

Bedingungen (Arbeit bei Dunkelheit oder Nebel) auch zwei bis drei Rodelader an einem Beet arbeiten, vor allem bei Schlaglängen über 600 m.

- Die entscheidende Voraussetzung für die Wirksamkeit aller dieser Maßnahmen ist die Einsatzbereitschaft aller beteiligten Genossenschaftsbauern und Landarbeiter bei der Kartoffelernte, ihre Qualifikation bei der Bedienung der ihnen anvertrauten Technik und die Überzeugung, daß gute Arbeit und hohe Erträge für ihren Betrieb und die gesamte Volkswirtschaft, aber auch für sie persönlich von großem Vorteil und Nutzen sind.

Literatur

- [1] Elgeti, H.: Untersuchungen zur Organisation des Einsatzes und der Instandhaltung in der LPG(P) Broderstorf, dargestellt an der Kartoffelernte. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion, Diplomarbeit 1981 (unveröffentlicht).
- [2] Friedrich, D.: Technologische Untersuchungen der Kartoffelernte und Vermarktung in der LPG(P) „IX. Parteitag“ Broderstorf 1979. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion, Diplomarbeit 1980 (unveröffentlicht).
- [3] Gerlach, E.: Technologische Analyse der Kartoffelernte 1982 in der LPG(P) Broderstorf. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion, Diplomarbeit 1983 (unveröffentlicht).
- [4] Grünwald, R.: Technologische Untersuchungen der Kartoffelernte 1980 in der LPG(P) Premslin. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion, Diplomarbeit 1981 (unveröffentlicht).
- [5] Hopp, M.: Technologische Untersuchungen der Kartoffelernte 1981 in der LPG(P) Broderstorf. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion. Diplomarbeit 1982 (unveröffentlicht).

Tafel 4. Verfahrenskapazitäten und DK-Verbrauch

Nr.	Betrieb	Jahr	Anzahl E 684	effektive Flächenkapazität								ha Kampagne (T ₀₁₀)	DK-Verbrauch l/ha
				in ha/h (T ₀₂)				in ha/h (T ₀₃)					
				n	\bar{x}	s	v	n	\bar{x}	s	v		
1	Pre	1980	2	145	0,32	0,07	21,9	144	0,27	0,11	39,6	150	19,2
2	Ka	1982	4	224	0,46	0,08	18,6	231	0,35	0,12	33,9	178	16,2
3	Pla	1982	4	162	0,55	0,18	32,0	162	0,44	0,16	36,0	179	k. A.
4	Neu	1983	5	126	0,33	0,09	27,0	126	0,26	0,09	33,0	124	21,3
5	Po	1983	5	164	0,42	0,09	22,0	159	0,28	0,09	34,6	144	20,5
6	Sa	1983	3	k. E.	0,51	k. E.	k. E.	62	0,36	0,09	26,1	124	22,8
7	Sü	1983	5	k. E.	0,57	k. E.	k. E.	k. E.	0,39	k. E.	k. E.	160	k. A.
8	Bro	1979	2	52	0,44	0,09	20,5	52	0,36	0,09	26,4	152	18,8
9	Bro	1980	3	25	0,36	0,08	23,1	25	0,29	0,07	24,9	113	19,5
10	Bro	1981	3	52	0,35	0,12	35,7	52	0,24	0,09	37,5	168	k. A.
11	Bro	1982	3	56	0,46	0,11	23,2	56	0,32	0,09	29,4	153	16,6
12	Bro	1983	3	47	0,38	0,09	23,7	47	0,27	0,06	22,2	137	17,6

k. A. keine Angaben, k. E. keine Einzeldaten

- [6] Liedtke, R.: Technologische Untersuchungen der Kartoffelernte in der LPG(P) Poseritz unter besonderer Berücksichtigung der Beimengungen. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion, Diplomarbeit 1984 (unveröffentlicht).
- [7] Roeschert, K.-D.: Technologische Untersuchungen der Kartoffelernte 1983 in der LPG(P) Broderstorf. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion, Diplomarbeit 1984 (unveröffentlicht).
- [8] Schulz, D.: Erarbeitung von Entscheidungsvorschlägen zur Durchführung der Kartoffelernte in der LPG(P) Kandelin. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion, Diplomarbeit 1983 (unveröffentlicht).
- [9] Technologie-Belege. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Arbeitsmaterial 1983/84 (unveröffentlicht).

- [10] Mätzold, G.; Potetjuschny, M.: Erste Ergebnisse und Methoden der Datenerfassung und -aufbereitung. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Zwischenbericht 1983 (unveröffentlicht).
- [11] Autorenkollektiv: Einsatz- und Kampagneplanung mit WAO-Typenlösung für Arbeitsprozesse der Pflanzenproduktion, Teil I und II. Markkleeberg: Landwirtschaftsausstellung der DDR 1979.
- [12] Autorenkollektiv: Einsatzempfehlung zur Durchführung der Kartoffelernte mit dem Rodelader E 684 und der Automatischen Trennanlage E 691. Markkleeberg: Landwirtschaftsausstellung der DDR 1977.
- [13] Autorenkollektiv: Sparsamer Einsatz von Dieselkraftstoff in der Pflanzenproduktion, Teil I und II. Markkleeberg: Landwirtschaftsausstellung der DDR 1982.

A 4311

Gestaltung technologischer Prozesse mit Hilfe der Modellierung

Dipl.-Ing. J. Stübner, KDT/Dipl.-Ing. A. Zeißler, KDT/Dozent Dr. sc. agr. F. Tack/Dr.-Ing. H. Ludley, KDT

1. Gestaltung von technologischen Prozessen

Die technologische Aufgabe des Gestaltens bezieht sich sowohl auf die Prozesse als auch auf die Verfahren. Während bei der Verfahrensentwicklung das Finden von neuen Prinzipien mit den entsprechenden qualitativen und quantitativen Gesichtspunkten bestimmend ist, wird durch die Prozeßorganisation eine Zuordnung von Verfahrenselementen unter sachlichen, räumlichen und zeitlichen Aspekten vorgenommen.

Die Gestaltungsfunktion nimmt der Technologe sowohl bei der Neu- als auch bei der Weiterentwicklung von Verfahren wahr. Ausgehend von Arbeiten zur Wirkung von leistungsbeeinflussenden Faktoren beim komplexen Maschineneinsatz [1] werden vom Forschungskollektiv „Technologie“ der Sektion Landtechnik der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock seit einigen Jahren Untersuchungen zur Anwendung der Modellierung bei der Gestaltung einschließlich der Bewertung von Prozessen und Verfahren geführt, wobei zunehmend das stochastische Wirken von Einflußgrößen Beachtung findet [2].

Die Analyse, Synthese und Bewertung von Prozessen und Verfahren, auf die Einflußfaktoren komplex und stochastisch wirken, ist im Experiment sehr aufwendig und teilweise besonders unter Beachtung des Zeitfaktors nicht zu vertreten. Deshalb gewinnt die Nutzung der Modellierung für die Verfahrensentwicklung und Prozeßorganisation an Bedeutung.

2. Aufgaben der Gestaltung technologischer Prozesse

Bei der Verfahrensentwicklung werden die Abschnitte „Entwicklung neuer Verfahren“ und „Weiterentwicklung vorhandener Verfahren“ unterschieden. Im einzelnen sind dabei nachstehende Aufgaben zu lösen:

Entwicklung neuer Verfahren

- Ableiten von technologischen Anforderungen an neue Wirkprinzipie aus der Sicht der Prozeßorganisation
- Entwickeln neuer Wirkprinzipie
- Ableiten von technisch-technologischen Anforderungen an die materiell-technische Umsetzung

- materiell-technisches Umsetzen der neuen Wirkprinzipie
- Einordnen technischer Lösungen neuer Wirkprinzipie.

Weiterentwicklung vorhandener Verfahren

- Ableiten von technischen und technologischen Anforderungen
- Erarbeiten von Lösungsvarianten der Weiterentwicklung vorhandener Verfahren
- Weiterentwickeln der technischen Lösung
- Weiterentwickeln des technologischen Verfahrens.

Bei der Prozeßorganisation ergeben sich in den teilweise übergreifenden Phasen Prozeßvorbereitung und Prozeßdurchführung folgende Aufgaben:

- Einordnen von konzipierten Verfahren in künftige technologische Prozesse
- Auswählen von Vorzugsverfahren für künftige technologische Prozesse
- Überprüfen der Auswirkungen der Einordnung von Verfahren in technologische Prozesse
- Einschätzen der Wirksamkeit von Maß-

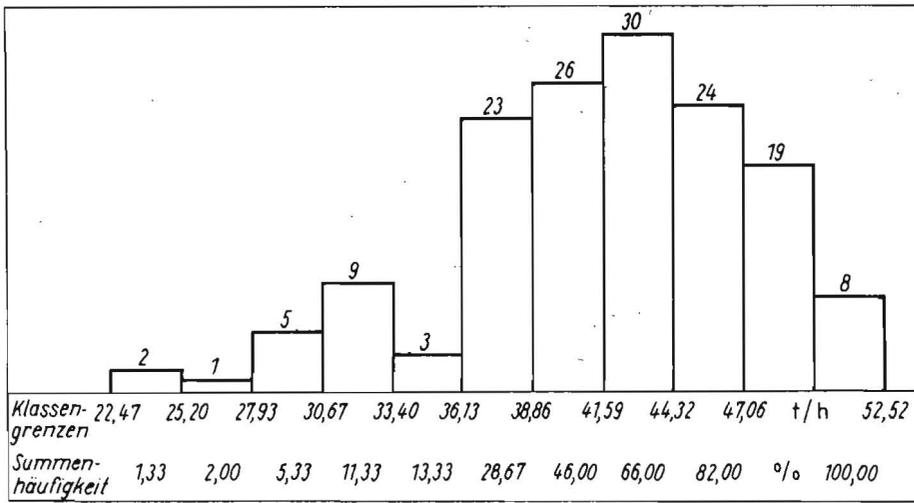


Bild 1. Häufigkeitsverteilung des Durchsatzes in t/h (T_{05}) bei der Welkguternte (150 Wiederholungen);
 Prozeßbedingungen:
 Kapazität der Erntemaschine 35 t/h (T_1), Welkgutertrag 125 dt/ha, Anzahl der Futtererntemaschinen 2, Anzahl der Transporteinheiten (ZT 300 + 2 HW 80.11/SHA 8) 7, Transportentfernung 8 km, Normalschicht

nahmen und Entscheidungen innerhalb der operativen Leitung.
 Vor allem die letztgenannten Aufgaben, aber auch solche aus einigen Abschnitten in der Verfahrensentwicklung, können mit Hilfe der Modellierung gelöst werden. Über einige Erfahrungen wird im weiteren berichtet.

3. Anwendung der Modellierung für ausgewählte Aufgaben

3.1. Einordnung von Verfahren in technologische Prozesse

Die Einordnung von Verfahren in technologische Prozesse liefert Kennzahlen und Erkenntnisse für folgende Anwendungsgebiete:

- Schwachstellenanalyse von Verfahren in der Prozeßorganisation
- Selektion von konzipierten Verfahren in der Prozeßorganisation
- Auswahl von Vorzugsvarianten sowohl in der Verfahrensentwicklung als auch in der Prozeßorganisation
- Projektierung und Planung von Prozessen in der Phase der Vorbereitung
- operative Leitung der Prozesse in der Phase der Durchführung.

Gegenüber anderen Methoden zeichnet sich die Modellierung der Prozesse durch folgende Möglichkeiten aus:

- Berücksichtigen von vorhandenen und besonders auch von konzipierten Verfahren
- Untersuchen der Wirkung von Einflußfaktoren und Prozeßbedingungen durch ihre schrittweise Veränderung
- Analysieren der angenommenen und zu erwartenden Prozeßbedingungen
- Betrachten der extremen Wirkungen von Faktoren und Bedingungen
- relativ genaues Einschätzen wesentlicher Einflußfaktoren bei hoher Komplexität von Prozessen
- Nachbilden solcher Prozesse in kurzer Zeit, die in der Realität eine große Zeitdauer aufweisen.

Die Modellierung kann sich dabei auf ein einzelnes Verfahren, aber auch auf ein ganzes System von sich gegenseitig beeinflussenden Verfahren erstrecken.

Für die Modellierung von Prozessen wird eine allgemeine Schrittfolge angegeben. Am

Beispiel der Welkguternte (Maschinenketten) soll die Nutzung eines Modells erläutert werden, wobei Ernte, Transport und Einlagerung des angewelkten Gutes zu betrachten sind.

Der Arbeitsgegenstand wird dabei durch die Gutartengruppe, den Ertrag, die Schüttdichte, die Häcksellänge sowie den Trockensubstanzgehalt charakterisiert. Bei den Arbeitsmitteln der Ernte werden die Arbeitsbreite, die potentielle Kapazität in der Grundzeit T_1 , die in der Operativzeit T_{02} mögliche Kapazität sowie das stochastische Ausfallverhalten betrachtet. Bei den Arbeitsmitteln des Transports können unterschiedliche Typen und Kombinationen berücksichtigt werden. Sie sind gekennzeichnet durch das Volumen, die Fahrgeschwindigkeit, die stochastisch betrachtet wird, ebenso wie das Ausfallverhalten. Die Arbeitsmittel der Einlagerung werden vereinfacht berücksichtigt. Dabei wird unterstellt, daß das Annehmen und das Einlagern des Gutes in das Horizontalsilo in einem Arbeitsgang zu realisieren sind.

Als Prozeßbedingung wird die geplante Zeitdauer T_{05} des Einsatztags entsprechend verschiedener Schichtregime vorgegeben. Weiterhin gehören dazu die Betrachtung der geplanten Prozeßunterbrechungen sowie die Transportentfernung in Abhängigkeit von der Fahrbahnklasse. Es ist möglich, die An- und Auslaufphasen des Prozesses nachzubilden.

Der Prozeßablauf wird auf der Grundlage der Zeitdauer der einzelnen auftretenden Ereignisse nachgebildet. Zu diesen Ereignissen gehören z. B. die Zeitdauer für die Durchführung der Arbeitsgänge, auftretende Ausfälle und auftretende Wartezeiten. Am Feld wird die Zuordnung von Erntemaschinen und Transporteinheit simuliert, am Silo die von Transporteinheit und Annahmestelle. Zwischen diesen beiden Punkten bildet die Simulation der Transportumläufe die Verbindung.

Als Ergebnisse können die Kapazitäten der einzelnen Maschinengruppen in den Zeiten T_{02} , T_{04} und T_{05} ausgewiesen werden, ebenso die Anteile der einzelnen technologischen Teilzeiten an T_{05} . Weiterhin werden die Transportmasse und die Umlaufanzahl jeder eingesetzten Transporteinheit sowie die der

gesamten Maschinengruppe berechnet. Eine vorgegebene Anzahl von Wiederholungsrechnungen wird durchgeführt, und die Ergebnisse werden statistisch aufbereitet. So kann das Kapazitätsverhalten des Prozesses der Welkguternte bei Änderung der Einflußfaktoren bzw. Prozeßbedingungen untersucht werden.

Aus der Vielzahl der möglichen Fragestellungen, die mit dem Modell beantwortet werden können, soll ein Beispiel ausgewählt werden. Die Gesamterntemasse je Einsatztag schwankt durch die Wirkung stochastischer Einflußfaktoren. Um eine hohe Sicherheit der Kapazitätsbemessung und -planung zu gewährleisten, ist die Kenntnis der möglichen Schwankungsbreite der Kapazität der Maschinenkette notwendig (Bild 1).

3.2. Auswahl von Vorzugsverfahren für künftige technologische Prozesse

Die Auswahl von Vorzugslösungen erfolgt auf der Basis von Bewertungsergebnissen. Die zu lösenden Bewertungsprobleme können recht unterschiedliche Komplexität haben, d. h., es kann sich um ein Einzelverfahren oder um ein System in Wechselwirkung stehender Verfahren handeln. Ein weiterer Gesichtspunkt ist der zeitliche Aspekt des Kapazitätsanspruchs. Mögliche Fälle sind dabei konstante, deterministisch veränderliche oder stochastisch veränderliche Kapazitätsansprüche. Bei einfachen Bewertungsproblemen sind die Erfüllungsgrade der Bewertungskriterien analytisch ermittelbar. Für den Fall, daß ein System von Vorzugsverfahren für die Realisierung stochastisch veränderlicher Kapazitätsansprüche zu ermitteln ist, ist dazu die Simulation der ablaufenden Prozesse geeignet. Am Beispiel der Transport-, Umschlag- und Lagerverfahren (TUL-Verfahren) bei der Trockengrobfutterproduktion soll eine mögliche Vorgehensweise demonstriert werden.

● Bewertungsgegenstand und Bewertungskriterien

Für ein Trockenwerk bzw. für eine Pelletieranlage mit vorgegebenem Produktionsvolumen sind aus einer Reihe von projektierten Varianten die Vorzugslösungen für Umschlag und Lagerung der kompaktierten Trockengrobfuttermittel und Komponenten zu ermitteln. Zur Bewertung wurden folgende Kriterien ausgewählt [3]:

- realisierte Kapazität
- Arbeitszeitaufwand
- Energieaufwand
- Verfahrenskosten
- Investitionen
- Erfüllung des Kapazitätsanspruchs
- Verluste
- Arbeitsbedingungen
- Disponibilität.

Eine Bedeutung für die Prozeßnachbildung haben davon die Kriterien realisierte Kapazität, Arbeitszeitaufwand, Energieaufwand, Verfahrenskosten und Erfüllung des Kapazitätsanspruchs.

● Modellansatz

Um die Wechselwirkungen mit vor- und nachgelagerten Prozessen zu berücksichtigen, ist der Gegenstand der Prozeßnachbildung weiter als der Bewertungsgegenstand zu fassen. Dazu wurde ein System von Transportstrecken zugrunde gelegt, deren Anfangs- bzw. Endpunkt die zu bewertenden Umschlag- und Lagerverfahren bilden. Im

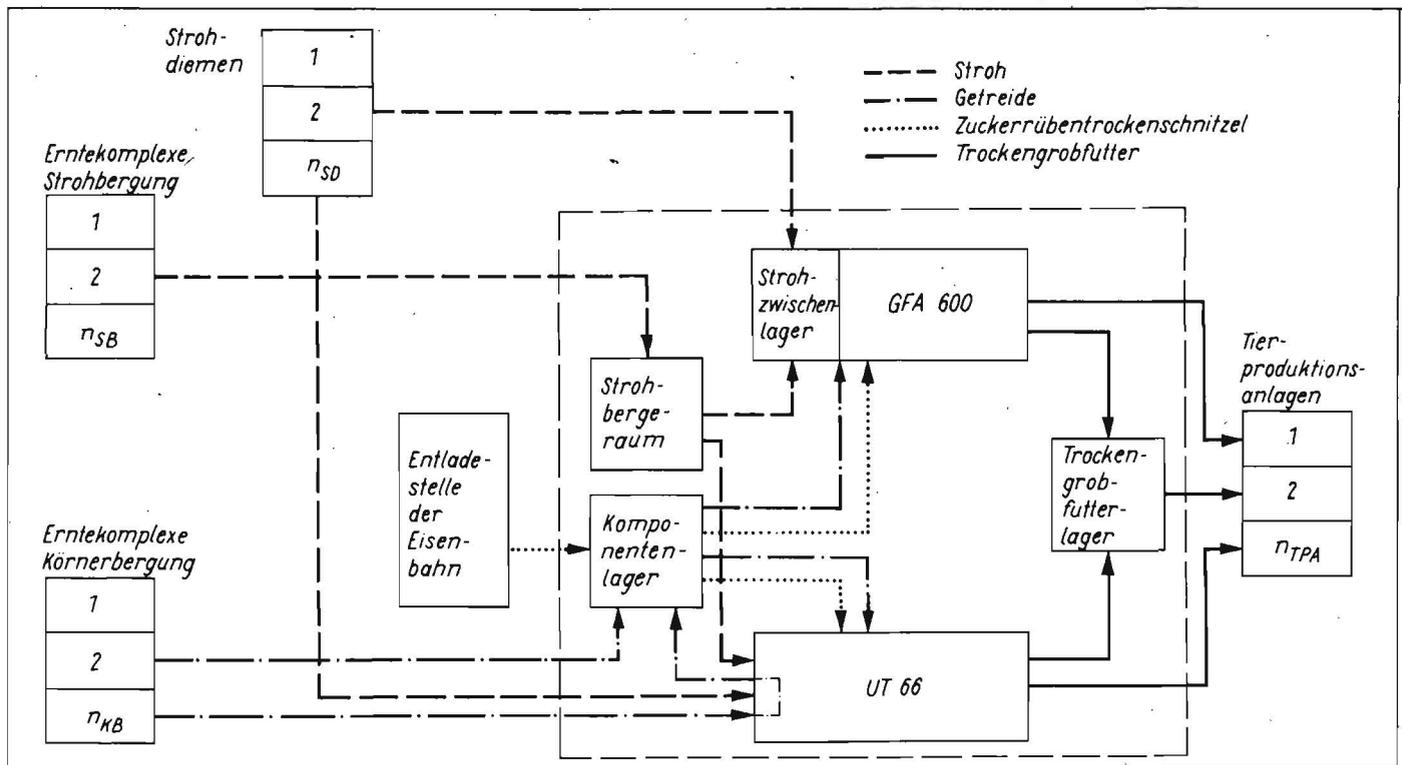


Bild 2. Variante eines Transportstreckensystems

Bild 2 ist eine Variante dargestellt. Der Gut-anfall auf jeder Transportstrecke wird als von Produktionsvolumen und Produktionsablauf abhängige stochastische Größe beschrieben. Dies geschieht in Auswertung von Praxisdaten. Das Modell basiert nun darauf, daß die anfallenden Transportanforderungen von Maschinenketten der Form Beladestelle – Transportmittel – Annahmestelle realisiert werden. Dabei gehört entweder die Beladestelle oder die Annahmestelle zum Bewertungsgegenstand.

● **Schrittfolge des Modells für Simulation und Bewertung**

Entsprechend dem Modell wird der im Bild 3 dargestellte Rechenweg vollzogen:

Erzeugen einer Transportanforderungsfolge für ein Jahr

Für jeden Tag wird aufgrund der mathematischen Beschreibung des Gut-anfalls auf einer Transportstrecke erzeugt, wieviel Gut welcher Gutart auf dieser Strecke zu transportieren ist. Die Transportanforderungsfolge ergibt sich aus der Summe der Anforderungen aller Transportstrecken.

Abarbeiten der Transportanforderungsfolge

- Ermitteln der von den einzelnen Arbeitsmitteln aufgewendeten Zeiten T_{02} und T_{05}
- Ermitteln des eventuellen Zeitverzugs bei der Abarbeitung
- Ermitteln der Lagerbestände für die zu betrachtenden Lager.

Für die Durchführung dieses Schrittes sind als Vorleistung die Simulationsergebnisse für die eingesetzten Maschinenketten bei der Abarbeitung einzelner definierter Transportanforderungen erforderlich.

Berechnung der Erfüllungsgrade für die Bewertungskriterien

Berechnung von Niveauekennzahlen nach [4] zum Vergleich der Varianten.

Je Abarbeitung einer Transportanforderungsfolge erhält man einen Wert für jedes Bewer-

tungskriterium sowie für die Niveauekennzahl. Aufgrund der Stochastik der Transportanforderungsfolge sowie der Zeitaufwendungen für die Abarbeitung einzelner Transportanforderungen tragen diese Werte ebenfalls stochastischen Charakter. Die Auswertung der durch mehrfache Wiederholung gewonnenen Verteilungsfunktionen für Erfüllung der Kriterien bzw. Niveauekennzahlen ermöglicht den Vergleich der unterschiedlichen Verfahren und die sichere Auswahl der Vorzugsverfahren.

4. Schlußfolgerungen und Empfehlungen

Aus den bisherigen Erfahrungen [5 bis 8] werden für die weitere Arbeit die Schlußfolgerungen gezogen und Empfehlungen für die Anwendung gegeben.

Das Niveau der Analyse zur Wirkung von Einflußfaktoren auf den technologischen Prozeß beeinflußt entscheidend die Modellierbarkeit. Bei der Modellierung technologischer Prozesse muß die mögliche Beeinflussung durch vorgelagerte, nachgelagerte und parallel ablaufende Prozesse berücksichtigt werden. Nur die Simulation der ablaufenden Prozesse bringt aussagekräftige Ergebnisse zur Einordnung neuer technischer, technologischer oder organisatorischer Lösungen und der Auswahl von Vorzugsverfahren bei stochastischen Prozessen unter Berücksichtigung konkreter Bedingungen. Eine Systematisierung technologischer Prozesse der Landwirtschaft unter dem Gesichtspunkt der Modellierung ist eine notwendige Voraussetzung, um die Übertragbarkeit von geschaffenen Modellen auf andere Prozesse zu gewährleisten und so den Modellierungsaufwand zu senken. Aus der Systematik abgeleitete verallgemeinerungswürdige Sachverhalte können zu universell einsetzbaren Bausteinen modelliert werden. Für spezielle Prozesse, Prozeßabschnitte oder Prozeßglieder dagegen müssen spezifische Bausteine geschaffen werden. Für die Praxiswirksamkeit

der Modellierung bzw. der Modellierungsergebnisse sind leistungsfähige EDVA mit kurzen Zugriffszeiten unerlässlich. Mit zunehmender Zuführung von Kleinrechnern werden sich die Bedeutung und die Anwendungsmöglichkeiten der Modellierung technologischer Prozesse erhöhen. Ein problematischer und methodischer Vorlauf ist unerlässlich, um die Vorzüge der Modellierungsmethode für die Gestaltung technologischer Prozesse in Forschung und Praxis voll zu entfalten.

5. Zusammenfassung

Ausgehend von der Gestaltungsfunktion des Technologen, die in der Verfahrensentwicklung und Prozeßorganisation realisiert wird, wird die Notwendigkeit begründet, die Modellierung für die Lösung der komplexen Teilaufgaben zu nutzen.

Die Erfahrungen bei der Modellierung stochastischer Prozesse werden an ausgewählten Problemen der Einordnung von Verfahren in technologische Prozesse – Beispiel Welkgüternte – und Auswahl von Vorzugsvarianten für künftige Prozesse – Beispiel TUL-Verfahren für kompaktierte Trocken-grobfuttermittel – erläutert.

Für die weitere Bearbeitung werden Schlußfolgerungen gezogen.

Literatur

[1] Weber, H.; Rohde, M.: Ergebnisse technologischer Untersuchungen beim komplexen Maschineneinsatz in der Pflanzenproduktion. Dt. Agrartechnik, Berlin 20 (1970) 8, S. 384–388.
 [2] Mätzold, G., u. a.: Forschungsaufgaben zum Maschineneinsatz in der Pflanzenproduktion sowie zur Modellierung und Bewertung von Verfahren. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Studie 1981 (unveröffentlicht).
 [3] Zeißler, A.: Anwendung der mathematischen Modellierung bei der technologischen Bewertung, dargestellt am Beispiel des Transports, Umschlages und der Lagerung von Trocken-grobfutter. Vortrag zur internationalen Tagung

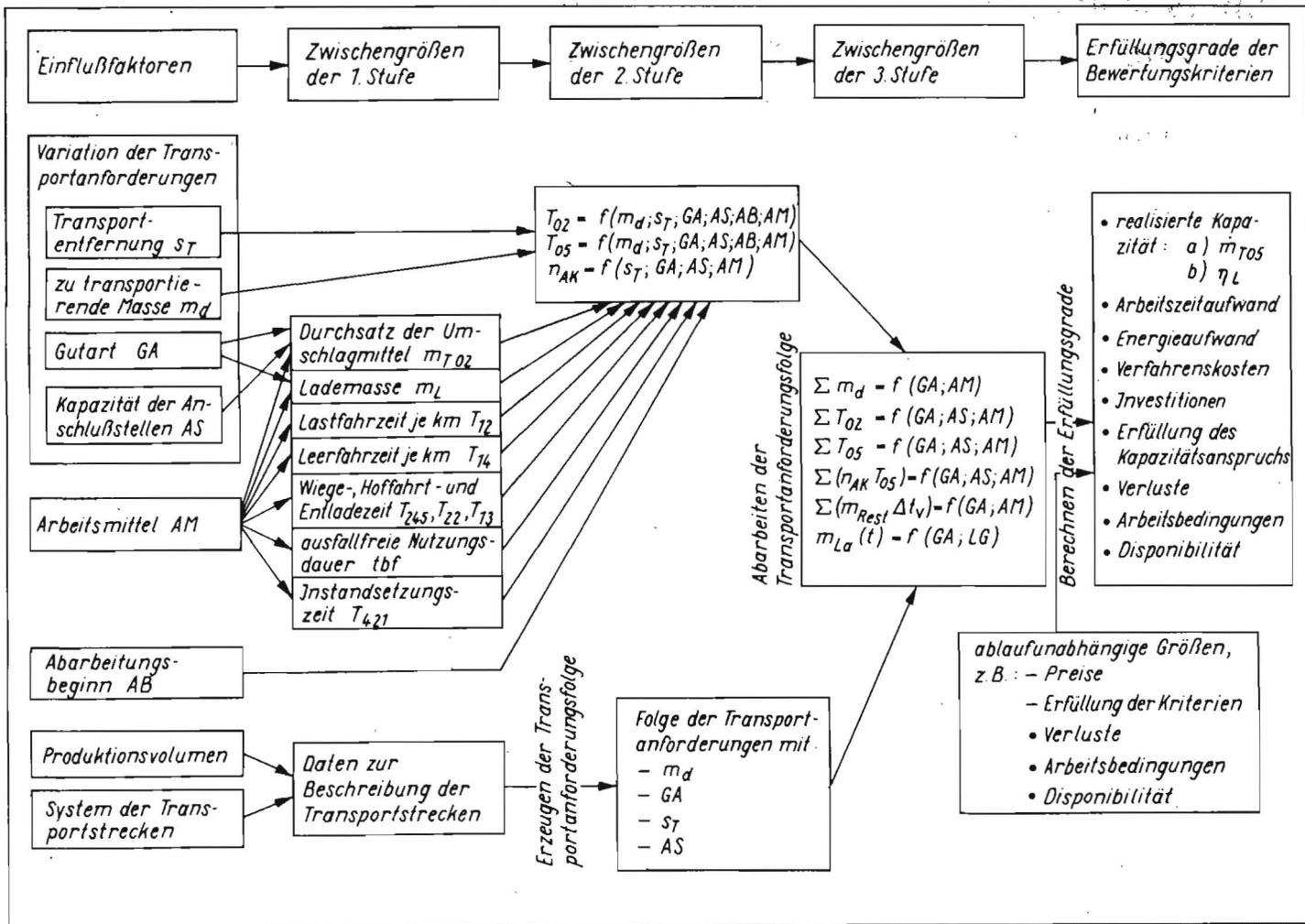


Bild 3. Wirkmechanismen zwischen Einflussfaktoren und Erfüllungsgraden der Bewertungskriterien

„Zur Effektivitätsrechnung in der sozialistischen Landwirtschaft mit Hilfe mathematischer Methoden“ der MLU Halle-Wittenberg am 25. Mai 1984.

- [4] Autorenkollektiv: Richtlinie mit methodischen Empfehlungen für die Beurteilung von Verfahren der Pflanzen- und Tierproduktion. Hochschule für LPG Meißen, Forschungsbericht 1981 (unveröffentlicht).
- [5] Zeißler, A.: Verfahren des Umschlages und der Lagerung von kompaktierten Futtermitteln und

Stroh; Anforderungen an die Verfahrensgestaltung. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Zwischenbericht 1982 (unveröffentlicht).

- [6] Autorenkollektiv: Anforderungen an die Modellierung und ein Modellsystem unter Berücksichtigung der Anwendung für stationäre und mobile Prozesse. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Zwischenbericht 1982 (unveröffentlicht).
- [7] Zeißler, A.: Ausgewählte Verfahren des Um-

schlages und der Lagerung von kompaktierten Futtermitteln und Stroh unter Berücksichtigung verschiedener Einflussfaktoren. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Zwischenbericht 1983 (unveröffentlicht).

- [8] Autorenkollektiv: Zur Modellierung von technologischen Prozessen. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Zwischenbericht 1983 (unveröffentlicht).

A 4313

KATALOG

über die lieferbare und in Kürze erscheinende Literatur des VEB VERLAG TECHNIK kostenlos erhältlich durch jede Fachbuchhandlung oder direkt durch den Verlag, Abteilung Absatz – Werbung