



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

---

Müller, H., Wagner, P.: Rechnergestützte Steuerung und Regelung von Produktionsprozessen – Beispiele aus der Getreide-, Mastschweine- und Milchproduktion. In: Hanf, C.-H., Scheper, W.: Neuer Forschungskonzepte und -methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 25, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (1989), S. 341-345.

---



# RECHNERGESTÜTZTE STEUERUNG UND REGELUNG VON PRODUKTIONSPROZESSEN

## BEISPIELE AUS DER GETREIDE-, MASTSCHWEINE- UND MILCHPRODUKTION

von

H. MÜLLER und P. WAGNER, Gießen

### 1 EINLEITUNG

Der landwirtschaftliche Unternehmer wird in seiner dispositiven Tätigkeit und der Qualität der Entscheidungen immer stärker gefordert. Zunehmende Komplexität des wirtschaftlichen Geschehens sowie massive Anpassungsprozesse sowohl im Produktions- als auch im Marktbereich erzwingen mehr, bessere und schnellere Informationen als Grundlage erfolgreichen Wirtschaftens. Im Rahmen der Unternehmensführung sieht sich der Landwirt einer ständig steigenden Flut von Daten gegenüber, was eher erdrückend als hilfreich ist. Der Elektronischen Datenverarbeitung kommt deshalb die Aufgabe der bewußten Gestaltung von inhaltvollen und nützlichen Informationen für bestimmte Problemlösungen zu.

Der Beitrag führt zunächst in die Begriffe Steuerung und Regelung ein, ordnet dann die Programme Crop-, Pig- und Cowcontrol in das betriebliche Informationssystem ein und stellt abschließend die Programme kurz vor.

### 2 FÜHRUNGSPROZESSE IM UNTERNEHMEN

Installation und Betrieb von unternehmerischen Informationssystemen bilden die Voraussetzung für die Anwendung kybernetischer Erkenntnisse bei einer zielgerichteten Unternehmensführung. Im Rahmen dieses Denkansatzes haben die Konzepte der Steuerung und Regelung zentrale Bedeutung erlangt (zur Anwendung dieser Konzepte in der landwirtschaftlichen Betriebsführung vergl. KUHLMANN, WAGNER, 1986).

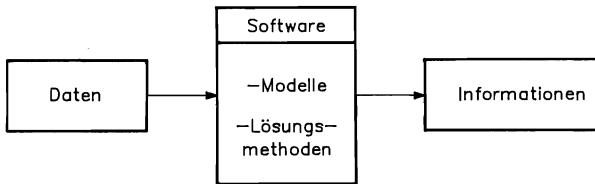
### 3 EINGLIEDERUNG VON STEUERUNGS- UND REGELUNGSMODELLEN IN DAS UNTERNEHMERISCHE INFORMATIONSSYSTEM

Die eigentliche, für die Effizienz der Steuerungs- und Regelungsprozesse maßgebliche Informationsproduktion erfolgt durch die Verarbeitung von Daten zu Informationen mit Hilfe von Modellen und Lösungsmethoden, die in Software eingebettet sind. Abb. 1 verdeutlicht diesen Ansatz.

Zur Erarbeitung eines systematischen Überblicks ist zunächst zu bedenken, daß das unternehmerische Informationssystem nicht nur aus einem einzigen Regelkreis besteht. Vielmehr ergibt sich ein System sogenannter "vermaschter Regelkreise", wobei drei Subsysteme unterschieden werden können, nämlich das Politiksystem, das Dispositionssystem und das Realisationssystem (BLEICHER, 1971). Das Politiksystem erfaßt die langfristige Planung und Kontrolle (Strategische Modelle), im Dispositionssystem wird die Jahresplanung und Kontrolle durchgeführt, während mit dem Realisationssystem im operationalen Bereich die kurzfristige Prozeßsteuerung und -regelung angesprochen ist.

Bei sämtlichen unternehmerischen Steuerungs- und Regelungsprozessen lassen sich retrospektive Informationen in ihren beschreibenden und erklärenden Formen sowie antizipative Informationen in ihren vorhersagenden und vorschreibenden Formen unterscheiden. Retrospektive Informationen werden im Regelkreis zur Feststellung und Analyse von SOLL-IST-Abweichungen benötigt.

Abb. 1: Die Transformation von Daten in Informationen



Bei den dafür relevanten Softwareprodukten handelt es sich um Kontrollrechnungsverfahren. Antizipative Informationen dienen im Steuerungsprozeß und im Regelkreis zur Bestimmung der Stellgrößen. Bei den dafür relevanten Softwareprodukten handelt es sich um Prognose- und Planungsverfahren.

Das landwirtschaftliche Informationssystem stellt sich heute nach einem evolutionären Prozeß über erste landwirtschaftliche Anwendungen der Computertechnologie, in erster Linie lineare Programmierung als Optimierungstechnik, und den Management-Informationssystemen (MIS) eher als ein System zur Entscheidungsunterstützung für Betriebsleiter dar. Diese sogenannten Decision-Support- Systems (DSS) sind auch für eine Entscheidungsfindung bei weniger strukturierten Problemen behilflich. Im Gegensatz zu strukturierten Entscheidungen sind weniger strukturierte Entscheidungen solche, deren Art und Weise der Entscheidungsableitung nicht klar definiert und a priori festgelegt ist. So wäre beispielsweise die Optimierung einer Futterration eher eine Art strukturierte Entscheidung, die Planung einer Unternehmenserweiterung oder einer neuen Einstellungspolitik für einen Schweinestall hingegen eine weniger strukturierte Entscheidung. DSS, die eher auf letzteres Entscheidungsniveau zugeschnitten sind, haben prinzipiell den in Abbildung 2 dargestellten Aufbau (in Anlehnung an SPRAGUE, 1983, S. 85 ff.).

In diesen Aufbau lassen sich auch die drei hier vorzustellenden Programme einordnen. Gemäß der Abbildung besteht ein DSS mindestens aus vier Komponenten: einer Daten- und Modellbank, einer Benutzerschnittstelle und einem Entscheidungssuchenden, dem Entscheidungsträger. Da für den vorliegenden Anlaß lediglich die Einordnung der drei Programme in das Modellkontinuum agrarwissenschaftlicher Managementhilfen bedeutsam ist, sei im folgenden nicht auf DSS im allgemeinen, sondern lediglich auf die Komponente der Modellbank eingegangen. In der Modellbank sind eine Reihe verschiedener Modelle unterschiedlicher Zielsetzungen enthalten. ALTER klassifiziert die in einer Modellbank relevanten Entscheidungshilfen als entweder daten- oder modellorientiert (ALTER, 1983, S. 37 ff.). ALTER definiert drei Typen von datenorientierten Entscheidungshilfen:

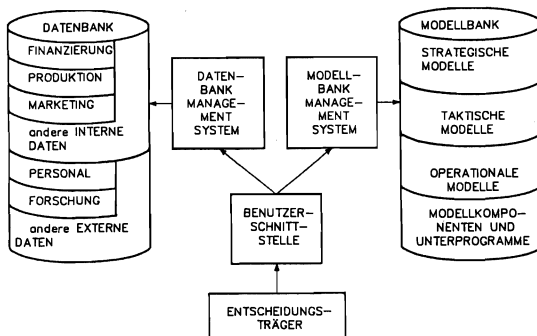
- Karteisysteme (File Drawer Systems)
- Datenmanipulationssysteme (Data Analysis Systems)
- Analyse/Informationssysteme (Analysis Information Systems).

Zur Veranschaulichung sollen einige Beispiele dienen:

**Karteisysteme** greifen auf Informationen, die traditionellerweise auf Karteikarten oder Notizbüchern niedergelegt sind. Solche Systeme dienen lediglich der Beschleunigung und der Flexibilitätssteigerung des Informationszugriffs.

**Datenmanipulationssysteme** erlauben den Zugriff auf und die Zusammenstellung von Daten nach bestimmten, idealerweise frei definierbaren Mustern, etwa zur weiteren Analyse. Dieses Konzept ist eine der Hauptcharakteristika heutiger relationaler Datenbanksysteme .

Abb. 2: Komponenten des unternehmerischen Informationssystems



**AnalyselInformationssysteme** stellen ein Set von Modellen (etwa Finanz- oder Lohnbuchführung), die wiederum Zugriff zu verschiedenen Datenbanken haben.

Neben diesen datenorientierten Systemen beschreibt ALTER folgende modell-orientierte Entscheidungshilfen:

- Kalkulations-Modelle (Accounting Models)
- Konnektive Modelle (Representational Models)
- Optimierungsmodelle (Optimization Models)
- Vorschlagsmodelle (Suggestion Models).

Wieder sollen Beispiele dazu dienen, die hinter diesem Konzept stehenden Ideen zu veranschaulichen:

**Kalkulations-Modelle** in dem hier vorliegenden Kontext sind im Gegensatz zu den bereits erwähnten datenorientierten Buchführungsprogrammen eher Planungsmodelle wie etwa ein Natural- oder Kassenvoranschlag.

**Konnektive Modelle** dienen, die mannigfaltigen Interaktionen bzw. Verbindungen der Elemente komplexer Systeme zu verdeutlichen oder etwa die Auswirkungen einer Manipulation eines Elementes, z.B. Düngerinput für Weizen, auf ein Gesamtsystem, z.B. die Ökonomik eines landwirtschaftlichen Betriebes, zu zeigen.

Beide vorgenannten Arten von Modellen sind in ihrem Wesen Simulationsmodelle, die keine normativen Antworten geben. Der Entscheidungsträger ist vielmehr auf seine Erfahrungen und seine realistischen Fähigkeiten bzw. Kenntnisse angewiesen, um befriedigende, seinen Entscheidungsprozeß unterstützende Lösungen identifizieren zu können.

*Optimierungsmodelle* haben einen gänzlich anderen Charakter: Ihr Ergebnis ist gewissermaßen eine genaue Handlungsanweisung nach Maßgabe der zugrunde liegenden Algorithmen und den problemimmanenten Restriktionen. Solche Modelle sind klassischerweise die verschiedenen Ansätze linearer Programmierung.

Vorschlagsmodelle schließlich haben die Aufgabe, für definierte Probleme spezifische Empfehlungen zu geben. Diese Gruppe von Modellen ist – nebenbei gesagt – die Gruppe, in die sich am ehesten das, was heute unter Expertensysteme verstanden wird, einordnen läßt. Es handelt sich hier beispielsweise um Modelle, die aufgrund spezifischer Umweltkonstellationen spezifische Empfehlungen z.B. für das Verhalten im Marketingbereich geben.

Die im folgenden vorzustellenden drei Computerprogramme sind im taktischen und operationalen Bereich angesiedelt. Sie lassen sich sowohl zu den datenorientierten Systemen als Analyse/Informations-Systeme zuordnen als auch den modellorientierten Kalkulations-Modellen, die eher als Planungsgrundlage dienen.

Abb. 3: Einbettung der Kontrollprogramme in das betriebliche Informationssystem

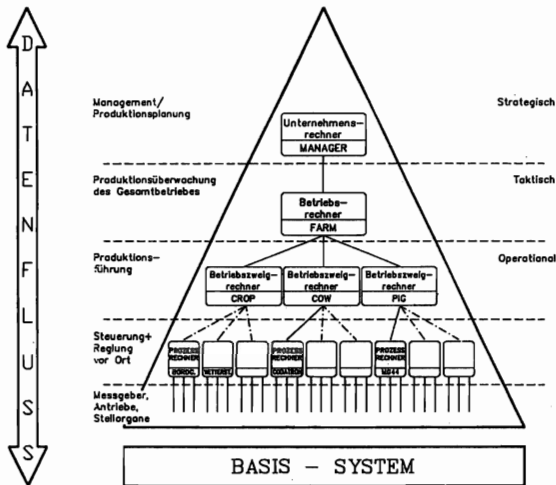


Abb. 3 zeigt das betriebliche Informationssystem, in das die drei Programme zur Produktionsführung eingebettet sind.

Crop-, Pig- und Cowcontrol beziehen u.a. Daten von Prozeßrechnersystemen (z.B. Fütterungscomputer) und geben Daten an den übergeordneten Betriebscomputer weiter. Die zentrale Aufgabe der Kontroll-Programme besteht in der Bereitstellung eines entscheidungsunterstützenden Systems zur Führung der Betriebszweige unter ökonomischen Gesichtspunkten.

### Cropcontrol

Cropcontrol ist ein computergestütztes Entscheidungsunterstützungssystem für die Pflanzenproduktion. Das Programm integriert bereits vorhandene EDV-gestützte Entscheidungshilfen, z.B. der Sortenwahl und der Unkrautbekämpfung.

Im Mittelpunkt des Programms steht eine Datenbank. Düngeplanungsrechnungen, ex-post Kostenrechnungen und eine Soll-Ist- Vergleichsrechnung auf Kostenbasis sind die Module dieses Führungssystems. Der Entscheidungsbereich der Düngung beinhaltet einen Düngervoranschlag und eine Düngerbilanz. Der Voranschlag gibt in Abhängigkeit von Ertrags erwartetung, organischer Düngung, Fruchtfolge, Ernterückständen, Wirtschaftsdünger und Mineraldünger eine Düngeempfehlung für die angebaute Frucht.

Die Kostenrechnungskomponente erfüllt vielfältige Aufgaben. Im Rahmen des Führungssystems für die Pflanzenproduktion wurden einige Teilkostenrechnungen entwickelt. Auf der Seite der laufenden Kontrolle ist dies der SOLL-IST-Vergleich. Die jährige Kontrolle, die kostenmäßige Auswertung von Experimenten, als Grundlage der Planung wird durch Verfahrens-, Sorten-, Fruchtarten- und Fruchtfolgevergleich abgedeckt. Der SOLL-IST-Vergleich stellt geplante (SOLL) und aufgelaufene (IST) Kosten gegenüber. Die wertmäßige Abweichung kann in eine Preis- und eine Mengenkomponekte zerlegt werden.

### Pigcontrol

Bei dem Programm PIGCONTROL handelt es sich um ein Führungs- und Informationssystem zur Wirtschaftlichkeitskontrolle in der Schweinemast unter besonderer Berücksichtigung des erweiterten informationstechnologischen Möglichkeitsfeldes des Mikrocomputereinsatzes.

Das Programm verwirklicht vor allem das zentrale Prinzip der Kontrolle, in dem die von Planung und Entscheidung erzeugten Vorstellungen den tatsächlich eingetroffenen Zuständen gegenüber gestellt werden. Die zentralen Elemente des Informationssystems sind die Kosten- und Leistungsrechnung als Instrument der Wirtschaftlichkeitskontrolle, ein Mengengenerator, der ausgehend von der Definition der Verfahrensrahmendaten die betriebszweigbezogenen In- und Outputströme für den Planungszeitraum erstellt und die Datenbank. Der Planungsvorgang wird durch ein Rationsoptimierungsmodell unterstützt, welches ökonomische und ernährungsphysiologische Aspekte gleichermaßen berücksichtigt.

### Cowcontrol

Mit Cowcontrol steht ein Entscheidungsunterstützungssystem in der Milchproduktion zur Verfügung. Im Mittelpunkt des Programms steht eine Datenbank als Pool für Abfragen, eine Vollkostenrechnung auf Tagesbasis für das Einzeltier und die Herde sowie eine Grenzkostenrechnung je Monat.

Das Herdengesundheitsmanagement wird durch ein eigenes Modul unterstützt, indem es auf die protokollierten tierärztlichen Behandlungen und weitere Eingaben zurückgreift.

---

ALTER, S.: A Taxonomy of Decision Support Systems. In: HOUSE, W.C.; Decision Support Systems. A Data-Based, Model-Oriented, User-Developed Discipline, S.33-56, New York, Princeton, 1983.

BLEICHER, K.: Perspektiven für Organisation und Führung von Unternehmen. Baden-Baden und Bad Homburg, 1971.

KUHLMANN F.; WAGNER, P.: Zur Nutzung der Informationstechnologie in landwirtschaftlichen Unternehmen. In: Berichte über Landwirtschaft. Band 64(1986), Heft 3, S.408-440, Hamburg und Berlin 1986.

LANG, N.: Ein computergestütztes Führungs- und Informationssystem zur Produktion von Mastschweinen. Diss. Gießen, in Vorbereitung.

MÜLLER, H.; NEUMANN, S.: Benutzerhandbuch Cowcontrol. Gießen, 1988. Arbeitsbericht des Instituts für landwirtschaftliche Betriebslehre der Justus-Liebig-Universität Gießen.

SECK, M.: Zur computergestützten Führung in der Pflanzenproduktion. Gießener Schriften zur Agrar- und Ernährungswirtschaft, Heft 16, Frankfurt, 1988

SPRAGUE, R.H.: A Framework for the Development of Decision Support Systems. In: HOUSE, W.C.; Decision Support Systems. A Data-Based, Model-Oriented, User-Developed Discipline, S.85-123, New York, Princeton, 1983.