

Landtechnische Daten im Bereich neuer Informations-Technologien¹⁾

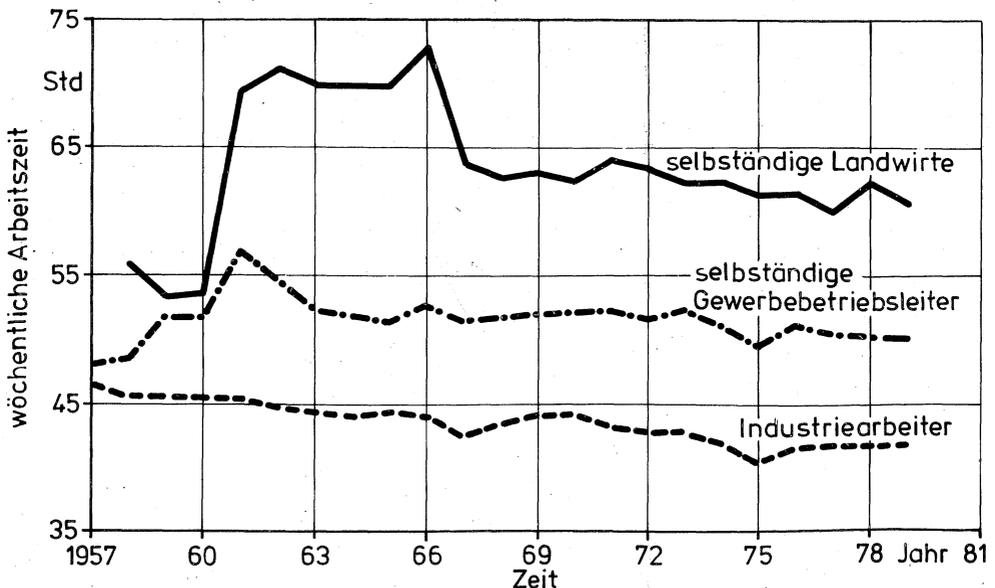
Von H. Auernhammer

Eingang des Manuskripts: 18. 2. 1982

1. Information in der Landwirtschaft

Die Landwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland hat seit Anfang der 50er Jahre ihre in der Geschichte bisher größte Veränderung erfahren. Bedingt durch den Einsatz von mehr Technik konnten 2 wesentliche volkswirtschaftliche Leistungen erbracht werden. Zum einen wurden in der Industrie dringend benötigte Arbeitskräfte freigesetzt. Zum anderen stieg die Versorgung der Bevölkerung mit besseren Nahrungsmitteln an. Trotzdem ist es nicht gelungen, die in der Landwirtschaft verbliebene Bevölkerung mit eben der genannten Technik soweit zu

entlasten, daß z. B. deren Arbeitszeit heute mit den selbständigen Gewerbebetriebsleitern vergleichbar ist (Abbildung 1). Zudem wurde für viele Betriebe die finanzielle Belastung durch die fortschreitende Mechanisierung zu hoch, so daß heute die Frage nach dem „wie geht es weiter?“ in der Praxis lauter wird. Trotz dieser nahezu unlösbar erscheinenden Situation zeigen ökonomische Gesamtrechnungen für ausgewählte Betriebe sehr wichtige Zusammenhänge auf. Nach KUHLMANN (16) erzielen Landwirte, welche neue Techniken als erste einsetzen, einen signifikant höheren Betriebserfolg und können damit entsprechend höhere Inve-



Quelle: Stat. Jahrbücher über E., L. und F. und Stat. Jahrbücher der BR-Deutschland

Abb. 1: Wöchentliche Arbeitszeiten der selbständigen Landwirte, selbständigen Gewerbebetriebsleiter und der Industriearbeiter ab 1957 in der BR Deutschland)

¹⁾ Herrn Professor Dr. Ullrich Keymer zum 65. Geburtstag gewidmet

stitutionen tätigen bzw. ein entsprechend besseres Betriebsergebnis erreichen. Nach WEBER (23) wird von Landwirten ein ähnlich gutes Ergebnis erreicht, wenn diese alle Möglichkeiten des überbetrieblichen Maschineneinsatzes sinnvoll in Anspruch nehmen.

Allgemein läßt sich somit feststellen, daß jene Landwirte die besten Möglichkeiten besitzen, welche auf gute und aktuelle Informationen schnell und sicher zugreifen können. Für sie wird die „Information“ neben den 3 klassischen Produktionsfaktoren zum wichtigsten vierten Hilfsmittel. Demnach stellt sich die Frage, wie durch neue Formen der Informationsvermittlung neueste und vor allem betriebsspezifische Daten und Informationen gezielter an den Endverbraucher und damit an den Landwirt herangebracht werden können. Zudem ist zu klären, welche Daten angeboten werden müssen und welche Informationen künftig gebraucht werden.

2. Möglichkeiten der Informationsvermittlung

Bisher wurden neue Erkenntnisse aus Wissenschaft und Beratung nahezu ausschließlich durch das *gesprochene Wort* (Vortrag, persönliche Beratung, Rundfunk usw.) oder durch den *Text* in Fachzeitschriften und Büchern an die Landwirte herangetragen (Abbildung 2). Besonders im landtechnischen Bereich kam dazu das *Bild* als sehr wesentliche Ergänzung und nahm eine sehr wichtige Stellung in den schriftlichen Publikationen ein. In speziellen Fernsehsendungen wurde es sogar zum zentralen Träger der Informationsvermittlung.

Seit Mitte der 60er Jahre werden diese traditionellen Formen durch den *Einsatz der Elektronik* ergänzt. Deren Entwicklung lief bisher für den praktischen Landwirt jedoch weitgehend im *nicht nutzbaren* Bereich ab. So erbrachten die ersten praktischen Einsätze der linearen Optimierung nur bedingt verwertbare Ergebnisse. Auch heute, nach etwa 15 Jahren, ist die Gesamtzahl aller in einem definierten Raum durchgeführten Bera-

tungsansätze auf dieser Basis noch sehr bescheiden (10), wobei die wesentlichen Gründe in:

- dem hohen Datenaufwand für die Eingabe
- der erforderlichen Unterstützung durch den Fachmann
- im Zwang zur Benutzung einer vor Ort nicht vorhandenen Großrechenanlage
- in der langwierigen Ergebnisbereitstellung und
- in der danach erforderlichen Interpretation durch den Fachmann

zu sehen sind. Diese Vielzahl von sehr entscheidenden Gründen verhinderte aber nicht nur den Einsatz des o. g. Beratungsmittels, auch betriebsspezifische Simulation mit vereinfachter Eingabe (12) waren nicht viel erfolgreicher.

Um so wichtiger ist die Tatsache, daß durch die in den vergangenen Jahren betriebene räumliche Erfassung weiter Regionen durch die *Datenverarbeitung vor Ort* (BALIS [14], EURONET [19]) zumindest der Nachteil der großen Entfernung sehr stark gemildert wurde. Insbesondere für die Beratungskräfte und für die Lehre wurden damit sehr positive Voraussetzungen geschaffen, obwohl auch damit die Forderung nach *Beratung* auf dem *praktischen Betrieb* noch nicht realisierbar ist.

Sie wird erst dann möglich, wenn ab 1983 über das Bildschirmtextsystem der „Deutschen Bundespost (8)“ jeder Landwirt Zugriff auf entsprechende Datenbasen hat. Größeren landwirtschaftlichen Betrieben mit eigenen Kleinrechnern werden dann über das genannte Netz vollständig neue Perspektiven eröffnet. Für sie sind im Betrieb geeignete Rechner zur Prozeßsteuerung einzusetzen (nach BÖHM 1981 (7) sind derzeit im Bundesgebiet etwa die Hälfte der etwa 1000 Kraftfutterabrufanlagen in der Milchviehhaltung mit Computern ausgestattet). Mit der gleichen Maschine ist aber auch die Betriebsführung abzuwickeln (Buchführung, Schlagkartei, Arbeitstagebuch usw.) und gleichzeitig können derartige Rechner als Bildschirm-

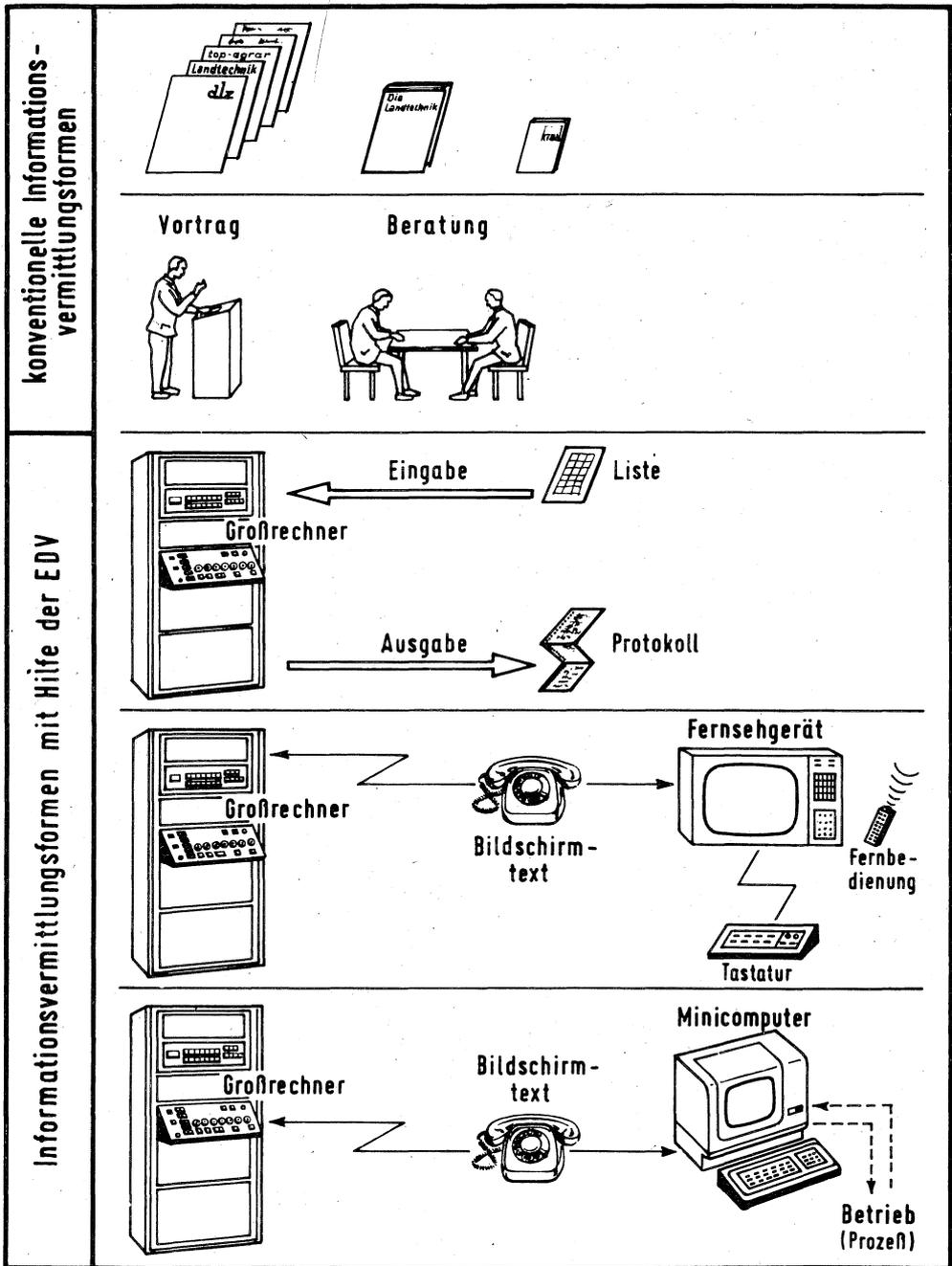


Abb. 2: Schematische Formen der Informationsvermittlung

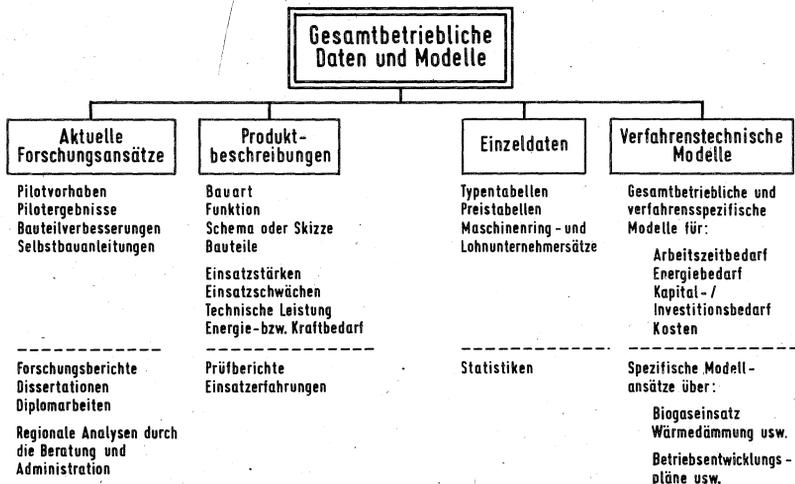


Abb. 4: Landtechnische Daten und Modelle als gesamtbetriebliche Informationsbasis

daß eine zentrale Administration aufbereitete Information zentral zur Verfügung stellt. Folgende Teilaspekte wären in diesem Bereich als Hauptbestandteile der Information anzusehen:

- Ziel des Vorhabens (z. B. Überprüfung einer Biogasanlage im Milchviehbetrieb)
- Beschreibung der betrieblichen Verhältnisse im Pilotvorhaben in Form eines Betriebsspiegels
- betreuende Stelle mit Auftraggeber und Auftragnehmer (-ausführer)
- bisherige Ergebnisse mit laufender Aktualisierung
- Hinweise auf schon vorhandene Berichte mit der Möglichkeit, diese vor Ort auf geeigneten Druckern ausgeben zu lassen.

Die zuletzt genannten Hinweise müssen dann in einer eigenen Datenbank in entsprechender Aufbereitung zur Verfügung gestellt werden. Hierbei dürften die geringsten Probleme zu erwarten sein, da diese in einer Form zu erstellen wären, deren Speicherung und deren Retrieval allen Informationssystemen zugrunde liegt.

Wesentlich spezifischer als Pilotvorhaben sind aktuelle Arbeiten an *Bauteilen (Verfahrensteilen)*. Typische Beispiele aus dem landtechnischen Bereich sind u. a.:

- die Optimierung von Spaltenböden,

- die Entwicklung von Folienlegegeräten für den Maisanbau,
- Verbesserungen bei der Zuteilgenauigkeit von Kraftfutterabrufautomaten in der Milchviehhaltung usw. . . .

Auch dabei ist derzeit der Informationsfluß noch unbefriedigend. Speziell gilt dies wiederum für den Berater, für den die Frage „wo finde ich etwas über . . .“ zum zentralen Problem wird.

Ähnlich ist die Situation bei den vielen Aktivitäten zur *bäuerlichen Selbsthilfe*. Trotz verstärkten Bemühens in Form von Veröffentlichungen, Tagungen und speziellen Kursen ist auch hier die Breitenwirkung noch zu gering. Dieser Nachteil trifft letztendlich jedoch vor allem die breite Landwirtschaft sehr stark, da sie als die Abnehmer für solche Informationen anzusehen sind.

Schließlich sind in diesem Bereich noch die sehr stark spezifizierten Veröffentlichungen in Form von *Forschungsberichten, Dissertationen und Diplomarbeiten* zu nennen. Sie stellen für die Beratung, Lehre und Wissenschaft das Basiswissen dar und sind in ihrer Gesamtheit heute nur noch von wenigen zu überblicken. Würden diese - zumindest katalogisiert - jeweils aktualisiert der Wissenschaft und der Beratung in Form von abrufbaren, nach Fachgebieten geordneten Listen angeboten, dann könnte auch hier die unter

hohem finanziellen und zeitlichen Aufwand erarbeitete Information wesentlich gezielter vermittelt und bereitgestellt werden.

3.1.2 Produktbeschreibungen

Produktbeschreibungen sind systematisch erarbeitete Zusammenstellungen landtechnischer Maschinen, Geräte, baulicher Anlagen und vorgefertigter Gebäudeteile. Diese werden derzeit im bayerischen Bereich vor allem an der „Bayer. Landesanstalt für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur (6)“ erarbeitet und in Kompendiumform der Beratung und der Wissenschaft zur Verfügung gestellt. Sie stellen die aufbereitete Form von Daten aus schon abgeschlossenen Forschungsvorhaben und Entwicklungen dar und bedürfen deshalb der laufenden Ergänzung. Gerade im zuletzt genannten Bereich liegt die Schwäche der derzeit – auf hohem Niveau – vorhandenen Datensammlungen. Überarbeitungen treffen nämlich viele Einzelbereiche mit jeweils wenigen Änderungen. Folglich ist deshalb oft der erforderliche Neudruck und Versand zu teuer, weshalb aufwendige Überarbeitungen nur in größeren Abständen vorgenommen werden. Gerade darin läge jedoch der Vorteil der Datenbank-gestützten Aufbereitung und Fortschreibung. Hier könnte jeder Nachfrager nur jenes Gebiet abrufen, welches von ihm benötigt wird und er hätte dann immer die neueste Ausgabe.

Gleichzeitig mit den Produktbeschreibungen wären dann als gesonderte Informationsbereiche *Prüfberichte* (z. B. *DLG-Prüfberichte* usw.) als gesondertes Angebot abzuspeichern. Ebenso müßten *Berichte über Einsatzerfahrungen* aus mehr praktischer Sicht angeboten werden.

3.1.3 Einzeldaten

Eine heute sehr stark nachgefragte Information stellen Einzeldaten in Tabellenform dar. Hier sind z. B. jährlich oder sporadisch in Fachzeitschriften erscheinende *Typentabellen* (20) zu nennen. Sie enthalten – trotz vieler Vorbehalte – eine Vielzahl an Informationen über technische

Ausstattungen, Zusatzausrüstungen und insbesondere über Preise. Letztlich stellen sie deshalb eine wesentliche Vergleichsbasis mit Nachschlagecharakter dar und werden aus diesen Gründen von vielen Stellen immer wieder stark nachgefragt. Ähnlich ist die Situation bei den *Maschinenring- und Lohnunternehmersätzen* (17). Sie liegen vielen Kalkulationen zugrunde. Darüberhinaus sind diese gemeinsam mit den zuvor genannten Tabellendaten vor allem für den Landwirt die Grundlage seiner Entscheidungen.

Gleichzusetzen wären allen diesen Einzeldaten in Tabellenform *Statistiken* über den landwirtschaftlichen und speziell den landtechnischen Bereich. Ihnen allen ist gemeinsam, daß sich

- die Einzeldaten in der Anzahl ständig ändern und
- in der Entwicklung fortgeschrieben werden müssen.

3.1.4 Verfahrenstechnische Modelle

Während alle bisher aufgezeigten Teilbereiche der landtechnischen Information Verfahrensteile beschreiben, werden in diesem Bereich Entscheidungshilfen für einen gesamten Betrieb oder für ein Produktionsverfahren eines Betriebes betrachtet. Dies geschieht – wie in der Wissenschaft üblich – anhand von praxisnahen Modellvorstellungen, deren Bestimmungsgründe durch betriebsspezifische Daten ersetzt werden können. Derartige Informationen sind demnach die Einzelergebnisse aller zuvor genannten Teilbereiche und sie erbringen folglich für den Betrieb einen sehr hohen Entscheidungsgewinn.

Grundsätzlich bauen derartige Modelle auf die für den Betrieb wesentlichen Einzelfaktoren

- Arbeitszeitbedarf
- Energiebedarf
- Kapitalbedarf und
- Kosten

auf. Deren Interaktivitäten sind in Abbildung 5 dargestellt. Sie gehen von der Hypothese aus, daß im Betrieb die vorhandene Verfahrensleistung nicht ausreicht

hohem finanziellen und zeitlichen Aufwand erarbeitete Information wesentlich gezielter vermittelt und bereitgestellt werden.

3.1.2 Produktbeschreibungen

Produktbeschreibungen sind systematisch erarbeitete Zusammenstellungen landtechnischer Maschinen, Geräte, baulicher Anlagen und vorgefertigter Gebäudeteile. Diese werden derzeit im bayerischen Bereich vor allem an der „Bayer. Landesanstalt für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur (6)“ erarbeitet und in Kompendiumform der Beratung und der Wissenschaft zur Verfügung gestellt. Sie stellen die aufbereitete Form von Daten aus schon abgeschlossenen Forschungsvorhaben und Entwicklungen dar und bedürfen deshalb der laufenden Ergänzung. Gerade im zuletzt genannten Bereich liegt die Schwäche der derzeit – auf hohem Niveau – vorhandenen Datensammlungen. Überarbeitungen treffen nämlich viele Einzelbereiche mit jeweils wenigen Änderungen. Folglich ist deshalb oft der erforderliche Neudruck und Versand zu teuer, weshalb aufwendige Überarbeitungen nur in größeren Abständen vorgenommen werden. Gerade darin läge jedoch der Vorteil der Datenbank-gestützten Aufbereitung und Fortschreibung. Hier könnte jeder Nachfrager nur jenes Gebiet abrufen, welches von ihm benötigt wird und er hätte dann immer die neueste Ausgabe.

Gleichzeitig mit den Produktbeschreibungen wären dann als gesonderte Informationsbereiche *Prüfberichte* (z. B. *DLG-Prüfberichte* usw.) als *gesondertes Angebot abzuspeichern*. Ebenso müßten *Berichte über Einsatzerfahrungen* aus mehr praktischer Sicht angeboten werden.

3.1.3 Einzeldaten

Eine heute sehr stark nachgefragte Information stellen Einzeldaten in Tabellenform dar. Hier sind z. B. jährlich oder sporadisch in Fachzeitschriften erscheinende *Typentabellen* (20) zu nennen. Sie enthalten – trotz vieler Vorbehalte – eine Vielzahl an Informationen über technische

Ausstattungen, Zusatzausrüstungen und insbesondere über Preise. Letztlich stellen sie deshalb eine wesentliche Vergleichsbasis mit Nachschlagecharakter dar und werden aus diesen Gründen von vielen Stellen immer wieder stark nachgefragt. Ähnlich ist die Situation bei den *Maschinenring- und Lohnunternehmersätzen* (17). Sie liegen vielen Kalkulationen zugrunde. Darüberhinaus sind diese gemeinsam mit den zuvor genannten Tabellendaten vor allem für den Landwirt die Grundlage seiner Entscheidungen.

Gleichzusetzen wären allen diesen Einzeldaten in Tabellenform *Statistiken* über den landwirtschaftlichen und speziell den landtechnischen Bereich. Ihnen allen ist gemeinsam, daß sich

- die Einzeldaten in der Anzahl ständig ändern und
- in der Entwicklung fortgeschrieben werden müssen.

3.1.4 Verfahrenstechnische Modelle

Während alle bisher aufgezeigten Teilbereiche der landtechnischen Information Verfahrensteile beschreiben, werden in diesem Bereich Entscheidungshilfen für einen gesamten Betrieb oder für ein Produktionsverfahren eines Betriebes betrachtet. Dies geschieht – wie in der Wissenschaft üblich – anhand von praxisnahen Modellvorstellungen, deren Bestimmungsgründe durch betriebsspezifische Daten ersetzt werden können. Derartige Informationen sind demnach die Einzelergebnisse aller zuvor genannten Teilbereiche und sie erbringen folglich für den Betrieb einen sehr hohen Entscheidungsgewinn.

Grundsätzlich bauen derartige Modelle auf die für den Betrieb wesentlichen *Einzelfaktoren*

- Arbeitszeitbedarf
- Energiebedarf
- Kapitalbedarf und
- Kosten

auf. Deren Interaktivitäten sind in Abbildung 5 dargestellt. Sie gehen von der Hypothese aus, daß im Betrieb die vorhandene Verfahrensleistung nicht ausreicht

oder zu kostspielig ist. Folglich ist in diesen Fällen im ersten Schritt für alternative Verfahren der Arbeitszeitbedarf und damit die Leistung zu bestimmen. Über den Arbeitszeitbedarf läßt sich danach der erforderliche Energiebedarf ermitteln und in Verbindung mit dem Kapital- bzw. Investitionsbedarf können für die alternativen Verfahren die vergleichbare Kosten ermittelt werden.

Sinngemäß wurden an der Landtechnik Weihestephan seit 1972 Methoden, Daten und Modelle für diese Einzelschritte erarbeitet. Sie können einzeln als Entscheidungshilfe für Verfahren oder Verfahrensteile eingesetzt werden. Sie sind aber ebenso als Teile eines übergeordneten Systems (16) zu verwenden und liefern dann die erforderlichen Aussagen für den Gesamtbetrieb.

3.1.4.1 Arbeitszeitbedarf

Mit Gründung der „Arbeitsgemeinschaft Kalkulationsunterlagen“ beim KTBL Anfang der 70er Jahre wurde das gesamte System der Datenerfassung, Aufbereitung und Modellkalkulation überarbeitet (2). Heute steht deshalb ein sehr umfangreiches Datengerüst zur Verfügung, welches

insbesondere für die Milchviehhaltung durch die Arbeiten im Sonderforschungsbereich 141 „Produktionstechniken der Rinderhaltung“ laufend ergänzt wird. Speziell das zuletzt genannte Material ist derzeit an der Rechenanlage des Bayer. Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten verfügbar und wird darüberhinaus als Kopie von mehreren Instituten genutzt. Andere Institute sind dagegen ständige Systembenutzer in Weihestephan. Aus diesem gesamten Benutzerkreis liegen zwischenzeitlich äußerst positive Rückmeldungen über den Einsatz in der wissenschaftlichen und der praxisbezogenen Lehre vor (4).

Methodisch gesehen ist dieses Gesamtsystem streng hierarchisch aufgebaut. Als Basis fungieren sog. Dokumente für Planzeiten, welche in einer umfangreichen Beschreibung alle wesentlichen Informationen enthalten, wie

- die Abgrenzung
- den Inhalt
- die untersuchten Einflußgrößen und
- die echten Zeitfunktionen

mit allen erforderlichen statistischen Kenngrößen.

Diese Planzeiten werden danach in über-

	Entscheidungsphase	Funktionelle Abhängigkeit
1.	Bestehende Verfahrensleistung nicht (mehr) ausreichend! Welche Verfahrensalternative n bringt welche Leistung?	$t_n = f \left(\begin{matrix} \text{technische Kenngrößen,} \\ \text{betriebsspezifische Einflußgrößen} \end{matrix} \right)$
2.	Wie hoch ist der Energiebedarf der Verfahrensalternative n?	$e_n = f(t)$
3.	Welche Verfahrensalternative n erfordert welchen Kapitalbedarf?	$i_n = f \left(\begin{matrix} \text{Grund- und Zusatzausstattung,} \\ \text{Überführung, Montage-Installation,} \\ \text{Einweisung} \end{matrix} \right)$
4.	Welche Verfahrensalternative n ist die kostengünstigste?	$k_n = f(t, i, e)$

Abb. 5: Entscheidungsfolge und Interaktivitäten im Substitutionsprozeß „Arbeitszeitbedarf: Technik“

geordneten Ebenen immer stärker aggregiert und führen schließlich zu Gesamtfunktionen, welche mit betriebsspezifischen Einflußgrößen versehen, nahezu alle Situationen der Praxis mit hoher Wahrscheinlichkeit berücksichtigen können. Für den Einsatz in der Kalkulation wurden 2 wesentliche Formen der Ergebnisdarstellung erarbeitet. Zum einen ist eine betextete ablaufgetreue Kalkulation möglich (Abbildung 6), deren Ausgabeumfang vom Anwender gestaltet werden kann und insbesondere

- der Arbeitsunterweisung dient,
- die Ablauftransparenz gewährleistet und
- die Ermittlung einzelner Abschnitte mit ihren relativen Anteilen zuläßt (Schwachstellenanalyse).

Zum anderen wurde die Ergebnisdarstellung in tabellarischer Form in das Kalkulationsprogramm (Abbildung 7) eingebaut, um damit schrittweise, selbständige Iterationen durchzuführen, welche

- alle erforderlichen Daten je Einheit,
- alle erforderlichen Daten je Verfahren und
- die standardisierten Werte

liefern. Direkte Ableitungen daraus führen zu den bekannten graphischen Darstellungen, bei welchen nun unterschiedliche Verfahren bei sonst gleichen Einflußgrößen objektiv verglichen werden können (Abbildung 8).

3.1.4.2 Energiebedarf

Die heute stark ausgeprägte und mit viel Emotion geführte Diskussion um den Energieeinsatz in der Landwirtschaft erfordert für diesen Sektor ähnliche Anstrengungen, wie sie bei der Arbeitszeit heute weitgehend abgeschlossen sind. Auch hier wurden speziell an der Landtechnik Weihenstephan intensive Vorarbeiten erbracht. Erste Modellkalkulationen auf manueller Basis von AYIK und von HEYL (5, 13) erbrachten exakte Hinweise auf die Hauptverursacher beim Stromverbrauch in den landwirtschaftlichen Betrieben. Eine Erhebung in Zusammenarbeit mit dem Bayer. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten lieferte darüberhinaus exakte Hinweise auf die Ausstattung der Betriebe in Bayern mit Elektroenergieverbrauchern. Zusätzliche Untersuchungen an Gebläsen zur Heu-

L I S L LANDTECHNIK WEIHENSTEPHAN, 30.06.81 K A L D O K (V3C)

MODELLKALKULATION AUF DER VG-EBENE MIT VOREINSTELLWERTEN UND VOLLST. PROTOKOLL

 DIE KALKULATION WIRD MIT ANTEILIGEN ELEMENTZUSCHLAEGEN DURCHGEFUEHRT !

EINFLUSSGROESSENBELEGUNG (MODELL-NR. 201)		
1. HAEUFIGKEIT	1.000	VORGANG
2. BESTANDESGROESSE	20.000	KUEHE
3. FUEATTERUNGEN JE TAG	2.000	FUEATTERUNGEN
4. ANZAHL TROGREIHEN	2.000	REIHEN
5. FRESSPLATZBREITE JE TIER	1.200	METER
6. ANZAHL GLEICHZEITIG GETRAGENER EIMER	2.000	EIMER
7. MENGE KRAFTFUTTER JE EIMER	8.000	KILOGRAMM
8. MENGE KRAFTFUTTER JE TIER UND TAG	6.000	KILOGRAMM
9. ANZAHL TUEREN AUSG.-KRAFTFUTTERLAGER	1.000	TUEREN
10. ENTF. : AUSGANGSPUNKT - KRAFTFUTTERLAGER	20.000	METER
11. ENTF. : TROGANFANG - KRAFTFUTTERLAGER	10.000	METER

ARBEITSABLAUFSTRUKTUR (GA=GESAMTARBEIT, VG=A'VORGANG, TV=A'TEILVORGANG, EL+PL = A'ELEMENTE)

MODELL- KODE	NUMMER	MODELLBEZEICHNUNG MIT HAEUFIGKEIT	ZEITBEDARF IN (AKMIN) FUER			
			PL/EL	TV	VG	GA HV
VG	201	KRAFTFUTTER IN EIMER FUELLEN UND ZUTEILEN	1.00			
TV	2010	KRAFTFUTTER AUS VORRATSBEAHALTER SCHOEFFEN U. ZUTEILE	1.00			
EL	20100	ZUM KRAFTFUTTERLAGERPLATZ GEHEN	1.00	0.3		
EL	20031	TUEREN OEFFNEN	1.00	0.1		
PL	100034	KRAFTFUTTER SCHOEFFEN, VERTEILEN U. ZURUECK ZUM LAGER	4.00	4.7		
EL	20002	TUEREN SCHLIESSEN	1.00	0.1		
EL	20308	ZUM AUSGANGSPUNKT ZURUECKGEHEN	1.00	0.3		
				5.5	5.5	

KALKULATIONSERGEBNIS	FUER EINE BESTANDESGROESSE VON	20 TIEREN
	ZEITBEDARF JE TIER UND TAG	0.55 AKMIN = 0.01 AKH
	ZEITBEDARF JE TAG INSGESAMT	11.03 AKMIN = 0.18 AKH
	ARBEITSDAUER	11.03 AKMIN = 0.18 AKH
	FUER EINE HALTUNGSDAUER VON	365 TAGEN
	ZEITBEDARF JE TIER	3.35 AKH
	ZEITBEDARF FUER DEN GESAMTBESTAND	67.08 AKH

Abb. 6: Ablaufgetreue Protokollform einer Arbeitszeitkalkulation

L I S L LANDTECHNIK WEIHENSTEPHAN, 01.10.81 K A L D O K (V3C)

ITERATIVE MODELLKALKULATON AUF DER VG-EBENE (KRAFTFUTTER MIT EIMER VORLEGEN)
 =====
 DIE KALKULATION WIRD MIT ANTEILIGEN ELEMENTZUSCHLAGEN DURCHGEFUEHRT,
 DAS KALKULIERTE GESAMTERGEBNIS WIRD DANN UM 5% ERHOEHET !

VG 201 KRAFTFUTTER IN EIMER FUELLEN UND ZUTEILEN
 =====
 DIE ARBEITSPERSON SCHOEPFT MIT EIMERN DAS KRAFTFUTTER AUS EINEM VORRATSBEHAL-
 TER, TRAEGT SIE IN DEN STALL UND TEILT WAEREND DES ENTLANGGEGEHENS AM TROG DAS
 KRAFTFUTTER ZU.
 IM MODELL WIRD UNTERSTELLT, DASS DIE EVENTUELL VORHANDENE NACHZUCHT KEIN KRAFT-
 FUTTER ZUGETEILT BEKOMMT.

EINFLUSSGROESSENBELEGUNG (MODELL-NR. 201)

1. HAEUFITGKEIT	3.000	VORGANG
2. BESTANDESGROESSE	10.000	KUEHE
3. FUEITTERUNGEN JE TAG	2.000	FUEITTERUNGEN
4. ANZAHL TROGREIHEN	2.000	REIHEN
5. FRESSPLATZBREITE JE TIER	1.200	METER
6. ANZAHL GLEICHZEITIG GETRAGENER EIMER	2.000	EIMER
7. MENGE KRAFTFUTTER JE EIMER	8.000	KILOGRAMM
8. MENGE KRAFTFUTTER JE TIER UND TAG	6.000	KILOGRAMM
9. ANZAHL TUERNEN AUSG.-KRAFTFUTTERLAGER	1.000	TUERNEN
10. ENTF.: AUSGANSPUNKT - KRAFTFUTTERLAGER	20.000	METER
11. ENTF.: TROGANFANG-KRAFTFUTTERLAGER	10.000	METER

AUSGANGSSITUATION : 10 TIERE, 365 TAGE HALTUNGSDAUER, 2 FUEITTERUNGEN/TAG
 GEAEENDERT WIRD NR.: 3. BESTANDESGROESSE , SCHRITTWEITE = 10.00
 VON 10.00 BIS 80.00 KUEHE

VARIABLE NR. 3 (KUEHE)	ARBEITS- DAUER JE TAG (AKMIN)		FUEER DEN TAG JE TIER (AKMIN)		Z E I T B E D A R F JE TIER JE BESTAND U. JAHR (AKH)		JE TIER JE BESTAND U. JAHR (AKH)
10.000	5.7	0.57	5.7	0.1	3.46	34.6	3.46
20.000	11.6	0.58	11.6	0.2	3.52	70.4	3.52
30.000	19.3	0.64	19.3	0.3	3.91	117.3	3.91
40.000	28.8	0.72	28.8	0.5	4.38	175.4	4.38
50.000	40.2	0.80	40.2	0.7	4.89	244.5	4.89
60.000	53.4	0.89	53.4	0.9	5.41	324.7	5.41
70.000	68.4	0.98	68.4	1.1	5.94	416.1	5.94
80.000	80.3	1.00	80.3	1.3	6.10	488.3	6.10

Abb. 7: Iterative Protokollform einer Arbeitszeitkalkulation

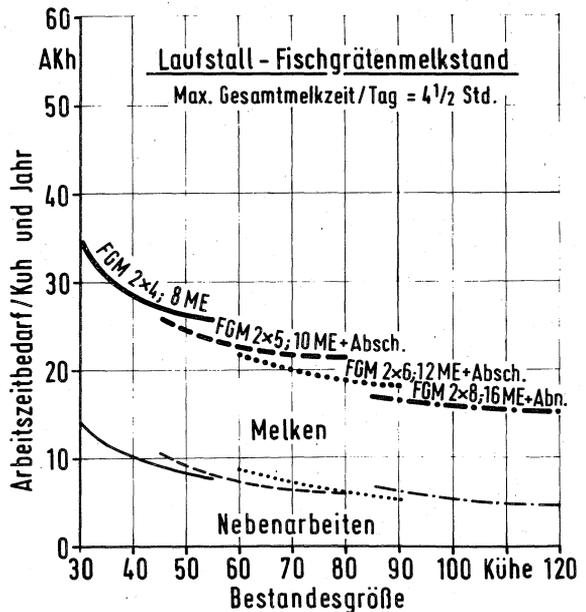
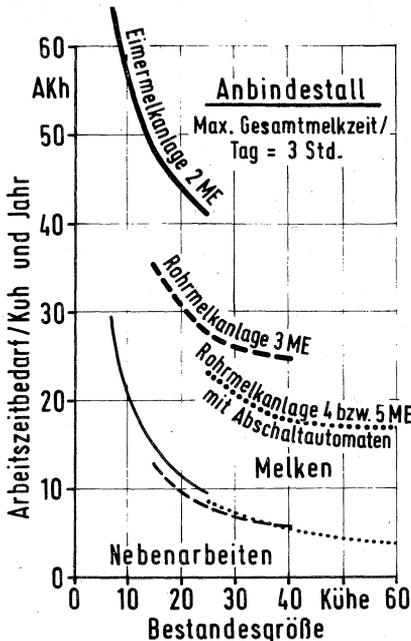


Abb. 8: Arbeitszeitbedarf für die gesamten Melkarbeiten im Anbinde- und Laufstall

und Anwelksilageeinlagerung ergänzen den derzeit vorhandenen Datenpool, so daß im Zusammenhang mit den vorhandenen Arbeitszeitbedarfswerten demnächst universell anwendbare Modelle für den praktischen Einsatz zur Verfügung stehen werden. Auch diese werden dann durch die betriebspezifischen Gegebenheiten sowohl für den Berater, als auch für den praktischen Landwirt wertvolle Entscheidungshilfen bilden.

3.1.4.3 Kapitalbedarf

Schließlich wird für jede Entscheidung der Kapital- bzw. Investitionsbedarf einer Verfahrensalternative zum entscheidenden Faktor der Kostenermittlung. Er bildet die Ausgangssituation für die Ermittlung der Abschreibung, des Zinsanspruches und vor allem der Reparaturen, so daß in Verbindung mit dem Betriebsstoffverbrauch schließlich die Gesamtkosten je Einheit berechnet werden können. Dieses – auch heute noch verwendete und auf der Methode nach SCHAEFER-KEHNERT (22) aufgebaute – Kostengerüst für *Maschinen und Geräte* ist jedoch zumindest bei der Ermittlung der Reparaturen nur noch

bedingt brauchbar, wie Untersuchungen verschiedener Autoren deutlich zeigen (Abbildung 9). Um jedoch auch hierbei mit einer praxisnäheren und damit sehr variablen Methode arbeiten zu können, wurde auch hierfür eine eigene Methode erarbeitet. Sie erlaubt die schon von der Arbeitszeitbedarfskalkulation bekannte Form der Ergebnisbereitstellung, so daß auch hier eine sehr umfangreiche Entscheidungshilfe geschaffen wurde (Abbildung 10).

Eine Sonderstellung nimmt im Bereich der Kapitalbedarfsermittlung das *landwirtschaftliche Bauwesen* ein. Alle bisher eingesetzten Methoden arbeiten relativ grob (Quadratmeter- und Kubikmetermethode), bzw. erlauben die Einbeziehung der vom Betrieb erbrachten Leistungen in Form von Baustoffen oder Arbeitsstunden nicht. Zudem wird selbst bei neuesten Methoden der vollständige Neubau der Gebäude (25) vorausgesetzt und damit eine Ausnahmesituation in der Landwirtschaft zur Voraussetzung gemacht. Diese Nachteile und die heute sehr stark in den Vordergrund tretende bäuerliche Selbsthilfe mußten deshalb zwangsläufig zu eigenen methodischen Ansätzen führen,

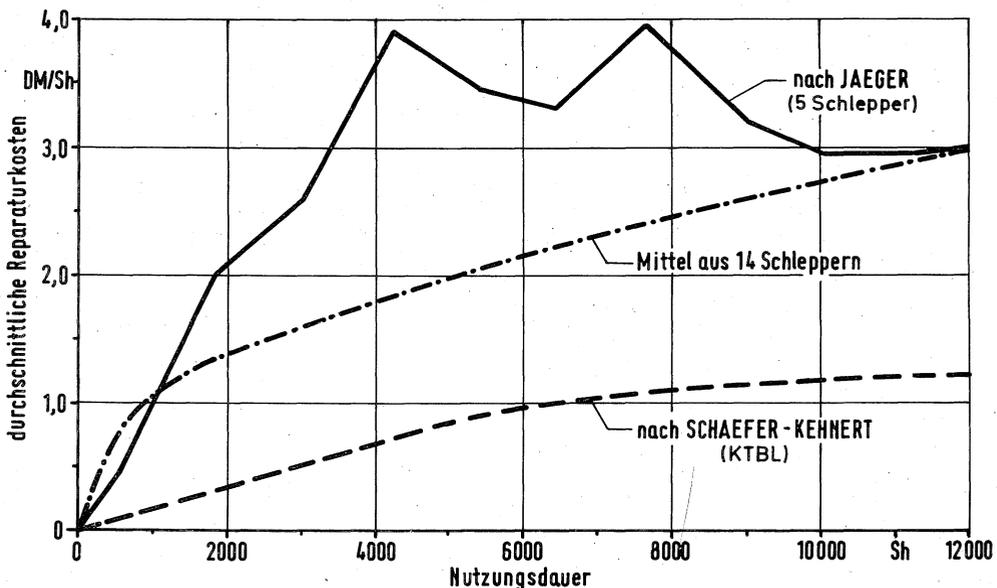


Abb. 9: Methodenvergleich bei der Reparaturkostenermittlung landwirtschaftlicher Maschinen am Beispiel des Ackerschleppers (nach WENDL)

AUSGANGSSITUATION :						
GEAENDERT WIRD NR.: 2. NUTZUNGSDAUER						
VON	1.00	BIS	15.00	JAHRE	, SCHRITTWEITE =	1.00
! VARIABLE !	! ABSCHREI- !	! ZINS- !	! REPARA- !	! BETRIEBS- !	! GESAMT- !	
! NR. 2 !	! BUNG !	! ANSPRUCH !	! TUREN !	! STOFFE !	! KOSTEN !	
! (JAHRE) !	! (DM/EINH) !	! (DM/EINH) !	! (DM/EINH) !	! (DM/EINH) !	! (DM/EINH) !	
1.0	5250.0	1680.0	119.6	615.8	7665.4	
2.0	3712.3	1537.2	161.7	615.8	6027.0	
3.0	3031.1	1449.9	198.2	615.8	5295.0	
4.0	2625.0	1385.2	232.6	615.8	4858.5	
5.0	2347.9	1333.2	266.2	615.8	4563.0	
6.0	2143.3	1289.7	299.5	615.8	4348.2	
7.0	1984.3	1252.4	332.9	615.8	4185.3	
8.0	1856.2	1219.9	366.4	615.8	4058.3	
9.0	1750.0	1191.3	400.4	615.8	3957.4	
10.0	1660.2	1165.8	434.7	615.8	3876.5	
11.0	1582.9	1143.1	469.5	615.8	3811.3	
12.0	1515.5	1122.8	504.7	615.8	3758.8	
13.0	1456.1	1104.5	540.5	615.8	3716.9	
14.0	1403.1	1088.1	576.8	615.8	3683.8	
15.0	1355.5	1073.3	613.7	615.8	3658.3	

Abb. 10: Beispiel einer Kostenermittlungskalkulation für Melkmaschinen (nach WENDL)

deren erste Beispielskalkulationen zur Weiterarbeit auf diesem Sektor ermutigen.

3.1.4.4 Kosten

Erst im Zusammenspiel der o. g. Daten- und Modellbereiche sind vergleichbare Kostenermittlungen durchzuführen. Spätestens an dieser Stelle wird deshalb ersichtlich, daß dabei alle Grunddaten aktualisiert und evt. sogar den regionalen Gegebenheiten angepaßt sein müssen. Dabei zeigte sich in der Vergangenheit die

große Schwäche aller bisherigen Daten- und Modellbasen. Sie mußten mit jeder Aktualisierung vollständig neu erstellt werden, selbst wenn dabei eine an den Index angepaßte Abänderung ausreichend gewesen wäre.

Auf der Basis von voll variablen Modellen aufgebaute Datenbasen bedürfen dieser Fortschreibung ebenfalls. Allerdings kann dabei die jeweilige Modellstruktur vollständig unverändert bleiben. Lediglich die Basisdaten sind anzupassen, worauf dann

alle Folgekalkulationen das neue und nun gültige Ergebnis erbringen.

3.1.4.5 Spezifische Modellansätze

Neben den o. a. allgemeinen und für die gesamten Verfahrensspektren gültigen Daten- und Modellgerüst müssen aktuelle Probleme schnell und deshalb im *Einzelmodellansatz* bearbeitet und gelöst werden. Hierbei stehen zur Zeit vor allem die Probleme der Energiebereitstellung und der Minimierung des Energieverbrauches im Vordergrund. Für beide Fragestellungen wurden deshalb die geeigneten Daten und Modelle erarbeitet.

Verfahren der *Biogaserzeugung* und *-verwertung* sind abhängig von den betriebspezifischen Gegebenheiten und den derzeitigen baulichen Möglichkeiten. Ein Modell mit Berücksichtigung der relevanten Einflußgrößen kann deshalb nicht nur eine praxisnahe Entscheidungshilfe, sondern darüberhinaus die wesentlichen Forschungsansatzpunkte aufzeigen. Diesbezüglich zeigte sich bei der Analyse möglicher Verfahrenseinsätze der überaus hohe Stellenwert der Gasausbeute. Er bestimmt unter Berücksichtigung der im Betrieb vorhandenen Tierbestände und der technischen Möglichkeiten über den ökonomisch sinnvollen Investitionsaufwand und kann damit vor Ort aussagefähige Hinweise für entsprechende Entscheidungen liefern (Abbildung 11).

Während die Fragen der Wärmedämmung bei Biogasanlagen vor allem den erforderlichen Prozeßwärmeanteil beeinflussen, entscheiden sie bei der Gebäudeerstellung über die Klimatisierung und über die Möglichkeit der dabei zu nutzenden *Wärmerückgewinnung*. Deshalb genügt für derartige Fragen eine deterministische Kalkulation nicht. Vielmehr muß eine Optimierung über den sinnvollen Einsatz von Arbeitszeit und Dämmmaterial im Verhältnis zu den daraus langfristig realisierbaren Wärmemengen aus einer Rückgewinnungsanlage entscheiden. Derartige Ansätze sind deshalb manuell kaum mehr lösbar, während variabel definierte Modellansätze auch hierfür wertvolle Ent-

scheidungshilfen für den Berater und den Bauherrn liefern.

3.1.5 Derzeit verfügbare Daten und Modelle

Im Hinblick auf die anfangs aufgezeigten Möglichkeiten der Informationsbereitstellung mittels des Bildschirmtextsystems entscheidet über den Erfolg oder Mißerfolg in erster Linie *das in der Realität vorhandene Daten- und Modellmaterial*. Deshalb bedarf es einer kritischen Einordnung der bisherigen Datenbasen. Nach Abbildung 4 können dabei die einzelnen Bereiche wie folgt beurteilt werden:

Im *Bereich der aktuellen Forschungsansätze* ist das wohl umfangreichste Material vorhanden. Verstreut über das ganze Bundesgebiet werden dabei – meist noch dezentral – die einzelnen Berichte verwaltet. Alle Berichte gehen zudem in Veröffentlichungen ein und werden als Literaturstellen dokumentiert. Hierbei wäre folglich nur eine zentrale Erfassung und Aufbereitung für die Belange der Beratung erforderlich und somit in kürzester Zeit eine bisher kaum vorstellbare Informationsmenge für einen breiten Nachfragekreis zugänglich.

Ähnlich positiv stellt sich der *Bereich der Produktbeschreibungen* dar. Dafür liegen nahezu alle erforderlichen Informationen in Form von Katalogen oder Kompendien vor und auch dabei bedürfte es nur einer zentralen Einspeicherung.

Wesentlich ungünstiger erscheint dagegen der *Bereich der Einzeldaten*. Dort ist der laufende Datenverfall sehr stark, so daß aktuelle Grunddatensammlungen echten Seltenheitswert besitzen. Mit Ausnahme der Maschinenring- und Lohnunternehmenssätze dürfte deshalb ohne Mitarbeit der Industrie und des Verlagswesens auf diesem Sektor kaum ein Fortschritt zu erzielen sein, wobei auf die Frage der Entlohnung noch gesondert einzugehen sein wird.

Wiederum als sehr günstig ist die Ausgangssituation bei den *verfahrensspezifischen Modellen* zu betrachten. Dort dürfte längerfristig allenfalls ein Problem in der

***** GESAMTENERGIEBILANZ JE JAHR IN KWH *****							
							-110648.35

MONATLICHE EINZELBILANZ							
! BETRIEB !	BIOGASANLAGE				! KRAFT-WAERME-KOPPLUNG!		
!MO- VERBRAUCH !	BEDARF	NETTOANGEB.	PROZESS-	BILANZ !	! NETTOWAERME	BILANZ !	
!NAT (KWH) !	(KWH) !	(KWH)	ANTEIL(%)	(KWH) !	(KWH) !	(KWH) !	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+							
!JAN	19658. !	1819.	1695.	51.8	-17963. !	290.	-19368. !
!FEB	18185. !	1805.	1708.	51.4	-16477. !	303.	-17882. !
!MAE	15504. !	1760.	1754.	50.1	-13750. !	348.	-15155. !
!APR	10972. !	1646.	1868.	46.8	-9104. !	463.	-10509. !
!MAI	7767. !	1387.	2127.	39.5	-5640. !	722.	-7046. !
!JUN	4311. !	1185.	2328.	33.7	-1982. !	923.	-3388. !
!JUL	4038. !	1082.	2432.	30.8	-1606. !	1026.	-3011. !
!AUG	3729. !	1122.	2392.	31.9	-1337. !	986.	-2743. !
!SEP	6728. !	1300.	2213.	37.0	-4515. !	808.	-5920. !
!OKT	10345. !	1605.	1908.	45.7	-8437. !	503.	-9842. !
!NOV	15120. !	1759.	1755.	50.0	-13365. !	350.	-14771. !
!DEZ	18185. !	1801.	1713.	51.2	-16472. !	308.	-17878. !
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+							
! SUMME !	SUMME	SUMME	MITTEL	! SUMME			!
! 134542. !	18269.	23894.	43.3	! 7028.			!
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+							
BRUTTOENERGIEANGEBOT DER BIOGASANLAGE					42163. KWH		
NETTOENERGIEANGEBOT " "					23894. KWH		
GASUEBERSCHUSS (NICHT VERWERTBAR)					0. KWH		
GASNUTZUNGSGRAD UEBER DAS JAHR					100.0 %		
TRAGFAEHIGER INVESTITIONSAUFWAND					14055. DM		
TRAGFAEHIGER INVESTITIONSAUFWAND/GV					703. DM		

WAERMEUEBERSCHUSS AUS KRAFT-WAERME-KOPPLUNG					0. KWH		
ELEKTROENERGIEANGEBOT " " "					8433. KWH		
GASNUTZUNGSGRAD BEI " " "					100.0 %		
TRAGFAEHIGER INVESTITIONSAUFWAND					10157. DM		
TRAGFAEHIGER INVESTITIONSAUFWAND/GV					508. DM		

Abb. 11: Beispiel einer Energiebilanz für Biogasanlagen (nach SCHÄFER)

Fortschreibung der Preisdaten zu sehen sein, wobei allerdings durch die Landwirtschaft selbst eine Lösung in Form der Rückkopplung denkbar scheint.

3.2 Verfahrensspezifische Steuerdaten und Steuerprogramme

Neben jenen Daten und Entscheidungsmodellen, die sowohl für die Wissenschaft

und Beratung, als auch für den Landwirt von Interesse sind, werden künftig reine Steuerdaten und Steuerprogramme für die Prozeßsteuerung im landwirtschaftlichen Betrieb an Bedeutung gewinnen. Ausgehend vom größeren landwirtschaftlichen Betrieb wird sich diese Entwicklung über die spezialisierten Betriebe bis hin zum Familienbetrieb fortsetzen, um durch die Abgabe ständiger Entscheidungen an pro-

zeßgesteuerte Abläufe den Landwirt zu entlasten. Gleichzeitig eröffnet sich daraus eine weitere Möglichkeit der Kostensenkung.

Werden zu einem heute noch nicht abzuschätzenden Zeitpunkt geeignete Prozeßrechner in den Betrieben vorhanden sein, dann ließen sich damit folgende Problemlösungen realisieren:

Im Milchviehbetrieb:

1. Erfassung der täglichen Milchmengen
2. Grund- und Kraftfutterzuteilung aufgrund der Milchleistung
3. Messung begleitender Parameter bei der Milchabgabe wie Milchtemperatur und Zellzahlen zur Überwachung der Herdengesundheit und der Fruchtbarkeit
4. Regelung des Stallklimas durch Temperatur- und Schadstoffmessung und entsprechender Steuerung der Lüftung
5. Übergabe der erfaßten und gespeicherten Milchmengen via Bildschirmtext an den Landeskontrollverband
6. Abruf des neuesten Futtervoranschlags und des entsprechenden Steuerprogrammes für die tierindividuelle Futterzuteilung

In der Mastschweinehaltung:

1. Ermittlung der optimalen Futterration mit dem eigenen Kleinrechner oder nach Erstellung der Liste mit den vorhandenen Futtermitteln im Großrechner unter Hinzuziehung der kostengünstigsten Futterkomponenten
2. Abruf der entsprechenden Futteroptimierung oder direkte Übergabe der Optimierung aus dem eigenen Kleinrechner in das Futtermisch- und Zuteilprogramm aufgrund der jeweils gültigen Lebendgewichte
3. Abruf der jeweiligen Marktberichte mit entsprechenden Preisprognosen für den Mastschweineabsatz
4. Regelung und Steuerung des Stallklimas, Übernahme der Notfallsteuerung und Regelung der Notstromversorgung

In der Zuchtschweinehaltung:

1. Führung des Sauenkalenders
2. Futtermitteloptimierung wie in der Mastschweinehaltung
3. Abruf der Marktberichte und darauf aufbauende Übergabe des eigenen Ferkelangebotes mit entsprechender Preisvorstellung an einem zentralen Marketing-Pool
4. Klimasteuerung wie in der Mastschweinehaltung

In der Rindermast entsprechend den Einzelanforderungen aus der Haltung der sogenannten Produktionsrichtungen.

Auch wenn viele dieser Möglichkeiten – und obige Liste ließe sich problemlos erweitern – im Moment noch einen rein utopischen Charakter besitzen, so lassen sich daraus 3 wesentliche Bereiche landwirtschaftlicher Informationen für den Landwirt ableiten (Abbildung 12).

3.2.1 Verfahrensspezifische Daten

Diese Daten werden bisher aufgrund fehlender kausaler Beweise in der Praxis oft sehr oberflächlich behandelt. So bestehen z. B. sehr enge Zusammenhänge zwischen der Häcksellänge und der erforderlichen Futterstruktur für eine problemlose Verdauung. Für den praktischen Fall bedeutet dies eine verfahrensspezifische Reaktion auf die jeweiligen Umstände. Befinden sich z. B. im Betrieb Silofräsen, dann ist Silomais länger zu häckseln, weil durch die Fräse eine Nachzerkleinerung erreicht wird. Noch größer wäre die Häcksellänge zu wählen, wenn zudem Futtermischwagen und eventuell sogar Futterquetschen eingesetzt würden (15). Ähnliches gilt für alle Dosierprobleme. Seien dies Dünger- oder Pflanzenschutzmittel oder innerbetriebliche Futterrationen.

Darüber hinaus kommt künftig den Steuergrößen für eine optimale Klimaführung mehr Bedeutung zu, weil bekanntlich der Mensch für diese Parameter nur sehr unzuverlässige Sensoren besitzt.

Diese wenigen Beispiele mögen ausreichen, um die Problematik verfahrensspe-

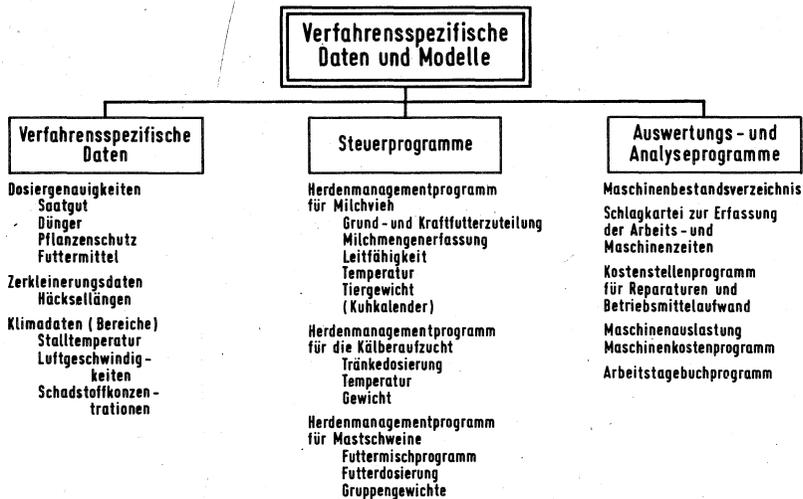


Abb. 12: Landtechnische Daten und Programme als verfahrensspezifische Informationsbasis

zifischer Einzeldaten stärker herauszustellen.

3.2.2 Steuerprogramme

Jede Spezialisierung führt den Landwirt zwangsläufig in den Grenzbereich seiner Informationsverarbeitungskapazität. So ist es schon ab etwa 60 Kühen nicht mehr möglich, alle erforderlichen Daten im Gedächtnis zu behalten. Darüber hinaus ergibt sich das Problem, daß selbst bei kleineren Bestandesgrößen eine Betriebsvertretung immer problematisch bleibt, weil auch dann wieder die Informationsvermittlung große Fragen aufwirft.

Aus diesen Gründen werden künftig Prozeßsteuerungsanlagen für alle spezialisierten Produktionszweige mehr und mehr Eingang finden. Derartige Anlagen bedürfen aber eines ständig fortzuentwickelnden Programmes, dessen Anpassung an den Tierbestand und an neue Fragestellungen mit ständigem Programmieraufwand verbunden ist. Hierbei wird der einzelne Landwirt überfordert, sei es, daß die eigenen Möglichkeiten zu gering sind oder sei es, daß die Entwicklung zu rapide verläuft.

3.2.3 Auswertungs- und Analyseprogramme

Ähnlich dürfte die Entwicklung bei den Managementhilfen verlaufen. Auch dort

wird der Computer mehr und mehr Eingang finden und mit Hilfe dieser Einrichtung Daten über den Betrieb für die eigenen Entscheidungshilfen bereitstellen. Ebenso interessant sind diese Daten jedoch auch für den Berater und die Wissenschaft.

Damit ergibt sich hier eine vollständig neue Situation. Während nämlich der Landwirt in allen vorhergenannten Bereichen der landtechnischen Informationsbereitstellung ausschließlich zum Nachfrager wird, avanciert er nun mit seinen eigenen Daten zum Anbieter. Folglich kann die sicher unterschwellig entstandene Frage nach den Kosten nunmehr intensiver diskutiert werden.

3.2.4 Derzeit verfügbare Daten und Programme

Im Vergleich zum Block der gesamtbetrieblichen Daten und Modelle steht dieser Informationsbereich erst am Anfang der Entwicklung. Ein bedeutender Datenfundus ist lediglich bei den *verfahrensspezifischen* Daten zu sehen. Aber auch dort sind die vorhandenen Einzelwerte meist zu wenig abgesichert oder sie beruhen auf zahlenmäßig geringem empirischen Ausgangsmaterial.

Noch geringer ist das Angebot an *Steuerprogrammen*. Erste Ansätze auf dem

Sektor der Milchviehhaltung in den Niederlanden (9) und im deutschsprachigen Raum (1) kämpfen derzeit mit Problemen der sicheren Datenerfassung bei der Tieridentifizierung, der Durchflußmessung, der Leitfähigkeitsbestimmung und der Temperaturmessung in der Milch. Diese Ansätze zeigen aber schon sehr realistisch, daß derartige Systeme ohne Programmpflege und -anpassung in der Praxis keinen größeren Einsatzbereich erlangen dürften.

Ähnliches ist bei den derzeit auf den Markt befindlichen Flüssigfütterungssystemen in der Mastschweinefütterung festzustellen, während andere Produktionsverfahren erst in der Phase der Entwicklung theoretischer Möglichkeiten stecken (21). Dank der Initiative privater Software-Häuser und von Verlagen ist jedoch aus dem Bereich der *Auswertungs- und Analyseprogramme* Positives zu verzeichnen. Hier stehen heute eine Vielzahl von Einzelprogrammen zur Verfügung, die sowohl auf reinen Prozeßrechnern, als auch auf beliebigen Minicomputern betrieben werden können. Allerdings gilt auch dafür die Einschränkung, daß aufgrund der rapiden Entwicklung auf dem Hardware-Sektor und in der eigentlichen Produktion durch das Nachhinken der Software eine ständige Programmfortschreibung und Programmpflege unumgänglich ist.

4. Konzept für die Bereitstellung landwirtschaftlicher Informationen

Die bisher aufgezeigten neuen Formen des Informationstransfers und alle einzuordnenden Bereiche der landtechnischen Informationen (analoges gilt für alle anderen Wissensgebiete) fordern eine von Anfang an klar durchdachte Konzeption in der Realisierung. Schon bestehende Systeme müssen heute neu analysiert werden, weil bei deren Initialisierung der gesamte Bereich der kostengünstigen Informationsbereitstellung vor Ort (also im praktischen Betrieb) noch nicht möglich war und weil die Formen der Prozeßsteuerung erst jetzt im Entstehen sind.

Allgemein läßt sich jedoch prognostizieren, daß die Basisform künftiger zentraler Informationsbereitstellungssysteme Datenbanken von heute noch unvorstellbarem Ausmaß sein werden. Sie werden in den heutigen Großrechenzentren installiert sein und deren Haupttätigkeit darstellen. Alle Benutzer oder Benutzergruppen gruppieren sich dann um diese zentrale Einrichtung (Abbildung 13), wobei ein klares Miteinander auf gegenseitiger Verrechnungsbasis bestehen wird.

Ausgehend von den politischen Vorstellungen und Maßnahmen der *Verwaltung* (Staat) wird dabei ein Informationsfluß von der Wissenschaft zur Beratung und zum Landwirt aufgebaut. Allerdings übernimmt die *Wissenschaft* nur die Methodenentwicklung, die Betreuung von Pilotprojekten und in spezifischen Bereichen die Programmentwicklung und die Datenfortschreibung. Spezielle Aufgaben der Programmentwicklung, der Programmpflege und der Programmimplementierung werden dagegen *kommerziellen Anbietern* übertragen werden müssen, wobei die Aufträge gegen finanzielle Entlohnung von allen Teilnehmern kommen können.

Zentrale Aufgabe der Datenbankadministration wird deshalb auch die Überwachung dieser Finanzausgleiche sein, so daß z. B. ein Landwirt nach dem Abruf eines neuen Steuerungsprogrammes und dessen Implementierung (vermutlich durch Ferndiagnose) für seine Milchviehherde automatisch aufgrund der bei ihm vorhandenen Bestandesgröße kostenmäßig belastet wird. Ebenfalls wird diese Belastung stattfinden, wenn dieser Landwirt ein Futtermitteloptimierungsprogramm für seinen Kleinrechner abrufen und dieses einen erfolgreichen Lauf absolviert hat. Dabei könnte sichergestellt werden, daß für jeden weiteren Programmlauf eine Nutzungsgebühr abgebucht würde, oder daß sich dieses Programm nach dem erforderlichen Kalkulationsabschluß selbst zerstört.

Selbstverständlich läßt sich diese Verfahrensweise auch auf den reinen Abruf von Informationen anwenden. Hier wäre z. B.

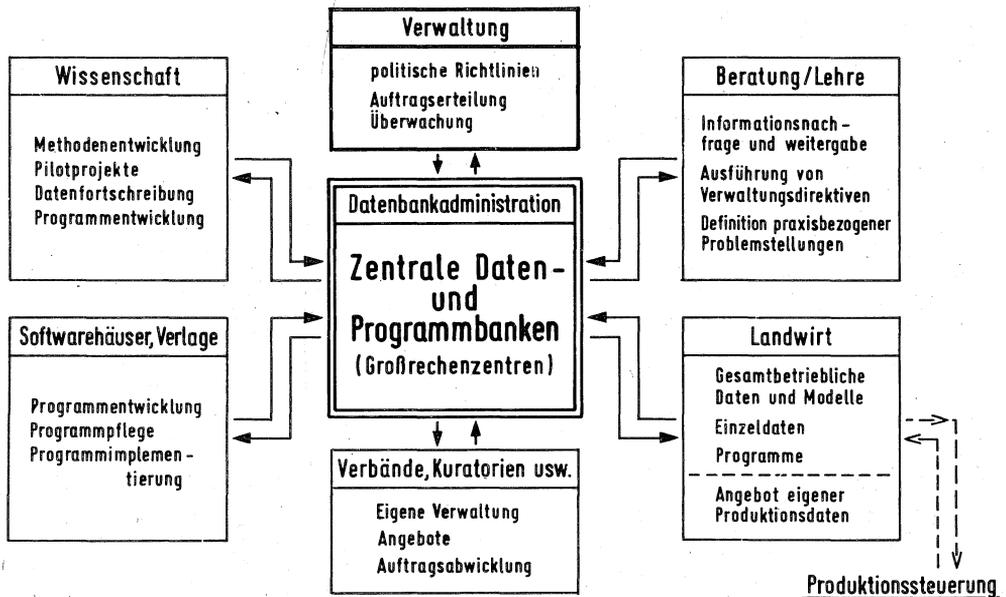


Abb. 13: Schematisierte Form der Bereitstellung landtechnischer Informationen

nach dem Abruf eines DLG-Prüfberichtes die entsprechende Lesegebühr zu entrichten und bei gewünschter Zusendung einer Kopie dieses Berichtes müßte ebenfalls eine Entlohnung stattfinden. Dieser Ablauf gilt in diesem System für alle Anbieter und für alle Nachfrager.

Äußerst bedeutsam wäre jedoch nun, daß der Landwirt entweder zentral gespeichert oder auf eigenem Datenträger auch seine betriebseigenen Daten bei Einhaltung des Datenschutzes (die zweite Möglichkeit ist dabei die sichere) den anderen Systembenutzern anbieten könnte und dafür ebenfalls zu entlohnen wäre. Derartige Daten sind z. B. Maschinenanschaffungspreise, Reparaturkosten, Schlagkarteien, Arbeitstagebücher, Buchführungsergebnisse und vieles andere mehr. Damit wäre gleichzeitig die Wissenschaft und die Beratung in der Lage, auf jeweils gutes, aktuelles und direkt verrechenbares Datenmaterial aufzubauen. Diese Daten wären außerdem z. B. bei der Kapitalbedarfsermittlung die Basis für die Aktualisierung des Datenpools und sie würden in vielen anderen Bereichen ebenfalls in der direkten Rückkoppelung viele Probleme der Datengewinnung lösen.

5. Zusammenfassung

Die Informationsvermittlung befindet sich auch im landtechnischen Bereich im Umbruch. Neue Transfertechnologien wie Datenbank + Bildschirmtext + Fernsehgerät oder Datenbank + Bildschirmtext + eigener Kleinrechner und in den Betrieben vorhandene Prozeßrechner eröffnen vollständig neue Möglichkeiten. Damit wird der Landwirt in die Lage versetzt, eine Vielzahl von Informationen direkt auf seinen Betrieb zu bekommen oder aber gemeinsam mit dem Berater vor Ort betriebsspezifische Planungen durchzuführen.

Alle diese Möglichkeiten erfordern jedoch die Erarbeitung eines klaren Konzeptes über die insgesamt benötigten Informationen. Für das Gebiet der Landtechnik lassen sich diese in den Bereich der gesamtbetrieblichen Daten und Modelle und in den Bereich verfahrensspezifischer Daten und Programme für den Einzelbetrieb einordnen. Im zuerst genannten Bereich sind vor allem Daten über aktuelle Forschungsansätze, Produktbeschreibungen, Einzeldaten und verfahrensspezifische Modelle zu erarbeiten und für die

Wissenschaft, die Verwaltung, die Beratung, die Lehre und den praktischen Landwirt bereitzustellen. Verfahrensspezifische Daten und Programme dienen dagegen ausschließlich den praktischen Betrieben. Mit diesen wird der Landwirt künftig seine Produktion steuern, bzw. sein Management leistungsfähiger und weniger belastend gestalten.

Grundlage einer derartigen Konzeption ist allerdings die Schaffung großer Datenbanken mit dem Verbund aller Informationsnachfrager und Informationsanbieter. Darin hat die Verwaltung die politischen Richtlinien zu setzen. Die Wissenschaft muß in Verbindung mit Software-Anbietern die Garantie für die Methoden- und die Datenbereitstellung erbringen, wobei sie durch Verbände, Kuratorien usw. ergänzt wird. Hauptabnehmer sind die Beratung einschließlich der Lehre und die praktischen Landwirte. Letztere würden dann in Form der Rückkopplung bei finanzieller Abgeltung für erbrachte Leistungen eigene Betriebsdaten anbieten und somit den Ausgang für neue Forschungsansätze bilden.

Literaturverzeichnis

1. Artmann, R., Schlüsen, D. und H. Schön: Prozeßsteuerung in der Landwirtschaft – dargestellt am Beispiel der Milchviehhaltung. *Landtechnik* 36 (1981), H. 4, S. 207–210.
2. Auernhammer, H.: Eine integrierte Methode zur Arbeitszeitanalyse. *KTBL-Schrift* 203, Hiltrup: Landwirtschaftsverlag 1976.
3. –: Prozeßanalyse und Systemoptimierung der Produktionsverfahren in der Rinderhaltung. In: *Produktionstechniken der Rinderhaltung*, SFB 141 (Forschungsbericht) Weihenstephan 1979, S. 7–55.
4. – und E. Nacke (Herausgeber): Arbeitszeitkalkulation in der Landwirtschaft mit dialogfähigen EDV-Programmen an Groß- und Kleinrechnern. *Schriftenreihe der Landtechnik Weihenstephan*, H. 8 (1981).
5. Ayik, M.: Analyse des elektrischen Leistungs- und Energiebedarfes wichtiger Bereiche der Milchviehhaltung. *Dissertation TU München–Weihenstephan: Institut für Landtechnik* 1975.
6. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten: Betriebswirtschaftliche und Landtechnische Datensammlung für die Landwirtschaftsberatung in Bayern, Band IV/V „Die Maschinen der Landwirtschaft“, München 1970.
7. Böhm, W.: Einsatz von Kraftfutterabrufoautomaten in der Milchviehhaltung – Ergebnisse einer Erhebung. *Diplomarbeit TU München –Weihenstephan: Institut für Landtechnik* 1981.
8. Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen: *Bildschirmtext – Beschreibung und Anwendungsmöglichkeiten* Bonn 1977.
9. Burema, H. J. und J. A. Kerkhof: *A Dairy Herd Management and Health Control System*. *Institutsbericht aus dem Institute of Agricultural Engineering, Wageningen, Netherlands*.
10. Egloff, K.: Das Agrarinformationssystem (AIS) Baden-Württemberg. *Vortrag während der Jahrestagung der Gesellschaft für Informationsverarbeitung in der Landwirtschaft in Hohenheim am 23./25. 3. 1981 (im Druck)*.
11. Englert, G.: Ein Rechenmodell für die Wärmeenergiebilanz von Ställen. *Grundlagen der Landtechnik* 30 (1980), Nr. 5, S. 170–174.
12. Hesselbach, J. und L. M. Eisgruber: *Betriebliche Entscheidungen mittels Simulation – Beschreibung eines landwirtschaftlichen Simulationsmodells und Anwendungsbeispiele*. Hamburg–Berlin: Parey Verlag 1967.
13. Heyl, v. L.: *Analyse des elektrischen Leistungs- und Energiebedarfes wichtiger Bereiche der Rinder- und Schweinehaltung*. *Dissertation TU München–Weihenstephan: Institut für Landtechnik* 1975.
14. Jändl, A.: *BALIS, das Informationssystem des Bayerischen Landwirtschaftsministeriums*. *Informationsverarbeitung Agrarwissenschaft* 1 (1980), H. 1, S. 33–34.
15. Krack, G.: *Landwirtschaftliche Kenndaten einer Maisquetsche am Futtermischwagen*. *Diplomarbeit TU München–Weihenstephan: Institut für Landtechnik* 1981.
16. Kuhlmann, F.: *Moderne Betriebskalkulation und ihr Nutzen*. *Vortrag zum Landwirtschaftlichen Unternehmerseminar auf Gut Schlüterhof in Freising am 21. 2. 1980 (im Druck)*.
17. *Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft: KTBL-Taschenbuch für Arbeits- und Betriebswirtschaft (9. Auflage) Münster: Hiltrup-Verlag* 1980.
18. Meyer, M.: *Untersuchungen über die Ausstattung landwirtschaftlicher Betriebe in*

- Bayern mit Elektroenergieverbrauchern in Abhängigkeit von Betriebstyp und Standort. Diplomarbeit TU München-Weihenstephan: Institut für Landtechnik 1980.
19. N. N.: EURONET DIANE (Direct Information Access Network for Europe) Führer 1981. Luxembourg 1981.
 20. N. N.: Traktoren Daten – Preise. dlz 31 (1981), H. 10, S. 1307–1361.
 21. Pirkelmann, H. und H. Stanzel: Kälber mit Dosierautomaten tränken? dlz 30 (1979), H. 6. 860–863.
 22. Schaefer-Kehnert, W.: Die Kosten des Landmaschineneneinsatzes. KTBL-Berichte über Landtechnik, H. 74, München-Wolfratshausen 1969.
 23. Weber, T.: Überbetrieblich Maschinen einsetzen – was machen die anderen? dlz 31 (1980), H. 1, S. 92/93 und dlz 31 (1980), H. 3, S. 344/345.
 24. Weber, W.: Forderungen an ein landtechnisches Informationssystem (ISLANDT). Vortrag anlässlich eines Arbeitsgespräches über EDV-Programme am Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in München am 17. 7. 1980.
 25. Wohlfahrt, L. und I. Miller: Einführung in das Informationssystem Bauwesen – ISBAU. München: Bayerische Landesanstalt für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur 1975.