VOGT, Leopold, OHMAYER, Georg und ORTMAIER, Erich: Das System PIZ (Produktionskosten im Zuckerrübenbau) - Verwaltung und Auswertung von Erhebungsdaten mit Hilfe von SIR

1. Problemstellung

Die Produktionskostenrechnung für den Betriebszweig Zuckerrübenbau, die vom Lehrstuhl für Angewandte landwirtschaftliche Betriebslehre der Technischen Universität München-Weihenstephan im Auftrag des Verbandes Süddeutscher Zuckerrübenanbauer e.V. seit 1968 durchgeführt wird, dient einem zweifachen Zweck:

1. wird versucht, aus einer Gegenüberstellung von Produktionskosten und erzielten Erlösen betriebswirtschaftliche Anhaltspunkte für eine möglichst optimale Gestaltung und Ausrichtung dieses Betriebszweiges zu gewinnen.
2. hat die Kostenrechnung die Aufgabe, der Geschäftsführung und dem Vorstand des Verbandes mittels detaillierter Kalkulationen Basisdaten zu liefern.

Die normale landwirtschaftliche Buchführung ist für eine Produktionskostenrechnung, insbesondere für die hier vorgenommene Kostenträgerrechnung oder Stückkostenrechnung wenig geeignet. Dies war im Zusammenhang mit anderen Problemen ein hinreichender Grund für den Aufbau eines eigenen Testbetriebsnetzes im süddeutschen Raum mit ca. 200 beteiligten Betrieben, die mittels betriebszweigspezifischer Aufzeichnungen das für die Produktionskostenrechnung im Zuckerrübenbau erforderliche Datenmaterial liefern.

Die einzelbetrieblich und betriebszweigspezifisch vorzunehmende Datenerfassung erfolgt mittels eines speziell für diesen Zweck konzipierten Erhebungsbogens. Die wesentlichen, betriebsindividuell erfaßten Datenbereiche sind, blockweise gegliedert, in Abbildung 1 wiedergegeben.

STRUKTURDATEN:	Allgemeine Betriebsdaten Einheitswert Landwirtschaftlich genutzte Fläche Ackerflächenverhältnis Viehbestand
MECHANISIERUNG:	Schlepperbestand Spezialmaschinen im Zuckerrübenbau Sonstige Maschinen im Zuckerrübenbau Überbetrieblicher Maschineneinsatz
ARBEITSWIRTSCHAFT:	Arbeitskräfte-Besatz Arbeits- und Zugkraftaufwand in den einzelnen Arbeitszeitabschnitten
AUFWAND:	Aufwand für Saatgut Aufwand für Unkraut- und Schädlingsbekämpfung Aufwand für Handels- und organischen Dünger
ERTRAG:	Naturalertrag Rübenqualität Rübenpreis incl. Prämien Frachtvergütung Blattertrag

Abbildung 1: Betriebsindividuell erhobene Kennzahlenbereiche

Des weiteren besteht die Notwendigkeit der Ergänzung einzelbetrieblicher Basisdaten um wenige Kennzahlen sowie Kostenkomponenten aus offiziellen Agrarstatistiken zur Berechnung der dem Kostenträger 'Zuckerrüben' zuzuordnenden anteiligen Gemeinkosten.

Die der Datenerfassung und Verrechnung zugrundeliegende Vorgehensweise geht aus dem Flußdiagramm der Abbildung 2 auf Seite 257 hervor.

Die Auswertung des jährlich erhobenen Datenmaterials erfolgt im Hinblick auf die eingangs kurz dargestellte Zielsetzung - bei Verwendung identischer Kalkulationsschemata und des gleichen Kennzahlensatzes - in zwei getrennten Schritten:

- Einzelbetrieblich, in Form eines vertikalen und horizontalen Betriebszweigvergleiches. Hierbei werden die Ergebnisse dreier aufeinanderfolgender Jahre sowie die arithmetischen Mittelwerte des korrespondierenden Regionalverbandes differenziert nach 50 Kennwerten ausgedruckt.

- Statistisch, nach bestimmten Schichtungs- bzw. Gruppierungskriterien. Dabei werden ebenfalls für 50 Kennzahlen die ungewogenen Mittelwerte des aktuellen Jahres und des Vorjahres sowie deren relative Veränderung errechnet; des weiteren Maximalwert und Minimalwert zur Beschreibung der Spannweite sowie die Standardabweichung zur Charakterisierung der Variabilität der einzelnen Kenngrößen.
  Neben dem Ziel des vertikalen Betriebszweigvergleiches steht hier der horizontale Vergleich, d.h. eine Erklärung der unterschiedlichen Produktionskosten im Zuckerrübenbau unter differenzierten Lage- und Betriebsbedingungen, im Vordergrund.

Anhand des lediglich schematisch aufgezeigten Arbeitsablaufes lassen sich die Schwierigkeiten bzw. Probleme der bisherigen Vorgehensweise bereits erkennen, die sicherlich nur durch den Einsatz eines Datenbanksystems partiell oder in ihrer Gesamtheit zu bewältigen sind. Zudem sind bei der Darstellung der Datenerfassungs- und Verrechnungsmethodik die nicht standardmäßigen statistischen Auswertungen trotz ihrer zentralen Bedeutung nur am Rande erwähnt: diese werden bei Bedarf mittels Statistikprogrammpaketen, wie SPSS, SAS etc., vorgenommen und unterliegen folgenden gravierenden Einschränkungen:

- Ein Zugriff ist nur auf die nach Einzelbetrieben aggregierten Ergebnisdaten möglich.

- Die Eingabevariablen unterliegen einem gewissen temporären Wechsel und die Struktur des Datensatzes wurde bereits mehrfach geändert, wobei eine zukünftige Notwendigkeit für weitere Umstrukturierungen nicht ausgeschlossen werden kann.

Als zunehmend nachteilig erweist sich auch die wachsende Größe und geringe Flexibilität des Datensatzes. Die Betrachtung weniger oder auch nur einer Variablen erfordert jeweils die Bearbeitung des gesamten Datensatzes. Diesen Nachteilen stehen gerade in jüngster Zeit vermehrt zusätzliche Anforderungen gegenüber. So treten beispielsweise Fragestellungen, die eine schlagweise Auswertung erfordern, immer stärker in den Vordergrund. Diese betreffen vor allem die Ökonomik von Produktionstechnik (Arbeitskräftebedarf, Arbeitsverfahren) und

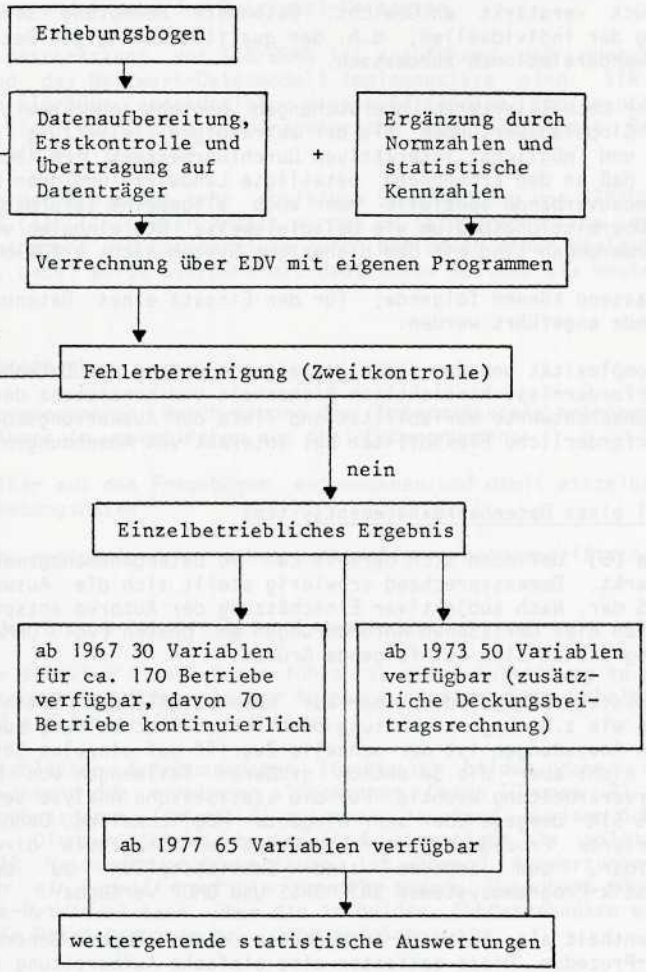

Abbildung 2: Flußdiagramm zur Datenerfassung und Verrechnung

Produktionsmitteleinsatz (Pflanzenschutz, Düngung) und künftig auch spezielle Untersuchungen der nach EUF-Empfehlungen (Methode der Elektroultrafiltration) gedüngten Schläge. Zudem gewinnt eine exakte Analyse von Maschinenkosten, schlagspezifischem Arbeitseinsatz und von Arbeitsverfahren mit zunehmendem Einkommensdruck verstärkt an Gewicht. Besondere Bedeutung sind auch mit der Einführung der individuellen, d.h. der qualitätsabhängigen Bezahlung, den Ertrags-Aufwandsrelationen zuzumessen.

Neben immer detaillierteren Untersuchungen besteht andererseits ein wachsender Bedarf an Globalauswertungen mit der vorrangigen Zielsetzung einer schnellen, flexiblen und möglichst interaktiven Durchführbarkeit. Es ist zumindest vorstellbar, daß an den Erhebungen beteiligte Landwirte und/oder Geschäftsstellen der Rübenbauverbände spezielle oder auch allgemeine Informationen demnächst über ein Übermittlungsmedium wie beispielsweise Btx einholen wollen. Derartige neue Anforderungen sind mit dem bisherigen System nicht erfüllbar.

Zusammenfassend können folgende, für den Einsatz eines Datenbanksystems zwingende Gründe angeführt werden:

- o die Komplexität und der ständig steigende Umfang der Datenbasis
- o die Erfordernisse hinsichtlich Sicherheit und Konsistenz der Daten
- o die wünschenswerte Variabilität und Tiefe der Auswertungsmöglichkeiten
- o die erforderliche Flexibilität bei interaktiven Anwendungen

2. Auswahl eines Datenbankmanagementsystems

Nach Wilke (5) befinden sich derzeit ca. 70 Datenbankmanagementsysteme (DBMS) auf dem Markt. Dementsprechend schwierig stellt sich die Auswahl eines geeigneten DBMS dar. Nach subjektiver Einschätzung der Autoren entspricht das System SIR/DBMS den hier umrissenen Anforderungen am besten (vgl. OHMAYER (2)). Diese Beurteilung stützt sich auf folgende Gründe:

- o Die meisten DBMS sind primär auf kommerzielle und administrative Anwendungen wie z.B. Lagerverwaltung oder Personalbuchhaltung zugeschnitten. Bei diesen Anwendungen ist der schnelle Zugriff auf einzelne Sätze der Datenbasis, nicht aber die Selektion größerer Teilmengen von Daten und deren Weiterverarbeitung wichtig. Für die statistische Analyse selektierter Daten bietet SIR demgegenüber sehr elegante Möglichkeiten. Denn zum einen sind integrierte Prozeduren zur deskriptiven Statistik direkt unter SIR aufrufbar, zum anderen sind Schnittstellen zu den wichtigsten Statistik-Programmsystemen SAS, SPSS und BMDP verfügbar.

- o SIR enthält als Software-Komponenten einen Report-Generator sowie eine Table-Prozedur. Diese gestatten eine einfache Aufbereitung selektierter Daten zu druckreifen Berichten und Tabellen.

- o Parallel zum Datenmanagement übernimmt SIR die Verwaltung der Retrieval- und Auswertungsprogramme. Dies erleichtert den Aufbau und die Wartung des gesamten Informationssystems - bestehend aus der Datenbasis und sämtlichen Anwendungsprogrammen.

- o SIR/DBMS läuft auf einer Vielzahl von EDV-Anlagen. Die Datenbank selbst zusammen mit den Anwenderprogrammen kann mittels einer EXPORT/IMPORT-Funktion zwischen Anlagen verschiedenen Typs ausgetauscht werden.

- SIR stellt gemessen an seiner Leistungsfähigkeit ein relativ preisgünstiges System dar.

- Die verfügbare Zusatzkomponente SIR/FORMS ermöglicht eine maskengesteuerte Datenerfassung und Angabe der Retrieval-Kriterien.

Als wesentliche Beschränkung von SIR/DBMS ist anzuführen, daß derzeit nur das hierarchische und das Netzwerk-Datenmodell implementiert sind. SIR Inc. hat allerdings schon SIR/SQL+ angekündigt - eine vollständige Implementierung von IBM's SQL, das sich zur Standard-Abfragesprache für relationale Datenbanken entwickelt hat (siehe Wilke (5)).

Eine Bestätigung der insgesamt sehr positiven Einschätzung von SIR/DBMS findet sich bei FRANCIS (1). In dieser Arbeit wurden 50 Softwareprodukte aus den Bereichen Datenmanagement und Datenanalyse durch Befragung einer Vielzahl von Benutzern geprüft; dabei wurde SIR/DBMS mit deutlichem Abstand als bestes Produkt beurteilt.

3. Aufbau der Datenbank

Wie der oben vorgenommenen Beschreibung des Datenmaterials entnommen werden kann, besteht dieses im wesentlichen aus drei Datengruppen:

- Die unmittelbar aus den Fragebögen entnommenen und damit einzelbetrieblich gültigen Erhebungsdaten

- die jährlich regional, d.h. schwerpunktmäßig verbandsspezifisch erfaßten Daten

- die aus beiden Gruppen abgeleiteten Ergebnisdaten.

Eine Analyse der Struktur dieser Daten führt zu einer Aufteilung in zwei hierarchische Subdatenbanken. Schematischer Aufbau und eine grobe Inhaltsübersicht sind Abbildung 3 auf Seite 260 zu entnehmen.

Die einzelbetrieblichen Erhebungsdaten (Gruppe 1) bilden dabei die erste Subdatenbank, während die erhobenen allgemeinen Daten (Gruppe 2) sowie die aggregierten Ergebnisdaten (Gruppe 3) zusammen in einer zweiten Subdatenbank gehalten werden. Die zwei Subdatenbanken sind aber nicht als völlig getrennt anzusehen; da SIR Netzwerkzugriffe erlaubt, ist während Auswertungs- und/oder Retrieval-Läufen ein Zugriff auf die jeweils andere Datenbank möglich. Ein solches Netzwerk-Retrieval kann über die in beiden Subdatenbanken enthaltenen Schlüsselbegriffe Betriebsnummer bzw. Jahr erfolgen.

Durch die Datenerfassung werden die Subdatenbanken mit Ursprungsdaten gefüllt. Ein erster Auswertungslauf greift auf beide Subdatenbanken zu und schreibt die in aggregierter Form anfallenden Ergebnisse in die zweite Subdatenbank.

Während einfacher standardisierter Auswertungen ist nur ein schneller und sparsamer Zugriff auf die aggregierten Daten der zweiten Subdatenbank nötig. Bei differenzierteren, z.B. schlagspezifischen Auswertungsläufen wird auf den Inhalt beider Subdatenbanken zugegriffen.

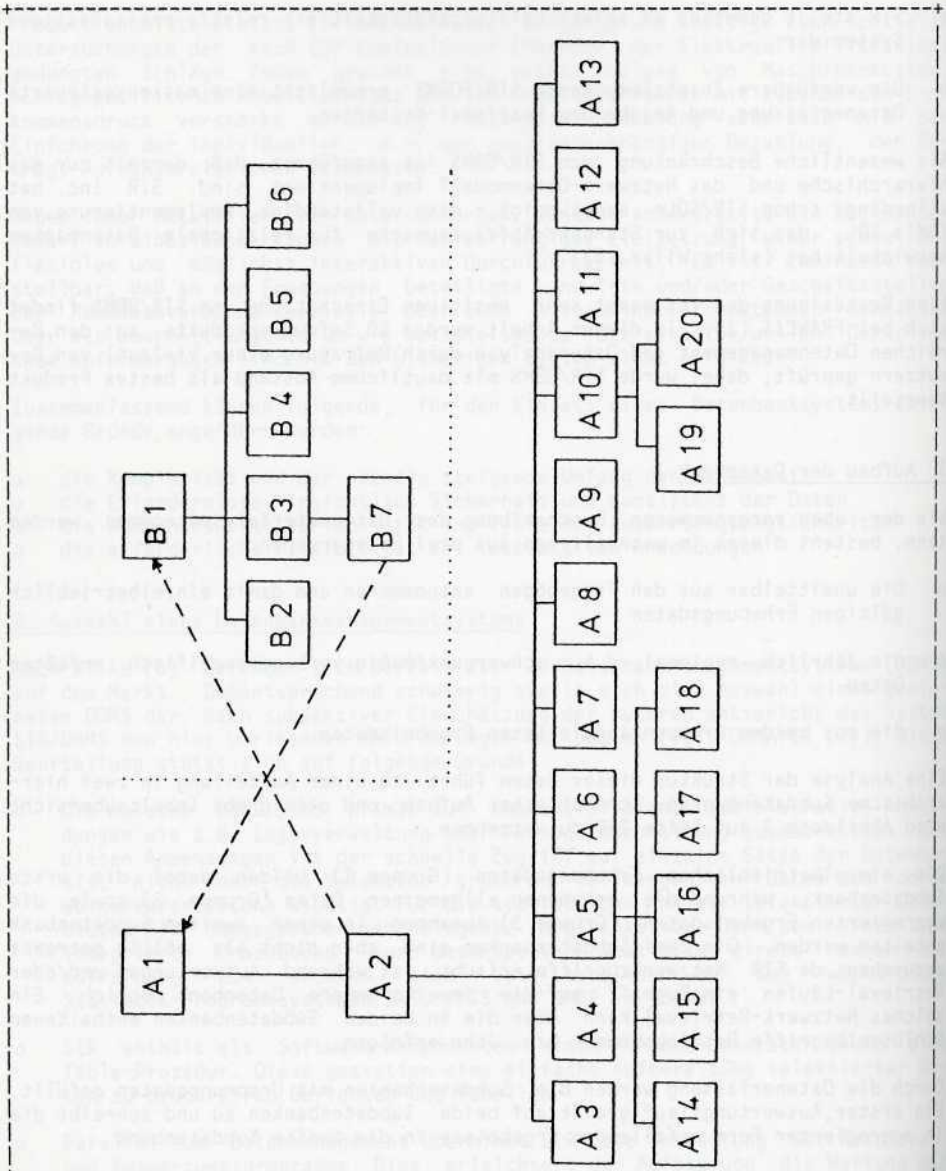

Abbildung 3: Strukturschema und Inhaltsübersicht der Datenbank

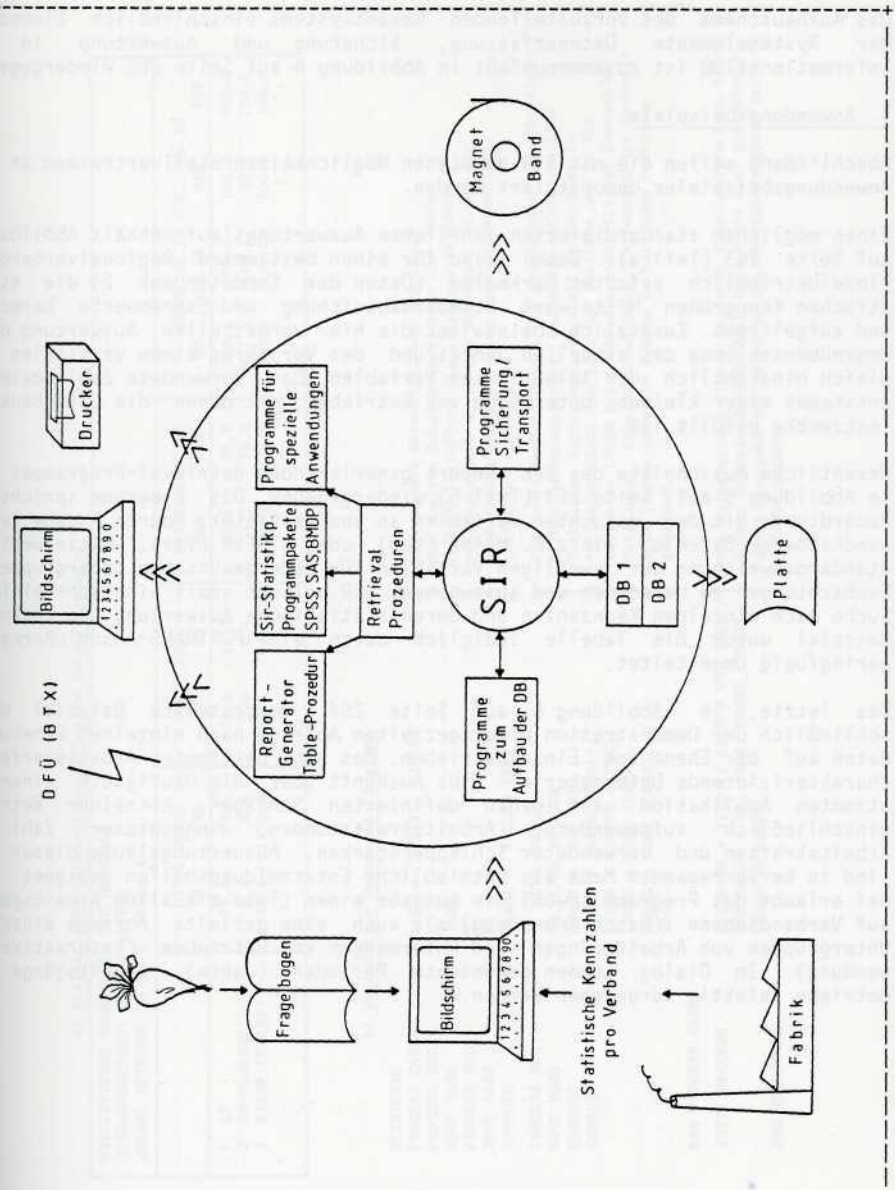

Abbildung 4: Schematischer Aufbau des Gesamtsystems

Das Aufbauschema des vorzustellenden Gesamtsystems einschließlich Einordnung der Systemelemente Datenerfassung, Sicherung und Auswertung in den Informationsfluß ist zusammengefaßt in Abbildung 4 auf Seite 262 wiedergegeben.

4. Anwendungsbeispiele

Abschließend sollen die mit SIR gebotenen Möglichkeiten stellvertretend an zwei Anwendungsbeispielen demonstriert werden.

Einen möglichen standardisierten jährlichen Auswertungslauf enthält Abbildung 5 auf Seite 263 (Teil a). Dabei sind für einen bestimmten Regionalverband aus einzelbetrieblich erfaßten Merkmalen (Daten der Subdatenbank 2) die statistischen Kenngrößen Mittelwert, Standardabweichung und Extremwerte berechnet und aufgelistet. Zusätzlich beinhaltet die hier vorgestellte Auswertung durch Gegenüberstellung des aktuellen Jahres und des Vorjahres einen vertikalen Vergleich hinsichtlich der selektierten Variablen. Das verwendete Zahlenmaterial entstammt einer kleinen Untermenge von Betrieben, mit denen die Datenbank für Testzwecke gefüllt ist.

Wesentliche Ausschnitte des den Report generierenden Retrieval-Programmes sind in Abbildung 5 auf Seite 263 (Teil b) wiedergegeben. Das Programm spricht die Recordtypen mit den gesuchten Variablen an und gestattet, durch Angabe leicht handhabbarer Befehle, wie z.B. MEANR (Var) oder STDEVR (Var), Mittelwert und Standardabweichung der jeweiligen Variablen für jede gewünschte Untergruppe von Beobachtungen zu berechnen und auszugeben. SIR erlaubt somit eine sehr einfache Suche nach einzelnen Kennzahlen und deren statistische Auswertung. Im konkreten Beispiel wurde die Tabelle lediglich durch ein FORTRAN5-Anschlußprogramm geringfügig umgestaltet.

Das letzte, in Abbildung 6 auf Seite 264 vorgestellte Beispiel dient schließlich der Demonstration einer gezielten Abfrage nach einzelnen Erhebungsdaten auf der Ebene von Einzelbetrieben. Das ein bestimmtes Arbeitsverfahren charakterisierende Datenmaterial gibt Auskunft über die Häufigkeit einer bestimmten Applikation auf genau definierten Schlägen einzelner Betriebe einschließlich aufgewendeter Arbeitskraftstunden, eingesetzter Zahl an Arbeitskräften und verwendeter Schlepperstärken. Auswertungsläufe dieser Art sind in hervorragendem Maße als betriebliche Entscheidungshilfen geeignet. Dabei erlaubt das Programm sowohl die Ausgabe einer Liste mit allen Arbeitsgängen auf Verbandsebene (Batch-Anwendung) als auch eine gezielte Abfrage einzelner Untergruppen von Arbeitsgängen und Untermengen von Betrieben (interaktive Anwendung). Im Dialog können gewünschte Perioden (Jahre), Arbeitsgänge und Betriebe selektiv vorgegeben werden.

Abbildung 5: Anwendungsbeispiel 1

a) Statistische Verbandskennzahlen im Jahresvergleich

STATISTISCHE KENNZAHLEN DER MERKMALE
VERBANDSGEBIET: HESSEN-NASSAU
ANZAHL BETRIEBE 1979: 3 1980: 3

	MITTELWERTE		STAND.ABW.		EXTREMWERTE 80		WERTE 80 IN V.H. VON 79			
	79	80	79	80	MAX	MIN	MW	ST.AB	MAX	MIN
1 LF	55.4	55.6	26.6	26.5	36.5	85.8	100.3	99.6	100.0	100.0
2 ZR-FLAECHE	6.7	8.5	2.6	6.4	4.2	15.8	127.5	248.4	85.7	164.6
3 EINHEITSWERT	2170.4	2170.4	188.7	188.7	2028.8	2384.6	100.0	100.0	100.0	100.0
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

b) zugehöriges Retrieval-Programm

```
RETRIEVAL
PROCESS CASES      LIST = 'J1979', 'J1980'
PROCESS REC        1
MOVE VARS          JAHR
PROCESS REC        3
MOVE VARS          VR
COMPUTE            VNAME =  VALLAB (VR)
```

Auswahl des Datenbereiches innerhalb der zweiten Subdatenbank, hier die Jahre 1979/80 betreffend. Die einzelnen Verbände - gekennzeichnet durch den Schlüssel VR und die Bezeichnung VNAME - sollen jeweils sequentiell betrachtet werden.

```
PROCESS REC        7, WITH (VR)
MOVE VARS          BR, LFHA TO EHWE
COMPUTE            BRANZ = CNTR (BR)
COMPUTE            LFHAD = MEANR (LFHA);
                   LFHAS = STDEVR (LFHA);
                   LFHAK = MINR (LFHA);
                   LFHAG = MAXR (LFHA);
                   usw.
END PROCESS CASES
```

Für jeden Verband werden die gewünschten einzelbetrieblichen Daten selektiert und durch Aufruf von SIR-Funktionen aggregiert; speziell werden hier in Variablen BRANZ die Zahl der Betriebe und in den Variablen LFHAD bis LFHAG die statistischen Kennzahlen Mittelwert, Standardabweichung, Extremwert des Merkmals LFHA (landw.genutzte Fläche in ha) jeden Verbandes gebildet.

```
WRITE RECORDS      FILENAME = PIZD1 / SORT = VR, JAHR /
                   VARIABLES = VR, JAHR, BRANZ, VNAME,
                   LFHAD TO EHWEG
END RETRIEVAL
```

Die Aufbereitung dieser Daten in Tabellenform kann SIR-intern mittels REPORT/TABLE oder - wie hier geschehen - durch Übergabe der Daten an ein FORTRAN-Programm durchgeführt werden.

Abbildung 6: Anwendungsbeispiel 2 - Ausgabe eines Retrieval - Programms zur Abfrage spezieller einzelbetrieblicher Kenngrößen

JAHR: 1979 ARBEITSGANG: STALLDUNGFAHREN GUELLEFAHREN JAUCHEFAHREN

BETRIEB	SCHLAG	FLAECHE	HAEUFIGKEIT	AKH-SUMME	AK-ZAHL	SH-SUMME	SCHLEPPER-PS MAX	MIN
3001								
	1	5.5	2	90.0	2.0	50.0	52	52
3003								
	1	4.5	1	60.0	1.0	60.0	70	48
	2	.4	1	20.0	1.0	20.0	30	30
		4.9	2	80.0	1.0	80.0	70	30
5011								
	1	1.0	1	8.0	1.0	8.0	72	72
5024								
	1	3.0	1	30.0	2.0	25.0	50	50
		14.4	6	208.0	1.5	163.0	72	30

Literaturverzeichnis

1. Francis I. (1983): A survey of statistical software;
Computational Statistics & Data Analysis 1, S. 17-27

2. Ohmayer G. (1982): SIR - ein auswertungsorientiertes Datenbanksystem;
Informationsverarbeitung Agrarwissenschaft, Band 6, S. 351-357
Ulmer-Verlag, Stuttgart

3. Ortmaier E., Vogt L. (1980): Produktionskostenrechnung im
Betriebszweig Zuckerrübenbau - ein partielles
betriebswirtschaftliches Auswertungs- und Datenhaltungssystem;
Informationsverarbeitung Agrarwissenschaft, Heft 1, S. 357-362
Ulmer-Verlag, Stuttgart

4. Robinson B. u.a. (1980): SIR Version 2 User's Manual;
SIR Inc., P.O. Box 1404, Evanston IL 60204, USA

5. Wilke H. (1983): Datenmanagement mit Statistischen Programmpaketen -
Möglichkeiten und Grenzen;
in: Statistik-Software in der Sozialforschung: Berichtsband
von der 2. Konferenz über die wiss. Anwendung von
Statistik-Software, Hrsg. Wilke H., Berlin 1983, S. 211-258