22.0 BLOCK, K.,: Datenerfassung und Auswertung von Landessorten- und anbautechnischen Versuchen in der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe

Zusammenfassung

An den Kreisstellen der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe wurde im November 1985 ein EDV-Programm zur Erfassung von Versuchsdaten mit einfachen Verrechnungsmöglichkeiten auf Basis der Datenbank KNOWLEDGE-MAN installiert, das eine komfortable Datenerfassung aller Versuche vor Ort ermöglicht.

Überregional werden diese Versuchsdaten auf einem IBM-AT mit Hilfe des Statistikpaketes SPSS ausgewertet. Die Umsetzung der Daten und Datenbanken aus der Datenerfassung (von Knowledge-Man) für die Verrechnung durch SPSS erfolgt durch einen Treiber.

Die gesamte Erfassungs- und Verrechnungseinheit ist sehr flexibel gehalten, so daß durch den Anwender jederzeit Änderungen an den Datenstrukturen vorgenommen werden können und auch individuelle Programmteile nachträglich ergänzbar sind.

Abstract

In November 1985 an EDP program for experiment data collection was installed at the Westfalian Extension Service county seats, including simple statistical procedures on the basis of the data bank system KNOWLEDGE - MAN. It allows comfortable on-site data collection of experiments of any kind.

Statistical analysis is processed centrally on an IBM-AT using the SPSS package. A driver transfers data and data bank systems from KNOWLEDGE-MAN to SPSS input files.

The complete data collection and analysis unit was designed to be flexible enough to enable the user to perform changes in data structures which suit individual needs.

BLOCK, K., Bad Sassendorf

22.1 Bisherige Verrechnung der Versuche

Im Bund der norddeutschen Landwirtschaftskammern wurden die Feldversuche bisher an der tierärztlichen Hochschule in Hannover durch Prof. Rundfeld verrechnet. Diese Verrechnung ist aber speziell auf Landessortenversuche ausgerichtet, sodaß anbautechnische Versuche nur bedingt verrechnet werden können. In absehbarer Zeit läuft diese Verrechnung aus.

22.2 Ziele einer eigenen Verrechnung

Folgende Ziele wurden für eine eigene Verrechnung vorgegeben:

- Einfache Bedienbarkeit durch Techniker.
- Universelles System, geeignet für alle Arten von Versuchen.
- Schnelle überregionale Verrechnung der Erträge und Bonituren aus den Landessortenversuchen.
- Auswertung auch komplexer anbautechnischer Versuche.
- Veröffentlichungsfähige Aufbereitung der Daten in tabellarischer und grafischer Form.

22.3 Entwicklung und Auswahl von Hard- und Software

Die Verrechnung von Feldversuchen sollte unter Einbeziehung der vorhandenen Möglichkeiten realisiert werden. An den Kreisstellen war als Hardware der IBM-XT mit Festplatte vorgegeben.

Da kein geeignetes Standardverrechnungspaket für den geschilderten Anwendungsbereich auf dem Markt existierte, wurde ein flexibles System, aufbauend auf möglichst viel Standardsorftware, selbst entwickelt.

Als Hardware für die überregionale Verrechnung wird ein IBM-AT eingesetzt, ergänzt durch eine Borsu-Box mit Wechselplatten (2 x 20 MB) als Massenspeicher für Versuchsdaten. Für Veröffentlichungen stehen ein Drucker und ein Plotter zur Verfügung. Bei der Datenbank fiel die Entscheidung auf KNOWLEDGE-MAN, eines von wenigen Systemen, das 1984 die notwendigen Voraussetzungen erfüllte und eine geeignete Programmiersprache enthält. Hierdurch entfallen für den Programmierer die Organisation der Daten und die direkten Plattenzugriffe. Dadurch wird die Programmierung übersichtlicher und der Programmänderungsdienst einfacher.

Es wurde für jede Fruchtart, deren errechnete Größen (bei allen Getreidearten z.B. der Ertrag in dt/ha, Kornzahl/Ähre u.s.w.) gleich sind, ein Datenbanktyp geschaffen. Die berechneten Felder sind hierin als virtuelle Felder definiert und belegen keinen Speicherplatz, können aber wie jedes andere Feld in die Auswertungen einbezogen werden. Sollen Versuche für eine gänzlich neue Fruchtart durchgeführt werden, so kann der Anwender beliebige Datenbanken mit

nur geringen Systemkenntnissen definieren und sich so flexibel allen Entwicklungen anpassen.

Die Bezeichnung der Felder in einer solchen Datenbank kann nun für jede Fruchtart individuell erfolgen. Bei Getreide heißt das, daß dem Techniker zur Aufnahme von Daten z.B. bei Hafer ein anderer Bonitursatz zur Verfügung gestellt wird als bei Weizen. Auch diese Belegung ist durch den Anwender beliebig änderbar, sollte aber zumindest für eine Verssuchsserie einheitlich gehalten werden.

An den Kreisstellen wurde die Datenerfassung im November 1985 eingeführt. Die Bedienung an den Außenstellen erfolgt ausschließlich durch die Techniker oder Sekretärinnen. Seit der Einführung flossen Änderungswünsche der Techniker in die Weiterentwicklung ein.

In dieser Datenerfassung sind nur Auswertungsmöglichkeiten bis zum Mittelwert enthalten , um Technikern und Spezialreferenten für die Führungen Datenmaterial an die Hand zu geben. Weitergehende Auswertungen erfolgen überregional an zentraler Stelle.

Die Anlieferung der Daten für die überregionale Verrechnung erfolgt z.Z. durch Backup-Disketten, die gleichzeitig der Datensicherung dienen. Möglich ist auch eine telefonische Übertragung, die in Zukunft mit Hilfe des relativ preiswerten Modems MDB 1200-03 erfolgen soll.
Überregional wird als statistisches Verrechnungspaket SPSS eingesetzt. In der PC-Version erlaubt es neben allen notwendigen Statistiken auch die Erzeugung druckreifer Tabellen und Grafiken. Für Standardversuche, wie die Landessortenversuche, sind komplette Auswertungsanweisungen in Form von INCLUDE-Dateien ablegbar. Es stehen aber interaktiv alle individuellen Auswertungsmöglichkeiten zur Verfügung. Hier sind dann zur individuellen Auswertung Kenntnisse in SPSS notwendig.
Die Datenumsetzung in eine SPSS-Systemdatei erfolgt durch einen Treiber aus der Datenerfassung heraus, sodaß man in SPSS die gleiche Variablenumgebung vorfindet, wie sie auch bei der Datenerfassung vorliegt. Es ist genauso möglich, Treiber mit beliebigen anderen Strukturen zu entwickeln, um das Paket einer bestehenden überregionalen Datenhaltung anzupassen. Für den Austausch der Daten mit dem Bundessortenamt wird z.Z. an einem universellen Rahmen zur Übertragung von Daten gearbeitet, zu dem ein entsprechender Treiber geschrieben wird.

22.4 Kosten

Für die einzelnen Standardsoftwarekomponenten fallen in etwa folgende Kosten an:

KNOWLEDGE-MAN	ca. 2000 DM
SPSS-Basispaket	3000 DM
SPSS-multivariate Statistiken	1000 DM
SPSS-Tabellenprogramm	1000 DM
SPSS-Grafik incl. Microsoft Chart	1250 DM

22.5 Beispiele aus dem Datenerfassungsprogramm

Zum Umgang mit der Datenerfassung sind hier einige Beispiele aufgezeigt. Es ist möglich, beliebige Versuche in faktorieller Form zu erfassen. Die bei der Landwirtschaftskammer häufig vorkommenden Landessortenversuche sind dabei als Sonderfall erfaßt und bieten den weitestgehenden Bedienungskomfort bei der Eingabe und Auswertung.

Das Zentralmenü des Programmes sieht folgendermaßen aus:

```
LK Westf.-Lippe     VERSUCHSDATENERFASSUNG UND -VERRECHNUNG          13.07.86
-------------------------------------------------------------------------------
Vers.-Nr: LSRW 86DüS        Versuch: LSV W.-Roggen  Haus Düsse  1986
-------------------------------------------------------------------------------

                          H A U P T M E N Ü

   V...anderer Versuch                    N...Neuen Versuch anlegen

   D...Daten eingeben/ändern              K...Kenndaten ändern

   L...Listen drucken                     I...Initialisierung

   M...Mittelwerte drucken                F...Faktorstufen definieren

   T...Termine (PS + Düngung)             Lö..Versuch löschen

   S...Standortdaten

   W...weitere Funktionen                 EN...Ende Dateneingabe

                                                        Wahl: ===>
```

Übersicht 1. Hauptmenü Datenerfassung

Im Kopf wird jeweils der in Arbeit befindliche Versuch angezeigt. Die linke Seite des Menüs spricht Programmteile an, die diesen angezeigten Versuch bearbeiten, die rechte Seite bezieht sich auf die Neuanlage von Versuchen und die Versuchsbeschreibung. Es sollen die wichtigsten Punkte kurz aufgezeigt werden.

Es wird ein Versuch durch Eingabe einer Ziffer aktiviert. Alle folgenden Bearbeitungen beziehen sich auf diesen Versuch. Die Eingabe kann in der Reihenfolge der Parzellen erfolgen, wie sie im Lageplan vorgesehen ist oder in sortierter Reihenfolge der Faktoren. Die Auswahl der Merkmale erfolgt in einer Übersicht. Merkmale, für die schon Daten erfaßt wurden, sind durch einen Pfeil '>' gekennzeichnet. Die Merkmale werden durch Eingabe einer Ziffer in beliebiger Reihenfolge angewählt. Das Boniturdatum wird dann als Zwangsabfrage erfaßt, ebenso das EC-Stadium.

```
LK Westf.-Lippe                VERSUCH AUSWÄHLEN                    13.07.86
Vers.-Nr: ATGW 86DÜS        Versuch: Saatstärkenversuch W.-Gerste Haus Düsse

                 Vorhandene Dateien und Datenbanken:

   Nr.!    Datei      !  Vers.-Nr.  !      V e r s u c h
   ---+-------------+-------------+-------------------------------------
    1 ! ATGW-86      ! ATGW 86DÜS  ! Saatstärkenversuch W.-Gerste Haus Düsse
    2 ! ATRW-86      ! ATRW 86DÜS  ! Saatstärkenversuch W.-Roggen Haus Düsse
    3 ! LSVBA86      ! LSBA 86DÜS  ! LSV Ackerbohne Haus Düsse 1986
    4 ! LSVGS86      ! LSGS 86DÜS  ! LSV S.-Gerste   Haus Düsse   1986
    5 ! LSVGW86      ! LSGW 86DÜS  ! LSV W.-Gerste   Haus Düsse   1986
    6 ! LSVHA86      ! LSHA 86DÜS  ! LSV Hafer 86 Haus Düsse
    7 ! LSVRW86      ! LSRW 86DÜS  ! LSV W.-Roggen   Haus Düsse   1986
    8 ! LSVWS86      ! LSWS 86DÜS  ! LSV S.-Weizen   Haus Düsse   1986
    9 ! LSVDU86      ! LSWS 86DÜS1 !  LSV Durumweizen 86 Haus Düsse
   10 ! LSVWW86      ! LSWW 86DÜS  ! LSV W.-Weizen   Haus Düsse   1986
   11 ! LSVTIW86     ! LSWW 86DÜST ! LSV W.-Triticale   Haus Düsse   1986
      !              !             !
      !              !             !
      !              !             !
      !              !             !
W = weitere Versuche listen /                    Auswahl Versuch Nr. ===> W__
```

Übersicht 2. 'V...anderer Versuch'

```
LK Westf.-Lippe              AUSWAHL MAX. 5 MERKMALE                 13.07.86
Vers.-Nr: LSRW 86DÜS        Versuch: LSV W.-Roggen   Haus Düsse   1986

      !  Nr.! M e r k m a l          !!  Nr.! M e r k m a l          !
      !-----+-------------------------+!-----+-------------------------!
      ! 09 >! Keimplanzen (m)         !! 24  ! Mehltau früh           !
      ! 10  ! Ähren (m)               !! 25  ! Mehltau spät           !
      ! 11  ! Wuchshöhe (cm)          !! 26  ! Fusarium               !
      ! 12  ! Vollkornanteil          !! 27  ! Braunrost              !
      ! 13  ! hl - Gewicht            !! 28  ! Blattflecken           !
      ! 14  ! Parzellenertrag (kg)    !! 29  ! Auswuchs               !
      ! 15  ! TS (%)                  !!     !                        !
      ! 16  ! TKG roh (g)             !!     !                        !
      ! 17 >! Mängel nach Aufgang     !!     !                        !
      ! 18 >! Mängel vor Winter       !!     !                        !
      ! 19  ! Mängel nach Winter      !!     !                        !
      ! 20  ! Mängel n. Ahrensch.     !!     !                        !
      ! 21  ! Mängel vor Reife        !!     !                        !
      ! 22  ! Lager nach Ährensch.    !!     !                        !
      ! 23  ! Lager vor Reife         !!     !                        !
      +-------------------------------------------------------------+

W=weitere Merkmale / H=Hauptmenü / D=Dateneingabe          1.MERKMAL ===> W__
```

Übersicht 3. Auswahl von Merkmalen für die Datenerfassung

```
LK Westf.-Lippe                DATENEINGABE                    13.07.86
-------------------------------------------------------------------------
Vers.-Nr: LSRW 86DüS      Versuch: LSV W.-Roggen   Haus Düsse   1986
-------------------------------------------------------------------------

Parzelle: A/ 1

Faktoren: W 1  B 1  S 1    0    0    0    0    0    0

          M e r k m a l          W e r t
          ---------------------------------

          Keimplanzen (m)          46
          Mängel nach Aufgang      1
          Mängel vor Winter        2

+ vor / - zurück / P = Parzelle / H = Hauptmenue              ===> +
```

Übersicht 4. D...'Daten eingeben/ändern'

In der Datenerfassung hat man dann jeweils den gewünschten Ausschnitt einer Parzelle. Die Daten können in aufsteigender oder absteigender Reihenfolge eingegeben werden oder es können gezielt Parzellen angewählt werden, um z.B. Daten zu korrigieren.
Unter dem Begriff 'L...Listen drucken' folgt eine Anzahl weiterer Möglichkeiten:

```
LK Westf.-Lippe                LISTEN                          13.07.86
-------------------------------------------------------------------------
Vers.-Nr: LSRW 86DüS      Versuch: LSV W.-Roggen   Haus Düsse   1986
-------------------------------------------------------------------------

          Ausgabelisten:
          --------------

          L...Lageplan listen
          B...Boniturbogen listen
          M...Mittelwerte, gruppiert nach Faktoren

          Erstellen einer Merkmalsliste:
          ------------------------------
          sortiert nach:   P...Parzellen
                           F...Faktoren
                           E...Eintrag Berichtsheft (nur LSV)

          H = Hauptmenü                    Wahl:    ===> P
```

Übersicht 5. Auswahl 'L... Listen drucken'

Es können der Lageplan, ein Boniturbogen, Mittelwerte über die Hauptwirkungen aller erfaßten Merkmale als kompakte Tabelle und vielfältige Listen der Merkmale ausgedruckt werden.

Zum anderen können über eine andere Maske von jeweils einem Merkmal Mittelwerte ausgedruckt werden. In den Landessortenversuchen werden die Wechselwirkungen zwischen den Behandlungen und den Sorten automatisch mit ausgedruckt.

Bei anbautechnischen Versuchen müssen je nach Fragestellung des Versuches die Wechselwirkungen der Faktoren gesondert abgerufen werden. Hierzu werden die Faktoren und ihre Kurzbezeichnungen gesondert angezeigt. Es sind maximal 4-fach-Wechselwirkungen zulässig. Die Mittelwerte werden als Absolut- und Relativwerte gedruckt.

Zu den Versuchsrahmenbedingungen gehört auch die Erfassung von Pflanzenschutz und Düngung. Folgende Übersichten zeigen die Masken zur Erfassung der Termine. In der unteren Zeile kann jeweils ein Termin zur Korrektur aktiviert werden. In die gleiche Zeile können neue Termine eingegeben werden.

```
LK Westf.-Lippe                    TERMINE                          13.07.86
-------------------------------------------------------------------------------
Vers.-Nr: LSRW 86DÜS      Versuch: LSV W.-Roggen   Haus Düsse   1986
-------------------------------------------------------------------------------

              T e r m i n e :

                    D...Düngung

                    P...Pflanzenschutz

                    DR..drucken

                    V...anderer Versuch

                    H...Hauptmenü

                                                          Wahl  ===>  __
```

Übersicht 6. 'T...Termine'

LK Westf.-Lippe PS-Termine 13.07.86

Vers.-Nr: LSRW 86DÜS Versuch: LSV W.-Roggen Haus Düsse 1986

Datum	EC	F/St	l/kg	Mittelname	BBA-Nr.
16.05.86	37	B02	1.200	Sportak	
16.05.86	37	B03	1.200	Sportak	
16.05.86	37	B03	2.000	Terpal	

Datum	EC	F/St	l/kg	Mittelname	BBA-Nr.
16.05.86	37	B03	2.000	Terpal	

H=Haupm./N=neuer Termin/Ä=ändern/LÖ=löschen/W=weiter/ +n / -n / Wahl ===> +_

Übersicht 7. Eingabemaske 'Pflanzenschutztermine'

LK Westf.-Lippe Düngungstermine 13.07.86

Vers.-Nr: LSRW 86DÜS Versuch: LSV W.-Roggen Haus Düsse 1986

Datum	EC	F/St	D ü n g e r	N	P2O5	K2O	MgO	Frei	kg/ha	Schl.
18.03.86	25		KAS	40	0	0	0			
07.04.86			Kalimagnesia	0	0	90	30			
08.04.86			KAS	40	0	0	0			
08.04.86		B01	KAS	-10	0	0	0			

Datum	EC	F/St	D ü n g e r	N	P2O5	K2O	MgO	Frei	kg/ha	Schl.
08.04.86		B01	KAS	-10	0	0	0		0.0	26

H=Haupm./N=neuer Termin/Ä=ändern/LÖ=löschen/W=weiter/ +n / -n / Wahl ===> __

Übersicht 8. Eingabemaske 'Düngetermine'

Die rechte Seite des Hauptmenüs befaßt sich mit der Aufnahme neuer Versuche in die Datenerfassung.

Zur Eingabe der Versuchsfrage dient die Maske in Übersicht 9

```
LK Westf.-Lippe              NEUEN VERSUCH ANLEGEN                    13.07.86
-------------------------------------------------------------------------------
Datei: LSWW-86    Versuch: Demonstration Versuchsdatenerfassung
-------------------------------------------------------------------------------
Versuchs-Nr.: LSWW 86DÜS
Vers.-Art: LS     Fru.-Art: WW     Jahr: 86     Ort: DÜS     Untersch.:

S.Datei: GETR     Vers.-Anlage: SPALT          Parz.-Größe:    12.00
LSV J/N: J      Grundsortiment:  3             Umr.-Faktor:     7.41
Faktorn: 3      Orthogonal J/N:  J               Parzellen:     108

     Fak-I Stu-I K.- I
     tor I fen I Bez.I Bezeichnung
     ----+-----+-----+------------
      1  I   2 I  W  I Wiederholung
      2  I   3 I  B  I Behandlung
      3  I  18 I  S  I Sorte
      4  I   0 I     I
      5  I   0 I     I
      6  I   0 I     I
      7  I   0 I     I
      8  I   0 I     I
      9  I   0 I     I
A = Abbruch                          Eingabe richtig J/N ===> J
```

Übersicht 9. Auswahl 'N...Neuen Versuch anlegen'

Beim Anlegen eines neuen Versuches erfolgen einzelne Abfragen, die zum größten Teil mit Standardvorgaben vorbelegt sind, sodaß auch hier wenig Schreibarbeit anfällt. Bei der Festlegung der Versuchsnummer im oberen Bereich der Bildschirmmaske ist zu berücksichtigen, daß diese im gesamten Kammergebiet einmalig sein muß. Das ist notwendig, weil sie bei der Verknüpfung zwischen den verschiedenen Datenbanken die Identifizierung des Versuches übernimmt.

Die Initialisierung, d.h. die Zuordnung der Faktorstufen zu einer Parzellennummer kann bei Landessortenversuchen automatisch erfolgen und muß bei anbautechnischen Versuchen von Hand vorgenommen werden.

22.6 Weitere Entwicklung

Als weitere Entwicklung ist der Anschluß eines mobilen Datenerfassungsgerätes vorgesehen. Dies kann die Eingabe der Versuchsdaten erheblich beschleunigen und Doppelaufzeichnungen verhindern, wird aber nur auf Wunsch der Techniker eingeführt.