| | |
|------|----------------|
| HF 1 | $M3 * M7 / M4$ |
| HF 2 | $M6 * M7 / M4$ |
| HF 3 | $M5 / M4$ |
| HF 4 | 365 |

Beispielskalkulation mit dem Modell Nr. 13

| Buchtenzahl im Bestand | Tierzahl pro Bucht | A'Zeitbed./a für eine Bucht (1/100 min) | A'Zeitbedarf/Mastpl. (1/100 min) |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|
| 20 | 10 | 2814.5 | 281.5 |
| 20 | 12 | 2814.5 | 234.5 |
| 40 | 10 | 1405.0 | 140.5 |
| 40 | 12 | 1405.0 | 117.1 |
| 60 | 10 | 935.0 | 93.5 |
| 60 | 12 | 935.0 | 77.9 |

- Annahmen:
- a.) M1 = 10 m
 - b.) M2 = 15
 - c.) M3 = 365
 - d.) M4 = 20, 40, 60
 - e.) M5 = 1
 - f.) M6 = 1
 - g.) M7 = 1, 2, 3
 - h.) HF1 = $365 * (1, 2, 3) / (20, 40, 60)$
 - i.) HF2 = 0
 - j.) HF3 = $(1 / (20, 40, 60)) * 365$

Modell Nr. 12a:

Definition der Einflußgrößen und Hilfsvariablen

| | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------|---------|
| L1 | Wegstrecke vom Ausgangspunkt zur Maststallnebenkammer (Meter) | |
| L2 | Wegstrecke von der Maststallnebenkammer zum Maststall | (Meter) |
| L3 | Wegstrecke von der Maststalltür zur ersten Bucht mit verkaufsreifen Tieren | (Meter) |
| L4 | Zahl der pro Bucht zu tätowierenden Schweine | |
| L5 | Zahl der Buchten im Bestand (verkaufsreife Buchten je Umtrieb) | |
| L6 | Zahl der Umtriebe pro Jahr | |

Hilfsfunktionen

| | |
|------|---------|
| HF 1 | $L6/L5$ |
| HF 2 | $1*L6$ |

Beispielskalkulation mit dem Modell Nr. 12b

| Buchtanzahl im Bestand | ! Tierzahl pro Bucht | ! A'Zeitbed./a für eine Bucht (1/100 min) | ! A'Zeitbr darf/Mast (1/100 m) |
|------------------------|----------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|
| 20 | ! 10 | ! 7034.2 | ! 703.4 |
| 20 | ! 12 | ! 7061.9 | ! 588.5 |
| 40 | ! 10 | ! 3517.1 | ! 351.7 |
| 40 | ! 12 | ! 3530.9 | ! 294.2 |
| 60 | ! 10 | ! 2343.7 | ! 234.4 |
| 60 | ! 12 | ! 2353.0 | ! 196.1 |

- Annahmen:
- a.) L7 = 50 m
 - b.) L8 = 1
 - c.) L9 = 15 m
 - d.) L10 = 10 bzw. 12
 - e.) L11
 - f.) L12 = 15
 - g.) L13 = 10 bzw. 12
 - h.) L14 = 20, 40, 60
 - i.) L15 = 10 bzw. 12
 - j.) L16 = 10 bzw. 12
 - k.) L17 = 52
 - l.) L18 = 2.5
 - m.) HF1 = $52 * 1 / L14 * 10 / 4$

Modell Nr. 14: Umstallen mit Frontlader

A'Gegenstand Schlepper mit Frontlader
A'Ort Vormaststall, Hauptmaststall
A'Ablauf Die A'Person geht vom Ausgangspunkt zur Schleppergarage, öffnet das Tor, steigt auf den Schlepper, läßt ihn an, fährt rückwärts aus der Garage, fährt zum Abstellplatz des Transportkäfigs, rangiert an, befestigt den Käfig am Frontlader, steigt auf den Schlepper, fährt zum Vormaststall, steigt ab, öffnet das Tor, steigt auf, rangiert mit dem Schlepper an das Tor, steigt ab, schaltet das Licht ein, geht zum Transportkäfig, öffnet die Tür, geht zur ersten Bucht, öffnet sie und treibt die Tiere in den Transportkäfig, schließt die Käfigtür, steigt auf den Schlepper, fährt zum Maststall, rangiert an die Verladerampe, steigt ab, öffnet die Tür, geht in den Stall, öffnet die Buchtentür einer leeren Bucht, geht zur Verladerampe, öffnet die Käfigtür, treibt die Tiere in die leere Bucht, schließt die Käfigtür, steigt auf den Schlepper und fährt zum Vormaststall. Sind alle leeren Buchten neu besetzt, fährt die A'Person mit dem Schlepper zum Vormaststall, schließt das Tor, fährt zum Abstellplatz für den Transportkäfig zurück, baut ihn vom Frontlader ab, fährt mit dem Schlepper zur Garage, stellt ihn ab, steigt ab, schließt das Tor und geht zum Ausgangspunkt zurück.

Modell Nr. 14

Definition der Einflußgrößen und Hilfsvariablen

| | | |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|---------|
| N1 | Wegstrecke vom Ausgangspunkt zur Schleppgarage | (Meter) |
| N2 | Garagentorbreite | (Meter) |
| N3 | Wegstrecke rückwärts aus der Garage | (Meter) |
| N4 | Wegstrecke von der Schleppgarage zum Abstellplatz des Frontladerkäfigs | (Meter) |
| N5 | Wegstrecke, um an den FL-Käfig anzurangieren | (Meter) |
| N6 | Wegstrecke vom Abstellplatz des FL-Käfigs zum Vormaststall | (Meter) |
| N7 | Torbreite am Vormaststall | (Meter) |
| N8 | Zahl der Tiere, die aus der Bucht in den Gang getrieben werden | |
| N9 | Wegstrecke, die die Tiere im Gang getrieben werden | |
| N10 | Entfernung vom Vormast- zum Hauptmaststall | (Meter) |
| N11 | Strecke, um an den Hauptmaststall anzurangieren | (Meter) |
| N12 | Durchschnittliche Wegstrecke von der Maststalltür zu den einzelnen Buchten | (Meter) |
| N13 | Zahl der Umtriebe pro Jahr | |
| N14 | Anzahl der bei jedem Umtrieb umgestallten Buchten | |

Hilfsfunktionen

HF 1 = $N13/N14$

HF 2 = $(HF 1) * 2$

HF 3 = $2 * N13$: da in dem FL-Käfig nur 5 Tiere transportiert werden können, müssen - für eine unterstellte Buchtenbelegung von 10 Tieren je Bucht - zwei Fahrten für jede Bucht durchgeführt werden.

Modell Nr. 14: Umstallen mit Frontladerkäfig (A'Zeitbedarf je Bucht und Jahr)

| Lfd. Nr. | Benennung der Planzeit | Code der Zeitfunktion | Funktion der Planzeit | Htk. |
|----------|-----------------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------|
| 1 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 N1 | * HF' 1 |
| 2 | Tor öffnen | 100302 | 10.2 N2 | * HF' 1 |
| 3 | auf Schlepper steigen und starten | 100770 | 22.8 | HF' 1 |
| 4 | rückwärts aus Garage fahren | 100703 | (20.2 | HF' 1 |
| 5 | wenden | 100699 | 20.5 | HF' 1 |
| 6 | vorwärts fahren | 100702 | (32.3 | HF' 1 |
| 7 | anrangieren | 100652 | (18.5 | HF' 1 |
| 8 | absteigen | 100704 | 10.8 | HF' 1 |
| 9 | Frontladerkäfig befestigen | 100414 | * 110.0 | HF' 1 |
| 10 | aufsteigen | 100701 | 13.9 | HF' 1 |
| 11 | fahren zum Vormaststall | 100702 | (32.3 | HF' 1 |
| 12 | absteigen | 100704 | 10.8 | HF' 1 |
| 13 | Tor öffnen | 100302 | 10.2 N7 | * HF' 2 |
| 14 | Licht ein | 100905 | 8.4 | HF' 2 |
| 15 | Buchtentür öffnen | 100012 | 14.9 | HF' 3 |
| 16 | Tiere aus der Bucht in den Gang treiben | 100014 | (19.75 | HF' 3 |
| 17 | Tiere im Gang treiben | 100015 | (30.24 | HF' 3 |
| 18 | Tiere in den Käfig treiben | 100400 | * 62.8 | HF' 3 |
| 19 | Frontladerkäfig schließen | 100401 | * 52.0 | HF' 3 |
| 20 | auf Schlepper steigen | 100701 | 13.9 | HF' 3 |
| 21 | rückwärts fahren | 100703 | (20.2 | HF' 3 |
| 22 | wenden | 100699 | * 20.5 | HF' 3 |
| 23 | an Hauptmaststall vorwärts anrang. | 100652 | 18.5 | HF' 3 |
| 24 | absteigen | 100704 | 10.8 | HF' 3 |
| 25 | Tür öffnen | 100700 | 12.5 | HF' 3 |
| 26 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 N12 | * HF' 3 |
| 27 | Buchtentür öffnen | 100012 | (14.9 | * HF' 3 |

Modell Nr. 14 (Fortsetzung):

| Lfd. Nr. | Benennung der Planzeit | Code der Zeitfunktion | Funktion der Planzeit | Hfk. |
|----------|------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------|
| 28 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 N12 | HF 3 |
| 29 | Käfigtür öffnen | 100012 *) | 14.9 * | HF 3 |
| 30 | Tiere aus dem FL-Käfig in den Stall treiben | 100402 *) | 48.0 * | HF 3 |
| 31 | Tiere treiben | 100015 *) | 30.24 + | HF 3 |
| 32 | Buchtentür schließen | 100012 *) | 14.9 * | HF 3 |
| 33 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 N12 | HF 3 |
| 34 | Tür schließen | 100700 | 12.5 * | HF 3 |
| 35 | auf Schlepper steigen und setzen | 100701 | 13.9 * | HF 3 |
| 36 | rückwärts fahren | 100703 | 20.2 + | HF 3 |
| 37 | wenden | 100699 | 20.5 * | HF 3 |
| 38 | vorwärts fahren | 100702 | 32.3 + | HF 3 |
| 39 | vorwärts an den Abstellplatz für den FL-Käfig fahren | 100702 | 32.3 + | HF 1 |
| 40 | absteigen | 100704 | 10.8 * | HF 1 |
| 41 | FL-Käfig abbauen | 100414 *) | 110.0 * | HF 1 |
| 42 | auf Schlepper steigen und setzen | 100701 | 13.9 * | HF 1 |
| 43 | vorwärts zur Schleppergarage fahren | 100702 | 32.3 + | HF 1 |
| 44 | Schlepper abstellen und absteigen | 100705 | 17.8 * | HF 1 |
| 45 | Tor schließen | 100302 | 10.2 N2 | HF 1 |
| 46 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 N1 | HF 1 |

Beispielskalkulation mit dem Modell Nr. 14

| Buchtenzahl im Bestand | Tierzahl pro Bucht | A'Zeitbed./a für eine Bucht (1/100 min) | A'Zeitbe- darf/Mastpl. (1/100 min) |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|
| 20 | 10 | 4058.3 | 405.8 |
| 20 | 12 | 4074.0 | 339.5 |
| 40 | 10 | 4008.2 | 400.8 |
| 40 | 12 | 4023.9 | 335.3 |
| 60 | 10 | 3987.1 | 398.7 |
| 60 | 12 | 4002.8 | 333.6 |

- Annahmen:
- a.) N1 = 50 m
 - b.) N2 = 3
 - c.) N3 = 10
 - d.) N4 = 40
 - e.) N5 = 5
 - f.) N6 = 20
 - g.) N7 = 6
 - h.) N8 = 5 bzw. 6
 - i.) N9 = 10 m
 - j.) N10 = 20 m
 - k.) N11 = 5 m
 - l.) N12 = 15 m
 - m.) N13 = 2.5
 - n.) N14 = 20, 40, 60
 - o.) HF1 = 2.5/(20, 40, 60)
 - p.) HF2 = 2*HF1
 - q.) HF3 = 2*2.5

Modell Nr. 15:

Füttern ad - lib mit Zeitschaltuhr
und Drahtwendelförderer vom Vorratsbehälter

A'Gegenstand

A'Ort

A'Abstand

Die A'Person geht vom Ausgangspunkt zum Maststall, öffnet die Tür und macht einen Kontrollgang durch den Stall:

- a) Kontrolle der Tiere
- b) Kontrolle der Futtervorratsbehälter.

Sind die Vorratsbehälter stärker leergefressen als der Drahtwendelförderer das Futter in den Stall transportiert, wird an der Zeitschaltuhr die Dauer der Dosierzeit verlängert, wofür eine Taste an der Teilschalturt mehr als ursprünglich gedrückt wird. Abschließend geht die A'Person aus dem Stall, schließt die Tür und geht zum Ausgangspunkt zurück.

Modell Nr.15: Ad-lib füttern mit Zeitschaltuhr und Drahtwendelförderer vom Vorratsbehälter
(A'Zeitbedarf je Bucht und Jahr)

| Lfd. Nr. | Benennung der Planzeit | Code der Zeitfunktion | Funktion der Planzeit | Hfk. |
|----------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|------|
| 1 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 01 * | HF 1 |
| 2 | Tür öffnen | 100700 | 12.5 * | HF 1 |
| 3 | Kontrolle des Bestandes | 100031 | 13.6 * | HF 1 |
| 4 | Zeitschaltuhr regulieren | 100822 | 200.0 * | HF 2 |
| 5 | Tür schließen | 100700 | 12.5 * | HF 1 |
| 6 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 01 * | HF 1 |

Modell Nr. 15

Definition der Einflußgrößen und Hilfsvariablen

- 01 Wegstrecke vom Ausgangspunkt zum Maststall (Meter)
- 02 Zahl der Mastbuchten im Bestand
- 03 Zahl der täglichen Futterkontrollgänge

Hilfsfunktionen

- HF 1 (Zahl der täglichen Futterkontrollgänge/02)*365
- HF 2 = 52/02 (wöchentlich wird die Zeitschaltuhr
 reguliert)

Beispielskalkulation mit dem Modell Nr. 15

| Buchtenzahl im Bestand | Tierzahl pro Bucht | A'Zeitbed./a für eine Bucht (1/100 min) | A'Zeitbedarf/Mastpl. (1/100 min) |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|
| 20 | 10 | 3615.2 | 361.5 |
| 20 | 12 | 3615.2 | 301.3 |
| 40 | 10 | 1807.7 | 180.8 |
| 40 | 12 | 1807.7 | 150.6 |
| 60 | 10 | 1205.0 | 120.5 |
| 60 | 12 | 1205.0 | 100.4 |

Annahmen: a.) 01 = 50 m
b.) 02 = 20, 40, 60
c.) 03 = 1, 2, 3

Modell Nr. 16:

Schroten

A'Gegenstand

Elevator, Muldenwagen, Mahl- und Mischanlage

A'Ort

Futterlager

A'Ablauf

Die A'Person geht vom Ausgangspunkt zur Futterzentrale, steigt zwei Treppen hinauf, geht zum Elevatorauslauf, befüllt den Muldenwagen, fährt mit dem Wagen zum Abwurfschacht über dem Vorratsbehälter vor der Mahlanlage, kippt den Muldenwagen ab, fährt zum Elevator zurück, befüllt den Wagen erneut (Zahl der Wagenfüllungen ist abhängig von der Tierzahl und der Zahl der Futterkomponenten) Ist genügend Futter im Vorratsbehälter vor der Mahlanlage, steigt die A'Person eine Treppe hinab, schaltet die Mahlanlage ein, geht zur Mischanlage, schaltet dort den Intervallmischer ein, steigt auch die zweite Treppe hinunter und geht zum Ausgangspunkt zurück.

Beispielskalkulation mit dem Modell Nr. 16

| Buchtenzahl im Bestand | Tierzahl pro Bucht | A'Zeitbed./a für eine Bucht (1/100 min) | A'Zeitbedarf/Mastpl. (1/100 min) |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|
| 20 | 10 | 11947.2 | 1194.7 |
| 20 | 12 | 12418.1 | 1034.8 |
| 40 | 10 | 11494.3 | 1149.4 |
| 40 | 12 | 11965.2 | 997.1 |
| 60 | 10 | 11358.8 | 1135.8 |
| 60 | 12 | 11829.7 | 985.8 |

- Annahmen:
- a.) P1 = 50 m
 - b.) P2 = 15
 - c.) P3 = 10
 - d.) P4 = 10
 - e.) P5 = 150 kg
 - f.) P6 = 20 m
 - g.) P7 = 30 kg
 - h.) P8 = 20, 40, 60
 - i.) P9 = 52
 - j.) P10 = 7300 kg (10 Tiere je Bucht)
8760 kg (12 Tiere je Bucht)
 - k.) HF1 = 52/(20, 40, 60)
 - l.) HF2 = HF1*(7300 bzw. 8760 /((150-30)))

Modell Nr. 16:

Definition der Einflußgrößen und Hilfsvariablen

| | | |
|-----|----------------------------------------------------------------|---------|
| P1 | Wegstrecke vom Ausgangspunkt zum Futterlager | (Meter) |
| P2 | Anzahl der Treppenstufen | |
| P3 | Wegstrecke von der Treppe zum Elevator | (Meter) |
| P4 | Wegstrecke vom Elevator zum Vorratsbehälter vor der Mahlanlage | (Meter) |
| P5 | Gewicht des vollen Muldenwagens | (kg) |
| P6 | Wegstrecke von der Mahlanlage zur Mischanlage | (Meter) |
| P7 | Gewicht des leeren Muldenwagens | (kg) |
| P8 | Zahl der Buchten im Bestand | |
| p9 | Wie oft im Jahr eine Mischung angesetzt wird | |
| P10 | Futtermenge je Bucht und Jahr in kg | |

Hilfsfunktionen

$$\text{HF 1} = P9/P8$$

$$\text{HF 2} = (P10/(P5 - P7))$$

Modell Nr. 16: Schrotten von Mastfutter (A'Zeitbedarf je Bucht und Jahr)

| Lfd. Nr. | Benennung der Planzeit | Code der Zeitfunktion | Funktion der Planzeit | Hfk. |
|----------|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------|------|
| 1 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 | HF 1 |
| 2 | Treppe hinaufsteigen | 100098 *) | 1.2 | HF 1 |
| 3 | gehen | 100900 | 1.31 | HF 1 |
| 4 | Elevator einschalten | 100905 | 8.4 * | HF 1 |
| 5 | Muldenwagen befüllen | 100508 *) | 120.0 * | HF 2 |
| 6 | Elevator ausschalten | 100905 | 8.4 * | HF 2 |
| 7 | mit Muldenwagen fahren | 100510 | (1.63 * P4 + 0.05 * P5) | HF 2 |
| 8 | abkippen | 100502 *) | 11.5 * | HF 2 |
| 9 | fahren mit leerem Muldenwagen | 100510 | (1.63 * P4 + 0.05 * P7) | HF 2 |
| 10 | gehen | 100900 | 1.31 | HF 1 |
| 11 | Treppe hinabsteigen | 100099 *) | 1.5 | HF 1 |
| 12 | Mahlanlage einschalten | 100905 | 8.4 * | HF 1 |
| 13 | gehen | 100900 | 1.31 | HF 1 |
| 14 | Mischanlage einschalten | 100905 | 8.4 * | HF 1 |
| 15 | Treppe hinaufsteigen | 100098 *) | 1.2 | HF 1 |
| 16 | Mineralfuttersack öffnen | 100902 | 36.0 * | HF 1 |
| 17 | Mineralfuttersack in Mischer schütten | 100903 | 27.6 * | HF 1 |
| 18 | Treppe hinabsteigen | 100099 | 1.5 | HF 1 |
| 19 | gehen ohne Belastung | 100900 | 1.31 | HF 1 |

Preisfunktion zur Futterverteilung
auf die einzelnen Buchten

$$P \text{ (DM)} = (1\,300 + 430 * D1 * D3 + 420 * D1 * D4) * D2 \\ + 292 * D5 + 225 * D6 + 7.50 * D7 + 2.50 * D8 * D2 \\ + 35 * H1 + 58 * H2 + 32 * D9 + 168 * D10 + 292 \\ * D11 + 540 * D12 + (1\,362 + 1\,020 * (D13 - 1)) \\ + 1\,800 * D14 + 4\,100 * D15 + 1\,030 * D16$$

- D 1 Boxenschieber (Anzahl) mit Elektromagnetventil
Futterplatzverteiler (V-förmig), PVC-Muffen je Boxenschieber,
Befestigungsmaterial
- D 2 wenn Buchtenventile computergesteuert: = 1, sonst = 0
- D 3 für Molke-Futter-Gemisch: = 1, sonst = 0
- D 4 für Wasser-Futter-Gemisch: = 1, sonst = 0
- D 5 für Handzuteilung: Anzahl d. Ventile
- D 6 mit Dosierpistole: Anzahl d. Pistolen
- D 7 Länge des PVC-Rohres (50 mm \varnothing) in Meter (incl. Befest.)
- D 8 Länge des Druckluftschlauches in die Boxenventile in Meter
- D 9 Zahl der Rohrbögen
- D 10 Zahl der Boxenschieber für Anschluß eines Futterverteil-
schlauches
- D 11 Zusatzausrüstung für jeden zusätzlichen Futterkreis
(handgesteuert)
- D 12 Zusatzausrüstung für jeden zusätzlichen Futterkreis
(halbautomatisch)
- D 13 Zusatzausrüstung für jeden zusätzlichen Futterkreis
(vollautomatisch)
- D 14 Mehrpreis für Exzentrerschneckenpumpe statt Kreiselpumpe
- D 15 Mehrpreis für V2A-Exzentrerschneckenpumpe statt Kreiselpumpe
- D 16 falls Druckwächter eingebaut: ja = 1
- H 1 Anzahl der Verschraubungen (je 4 Boxen = eine) $H 1 = \frac{D 1}{2}$
- H 2 Kleber und Reiniger je 50 m Rohrleitung $H 2 = \frac{D 7}{50}$

Unterschiedlich ist die Grundausstattung auch hinsichtlich der ansteuerbaren Zahl der Futterverteilstellen ausgelegt:

Zwischen insgesamt 24 Ventilen an einer Ringleitung bei einer Anlage der Firma Loibl und insgesamt 100 Ventilen an 4 Ringleitungen bei einer Anlage der Firma Schauer.

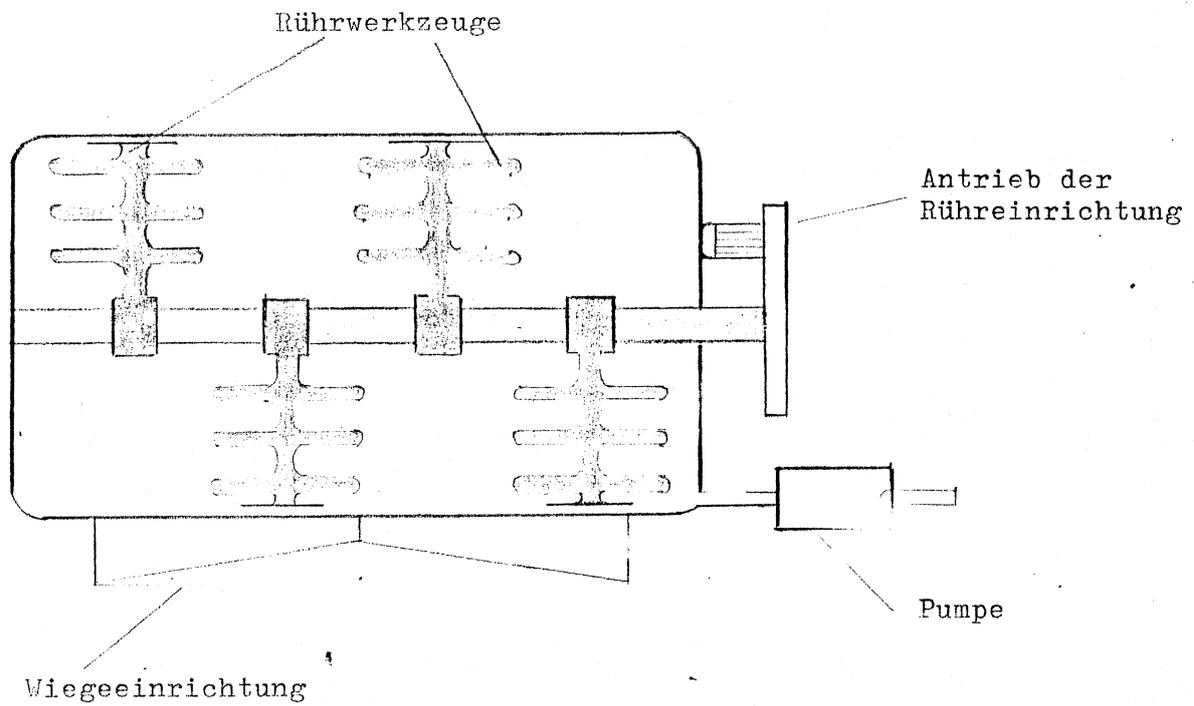
Eingeschlossen ist in den Computerpreis auch eine selbständige Überwachung, Fehlerausdruck, Alarm und z.T. Lichtprogramm sowie die Anschlußmöglichkeit an andere Computersysteme.

Für eine effektive Alarmauslösung dürfte jedoch nicht nur, wie derzeit üblich, die Anlage nur einfach stillstehen und evtl. eine Fehlermeldung auf dem Bildschirm abgeben, sondern ein Alarmsignal müßte - dies gilt für Vollcomputeranlagen und selbständiger Fütterung ohne Anwesenheit einer Arbeitsperson - entweder über eine Leitung und einer Alarmklingel im Wohnhaus abgegeben werden (billig) oder die Alarmsignale müßten über einen Minisender abgegeben werden (Vorteil bei Feldarbeit). Preis ca. 1 500.-- DM.

Preisfunktion für Mischbehälter
incl. Rührwerk, Pumpe und
Wiegeeinrichtung für
Flüssigfütterung

$$P \text{ (DM)} = (11\,197 + 472 * C1) * C2 + (9\,904 + 2\,311 * C1) * C3 \\ - 220 * C1 * C6 + 385 * C4 + (11\,197 + 175 * C1) * C5$$

- C1 m³ Nutzinhalt
C2 = 1, falls Alu-Behälter, sonst = 0
C3 = 1, falls V2A-Stahl-Behälter, sonst = 0
C4 Zahl der automatischen Absperrventile für die Einspeisung
 der Futterkomponenten (incl. Zyklon für Staubabscheidung)
C5 = 1, falls glasfaserverstärkter Polyester-Behälter



Berücksichtigt wurden runde, liegende und quadratische (oben offen) Wiegebehälter. Dabei liegen offene Behälter im Anschaffungspreis um ~ 0.22 DM/l unter dem Preis für geschlossene Behälter.

Preisfunktion der Computeranlage
für Flüssigfütterung

$$P \text{ (DM)} = (10\ 135 + 4\ 095 * A1 + 820 * A2 + 1\ 560 * A7) * B1 \\ + (8\ 190 + 920 * A6 + 2\ 520 * A3) * B2 \\ + (11\ 130 + 2\ 520 * A4 + 920 * A6) * B3 + 320 * \\ A5 + 4\ 230 * B3 * A8 + 1400 * A9 + 570 * A10$$

- A1 elektrische Durchflußmessung mit Digitalanzeige ja=1
A2 Preis je zusätzliche Digitalanzeige
A3 Preis für zusätzliche 24 Boxeneinheiten
A4 induktiver Durchflußmesser ja=1
A5 Softwarepreis für jede zusätzliche Mixtur über Normal
(angeboten werden je nach Hersteller als Grundausstattung
3 bis 7 Futterkomponenten)
A6 Mehrpreis für individuell eingebbare Futterkurven
A7 Preis für zusätzlichen Drucker für reinen Anmischcomputer
A8 Preis für zusätzlichen Drucker für Vollcomputer
A9 Mehrpreis für Luxusausführung des Bildschirms
(grüne Schrift und Konsole) ja=1
A10 falls Lichtschaltautomatik: ja = 1, sonst = 0
B1 Anmischcomputer; gefüttert wird mit der Hand
B2 angemischt wird mit der Hand; gefüttert mit dem Computer
B3 Vollcomputer (das Anmischen und das Füttern übernimmt
der Computer)

Je nach Fabrikat sind in den Preisen für die Computer bereits die elektrischen Grundschränke z.T. enthalten, z.T. nicht enthalten; in der angeführten Preisfunktion sind diese Preise bereits berücksichtigt.

Anmerkungen zu den Preisangaben der Firmen:

Zur Ermittlung der Kapitalbedarfsfunktionen wurden nicht generell Mittelwerte bzw. Regressionsfunktionen (für die Preise für Mischbehälter) aus **a l l e n** Preisangaben der Firmen errechnet. So wurde z.B. im Fall des Preises für "individuelle Futterkurven", der nach den Angaben des Herstellers III 242,- DM, aber nach den Angaben des Herstellers II 920,- DM beträgt, der höhere Preis direkt übernommen. Es gilt zwar nicht generell, daß ein Produkt mit einem niedrigeren Preis auch eine schlechtere Qualität haben muß - allerdings wird es für einen Landwirt eine bessere Entscheidungshilfe sein, ihm als Richtschnur einen etwas höheren Preis zu nennen, als daß es ihm nach der Investition so passiert, wie ich es auf einem Betrieb, auf dem ich Arbeitszeitmessungen durchgeführt habe, erfahren habe: Im Nachbarort hatte sich ein Schweinemäster von einer österreichischen Billigfirma eine Fütterungsanlage gekauft - bereits nach kurzer Zeit hatte sich die Kunststoffbeschichtung vom Mischbehälter-Innenrand gelöst - ob die Qualität der Meßeinrichtung usw. wohl besser ist ?

Aus Gründen einer exakten Futterverteilung wäre es überhaupt wichtig, bei der Planung von Fütterungsanlagen großzügig vorzugehen: In dem Betrieb mit Anmischcomputer und Handzuteilung des Futters an den Buchten, in dem ich Arbeitszeitmessungen durchgeführt habe, war ab etwa 30 m Förderweglänge der Futterleitungen zu den Buchten keine genaue Futterdosierung mehr möglich. Bedingt durch die Zähflüssigkeit des Futters (CCM und Pülpe) war die Förderleistung der Pumpe so gering, daß die Wiegeeinrichtung sich ständig wieder auf Null zurückstellte.

Deshalb wurde von mir in die Kapitalbedarfsfunktion zusätzlich ein elektronischer Durchflußmesser aufgenommen, der zusätzlich zur Wiegeeinrichtung am Mischbehälter mitten im Futterkreis eingebaut werden müßte.

Firma

| Posten | I | II | III | IV |
|-------------------------------|------------------------------------------------|--------------------|-------------|--------------------------------------------|
| ===== | | | | |
| Benälterfassungs- vermögen | | Preisangaben in DM | | |
| 2000 I | | 1720 (1)(A)(B) | 1422 (2)(B) | |
| 2500 I | | | 1836 (2)(B) | |
| 3000 I | 6900 (1) 8200 (4) 5200 (5) 8500 (8) | | | 2410 (1,7)(B) 8450 (6,7) 5860 (3,1) |
| 3200 I | | 2858 (6)(A)(B) | | |
| 3400 I | | | 2379 (2)(B) | |
| 3500 I | | 2130 (1)(A)(B) | | |
| 4000 I | 7500 (1) 9500 (4) 5500 (5) 9400 (8) | 2383 (1)(A)(B) | | 2580 (1,7)(B) 6490 (6,1) 15400 (3,1) |
| 4200 I | | | 2706 (2)(B) | |
| 4800 I | | 3530 (6)(A)(B) | | |
| 5000 I | 8400 (1) 11000 (4) 6300 (5) 10500 (8) | | | 2780 (1,7)(B) 7120 (1,3) |

=====

(1) offen und eckig (2) GFK (3) NIRO-Stahl statt ALU (4) geschlossen und eckig
 (5) kunststoff besch. (6) liegend (7) lackiert (8) Platinoxid beschichtet

(A) Nettoinhalt (B) nur Behälter; bei den nicht mit (B) indizierten Behältern handelt es sich
 um Wiegebehälter

Firma

IV

III

II

I

Posten

| Posten | I | II | III | IV |
|-------------------------------|------------------------------------------------|-----------------|-----|-------------------------------------------------------|
| Behälterfassungs- vermögen | | Preisangaben in | DM | |
| 6000 l | 9000 (1) 12600 (4) 7000 (5) 11400 (8) | | | 3020 (1,7) 9120 (6,7) 7740 (1,3) 16600 (6,3) |
| 6500 l | | 3439 (4)(A)(B) | | |
| 7000 l | 15300 (4) | | | |
| 7200 l | | 4405 (6)(A)(B) | | |
| 8000 l | 16000 (4) | 3817 (1)(A)(B) | | 3530 (1,7) 9700 (6,7) 9000 (1,3) 19725 (6,3) |
| 9600 l | | 6240 (6)(A)(B) | | |
| 10000 l | 15300 (1) | 4498 (1)(A)(B) | | 10780 (6,7) 21650 (6,3) |

(1) offen und eckig (2) GFK (3) NIRO-Stahl statt ALU (4) geschlossen und eckig
 (5) kunststoff besch. (6) liegend (7) lackiert (8) Platinoxid beschichtet
 (A) Nettoinhalt (B) nur Behälter; bei den nicht mit (B) indizierten Behältern handelt es sich
 um Wiegebehälter

| Firma | | I | II | III | IV |
|------------------------------------------------------------|------------------------|----------|----------|------------------------|----------|
| Posten | | | | | |
| ===== | | | | | |
| | Preisangaben in | DM | | | |
| Absperrventil | 385 | | | | |
| Digitalanzeige | 820 | | 499 | | 348 |
| Durchflußmesser | 4095 (3) | 1925 (1) | 1336 (2) | | 3850 (3) |
| Kolbendosierer | | | | | 6930 |
| induktiver Durchflußmesser für Vollcomputer | 2520 | | | | |
| Drucker für Anmischcomputer | | 1560 | | | |
| Drucker für Vollcomputer | | 4230 | | | |
| Mehrpreis für Luxus-Bildschirm (grüne Schrift und Konsole) | | 1400 | | | |
| Lichtschaltautomatik individuelle Futterkurven | 570<----->(4)----->141 | | | | |
| | | | | 920<----->(5)----->243 | |
| ===== | | | | | |

(1) ohne Digitalanzeige (2) ohne Anzeige; max. ein Monitor anschließbar (3) incl. Monitor

(4) bei der Firma II ist die Lichtschaltautomatik mit den Fütterungszeiten gekoppelt

(5) vermutlich Qualitätsunterschiede in der Software

| Posten | Firma | | | |
|------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|-------|----------|
| | I | II | III | IV |
| | | Preisangaben in DM | | |
| Anmischcomputer | 10135 (1) | 3950 (2) | | 3971 (2) |
| Verteilcomputer | 8190 (1) | | | |
| Vollcomputer | 10100 (1) | 9200 (1) | 12160 | 3971 (2) |
| zusätzliche Mixtur (Soft- ware) | | 320 | | |
| Kompressor | 1318 | 1240 | | 1369 |
| Wiegerahmen für Behälter mit dem Fassungsvermögen | | | 608 | |
| 1300 l | | | 608 | |
| 1500 l | | | 850 | |
| 1800 l | | | 850 | |
| 2000 l | | | | |
| Schutzgitter für offenen Behälter (Fassungsvermögen) | | | 170 | |
| 1300 l | | | 262 | |
| 2000 l | | | | |
| Deckel für offenen Behälter (Fassungsvermögen) | | | 116 | |
| 1300 l | | | 213 | |
| 2000 l | | | | |

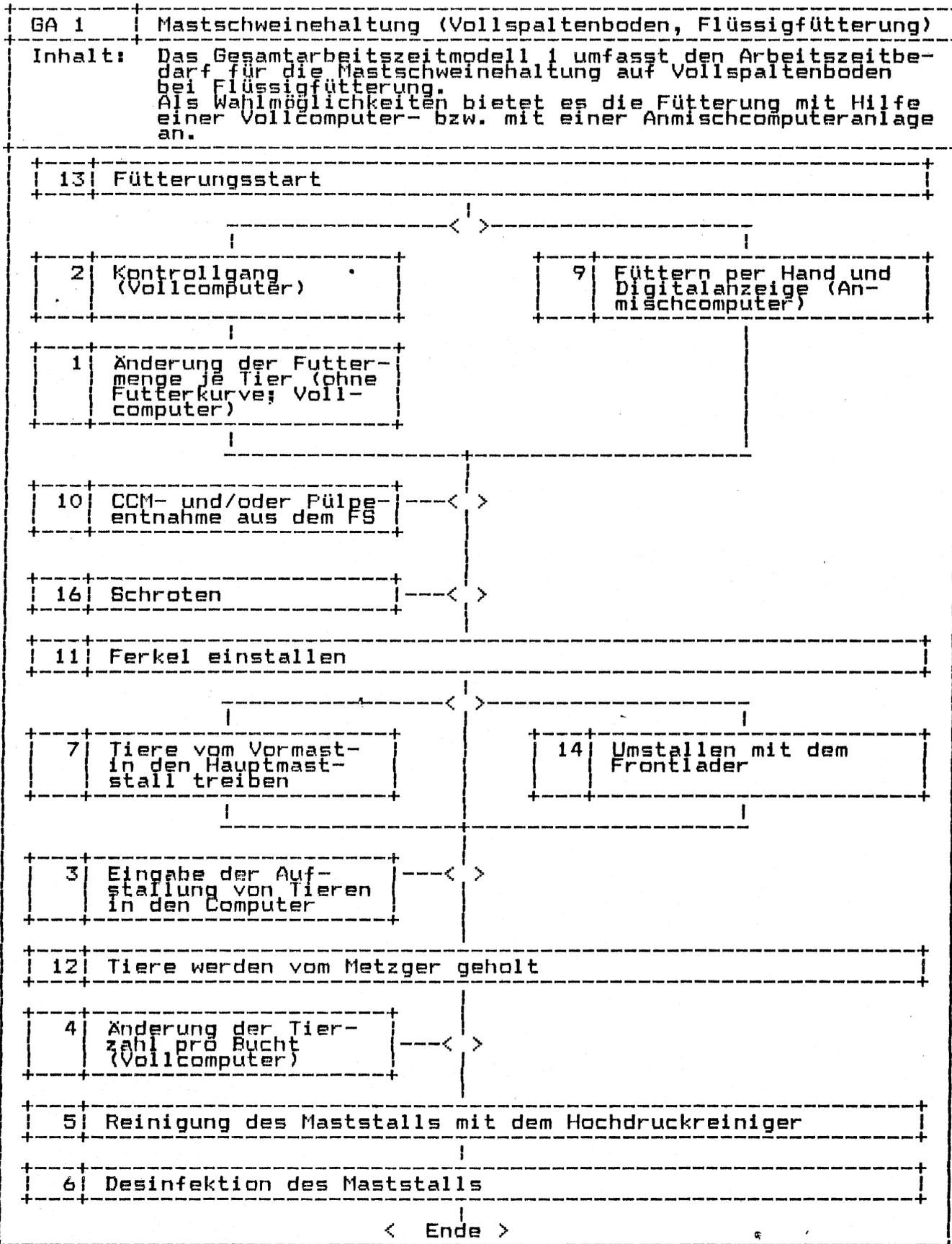
(1) incl. Software (2) ohne Software

| Posten | I | II | III | IV |
|--------------------------------------------------------------------|---|-----------------|-----|----|
| Wiegeeinrichtung für Behälter mit dem Fassungsvermögen netto | | Preisangaben in | DM | |
| 2000 l | | 3633 (1) | | |
| 3200 l | | 3881 (2) | | |
| 3500 l | | 3881 (1) | | |
| 4000 l | | 3963 (1) | | |
| 4800 l | | 4104 (2) | | |
| 5000 l | | 4104 (1) | | |
| 6500 l | | 4316 (1) | | |
| 7200 l | | 4536 (2) | | |
| 8000 l | | 4757 (1) | | |
| 9600 l | | 5161 (2) | | |
| 10000 l | | 5161 (1) | | |
| Kreiselpumpe | | 2360 | | |
| Mehrpreis für GFK-Bottich (Fassungsvermögen) | | | | |
| 2000 l | | 1526 | | |
| 3500 l | | 2486 | | |
| (1) eckiger Behälter | | | | |
| (2) liegender Behälter | | | | |

| Firma | | | | |
|-----------------------------------------------------|---|-----------------|------|------|
| Posten | I | II | III | IV |
| Rührwerk für Mischbehälter (Fassungsvermögen) | | Preisangaben in | DM | |
| 2000 l | | 2248 | 1324 | 1953 |
| 5000 l | | 2248 | | |
| 6500 l | | 2382 | | |
| 8000 l | | 2514 | | |
| 9600 l | | 2778 | | |
| Mehrpreis für Rührwerksmotor (Behälterinhalt) | | | | |
| 4800 l | | 325 | | |
| 6500 l | | 650 | | |
| 8000 l | | 1298 | | |
| Schneckenpumpe | | | 3390 | 2580 |
| Schneidpumpe 7.5 kW | | | 2697 | |
| 11.0 kW | | | 3097 | |
| Schneidpumpe aus Edelstahl 7.5 kW | | | 3243 | |
| 11.0 kW | | | 3643 | |

| Firma | | I | II | III | IV |
|---------------------------------------------------------------|--|---|-----------------|-----|----|
| Posten | | | Preisangaben in | DM | |
| Mehrpreis für V2A-Behälter (eckig) (Nettoinhalt) (1) | | | | | |
| 2000 l | | | 2645 | | |
| 3500 l | | | 3263 | | |
| 4000 l | | | 3439 | | |
| 5000 l | | | 3836 | | |
| 6500 l | | | 5291 | | |
| 8000 l | | | 5732 | | |
| 10000 l | | | 7055 | | |
| Mehrpreis für V2A-Behälter liegend (Nettoinhalt) (1) | | | | | |
| 2000 l | | | 8749 | | |
| 4000 l | | | 11703 | | |
| 4800 l | | | 10618 | | |
| 5600 l | | | 12898 | | |
| 7200 l | | | 14963 | | |
| 8000 l | | | 17104 | | |
| 10000 l | | | 18472 | | |

(1) die Mehrpreise beziehen sich auf einfache (unbehandelte) Stahlblechbehälter



| | | | |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------|
| GA 2 | Mastschweinehaltung (Vollspaltenboden, Trockenfütterung) | | |
| Inhalt: | Das Gesamtarbeitszeitmodell 2 umfasst den Arbeitszeitbedarf für die Mastschweinehaltung auf Vollspaltenboden bei ad-lib Trockenfütterung. Als Wahlmöglichkeiten bietet es die Fütterung mit Hilfe von Eimern bzw. mit einer Drahtwendelfördereranlage an. | | |
| 8 | Füttern ad lib mit Futterkübeln | 9 | Füttern ad lib mit Zeitschaltuhr und Drahtwendelförderer vom Vorratsbehälter |
| 16 | Schroten | | |
| 11 | Ferkel einstellen | | |
| 7 | Tiere vom Vormast- in den Hauptmast- stall treiben | 14 | Umstallen mit dem Frontlader |
| 12 | Tiere werden vom Metzger geholt | | |
| 5 | Reinigung des Maststalls mit dem Hochdruckreiniger | | |
| 6 | Desinfektion des Maststalls | | |
| | < Ende > | | |



