

Stefan Böttinger, Bielefeld

## Datenverbund

### Integration von Schlagkartei, satellitengestützter Software und GIS am Beispiel von AGRO-NET

*Die Einführung der EDV zur Unterstützung der Außenwirtschaft begann vor rund 20 Jahren mit rechnerbasierten Schlagkarteien. Aus der anfänglichen EDV-technischen Nachbildung der Papierverversion von Schlagkarteien entstanden im Lauf der Jahre komplexe Programme und Programmpakete. Heute können nahezu alle auf die Außenwirtschaft bezogene Fragestellungen mit diesen Programmen bearbeitet werden. Die seit den 90er Jahren auftauchenden Geographischen Informationssysteme (GIS) in der Landwirtschaft und Programme zur teilflächenspezifischen Bewirtschaftung deckten anfänglich als Einzellösungen neue, spezielle Fragestellungen der Landwirtschaft ab. Heute müssen diese nun weit verbreiteten Programme mit bestehenden EDV-Lösungen für Schlagkarteien verbunden werden.*

Dr.-Ing. Stefan Böttinger ist Entwicklungsleiter „Precision Farming und Logistik“ bei der Fa. Agrocom GmbH & Co. Agrarsystem KG, Potsdamer Straße 192, 33719 Bielefeld; e-mail: boettinger@agrocom.com

#### Schlüsselwörter

Ackerschlagverwaltung, EDV-Unterstützung

#### Keywords

Managing crop production records, EDP-support

Heute übliche Schlagkarteien sind Ergebnis einer rund 20-jährigen Entwicklung. Die Programme sind geprägt durch die wachsenden Anforderungen aus der landwirtschaftlichen Praxis und den Notwendigkeiten zur Unterstützung des Landwirts bei von behördlicher Seite vorgegebenen Aufgaben.

#### Schlagkartei

Die ursprüngliche Hauptaufgabe von Schlagkarteien, das Aufzeichnen aller Aktivitäten in der Außenwirtschaft zu ermöglichen (was ist wann, wo, mit welcher Intensität durchgeführt worden), wird durch die Kopplung mit Bordcomputern auf den Landmaschinen erleichtert. In einer Auftragsverwaltung werden Aktivitäten geplant, ausgedruckt oder an Bordcomputer übertragen. Auf dem Papier erfasste Daten müssen nachträglich in das Programm per Hand übertragen werden. Bordcomputer bekommen die Auftragsplanung über eine Speicherkarte übertragen und erzeugen während der Arbeit einen Datensatz auf der Speicherkarte mit allen relevanten Informationen für die Schlagkartei. Durch die Automatisierung erreicht die Datenerfassung eine höhere Genauigkeit, die Dateneingabe in das Programm per Hand entfällt.

Für die pflanzenbauliche Optimierung bieten Schlagkarteien die Möglichkeit zur Nährstoffbilanzierung. Diese Programmmodule unterstützen nicht nur bei der Optimierung der Düngergaben, sondern auch bei den administrativen Aufgaben zur Düngerverordnung. Als Algorithmen zur Düngeroptimierung werden Verfahren aus Lehrbüchern verwendet oder aber auch Expertenprogramme etwa der Düngerindustrie angekoppelt.

Zur Unterstützung aller der Außenwirtschaft zuordenbaren Aktivitäten bieten Schlagkarteien auch Programmmodule zur Lager- und Pachtverwaltung. Spezialmodule beispielsweise für Zuckerrübenanbauer unterstützen den Import der bei diesen Spezialkulturen anfallenden Daten wie Liefermengen, Preise und Bonituren.

Basierend auf den erfassten Kosten und Erträgen ermöglichen Schlagkarteien viel-

fältige Analysen. Über ein oder mehrere Wirtschaftsjahre können schlag-, betriebs- und fruchtspezifische Auswertungen vorgenommen werden. Die meisten Programme bieten über frei gestaltbare Listendesigner zudem die Möglichkeit individueller Auswertungen. Betriebsübergreifende und -vergleichende Auswertungen erfolgen über Ringversionen. Mit ihnen können beliebig viele Datenbestände und durch Importmöglichkeiten auch Datenbestände aus Programmen anderer Hersteller verarbeitet werden.

Zu einer besonderen Bedeutung ist die Unterstützung des EU-Antragswesens durch die Schlagkartei gelangt. Der Flächenverwendungsnachweis kann in den verschiedenen von den unterschiedlichen Bundesländern geforderten Formen erfolgen. Die Datenübergabe an die Behörde ist als Ausdruck oder auf Datenträgern möglich.

Die Arbeit mit Schlagkarteien erfolgt in der Regel textorientiert. Dies ist auch ein Grund dafür, weshalb heute noch in der Praxis DOS-basierte Anwendungen im Einsatz sind. Für manchen Anwender sind keine nennenswerten Vorteile in den Windows-basierten Anwendungen zu sehen. Der Umstieg auf eine neue Programmversion erfolgt nur, wenn ein für den Anwender relevanter erweiterter Funktionsumfang, eine leichtere Bedienung und der Wegfall des Supports der alten Version vorliegen.

#### Programme für die teilflächenspezifische Landbewirtschaftung

Mit Beginn der 90er-Jahre fand die satellitengestützte teilflächenspezifische Landbewirtschaftung (Precision Farming/PF) Stück für Stück den Weg aus der Forschung und Entwicklung in die Praxis. Die zuerst in größeren Stückzahlen verfügbaren Ertragskartierungssysteme auf Mähdeschern benötigten eine Bürosoftware zum Datenimport und -export zu den Bordcomputern auf den Maschinen, zur Datenverwaltung sowie zur Verarbeitung der Ertragskartierungsrohdaten zu Ertragskarten. Die Kartendarstellung bei diesen Programmen reicht von einfach gehaltenen Pixelkarten mit entsprechend dem Ertrag eingefärbten Einzelmesspunkten bis hin zu geostatistisch verrechneten Konturlinienkarten. Für die Datenverwaltung werden meist Datenbanken eingesetzt, vereinzelt finden auch fileorientierte Systeme Verwendung.

Mit zunehmender Verbreitung von PF-Anwendungen wie D-GPS-basierter Feldgrenzenvermessung und Bodenbeprobung sowie der teilflächenspezifischen Ansteuerung von Landmaschinen und Geräten stiegen auch die Anforderungen an die Funktionsumfänge dieser Programme. Heute unterstützen sie in der Regel das Importieren und Bearbeiten

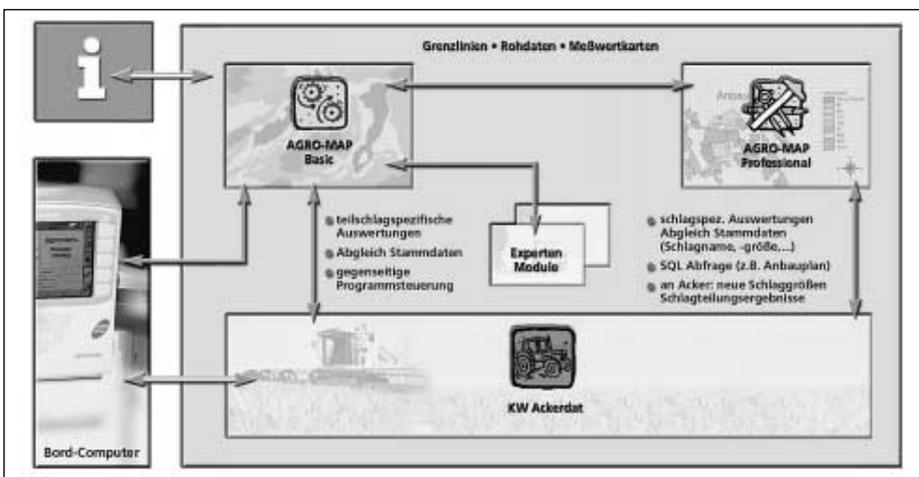


Bild 1: Exemplarische Struktur eines integrierten Software-Pakets für die Landwirtschaft

Fig. 1: Example of the structure of an integrated software package for agriculture

der Grenzlinien von Schlägen, die Planung von Bodenprobenungen und das Importieren der Ergebnisse, die Verrechnung von Daten unterschiedlichster Quellen und aus verschiedenen Jahren und die Planung von teilflächenspezifischen Behandlungsmaßnahmen. Die Arbeit mit diesen Programmen erfolgt in der Regel graphisch basiert.

PF-Programme arbeiten mit geographischen Koordinaten. Da die teilflächenspezifischen Feldarbeiten meistens mit dem amerikanischen globalen Positioniersystem Navstar durchgeführt werden, rechnen diese Programme mit dem WGS-84-Koordinatensystem. Für eine leichtere Lesbarkeit der Darstellungen und Ausdrucke wird häufig in ein metrisches System umgerechnet.

### Geographische Informationssysteme

Seit etwa 1993 entstand vor allem in den ostdeutschen landwirtschaftlichen Betrieben die Notwendigkeit, die administrativen und besitzrechtlichen Grundlagen der Flächen zu erfassen. Zur EDV-technischen Unterstützung dieser Aufgabe fanden Geographische Informationssysteme (GIS) ihren Einzug in die Landwirtschaft. Diese Software unterstützt den Import vorhandenen Kartenmaterials, die Vektorisierung von Rasterinformationen und die Verschneidung von sich überlagernden Strukturen. In Verbindung mit dem Import von GPS-gestützten Flächenvermessungen können so die Grundlagen für den EU-Flächennachweis auch für Großbetriebe mit akzeptablem Aufwand erfasst werden. Die Ermittlung der in einem Schlag enthaltenen Flurstücke und Flurstücksanteile sowie der jeweiligen Flächengrößen ist mit diesen Programmen, wenn die Grunddaten vorhanden sind, sehr einfach.

GIS können von Haus aus mit unterschiedlichsten Koordinatensystemen und Projektionen arbeiten und Transformationen in andere Koordinatensysteme durchführen. Die Grundlagen hierfür und das Verständnis für die entsprechenden Begriffe in diesen Softwareprodukten sind normalerweise für

in der Landwirtschaft arbeitende Personen nicht vorhanden. Deshalb sind die Entwickler gefordert, die Begriffswelt in GIS diesen Benutzern anzupassen. Statt mit „Layern“, „Attributen“ oder „Themen“ kann nach entsprechender Anpassung mit „Schlägen“, „Flur“ und „Flurstücken“ gearbeitet werden.

In GIS können auch PF-Aufgaben bearbeitet werden. Basierend auf den vorhandenen GIS-Funktionen und Koordinatentransformationen müssen durch entsprechende Erweiterungen die Werkzeuge für diese Aufgaben in den Programmen realisiert werden.

### Integration von GIS, PF-Software und Schlagkartei

An den aufgeführten Funktionsumfängen dieser drei verschiedenen Programmpakete wird deutlich, dass sich die Funktionen teilweise überlappen und die Programme häufig die gleichen Daten für unterschiedliche Aufgaben verwenden. Deshalb bietet sich die Integration dieser Programme zu einem neuen Programmpaket an, um

- doppelte Dateneingaben zu vermeiden,
- vorhandene Funktionen zu verbinden,
- Informations- und Datenabgleich zwischen den Programmen zu erreichen und
- neue Funktionen zu ermöglichen.

Am Beispiel des von der Fa. Agrocom gewählten Lösungswegs für das aus der Integration der Schlagkartei KW-Ackerdat, der PF-Software AGRO-MAP Basic und dem GIS AGRO-MAP Professional entstandene AGRO-NET werden die hierbei entstehenden Vorteile aufgezeigt. Die prinzipielle Struktur der integrierten Software ist in Bild 1 dargestellt. Der Anwender kann die für ihn günstigste Kombination auswählen oder bereits vorhandene Programme durch weitere ergänzen. Dieser modulare Aufbau ermöglicht den schrittweisen und individuellen Ausbau der EDV-Lösung für jeden Betrieb.

Durch die Verbindung zwischen Schlagkartei und GIS durch gegenseitigen Datenbankzugriff (nur lesend) und Übergabetabellen ist sichergestellt, dass in beiden Pro-

grammen die identische Schlag- und Flurstücksstruktur zugrunde liegt. Änderungen etwa durch graphisch unterstützte Schlagteilung im GIS werden an die Schlagkartei mit den neuen Größenangaben und Flurstücken übergeben. Vordefinierte schlagspezifische Abfragen und frei gestaltbare Abfragen mittels eines Query-Managers im GIS gestatten betriebsumfassende Auswertungen und Darstellungen. Abfragen können etwa der graphische Anbauplan oder die Anzeige aller WW-Schläge mit Erträgen > 8 t/ha sein.

Zwischen Schlagkartei und PF-Software werden ebenfalls die Stammdaten abgeglichen. Neue Funktionalitäten entstehen durch eine gegenseitige Programmsteuerung. So kann beispielsweise aus der Ertragskartenanzeige direkt in die Buchungen des entsprechenden Schlages verzweigt werden. Für die Berechnung einer teilflächenspezifischen Deckungsbeitragskarte werden die schlagbezogenen Einzelwerte der Schlagkartei durch teilflächenspezifisch vorliegende Werte der PF-Software ersetzt. Durch die Anbindung externer Expertenmodule von anderen Anbietern an die PF-Software können zum Beispiel unterschiedliche Düngestrategien durchgespielt und deren ökonomische Auswirkungen ermittelt werden.

Die Verbindung zwischen PF-Software und GIS ermöglicht den vereinfachten Austausch von in beiden Programmen verwendeten Daten. Ergänzt ein Anwender seine bisherige Anwendung um das zweite Programm, dann kann ohne Probleme die Übernahme bereits vorhandener Informationen erfolgen. Nicht nur der Austausch von un bearbeiteten Daten wie etwa Grenzlinien, sondern auch der Austausch von zu Karten verrechneten Daten ist möglich.

Alle drei Einzelprogramme bieten weitere Schnittstellen für den Import externer Informationen. Durch die Integration stehen diese Informationen über die genannten Schnittstellen auch den jeweils anderen Programmen zur Verfügung. Die Bordcomputer-Kopplung ist von der Schlagkartei und vom PF-Programm aus möglich. Sind beide Programme installiert, dann wird die Kopplung nur von der Schlagkartei ausgeführt.

### Zusammenfassung

Historisch haben sich für die EDV-technische Unterstützung in der Außenwirtschaft drei unterschiedliche Programme entwickelt. Heute sind die Entwickler gefordert, diese Lösungen zu einem größerem Ganzen zu integrieren. Die vorgestellte Lösung für die Integration berücksichtigt den historisch gewachsenen Datenbestand bei dem einzelnen Kunden und bietet ihm einen schrittweisen und angepassten Ausbau des Funktionsumfangs seiner Softwarelösung an.