8.0 DE GOOIJER, C.-D.: COMAK - Führungs-Software für den Ackerbau. Inhalt, praktische Erfahrung und ein Systementwicklungskonzept.

Zusammenfassung

Das COMAK-System befaßt sich mit den täglichen Arbeiten eines Ackerbaubetriebes; und zwar anhand einzelner, vom Benutzer selbst zu definierenden Codes. Mit diesen Daten können - je nach Bedarf - detaillierte Aktiva/Passiva-Analysen, vollständige Anbaubücher und betriebswirtschaftliche Berechnungen ausgeführt werden.
Alle Handlungen können vorher geplant werden, um auf diese Weise einen wirtschaftlich optimalen Anbauplan zusammenzustellen. Dieser Plan seinerseits wird während der Ausführung genau eingehalten. Das Modul Anbauplan Düngung richtet sich nach dem Zustand des Bodens des jeweiligen Schlages und berechnet, wahlweise auf Jahresbasis oder dynamisch anhand der Fruchtfolge in den nächsten vier Jahren die optimale Düngung.
COMAK wird seit einem Jahr in etwa 20 Ackerbaubetrieben angewendet. Wie die ersten Erfahrungen zu erkennen gegeben haben, bereiteten die Bedienung des Systempakets durch den fünftägigen Kursus und die Benutzerfreundlichkeit keinerlei Probleme.
Lediglich die mangelnde Einsicht in das Funktionieren des Pakets hat zu größeren Schwierigkeiten geführt, insbesondere, wenn neue, von der üblichen Praxis abweichende, wissenschaftliche Erkenntnisse angewendet worden sind.
Der Aufbau des COMAK-Systems hat zu einer neuen Arbeitsweise bei der Sytementwicklung geführt, bei der Prototyping und ein Code Generator angewendet werden, wobei die Systemeinteilung schneller und einfacher als bisher festgelegt werden kann.

Abstract

The COMAK-system traces the daily transactions of a farm operation. This is achieved by a set of user definable codes. With these data or less detailed analyses can be performed, such as a field and input-output analyses.
A possibility is given to plan all transactions in advance in order to achive an economically optimized cropping plan. These plans are traced thoroughfully throughout the season. The cropping plan fertilizing program computes the soil condition of each field and gives advises for an optimized fertilization at a rotation base or evaluating the cropping plan for the next four years.
COMAK has been used for one year at 20 farms. The first experiences point out that using the program does not create severe problems due to an introduction course and the user-friendlyness of the system. More difficulties occur at understanding the system operates, especially where new scientific concepts are incorporated which significantly differ from all day's practise.
Building the COMAK system led to a new way of system development, whereby prototyping and a code-generator are introduced. Doing so, the system specification can be accomplished faster and with less possible misunderstanding.

8.1 Einleitung

Zu Beginn des Jahres 1985 entstand innerhalb der niederländischen Kooperation das Bedürfnis nach einem Betriebsinformations-System für den Ackerbau. Nach einer Vorstudie und einer globalen Systemeinteilung wurde im April 1985 mit der Entwicklung begonnen. Die erste Ausführung dieses Pakets (COMAK - Cooperatives Managementsystem für den Ackerbau) wurde im Herbst 1985 fertiggestellt. Die letzte Ausführung nahm etwa 1100 KBytes in Anspruch, gespeichert auf vier Disketten. Inzwischen liegen die Erfahrungen von etwa 20 Systembenutzern vor. Die Integration mit einem Buchhaltungspaket konnte verwirklicht werden.
Im folgenden wird kurz auf die Möglichkeiten des COMAK-Systems eingegangen, auf die Erfahrungen der Benutzer sowie auf die beim Aufbau entstandene Methodik der Systementwicklung.

8.2 DAS COMAK-SYSTEM

COMAK ist vollständig menügesteuert. Aufträge werden über Wahlmenüs erteilt und Daten über Eingangsmenüs eingegeben. Es liegt nahe, das System anhand dieser Menüs zu beschreiben.

```
11. Oktober 1985          C O M A K          Demonstration

      Cooperatives Managementsystem für den Ackerbau

                        HAUPTMENÜ
                        =========

                  1. Systemstopp
                  2. Codeplan
                  3. Tägliche Registrierung
                  4. Berichte
                  5. Planung
                  6. Interne Beratung
                  7. Anbauplan, Düngung
                  8. Datenabschluß
                  9. Buchhaltung

                  Welche Wahl treffen Sie ? => __
```

Übersicht 1: Hauptmenü

Das Hauptmenü zeigt die verschiedenen Teile, die Einteilung des Systems. Die Option Sytemstopp sorgt für einen korrekten Abschluß der Pointer Datenbank. Die 2. Option, Codeplan, beinhaltet ein Bündel Codes, die der Ackerbauer in allen anderen Teilen des Pakets benutzen kann. Ein Code besteht aus vier alphanumerischen Zeichen. Diese Codes können über eine Hilfsfunktion durch das Eintippen eines Fragezeichens überall abgefragt werden. Die Auflistung der Codes ist eine exakte Beschreibung des Ackerbaubetriebes und umfaßt die folgenden Rubriken:

11. Oktober 1985 C O M A K Demonstration

CodePLAN

MENÜ: 0. Zurück zum vorigen Menü

1. Aktivitäten
2. Bekämfungsmittel
3. Verschiedenes
4. Gebäude
5. Fruchtarten
6. Wachstumsstadien
7. Maschinenpark
8. Düngemittel
9. Ernteprodukte
10. Schläge
11. Arbeitnehmer
12. Saat- und Pflanzgut
13. Krankheiten, Schädlinge, Unkraut und Pflanzenmerkmale
14. Daten, Arbeit für Dritte

In welcher Rubrik wollen Sie arbeiten ? => __

Übersicht 2:. Rubriken des Codesplanes

Mit dem Zugriff auf die Rubriken ergeben sich die Eingabemenüs.
Die tägliche Registrierung ist an die täglichen Aktivitäten im Ackerbaubetrieb gebunden. Die folgenden Teile werden unterschieden:

11. Oktober 1985 C O M A K Demonstration

REGISTRIERUNG
==========

MENÜ:

0. Zurück zum Hauptmenü
1. Schlagregistrierung
2. Maschinenwartung
3. Allgemeine Arbeiten
4. Produktveredelung
5. Arbeit für Dritte
6. Verkauf von Ernteprodukten
7. Datenausdruck
8. Datenverarbeitung

Welche Wahl treffen Sie ? => __

Übersicht 3: Registrierungsmöglichkeiten

Zuerst einmal werden die Daten in einem zeitweiligen Register gespeichert, worin noch allerlei Änderungen vorgenommen werden können. Sind die Daten jedoch erst einmal in der Datenbank mit Menüwahl 8 gespeichert, können lediglich noch betriebswirtschaftliche Kosten geändert werden. Das Ausdrucken der Daten dient der Kontrolle der richtigen Eingabe.
Zur Veranschaulichung folgt ein Eingabemenü der Schlagregistrierung.

```
11. Oktober 1985          C O M A K          Demonstration

          TÄGLICHE PARZELLENREGISTRIERUNG : DÜNGEN

Datum        : 11.05.86                    Lfd.Nr.       : 114
Schlag       : PAR1 Parzelle vor dem Hof   Fruchtart     : WWZA Weizen
Fläche       : 3.8 ha                      Eingest.      : 3.8 ha Armi
Arbeit       : DUNG Düngen                 Arbeiter      : FR Franz R.

Bearb.Oberfl.: 3,8 ha                      Stundenz.     : 2,4
Wachst.-stad.: D32 Zweiter Knoten fhlb.

Maschine 1   : DEU1 Deutz 82               Lohnarb.      : 0,0 (ha 0.Std.)
Maschine 2   : CFST Zentrif.-Streuer       Lohnarb.Tf.   :     (ha,/Std.)
                                           Lohnarb.Tot.: 0,0
Produkt oder   Code Name                   Menge      Einheit
Krankheiten    ==== ====                   =====      =======
               KAS  Kalkammonsalp.      140.0     KILO

Anmerkung    : Trocken
```

Übersicht 4: Eingabemenü Registrierung

Die tägliche Registrierung kommt am häufigsten vor. Einfache Bedienung ist hier darum absolut notwendig. Der Eingabe-Bildschirm leitet zur Frage zurück: Wer hat was wo und womit gemacht? Die auf diese Weise gesammelten Daten, die alle Aktivitäten beschreiben, können zu Analysen herangezogen werden. Diese Analysen können sehr detailliert sein (Anbaubuch), sie können aber auch zu einer Übersicht der Betriebseinnahmen (Betriebswirtschaftliche Jahresbilanz) auf einem Blatt führen. Neben dieser Möglichkeit, größere Einsicht in den Betrieb zu erhalten, wird ein Modul entwickelt, das den Vergleich mit anderen Betrieben ermöglichen soll. Die folgenden Analysen gehören zu den Möglichkeiten:

```
11. Oktober 1985          C O M A K          Demonstration

                          ANALYSEN
                          ========

                 0. Zurück zum Hauptmenü
                 1. Passiva/Aktiva-Analyse
                 2. Anbaubuch
                 3. Übersichten Maschinen und Gebäude
                 4. Übersichten andere Registrierungen
                 5. Betriebswirtschaftliche Jahresbilanz

                      Welche Wahl treffen Sie ? => __
```

Übersicht 5: Möglichkeiten der Datenanalyse.

Diese Übersichten können nicht vom Benutzer definiert werden, dafür befindet sich ein allgemeiner Bericht-Generator in Entwicklung.

Das COMAK-System erlaubt die Planung der Betriebsführung bis ins kleinste Detail. Sie geht aus von sogenannten Anbauplänen. Ein Anbauplan umschreibt alle Hand-

lungen, die für den Anbau einer Fruchtart einschließlich der dafür eingesetzten Maschinen und Produkte notwendig sind. In solch einen Plan kann ein ganzer Betrieb einbezogen werden, um auf diese Weise nicht nur die Arbeits- und Maschinenbelastung eines Anbauplanes vorher kennenzulernen, sondern überdies einen Einblick in den Finanzierungs- und Zeitaufwand zu erhalten. Nach der Wahl eines geeigneten Betriebsschläge kann dieser durch Kopplung von Anbauplänen an die Betriebsparzellen aktualisiert werden.
Die Planung umfaßt die folgenden Einzelteile:

11. Oktober 1985 C O M A K Demonstration

PLANUNG
=======

0. Zurück zum Hauptmenü
1. Eingeben des erhaltenen Anbauplanes
2. Anbauplanung
3. Zusätzliche Planung
4. Aufstellung des Fruchtfolgeschemas
5. Betriebsplanung
6. Schlagplanung

Welche Wahl treffen Sie ? => _

Übersicht 6: Einzelteile der Planung

Die Rückkopplung zwischen Planung und Ausführung führt zur Internen (Selbst) Beratung. Während der Registrierung werden die ausgeführten mit den geplanten Arbeiten verglichen; in der Internen Beratungsphase erhält man eine übersicht über in der Vergangenheit geplante, aber noch nicht ausgeführte Arbeiten, oder über die in der nächsten Zukunft auszuführenden Arbeiten. In dieser Phase besteht die Gelegenheit, sich einen überblick über Tätigkeit, Mechanisierung und Produktverwertung zu verschaffen.

Das Modul Anbauplan-Düngung verleiht dem COMAK-System einen technisch wissenschaftlichen Aspekt. Das Modul besteht aus den folgenden Einzelteilen:

11. Oktober C O M A K Demonstration

Anbauplan-DÜNGUNG
==========

0. Zurück zum vorigen Menü
1. Ergebnisse der Bodenuntersuchung
2. Daten für Fruchtarten
3. Düngungsdaten
4. Dynamische Düngungsberatung
5. Statische Düngungsberatung

Wahlnummer ? : =

Übersicht 7: Einzelteile Anbauplan-Düngung

Die ersten drei Punkte ermöglichen die Eingabe von zurückliegenden Daten. Die Daten des laufenden Jahres werden über die tägliche Registrierung geliefert. Mit Hilfe der Daten über die Auswaschung und Düngung des Bodens in der Vergangenheit wird der Zustand des Bodens im Jahr der Beratung berechnet. Hierbei werden die Bodenuntersuchungsergebnisse als Bezugs- und Kontrolldaten herangezogen. Ausgehend vom auf diese Weise berechneten Bodenzustand kann nun die Beratung über die optimale Düngung mit einer Reihe wichtiger chemischer Grundstoffe erfolgen.

11. Oktober 1985 C O M A K Demonstration

DYNAMISCHE DÜNGUNGSBERATUNG

Parzellencode : PAR1 Wachstumssaison : 86 / 87

Grundstoff	Kenn-ziffer	Soll-wert	Verlust/ Nachlief.	Zufuhr	Unterhalt	Gesamt-gabe	Gesamt-schlag
Kalk	7.40		1.00	0	0	0	0
Phosphat	36.00	25.00	1.00	0	19	0	0
Kali	28.00	18.00	1.00	0	40	40	408
Magnesium			1.00	0	0	0	0
Kupfer						6.00	61.20
Bor						0.00	0.00
Mangan						15	153
Natrium						0	0

Ihnen wird angeraten, mindestens 1225 kg/ha organische Stoffe auszubringen.

Übersicht 8: Düngungsberatung

Eine dynamische Beratung berücksichtigt die Fruchtfolge und die Auswaschung des Bodens durch die Planzen während der nächsten vier Jahre; eine statische Beratung untersucht lediglich die Früchte im Beratungsjahr.
Auf eine Beratung folgt ein Modul, das aus den vorgeschlagenen Grundstoffen und den im Codeplan enthaltenen Düngemitteln eine optimale Düngemittelkombination zusammenstellt.

8.3 Erfahrungen

Die Betreuung bei der Benutzung des Systems erfolgt zum einen durch Außendienstmitarbeiter, zum anderen finden regelmäßig Zusammenkünfte in Benutzerklubs statt. Diese Zusammenkünfte, wie auch die Arbeit der Mitarbeiter führten zu einer Reihe von Erfahrungen, die im folgenden genannt werden.

Das COMAK-System wird einschließlich eines fünftägigen Kurses angeboten. Dieser beinhaltet die Erläuterung der Hardware, das Operating System und COMAK. Es hat sich gezeigt, daß die Benutzer in diesen Kursen mit COMAK und dem Computer vertraut werden. Zukünftig wird in den Kursen mehr auf die inhaltlichen Aspekte eingegangen werden.
Offenbar werden nämlich die Anbauplanungen nicht richtig angewendet, denn die Benutzer sehen sie, vor allem zu Anfang der Saison, als simultane Registrierung

an. Darüberhinaus scheint ein Beratungsintervall mit Perioden von zwei Wochen zu kurz zu sein. Da dies jedoch dem nassen Frühjahr zuzuschreiben ist, braucht hieran nichts geändert zu werden. Der Planungsinhalt der Aktivitäten bleibt erhalten, nur die Periode wird aufgeschoben. Am höchsten wird die Produkt- und Mechanisierungsberatung eingeschätzt, um vorher bestellen zu können.
Verursachen die Bedienung des Codeplanes und das Registrieren keinerlei Probleme, so ist einigen Teilnehmern die Einteilung des Betriebes in Parzellen mit ihren Gewächsen wegen der Flexibilität doch zu vielschichtig.
Die Erfahrungen mit der Anbauplan-Düngung sind weniger positiv. Dem Benutzer fällt es schwer, sich in die Arbeitsweise dieses Pakets einzuarbeiten, da es von den Gepflogenheiten der Praxis abweicht. Diesem Problem wurde mit der Hinzufügung der statischen Düngung begegnet.
Der Gesamteindruck der Benutzer ist gemäßigt positiv. Vielfach genannter Nachteil ist der Zeitaufwand für eine genaue Registrierung. Andererseits wird lobend anerkannt, daß man besser über den Vorgang des Betriebes Bescheid weiß.

8.4 Systementwicklung

Um zu gewährleisten, daß COMAK gut in der Praxis ankommt, wurde während der Entwicklung fortlaufend mit der aus vier Landwirten bestehenden Begleitkommission Rücksprache gehalten. Hierbei trat das Prolem der Verständigung zwischen den Informatikern und den Kommissionsmitgliedern zutage. Obwohl die Kommission bereits in einem frühen Stadium der Systementwicklung zur Begutachtung eingeschaltet worden war, waren bereits bestehende Konzepte der Kommission nur schwer verständlich zu machen.
Die von Fytoconsult entwickelten Programme verwenden Bildschirmtexte, die in einem gesonderten Register gespeichert sind. Vorteilhaft ist hierbei der geringe Zeitverlust, den eine Layoutänderung oder eine Übertragung mit sich bringt, da die Programme selbst kein Recompiling benötigen. Diese Bildschirmtexte sind das Benutzer-Interface und somit das einzige Beurteilungskriterium für den Benutzer. Es bot sich also an, diese Arbeitsweise zur Systementwicklung auszuarbeiten. Mit einem Textverarbeitungsprogramm kann auf einfache Weise ein Bildschirmbestand hergestellt werden, der anschließend mit Hilfe zweier Prozessorprogramme den Zuschnitt zur Verwendung als Prototyp eines Programms erhält. Somit können sich Benutzer ziemlich schnell und unter geringen Kosten einen Eindruck von der Arbeitsweise des Systems verschaffen. Änderungen sind in dieser Phase leicht durchzuführen.
Die Systementwicklung kann folgendermaßen dargestellt werden :

1. Globale Problemanalyse
2. Programm-Prototyp
3. Datenbankentwurf
4. Programmentwurf
5. Programmieren
6. Testen
7. Schulung und Ablieferung

Übersicht 9: Systementwicklung.

Nachdem der Prototyp steht, bedeutet Schritt 4 nur noch das Hinzufügen von Grenzwerten und Zahlen sowie der Aufbereitung des Bildschirmbestandes für das Programm. Nach Fertigstellung des Datenbankentwurfes kann nach Hinzufügen von

Variablen zum Bildschirmbestand ein Code-Generator eingesetzt werden, der die Änderungen am Bildschirm in die Programmiersprache umsetzt. Hiermit wird ein beträchtlicher Teil des zu generierenden Codes verwirklicht. Die restlichen Analysierungs- und Codierungsarbeiten bestehen dann nur noch aus dem Hinzufügen eines rechenintensiven und eines datenverarbeitenden Codes. Darüberhinaus liegt die Bedeutung des Code-Generators neben der Kostenersparnis auch in der uniformen Einteilung des Codes.
Der größte Vorteil dieser Art von Systementwicklung ist in der Tatsache zu suchen, daß das Verfahren und die Rückkopplung bei der Spezifizierung schneller und reibungsloser verlaufen. Überdies können mit einem Prototyp Systemspezifikationen genau festgelegt werden, was für beide Parteien überraschungen ausschließt.