

# Bemessen und Darstellen technologischer Prozesse am Beispiel der Beschickung und Entleerung von Grünfuttersilos<sup>1)</sup>

Dipl.-Ing. H. Freitag, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

Bemessen und Darstellen sind Arbeitsschritte der technologischen Projektierung. Durch diese Arbeiten werden neue wissenschaftliche Erkenntnisse für die künftige Produktion nutzbar gemacht. Je nach Anforderung der entsprechenden Arbeitsstufen für Forschung und Entwicklung (V2 und V3 nach [1]) sowie Ausführungsprojekt gibt es Unterschiede in Inhalt und Form der Aussagen.

## 1. Einordnung der Arbeitsschritte Bemessen und Darstellen in den Bearbeitungsablauf

Technologische Projekte für künftige Verfahren stellen kooperative Arbeitsergebnisse der beteiligten Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen dar. Sie entsprechen den gesellschaftlichen Anforderungen, wenn sie den wissenschaftlich-technischen Fortschritt in seiner Komplexität produktionswirksam werden lassen. Das erfordert ein abgestimmtes Vorgehen der beteiligten Partner und eine gründliche naturwissenschaftliche, arbeitswissenschaftliche und technische Bestimmung der einzelnen Prozeßglieder und des Gesamtprozesses [2] [3].

Bemessen und Darstellen sind wichtige Teilschritte im Bearbeitungsablauf (Bild 1). Insbesondere die Bemessung der neuen Verfahrenslösung muß zu Größen führen, die im Zielprogramm enthalten und abschließend bewertbar sind.

## 2. Bemessen und Darstellen der Prozeßglieder

Ein wesentlicher Teil der technologischen Arbeit ist die Erarbeitung der für die Herstellung eines Produkts erforderlichen Prozeßfolge. Art, Anzahl und Verkettung ihrer Prozeßglieder werden vor allem von den Eingangsstoffen und vom gewünschten Endprodukt bestimmt. Für ihre Bemessung sind Bemessungsgrundlagen, d. h. vorhandene naturwissenschaftliche Erkenntnisse der verschiedenen Disziplinen, die entsprechende Zusammenhänge zu technologisch beeinflussbaren Größen aufdecken, erforderlich. Geeignete Darstellungsformen für die Ergebnisse dieses Arbeitsschrittes sind Prozeßfolgeschemata und die sie ergänzenden Datenblätter.

Das Prozeßfolgeschema ist ein Blockschaltbild mit Symbolen für die Eingangs-, Zwischen-, End- und Abfallstoffe, für die Kopplung der notwendigen Prozeßglieder sowie für die Massen- und Informationsflüsse. Als zweckmäßig haben sich die vom Standard TGL 22452 abgeleiteten Symbole erwiesen (Bild 2). Eine damit realisierte Prozeßfolge für die Beschickung und Entleerung von Grünfuttersilos ist im Bild 3 dargestellt. In Datenblätter sind notwendige Angaben zu den Prozeßgliedern einzutragen (Tafel 1). Bei einfachen Beispielen kann dies in Form einer Tafel geschehen, bei umfangreichen Aussagen empfiehlt sich ein gesonderter Textabschnitt.

Dieser Arbeitsschritt weist die umsetzbaren naturwissenschaftlich-technischen Erkennt-

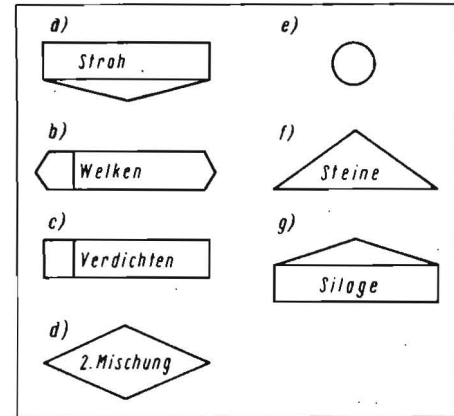
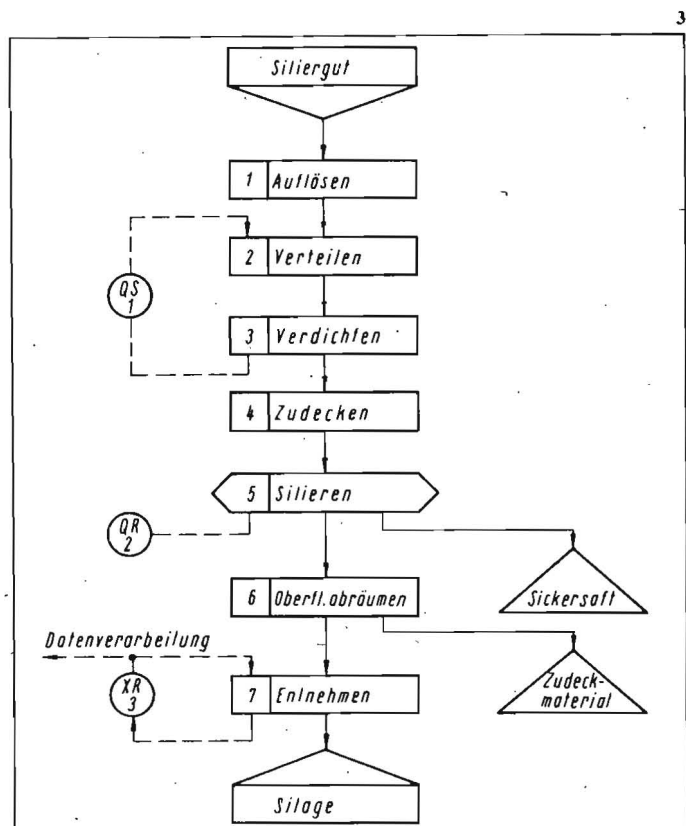
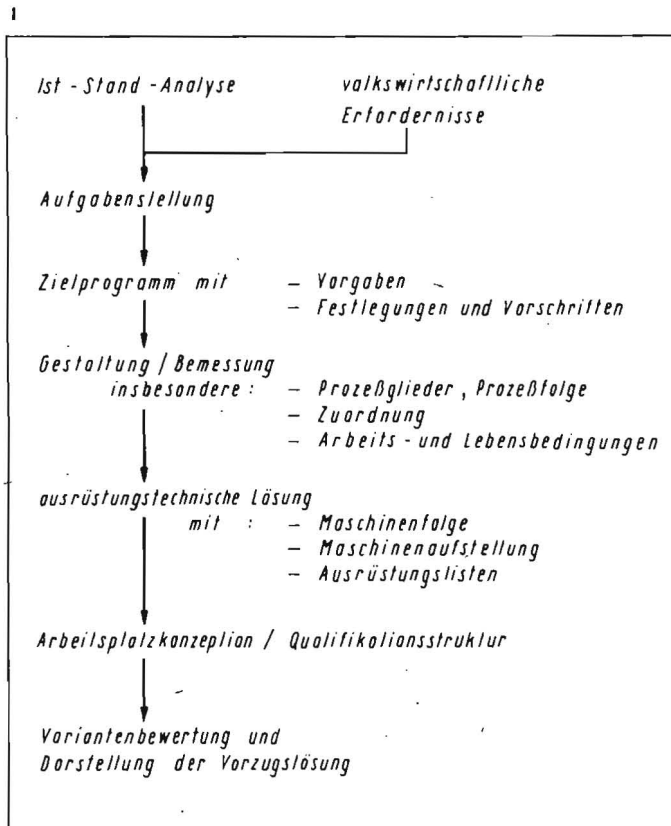


Bild 2. Symbole für das Prozeßfolgeschema; a Eingangsstoff, b Naturprozeß, c Prozeßglied des Arbeitsprozesses (Arbeitsart), d Zwischenprodukt, e Unterbrechung des Prozeßfolgeschemas, f Abfälle und Nebenprodukte, g Endprodukt

Bild 1. Flußbild der Bearbeitung neuer Verfahrenslösungen

Bild 3. Vereinfachte Darstellung eines Prozeßfolgeschemas der Beschickung und Entleerung von Grünfuttersilos; Hinweise zur Informationsgewinnung nach TGL 14091



nisse aus und kennzeichnet das Niveau der Prozeßgestaltung. Auf seine gründliche Bearbeitung ist künftig mehr als bisher Wert zu legen. Für neue Verfahren der Silagebereitung soll das Anliegen an ausgewählten Beispielen verdeutlicht werden:

Bekanntlich ist bei der Silagebereitung der

Tafel 1. Angaben zu den Prozeßgliedern eines Prozeßfolgeschemas (nach [4])

Ifd. Nr.	Angaben
1	Nr. des Prozeßgliedes
2	Bezeichnung des Prozeßgliedes (z. B. Verdichten)
3	Kennzeichnung des Stoff-Eingangszustands
4	Kennzeichnung des Stoff-Endzustands Dabei ist zu beachten: — Bestimmte Stoff-Eingangs- und Endzustände sind in Beschaffenheitsstandards und in Agrotechnischen Forderungen festgelegt. — Für Stoffumwandlungs- und Stoffveränderungsprozesse sind möglichst funktionelle Beziehungen zwischen einer technologisch beeinflussbaren Größe (z. B. Ablufttemperatur der Trocknungsanlage) und dem Ergebnis der Stoffveränderung (z. B. Endfeuchte im Trockengut) bzw. Stoffumwandlung zu suchen.
5	Daten zur technischen Dimensionierung (z. B. abzuführende Feuchtemasse, Bearbeitungs-widerstand, Halmlänge, Viskosität u. a.) zu verarbeitende oder zu lagernde Stoffmenge
6	Transportweg
7	Bearbeitungszeit
8	Lagerstrategie
9	Kapazitätsansprüche für Verarbeitung oder Lagerung
10	Notwendige Prozeßinformationen
11	Angaben zum Arbeitsschutz (z. B. Staubgehalt, Gift)
12	Korrosionsverhalten der Stoffe
13	Energieeinsatz (z. B. Bedarfswerte, Energieträger)

Gasaustausch auf ein Minimum einzuschränken. Nach Arbeiten von Rettig, Suckow und Weise [5] stellt der Exponent des Gasaustausches sowohl eine Kenngröße für den Einfluß der Einlagerungsdichte als auch der Hermetisierung dar (Bild 4). Während bei freier Futterstockoberfläche eine Einlagerungsdichte  $\rho_E > 750 \text{ kg/m}^3$  erforderlich ist, genügt bei abgedeckter Futterstockoberfläche eine Einlagerungsdichte von  $\rho_E > 350 \text{ kg/m}^3$ , um in den Bereich der gärobilologisch bedingten  $\text{CO}_2$ -Bildung zu gelangen. Diese Ergebnisse und die Einschätzung, daß auch in den nächsten Jahren Einlagerungsdichten  $\rho_E > 750 \text{ kg/m}^3$  mit vertretbarem Aufwand kaum zu erreichen sind, führen zu der Schlußfolgerung, das Verfahren für eine Einlagerungsdichte  $\rho_E > 400 \text{ kg/m}^3$  bei Abdeckung der Futterstockoberfläche zu konzipieren. Dies verlangt den Einsatz aktiver Verdichtungseinrichtungen (in Horizontalsilos z. B. Einsatz schwerer Traktoren).

Bei der Bestimmung der Verdichtungskapazität solcher Einrichtungen ist bekanntlich die Häufigkeit der Walzvorgänge von Bedeutung. Grundlagen hierfür erarbeiteten insbesondere Müller [6] [7] und Fiala [8]. Aus ihren Arbeiten geht hervor, daß in Abhängigkeit von Rohfasergehalt, Häcksellänge und Trockensubstanzgehalt bei den meisten Siliergütern nach 3 Belastungen keine wesentliche Dichteerhöhung zu erzielen ist (Bild 5). Mit diesen Erkenntnissen ergibt sich z. B. für den zwillingsbereiften Traktor ZT 303 bei Silomais eine Verdichtungskapazität von rd. 80 t/h ( $T_{06}$ ).

Wie bei den genannten Prozessen der Stoffumwandlung ist auch bei den Prozessen ohne physikalische Stoffveränderung (z. B. Fördern, Lagern) sowie bei der Arbeitsplatzgestaltung vorzugehen.

Die Bemessung der Prozeßglieder bildet die Grundlage für die nachfolgende Dimensionierung der erforderlichen Ausrüstungslösungen. Es ist üblich, die Ergebnisse dieses Arbeitsschrittes als Maschinenfolge und als maßstabgerechte Maschinenaufstellung darzustellen.

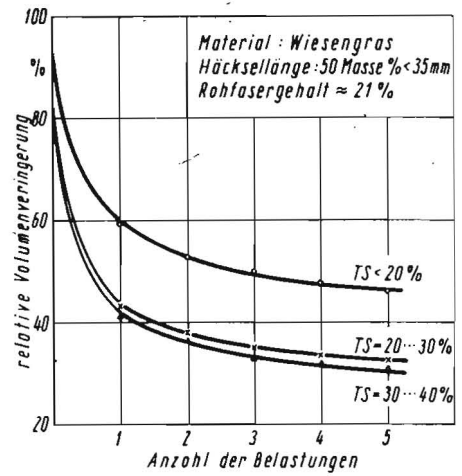


Bild 5. Relative Volumenverringerng in Abhängigkeit von der Anzahl der Belastungen (nach [6])

Das technologische Schema der Maschinenfolge vermittelt besser als eine ausführliche Beschreibung einen Eindruck von der technischen Umsetzung der Prozeßfolge.

### 3. Zusammenfassung

Vom Technologen sind in der Phase der wissenschaftlichen Produktionsvorbereitung — ausgehend von Aufgabenstellung, Zielprogramm und Produktionsvorschriften — vor allem die erforderlichen Prozeßglieder, die Mechanisierungsmittel und die Arbeits- und Lebensbedingungen in Varianten zu gestalten, zu bemessen und darzustellen. Zum Abschluß ist eine Variantenbewertung durchzuführen und die Vorzugslösung bzw. eine Rangfolge zu ermitteln. Bei diesen Arbeiten sollte nach einer Schrittfolge vorgegangen werden.

Zur Bemessung sind vorhandene naturwissenschaftliche Erkenntnisse der verschiedenen Fachdisziplinen erforderlich. Mit einigen Beispielen wurde dies deutlich gemacht. Die Bemessungsgrundlagen liegen zumeist nicht zugriffsbereit vor, sie sind oft erst zusammenzutragen und für die technologische Arbeit nutzbar zu machen.

### Literatur

- [1] Nomenklatur der Arbeitsstufen und Leistungen von Aufgaben des Planes Wissenschaft und Technik. Herausgeg. vom Ministerium für Wissenschaft und Technik 1975.
- [2] Dahse, F. u. a.: Richtlinie zur Erarbeitung von Verfahrensstudien der Tierproduktion. Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim 1974 (unveröffentlicht).
- [3] Dahse, F.: Richtlinie für die Erarbeitung des Lösungsweges und der Aufgabenstellung (Verf.-studie) sowie der verfahrenstechnischen Lösung (technol. Grundkonzeption) für Verfahren der industriemäßigen Pflanzenproduktion. Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim 1976 (unveröffentlicht).
- [4] Müller, M.: Notwendige Angaben zu den Prozeßgliedern eines Prozeßfolgeschemas. Arbeitsmaterial der Sektion Pflanzenproduktion der Humboldt-Universität Berlin 1977.
- [5] Rettig, M.; Suckow, G.; Weise, G.: Verdichten und Hermetisieren als Grundlage für die Weiterentwicklung von Silierverfahren. Institut für Futterproduktion Paulinenaue und Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim 1973 (unveröffentlicht).
- [6] Müller, M.: Beitrag zu technologischen Grundlagen des Verdichtens von Siliergut und der Lagerung von Silage. Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim, Institutsbericht Nr. 23, 1970.

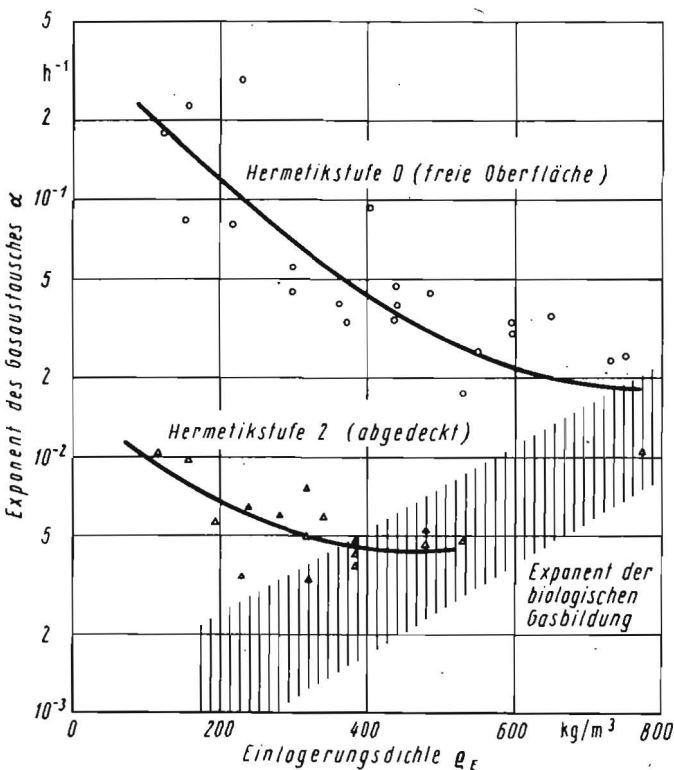


Bild 4 Exponent des Gasaustausches  $\alpha$  an Futterstöcken als Funktion der Einlagerungsdichte bei unterschiedlichen Hermetikstufen (nach [5])

Fortsetzung auf Seite 303

# WAO und Einsatz der Technik in der industriemäßigen Pflanzenproduktion

Dozent Dr. habil. W. Linek, Humboldt-Universität Berlin, Sektion Pflanzenproduktion

Auf dem IX. Parteitag der SED wurde u. a. erneut deutlich gemacht, daß die wissenschaftliche Arbeitsorganisation (WAO) im Prozeß der Intensivierung der Produktion und der Erhöhung ihrer Effektivität in der gesamten Volkswirtschaft der DDR ständig an Bedeutung gewinnt. „Sie hilft uns, die Intensivierung unmittelbar am Arbeitsplatz zu verwirklichen. Ihre Ergebnisse müssen dazu beitragen, die Produktion kontinuierlich zu gestalten, die Arbeitszeit effektiv zu nutzen und Schritt für Schritt solche Arbeitsbedingungen zu schaffen, die der sich entwickelnden sozialistischen Persönlichkeit voll entsprechen.“ [1]

Diese Feststellung und Aufgabe umreißt gleichzeitig die grundsätzliche Funktion der WAO auch in der sozialistischen Landwirtschaft. Im folgenden Beitrag sollen einige wesentliche Aspekte der WAO beim effektiven Einsatz der Technik in der industriemäßigen Pflanzenproduktion behandelt werden, die es entsprechend den Beschlüssen des IX. Parteitages der SED zur weiteren kontinuierlichen politischen und ökonomischen Entwicklung in der betrieblichen Leitungstätigkeit der Pflanzenproduktion umzusetzen gilt.

## Aufgaben und Ziele der WAO

Die WAO verfolgt bekanntlich das Ziel, ein optimales Zusammenwirken der Werktätigen mit ihren jeweiligen Arbeitsmitteln und Arbeitsgegenständen, der Arbeitsumwelt und die Beziehungen der Menschen untereinander zu gewährleisten. Im Zentrum steht dabei überall, effektivste und bestmögliche Arbeitsbedingungen zu schaffen und dazu die Erfahrungen der Besten und die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse zielstrebig zu nutzen. Diese grundlegende Zielstellung, die immanenter und bedeutsamer Bestandteil des Sozialismus ist, wurde von Karl Marx so herausgehoben:

„Welches immer die gesellschaftlichen Formen der Produktion, Arbeiter und Produktionsmittel bleiben stets ihre Faktoren. Aber die einen und die anderen sind dies nur der Möglichkeit nach im Zustand ihrer Trennung voneinander. Damit überhaupt produziert werde, müssen sie sich verbinden. Die besondere Art und Weise, worin diese Verbindung bewerkstelligt wird, unterscheidet die verschiedenen ökonomischen Epochen der Gesellschaftsstruktur.“ [2]

Fortsetzung von Seite 302

- [7] Müller, M.: Verdichten von gehäckseltem Siliergut. Dt. Agrartechnik 20 (1970) H. 10, S. 473—474.  
[8] Fiala, J.: Dusani silaze (Das Festfahnen des Gärfutters). Zeměd. techn. 10 (1964) H. 4, S. 215—230. A 1999

- 1) Überarbeitete Fassung eines Vortrages zur „Wissenschaftlichen Jahrestagung 1977“ der Humboldt-Universität zu Berlin am 21. und 22. Okt. 1977

Daraus ergeben sich zugleich

- die Wechselbeziehung zwischen der Arbeitsorganisation und dem Charakter der Produktionsverhältnisse
- das kausale Verhältnis zwischen der WAO und dem Entwicklungsstand der Produktivkräfte
- die Wirkungsabhängigkeit zwischen der WAO und der bewußten Ausnutzung der ökonomischen Gesetze des Sozialismus
- die Notwendigkeit der ständigen Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts in der gesamten gesellschaftlichen Produktion.

Im Mittelpunkt der Ziele und Aufgaben der WAO steht immer der schöpferisch tätige Mensch. Alle Maßnahmen der WAO sind daher auch unmittelbar mit der weiteren Ausprägung des sozialistischen Charakters der Arbeit verbunden, müssen demnach die Entwicklung sozialistischer Persönlichkeiten und Kollektive fördern. Besonderes Augenmerk ist dabei auf die Entwicklung und Weiterentwicklung der sozialistisch-kommunistischen Einstellung zur Arbeit bei jedem Werktätigen zu richten. Dazu gehört u. a. in der industriemäßigen Pflanzenproduktion, daß

- die aktive und schöpferische Mitarbeit aller Arbeitskollektive der Genossenschaftsbauern und Arbeiter an der Gestaltung der politisch-ökonomischen, wissenschaftlich-technischen, geistig-kulturellen und sozialen Entwicklung ihrer LPG oder ihres VEG bzw. ihrer KAP gewährleistet ist
- die sozialistische Demokratie im Betrieb ständig vertieft wird und sich die aktive Teilnahme der Genossenschaftsbauern und Arbeiter am gesellschaftlichen Leben auch außerhalb des Betriebs weiter ausprägt
- die kooperativen Beziehungen der Arbeitskollektive im Betrieb zielstrebig weiterentwickelt werden und auch mit den Kollektiven der Pflanzenproduktion anderer Betriebe, insbesondere auch mit denen der Tierproduktion sowie mit ACZ, VEB KfL u. a. zunehmend ausgebaut werden
- die Kollektive planmäßig und konsequent auf die Bereitschaft aller Genossenschaftsbauern zur ständigen Qualifizierung Einfluß nehmen
- sich in jedem Arbeitskollektiv eine sachliche, kameradschaftliche und kritische Atmosphäre entwickelt
- die Normen der sozialistischen Lebensweise und Moral von allen Genossenschaftsbauern und Arbeitern innerhalb und außerhalb des Arbeitsbereichs bewußt durchgesetzt werden.

Das macht den Unterschied zwischen der Organisation der Arbeit im Sozialismus und im Kapitalismus deutlich. Er zeigt sich im Verhältnis und in der Stellung der Werktätigen zu den Produktionsmitteln. So wird im Sozialismus der arbeitende Mensch als Eigentümer der Produktionsmittel selbst zum Organisator der Produktion, während er im Kapitalismus lediglich als Werkzeug zur Erzielung eines höchstmöglichen Profits fungiert. Zusammenfassend ist festzustellen, daß das

Verhältnis des Menschen zur Arbeit und dessen Entwicklung, wobei die WAO von großer Bedeutung ist, beeinflusst wird durch

- Charakter und Inhalt der Arbeit aus sozialökonomischer Sicht
- Stand und Niveau der Technik, wodurch die konkrete Art der Arbeitstätigkeit bestimmt wird und sich auch die Möglichkeiten und Notwendigkeiten der Entwicklung der individuellen schöpferischen Fähigkeiten der Persönlichkeiten im Arbeitsprozeß ableiten
- das Arbeitsvermögen, das die physiologisch-psychologisch und sozial bedingte Struktur der Persönlichkeit, des Individuums, charakterisiert.

## Allgemeine Aufgaben der WAO beim Einsatz der Technik

In seiner Rede am 14. Februar 1978 vor den 1. Sekretären der Kreisleitungen der SED sagte Genosse Erich Honecker: „Auch in der Landwirtschaft wird die Aneignung und Meisterung von Wissenschaft und Technik immer mehr zum entscheidenden Faktor für die weitere Steigerung der Produktion und die Erhöhung der Arbeitsproduktivität. Das schließt ein, die Organisation der Produktion unter Beachtung der Besonderheiten der Landwirtschaft zu beherrschen.“ [3]

Damit wurde erneut unterstrichen, daß die Steigerung der Produktivität und Effektivität der Arbeit in der industriemäßigen Pflanzenproduktion maßgeblich vom Niveau, Umfang und richtigen Einsatz der Technik bestimmt wird. Dabei ist darauf zu achten, daß Technik und jeweilige Technologie arbeitsorganisatorisch so in Verbindung gebracht werden, daß sie den Genossenschaftsbauern und Arbeitern maximale Arbeitsleistungen unter besten Arbeitsbedingungen gewährleisten.

Der Einsatz der Technik muß immer den Erfordernissen des ökonomischen Grundgesetzes der entwickelten sozialistischen Gesellschaft entsprechen und die Einheit von Wirtschafts- und Sozialpolitik berücksichtigen.

Die Sicherung des rationellen Einsatzes der Technik in der industriemäßigen Pflanzenproduktion erfordert somit insgesamt die Organisation der gesellschaftlichen, der kollektiven und der individuellen Arbeit.

Die Organisation der gesellschaftlichen Arbeit erfordert in den Betrieben der Pflanzenproduktion in erster Linie die Beachtung der Beschlüsse der Partei der Arbeiterklasse, da diese die Einheit politischer, sozialer und ökonomischer Erfordernisse beinhalten. Beachtet die WAO diese Tatsache nicht genügend, so wird die Organisation der kollektiven und individuellen Arbeit eingengt und die Erfüllung ihrer Zielstellung gefährdet.

Für die Organisation der industriemäßigen Pflanzenproduktion und den Einsatz der Technik ist eine einheitliche Zielstellung gegeben, die in den konkreten Maßnahmen ein differenziertes Vorgehen erfordert.

Jeder Produktionsprozeß hat eine sozialökonomische und eine materielle Seite, die sich einmal aus den Produktionsverhältnissen und zum