

Nach Einführung der erwähnten Vereinfachung kann man die annähernde Berechnung nach folgenden Formeln vornehmen:

$$L_R = R \cdot T_o \quad [E]$$

$$L_M = 0,1 \cdot R_R \cdot T_R \quad [E]$$

$$L_{MK} = K \cdot T_K \quad [E]$$

$$L_{MM} = 0,2 \cdot N_M \cdot M \cdot T_M \quad [E]$$

Darin bedeuten:

$L_R$	[E]	Summe der Arbeit des beschäftigten Personals
R	[—]	Gesamtzahl der Arbeiter
$T_o$	[h]	Gesamtarbeitszeit der Arbeiter, die am Produktionsprozeß teilnehmen
$L_{MR}$	[E]	Summe der Arbeit von Geräten und Maschinen, die direkt durch menschliche Kraft angetrieben werden
$R_R$	[—]	Anzahl der Arbeiter, die mit Hilfe von Handgeräten arbeiten
$T_R, T_K, T_M$	[h]	Arbeitszeit der beim Antreiben der Pferde, Maschinen und Motoren beschäftigten Arbeiter
$L_{MK}$	[E]	Summe der Arbeit von Geräten und Maschinen, deren Antriebskraft die Zugkraft der Pferde ist
K	[—]	Anzahl der Zugpferde
$L_{MM}$	[E]	Summe der Arbeit von Geräten und Maschinen, die durch mechanische Kraft angetrieben werden
$N_M$	[PS]	Leistung der Antriebsmotoren
M	[—]	Anzahl der Antriebsmotoren

### Die Kennziffer der Mechanisierung $W_{ME}$

stellt den prozentualen Anteil der mechanisierten Arbeit an den gesamten Arbeiten des untersuchten technologischen Prozesses eines landwirtschaftlichen Betriebes dar:

$$W_{ME} = \frac{L_M}{L_R + L_M} \cdot 100 [\%]$$

Darin bedeuten:

$W_{ME}$  [%] Kennziffer der Landwirtschaftsmechanisierung

$L_R$  [E] Summe der im Produktionsprozeß aufgewendeten menschlichen Arbeit

$L_M$  [E] Summe der maschinellen Arbeiten

Die Kennziffer der Mechanisierung  $W_{ME}$  bildet die Grundlage zur Berechnung und Einschätzung beinahe aller technologischer Produktionsprozesse in der Landwirtschaft.

### Schlußbetrachtungen

Aus der allgemeinen Formel für die Mechanisierungskennziffer kann man die gegenseitige Abhängigkeit einer Reihe von Grundparametern analysieren, die auf den Verlauf des Produktionsprozesses Einfluß haben. Zu den grundlegenden Parametern, die einen maßgeblichen Einfluß auf die Gestaltung des Produktionsprozesses haben, gehören in erster Linie:

Aufwand an Traktoren in MotPS je Arbeitskraft, je ha bearbeitete Fläche und je Produktionseinheit sowie die Arbeitsabsorption des Prozesses, die durch die Summe des Arbeitsaufwandes des Personals und der Maschinen ausgedrückt wird.

Veränderlich sind auch in Abhängigkeit vom Mechanisierungsgrad die Kosten des Produktionspersonals sowie die Kosten des Maschineneinsatzes je Arbeitsstunde.

Diese angeführten Parameter sind in einem weiten Rahmen veränderlich. Will man ihren Einfluß auf den Produktionsprozeß und ihre gegenseitige Abhängigkeit analysieren, so leisten dabei graphische Darstellungen gute Dienste. Darauf soll hier nicht näher eingegangen werden.

Auf Grund des bisher Gesagten wäre es zweckdienlich, daß sich alle Spezialisten, die sich mit der Mechanisierung in der Landwirtschaft befassen, auf einheitliche Begriffe und Maßstäbe einigen würden. Dadurch würde eine Vergleichsbasis für zu untersuchende Mechanisierungseffekte unter verschiedenen Bedingungen geschaffen.

Die Einführung solcher Kennziffern würde nicht nur eine Vereinheitlichung der Fragen wirtschaftlichen Charakters ermöglichen, sondern auch die Grundlage eines gegenseitigen Verständnisses und einer Zusammenarbeit zwischen Ökonomen, Agrotechnikern, Technikern und anderen Spezialisten, die sich mit der Mechanisierung der Landwirtschaft befassen, bilden.

A 6352

## Die Substitution von Lohn- bzw. Gebäude- und Mechanisierungskosten als Maßstab der Rationalisierung bei Bau und Mechanisierung von Stall-Anlagen

Dr. E. KULPE,  
Ranis-Ludwigshof

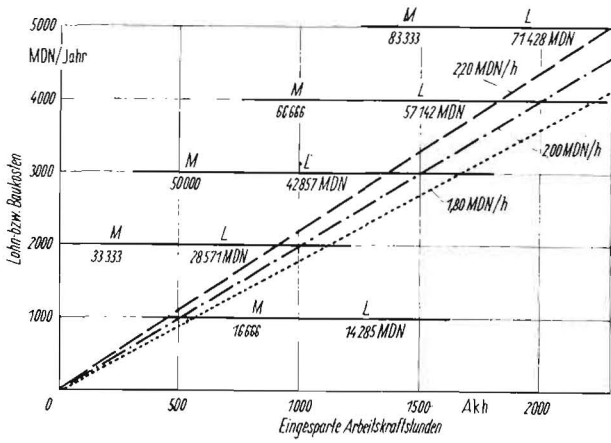
In den Diskussionen und Gesprächen während der 4. Baukonferenz im November 1965 wurde immer wieder gemahnt, bei Bauvorhaben von den gesellschaftlichen, d. h. volkswirtschaftlichen Belangen auszugehen.

Im einzelnen ging es dabei ... um die höhere Verantwortlichkeit aller Leiter in den Staats- und Wirtschaftsorganen sowie in den Betrieben für den rationellsten Einsatz der Investitionsmittel und für den höchsten volkswirtschaftlichen Nutzeffekt [1]. Es wurde weiter betont: „Jeder Leiter, der für die Vorbereitung und Durchführung einer Investition verantwortlich ist, muß stets berücksichtigen, daß jede investierte Mark vorher als Ergebnis der Arbeit unserer Werktätigen erwirtschaftet werden muß. Deshalb wurde mit der neuen Investitionsverordnung der Weg gewiesen, wie die Grundsätze des neuen ökonomischen Systems der Planung und Leitung der Volkswirtschaft auf die Bedingungen der Vorbereitung und Durchführung der Investitionen anzuwenden sind“ [1].

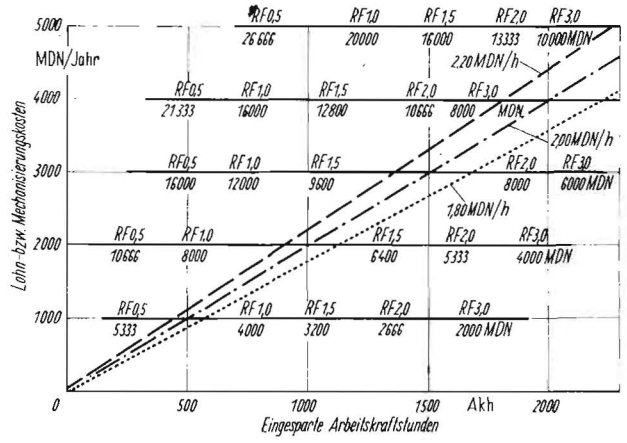
Damit steht vor dem Bauwesen, der Landmaschinenindustrie

und der Landwirtschaft die Aufgabe, bei jedem Bauvorhaben die geplanten Investitionskosten (d. h. Gebäude- und Mechanisierungskosten) den zu erwartenden Betriebskosten (insbesondere den Lohnkosten) gegenüberzustellen und gegenseitig abzuwägen, um tatsächlich den volkswirtschaftlich höchsten Nutzen zu sichern. Im folgenden soll daher auf der Grundlage der Substitution der Lohnkosten einerseits und der Gebäude- und Mechanisierungskosten andererseits auf die Höhe der volkswirtschaftlich vertretbaren Investitionen eingegangen werden. In gleichem Maße von Interesse ist dabei auch die Frage der gegenseitigen Substitution von Gebäude- und Mechanisierungskosten, insbesondere unter Berücksichtigung des Grundsatzes:

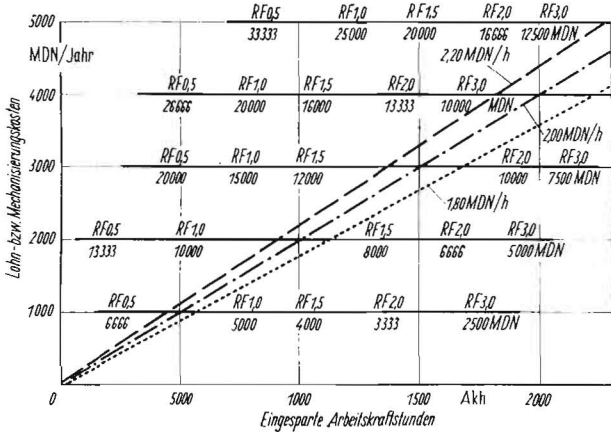
Nicht mechanisieren um zu mechanisieren, sondern die Mechanisierung darf erst dort einsetzen, wo einer weiteren Rationalisierung durch bauliche Gestaltung Grenzen gesetzt sind. Die Mechanisierung darf nicht dazu dienen, bauliche Mängel auszugleichen.



1

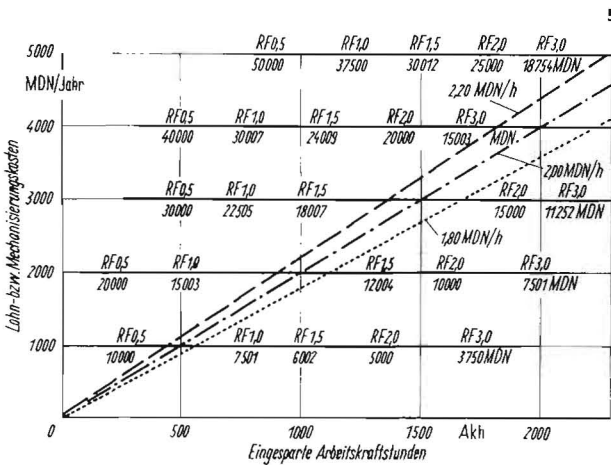
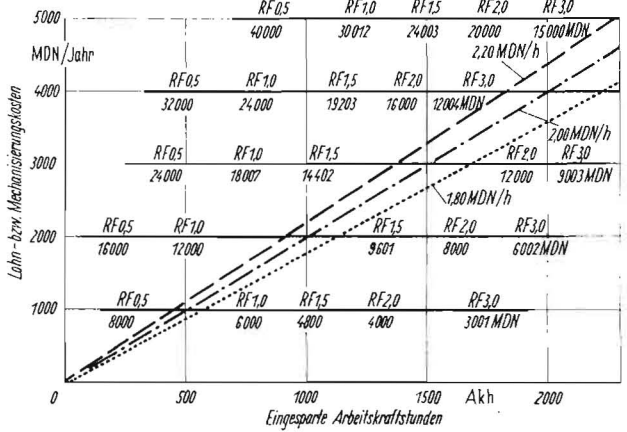


2



3

4



5

- Bild 1. Wirtschaftlich vertretbare Substitution von Lohnkosten (eingesparten Arbeitskraftstunden) und Gebäudekosten bei Massiv- und Leichtbauweise; M Massivbauweise, L Leichtbauweise
- Bild 2. Wirtschaftlich vertretbare Substitution von Lohnkosten (eingesparten Arbeitskraftstunden) und Mechanisierungskosten bei einer Nutzungsdauer von 8 Jahren (Reparaturkostenfaktor  $RF = 0,5 \dots 3,0$ )
- Bild 3. Wirtschaftlich vertretbare Substitution von Lohnkosten (eingesparte Arbeitskraftstunden) und Mechanisierungskosten bei einer Nutzungsdauer von 10 Jahren (Reparaturkostenfaktor von  $0,5 \dots 3,0$ )
- Bild 4. Wirtschaftlich vertretbare Substitution von Lohnkosten (eingesparte Arbeitskraftstunden) und Mechanisierungskosten bei einer Nutzungsdauer von 12 Jahren (Reparaturkostenfaktor von  $0,5 \dots 3,0$ )
- Bild 5. Wirtschaftlich vertretbare Substitution von Lohnkosten (eingesparte Arbeitskraftstunden) und Mechanisierungskosten bei einer Nutzungsdauer von 15 Jahren (Reparaturkostenfaktoren von  $0,5 \dots 3,0$ )

## 1. Substitution von Lohn- und Gebäudekosten

Der Frage der Substitution von eingesparten Lohnkosten und Baukosten muß im Rahmen der Rationalisierung durch bauliche Gestaltung besondere Beachtung geschenkt werden. Bei diesen Betrachtungen ist zu berücksichtigen, ob es sich um Massiv- oder Leichtbauweise handelt. Die jährlich entstehenden Gebäudekosten setzen sich bei ersterer aus  $2\frac{1}{2}\%$  Abschreibungen und Generalreparaturen,  $1\frac{1}{2}\%$  laufenden Reparaturen und  $2\%$  Kreditzinsen zusammen. Die entsprechenden Werte bei Leichtbauweise sind  $4\%$ ,  $1\%$  und  $2\%$  [2]. Die vertretbaren Gebäude-Mehrkosten ergeben sich durch Division der innerhalb eines Jahres eingesparten Lohnkosten mit dem entsprechenden Prozentsatz der jährlichen Gebäudekosten. Bild 1 zeigt die Ergebnisse dieser Berechnungen. Zur

näheren Erläuterung sei nachstehendes Beispiel angeführt: In einem 90er-Anbindestall mit seitlichen schmalen Futtergängen z. B. muß das Grün- und Saftfutter vom 3-t-Anhänger abgeladen, auf einen Dreiradkarren aufgeladen und mit diesem verteilt werden. Des weiteren müssen Grün- und Raufutter während des Fressens z. T. mehrmals hochgeworfen werden. Im Gegensatz dazu kann das Grün- und Saftfutter in einem 90er-Anbindestall mit mittlerem breitem Futtertisch direkt vom 3-t-Anhänger verteilt werden, das Grün- und Raufutterhochwerfen entfällt und außerdem erfordert das Fegen des Futtertisches einen geringeren Arbeitsaufwand. Die bei einem Vergleich zweier derartiger Stall-Modelle sich dadurch ergebenden Lohnkosteneinsparungen betragen etwa 2000 MDN (1150 Akh: davon 1065 für direkte

Fütterungsarbeiten und 85 für die erforderlichen Nebenarbeiten; Lohnsatz 1,80 MDN/h). Somit beträgt der betriebs- und damit volkswirtschaftlich vertretbare Gebäudekosten-Mehraufwand für den Bau des breiten Futtertisches statt des schmalen Futtergangs bei Massivbauweise (2000 : 0,06) rund 33 000 und bei Leichtbauweise (2000 : 0,07) rd. 28 000 MDN; d. h. dem breiten Futtertisch ist auf jeden Fall der Vorzug zu geben. Analog dazu kann bei jeder anderen baulichen Veränderung bzw. Verbesserung verfahren werden.

## 2. Substitution von Lohn- und Mechanisierungskosten

Bei der Betrachtung dieser Frage sind einmal die Nutzungsdauer einer Maschine bzw. die Abschreibungskosten und zum anderen der Reparaturkostenfaktor von Bedeutung. Unter Reparaturkostenfaktor ist das Verhältnis der jährlich zu erwartenden Reparaturkosten zu den jährlichen Abschreibungskosten zu verstehen, d. h. bei einem Reparaturkostenfaktor von 1,5 betragen die jährlichen Reparaturkosten das 1 1/2-fache der jährlichen Abschreibungskosten. Die Lohnkosten für verschiedene Arbeitsverfahren des Melkens, Fütterns oder Entmistens werden wiederum anhand entsprechender Stall-Modelle ermittelt. Aus der Differenz zweier Verfahren ergeben sich dann die entsprechenden Lohnkosteneinsparungen. Sind nun die Nutzungsdauer und der entsprechende Reparaturkostenfaktor bekannt, so können in Bild 2 bis 5 die wirtschaftlich vertretbaren Anschaffungskosten einer Maschine bei Lohnsätzen von 1,80 bis 2,20 MDN/ha abgelesen werden. Bemerkt sei jedoch, daß bei diesen Betrachtungen die Faktoren Arbeitserleichterung sowie verbesserte Arbeitsgüte keine Berücksichtigung finden konnten. Die Errechnung der vertretbaren Mechanisierungskosten bzw. mehrkosten erfolgt durch Division der Lohnkosteneinsparungen eines Jahres durch die sich aus der Nutzungsdauer und dem Reparaturkostenfaktor ergebenden jährlichen Mechanisierungskosten in Prozent.

Auch hierzu ein Beispiel:

Für einen 90er-Anbindestall mit breitem mittlerem Futtertisch wird die Anschaffung eines 3,5-t-Futterverteilungswagens in Erwägung gezogen. Die auf Grund eines Vergleichs der Arbeitsverfahren „Füttern mit 3-t-Anhängern“ und „Füttern mit 3,5-t-Futterverteilungswagen“ sich ergebenden Lohnkosten-Einsparungen betragen rund 615 MDN (340 Akh; Lohnsatz 1,80 MDN/h). Demgegenüber stehen Anschaffungsmehrkosten von rund 9700 MDN (FV-Wagenteil 4400 MDN, Nutzungsdauer 8 J.; FV-Verteilungsmechanismus 4400 MDN, Nutzungsdauer 4 J. = 13 200 MDN bei acht-jähriger Gesamt-Nutzungsdauer; 3-t-Anhänger 3500 MDN, Nutzungsdauer 8 J.). Die ermittelten Lohnkosteneinsparungen berechtigen jedoch nur zu Anschaffungsmehrkosten von 1970 MDN (615 : 0,3125 [8 Jahre Nutzungsdauer, RF 1,5]).

Die Substitution dieser Mehrkosten durch die eingesparten Lohnkosten ist also erst bei fünf 90er-Anbindeställen bzw. 450 Kühen gegeben (Bild 2).

## 3. Substitution von Gebäude- und Mechanisierungskosten

Wie bereits betont, darf es nicht Aufgabe der Mechanisierung sein, bauliche Mängel zu beheben. Die Technik muß sinnvoll die optimale bauliche Gestaltung ergänzen, um die Voraussetzungen für industriemäßige Produktionsmethoden in der Viehwirtschaft zu schaffen. Daher kommt der Überprüfung der Wirtschaftlichkeit von Gebäude- und Mechanisierungskosten eine große Bedeutung zu. Der Weg dazu ist relativ einfach. Es brauchen lediglich die Investitionskosten z. B. der Mechanisierung der Heufütterung mit einem Gebläse (Gesamtkosten, Nutzungsdauer und RF) und die sich daraus ergebenden jährlichen Mechanisierungskosten errechnet zu werden. Diese stellt man dann den entsprechenden jährlichen Gebäudekosten gegenüber und liest die Gesamtinvestitionskosten (bei Massiv- oder Leichtbauweise) ab. So berechtigten z. B. 50 000 MDN Gesamtneubaukosten (nach Bild 1  $\cong$  1650

eingesparte Akh bei 1,80 MDN/h) zu Gesamtmechanisierungskosten von 12 000 MDN (nach Bild 2 bei 8 J. Nutzungsdauer, RF 1,0) bzw. 15 000 MDN (10 J. Nutzungsdauer, RF 1,0; Bild 3) bzw. 24 000 MDN (12 J. Nutzungsdauer, RF 0,5; Bild 4) oder nur 11 000 MDN (15 J. Nutzungsdauer, RF 3,0; Bild 5).

Betont sei, daß bei derartigen Wirtschaftlichkeitsvergleichen stets die Gebäude-, Mechanisierung- und Lohnkosten in ihrer Gesamtheit zu sehen sind.

## 4. Voraussetzungen derartiger Substitutions-Vergleiche

Um zu einer entsprechenden Aussagekraft zu kommen, ist die Erarbeitung eines einheitlichen und vergleichbaren Zahlenmaterials als Grundlage der Arbeitszeitvergleiche erforderlich, das laufend ergänzt werden muß (evtl. in Form eines Musternormenkataloges für die Viehwirtschaft). Bewährt hat sich in dieser Hinsicht die Ermittlung des Akh-Aufwandes für die verschiedenen Teilarbeitsgänge des Melkens, Fütterns und Entmistens, wie sie im erwähnten Forschungsabschlußbericht [2] enthalten sind. Diese werden dann nach der analytisch-experimentellen Methode zu Arbeitsgängen bzw. Arbeitsverfahren zusammengestellt. Dasselbe gilt für die Ausarbeitung verschiedener Beispielsrationen für die Sommer-, Herbst- und Winterfütterung der einzelnen Produktionszonen der DDR. Lohn-, Gebäude- und Mechanisierungskosten können dann ihrer Entwicklung entsprechend berücksichtigt werden.

Auf diese Weise dürfte es möglich sein, in enger Gemeinschaftsarbeit von Architekten, Ingenieuren, Ökonomen und Tierzüchtern die von der 4. Baukonferenz gestellten Forderungen voll zu verwirklichen und der Praxis funktions-sichere Bauten bei wirtschaftlich vertretbaren Investitionskosten zur Verfügung zu stellen.

## Zusammenfassung

Nach den Forderungen der 4. Baukonferenz werden die wirtschaftlich vertretbare Substitution von 1. Lohn- und Gebäudekosten, 2. Lohn- und Mechanisierungskosten und 3. Gebäude- und Mechanisierungskosten erläutert und an praktischen Beispielen deren betriebs- und volkswirtschaftlicher Nutzen aufgezeigt. Abschließend wird auf einige Voraussetzungen hingewiesen, die für die einheitliche und vergleichbare Anwendung dieser Methode erforderlich sind.

## Literatur

- [1] JUNKER, W.: 4. Baukonferenz: Die Anwendung des neuen ökonomischen Systems im Bauwesen im Jahre 1966. Neues Deutschland, 20. Jg., Nr. 313 (13. Nov. 1965), S. 3
- [2] KULPE, E.: Mechanisierung verschiedener Offenstallformen im Vergleich zu modernen geschlossenen Anbindeställen. Abschlußber. z. Forschungsauftr. Nr. 170 123 I-0-06/9 (Mai 1961), Inst. f. Landtechnik DAL, Potsdam-Bornim A 6567



**Treibriemen und Förderbänder**  
für landwirtschaftliche Maschinen

**Kuhhalsbänder,**  
Meterware  
In verschiedenen Farben

**BEHALIT Dr. A. BECKER KG, 40 HALLE (SAALE)**  
Straße der DSF 77 — Telefon 23 176  
Werklager: Hermann Beining, 26 Güstrow/Meckl. Speicherstraße 10