

Aus dem Lehrstuhl für Tierzucht der Universität München¹⁾ und dem Institut für Landtechnik der Technischen Universität München-Weihenstephan²⁾

Computereinsatz als Hilfsmittel für das Management von Milchrinderherden

Von S. Binder¹⁾, O. Distl¹⁾, H. Kräußlich¹⁾, H. Auernhammer²⁾

Zusammenfassung

Im Anschluß an eine kurze Literaturübersicht über bereits vorhandene Managementsysteme in der Milchproduktion wird die Konzeption eines neu entworfenen Herdenmanagementsystems für Milchrinderbetriebe skizziert. Die notwendige automatische und manuelle Grunddatenerfassung wird dargestellt. Ebenso werden die benötigten Rechner und einige Softwareanforderungen beschrieben. Im Anschluß an die Steuerdaten wird die Informationsausgabe erläutert. Einsatzmöglichkeiten des Systems im landwirtschaftlichen Betrieb, in der landwirtschaftlichen Beratung und in einem Verbundsystem mit praktizierenden Tierärzten werden diskutiert.

Summary

After a short overview on literature referring to already developed management-systems in dairy cattle husbandry, the conception of a new herd-management-system for dairy cattle is described. The automatic and manual data collection are pointed out. The computer system and some software-instructions are mentioned. Later the control data and the information output are described. Possibilities of use in husbandry, extension service and in a connected system with veterinarians are discussed.

Eingang des Manuskripts: 2. 12. 1987

1 Einleitung

Der Trend zu steigenden Herdengrößen bei sinkendem Arbeitskräftebesatz erfordert in Milchrinderbetrieben eine Reduktion der pro Tier aufwendbaren Arbeitszeit. Andererseits besteht aus ökonomischen Gründen der Zwang zu einer höheren Rentabilität der Einzeltierleistung. Durch verbesserte Planungs-, Überwachungs- und Steuerungsmethoden werden einerseits die Produktionssicherheit und die Effizienz des Betriebsmitteleinsatzes gesteigert, andererseits aber der Investitionsaufwand für den Betrieb erhöht. Mit steigender Tierzahl pro Arbeitskraft wird die Herdenübersicht schwieriger und es kommt leicht zur Überforderung des Betriebsleiters. Die stark differierenden Produktionsergebnisse in der Praxis zeigen, daß im Bereich des Herdenmanagements noch viele Reserven zu mobilisieren sind,

um die Variation der Produktionsergebnisse einzuengen (ARTMANN u. a., 1981). Dabei eröffnen kostengünstige Entwicklungen auf dem Computersektor neue Perspektiven.

2 Herdenmanagementsysteme in der Milchkuhhaltung

Die Tieridentifikation nimmt in der Automation der Milchproduktion eine Schlüsselposition ein (ROSSING, 1982). Mit Hilfe der automatischen Tiererkennung wird es dem Computer möglich, am Standplatz des Tieres erfaßte Daten dem jeweiligen Individuum zuzuordnen, diese Daten zu speichern und bei Bedarf abzurufen. Automatische Identifizierungssysteme sind besonders wichtig, um computergestützte Fütterungsstrategien in Verbindung mit der Milchmessung realisieren zu können. Systeme, die dem Monitoring und der

Kontrolle von Reproduktionsprozessen dienen, sind bereits sehr gut entwickelt (BRITT und ULBERG, 1970; CRANDALL u. a., 1979; DE KRUIF und AKABWAI, 1978; ESSLEMONT, 1981; LINEWEAVER und SPESARD, 1975). In jüngerer Zeit sind auch einige Herdengesundheitsprogramme entwickelt worden. Die im folgenden erwähnten Programme VIRUS und COSREEL werden auf Mikrocomputern mit Verbindung zum Mainframe gefahren. Bei VIRUS ist die Abstammung jeder Kuh enthalten, um mögliche genetische Unterschiede in der Krankheitsanfälligkeit und mögliche Beziehungen zur Milchleistung untersuchen zu können (MARTIN u. a., 1982). Die Konzeption von COSREEL leitet zu den integrierten Herdenmanagementsystemen über, da nicht nur die veterinärmedizinischen, sondern auch die Milch- und Managementdaten aufgezeichnet werden (LUCEY u. a., 1983; RUSSELL und ROWLANDS, 1983). WILLIAMSON (1984) stellt fest, daß der gegenwärtige Entwicklungsgrad von computerisierten Überwachungsprogrammen relativ niedrig ist. Während einfache Aneinanderreihung von Informationen nach BYWATER (1981) bereits oft verifiziert ist, ist die Integration zu einem das gesamte Herdenmanagement abdeckenden Programm bisher kaum erfolgt. Das Pflichtenheft für die Herdenführung und Fütterung in der Milchproduktion (N. N., 1985) deckt hauptsächlich den landwirtschaftlichen Bereich ab. Bei BINDER (1986) ist zusätzlich die veterinärmedizinische Datenerfassung und Informationsbereitstellung berücksichtigt. Das System ist für Versuchsbetriebe entworfen. In vereinfachter Form ist es auch für den landwirtschaftlichen Betrieb einsetzbar. Vorteilhaft ist dabei, daß zusätzlich zur laufenden Systemüberwachung Entscheidungshilfen für Merzung, gezielte Anpaarung, Planungen und Prognosen gegeben werden.

3 Konzeption des integrierten Management-Informationen-System

Bei den Komponenten eines integrierten Management-Informationen-Systems (IMIS) sind Hard- und Software zu unter-

scheiden. Für den Aufbau bietet sich die dezentrale Konzeption an. Dabei werden die benötigten Daten automatisch mit Hilfe der Prozeßtechnik, oder manuell erfaßt. Die automatisch erfaßten Daten fließen zur Vorverarbeitung in die zugeordneten Prozeßrechner (PR) und von dort aus in die Betriebsrechenanlage (BRA). Die manuelle Eingabe erfolgt am günstigsten direkt in die BRA. In Abb. 1 ist die Konzeption dargestellt.

Die einzelnen Subsysteme (Milchmengenmessungen, Kraftfutterzuteilung, Gewichtserfassung und Sortierung, Grundfutteraufnahme) führen dabei spezielle Steuerungs-, Regelungs- und Überwachungsaufgaben aus. Sie sind mit der BRA verbunden, die alle umfangreicheren Kalkulationen und Auswertungen mit den aktuellen Daten übernimmt. Entscheidend ist, daß die einzelnen Teilsysteme für sich allein voll funktionsfähig sind, damit ein modularer Ausbau bzw. auch ein Anschluß von evtl. bereits im Betrieb vorhandenen Systemen möglich ist. Der modulare Ausbau ist auch nötig, um bei technischer Veralterung Teilsysteme relativ problemlos austauschen zu können.

Alle erfaßten Daten sollen automatisch gesichert werden. Wenn dies aufgrund eines Systemfehlers nicht möglich ist, muß sofort ein Fehlerprotokoll an den Betriebsleiter gehen.

Jeder an das System angeschlossene PR besteht aus Rechner, Anzeige und Tastatur. Bei größeren Beständen (ab 100 Kühen) sind Bildschirme und genormte Tastaturen vorteilhaft. In solchen Herden sind neben dem internen Speicher (EPROM, RAM) auch externe Speichermedien notwendig. So können jedem PR eine Diskettenstation mit je 2 Disketten, oder neue portable Medien in Form von Memory-Cards (Chip-Cards) zugeordnet werden.

Die Aufgaben jedes PR bestehen im Sammeln von Daten der ihm zugeordneten Prozesse, weiterhin im Drucken von Erfassungs- bzw. Rohdatenprotokollen und der Fehlerkennzeichnung. Auch selbständige Programmausführungen für die Daten-

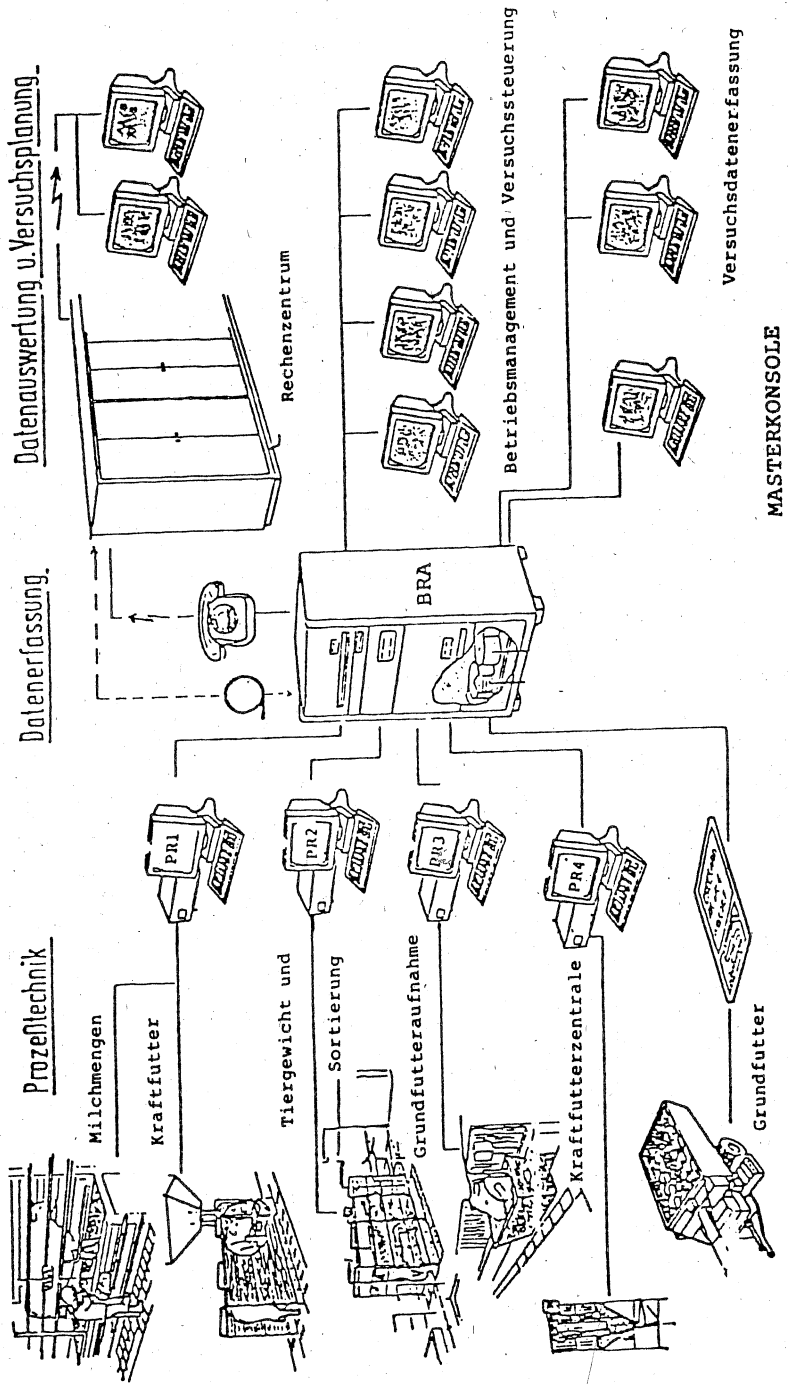


Abb. 1: Konzeption der Prozesssteuerung, Datenerfassung und -verarbeitung

BRA = Betriebsrechenanlage
PR = Prozeßrechner

Kontrolle auf Vollständigkeit, Zulässigkeit bzw. Fehler sollen sie durchführen können. Die Datensicherung (Zwischenspeicher, Sicherheitskopien usw.) erfolgt vollautomatisch durch Ablage auf die obengenannten externen Medien für mindestens 7 Tage. Da eine kontinuierliche Datensicherung zu fordern ist, wird für diesen Vorgang eine automatische Programmausführung notwendig. An den Betriebsleiter muß eine zusätzliche Meldung über die ausgeführten Back-ups ergehen. Bei Nichtausführen soll ihm ebenfalls Meldung gemacht werden. Neben der Anzeige von Daten am Bildschirm und der manuellen Dateneingabe soll auch das Drucken von Ergebnissen möglich sein. Das erfordert eine reibungslose direkte Datenübertragung einerseits auf die BRA, andererseits auch auf den jeweils untergeordneten PR. Neue Prozeßzustände oder wesentliche Prozeßänderungen sollen am Bildschirm und am Drucker angezeigt werden. Die BRA bereitet die Daten auf, errechnet Entscheidungen oder legt Daten ab und versorgt dann die untergeordneten Systemkomponenten mit den nötigen Informationen. Die rückübertragenen Daten werden vom betreffenden Untersystem ausgewertet und zur Steuerung genutzt.

Die BRA muß alle beim jeweiligen PR genannten Anforderungen erfüllen können. Zusätzlich soll sie aber noch alle für die Entscheidungen notwendigen Programme besitzen und Schnittstellen zu jedem PR besitzen. Weiterhin müssen auf die BRA täglich automatisch von jedem PR die Daten übertragen werden. Wenn das Datenflußende erreicht ist, ist dies zu signalisieren, damit dann z. B. Berechnungen gestartet werden können. Eine ausreichende interne Speicherkapazität soll auch hier durch externe Speichermedien ergänzt werden. Weiterhin soll die BRA Btx-fähig sein und Kommunikationseinrichtungen für DFÜ besitzen. Auch muß eine Masterkonsole angeschlossen sein, von der aus das System zentral überwacht werden kann.

Um sämtliche wichtigen Ereignisse sowohl vom automatischen als auch vom

manuellen Bereich festzuhalten, ist ein Logbuch zu führen. Dieses wird durch das vom System selbst geführte und über einen besonderen Protokolldrucker erstellte Maschinenprotokoll realisiert. Hierauf sind genaue schriftliche Aufzeichnungen aller Vorgänge zu finden, die sich auf der DV-Anlage abspielen.

Die Funktionssicherheit aller Geräte muß vor Inbetriebnahme systemintern geprüft werden. Wenn der Datentransfer zwischen einem PR und der BRA trotzdem an irgendeiner Stelle blockiert, kommt es zum Systemabbruch mit der entsprechenden Fehlermeldung. In diesem Falle soll der Betriebsleiter manuell für die Systemwiederaufnahme sorgen können. Eine automatische Systemwiederaufnahme ist abzulehnen, weil es dadurch zu wiederholten Abbrüchen aufgrund derselben, im vorgegebenen Zeitintervall noch nicht beseitigten Ursache kommen kann. Nur wenn der Systemabbruch nicht schnell genug beseitigt werden kann bzw. die automatische Datenübertragung nicht funktionsfähig ist, soll die Möglichkeit der manuellen Dateneingabe gegeben sein. Die manuell eingegebenen Daten müssen automatisch gesichert, ergänzt und aktualisiert werden. Damit im Falle eines Systemabbruches keine Daten verloren gehen, muß das jeweils unter der Abbruchstelle liegende Rechnersystem in der Lage sein, nach Auslastung seiner Speicherkapazitäten neue Speichermedien anzufordern. Da auf der PR-Ebene die Daten mit unterschiedlicher Geschwindigkeit einfließen, muß der Pufferspeicher sehr groß sein. Die Pufferung dient dem Zeitausgleich und der Entlastung der jeweils schnelleren Einheit.

Bei den Programmen ist zu fordern, daß mit einem Befehl mehrere Programme simultan gestartet werden können. Störungen im Programmablauf müssen lokalisierbar sein und über vorgekommene Fehler müssen dem Betriebsleiter Meldungen zukommen. Anweisungen für die Behandlung fehlender, lückenhafter und falscher Daten durch das System müssen vorgegeben sein. Dabei werden die als unvollstän-

dig und/oder fehlerhaft erkannten Daten durch die verfügbaren, richtigen ersetzt, oder es werden die fehlenden Daten interpoliert. Wichtig ist dies v. a. bei den Milchleistungen, da die vollständigen Laktationswerte für die leistungsorientierte Kraftfutterzuteilung unverzichtbar sind. Das System soll aufgrund der Personalsituation (Urlaub, Wochenende, Krankheit) möglichst selbständig laufen. Somit sind eine hohe Systemsicherheit und eine leichte Fehlererkennung nötig.

Die Reihenfolge in der Ausführung von mehreren Programmen muß über ein Organisationsprogramm mit Prioritätensteuerung festgelegt werde.

Höchste Priorität haben die Sicherheit und Funktionsprüfung des Systems, nächsthöhere Priorität haben die für den ungestörten Betriebsablauf notwendigen Aktionen und Informationen (z. B. Datenerfassungen aus dem automatischen Bereich, akute Betriebsereignisse, die aus dem manuellen und automatischen Eingabebereich kommen, Back-ups). Dann kommen Tätigkeiten, die an demselben Tag erledigt werden müssen (z. B. manuelle Dateneingaben, bestimmte Aktionslisten, Warnlisten). Weiterhin sind Tätigkeiten zu nennen, die innerhalb einer Woche erledigt sein müssen (z. B. Wochenarbeitspläne, bestimmte Indexlisten). Geringste Priorität haben alle sonstigen Tätigkeiten (z. B. Planungen und Prognosen, Textverarbeitungsfunktionen).

Für den Betriebsleiter soll auch der Zugriff zu einem Maskenprogramm möglich sein, mit dem er vorhandene Masken verändern und auch neue kreieren kann.

Die Verarbeitung solcher Datenmengen setzt voraus, daß diese nach einem festen Schema abgespeichert werden. Auch soll der Datenzugriff sowohl sequentiell, als auch über Indizes und nicht nur unter einem Aspekt, sondern unter mehreren Ordnungsbegriffen möglich sein. Somit ist ein relationales Datenbanksystem nötig, das auch den simultanen Zugriff auf mehrere Relationen zulassen sollte. Als normierte Sprachschnittstelle wird SQL vorgeschlagen.

Will der Benutzer ein Programm abrufen, so erscheint die Menü-Übersicht. Zweck der Menütechnik ist die sinnvolle Programmsteuerung, -verwaltung und Benutzerführung. Die angezeigten Funktionen können dann unmittelbar aufgerufen werden, indem über die Tastatur der der betreffenden Menüzeile zugeordnete Kode in der Command-line eingegeben, oder der Cursor an die betreffende Menüzeile bewegt wird. Die einzelnen Managementkomplexe lassen sich in hierarchisch aufgebauten Menübäumen erfassen, wobei aber jeder einzelne Menüteil sofort abrufbar sein soll. Mit einem über die entsprechende pf-Taste einzugebenden Befehl soll die Möglichkeit gegeben sein, aus den verschiedenen Folgenüsen zurück in die Menü-Übersicht springen zu können. Durch Auswählen einer Menü-Option gelangt man dann zu den Programmteilen, in denen gearbeitet wird. Weil die Menüsteuerung für geübte Benutzer zum Teil zu langsam ist, soll als weitere Einstiegsmöglichkeit das direkte Aufrufen jeder gewünschten Maske möglich sein. Dazu müssen die einzelnen Masken numerisch oder alphanumerisch bezeichnet werden. Letzgenannter Bezeichnungsmodus ist mne-motechnisch günstiger einzustufen.

Alle Bildschirmtypen sollen sich dem Benutzer im Aufbau immer gleich präsentieren. Damit werden Richtlinien zur Bildschirm-Gestaltung für die Anwendung notwendig. Im Kontrollbereich, der für die Dialogsteuerung notwendig ist, sind alle Informationen und Felder vorhanden für:

1. Titel, Bildschirmfolgen und Seitenzahl,
2. Nachrichten und Fehlermeldungen,
3. Befehlseingabe,
4. Zuordnung der pf-Tasten.

Nach der Anwendung, die im Anwendungsbereich durchgeführt wird, ist abzufragen, ob alles richtig durchgeführt wurde. Gesteuert wird dieser Bereich von den Anwendungsprogrammen. Folgende Informationen und Felder gehören zur Anwendung:

1. Menü oder
2. Felder für Datenerfassung oder Änderung oder
3. Informationen für die Anwender.

4 Grunddatenerfassung

Zur zeitbezogenen Quantifizierung verbrauchter Produktionsmittel und erbrachter Leistungen und zur Übersicht über das vorhandene Tiermaterial ist die Grunddatenerfassung notwendig. Dabei wird im vorgestellten IMIS nach der Erfassungsart in automatische und manuelle Datenerfassung differenziert. Der Dateneintrag aus dem manuellen Bereich sollte sowohl maskengesteuert im Dialog, als auch formatgesteuert aus externen Dateien möglich sein. Aus Tab. 1 geht hervor, welche Daten-gruppen hier einzuordnen sind.

Tabelle 1: Grunddaten

Automatisch erfaßt	Manuell erfaßt
Krafftutterverbrauch	TIERSPEZIFISCHE DATEN Stammdaten Tierbewegungen, Vermarktung Brunst-, Besamungs-, Abkalbedaten Veterinärmedizinische Daten Milchverwertung
Grundfutterverbrauch	
Mineralstoffverbrauch	
Wasserverbrauch	
Milchmenge, Milchqualität	
Melkanlagenüberwachung	
Körpergewicht	
Bewegungsaktivität	
Körpertemperatur	
Tränkeverbrauch, Krafftutterverbrauch und Gewicht der Kälber	

5 Steuerdaten

Unter Steuerdaten sind alle Daten zu verstehen, die einmalig zu erfassen bzw. an die Betriebsorganisation anzupassen sind. Dazu gehören die Einteilung in Tierklassen (Kalb, Färse usw.), die Stauseinteilung (trockenstehend, gravide usw.), die biologisch bedingten Steuergrößen (Gestationsdauer, Rastzeit usw.) und die Terminiendaten (Trockenstellen, Gynäkologische Überwachung im Frühpuerperium usw.). Diese Daten sollen selber nicht verarbeitet werden, sondern als Hilfsmittel für die Verarbeitung dienen. Die entsprechenden Befehle müssen als Subroutines eingebaut sein. Bei diesen Unterprogrammen handelt es sich um Befehlsfolgen, die, obwohl

sie an verschiedenen Stellen eines Programmes benötigt werden, nur ein einziges Mal programmiert und auch nur einmal gespeichert werden.

Der Zugriff auf die Steuerdaten muß jederzeit möglich sein, damit sie im Bedarfsfalle schnell den aktuellen Erfordernissen bzw. Gegebenheiten anzupassen sind. Sie sind somit nicht als Naturkonstanten, sondern als Sollwerte zu verstehen, um die herum die reale Situation schwankt. Innerhalb der vorgegebenen Toleranzgrenzen soll das Programm entsprechend den Termi- nen der Steuergrößen die einzelnen Tätigkeiten auf den betreffenden Aktionslisten ausdrucken. Dies soll in wöchentlichen Abständen solange wiederholt werden, bis die erneute Dateneingabe über eben diese Wochenarbeitspläne durchgeführt ist (piping), um sicherzugehen, daß die Tätigkeiten auch ausgeführt sind.

6 Informationsausgabe

Wesentlich ist die Verknüpfung der erfaßten Einzeldaten zu einer Information höherer Qualität. So wird eine frühzeitige Analyse von Normabweichungen möglich. Managementhilfen sind vorgesehen für die Bereiche Fütterung, Reproduktion, gezielte Anpaarung, Gesundheitsüberwachung, Remontierung und Selektion, betriebliche Entscheidungen, Planungen, Prognosen und Textverarbeitung. Die Informationsausgabe an den Benutzer erfolgt je nach Wunsch via Bildschirm und Drucker. In Tab. 2 ist das Outputverzeichnis dargestellt.

Jedes Display soll so lange am Bildschirm verbleiben, bis die betreffende pf-Taste zum Weiterblättern gedrückt wird. Bei den gedruckten Informationen soll neben dem automatisch ablaufenden Startbefehl durch manuelles Starten noch ein zusätzlicher Drucker angesteuert werden können.

Bei den Alarmmeldungen sind auf Displays und Listen die Problemtiere zusammengefaßt. Der zeitliche Abstand zwischen dem Erkennen eines Problemtieres und der Ausgabe soll möglichst kurz sein. Je weniger Alarmtiere aufgeführt sind, um

so günstiger ist die allgemeine Situation im Bestand einzuschätzen.

Die sehr detaillierte Einzeltierkartei enthält alle von einem Tier im Laufe seines Lebens erfaßten Daten. Da nicht immer alle vorhandenen Informationen benötigt werden, soll es möglich sein, die gewünschten bei Bedarf abrufen zu können. Dies setzt eine Blockordnung der Einzeltierkartei in Oberbegriffe voraus. Weiterhin muß die Möglichkeit bestehen, Einzeltiere nach beliebigen Suchbedingungen auffinden zu können.

Tabelle 2: *Outputverzeichnis*

Automatischer Output an Bildschirm und Drucker	Abstand der Outputs
Alarmmeldungen	Durch die Art und Priorität der Anmahnung kurz- bzw. mittelfristig definiert Abruf auf Wunsch
Einzeltierkarteien in Blockordnung Aktionslisten	Durch die zu erledigenden Tätigkeiten bzw. Versuchsanstellungen definiert Je nach Indexliste unterschiedlich
Indexlisten	Abruf auf Wunsch
Textverarbeitung	Abruf auf Wunsch
Entscheidungshilfen	Abruf auf Wunsch
Planungen und Prognosen	Abruf auf Wunsch
Futtermittelverbrauch und Futtermittelvorräte	Abruf auf Wunsch, bei Mindestlagerbestand automatisch

Unter den Aktionslisten sind einerseits anhand von Steuerdaten automatisch erstellte Wochenarbeitspläne zu verstehen. Daneben sollen auch Aktionslisten manuell im voraus erstellbar sein. Des weiteren entstehen noch Aktionslisten im täglichen Betriebsablauf (im Melkstand usw.). Die Indexlisten sind für den Herdenmanager deshalb von Interesse, da sie eine relativ kompakte, retrospektive Information über die Produktionsleistungen vermitteln. Mit Hilfe dieser Listen wird ein mit Zielzahlen definierter überbetrieblicher rasseabhängiger Soll-Zustand mit dem innerbetrieblichen Ist-Zustand sowohl horizontal als auch vertikal verglichen. Das Hauptziel der Indexlisten besteht im möglichst frühen Signalisieren der Leistungs-

abweichungen vom Sollwert, damit Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können. Dabei werden zunächst aus eindimensionalen Indexlisten Hinweise auf die Minusvarianten gewonnen.

Sind diese zur Abweichungserkennung bzw. Systemüberwachung nicht ausreichend, so können mehrdimensionale Indexlisten erstellt werden. In den mehrdimensionalen Indexlisten werden Beziehungen zwischen Merkmalen hergestellt (Krankheiten, Milchmenge, Milchqualität usw.). Die dabei dargestellten Merkmalskombinationen sollen jeweils den Gesamtbestand erfassen. Durch frei wählbare Geltungsbereiche sollen aber auch jederzeit Untermengen der Herde abrufbar sein. Dabei soll jeder Untermenge der prozentuale Anteil zum Gesamtbestand zugeordnet werden können. An die Abweichungserkennung über die Indexlisten soll sich eine programmgesteuerte Ursachensuche anschließen.

Die Ausgabe der Ursachen für Normabweichungen soll am Bildschirm und Drucker erscheinen. Die Reihenfolge der einzelnen Ursachen soll entsprechend den Wahrscheinlichkeiten ihres Einflusses geordnet sein. Weiterhin soll die Ausgabe in Abhängigkeit von der Wichtigkeit und Auswahl der Normabweichungen automatisch gestartet werden können.

7 *Diskussion und Schlussfolgerungen*

Zur Realisierung des skizzierten EDV-Systems müssen die Hard- und Softwarekomponenten vorhanden sein. Die Hardware Einzelkomponenten die für derartige Systeme benötigt werden, sind verfügbar bzw. im Entwicklungsstadium. Allerdings werden von den Firmen bisher nur Teilsysteme angeboten. Die Verknüpfung zu einem Gesamtsystem mit automatischer Regelung ist bislang noch nicht erfolgt. Zusätzliche Probleme sind durch die herstellerepezifischen Unterschiede zwischen den Hardware-Komponenten bedingt. Die für den Ablauf eines integrierten Systems benötigte Software fehlt weitgehend bzw. ist nicht ausgereift. Die Aufgabe besteht somit in der Software-Konzeption für

ein EDV-System, in dem automatisch und manuell erfaßte Daten integriert verarbeitet werden. Zur Implementierung eines derartigen IMIS wird ein stufenweiser Ausbau vorgeschlagen, in dem zunächst die rationierte Kraftfutter-Zuteilung, die kontrollierte Grundfutter-Aufnahme und die Milchmengenerfassung realisiert werden. In diesem „Mini-System“ kann dann zunächst die Frage der Systemsicherheit geklärt werden. Hier sind von der technischen Seite vor allem die Erprobung der vorgeschalteten Kontrollen zu nennen, von der Software Seite hauptsächlich die Programmeffizienz. Erst nach Austestung der automatischen Regelungen in diesem Rahmen sollte an einen weiteren technischen Ausbau gedacht werden.

Bei der automatischen Datenerfassung hat die Systemsicherheit höchste Priorität, da im Falle einer hohen Fehleranfälligkeit die praktischen Einsatzmöglichkeiten stark begrenzt sind.

Die vorgeschlagene manuelle Erfassung scheint ohne Probleme realisierbar. Um den Programmieraufwand zu verringern, erfordert sie einen modularen Programmaufbau.

Zu beachten ist, daß ein teilweiser Ersatz der automatischen Datenerfassung durch die manuelle Eingabe möglich sein sollte, um bei Defekt von Hardwarekomponenten das Gesamtsystem weiterfahren zu können. Die Möglichkeit des Ersatzes automatischer Datenerfassung durch manuelle Dateneingabe ist auch von Bedeutung, wenn in einem landwirtschaftlichen Betrieb nur Teilsysteme des automatischen Bereiches implementiert werden sollen.

Die Alarmmeldungen, Einzeltierkarteien, Aktionslisten, die Systemüberwachung mit ein- und mehrdimensionalen Indexlisten und die programmgesteuerte Ursachensuche sind ohne Probleme zu realisieren. Schwieriger ist der Bereich der Planungen und Prognosen. Hierfür sind häufig komplexe Rechenoperationen und detailliertes Fachwissen aus den Bereichen der Tierzucht und Veterinärmedizin notwendig. Die Programmausgaben hinsichtlich der Gesundheitssituation der Herde

bzw. des Einzeltieres können dem Hoftierarzt als Mitbenutzer zugänglich gemacht werden und so zu einer Verbesserung der tierärztlichen Versorgung beitragen.

Eine möglichst variable Steuerung der Programme sollte gegeben sein, um die Anpassung an die jeweiligen Erfordernisse des einzelnen Betriebes zu gewährleisten. Neben dem modularen Aufbau ist hier auch die Software-Portabilität zu berücksichtigen. Das heißt, die Übertragung der Software auf möglichst viele verschiedene Betriebssysteme muß ohne große Änderungen möglich sein.

Eine weitere Verwendungsmöglichkeit der Programme besteht darin, sie in der landwirtschaftlichen Beratung einzusetzen. Je nach Ausbaustufe des EDV-Systems sind dann die betriebspezifischen durch durchschnittliche Annahmen, geschätzt für die betreffende Betriebsklasse, zu ersetzen. Dabei ist ein Programmvorspann notwendig, aus dem hervorgeht, welche Daten vorhanden und welche zu ergänzen sind. Wesentlich ist dabei auch die Datenkontrolle.

Der Anschluß an ein Verbundsystem (Landeskontrollverband, landwirtschaftliche Beratungsstellen, Tiergesundheitsdienste, praktizierende Tierärzte) ist ebenso in Erwägung zu ziehen, wie die Verbindung des Landwirtes (z. B. über Btx) mit anderen Programmbibliotheken. Die Anforderungen des Datenschutzes und der Datensicherheit müssen dabei selbstverständlich erfüllt werden.

Für ungeübte Benutzer und für Neulinge ist es sinnvoll, die Menütechnik zu verwenden. Zudem besteht hier die Möglichkeit, einzelnen Anwendern je nach Zugriffsberechtigung unterschiedliche Menüs anzubieten. Geübte Nutzer sollen dagegen auch die Möglichkeit haben, direkt über alphanumerische, mnemotechnisch günstige Codes in die gewünschte Maske springen zu können, da hier die Menütechnik zu langwierig ist.

Ob sich derartige EDV-Systeme in praxi durchsetzen werden, ist abzuwarten. Zu erwähnen bleibt, daß derartige Managementprogramme in keiner Weise dazu die-

nen sollen, den Menschen aus dem Produktionsprozeß zu verdrängen. Die Mikroelektronik soll im Gegenteil dazu benutzt werden, neben der Schaffung neuer Arbeitsbereiche eine Humanisierung des landwirtschaftlichen Arbeitsplatzes zu bewirken, zur Verbesserung der Tiergesundheit beitragen und die Variabilität im Produktionsergebnis einengen.

8 Literaturverzeichnis

- Artmann R., D. Schlünzen, H. Schön* (1981): Möglichkeiten der Prozeßsteuerung in der Tierhaltung am Beispiel der Milchviehhaltung. *Züchtungskunde* 53, 301-314.
- Binder S.* (1986): Möglichkeiten des Computereinsatzes als Hilfsmittel der Betriebsführung in Milchrinderherden. Diss. med. vet. LMU München.
- Britt J. H., L. C. Ulberg* (1970): Changes in reproductive performance in dairy herds using the herd reproductive status system. *J. Dairy Sci.* 53, 752-756.
- Bywater A. C.* (1981): Development of integrated management information systems for dairy producers. *J. Dairy Sci.* 64, 2113-2124.
- Crandall B. H., L. N. Day, B. L. Crandall* (1979): On line use of DHI computers for large herd management (Abstr.). *J. Dairy Sci.* 62, Suppl. 1, 95.
- De Kruif A., D. Akabwai* (1978): A herd fertility programme for dairy cattle and computerized data processing. *N. Z. Vet. J.* 26, 202-208.
- Esslemont R. J.* (1981): An integrated dairy management system (DAISY) for a small computer. Ausschußsitzung der DGfZ für genetisch-statistische Methoden in der Tierzucht, Ratzeburg, 23.-25. 3. 1981.
- Lineweaver J. A., G. W. Spessard* (1975): Development and use of a computerized reproductive management program in dairy herds. *J. Dairy Sci.* 58, 256-260.
- Lucey S., G. J. Rowlands, A. M. Russell, S. R. Foster, B. T. Wicks, S. T. A. Parsons, P. M. Stimpson* (1983): Use of COSREEL, a computerised recording system, for herd health management of two dairy herds. *Vet. Rec.* 113, 294-298.
- Martin B., D. D. Mainland, M. A. Green* (1982): VIRUS: A computer program for herd health and productivity. *Vet. Rec.* 110, 446-448.
- N. N.* (1985): Pflichtenheft für die Herdenführung und Fütterung in der Milchproduktion. Anforderungen an Computerprogramme. DLG-Verlag. Best.-Nr. A/85.
- Pirkelmann H., H. Auernhammer* (1987): Beitrag zur Einweihung in Schleißheim. Festschrift.
- Rossing W.* (1982): Automation in dairying - Developments in The Netherlands. The mechanization and automation of cattle production. Occasional Publication No. 2, Br. Soc. Anim. Prod., 205-214.
- Russell A. M., G. J. Rowlands* (1983): COSREEL: Computerised recording system for herd health information management. *Vet. Rec.* 112, 189-193.
- Williamson N. B.* (1984): Challenges in the further development of dairy herd health and management programs. XIIIth World Congress on diseases of cattle, Southafrika, 113-121.