

Flächen werden aber, wenn ein einzelnes Fahrzeug im Alleingang arbeiten soll, 1000 h : 8 h/Tag = 125 Tage benötigt. Diese Überlegungen zeigen, daß zur Sicherung der jährlichen Auslastung einerseits und der Gewährleistung hinreichender Schlagkraft andererseits einzig die kooperative Organisation der Gülleausbringung eine reale Perspektive hat. Je nach den örtlichen Bedingungen ist hierbei von Fall zu Fall zu entscheiden, ob es zweckmäßig ist, die Durchführung der Transportaufgabe Gülleausbringung agrochemischen Zentren bzw. zwischenbetrieblichen Transporteinrichtungen zu übertragen oder diese Arbeit bei den in der Feldwirtschaft kooperierenden LPG zu belassen.

## 5. Schlußfolgerungen

Die Entwicklung eines Gülletankwagens von etwa 10 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen stellt für unsere sozialistische Landwirtschaft eine objektive Notwendigkeit dar, wenn im Vergleich zum derzeitigen Tankwagen TE 4 F unter Berücksichtigung der tendenziell wachsenden Schlagentfernungen eine wesentliche Leistungssteigerung erreicht werden soll. Als obere Begrenzungen treten

- in landtechnischer Sicht die vom ZT 300 max. aufnehmbare Aufsattellast von 2000 kp
- in ackerbaulicher Sicht der zunehmende Bodendruck größerer Fahrzeugeinheiten und
- in ökonomisch-technologischer Sicht ein jährlich etwa 1000 Einsatz-h gewährleistendes Mindestmaß an Feld- und Geländegängigkeit

in Erscheinung. Der in Entwicklung begriffene Tankwagen TE 10 F ist so auszulegen, daß diese Grenzen berücksichtigt werden.

Behälter aus glasfaserverstärktem Polyesterharz sollten verzinkten Stahlkesseln aus transportökonomischen Gründen vorgezogen werden, da Plastebehälter von annähernd 10 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen rd. 1000 kg leichter als vergleichbare verzinkte Stahlkessel sind.

Zur Verbesserung der arbeitswirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit der Gülleausbringung sind Aufstellungs- und Entmistungsverfahren zu wählen, die keinen Wasserzusatz notwendig machen, also zur Gewinnung von Dickgülle führen.

Um einen maximalen ökonomischen Nutzeffekt der Güllefahrzeuge zu sichern, d. h. um ihre volle Auslastung zu gewährleisten sowie die Schlagkraft beim Abdüngen der einzelnen Schläge zu erhöhen, sind diese Arbeitsmittel im

Komplex einzusetzen. Dies gilt für den bereits laufenden 3-m<sup>3</sup>-Tankwagen TE 4 F und in verstärktem Maße für den künftigen 9 bis 10 m<sup>3</sup> fassenden Tankwagen TE 10 F. Die Entfernung der zu begüllenden Schläge von den auf industrielle Tierproduktion spezialisierten Anlagen sollte hierbei im Durchschnitt auf 3 bis 4 km begrenzt bleiben und 5 km nicht überschreiten.

Schwerpunkte weiterführender Forschungsarbeiten im Bereich der Technologie und Ökonomie der Güllewirtschaft liegen vor allem

- a) auf dem Gebiet der Gülleverregung;
- b) auf dem Gebiet der Einordnung der Gülleausbringung in Fruchtfolge, Arbeits- und Jahresablauf der kooperativen Feldwirtschaft. (Diese Untersuchung hat sich auf die Frage zu konzentrieren, welche Güllemenge zweckmäßig den einzelnen Fruchtarten zu verabreichen ist, wann dies geschieht und wie sich Zeitpunkt und Menge am besten mit Aufkommen und Lagerkapazität koordinieren lassen);
- c) auf ökonomischem Gebiet; hier gilt es, die Gülle sinnvoll in die Ware-Geld-Beziehungen der kooperativen Tierproduktion und der kooperativen Feldwirtschaft einzuordnen.

## Literatur

- [1] MÜHREL, K.: Aufgaben und Probleme des Transportwesens in der Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft unter den Bedingungen der sich entwickelnden Kooperationsbeziehungen. Deutsche Agrartechnik 18 (1968) H. 1, S. 1 bis 5
- [2] FLEISCHER, E.: Lagerung und Ausbringung nicht durch Stroh abgebandener tierischer Exkremente (Verfahrenstechnik und Ökonomie der Gülleausbringung in Tank- und (halb-)offenen Behälterfahrzeugen). Fo.-Abschlußbericht, Halle 1969
- [3] NEUMANN, R.: Mechanisierung der Dungausrüstung. Fo.-Bericht, verteidigt am 24. Mai 1968 in Bad Dürrenberg
- [4] FLEISCHER, E.: Zyklische verfahrensbedingte Verlustzeiten transportverbundener Fließverfahren und Möglichkeiten ihrer Senkung. Deutsche Agrartechnik (1969) H. 1, S. 36 bis 40
- [5] LEHMANN, R.: Tankfahrzeuge zum Ausbringen von Dickgülle. Feldwirtschaft (1968) H. 2, S. 67 bis 70
- [6] SCHMIDT, F.: Transport von Flüssigmist mit Fahrzeugen; insbesondere deren Beladung. Fo.-Abschlußbericht, Meißen 1969
- [7] FLEISCHER, E.: Zur Bestimmung des Gewichtes veränderlicher Einflußgrößen. Deutsche Agrartechnik (1968) H. 12, S. 562 bis 565
- [8] ZIMMERMANN, F. / EBERHARDT, M. / G. MÄTZOLD: Methodische Hinweise und Richtwerte für die Kalkulation von Verfahrenskosten der Pflanzenproduktion. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin 1967
- [9] EBERHARDT, M.: Theoretische und methodische Grundlagen der Technologie der landwirtschaftlichen Produktion. Agrarökonomik 10 (1967) H. 3, S. 116 bis 127 A 7637

## Bionik und landtechnischer Anlagenbau

### 1. Wissenschaftliche Methoden der Prognosearbeit

Die wissenschaftlich-technische Revolution bedingt u. a. eine weit vorausschauende Planung und Leitung des gesellschaftlichen Reproduktionsprozesses. Die Lehre von den Grundsätzen, Mitteln und Methoden dieser wissenschaftlichen Voraussicht ist die Prognostik. Sie beschäftigt sich mit komplexen, wissenschaftlich begründeten Voraussagen über Inhalt, Richtung und Umfang realisierbarer Hauptrichtungen der Entwicklung in Natur, Gesellschaft und im menschlichen Denken unter Beachtung der Ökonomie und gibt dadurch die Grundlage für Struktur- und Planentscheidungen [1].

Die Schwierigkeit der Prognosearbeit hängt vom Typ des zu untersuchenden Prozesses ab. Wenn eine vorangegangene Entwicklung direkt weitergeführt wird, liegt ein *Fortführungsprozeß* vor. Ein *Ausgangsprozeß* tritt auf, wenn grundlegend neue Bedürfnisse und wissenschaftlich-technische Erkenntnisse relativ diskontinuierliche Entwicklungsprozesse

hervorrufen. Für den letztgenannten Typ ist im Rahmen der Substitutionsforschung ein planmäßiges Suchen nach neuartigen Lösungen erforderlich [1].

Vor den Wissenschaftlern, Wirtschaftsfunktionären und Konstrukteuren stehen im Prozeß der Aufstellung von Prognosen eines Wirtschaftsgebietes von der Aufstellung technologischer Prozesse mit den dazugehörigen Maschinensystemen bis zum Entwurf eines Maschinenelements Aufgaben, die selbständiges schöpferisches Arbeiten erfordern.

Die Wissenschaft, die sich mit der „Kunst des Selbstfindens“ beschäftigt, ist die *Heuristik*. Der Prozeß der Problemlösung beinhaltet die Elemente „Erinnern an Ähnliches“ und „Anpassen an das vorliegende Problem“ [2]; er kann durch Intuition oder systematisches Suchen zum Erfolg führen. Das „Suchfeld“ [2] für „Ähnliches“ kann eng oder weit gefaßt

• VEB Landbaukombinat Neubrandenburg — Abt. Kooperation —

werden. Ein naheliegendes und häufig angewandtes Suchfeld sind gleichartige Erzeugnisse der Konkurrenz [3].

Alein auf dieses Suchfeld gestützt, ist es natürlich schwierig, Erzeugnisse zu schaffen, die das Weltniveau bestimmen. Die Erfassung des gesamten Gebietes der Technik mit ihren materiellen und ideellen Bereichen (Fachliteratur, Patente usw.) bei der Suche nach Ähnlichkeit ist bereits üblich, wobei die Variation der Elemente zur Verbreiterung des Suchfeldes führt. Eine wesentliche Erweiterung wird durch die Einbeziehung der belebten Natur ins Suchfeld erreicht. Diese Möglichkeit wird durch die *Bionik* gegeben.

## 2. Inhalt der Bionik

Die Bionik ist eine relativ junge Wissenschaft, die sich mit der Anwendung biologisch-medizinischer Erkenntnisse in Physik und Technik beschäftigt. BEYER und GLASS [4] schreiben: „Die Bionik zielt also letztlich auf die Schaffung von Geräten, deren Funktionsweise bestimmten Organen oder Bauprinzipien von Tieren und Pflanzen nachgebildet ist.“

Für den landtechnischen Anlagenbau sind außer der Physiologie von Tieren und Pflanzen auch Organisationssysteme des Tier- und Pflanzenreiches von Interesse.

Die Übertragung von Erkenntnissen aus den genannten Bereichen läßt für die Technik gute Ergebnisse erwarten, da die über Jahrtausende andauernde Entwicklung der lebenden Systeme nur solche Strukturen und Funktionen am Leben erhalten hat, die optimal den Umständen und Erfordernissen angepaßt sind [4].

In der Literatur werden für die bewußte Anwendung von Erkenntnissen aus dem Tier- und Pflanzenreich in der Technik Beispiele aus der Vergangenheit und Gegenwart erwähnt. Bereits aus dem Jahre 1850 stammt die Dachkonstruktion des Londoner Kristallpalastes in Anlehnung an den Bau des Blattes der *Viktoria regia* [4]. Gegenwärtig sind u. a. Analogieuntersuchungen zwischen Delphin- und U-Boot sowie erfolgreiche Anwendungen im medizinischen Gerätebau bekannt geworden [4] [5].

## 3. Einige Analogien zwischen Biologie und Technik im Bereich des landtechnischen Anlagenbaues

Die Erfolge der Bionik auf verschiedenen Gebieten der Technik lassen es gerechtfertigt erscheinen, die Bionik auch auf das breite Gebiet des landtechnischen Anlagenbaues anzuwenden. Der landtechnische Anlagenbau befindet sich im gegenwärtigen Zeitraum infolge des schrittweisen Überganges zu industriennahen Produktionsformen der Landwirtschaft in einer interessanten Entwicklungsetappe, in der sowohl Fortführungs- als auch Ausgangsprozesse auftreten. In diesem Abschnitt sollen einige Gedanken über mögliche Ansatzpunkte der Bionik geäußert werden.

### 3.1. Analogien zur landwirtschaftlichen Technologie

Analogiebetrachtungen bieten sich hierbei vorzugsweise zu den Organisationsformen bei staatenbildenden Insekten (Termiten, Ameisen, Bienen usw.) an.

Als „Stalltyp“ tritt bei diesen Insekten der „Dunkelstall“ auf. Die Arbeitstiere sind dabei gleichzeitig die Mechanisierungsmittel. Man findet sowohl die Formen „Laufstall“ als auch „Anbindestall“. Die Königin der Termiten sitzt von Beginn der Legetätigkeit an fest in der Königinnenzelle. Die Gänge des Baues sind für sie nicht mehr passierbar. Ihre Legeleistung beträgt etwa 1 Ei in 2 Sekunden [6]. Die Eier werden von den Arbeitern in die Brutkammern transportiert. Die Königin der Bienen (*Apis mellifica* L.) übernimmt den Transport ihrer Eier noch selbst zu den entsprechenden Zellen. Ihre Legeleistung ist bei dieser „Laufstallhaltung“ jedoch mit 1200 bis 2000 Eiern täglich [7] wesentlich geringer als die der Termitenkönigin. Die Fütterung der Königin erfolgt am Legeort.

Interessant ist auch die Anwendung von „Zusatzeinrichtungen“ und „Weiterverarbeitungssystemen“.

Die Termiten legen in besonderen Kammern ihres Baues spezielle Pilzkulturen an [6].

Bekannt ist auch die Nutzung der Blattläuse durch die Ameisen. Diese letztgenannte Art der Nutzung kann jedoch nicht zu den unmittelbaren Zusatzeinrichtungen der „Anlage“ gerechnet werden. Das bei unseren Großanlagen für Geflügel auftretende Problem der Kotbeseitigung bzw. -verwertung kann bei den Termiten ein Analogon finden. Der aus mit Darmsaft versetztem Holzstoff bestehende Kot wird an andere Bewohner der „Anlage“ (z. B. junge Larven) weiterverfüttert [6].

Eine ökonomische Raumnutzung ergibt sich bei den Bienen durch die Verwendung der Aufzuchtzellen als „Futtersilo“ während der Winterperiode.

### 3.2. Analogien zur baulichen Hülle

Im Zusammenhang mit dem landtechnischen Anlagenbau sollen hier nur die Fragen „Angebotsprojekt“ und „Lüftung“ angedeutet werden. Die Anwendung von „Angebotsprojekten“ erfolgt bei den staatenbildenden Insekten instinktiv sehr konsequent bis zur scheinbaren Sinnlosigkeit.

Die Durchmesser der Zellen bei Wespen betragen stets 4,5/6,3 mm (*Vespa germanica*) bzw. 4,6/6,5 mm (*Vespa vulgaris*). Über den Bau eines Wespenestes wird in [6] folgender Fall beschrieben:

Ein Nest war so in einen Holzpfeiler eingebaut, daß der Raum zwar gerade für die Waben, nicht aber für die Hülle ausreichte. Die Waben waren durch den Pfahl ausreichend geschützt gewesen (mechanisch und thermisch), trotzdem wurden um den Pfahl 28 Hüllschichten angebracht.

Bei den Termiten wird insbesondere für die Belüftung der Pilzkulturen die Schwerkraftlüftung angewendet. Bei den Bienen ist diese Lüftungsart infolge der Lage des Flugloches und des Innenausbauens nicht möglich. Die Klimatisierung erfolgt durch Zwangslüftung über Lüftungsbrücken (Fächeln mit den Flügeln) und Verteilen von Wassertröpfchen auf den Waben sowie Ausziehen von Wasserhäutchen zwischen Rüssel und Kin. Die Belüftungsleistung beträgt 0,40 bis 1,0 l Luft/s [7]. Die Nesttemperatur wird dabei zwischen 31 und 35 °C, im Brutraum sogar auf  $34,8 \pm 0,3$  °C gehalten.

Die Luftleistung wird durch die Fächelleistung und Zahl der zum Fächeln eingesetzten Bienen geregelt. Dabei ist die Elastizität der Organisation von großem Nutzen, da der Einsatz der Bienen variabel ist (Einsatz zum Füttern, Pflegen, Ventilieren usw.).

### 3.3. Analogien zu Ausrüstungselementen

Ein großer Teil der Elemente der landtechnischen Ausrüstung von Anlagen für die tierische Produktion sind Transporteinrichtungen. Im Tier- und Pflanzenreich gibt es sowohl „mobile“ als auch „stationäre“ Transporteinrichtungen. Die Art des Transportsystems hängt dabei unter anderem von der Anzahl der zu versorgenden Abnehmer ab. Bei der Versorgung von Einzelabnehmern und Gruppen von Abnehmern (Einzeltier, Versorgung des Nachwuchses) tritt das Tier selbst als Mechanisierungsmittel — als „mobile“ Transporteinrichtung — auf. Als eine Art eines „stationären Transportsystems“ mit mehr oder weniger gleichmäßiger Förderung von feuchtkrümeligem Gut ist der Verdauungskanal der Tiere anzusehen. Die höchste Form eines stationären Transportsystems tritt beim Blutkreislauf auf. Durch ein Pump- und Leitungssystem werden Millionen von Abnehmern (die Zellen des Körpers) versorgt. Dabei wird der Antransport von Nährstoffen, Flüssigkeit, Sauerstoff und Wirkstoffen sowie der Abtransport von Abfallstoffen des Stoffwechselprozesses durchgeführt. Bemerkenswert ist dabei, daß auch der Gasaustausch über diese eine Versorgungsleitung in Form eines Haftproblems (Hämoglobin — Sauerstoff) erfolgt.

Eine Betrachtung der Entwicklungstendenz von Großanlagen für Schweinemast weist in die Richtung der fließfähigen Fütterung und Entmistung.

Der Transport des Futters bei Tieren, insbesondere zur Versorgung des Nachwuchses, ist häufig mit einer Aufbereitung

des Futters während des Transportvorgangs verbunden (bei Bienen: Nektar—Honig).

Es erscheint bemerkenswert, daß mit steigender Organisationsform des Versorgungsystems die Zahl der „Futterkomponenten“ abnimmt.

Die aufgeführten Beispiele können nur eine Anregung sein und stellen einen Bruchteil der Möglichkeiten für Analogien zwischen Biologie und Technik im Bereich des landtechnischen Anlagenbaues dar. Die Bionik greift auch indirekt in dieses Gebiet der Technik über Meß- und Beobachtungsgeräte, die Kybernetik usw. ein.

Weitere Analogien könnten sein:

Haut—Hülle, Knochengerüst—Bauskelett, Verdauungstrakt—Landtechnische Ausrüstung, peripheres Nervensystem—Handsteuerung, vegetatives oder autonomes Nervensystem—automatische Regelung.

#### 4, Methodik bei der Anwendung der Bionik

Die Methodik bei der Anwendung der Bionik in der Technik kann sich von der Methodik bei der Anwendung in den Naturwissenschaften unterscheiden, da die Technik zum Handeln, zur Praxis unter Beachtung der Ökonomie drängt, während die Naturwissenschaften auf das Erkennen, auf die Theorie gerichtet sind.

Über die Theorie des Konstruierens sind wissenschaftliche Untersuchungen bekannt [8] [9].

Dabei wird im wesentlichen der Bereich von der Konstruktionsaufgabe bis zur Konstruktionslösung behandelt. Das Einsatzgebiet der Bionik, insbesondere, wenn sie mit im Bereich der Prognostik eingesetzt wird, liegt teilweise außerhalb des von der Theorie des Konstruierens erfaßten Bereiches.

Die Betrachtungen zur Methodik sollen bei der Problem- bzw. Aufgabenstellung beginnen (Bild 1).

Das Problem kann im Bereich der Prognostik noch in recht allgemeiner Form vorliegen. Die Arbeit beginnt mit der Suche nach Analogien. Das Suchfeld kann sich dabei mehr oder weniger auf alle Daseinsformen der Materie erstrecken. In Bild 1 ist nur die belebte Natur einbezogen.

Wird auf eine Vielzahl von Anregungen Wert gelegt, ist das Problem möglichst allgemein zu formulieren. Das Suchfeld engt sich ein, wenn bereits gewisse Bedingungen, Mindestforderungen und Wünsche zur technischen Funktion, zur Produktion und zur Konsumentien erfaßt werden (vgl. [8], S. 19).

Die Suche nach Analogien sollte nicht dem Zufall überlassen werden. Es empfiehlt sich, nach einer Systematik zu arbeiten, die etwa der in Tafel I dargestellten entspricht. Entsprechend den Besonderheiten der Gebiete, aus denen die Probleme gestellt werden, ist die Systematik weiter zu verfeinern.

Aus jeder der gefundenen Analogien ist das Wirkungsprinzip [8] [9] zu abstrahieren. Mehrere Analogien können gemeinsame Wirkungsprinzipien haben.

Problembereiche der landtechnischen Ausrüstung	Analogiegebiete aus dem Tier- und Pflanzenreich				Gemeinschaft Tier — Pflanze (Symbiose, Scharnitzer usw.)
	Tiere		Pflanzen		
	Einzeltier mit seinen Organen	Tiergemeinschaften gleichartige Tiere	Einzelpflanze mit ihren Organen	Pflanzengemeinschaft	
bauliche Hülle	Körperhülle Hüllen von Organen Tierbauten	Tierbauten	Pflanzenphysiologie	Mikroklima im „Blätterdach“	Nutzung von Produktion bzw. Abfallprodukten
Anpassung Bau — Ausrüstung	Haftung am Untergrund Tier — Tierbauten		Haftung am Untergrund		
Organisation und Technologie	Funktion von Organen	Organisation in Tiergruppen	Nutzung von Produkten bzw. Abfallprodukten		
Ausrüstungselemente	Transport	Blutkreislauf Verdauungskanal		Nährstoff- und Wassertransport in den Pflanzen	Anreiz zur Fremdbestäubung durch Reizreaktion
	Regel- und Steuertechnik	Nervensystem	Regelungen bei staatenbildenden Insekten	Reizreaktionen der Pflanzen	

Tafel I Systematik für das Finden von Analogien (mit einigen Beispielen)

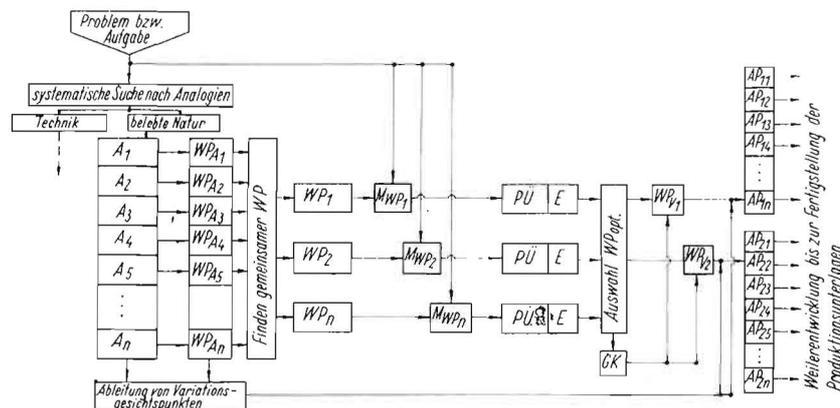


Bild 1 Ablaufplan für die Anwendung der Bionik in der Technik;  $A_1 \dots A_n$  Analogien,  $WPA_1 \dots A_n$  Wirkungsprinzipien der Analogien  $A_1 \dots A_n$ ,  $WP_1 \dots WPN$  gemeinsame Wirkungsprinzipien,  $MWP_1 \dots WPN$  Modellgesetze,  $PU$  Prüfung auf Übertragbarkeit,  $E$  Erfüllungsgrad-Bestimmung,  $GK$  Ableiten günstiger Komponenten,  $WP_1 \dots WPN$  geeignete verbesserte Wirkungsprinzipien,  $AP$  Arbeitsprinzipien für bestimmte Einsatzgrenzen

Für die gefundenen Wirkungsprinzipien  $WP_1$  bis  $WP_n$  ist die Verbindung zum Problem wieder herzustellen. Dazu sind Modellbetrachtungen erforderlich. BEIER und GLASS [4] bezeichnen den Modellbegriff als einen zentralen Begriff der Bionik. Modellbetrachtungen sind in der Technik, insbesondere in der Strömungslehre, seit langem wichtige Methoden. Eine Modellbetrachtung zur äußeren Form von Delfin und Unterteilboot wird ausführlich in [4] behandelt. Aus der Modellbetrachtung ergibt sich, ob und mit welchen Einschränkungen die analoge Erscheinung aus der Natur auf das vorliegende technische Problem übertragen werden kann. Ein einfaches Beispiel soll das verdeutlichen. Die Dillfliegen (Schalenamöben, Einzeller) „bauen“ ihre Gehäuse aus Sandkörnern. Die Körner sind lückenlos zusammengefügt; sie werden von der Dillfliege umflossen, wandern an die Oberfläche des „Plasmaleibes“ und werden dort durch eine chitinartig erstarrende Flüssigkeit zusammengekittet [6]. Das lückenlose Zusammenkitten beruht dabei auf dem Effekt der Kapillarität. Es ist augenscheinlich und bedarf keiner Nachrechnung, daß dieses Prinzip der lückenlosen Zusammenfügen von Bauteilen durch die Kapillarwirkung nicht für den Bau mit Ziegel- oder Großblocksteinen angewendet werden kann.

Im Zusammenhang mit der Prüfung auf Übertragbarkeit ist ein Bewertungsmaßstab für die Erfüllungsgrad-Bestimmung zu finden und anzuwenden. Im Ergebnis dieser Bewertung wird das optimale Wirkungsprinzip gefunden. Es besteht die Möglichkeit, daß sich mehrere optimale Wirkungsprinzipien für jeweils begrenzte Einsatzgebiete ergeben (z. B. mobile und stationäre Fütterungseinrichtungen je nach Art und Größe der Anlagen). Aus den nicht ausgewählten Wirkungsprinzipien lassen sich teilweise günstige Komponenten ableiten und zur Verbesserung der ausgewählten Prinzipien und ihrer konkreten Arbeitsprinzipien verwenden.

Für die Rationalisierung der bisher aufgeführten Arbeitsschritte ist die Anwendung von Tabellen zu empfehlen. Dabei könnten für jeweils ein Problem folgende Spalten in der Tabelle vorgesehen werden:

1. Laufende Nummer
2. Analogie
3. Wirkungsprinzip
4. Modellgesetz
5. Übertragbarkeit und Erfüllungsgrad

Ing. H.-J. BLEICH, KDT

## Mechanisierte Lagerräume — Voraussetzung zur Automation in der Milchvieh-Fütterung

Gegenwärtig zeigen sich die Fortschritte der wissenschaftlich-technischen Revolution in unserer Landwirtschaft sehr deutlich in der Innenmechanisierung. Insbesondere in der Viehwirtschaft entsteht die objektive Notwendigkeit zur Schaffung von halb- und vollautomatischen Anlagen, die eine industriemäßige Großproduktion ermöglichen. Betrachtet man den Stand der Technik in der technologiebestimmenden Bänderstallausrüstung, so zeigen sich in der letzten Zeit wertvolle und interessante Entwicklungen in der „stationären Futterverteilung.“

Die ersten Erfahrungen beweisen jedoch, daß Futterlagerung und -dosierung bei den wachsenden Tierkonzentrationen für eine Vollmechanisierung der Fütterung noch unzureichend sind.

### Form und Größe der Gärfuttersilos

Im Meinungsstreit über Fahrsilos oder Hochsilos werden zu meist die Kosten je  $m^3$ , je dt Futter oder die Schlagkraft in der Feldwirtschaft bei ausgewählten Silos verglichen. In der

Die Analogien werden dabei systematisch entsprechend Tafel I ermittelt.

Aus den geeigneten und verbesserten Wirkungsprinzipien  $WP_{n1}$  sind Arbeitsprinzipien zu entwickeln. Bei der Ableitung von Variationsgesichtspunkten empfiehlt es sich, die Anstellung der Analogien als Anregung zu verwenden.

Die weitere Bearbeitung bis zur Lösung des Problems bzw. der Aufgabe kann in der von STEUER [8] oder HANSEN [9] empfohlenen Weise erfolgen.

Die Lösung des bearbeiteten Problems kann häufig erst Grundlage der konkreten technischen Aufgabenstellung sein.

### Zusammenfassung

Die wissenschaftlich-technische Revolution erfordert auch im landtechnischen Anlagenbau — sowie in der gesamten Landtechnik — die systematische Suche nach neuartigen Lösungen. Bei dieser Suche nach Lösungen kann die Bionik eine geeignete Hilfe sein. Für den landtechnischen Anlagenbau sind nicht nur die Physiologie, sondern auch Organisationsysteme des Tier- und Pflanzenreiches in die Betrachtungen einzubeziehen. Die rationelle Anwendung der Bionik bedingt eine geeignete Arbeitsmethodik.

### Literatur

- [1] HABERLAND, E. / HAUSTEIN, H.-D.: Die Prognostik als neues Element der Führungstätigkeit zur Meisterung der wissenschaftlich-technischen Revolution. Schriftenreihe zur soz. Wirtschaftsführung. Dietz Verlag, Berlin 1968
- [2] LOHMANN, ...: Ingenieur-Pädagogik (Vorlesungsnachschrift)
- [3] NEUMANN, G.: Maschinenelemente, Band 1, Springer-Verlag, Berlin/Göttingen/Heidelberg 1960
- [4] BEIER, W. / GLASS, K.: Bionik — eine Wissenschaft der Zukunft. Urania-Verlag, Leipzig/Jena/Berlin 1968
- [5] KRAISMER, L. P.: Bionik — eine neue Wissenschaft. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig 1964
- [6] FRIELING, H.: Tiere als Baumeister. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1939 und 1951
- [7] Autorenkollektiv: Imkerliche Fachkunde. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin 1966
- [8] STEUER, K.: Theorie des Konstruierens in der Ingenieurausbildung. VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1968
- [9] HANSEN, E.: Konstruktionssystematik. VEB Verlag Technik, Berlin 1965

A 7642