



Abbildung 1: Kraftfutterabrufstation im Einsatz

Zurückblickend auf die Ausstellung „Huhn und Schwein“ in Hannover läßt sich feststellen, daß dort der Computer das zentrale Thema war. Wird sich diese Entwicklung auch auf die Rinderhaltung ausdehnen?

Computereinsatz in der Milchviehhaltung

Dr. Hermann Auernhammer, Weihenstephan

Computer — was kann das alles sein?

Unter Computer wird heute eine weite Spanne elektronischer Einrichtungen verstanden, die jedoch alle aus einem **Prozessor** (Recheneinheit) einem **Programm** (Rechenanweisung) einem **Speicher** (Ablage von Daten und/oder Programmen) einer **Eingabe** (meist Tastatur) einer **Ausgabe** (Drucker usw.) und evtl. anderen, später zu nennenden Bauteilen bestehen.

In der Regel ist der Rechner selbst die kleinste Einheit. Er befindet sich als Chip (fingernagel- bis daumengroß) auf einer sog. Platine (Einschubkarte). Seine Anweisungen bekommt er von einem Programm, welches als Festprogramm oder als spezifisch zugeschnittenes Benutzerprogramm vorliegen kann. Festprogramme werden ebenfalls in Chips untergebracht. Sie benötigen von außen lediglich Anweisungen für den Start und evtl. Vorgaben, wie Kraftfuttermengen pro Tier, An-

zahl der Freßzyklen usw., um daraus bestimmte Entscheidungen abzuleiten und damit Steuervorgänge durchzuführen.

Solche Kombinationen aus Eingabe, Prozessor und Festprogramm sind häufig Prozeßrechner und steuern dann z. B. die Kraftfutterdosierung bei Milchkühen.

Auswertungsvorgänge werden nach den unterschiedlichsten Differenzierungen vorgenommen. Damit werden die dafür erforderlichen Programme größer und sie müssen u. U. öfter geändert oder erweitert werden. Deshalb eignen sich hierfür Festprogramme weniger gut.

Vielmehr bedarf es dazu benutzerangepaßter Programme, welche häufig auf kleinen Magnetscheiben (Disketten) gespeichert werden. Dadurch werden Computer durch mehrere, zur Verfügung stehende Programme um die Peripherie Diskette (1 bis 4 Stück) oder durch eine feste Magnetplatte erweitert.

Noch größere Computer besitzen gleichzeitig mehrere Eingabeeinheiten (Tastaturen) und mehrere Ausgabeeinheiten (Sichtgeräte) bzw. Drucker. Um sie betreiben zu können, bedarf es aufwendiger

Betriebssysteme, das sind Programme, welche die gleichzeitig am meisten diskutierten Computer arbeitenden Benutzer verwalten. Insgesamt sind somit die derzeit

Prozeßrechner

Personal-Computer

Mehrplatzrechner

von Festprogrammen gesteuerte Entscheidungsrechner, auch Prozessoren genannt mit benutzerspezifischen Programmen bedient, auch zentrale Betriebscomputer genannt

mit gleichzeitig mehreren benutzerspezifischen Programmen betriebene Betriebscomputer, also größere Personalcomputer oder abgemagerte Rechner der mittleren Datentechnik.

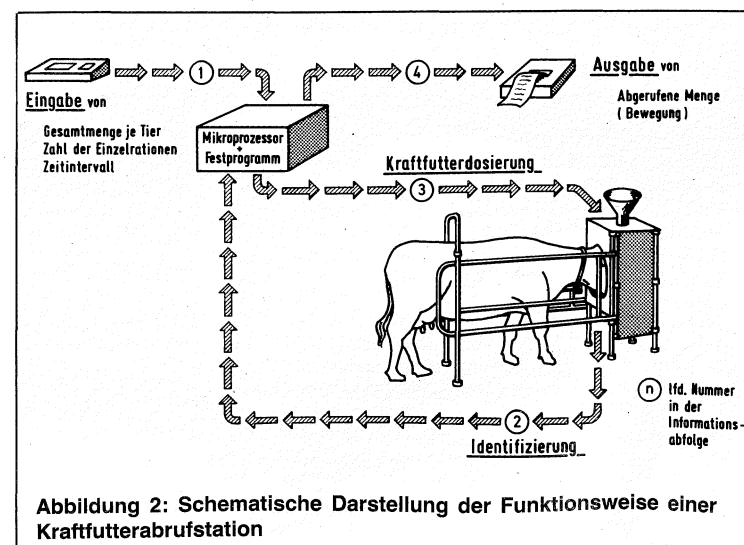


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Funktionsweise einer Kraftfutterabrufstation

Darüber stehen die seit langem bekannten Großrechner an Rechenzentren mit umfangreichen Datennetzen und bis zu 200 gleichzeitig arbeitenden Sichtgeräten.

Prozeßsteuerung bei der Kraftfutterabrufanlage

Aufbauend auf die zuvor aufgezeigte Gliederung wird hier der Prozeßrechner eingesetzt. Die typische Kraftfutterabrufstation (Abbildung 1) besteht danach aus den Komponenten nach Abbildung 2. Über die Tastatur werden dem Festprogramm die zuzuteilenden Kraftfutterabrufrufen je Tier und Tag und die Zahl der Rationen eingegeben.

Betrifft ein Tier die Kraftfutterstation, dann erfolgt deren Identifizierung über den Transponder. Dies bedeutet, daß bei genügend kleinem Abstand zwischen Empfänger (Antenne unterhalb der Kraftfutterschale) und Sender (Transponder am Hals des Tieres) der Sender aktiv wird und einen eingegebenen Code (Tiernummer) an den Empfänger übergibt. Von dort erfolgt die Weiterleitung an den Prozessor. Steht dem Tier eine Kraftfutterration zu, dann erfolgt über die Zeit die Kraftfutterdosierung bis die gesamte Ration abgerufen ist oder bis das Tier den Freßstand freiwillig verläßt. Vom Landwirt können beliebig oft die abgerufenen Mengen über einen Drucker abgerufen und damit kontrolliert werden.

Derzeit sind in der Bundesrepublik Deutschland etwa 2000 Anlagen im Einsatz, wobei bis zu 30 Kühe (maximal 35) von einer Station zu

bedienen sind. Größere Herden sind dann mit 2, 3 oder 4 Stationen ausgerüstet. Je Kuh ist mit etwa 400 bis 450 DM an Investitionen zu kalkulieren, so daß bei einer Herde von 45 Kühen etwa 20 000 DM an Investitionen erforderlich werden. Allgemein gewöhnen sich die Tiere sehr schnell an die neue Technik, auch Programmänderungen werden von den einzelnen Tieren sehr schnell akzeptiert.

Die Abrufquoten liegen in der Regel nahe bei 100%. Tiere mit einem zu geringen Abruf bedürfen der besonderen Kontrolle, da dies ein Indiz für Krankheit oder aber auch für Brunst sein kann.

Was kann der Computer noch?

Insgesamt ist jedoch ein Computer als Prozeßrechner für eine oder mehrere Kraftfutterabrufstationen mit je einer oder 2 Kraftfutterarten nicht ausgelastet. Hinzu kommt, daß bei diesem System die Vorgabe der Kraftfuttermenge immer manuell anhand der letzten Milchkontrollwägung erfolgen muß. Hier bietet sich der Rückschluß in Form der automatischen Milchmengenerfassung über Durchflußmeßgeräte an (Abbildung 3). Nach Abbildung 4 läuft auch dieses System in der schon bekannten Weise ab. Wiederum werden Eingaben, wie z. B. Termine für den Kuhlkalender an das Festprogramm des Prozessors vorgenommen. Betritt nun ein Tier den Melkstand, dann muß es zuerst identifiziert werden. Danach wäre es unbedingt erforderlich, daß der Melkperson evtl. anstehende Termine über eine Anzeige (Display) übermittelt und von

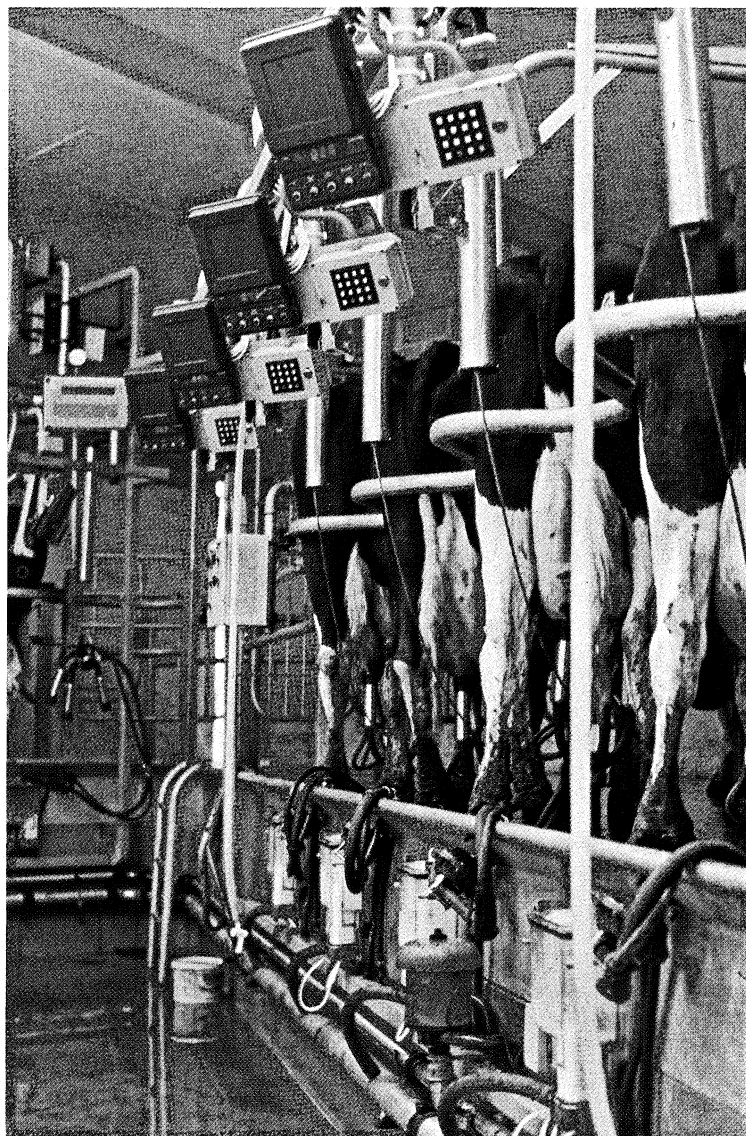


Abbildung 3: Melkstand mit Durchflußmeßgeräten, Milchflußanzeige und manuellen Identifizierungsmöglichkeiten an jedem Melkplatz

ihm die Bestätigungen empfangen würden. Typisch wäre hier z. B. der Hinweis auf eine bevorstehende Brunstkontrolle und die Rückmeldung, ob die Brunst erkennbar ist. Andere Hinweise an die Melkperson wären z. B. die Ausschleusung von Milch bei behandelten Tieren oder aber Eingaben der Melkperson über erkennbare Verletzungen am Tier. Gleichzeitig mit dem Ansetzen der Melkzeuge erfolgt dann eine kontinuierliche Milchmengenerfassung mit einer Aufaddierung an den einzelnen Melkplätzen. Nach Melkende werden alle Informationen und auch die entsprechende Milchmenge an den Prozessor übergeben.

Derartige Erweiterungen werden Investitionen von etwa 1500 DM je Melkplatz erfordern. Für den o. g. Kuhbestand mit 45 Kühen und einem doppelvierer Fischgräten-

melkstand würden somit weitere 12 000 DM erforderlich. Kommt schließlich ein Programm für einen vollständigen Kuhlkalender hinzu, dann werden weitere 4000 DM erforderlich. Eine ähnliche Summe wird die automatische Kraftfutterermittlung mittels Programm erfordern.

Bedenkt man, daß alle diese Aufgaben vom ursprünglich in der Kraftfutteranlage installierten Prozessor nicht mehr bewältigt werden können, dann kommt nun ein leistungsfähigerer Prozessor mit mehr Speicherplatz hinzu, so daß insgesamt z. B. für die Kraftfutterfütterung mit Milchmengenerfassung und Kuhlkalender zwischen 40 000 und 50 000 DM an Investitionen bei einer Herdengröße von etwa 45 Kühen erforderlich werden. Überschlägig kalkuliert ergeben sich daraus jährlich Belastungen von etwa 8000 bis 10 000 DM,

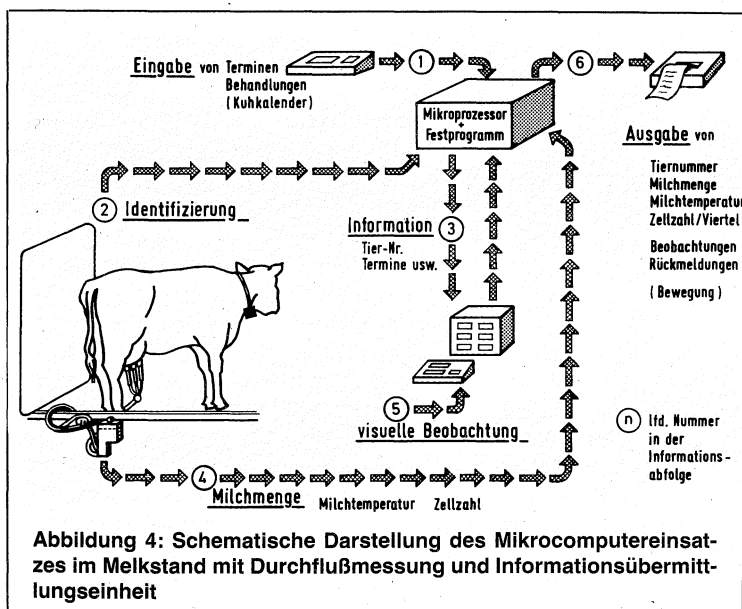


Abbildung 4: Schematische Darstellung des Mikrocomputereinsatzes im Melkstand mit Durchflußmessung und Informationsübermittlungseinheit

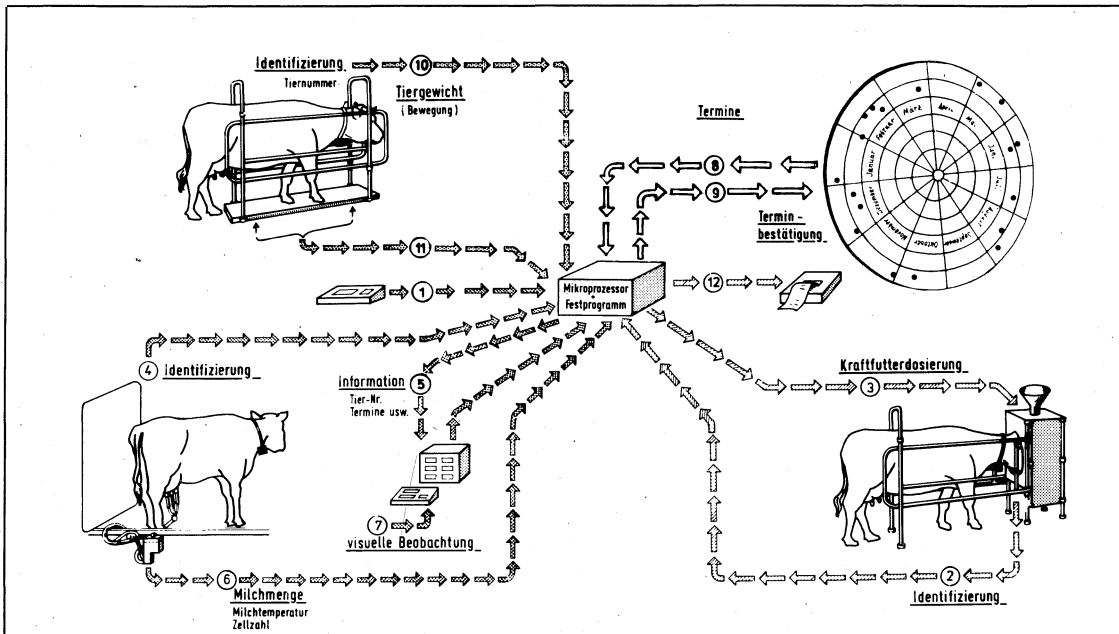


Abbildung 5: Schematische Darstellung eines Prozeßsteuerungssystems für die Milchviehhaltung, bestehend aus Kraftfutterdosierung, Milchmengenerfassung, Terminüberwachung, Kuhkalender und Tierwaage

welche auf der anderen Seite durch einen Mehrertrag von etwa 250 bis 300 kg Milch/Tier und Jahr oder einer entsprechenden Arbeitsentlastung zu begleichen wären.

Da diese rein ökonomische Betrachtung an dieser Stelle aber nicht ausnahmslos richtig sein kann, stellt sich die Frage, ob nicht die erfaßten Daten einen bestimmten Wert für den Betrieb darstellen würden, wenn sie für andere Entscheidungen verfügbar gemacht werden könnten?

Der Betriebscomputer im Verbund mit den Prozessoren

Zwangsläufig muß deshalb versucht werden, alle Teilsysteme in der Milchviehhaltung zusammen-

zufassen und dabei durch Einsparung evtl. doppelt vorhandene Systeme zu Kostenreduzierungen zu kommen (Abbildung 5).

Beispielsweise ist es doch sinnvoll, die Milchmengen in Verbindung mit der Körpertemperatur und der Zellzahl in den einzelnen Vierteln bei Beachtung des Kuhkalenders als Hilfsmittel für die Gesundheitsüberwachung heranzuziehen. Für diese Fragestellung werden lediglich ein zusätzliches Programm und die Sensoren für Temperatur und Zellzahl erforderlich sein. Hierbei stellt das Programm das kleinere Problem dar, problematisch ist derzeit noch die Bereitstellung billiger und zuverlässig arbeitender Sensoren. Insbesondere bei der Temperaturermittlung – einem in der Tierhal-

tung universell benötigten Kennwert – sind bisher Lösungsansätze allenfalls erkennbar.

Auf der anderen Seite stehen die derzeit erfaßbaren Daten wie Kraftfutterverbrauch und Milchmenge der Einzeltiere. Beide stellen wichtigste Entscheidungsgrößen für die Betriebsführung und natürlich für die Zucht dar. Aufaddiert für das Einzeltier erlauben diese Werte echte betriebswirtschaftliche Einordnungen. Weiter aufaddiert zu den Verbrauchs- oder Leistungszahlen für die Herde werden sie zu Anzeigen über den Vorrat (z. B. bei Kraftfutter) oder zu Basisdaten für die Betriebskontrolle (Buchführung). Werden hingegen die täglichen Milchleistungen betrachtet, dann bietet sich hier ein zusätzliches

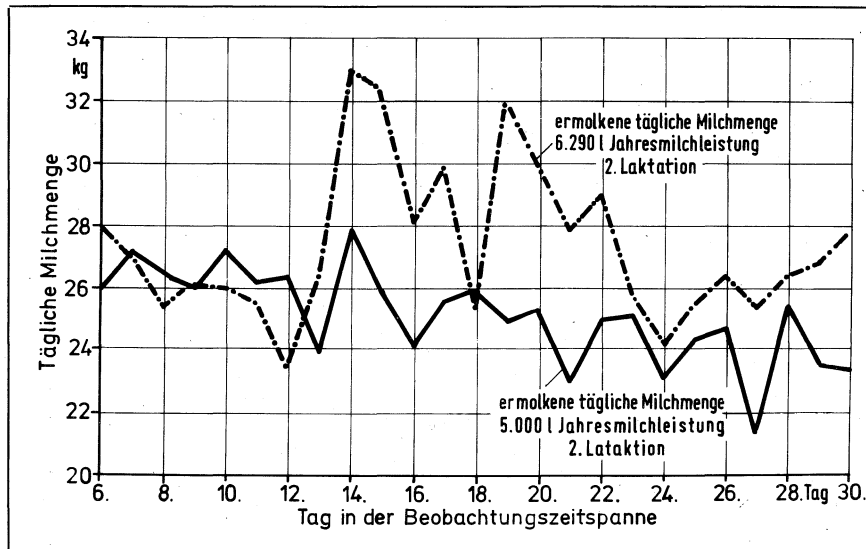


Abbildung 6: Beispiele von täglichen Gemelkmengen als Basis für züchterische Selektionen

sehr wichtiges Selektionsmerkmal für die Zucht an (Abbildung 6). Ist denn alleine die absolute Milchleistung der allein richtige Wert für die weitere Zuchtselektion, oder müßte hier nicht zwangsläufig die Streuung als Maß der Sensibilität des Einzeltieres auch eingehen? Könnte nicht sogar die Milchflußkurve – je einmal im Monat festgehalten – weitere Zusatzinformationen liefern?

Diese und weitere Fragen sollen nur andeuten, welche neue Möglichkeiten der Computer in der Milchviehhaltung eröffnet und welche sich letztendlich immer im Verbund zwischen Prozessoren, Betriebscomputer und Anbindung an den Großrechner realisieren lassen.

Wie wird die Realisierung in der Praxis sein?

Die zuvor aufgezeigte Form eines geschlossenen Systems des Computereinsatzes in der Milchviehhaltung läßt sich derzeit noch nicht realisieren. Vielmehr besteht hier die Frage des technisch Machbaren auf der einen und des ökonomisch Erforderlichen auf der anderen Seite.

Erforderlich wäre in erster Linie ein sicheres Hilfsmittel zur Gesundheitsüberwachung und zur Brunsterkennung, da sich damit eine Anhebung des Produktionsniveaus erzielen ließe. Erst dadurch wäre es möglich, den Betriebsleiter stärker von der Überwachung und Kontrolle zu entbinden und damit die Voraussetzung für mehr Menschlichkeit des Landwirtes in der spezialisierten Milchviehhaltung zu ermöglichen.

Stand der Technik ist heute die Kraftfutterdosierung und technisch machbar ist die Milchmengenerfassung bei vertretbaren Fehlern von $\pm 5\%$. Technisch machbar wird auch bald das Wiegen der Tiere sein und selbstverständlich ist auch der Kuhkalender als Programm technisch machbar. Damit ist praktisch auch die Einführung dieser Techniken in dieser Reihenfolge in die Betriebe vorgegeben. Erst danach wird die Gesundheitsüberwachung folgen, obwohl letztere zwangsläufig an erster Stelle stehen müßte und somit bleibt trotz optimistischer Aussichten ein nicht zu übersehender negativer Beigeschmack bei dem Gesamtkomplex „Computereinsatz in der Milchviehhaltung“ bestehen.