

"Produktionstechniken der Rinderhaltung"

Projektbereich A

Konzeption eines Systems der überbetrieblichen  
arbeitswirtschaftlichen Datenermittlung und Datenfortschreibung \*

H. Auernhammer und H. Schön

\* Sonderdruck aus:           Wissenschaftliche Hefte der  
                                  Studiengesellschaft für landwirtschaft-  
                                  liche Arbeitswirtschaft e.V., Heft 4,  
                                  Kaiserslautern, 1975

Zur Anfertigung des Sonderdruckes lag die Genehmigung  
der Studiengesellschaft für Arbeitswirtschaft vor

E/f - 13.6.75

Konzeption eines Systems der überbetrieblichen  
arbeitswirtschaftlichen Datenermittlung und Datenfortschreibung

Dip. Ing. agr. H. Auernhammer und Dr. H. Schön  
Landtechnik Weihenstephan \*

1. Einleitung

Die besonderen strukturellen Bedingungen in der Landwirtschaft erfordern - viel mehr als in der Industrie mit einzelbetrieblichen Spezialkräften - eine überbetriebliche arbeitswirtschaftliche Datenerfassung, Bereitstellung und Pflege. Diese überbetrieblichen Kalkulationswerte müssen aber andererseits auch den sehr unterschiedlichen einzelbetrieblichen Verhältnissen entsprechen. Dies wurde durch die methodischen Untersuchungen von HAMMER (1) ermöglicht, der die arbeitswirtschaftlichen Daten als Funktionen einzelbetrieblicher Variabler darstellte. Eine breite Realisierung erfährt dieses Vorgehen in der KTBL-Datenbank (2).

Im folgenden soll ein weiterentwickeltes Konzept eines überbetrieblichen arbeitswirtschaftlichen Datensystems vorgestellt werden, bei dem besonderes Gewicht auf folgende Ziele gelegt werden:

1. Eine repräsentative Datenermittlung unter den besonderen Bedingungen der Landwirtschaft. Hier sind langzyklische Arbeitsgänge typisch, welche mangelnde Methodentreue, geringen Übungsgrad und stochastisch auftretende biologisch-technische Einflüsse bedingen.
2. Die besonderen Bedingungen in der Landwirtschaft haben auch einen hohen Anteil an Stör- und Verlustzeiten zur Folge, die teilweise in der Höhe der Hauptzeiten liegen. Deshalb ist deren genaue Erfassung für die arbeitswirtschaftliche Beurteilung und Kalkulation landtechnischer Verfahren unerlässlich.

---

\* Aus dem Sonderforschungsbereich 141 "Produktionstechniken der Rinderhaltung" an der TU München-Weihenstephan

3. Eine einzelbetriebliche Arbeitsanalyse kann des weiteren einen quantifizierbaren Ansatz für arbeitswirtschaftlich-technische Verbesserungen liefern. Eine solche arbeitswirtschaftliche Analyse könnte für die landtechnische Beratung ähnlich wertvoll sein, wie Buchführungsunterlagen für eine betriebswirtschaftliche Empfehlung.
4. Besonders wertvoll wären auch in der Landwirtschaft eine Arbeitskontrolle durch eine dem Einzelbetrieb angepaßter Ist-Soll-Vergleich.
5. Dieser Ist-Soll-Vergleich kann durch die Simulation verschiedener landtechnischer Verfahrensalternativen ausgedehnt werden, wobei eine Datenbank eine Quantifizierung unter den einzelbetrieblichen Bedingungen ermöglichen sollte.
6. Und schließlich wird langfristig der Wert einer Datenbank nicht zuletzt von der Qualität und Aktualität seiner Grunddaten bestimmt, wozu die laufende Datenfortschreibung und Ergänzung auf breiter Basis erforderlich ist.

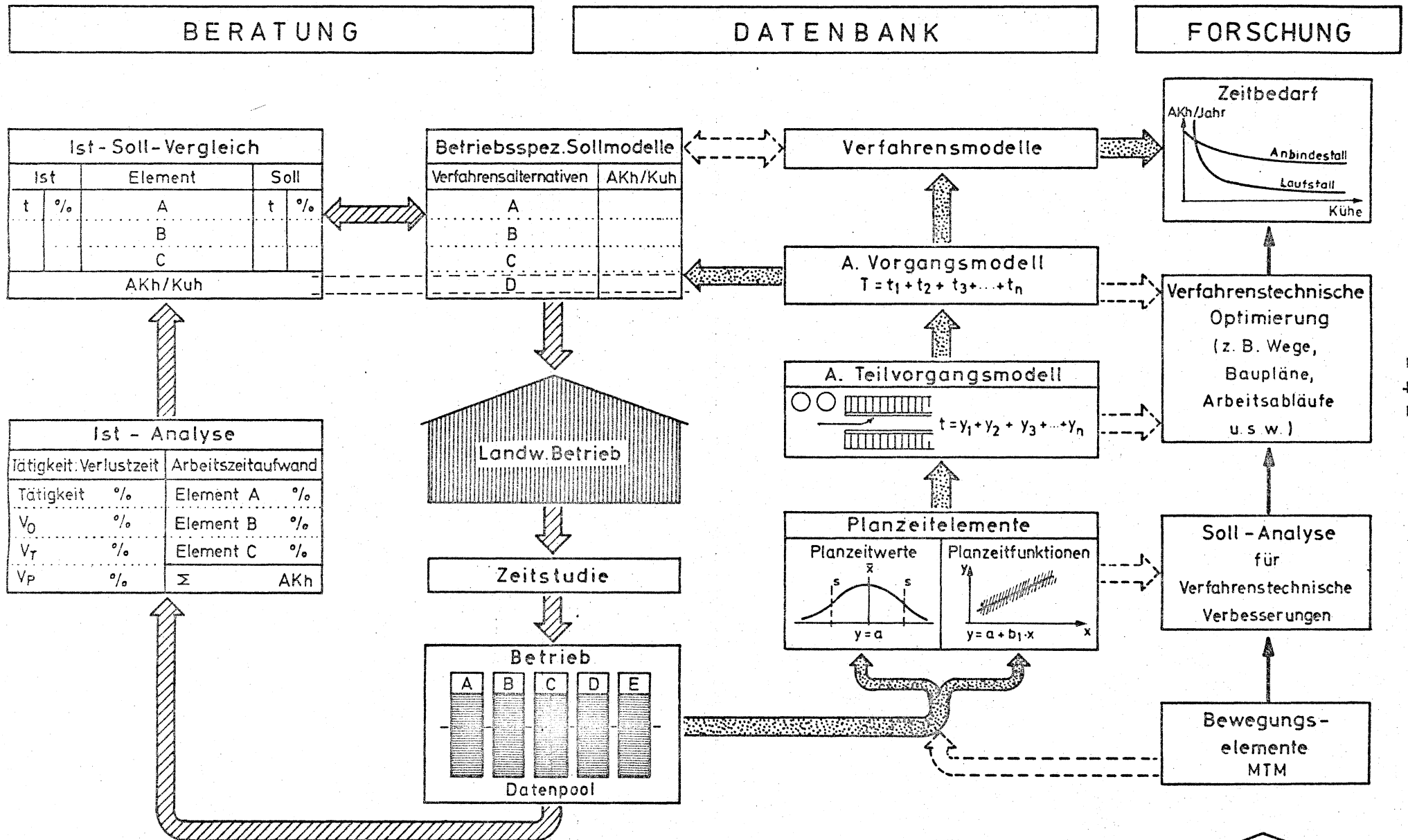
All diese Anforderungen konnten in einem Verbundsystem der Datenermittlung und Fortschreibung vereint werden (3), dessen Konzeption zur Diskussion gestellt werden soll (Abb.1).

## 2. Arbeitsbeobachtungen als Grundlage für die einzel- und überbetriebliche Datengewinnung

Grundlage dieses Systems der arbeitswirtschaftlichen Datenermittlung sind breitgetreute Arbeitsbeobachtungen und Zeitstudien unter den verschiedenen praktischen Bedingungen. Dazu werden nach der Zeitelementmethode stichprobenartige Vollerhebungen in praktischen Betrieben durchgeführt - meist in 2 - 4 facher Wiederholung. So ist es möglich:

1. alle in der Praxis auftretenden Einflußfaktoren zu erfassen,
2. alle auftretenden Arbeitselemente lückenlos aufzuzeichnen,

Abb. :1 Konzeption einer überbetrieblichen arbeitswirtschaftlichen Datenbank



3. Anregungen für eine praxisnahe Modellgestaltung zu erhalten,
4. alle Stör- und Verlustzeiten zu erfassen.

Die im Einzelbetrieb gewonnenen Daten wandern in einen Datenpool und werden dort in zwei Richtungen ausgewertet:

1. Für die einzelbetriebliche Arbeitsanalyse,
2. für die überbetriebliche Datenermittlung.

### 3. Einzelbetriebliche Ist-Analyse als Grundlage einer verfahrenstechnischen Beratung

Bei der einzelbetrieblichen Ist-Analyse werden die Daten jedes einzelnen Betriebes im Datenpool gesondert ausgewertet. Dazu steht ein Computerprogramm zur Verfügung, das nach dem Verhältnis von Tätigkeitszeit zu den Verlustzeiten (Tab.1) sowie den Arbeitszeitaufwand und dessen absolute sowie relative Aufgliederung aufgliedert (Tab.2).

Beide Unterlagen sind bereits ein wichtiges Hilfsmittel beim Aufspüren arbeitswirtschaftlicher Schwächen; quantifizierbar werden diese aber erst durch einen betriebsspezifischen Ist-Soll-Vergleich (Tab.3). Dazu wird unter den betriebsspezifischen Bedingungen aus repräsentativen Daten ein Sollmodell errechnet und die Abweichungen durch eine Indexzahl gekennzeichnet. So können Verbesserungsmaßnahmen für bestehende Verfahren abgeleitet und deren voraussichtlicher Erfolg abgeschätzt werden.

Für neue Verfahrensalternativen dient schließlich der Vergleich verschiedener Planzeiten dieser Modelle, wie sie unter den betriebs-spezifischen Bedingungen aus der Datenbank abgerufen werden können. Damit ist die arbeitswirtschaftliche Grundlage für eine Kosten-Nutzen-Analyse gegeben, wie sie für immer komplizierter und kapitalaufwendiger werdende Mechanisierungsentscheidungen anzustreben sind.

Wir glauben, daß diese betriebsspezifischen Arbeitsanalysen ein wertvolles Beratungshilfsmittel sind und die technisch-arbeitswirtschaftliche Beratung auf eine objektiv quantitative Basis stellen - vergleichbar mit Buchführung und modernen Planungsmethoden in der betriebswirtschaftlichen Beratung.

#### 4. Die Erstellung allgemeingültiger Planzeiten

Die breitgestreuten Arbeitsbeobachtungen in praktischen Betrieben können aber noch in einer zweiten Richtung ausgewertet werden, nämlich in der Erstellung allgemeingültiger arbeitswirtschaftlicher Kalkulationsdaten, im weiteren Planzeiten genannt. Dies erfolgt in periodischen Abständen direkt durch die Datenbank. Dazu werden die im Datenpool gespeicherten einzelbetrieblichen Zeitstudien horizontal ausgewertet, d.h. es werden identische Zeitelemente aus mehreren Betrieben zu einer Stichprobe vereinigt. Diese dient der Erstellung bzw. Erneuerung oder Fortschreibung von Planzeiten. Damit erhoffen wir uns eine "automatische" Fortschreibung und Verbesserung des Datenbestandes.

Dies erfolgt auf der Stufe der Planzeitelemente. Dabei unterscheiden wir zwischen Planzeitwerte und Planzeitfunktionen (Abb. 2). Planzeitwerte zeigen keine signifikanten Einflußgrößen, so daß sie lediglich als Mittelwerte dargestellt werden. Wie bei der letztjährigen Tagung von AUERNHAMMER, PEN und v.HENNEBERG bereits ausführlich dargelegt (4), gehorchen diese Werte in den meisten Fällen nicht der Normalverteilung, so daß weder die üblichen statistischen Prüfmethode anzuwenden, noch der arithmetische Mittelwert als repräsentative Werte anzusprechen sind. Aus diesem Grund erfolgen bei signifikanter positiver Schiefe eine logarithmische Transformation. Diese Planzeitwerte werden mit einer entsprechenden Beschreibung unter anderem auch als Karteikarte geführt und laufend ergänzt (Abb. 3).





Ähnlich wird bei den Planzeitfunktionen verfahren. Diese werden durch ein oder mehrere Einflußgrößen bestimmt, die sich mittels Regressionsgleichungen beschreiben lassen. Auch hier ist in den meisten Fällen eine logarithmische Transformation notwendig. Ein Beispiel einer solchen Planzeitfunktion, gespeichert auf eine Karteikarte, zeigt Abb.4.

Die gesamten landwirtschaftlichen Arbeiten dürften mit etwa 1000 Planzeitelementen zu beschreiben sein. Entscheidend aber ist, daß diese Elemente eindeutig definiert und in ihren Zeitmeßpunkten abgegrenzt sind. Nur so können sie universell angewendet und verglichen werden.

Zusätzlich können diese Planzeitelemente aber auch durch Daten auf der Grundlage von Bewegungselementstudien ergänzt werden. Dies ist vor allem bei der Vorkalkulation noch nicht existenter Verfahren notwendig und damit auf den wissenschaftlichen Bereich beschränkt.

Die erste Verknüpfung der Zeitelemente erfolgt bei den in Anlehnung an REFA benannten Arbeitsteilvorgängen.

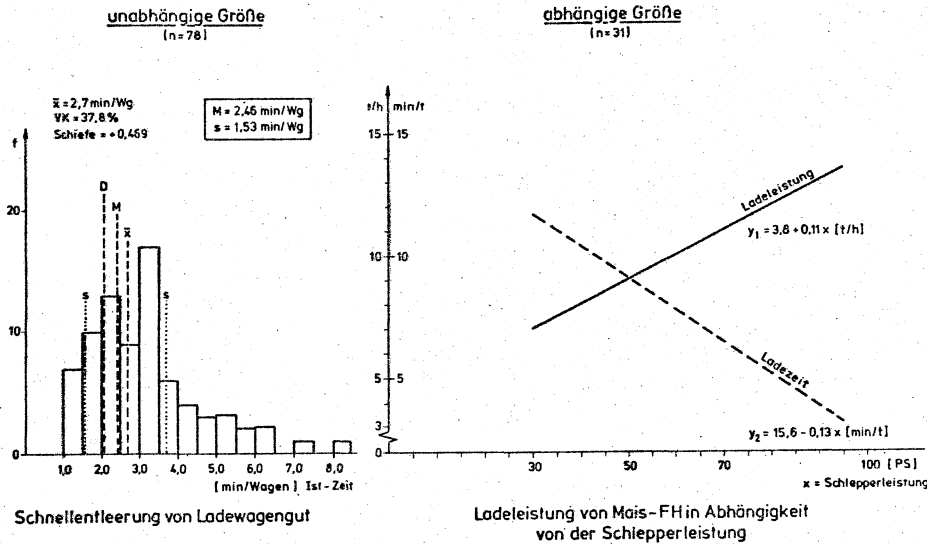
Diese Arbeitsteilvorgänge müssen selbstverständlich ebenfalls universell verknüpfbar sein, also entsprechend definiert und mit den relevanten Einflußfaktoren beschrieben sein. Dazu dient eine Arbeitsablaufskizze, in der die Einflußfaktoren ausgewiesen sind und die mathematische Formulierung des Arbeitsteilvorganges erfolgt. Als Beispiel steht hier der Arbeitsteilvorgang: "Silage mit Frontlader in den Stall bringen." (Abb. 5)

Die nächst höhere Aggregationsstufe, der Arbeitsvorgang ist dann bereits produktionspezifisch und nicht mehr beliebig als Baustein zu verwenden. Beide Aggregationsstufen sind wertvolle Grundlagen für verfahrenstechnische Optimierungen, beispielsweise für die Optimierung des Arbeitsablaufes, für die Minimierung der Wege usw.

Die Hauptaufgabe dieser verschiedenen Aggregationsstufe besteht aber darin, arbeitswirtschaftliche Planzeitwerte von Verfahren sowohl für

Abb. 2

Die Darstellung von Planzeiten als unabhängige und abhängige Größe



Frontlader zur Silomaisentnahme aus Flachsilo und Vorlage auf dem Futtertisch t-Frontlader (FV)

**Bedingungen:** Maissilage im Fahrsilo, ebene und betonierte Rangfl. Schlepper mit Frontlader Kat. II Entfernung Silo-Stall durch Abstand der Wendepunkte fixiert Silage wird schaufelweise abgelegt

$$t = 78,5 + 1,4 \cdot (L_4 + L_7) + 0,9 \cdot (L_{10} + L_5) + 2,4 \cdot L_5 - 0,1 \cdot G_1 + 1,4 \cdot (L_{22} + L_{10}) + (1,6 \cdot (L_{22} + L_6 + L_{20}/2) + 1,6 \cdot (L_6 + L_{20}/2)) \cdot /A - 2/ + (1,6 \cdot (L_{22} + L_6 + L_{20}/4) + 1,6 \cdot (L_6 + L_{20}/4)) \cdot (A - 1) + ((20,6 + 0,9 \cdot (L_{22} + L_5) + 2,4 \cdot L_5 - 0,1 \cdot G_1 + 1,6 \cdot (L_{22} + L_6 + L_{20}/2) + 1,6 \cdot (L_6 + L_{20}/2)) \cdot (C_2 - 1) + L_{21} \cdot (C_2^2 + C_2)) \cdot /A - 2/ + ((20,6 + 0,9 \cdot (L_{22} + L_5) + 2,4 \cdot L_5 - 0,1 \cdot G_1 + 1,6 \cdot (L_{22} + L_6 + L_{20}/4) + 1,6 \cdot (L_6 + L_{20}/4)) \cdot (C_2 - 1) + L_{21}/2 \cdot (C_2^2 + C_2)) \cdot (A - 1)$$

Modell: Bullen füttern im Vollspaltenbodenstall (t-Futtermontage mit Frontlader)

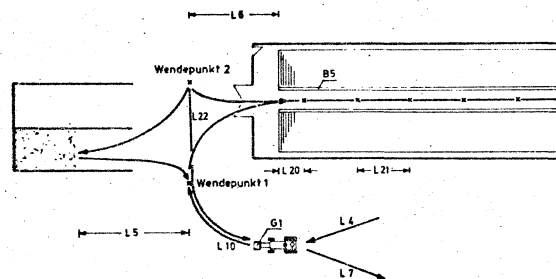


Abb. 5

Die Aggregation von Planzeiten zum Teilvorgangsmodell "Maissilage mit Frontlader aus Flachsilo entnehmen und auf den Futtertisch ablegen".

- A = Aufstellungsreihen (1 oder 2)
- B4 = Freßplatzbreite/Tier in m
- C2 =  $G_2/G_1 + E$  Anzahl der benötigten Schaufelfüllungen
- E = 0,999 Summand zur Erzielung von Ganzzahligkeit
- G1 =  $\varnothing$ -Fassungsvermögen der Frontladersch. in kg
- G2 =  $N \cdot U_1$  Gesamtgrundfutterbedarf/Freßzeit
- L3 =  $N \cdot B_4$  Troglänge
- L4 = Entf.: Ausgangspunkt - Schlepperabstellplatz
- L5 = Wendepunkt 1 - Siloanstichfläche
- L6 = Wendepunkt 2 - Troganfang
- L7 = Schlepperabstellplatz - Endpunkt
- L10 = Schlepperabstellplatz - Wendepunkt 2
- L20 =  $L_3 - (L_{21} \cdot (C_2 - 1))$  Troganfang - Erste Abkipfstelle
- L21 =  $G_1/U_1 \cdot B_4$  Abstand der Abkipfstellen
- L22 = Wendepunkt 1 - Wendepunkt 2
- N = Tierzahl
- U1 = Grundfutterbedarf/Tier und Freßzeit

die einzelbetriebliche als auch für die überbetriebliche Kalkulation zu liefern. Bei den betriebsspezifischen Modellen, wie sie beispielsweise für den Ist-Soll-Vergleich oder zum Vergleich verschiedener Mechanisierungsalternativen benötigt werden, gehen nicht standardisierte Einflußgrößen in die Kalkulation ein, sondern auf den Betrieb bezogene. In beiden Fällen liefert also die Istanalyse die Einflußfaktoren.

Für überbetriebliche Kalkulationswerte ist ein möglichst repräsentatives Modell erforderlich. Dafür werden alle Einflußfaktoren mit Vorgabewerten belegt, lediglich die zu untersuchende Variable verändert. So können überbetriebliche Planzeiten für Arbeitsverfahren erstellt werden.

### 3. Stand und Ausblick

Für dieses in sich geschlossene System liegen alle Computerprogramme vor. An der Landtechnik Weihenstephan werden danach alle Daten für die KTBL-Datenbank erhoben, meist gekoppelt mit einer einzelbetrieblichen Istanalyse. Dabei zeigt sich, daß größere spezialisierte Veredelungs-Betriebe an diesen Analysen sehr interessiert sind und der Beratung eine glaubwürdige und quantifizierbare Unterlage liefern. Deshalb werden bereits erste Versuche mit diesem System auch in der praktischen Beratung unternommen. Voraussetzung ist hierfür eine eingehende Schulung in der Datenerfassung und Interpretation sowie Anschluß an ein zentrales Rechensystem; Schwierigkeiten sind derzeit noch in der aufwendigen Benutzung der Lochkarten, als Datenträger gegeben, so daß für eine breitere Anwendung auf Bildschirm-dialog übergegangen werden muß. Sollten sich diese Schwierigkeiten überwinden lassen, so erwarten wir uns ein höheres methodisches Niveau der landtechnischen-arbeitswirtschaftlichen Beratung bei gleichzeitiger überbetrieblichen Datenpflege und Fortschreibung auf breiter Basis.

Tab. 1

\*\*\* T E I L Z E I T A N A L Y S E \*\*\* FUER DEN BETRIEB  
 =====

BEISPIEL AUS DER UNTERSUCHUNG -BULLENMAST- BETRIEBSNUMMER 1  
 ERSTE - VIERTE MESSUNG MORGENS,ABENDS,MORGENS,ABENDS 15./16.12.1971

KARTENSTAPEL 1  
 ARBEITSORT 0

```

=====+=====
INR. I   A R T   D E S   A R B E I T S E L E M E N T E S   N A C H   S C H L U E S S F L   (KARTENSPALTE 69)   I S U M M E   I
IDES I   (LINKER WERT = SPALTENPROZENTE - RECHTER WERT = ZEILENPROZENTE)   I D E R   A . E L E - I
IA.ELEI   0=1           2           3           4           5           6           7           8           9   I M E N T E   I
MENT.I   TAETIGKEIT VERLUST(O) VERLUST(P)   STOERZEIT   I (PROZENT) I
=====+=====
ISUMMEI  4514.0           0.0           0.0           0.0           0.0           0.0           0.0           0.0           0.0   I  4514.0 I
IPROZ.I  100.0           0.0           0.0           0.0           0.0           0.0           0.0           0.0           0.0   I  100.0 I
=====+=====
  
```

KARTENSTAPEL 2  
 ARBEITSORT 0

```

=====+=====
ISUMMEI  2952.0           0.0           0.0           168.0           0.0           0.0           0.0           0.0           0.0   I  3120.0 I
IPROZ.I  94.6           0.0           0.0           5.4           0.0           0.0           0.0           0.0           0.0   I  100.0 I
=====+=====
  
```

KARTENSTAPEL 3  
 ARBEITSORT 0

```

=====+=====
ISUMMEI  5134.0           0.0           77.0           319.0           0.0           0.0           0.0           0.0           0.0   I  5530.0 I
IPROZ.I  92.8           0.0           1.4           5.8           0.0           0.0           0.0           0.0           0.0   I  100.0 I
=====+=====
  
```

KARTENSTAPEL 4  
 ARBEITSORT 0

```

=====+=====
ISUMMEI  2837.0           0.0           0.0           50.0           0.0           0.0           0.0           0.0           0.0   I  2887.0 I
IPROZ.I  98.3           0.0           0.0           1.7           0.0           0.0           0.0           0.0           0.0   I  100.0 I
=====+=====
  
```

- 11 -

Tab. 2

ARBEITSAUFWAND JE ORT AUS DER SUMME DER ARBEITSELEMENTE (MITTEL UEBER DIE KARTENSTAPEL)

BEISPIEL AUS DER UNTERSUCHUNG  
ERSTE - VIERTE MESSUNG

-BULLENMAST-  
MORGENS, ARENDS, MORGENS, ARENDS

BETRIEBERSNUMMER 1  
15./16.12.1971

ARBEITSORT	0	ZEITMESSWERTE MIT HAUFIGKEIT GROESSER 2 SIND NICHT ENTHALTEN				MITTEL AUS 4 KARTENSTAPEL	
NUMMER DES IA.ELEMENTES	MITTELWERT	PROZ.	IA.AUFWAND	KODE	NAME DES ARBEITSELEMENTES		
I 8	40.00	I 0.78	I 0.14	I BETSCH	I	SCHALTER BETAETIGEN	
I 9	220.00	I 4.28	I 0.79	I ERTANW	I	ANWEISUNGEN ERTEILEN	
I 13	32.50	I 0.63	I 0.12	I UMSKAR	I	SCHLEFFKABEL AN FUTTERWAGEN UMSTECKEN	
I 15	18.50	I 0.36	I 0.07	I ARSSCH	I	SCHLEPPER ABSTELLEN UND ABSTEIGEN	
I 44	39.50	I 0.77	I 0.14	I STASCH	I	AUF SCHLEPPER STIFIGEN UND DIESEN STARTEN	
I 45	112.00	I 2.18	I 0.40	I NYEFUT	I	FUTTER IM TROG NACHVERTEILEN	
I 51	96.00	I 1.87	I 0.34	I RANKFW	I	KRAFTFUTTERWAGEN AN AUSLAUF SCHIEBEN	
I 53	74.75	I 1.45	I 0.27	I FAHFWB	I	FUTTERWAGEN FAHREN	
I 58	83.67	I 1.63	I 0.30	I GEHEOR	I	GEHEN IM HOF- ODER STALLREREICH	
I 62	200.67	I 3.90	I 0.72	I SAETRO	I	TROG SAEURERN	
I 66	113.50	I 2.21	I 0.41	I DEFTOR	I	TUERE ODER TOR OFFENEN	
I 67	82.75	I 1.61	I 0.30	I SCHKOR	I	TUERE ODER TOR SCHLIESSEN	
I 69	669.00	I 13.00	I 2.39	I VERFWM	I	FUTTER MIT FUTTERWAGEN VERTEILEN	
I 70	382.00	I 7.42	I 1.36	I LADFR1	I	MIT LEERER FRONTLADERSCHAUFEL IN GUT FAHREN	
I 71	207.50	I 4.03	I 0.74	I LADFR3	I	MIT GEFUELLTER FRONTLADERSCHAUFEL AN ABKIPPSTELLE ANPASSEN	
I 72	202.00	I 3.93	I 0.72	I LADFR4	I	FRONTLADER ABKIPPEN UND LEER ZURUECKFAHREN	
I 75	237.00	I 4.61	I 0.85	I FUEKFA	I	KRAFTFUTTERWAGEN AUS SILDAUSLAUF MIT KRAFTFUTTER FUELLEN	
I 100	169.75	I 3.30	I 0.61	I KONVIG	I	KONTROLLF ODER KONTROLLGANG	
I 105	415.00	I 8.07	I 1.48	I FEGFUT	I	FUTTEPTISCH FEGEN	
I 108	231.50	I 4.50	I 0.83	I LADFR2	I	MIT FRONTLADER SILAGE LOSREISSEN UND ZURUECKFAHREN	
I 115	503.00	I 9.78	I 1.80	I SCHWAE	I	WAGEN SCHIEBEN (LUFTBEREIFT UND VERSCHIEDENE RAEDERZAHL)	
I 116	1014.50	I 19.72	I 3.62	I VERKF1	I	KRAFTFUTTER MIT EIMER SCHOEPFEN, TRAGEN UND VERTEILEN	
I SUMME	5145.08	I 100.00	I 18.38	I	I	GESAMTARBEITSAUFWAND PRO ORT UND PRO MERKMAL	

ARBEITSAUFWAND PRO BEZUGSGROESSE BETRAEGT IN 730. ARBEITSVORGAENGEN ( FUTTERZEITEN ) 2.24 AKH  
 ARBEITSAUFWAND AN DIESEM ARBEITSORT BEI 280. BULLEN 625.98 AKH

Literatur:

1. Hammer, W.: Gedanken zur Anwendbarkeit der SvZ in der Landwirtschaft  
In: Sonderheft der Refa-Nachrichten, Berlin 1969
  
2. Egloff, K.:  
Reisch, E.: KTBL-Arbeitsgemeinschaft "Kalkulationsunterlagen". Die Entwicklung und Konzeption der Arbeitsweise.  
In: Ausbildung und Beratung in Land- und Hauswirtschaft, Sonderdruck aus Heft 11/1971
  
3. Auernhammer, H.: Eine integrierte Methode zur Ermittlung und Anwendung landwirtschaftlicher Planzeiten, dargestellt an den Haltungsverfahren der Bullenmast.  
Weihenstephan 1975 (Manuskript im Druck)
  
4. Henneberg, v. B.,  
Pen, C.L.,  
Auernhammer, H.: Untersuchungen von Verteilungen einiger Arbeitselemente in der Innenwirtschaft  
In: Wissenschaftliche Beihefte zum Mitteilungsorgan der Studiengesellschaft für landwirtschaftliche Arbeitswirtschaft e.V.  
In: Die Landarbeit, Bad Kreuznach 1973, Heft 2

Tab. 3

IST - SOLL - V E R G L E I C H FÜR DEN BETRIEB

PLENDL ERICH 8301 OSTERHAHN, KR. LANDSHUT  
 ERSTE - VIERTE MESSUNG MORGENS, ABENDS, MORGENS, ABENDS 15./16.12.1971

I S T				S O L L				D I F F E R E N Z			
I 280 BULLEN				I 280 BULLEN				I (IST-SOLL)			
I ANTEIL				I ANTEIL				I ABWEICHUNG			
I	CMIN	%	KODE	NUMMER	CMIN	%	IAR	CMIN	INDEX	I	I
I	44.2	0.8	HETSCH	8	46.7	0.9	I 0	-2.4	0	I	
I	242.0	4.1	ERTANW	9	0.0	0.0	I 1	242.0	*****	I	
I	36.5	0.6	UMSKAR	13	36.5	0.7	I 0	0.0	0	I	
I	22.2	0.4	ABSSCH	15	28.3	0.6	I 1	-6.1	-1	I	
I	47.4	0.8	STASCH	44	29.2	0.6	I 1	18.2	5	I	
I	123.2	2.1	MVEFUT	45	0.0	0.0	I 1	123.2	*****	I	
I	106.6	1.9	RANKFW	51	42.8	0.8	I 1	63.7	13	I	
I	85.2	1.5	FAHEWB	53	57.3	1.1	I 0	27.9	4	I	
I	96.2	1.6	GEHEDR	58	280.7	5.5	I 1	-184.5	-5	I	
I	234.5	4.0	SAETRO	62	373.2	7.3	I 0	-138.7	-3	I	
I	128.2	2.2	OEFTOR	66	64.5	1.3	I 0	63.6	8	I	
I	94.8	1.6	SCHTOR	67	57.2	1.1	I 0	37.6	5	I	
I	761.0	13.0	VEREWM	69	733.8	14.4	I 0	27.3	0	I	
I	452.4	7.8	LADER1	70	225.3	4.4	I 1	227.1	9	I	
I	249.0	4.3	LADER3	71	116.1	2.3	I 1	132.9	9	I	
I	242.4	4.1	LADER4	72	112.0	2.2	I 1	130.4	10	I	
I	262.7	4.5	FUEKFA	75	224.6	4.4	I 0	38.1	1	I	
I	147.2	3.2	KONVIG	100	116.1	2.3	I 0	71.1	5	I	
I	456.5	7.8	BEGRUT	105	419.0	8.2	I 0	37.5	0	I	
I	277.8	4.8	LADER2	108	162.6	3.2	I 1	115.2	6	I	
I	558.0	9.5	SCHWAE	115	612.3	12.0	I 0	-54.4	0	I	
I	1128.9	19.3	VERKEL	116	1305.4	25.6	I 1	-176.5	-1	I	
I	0.0	0.0	HOLGAR	*050	53.4	1.0	I 1	53.4	8	I	
I	5845.0		ZEITBEDARF PRO FUEITTERUNGSZEIT	I	5097.0		I	747.9	I	I	

AUS DIESER KALKULATION RESULTIERT FOLGENDES ERGEBNIS  
 AKH BEZOGEN AUF 1. BULLEN

2.54

SOLLBREICH 1.46

2.21  
BIS

3.61

1.15

VERHAELTNIS

1