

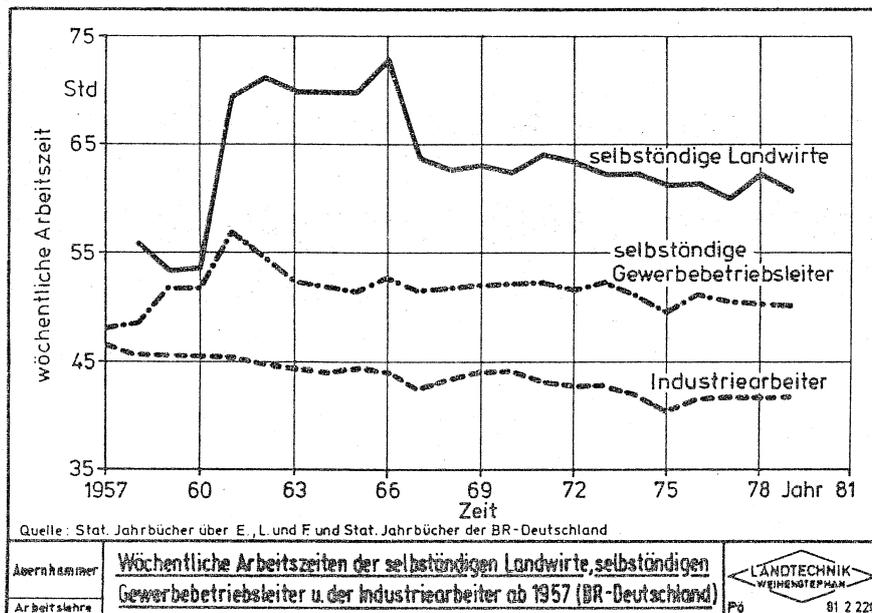
### 3. Mikroprozessorgesteuerte Produktion in der Landwirtschaft - Kosten und Nutzen

Dr. Hermann Auernhammer, Weihenstephan

#### Ausgangssituation und Zielsetzung

Im angehenden technisch-elektronischen Zeitalter steht der Computer direkt vor der Türe des landwirtschaftlichen Betriebes. Deshalb ist heute nicht mehr die Frage zu diskutieren, wann der Computer Eingang in die Landwirtschaft findet, sondern vielmehr ist abzuklären, welche Tätigkeiten im Betrieb sinnvoll vom Computer übernommen werden können. Hierbei ist die Situation in unseren Betrieben der Ausgangspunkt aller Überlegungen. Tatsache ist, daß die wöchentliche Arbeitszeit in der Landwirtschaft immer noch unmenschlich hoch ist (Abbildung 1). Tatsache ist auch, daß durch die Spezialisierung und durch die Vergrößerung der Produktionseinheiten die Bindung des Landwirts an den Betrieb stärker geworden ist, wobei jedoch z.B. in der Tierproduktion der Kontakt zum Einzeltier geringer wurde.

Abb. 1



Folglich ist zu klären, wie hier der Computer zur Verbesserung der Gesamtsituation beitragen kann, welche Einsatzmöglichkeiten bestehen und welche Kosten, bzw. welchen Nutzen der Mikroprozessoreinsatz für den Betrieb bringt.

## Formen des Mikroprozessoreinsatzes zur Prozeßsteuerung

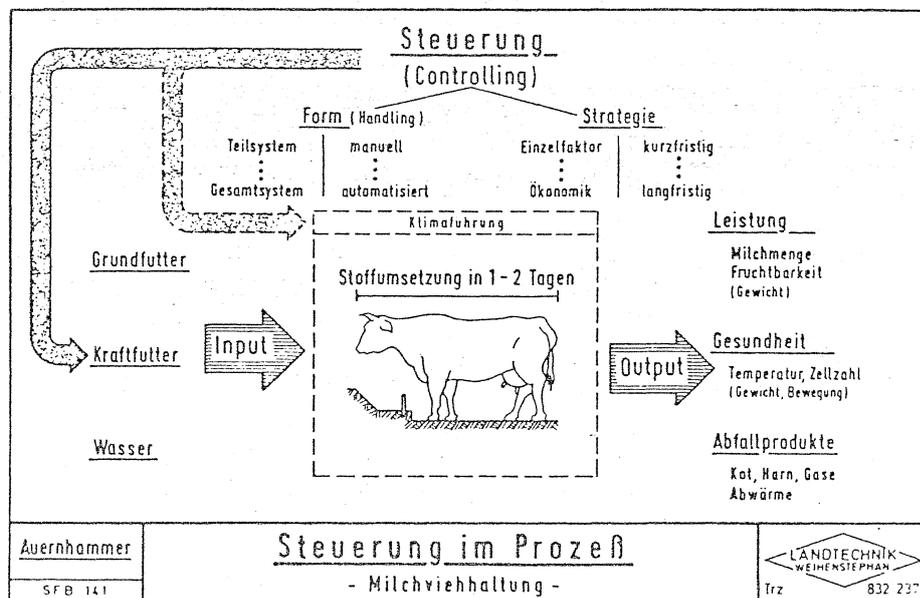
Heute wird der Begriff Prozeßsteuerung sehr allgemein verwendet, obwohl sich dahinter mehrere Tätigkeiten verbergen. Sachlogisch ist zu trennen in drei Bereiche:

- Steuerung
- Überwachung
- Regelung

### Steuerung

In der Technik wird von Steuerung dann gesprochen, wenn ein offener Regelkreis vorliegt, also nur ein Soll vorgegeben wird. Auf die Produktionssteuerung übertragen heißt dies, daß ausgehend von einer Steuereinheit lediglich Aktivitäten eingeleitet werden, ohne deren Erfolg zu kontrollieren (Abbildung 2). Ein typisches Beispiel ist hierfür die Kraftfutterabrufanlage für Milchvieh. Die Steuersignale gehen dabei vom Programm des Mikrocomputers aus und teilen nach der Identifizierung Kraftfutter zu. Ob dieses Kraftfutter aufgenommen wird, wie groß die Restmengen sind oder ob die vorgegebene Zuteilmenge mit der Auswurfmenge übereinstimmt interessiert jedoch im Rahmen der Steuerung nicht.

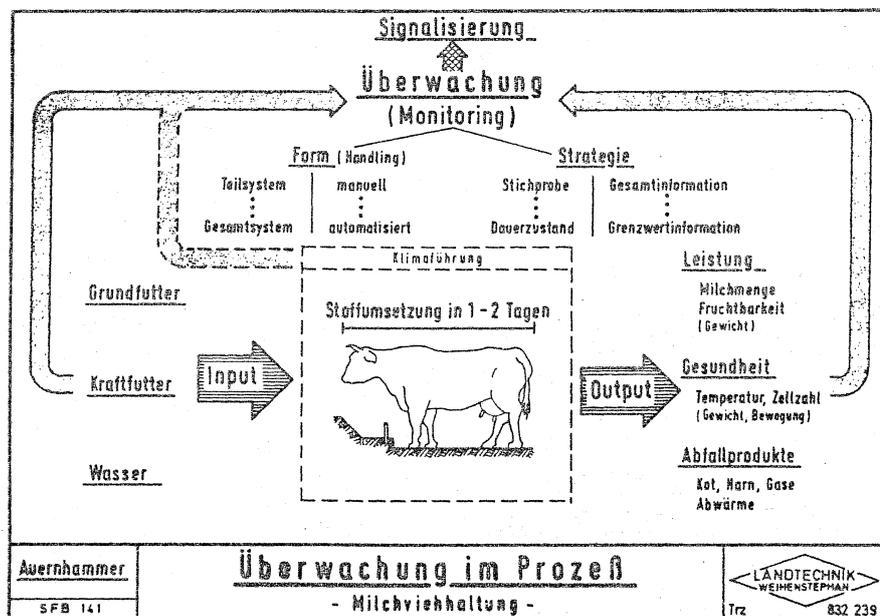
Abb. 2



### Überwachung

Alle diese Fragen sind Probleme der Überwachung (Abbildung 3). Hierbei tritt also das Problem auf, daß Sensoren für das entsprechende Merkmal vorhanden sein müssen. Überwachung ist somit ein Problem der Sensorik mit einer kaum vorstellbaren Bandbreite an Möglichkeiten. Denken wir nur an die Erfassung der Milchmenge, des Zellgehaltes in der Milch, andere Milchhaltsstoffe, der Körpertemperatur der Nutztiere oder der Futterinhaltsstoffe. Insgesamt wird damit das Problem der Überwachung zu einem finanziellen Problem, weil an vielen Stellen für die Sensorik eine sehr hohe Genauigkeit gefordert werden muß und sehr exakt arbeitende Sensoren einen überdurchschnittlichen Preis erfordern.

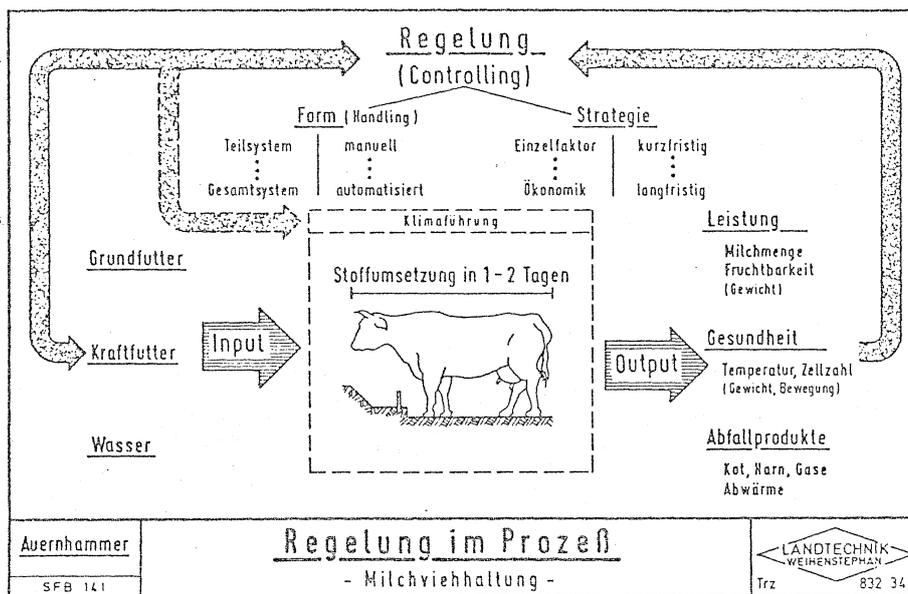
Abb. 3



### Regelung

Gleichzeitig ist aber die Überwachung die Voraussetzung für die Regelung in einem geschlossenen Regelkreis (Abbildung 4). Regelung bedeutet aufbauend auf eine Überwachung des Prozeßinputs und des Prozeßoutputs die danach ausgerichtete Errechnung des Solls und an diese anschließend die Einleitung einer evtl. erforderlichen Nachregelung.

Abb. 4



Regelung (in sich geschlossene Prozeßführung) ist also die umfassendste Form der Prozeßsteuerung und wird sich als solche erst in der Praxis realisieren lassen, wenn in der Tat die Überwachung in ausreichender Form möglich ist. Die Einführung der mikroprozessorgesteuerten Regelung ist folglich eine Frage des "technisch Machbaren" und nicht des ökonomisch und arbeitswirtschaftlich Erforderlichen, bzw. Sinnvollen.

### Beispiele der mikroprozessorgesteuerten Produktion

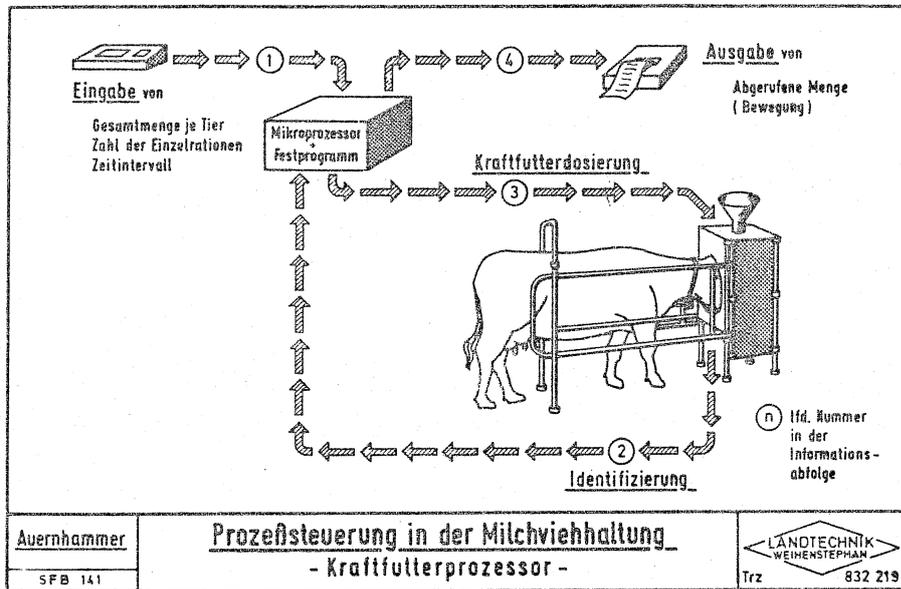
Prozeßsteuerung ist heute in der Forschung und in der Praxis auf Teilbereiche der Produktion ausgerichtet. Dies bedeutet, daß u.U. in den kommenden Jahren eine totale Neuorientierung erforderlich wird, wenn nicht heute schon umfassende Konzepte erarbeitet und deren Verwirklichung in Pilotprojekten vorangetrieben wird. Die derzeitigen Lösungen sind in Anbetracht des heute schon Machbaren allerdings noch bescheiden.

### Ansätze in der Innenwirtschaft

Als wohl am weitesten verbreiteter Vertreter der Prozeßsteuerung in der Innenwirtschaft ist die Abruffütterung für Kraftfutter in der Milchviehhaltung anzusehen (Abbildung 5). Mehr als 2000 Anlagen sind derzeit in der Bundesrepublik Deutschland im Einsatz. Dabei handelt es sich ausschließlich um reine Systeme der Prozeß-

steuerung im obigen Sinne, also ohne jegliche Überwachung. Lediglich die Anzahl der abgerufenen Portionen kann als überwachende Funktion angesehen werden.

Abb. 5



Eine ähnliche Entwicklung mit ebenfalls reiner Prozeßsteuerung bahnt sich bei der Mastschweinefütterung auf der Basis der computergesteuerten Flüssigfütterung an. Auch hierbei wird auf Vorgaben aufbauend die rationierte Zuteilung an Futter je Ventil (Trog) gesteuert, ohne auf Rückmeldungen durch die reale Zunahme der Gruppe bzw. des Einzeltieres Rücksicht zu nehmen.

Dagegen stehen die Ansätze zur mikroprozessorgesteuerten Prozeßüberwachung erst am Anfang der Entwicklung.

In der Milchviehhaltung ist hier die Gesundheits-, Fruchtbarkeits- und Leistungsüberwachung zu nennen. Obwohl dabei die beiden ersten Bereiche im Vordergrund stehen müßten, setzt die Entwicklung heute vor allem bei der Leistungsüberwachung, also der Milchmengenerfassung an. Technisch machbar ist dabei problemlos die Milchmengenmessung mit einem Fehler von  $\pm 5\%$ . Jedoch kostet dies heute noch über 1500 DM pro Melkstandplatz, weshalb z.B. in Bayern derzeit erst 2 Betriebe mit einer derartigen Ausstattung bekannt sind.

In Verbindung mit der Milchmengenmessung wird gleichzeitig die Temperatur\* und die Zellzahlbestimmung ermöglicht, wobei dann allerdings nur Reaktionen während der Laktation erfaßbar sind. Die Erfassung der echten Körpertemperatur während der gesamten Haltungsperiode (und damit der Übertragung auf andere Tierarten mit der Möglichkeit der Erkennung von Krankheiten, der anstehenden Geburt oder z.B. der Bullengrippe) ist dagegen noch nicht gelöst, obwohl sie für fast alle Tierarten vordringlichste Aufgabe wäre. Ebenso bereitet die Erfassung der Tiergewichte noch erhebliche Probleme.

Mikroprozessorgesteuerte Regelung ist als einzige Ausnahme heute in der Lüftung von Ställen möglich. Derartige Systeme arbeiten jedoch autark und sind auf kleine Teile der Produktion beschränkt.

#### Ansätze in der Außenwirtschaft

Ähnlich den sehr stark eingeschränkten Problemen der Lüftung befassen sich auch die derzeitigen Ansätze des Mikroprozessoreinsatzes in der Außenwirtschaft mit Teilbereichen.

Auf dem Sektor der reinen Steuerung ist die Stein- und Klutenabtrennung bei Kartoffelernte- bzw. Sortiermaschinen und die Steuerung des Regnereinzuges in Abhängigkeit von der Lagenzahl der Schlauchtrommelregner zu nennen.

Wichtigste Einsatzgebiete bei der Überwachung sind die Verlustmonitore bei den Mähdreschern, die Metalldetektoren bei den Feldhäckslern und die Ablageüberwachung bei den Einzelkornsägeräten.

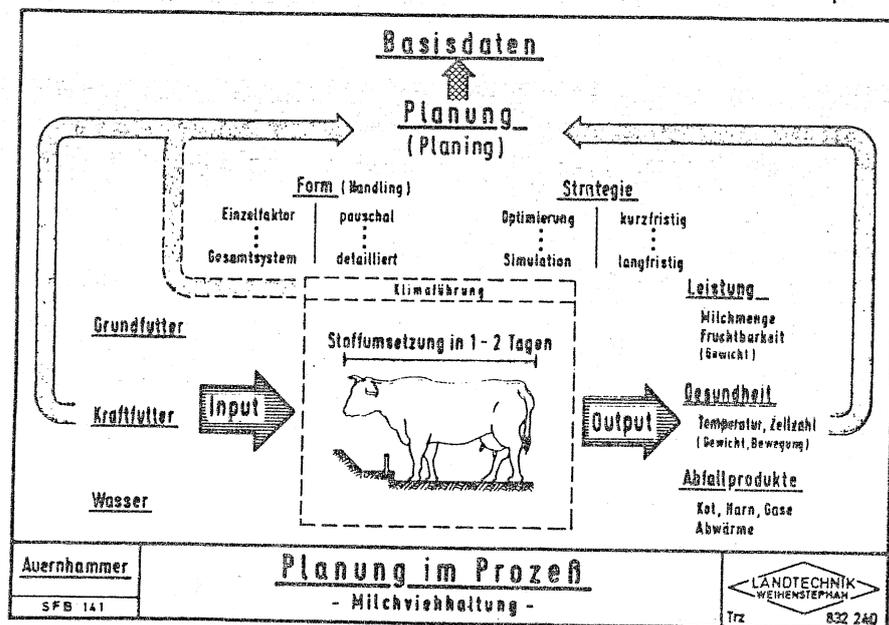
Sehr stark und sehr intensiv wird dagegen auf dem Sektor der Regelung in der Außenwirtschaft gearbeitet. In großer Stückzahl sind heute schon automatische Lenkvorrichtungen bei Mähdreschern und seit vergangenem Jahr auch bei angebauten Häckslern für Silomais im Einsatz. Für beide Einsatzgebiete wird auch die Tiefen- bzw. Höhenregelung angeboten. Sehr stark sind die Bemühungen auch auf dem Sektor der Pflanzenschutzdosierung, wobei über Füllstandsmesser im Vorratsbehälter und anhand der Vorfahrt die Regelung erfolgt.

Neu ist dagegen die Arbeit an der Optimierung des Schlepper- bzw. des Mähdreschereinsatzes. Hier wird der Mikroprozessor künftig eine sehr bedeutende Funktion einnehmen, denn nur mit ihm wird es möglich sein, die Vorfahrt in Abhängigkeit vom Schlupf und von Zugkraft zu regeln und dabei Funktionen wahrzunehmen, für welche der Mensch ohnehin keine Sensoren hat. Diese Entwicklung wird sich zwangsläufig auf alle großen selbstfahrenden Maschinen übertragen, also auf Mähdrescher, selbstfahrende Zuckerrübenbunkerköpfröder und selbstfahrende Häcksler.

### Einbindung der mikroprozessorgesteuerten Produktion in ein betriebliches Management-System

Prozeßsteuerung in der Form der Steuerung, der Überwachung und der Regelung wird heute vor allem in sich geschlossenen Teilsystemen eingesetzt, obwohl bei allen diesen Bereichen Grunddaten für die Planung und die ökonomische Entscheidung in großem Umfange automatisch erfaßt werden (Abbildung 6). Konsequentermaßen muß mikroprozessorgesteuerte Produktion deshalb immer in Verbindung mit dem Betriebsmanagement gesehen werden. Hierfür bieten sich nun mehrere Möglichkeiten an.

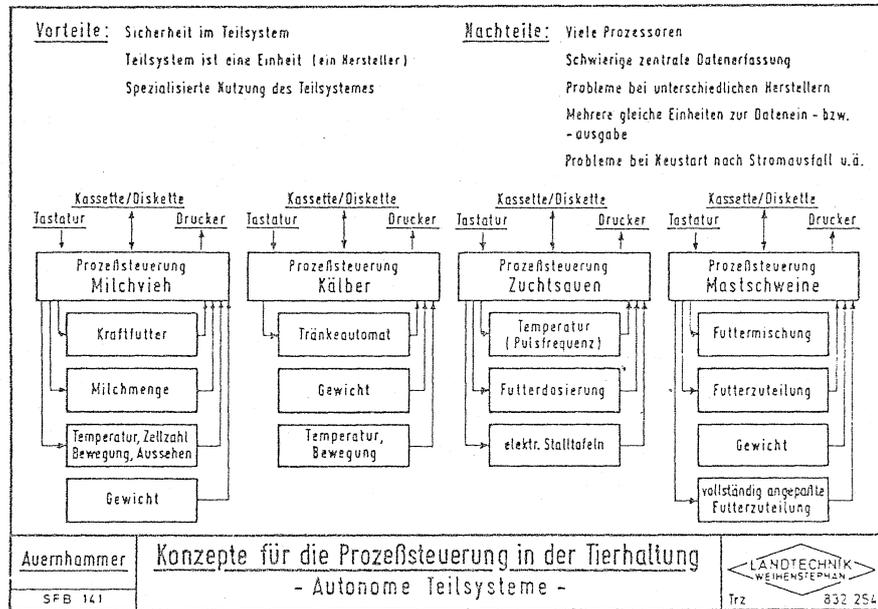
Abb. 6



Autonome Prozeßsteuerungssysteme

Derzeit wird sehr stark das Prinzip "autonome Teilsysteme" von den Anbietern verfolgt (Abbildung 7), wobei in sich geschlossene Systeme ohne jegliche Kontaktmöglichkeit in den Betrieben eingebaut werden. Letztendlich führt dies an jeder Stelle der Prozeßsteuerung im Betrieb zu einer fast vollständig ausgebauten Computereinheit.

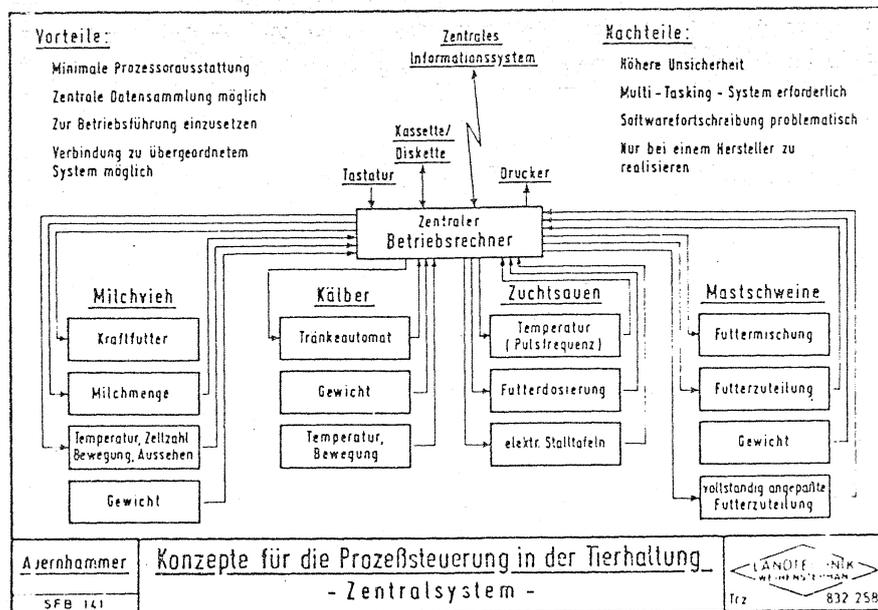
Abb. 7



Zentrales Prozeßsteuerungssystem

Dieses Konzept steht auch Pate für die Idee, einen derart vollständig ausgebauten Prozeßsteuerungscomputer als Zentralsystem einzusetzen und damit auch noch die Betriebsführung abzuwickeln (Abbildung 8).

Abb. 8



Zentral gesteuerte Prozeßsteuerungssysteme mit autonomen Prozessoren

Beide Ansätze werden aber aufgrund der dabei unvermeidbaren Nachteile und Risiken längerfristig keine große Zukunft besitzen.

Aus Gründen der Vermeidung mehrfach vorhandener, wenig benützter Komponenten und aus Gründen hoher Systemzuverlässigkeit muß die Prozeßsteuerung von ausreichend dimensionierten, jedoch auf das Notwendigste beschränkten Prozessoren übernommen werden (Abbildung 9). Nur so läßt sich ein problemloser Ausbau bei günstiger Kostensituation und bei weitgehend autonomem Einsatz realisieren. Allerdings muß dann auch schon heute dafür gesorgt werden, daß über eine genormte Schnittstelle derartige Prozessoren mit dem zentralen Betriebsrechner korrespondieren können (Abbildung 10), weil nur dann ein betrieblicher Ausbau für die Zukunft möglich ist.

Abb. 9

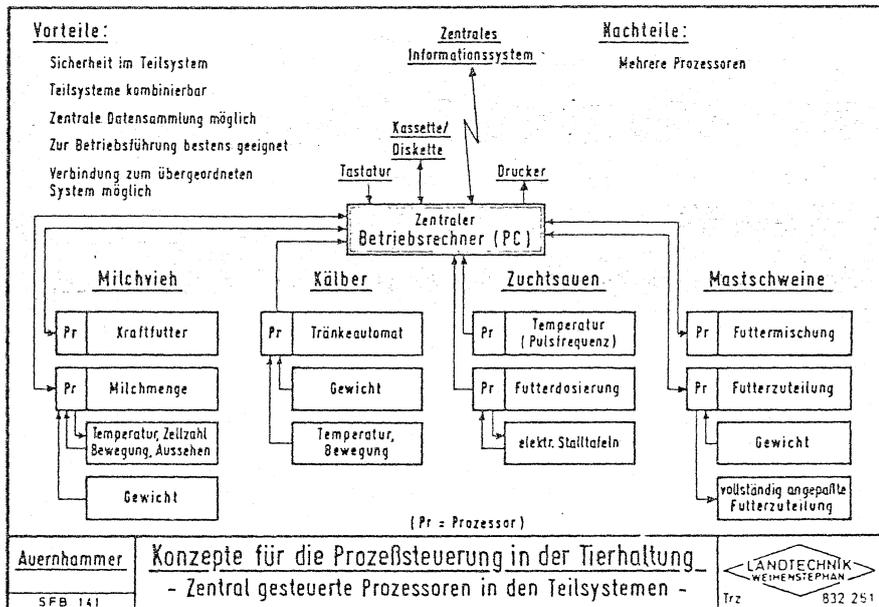
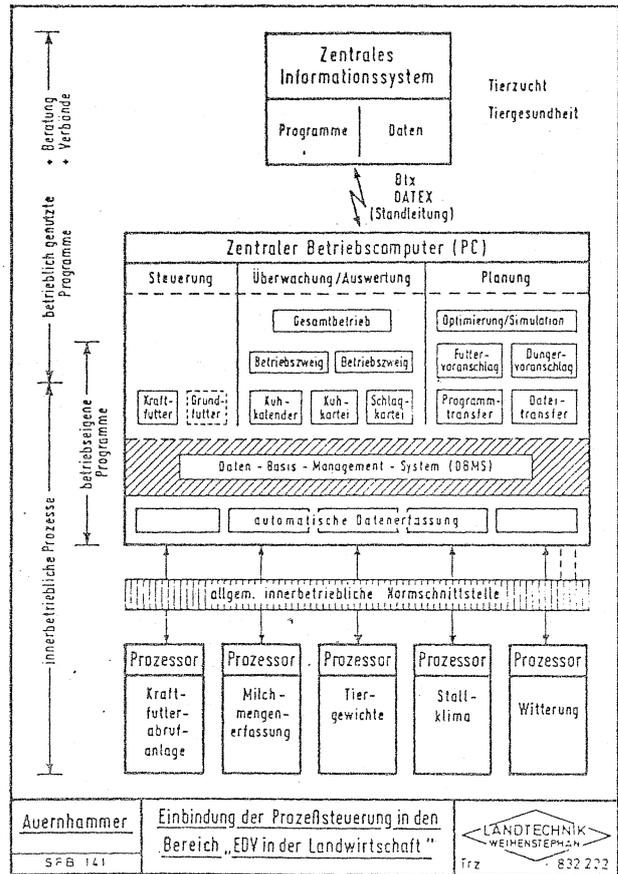


Abb. 10



Kosten und Nutzen mikroprozessorgesteuerter Produktion

Faßt man diese Möglichkeiten heute schon ins Auge, dann stellt sich zwangsläufig die Frage nach den Kosten und nach dem Nutzen solcher Systeme. Während sich nun erstere in Grenzen schon abschätzen lassen, bedarf es für den Bereich Nutzen einer besonderen Betrachtung.

Kosten

An dieser Stelle kann nicht pauschal der gesamte Mikroprozessoreinsatz zur Produktionssteuerung untersucht werden. Vielmehr soll am Beispiel der Milchviehhaltung exemplarisch das Kostengerüst erstellt werden. Dabei soll auch der Einfluß wachsender Bestandsgrößen berücksichtigt werden, um so eine bessere Einordnung vornehmen zu können (Tabelle 1).

Investitionsbedarf für die mikroprozessorgesteuerte Milchviehhaltung

Tab. 1

Aus- bau- stufe	Systemteile	Investitionsbedarf (DM) bei einer Bestandsgröße von							
		40		50		80		100 Kühen	
		Einzel- investition	Summe je Stufe	Einzel- investition	Summe je Stufe	Einzel- investition	Summe je Stufe	Einzel- investition	Summe je Stufe
I	<u>Kraftfutterabrufanlage</u> (ohne Kraftfutterlagerung und -zufuhr)	18 000		22 200		27 200		32 000	
			18 000		22 000		27 200		32 000
II	<u>Milchmengenerfassung</u> Melkstandprozessor Milchmengengeräte, a 1300,- Milchtemperatur und Zellzahl, a 250,-	4 000		4 000		4 000		4 000	
		10 400		13 000		13 000		15 600	
		2 000		2 500		2 500		3 000	
			16 400		19 500		19 500		22 600
III	<u>Zentraler Betriebsrechner</u> (128 kB, 10 MB-Platte, intelligenter Bus) Drucker Datenbanksystem Kuhkalender	22 000		22 000		22 000		22 000	
		2 500		2 500		2 500		2 500	
		4 000		4 000		4 000		4 000	
		4 500		4 500		4 500		4 500	
			33 000		33 000		33 000		33 000
IV	<u>Kommunikation zum Großrechner</u> Interface für Btx Kommunikationssoftware	2 500		2 500		2 500		2 500	
		2 800		2 800		2 800		2 800	
			5 300		5 300		5 300		5 300
<u>Gesamtinvestition</u>			72 700		80 000		85 000		92 900
<u>Investition je Kuh</u>			1 818		1 600		1 063		920

alle Preise sind ca-Preise ohne MwSt

Auerhammer/Trz 832 349

Geht man von einem schrittweisen Ausbau der Prozeßsteuerung aus, dann steht am Anfang die Kraftfutterabrufanlage. Sie erfordert etwa 320 bis 450 DM/Kuh an Investitionen. Ein ähnlicher Betrag wäre auch für den Melkstandprozessor erforderlich, so daß für den Bereich der Prozeßsteuerung in der Milchviehhaltung mit etwa 550 bis 900 DM je nach Bestandsgröße zu kalkulieren ist.

Vergleichbare Investitionen dürften auch in der Mastschweinehaltung je GV zu erwarten sein, wobei derzeit die Fütterung pro Mastplatz bei etwa 40 bis 60 DM anzusetzen ist. Dieser Betrag wird sich jedoch mit Sicherheit auf etwa 80 bis 100 DM erhöhen, wenn die Wiegung von Tiergruppen oder Einzeltieren in die Systeme aufgenommen wird.

Nutzen

Welcher Nutzen steht nun diesen Investitionen oder den entsprechenden Kosten von 20 bis 25 % je Jahr gegenüber?

Versucht man hier die rein betriebswirtschaftliche Kostenkalkulation einzusetzen, dann würde im Falle der Milchviehhaltung alleine die Kraftfutterabrufanlage eine Milchmehrleistung von etwa 80 l/Kuh und Jahr erfordern. In der weiteren Ausbaustufe würde die erforderliche Mehrleistung dann etwa bei 150 l/Kuh und Jahr liegen, wobei in allen Fällen der zentrale Betriebscomputer nicht berücksichtigt wird, weil er ja nur zu entsprechenden Anteilen dem Produktionsbereich Milch zuzuschlagen wäre.

Zieht man zu dieser Fragestellung die Literatur zu Rate, dann finden sich dort die unterschiedlichsten Aussagen. Allgemein wird jedoch berichtet, daß durch den Einsatz der Kraftfutterab-rufanlage in der Regel eine Mehrleistung nicht erreicht wird. Als einzige Ausnahme berichten VOGT und HOFFMANN, daß schlechter geführte Betriebe bis zu 500 l Milch je Kuh und Jahr mehr erzielen. Gerade diese Aussage zeigt uns, daß die Betrachtung der Kosten und des Nutzens nicht unproblematisch ist. Vielmehr läßt sie sich wohl am besten so einordnen:

Schlechter geführte Betriebe werden durch den Einsatz mikropro-zessorgesteuerter Produktion in ihrem Produktionsniveau angehoben. Allerdings ist bei diesen Betrieben zu befürchten, daß gerade sie auch diese neuen Techniken auf Dauer vernachlässigen und dadurch den ersten Vorteil wieder verlieren.

Gut geführte Betriebe werden ihre Produktion durch diese neue Technik noch stärker stabilisieren. Sie werden diese Techniken aber vor allem auch dazu einsetzen, durch eine höhere Grundautomatisie-rung die Bindung zur Produktion zu verringern und durch mehr Wissen über die Produktion die Gesamtsituation noch besser in den Griff zu bekommen.

Was beide Fakten dem einzelnen Betrieb wert sind und wie sie wert-mäßig zu erfassen sind, kann jedoch mit den derzeitigen Kalkultions-methoden in reinen Zahlen nicht ausgedrückt werden. Hierfür müßten zu einer endgültigen Einordnung sicher andere, bisher nicht berück-sichtigte Fakten in die Betrachtungsweise aufgenommen werden.

Diskussion: Microprozessorgesteuerte Produktion in der Landwirtschaft - Kosten und Nutzen

Frage: Wir haben sehr viel über die Einsatzmöglichkeiten in der tierischen Produktion gehört. Gibt es auch Techniken, die den Ackerbau unterstützen in Form von Stationen, die die Bodentemperatur, den Wassersättigungsgrad und die Nitrifikation messen und damit Hinweise für gezieltes Arbeiten geben?

Antwort: Es werden heute Techniken durch entsprechende Marketingaktionen angeboten, die nicht funktionieren, die nicht das halten, was die Prospekte versprechen. Deshalb brauchen wir Pilotprojekte, die diese Techniken prüfen. Nun zu Ihrer Frage: Es gibt mehrere Projekte, in denen Wetterprozessoren eingesetzt werden, die genau das tun, was Sie angesprochen haben und natürlich auch das Wetter messen. Eine solche Anlage können Sie heute in den USA für 200.000 Dollar erwerben. Es ist ein autarkes System. Die Daten werden auf einer Kassette gespeichert. Die Daten werden allerdings in einem speziellen Code gespeichert, so daß eine Weiterverarbeitung schwierig oder kaum möglich ist. Kürzlich wurde eine Station im Fernsehen gezeigt, die seit drei Monaten läuft. Diese Station kostet nur 12.000,- DM, aber alle, die sie gesehen haben sagen, länger als ein Jahr wird sie nicht halten. Wir arbeiten an einer Station, die wir bei Herrn Schwarzer installieren werden. Dabei wollen wir mit einem Microprozessor für 1.500,- DM mit 16 Kanälen stufenweise beginnen. Zuerst werden wir in verschiedenen Tiefen die Temperatur des Bodens, die Temperatur der Oberfläche und in zwei Meter Höhe messen, sowie den Niederschlag, um einen Vergleich mit dem Wetteramt zu erhalten. Die Daten sollen einen Tag in der Station gehalten und danach vom Betriebsrechner abgerufen und dort gespeichert werden. Mit diesen Stationen wollen wir dann das bestehende Netz der Wetterstationen verdichten - nicht jeder Betrieb soll mit einer solchen Station ausgerüstet werden. Die Informationen der Stationen werden zum Zentralrechner übertragen und ausgewertet und allen Betrieben z.B. über Btx zur Verfügung gestellt. Das man vor Ort auch den Nährstoffgehalt analysieren könnte, wird im Moment diskutiert, ist aber zur Zeit noch nicht realisierbar. Es gibt auch einen Betrieb, dort werden die Milchinhaltsstoffe analysiert. Die Ergebnisse sind aussagefähig, aber es wird bestimmt noch Jahre dauern, bis diese Verfahren wirtschaftlich eingesetzt werden können. Die Ansatzpunkte im Außenbereich sind jedoch im Gegensatz zur Rinder-

und Schweinehaltung im Moment noch bescheiden.

Frage: Erfolgt die Informationsübertragung per Kabel oder per Funk?

Antwort: Die Übertragung erfolgt über Kabel, weil das das billigste und sicherste ist. Die meisten Stationen fallen durch Blitzschlag aus, deshalb wird versucht, dieses Problem in den Griff zu bekommen.

Frage: Für den Datenaustausch bzw. die Übertragung ist es auch wichtig, welche Daten und wie oft in den autonomen Systemen und im zentralen gebraucht werden. Kann nicht unter Umständen der Datenträgeraustausch - Bänder oder Disketten - sehr viel billiger sein?

Antwort: Natürlich, man kann auch die Daten an einer statt an vielen Stellen einlesen und spart dann erhebliche Kosten. Ich glaube, z.Zt. sucht man zu stark nach absoluten und perfekten Lösungen. Man sollte aber auch Zwischenlösungen gelten lassen. Auch wenn man weiß, daß sie in fünf Jahren überholt sein werden. Im Prinzip ist es das gleiche wie bei den Microcomputereinsatz und der Datenfernverarbeitung, denn auch da kann der Datenträgeraustausch viele Probleme preiswert lösen.

Stellungnahme: Ich möchte noch einmal auf die Steuerung und Regelung in der Schweinemast eingehen, weil die zwei Teilnehmer, die solche Anlagen einsetzen, wegen der CCM-Ernte an dem heutigen Erfahrungsaustausch nicht berichten können. Die Hersteller von Flüssigfütterungsanlagen mit elektronischer Steuerung und Regelung sind auch stufenweise vorgegangen. Bei den einem Teilnehmer war ursprünglich eine Anlage installiert, die nur mit Transistoren arbeitete. Ein Prozessor war entweder zu teuer oder man beherrschte ihn nicht. Die Folge davon war, daß Geruchsbelästigungen und ungenaue Futterzuteilungen eintraten. Am Ende der Mast hatten die Tiere der gleichen Bucht eine Gewichts Differenz bis zu 15 kg. Jetzt wurde die Steuerungselektronik durch eine andere Firma ausgetauscht. Damit wurden die genannten Mängel behoben. Diese neue Anlage wird durch einen leistungsfähigen Prozessor gesteuert. Das eingesetzte Programm ist die 96. Version. Dieses Programm liefert zu der sehr flexiblen Fütterungssteuerung beachtliche betriebswirtschaftliche Informationen. Der andere Teilnehmer steht ebenfalls vor dem Austausch der Elektronik,

weil die neue weit leistungsfähiger ist. Ein wirtschaftlicher Vorteil von 8 bis 18 DM Deckungsbeitrag je Mastschwein wird für wahrscheinlich gehalten. In der Pionierzeit und bei stürmischer Entwicklung der Elektronik müssen wir mit Stärken und Schwächen leben. Der Praxis wird es dienen, wenn wir versuchen, stufenweise die Entwicklung in den Griff zu bekommen. Die Entwicklung der Preise für die Hardware signalisiert uns, daß diese Technik auch bei kleineren Beständen wirtschaftlich eingesetzt werden kann.

Frage: Wie groß ist die Gefahr, daß die Tiere durch den Ausfall des Prozessors kein Futter erhalten und die ganze Anlage steht? Oder kann ich dann die Anlage ausschalten und von Hand weiterfahren?

Antwort: Ich habe bewußt auf die großen Unterschiede zwischen Steuerung, Überwachung und Regelung hingewiesen, weil die Begriffe unklar verstanden werden. Wir müssen von der Informationsseite dafür sorgen, daß die Begriffe klarer werden, daß der Landwirt weiß, ob er eine Steuerungs-, Überwachungs- oder eine Regelanlage gekauft hat. Die meisten Anlagen sind reine Steuerungsanlagen. Zur Sicherheit: Ein Steuerungssystem hat auch immer eine Möglichkeit, daß es manuell gefahren werden kann. Für die höhere Sicherheit gegen Ausfall müssen vor allem Regelsysteme mit zwei Prozessoren ausgerüstet werden. Die manuelle Stufe müssen wir aber auch wegen Stromausfall und Blitzschlag mitfordern. Beim Stromausfall gehen auch die gespeicherten Daten verloren. Zum Schutz dagegen bietet eine Firma schon eine Sicherungsbox an, die die Daten auch bei Stromausfall weiter erhält.

Frage: Haben Sie nicht, wenn auch sehr eindrucksvoll, so doch etwas euphorisch die Einsatzmöglichkeiten für die Elektronik und die Microcomputer in der Landwirtschaft eingeschätzt? Wir haben etwas über 4.000 Betriebe, die mehr als 100 ha haben, ca. 300 Betriebe, die mehr als 100 Kühe halten und ca. 4.000 Betriebe, die mehr als 600 Mastschweine halten.

Antwort: Ich kenne die Zahlen ganz genau und sehe deshalb nicht für alle Betriebe eine Computerlösung sondern ein Stufenkonzept. Wenn wir das Stufenkonzept entwickeln und anwenden, haben wir mehr erreicht, als wenn wir alles auseinanderdriften lassen. Wenn z.B. die Milchmengenerfassung und Kraftfutterzuteilung in den Laufställen,

d.h. für größere Bestände, entwickelt ist, dann ist die Anwendung für Anbindeställe leichter und billiger. Sie kann dann auch wirtschaftlich in kleineren Beständen eingesetzt werden und dort die hohe Arbeitszeit und die Kosten senken. Vor etwa sechs Jahren hat ein Kollege von mir eine Prognose über den Einsatz von Kraftfutterabrufautomaten gemacht. Der ist damals auch belacht worden. Und derzeit ist es so, daß diese Technik, weil sie so sicher arbeitet, in jeden Betrieb Einzug findet. Das wird auch mit den anderen Techniken geschehen.

Frage: Wenn ich ein Auto kaufe, brauche ich keinen Berater, weil ich weiß, was ich brauche und für mein Geld bekomme. Beim Computer- oder Kauf der Steuerungstechnik bin ich als Landwirt oder Berater auf spezielle Beratung angewiesen. Wo sind die Beratungsstützpunkte für die Landwirtschaft? Wo erhalte ich treffsichere Informationen?

Antwort: Im Moment gibt es da wenig Anlaufstellen. Wir befassen uns mit dem Schwerpunkt Milchproduktion. Ein anderes Institut bearbeitet die Schweinehaltung. Mit der mehr betriebswirtschaftlichen Anwendung befaßt sich das Modellvorhaben. Deshalb ist es auch wichtig, daß wir uns hier zum Erfahrungsaustausch treffen. In der Vergangenheit haben wir uns mit der Mechanik auseinandergesetzt, da ging es noch mit dem Schraubenschlüssel. Jetzt müssen wir uns mit Elektronik und Software befassen. Genauso wie wir in unserer Ausbildung ein Gefühl für die Mechanik entwickelt haben, müssen wir uns jetzt ein Gefühl für die Software aneignen. Die junge Generation wird sich da leichter tun. Damit Landwirte und Berater, die ihre Ausbildung hinter sich haben, den Anschluß nicht verlieren, müssen wir solche Tagungen wie sie heute hier stattfindet, noch intensivieren.

Frage: Können wir die Kosten für die Elektronik nicht senken, wenn wir anstelle von Fütterungscomputern und des Mikrocomputers nur ein System einsetzen, was beides tut? Wie ist es mit den Schnittstellen für die Datenübertragung, die die Hersteller häufig geheim halten?

Antwort: Der Kraftfutterabrufautomat allein führt zwar zur Leistungssteigerung, aber nicht unbedingt zur Deckungsbeitragssteigerung. Dafür muß die laufende Rationsberechnung hinzukommen, die auf dem Mikrocomputer erfolgt. Die getrennten Anlagen sind aber auch aus Sicherheitsgründen notwendig, wie schon geschildert. Außerdem

könnte nur eine Elektronik, eine Karte für ca. 2.000 DM um den Preis der Sicherheit eingespart werden. Das Schnittstellenproblem ist nicht allein die Schuld der Firmen. Die Wissenschaft ist zu spät in die Problematik eingestiegen und trägt deshalb einen Teil der Schuld. Die Holländer haben damit 1971 begonnen. Da haben wir noch darüber gelächelt. Die ersten Ansätze auf diesem Gebiet finden Sie in Völkenrode und Weihenstephan, allerdings erst seit den letzten drei bis vier Jahren. Die Firmen haben in der Entwicklung einen Vorlauf gehabt. Wenn wir gleichziehen, werden sie auch bereit sein, mit uns gemeinsam an der Entwicklung weiterzuarbeiten. Trotz kritischer Anmerkungen können wir nach dieser Diskussion davon überzeugt sein, daß der computergestützten Steuerung und Regelung sicherlich die Zukunft gehört.



## Computereinsatz in der Landwirtschaft Zweiter Erfahrungsaustausch

- Erfahrungen und Konzepte von Landwirten und Beratern
- Möglichkeiten und Grenzen von Btx und Datenfernverarbeitung
- Microprozessor gesteuerte Produktion in der Landwirtschaft

Informationen aus dem Modellvorhaben:

**Computereinsatz in der Landwirtschaft.**

Träger: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft, gefördert durch den Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

Schutzgebühr: 5,- DM

Bestellnummer: C/84

©1984, DLG. Nachdruck nur mit Erlaubnis der DLG gestattet.