EINSATZ DER COMPUTERTECHNIK IN DER LANDWIRTSCHAFT DER TSCHECHOSLOWAKEI

M. Kavka, Prag
Landwirtschaftliche Hochschule Prag

Vorwort

Die Computertechnik in der Landwirtschaft der Tschechoslowakei wird ungefähr seit dem Jahre 1970 eingesetzt und ist im Ganzen ein Bestandteil der sogenannten "Automatisierten Leitungs-Systeme (ALS)".

In der Tschechoslowakei existieren folgende Arten der ALS:
- gesamtstaatliche ALS (Statistik, zentrale Behörden);
- fachliche ALS (einzelne Resorts und Ministerien);
- ALS mittlerer Leitungsstufen (in der Landwirtschaft des Kreise);
- ALS des Betriebes (LPG, VEB);
- ALS des technologischen Prozesses.

In der Landwirtschaft werden zwei Konzeptionen der ALS ausgearbeitet:

1. ALS der mittleren Leitungsstufe (des Kreises) und des landwirtschaftlichen Betriebes.

2. ALS des landwirtschaftlichen Betriebes und der technologischen Prozesse.

Die erste Konzeption ist auf der Existenz eines Kreiscomputers gegründet, der für die landwirtschaftlichen Betriebe des Kreises die Informationen des sozial-ökonomischen Charakters im monatlichen Zyklus verarbeitet. Realisiert werden folgende Subsysteme:

- Grundmittel (Evidenz, Amortisation);
- Löhne und Arbeiter (Berechnung der "reinen" Löhne und Evidenz der Arbeiter);
- Vorräte (Evidenz);
- Tiere (Evidenz);
- Buchhaltung.

Außer den angeführten Subsystemen, die meistens Erkenntnisinformationen bearbeiten, existiert noch eine Reihe von Programmen für die Planung und operative Leitung. Mit Hinsicht auf die langen Zeitintervalle der Verarbeitung werden diese Programme nur beschränkt ausgenützt.

Das System der Bearbeitung der Informationen ist OFF-LINE. In den landwirtschaftlichen Betrieben werden die primären Informationen im ziemlich großem Umfang auf verschiedene Speichermedien vorbereitet. Diese Medien werden einmal im Monat ins Zentrum transportiert und dort bearbeitet. Die gedruckten Resultate werden wieder in den Betrieb gesendet.

Aus der erwähnten Beschreibung sieht man, daß es sich um kein perfektes System handelt, womit die Landwirte nicht zufrieden sind. Darum wird jetzt in vielen landwirtschaftlichen Betrieben die zweite Konzeption entwickelt und mit dieser werden gleichzeitig neue Verbindungen zur Leitung eingeführt.

Die zweite Konzeption ALS des landwirtschaftlichen Betriebes und der technologischen Prozesse entsteht durch die Notwendigkeit, die technologischen Prozesse in realer Zeit zu steuern. Dabei kann der Prozeß entweder automatisch oder automatisiert mittels des Menschen gesteuert werden. Im Grunde handelt es sich um :

1. die Zusammenstellung des Musterherstellungsetalons;
2. die Prozeßsteuerung in realer Zeit.

Dabei sollen die Informationen:

a) objektiv festgestellt werden:
   - Informationen mittels des Menschen und von Geräten (Agrolaboratorien, Kleinwetterstation, diagnostische Apparate);
   - automatische Erfassung durch Sensoren;

b) absenden in beiden Richtungen mittels:
   - Telefon- und Funknetz;
   - Kabelnetz;

c) bearbeiten mit Hilfe des Computers beim Prinzipeinhalten des hierarchischen Klassifizieren der Informationen; dazu sind die Musterherstellungsetalone, Normative und Kriterien notwendig;

d) die Entscheidung realisieren:
   - mittels eines Menschen;
   - automatisch.

Daraus erfolgt, daß das Ziel der zweiten Konzeption des ALS in einem strengen Einhalten der technologischen Disziplin besteht. Auf diesem Gebiet sind in unserer Landwirtschaft die größten Reserven.

Bei Erwägungen, wie die zweite Konzeption des ALS aussehen soll, ist von den Entwicklungsetappen der technischen Sicherung auszugehen (s. Tab. 1).

In der ersten Etappe handelt es sich um ein kleines Computersystem mit Peripherien direkt beim Computer. Dadurch erreicht man nur die Lösung der operativen Probleme mit einem Fragmentzugriff zu den Berechnungen.

In den folgenden Etappen handelt es sich um den Aufbau der Terminal- und Mikrocomputernetze und Netze der Systeme für die Prozeßsteuerung in realer Zeit. Diese Netze werden in einem Umkreis des Betriebscomputers arbeiten, das mit der Betriebsdatenbasis kommuniziert.

Technische Sicherstellung des ALS des landwirtschaftlichen Betriebes und der technologischen Prozesse

Die Zielvariante der technischen Sicherstellung der zweiten Konzeption ALS ist in der Abbildung 1 schematisch angeführt.

Am Niveau des landwirtschaftlichen Betriebes ist eine Arbeitsstelle für operative Leitung erbaut. Ein Bestandteil der Arbeitsstelle ist eine Rundfunkstation und Betriebscomputer mit der Betriebsdatenbasis und Terminalnetz.

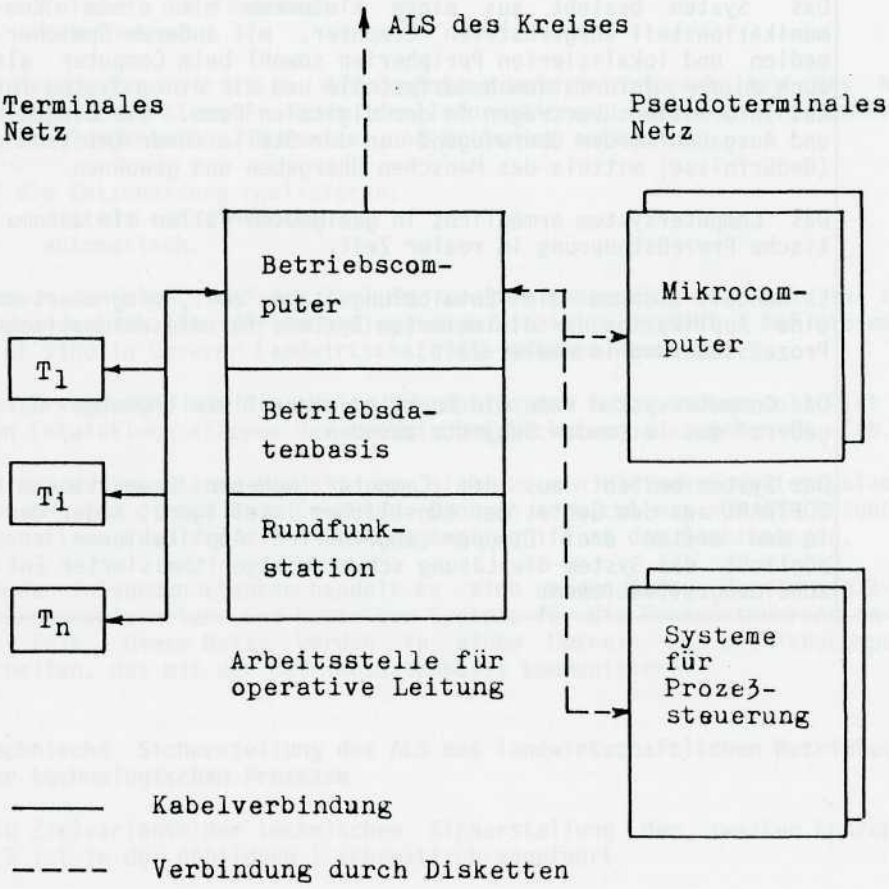
Tab. 1: Entwicklungsetappen der technischen Sicherung

Entw Etappe	Charakteristik der Etappe
1.	Das Computersystem in der Funktion eines "unintelligenten Ratgebers" des leitenden Subjektes. Das System besteht aus einem kleineren Computer mit äußeren Speichermedien und Peripherien. Die Eingaben und Ausgaben werden an der Stelle des Computers mittels des Menschen übergeben und gewonnen.
2.	Das Computersystem ermöglicht das automatisierte Verfolgen und Auswerten des Verlaufes der mechanisierten Prozesse. Das System besteht aus einem kleineren mit einem Kommunikationsteil ausgerüsteten Computer, mit äußeren Speichermedien und lokalisierten Peripherien sowohl beim Computer als auch an der Informationsbedarfsstelle und mit einem System für das Informationsübertragen in der digitalen Form. Die Eingaben und Ausgaben werden überwiegend an der Stelle ihrer Entstehung (Bedürfnisse) mittels des Menschen übergeben und gewonnen.
3.	Das Computersystem ermöglicht in geeigneten Fällen die automatische Prozeßsteuerung in realer Zeit. Es handelt sich um die Entwicklungsetappe zwei, vergrößert um eine Applikation der dislokierten Systeme für die automatische Prozeßsteuerung in realer Zeit.
4.	Das Computersystem kann die Funktion eines "intelligenten Ratgebers" des leitenden Subjekts ausüben. Das System besteht aus dem Computer höherer Generation mit SOFTWARE aus dem Gebiet der künstlichen Intelligenz. Außer den in den ersten drei Etappen angeführten Applikationen ermöglicht das System die Lösung schwerer algorithmisierter Entscheidungssituationen.

Außer dem Betriebscomputer sind an der Stelle der Entstehung oder Bedürfnisse von Informationen (in der Nähe der Prozesse) Mikrocomputer und Systeme für die Prozeßsteuerung in realer Zeit. So bildet sich insgesamt ein pseudoterminales Netz von Mikrocomputern um den Betriebscomputer herum.

Der Arbeitsplatz mit dem Betriebscomputer ist der Kern des ALS. Seine Aufgabe ist die Aktualisation und Zugriff zur Betriebsdatenbasis und die Vorbereitung von Informationen für das ALS der mittleren Leitungsstufe zu sichern. Mit den dislokierten Mikrocomputern wird es durch äußere Speichermedien (Disketten) angeschlossen.

Abb. 1 Technische Sicherstellung der zweiten Konzeption des ALS



Das Netz der dislokierten Mikrocomputer, von denen man manche mit Lokaldatenbasen ausstatten kann, dient zur Vorbereitung primärer Informationen und zur Prozeßsteuerung mittels des Menschen.

Die Systeme für automatische Prozeßsteuerung in realer Zeit können realisiert werden erst nach ihrer Einführung in die Serienerzeugung. Gleichzeitig werden entwickelt und erzeugt:

- automatische Futterboxen;
- automatische Waage mit Datenzeiger;
- automatische Tankstelle;
- automatische Melkanlage;
- Bordcomputer für ZETOR (Kooperation mit der BRD).

Programmsicherstellung des ALS des landwirtschaftlichen Betriebes und der technologischen Prozesse

Die Voraussetzung der Realisation der zweiten Konzeption ALS ist eine entsprechende Programmausstattung. Beim Anblick der komplexen Programmausstattung muß man drei Grundprämissen respektieren.

I. Ein gemeinsames und vereinigendes Element des ganzen Systems ist die Betriebsdatenbasis, die den allgemeinen Grund zur Bildung der Ausgangsinformationenen bilden muß.
II. Im Rahmen der ersten und zweiten Konzeption des ALS in der Landwirtschaft existieren drei Informationsniveaus.
   1. Die Prozeßsteuerung in realer Zeit:
      1a) automatisiert mittels des Menschen
      1b) automatisch
   2. Das ALS des landwirtschaftlichen Betriebes.
   3. Das ALS der mittleren Leitungsstufe (des Kreises).
III. Nach der Reife des landwirtschaftlichen Betriebes existieren im Bereich der beschriebenen Konzeptionen noch zwei Richtungen:
   1. absolute Selbständigkeit des landwirtschaftlichen Betriebes im Gebiet der Verarbeitung von Informationen;
   2. zweckmäßige Teilung der Arbeit zwischen dem Betriebs-ALS und ALS des Kreises.

Bei der Variante der zweckmäßig geteilten Arbeit des Betriebes und des Kreises ist die Betriebsdatenbasis auf der Schlag-, Tier-, Maschine- oder Arbeitskartei begründet, in denen nicht nur normative Angaben evidiert sind, sondern auch Angaben, die für die operative Evidenz nötig sind. Außer den Karten müssen noch vorübergehende Dateien existieren, die von sog. Informationssätzen (primären Informationen) gebildet werden. Vom Typus des Betriebscomputers und von der Größe der Betriebsdatenbasis hängt ab, welche Gruppe von Informationen überwiegen wird, d.h. ob die Karten oder Informationssätze. Wenn der Betriebscomputer leistungsfähiger ist und die Betriebsdatenbasis mächtiger ist, kann man mehr primäre Informationen anlegen. Daraus hervorsteigende Informationen machen, bei Beachtung des hierarchischen Prinzips der Sortierung und Autorisation, jede Informationsstruktur aus. So löst der Betriebscomputer den 1. Zugriff zum ALS des Betriebes und der Prozeßsteuerung in realer Zeit, was aber teurer und organisatorisch schwieriger zu bewältigen ist. Wenn der Betriebscomputer weniger leistungsfähig ist und die Betriebsdatenbasis

kleiner, sind die Informationen in den Karten überwiegend und man kann nicht ganz oder nur schwerfällig die eintretenden Informationen und folgende Ausgangsinformationen autorisieren.

In der Tabelle 2 sieht man die Übersicht der notwendigen Probleme in verschiedenen Informationsniveaus, resp. Forderungen für die Schaffung der Programmausstattung.

Programmgelöst ist das höchste dritte Informationsniveau. Von den niederen Informationsniveaus sind Teilsegmente (aber noch ohne den Systemzugriff) gelöst; d.h.:

1. Vom Gebiet der Prozeßsteuerung mittels des Menschen:
   - Kuh- und Sauenplaner und Futteroptimierung;
   - Leitung des Lagerprozesses;
   - Schlagkartei und Düngeplanung;
   - Leitung der Instandhaltungstätigkeit in der Beziehung zu den mobilen Landmaschinen mit der Verbindung zu AGROEXPERT;
   - automatisierte Verarbeitung der Resultate in Agrolaboratorien;
   - Auswertung des Verlaufes der mechanisierten Arbeiten und der Materialflußläufe (besonders bei Ernten).

2. Vom Gebiet der automatisierten Betriebsleitung:
   - Verarbeitung der primären Informationen für das dritte Informationsniveau;
   - Auswertung der Aktivität der Arbeiter und der Landtechnik;
   - Planung;
   - ausgewählte Probleme der operativen Evidenz der Tiere, Schläge und Vorräte und von der Verarbeitung im Bereich der sozial-ökonomischen Informationen.

Schlußfolgerung

Einführung der Computertechnik in die Landwirtschaft der Tschechoslowakei bringt eine Reihe technischer und organisatorischer Probleme mit und auch einen Druck auf die Änderung des bisherigen Arbeitsstereotyps. Das sind auch Gründe, welche den Prozeß der effektvollen Ausnützung dieser Technik verzögern und zu Unterschieden der landwirtschaftlichen Betriebe führen. Darum bilden die Voraussetzungen (ORGWARE) einiger Entwicklungsetappen, hierzugehörend die Realisation der Technik und der Programmsicherung, einen untrennbaren Teil der Einführung des ALS in die landwirtschaftlichen Betriebe.

Tab. 2: Übersicht der Probleme, und deren nötige Lösungen in verschiedenen Informationsnieveaus:

Informationsniveau	Anforderungen an die Programmausstattung
1. 1.b 1.a	Die Prozeßsteuerung in realer Zeit: Automatisch (in closed loop) - s. technische Sicherstellung Automatisiert mittels des Menschen (in open loop): - Bearbeitung der Informationen vom Niveau 1.b und Aktualisation der Speichermedien für das Niveau 1.b - Vorbereitung der primären Informationen für das 2. und 3. Niveau - Schlagkartei und Düngeplanung - Kuh- und Sauenplaner und Futteroptimierung - Leitung des Lagerprozesses . Auswertung des Verlaufes der mechanisierten Arbeiten und der Materialflußläufe; . rohe und feine Zeitpläne (Einsatz der Landtechnik und Arbeiter auf die Arbeiten in der Pflanzenproduktion); . Zusammenstellung von Maschinenketten und Traktorsystemen . Instandhaltung und Instandsetzung; - automatisierte Bearbeitung von den Ergebnissen der Analysen
2.	Die Leitung des landwirtschaftlichen Betriebes - Bearbeitung der primären Informationen vom Niveau 1 und Aktualisation der Betriebsdatenbasis inklusive der Verarbeitung der primären Informationen von weiteren Subsystemen - Vorbereitung der primären Informationen für das dritte Informationsniveau - Auswertung der Aktivität der Arbeiter der Landtechnik (Ausnützung, Kraftstoffverbrauch, Fakturation, Kosten, Evidenz von Instandhaltung und Instandsetzung) - ausgewählte Probleme der operativen Evidenz von: . Schlägen (Schlagkartei); . Tieren (Kuh- und Sauenplaner); . Vorräten; - weitere ausgewählte Probleme aus dem Gebiet der Verarbeitung der sozial-ökonomischen Informationen operativen Charakters (z.B. Personalevidenz) - Planung (Produktion, Kosten, Kraftstoffverbrauch, Landmaschinen)
3.	Die Verarbeitung der sozial-ökonomischen Informationen, von einem längeren Zeitintervall der Leitung, für den landwirtschaftlichen Betrieb und für die mittlere Leitungsstufe - Grundmittel - Löhne und Arbeiter - Vorräte - Tiere - Buchhaltung