

AVORWIN - Kapazitätsplanung in der Aussenwirtschaft

PETER JÄGER, DARMSTADT

Abstract

AVORWIN is a software for calculating time demands, labour and mechanization costs of all field operations of a farm, as well as to find out where time is limited or free. It is based on a MS Access 2.0-database with a large collection of defaults for producing different crops, e.g. grains and more. Each production chain consists of predefined tasks with predefined machines. Modeling a farm by selecting a production model completes, if necessary the operation tasks and machineries in a "top-down-procedure". This allows to build a model farm in half an hour or less. On the other side each detail can be changed by the user.

1 Einführung

Planungszahlen zum Arbeitszeitbedarf der verschiedensten landwirtschaftlichen Arbeiten, zur "Maschinenbenutzung" (Inanspruchnahme von Maschinen) und den daraus resultierenden Kosten sind ein wesentlicher Bestandteil der bekannten KTBL - Kalkulationsunterlagen (Taschenbuch Landwirtschaft und Datensammlung Betriebsplanung). Weniger bekannt sein dürfte, dass diesen Zahlenwerken Datenbanken mit maschinenspezifischen Daten zugrundeliegen, die wiederum die Grundlage für Arbeitsgangmodelle bilden, aus denen Software-Programme die benötigten Kennzahlen erzeugen. Es liegt nahe, diese Rechenmodelle auch für die Berechnung betriebsspezifischer Kennzahlen einzusetzen. Auch diese Idee ist nicht neu und wurde bereits in den 70 und 80 er Jahren mit Großrechner-Software und danach mit MS-DOS basierter Software realisiert. Ein erheblicher Zeitaufwand bestand bei diesen Lösungen in der Zusammenstellung der Arbeitskettens für die Produktionsprozesse, der Festlegung technischer Ausstattungsmerkmale und die Festlegung der Ausführungszeiträume für die mehr oder weniger vielfältigen Produktionsabläufe (Bottom-Up Vorgehensweise) eines landwirtschaftlichen Betriebes. Mit der Definition von "Produktionsverfahrens - Standards" in denen festgehalten ist, in welchem Zeitraum ein bestimmtes Arbeitsziel erfüllt sein muss, konnte ein wesentlich effizienteres und zeitsparendes Top-Down Vorgehen realisiert werden. Es erlaubt in 15 bis 30 Minuten ein realitätsnahes, rechenfähiges Betriebsmodell automatisch zu generieren.

2 Datengrundlagen

Die Datengrundlage bilden vordefinierte Standards (defaults) auf den drei Daten-Ebenen "Produktionsverfahren", "Arbeitsgänge" und "Arbeitskräfte/ Maschinen".

Für rund 40 gängige landwirtschaftliche Produkte, von der Ackerbohne über die Getreidearten und Grassilage zur Zuckerrübe sind technisch und produktions-technisch übliche Arbeitsgang- Ketten zusammengestellt. Die technische Ausrichtung erfolgt nach der erforderlichen Leistung der Schlepper für die schweren Arbeiten nach sogenannten "Leistungsklassen". Die 6 Leistungsklassen berücksichtigen 45, 67, 83, 102, 120 und 140 kW. Da zu jeder Leistungsklasse noch etwa 10 technische Alternativen kommen (z.B. mit Pflug, pfluglos), ergibt sich ein Potential von über 2.300 vorgefertigten Produktionsverfahren.

Im Durchschnitt sind 20 Arbeitsgänge für jede Produktion erforderlich. Hieraus ergeben sich rund 50.000 Relationen von Produktionsverfahren zu Arbeitsgängen, wobei das "Reservoir" an vordefinierten Arbeitsgängen rund 850 beträgt.

Bei durchschnittlich drei Mensch - Maschine - Kapazitäten je Arbeitsgang ergeben sich auf dieser Ebene ca. 2.750 Relationen. Der Datenbestand umfasst neben den Lohnsätzen für Arbeitskräfte die Daten für etwa 1.600 Maschinen und Geräte.

Tab. 1: Dateninhalte auf 3 Daten – Ebenen

Daten - Ebene	Daten - Inhalte
Produktionsverfahren	Welcher Arbeitsgang (welche Arbeit) muss in welchem Zeitraum ausgeführt werden und welche Ernte- oder Ausbringungsmengen müssen umgesetzt werden
Arbeitsgänge	Welche Arbeitskräfte, Maschinen und Geräte oder Service-Leistungen kommen zum Einsatz ? Wie schnell, wie breit arbeiten/wenden/fahren/entleeren/laden die Maschinen ? Wie läuft die Arbeit ab, wie ist sie organisiert ? (13 Berechnungs-/Transportmodelle)
Arbeitskräfte	Lohn, Lohnzuschläge
Maschinen und Geräte	Arbeitsbreiten, Arbeitsgeschwindigkeiten, Rüst- und Wendezeiten, Anschaffungspreise, Reparaturkosten, Betriebsstoffverbräuche, Nutzungsdauer

3 Auswahlprozess und Generierung eines Betriebes

Die Modellierung/Generierung eines Betriebes erfolgt im wesentlichen in drei Schritten. Im ersten Schritt legt der Anwender die Flächenausstattung fest. Dies kann im einfachsten Fall über die Angabe der Gesamtfläche und die Zahl der Teilstücke erfolgen, aber auch über die Festlegung jeder einzelnen Parzelle. In einem weiteren Schritt wird die Leistung des leistungsstärksten Schleppers im "zukünftigen" Betrieb bestimmt. Diese Angabe ordnet dem Betrieb eine von 6 möglichen Leistungsklassen zu. Weitere Schlepper können für die weniger anspruchsvollen Arbeiten angegeben werden. Im dritten Schritt erfolgt die Auswahl der Produktionsverfahren. Hier kommt bereits die festgelegte Leistungsklasse zum Tragen, denn es werden nur die Produktionsverfahren zur Auswahl angeboten, deren technische Ausstattung zur gewählten (Schlepper-) Leistungsklasse passt. Beim Übernehmen eines oder mehrerer Produktionsverfahren aus der KTBL Datenbank zu einem Betrieb wird jeweils überprüft, ob ein Arbeitsgang, eine Arbeitskraft oder eine Maschine bereits vorhanden ist. Nur noch nicht vorhandene Arbeitsgänge, Arbeitskräfte und Maschinen werden dem Betrieb hinzugefügt. Am Ende dieses Prozesses steht die Definition eines landwirtschaftlichen Betriebsmodelles

4 Handlungsspielräume

Betriebsspezifische Anpassungen sind dem Benutzer auf allen Datenebenen freigestellt. Die folgende Tabelle 2 zeigt einige mögliche Planungsanlässe auf.

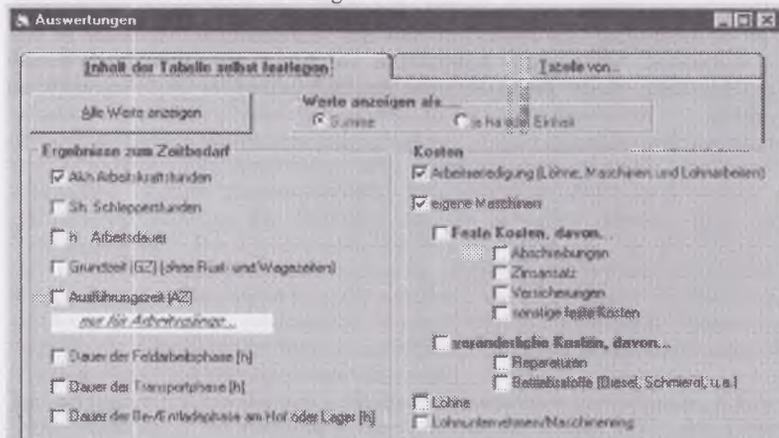
Tab.2: Handlungsspielräume und mögliche Planungsanlässe

Daten-Ebene	Handlung/Änderung von	Mögliche Planungsanlässe
Betrieb	Betriebsstoffpreise, Maschinennutzung in Kooperation	Preisänderung, Zusammenarbeit/Kooperation
Betriebsteile	Parzellengröße, Parzellenabmessungen, Entfernungen	Zupacht, Pacht Aufgabe, Flächenkauf, -verkauf, Flächenentzug, Landtausch, Flurneueordnung
Produktionsverfahren (Anbauplan)	Anbauflächen, Ausführung von, oder Verzicht auf Arbeitsgänge	Anbauverhältnisse, Produktionsprogramm ändern, veränderte Ertragserswartung, veränderte Ausbring-/Verteilungsmengen
Arbeitsgänge	Arbeitsbreite, Arbeitsgeschwindigkeit, Wendezeit u.ä. Ausführen für Dritte	andere oder veränderte Maschine, Arbeitsablauf geändert Kosten mindern, Zuverdienst
Arbeitskräfte	Lohn, Lohnzuschläge	Tarifänderung
Maschinen	Preis, Dieserverbrauch	Investitionen, Ersatz, Mitbenutzung
Überbetriebliche Leistungen	Preisänderung	Verzicht auf Eigenmechanisierung, Arbeitsengpässe überwinden, Anbieter wechseln

5 Ergebnisse

Zur Darstellung der Ergebnisse können "Standard-Tabellen" (defaults) verwendet oder die Tabellinhalte selbst zusammengestellt werden.

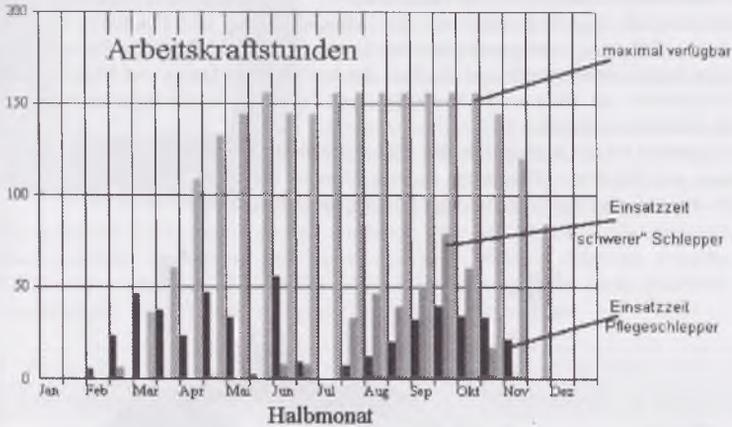
Abb. 1: Definition der Inhalte von Ergebnistabellen



Die Ergebnisse werden für jede Daten-Ebene erzeugt. Dies bedeutet, dass die Maschinen-Festkosten je ha erzeugten Winterweizen ebenso darstellbar sind, wie für den Arbeitsgang Mähdrusch oder den einzelnen Schlepper. Durch die Ablage der betrieblichen Eingabe- und Ergebnisdaten in einer "Betriebsdatenbank" besteht aber auch die Möglichkeit der Ergebnis-Gegenüberstellung, beispielsweise der Vergleich der Arbeiterledigungskosten für Zuckerrüben des Betriebes A zu Betrieb B.

Wesentliche Bedeutung hat die Ermittlung des Arbeitszeitbedarfes im Jahresverlauf. Hieraus ist erkennbar, wann im Betrieb mit Arbeitsengpässen gerechnet werden muss, wann freie Arbeitskapazität zur Verfügung steht oder wann welche Maschine benötigt wird.

Abb 2: Verfügbare Feldarbeitsstunden im Vergleich zu errechneten Einsatzzeiten



6 Systembeschreibung

Das Programm AVORWIN ist mit MS VisualBasic (16-bit) entwickelt und verwendet die Datenbank-Engine für MS Access 2.0 zur Nutzung der "Standards" aus der KTBL Datenbank und für die Bearbeitung und Verwaltung von Betriebsdatenbanken des Anwenders. Die Inhalte der KTBL - Datenbank werden in zweijährigem Turnus fortgeschrieben. Update - Versionen der Software und von Datenbanken werden zum Download auf <http://www.ktbl.de> bereitgestellt. Häufig gestellte Fragen werden ebenfalls auf der Web-site des KTBL behandelt.

7 Literatur

JÄGER, P. (1991): Zeitbedarf von Feldarbeiten, Landtechnik, 46. Jahrg., Heft 1/2, 3 und 4