

zu machen. Die Existenz der Betonwerke der Bauindustrie schließt doch nicht die davon unabhängige Herstellung von kleinen Betonfertigteilen aus. An dieser Stelle sei nur an die bessere technische Gestaltung von Rostflächen aller Art erinnert (Belüftungsroste für Rauhfutter und Hackfrüchte und Kotroste für die Tierhaltung). Ein kleines Sortiment leichter, maßhaltiger Fertigteile kann dem Aufbau von Rostflächen dienen, indem die Elemente mit Hilfe niedriger Unterzüge auf die Grundsohle aufgelegt werden. Den Höhenunterschied zwischen Grundsohle und Rostsohle müßte man dabei klein halten.

6. Mehrgeschossige Gebäude

Immer wieder werden mehrgeschossige Gebäude für die Landwirtschaft vorgeschlagen. Die Vorteile brauchen hier nicht erläutert zu werden. Die Bedenken liegen verständlicherweise beim Bauwesen, nämlich in Hinblick auf die komplizierten Raumsohlen. Durch dieses zur Diskussion gestellte „Parterre“-System erhielte auch diese Entwicklungsrichtung eine Ermutigung.

Ing. E. Meyer, KDT*

Die Probleme der Rationalisierung in der sozialistischen Landwirtschaft stellen auch den Landtechniker vor viele neue Aufgaben. Aus der Sicht des Ingenieurs sind das vor allem Fragen einer optimalen Auslastung der Grundmittel – als entscheidende Voraussetzung zur Erhöhung der Arbeitsproduktivität und zur Senkung der Selbstkosten. Nachfolgend soll als Beispiel die technologische Ausrüstung des Futterhauses L 215 für Schweinemastanlagen hinsichtlich der Auslastung und des wirtschaftlichen Einsatzes untersucht werden.

Das schwächste Glied der Kette

Die bauliche Gestaltung und die technologische Ausrüstung des Futterhauses werden als bekannt vorausgesetzt. Lediglich die Leistungsdaten der wichtigsten Ausrüstungsteile sollen der besseren Übersicht wegen in Tafel 1 noch zusammenhängend genannt werden.

Tafel 1. Leistungskennziffern der technischen Anlage

| Ausrüstungsteil | Materialdurchsatz (nach Katalog) |
|--|----------------------------------|
| Stationäre kontinuierlich arbeitende Dämpfmaschine Sta M2/Sp | 1,5 t/h |
| Saftfutterzerkleinerer SFZ 380 (Hackfrüchte) | 10 t/h |
| Mischer F 928: bei period. und bei kontinuierl. Betrieb | 2 t/h |
| 2 Hackfruchtförderbänder | 20 t/h |
| Kraftfutterförderanlage | je 30 t/h |
| | 8 m ³ /h |

In Bild 1 sind die Durchsatzleistungen der kapazitätsbestimmenden Maschinen (Dämpfmaschine, Saftfutterzerkleinerer, Mischer) graphisch dargestellt. Die Anzahl der zu versorgen-

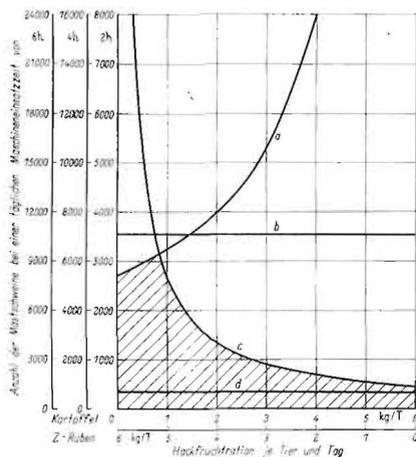


Bild 1 Kapazitätsgrenzen verschiedener Aufbereitungsmaschinen im Futterhaus L 215 für Schweinemastanlagen. a Saftfutterzerkleinerer, b Mischer bei kontinuierlichem Betrieb, c Dämpfanlage, d Mischer bei periodischem Betrieb

7. Gesichtspunkte des Übergangs

Die Landwirtschaft errichtet ständig neue Bauten. Dieser Fortschritt darf durch einen evtl. stattfindenden Übergang auf ein neues System nicht gestört werden. Die Landbaukombinate müssen ihrer Verantwortung als Generalauftragnehmer gerecht werden, und die Ausrüstungsbetriebe müssen die angeforderten Mechanisierungseinrichtungen unbedingt termingerecht herstellen, ausliefern und montieren.

Die ersten Schritte zur Überführung in die Praxis können nur in der Errichtung von Experimentalbauten und entsprechenden wissenschaftlich-technischen Prüfarbeiten bestehen. Diese Maßnahmen sollten aber nach einer gründlichen Diskussion des Vorschlages und bei grundsätzlicher Befürwortung des Prinzips bald in Angriff genommen werden.

Als Lohn für diese Anstrengungen stellt eine bisher noch nicht gekannte Beweglichkeit in der Nutzung der Investitionen und in der Entwicklung der Ausrüstungsbestandteile in Aussicht sowie eine optimale Einfachheit der – bisher viel zu komplizierten – Beziehungen zwischen Bauwesen und Innenmechanisierung.

A 6452

Rationalisierung durch optimale Auslastung der Grundmittel

den Mastschweine ist dabei eine Funktion der jeweiligen Futterration je Tier und Tag.

$$n = f(q) = \frac{t \cdot Q \cdot \varphi}{q}$$

Es bedeuten

- n Anzahl der Mastschweine
- t tägliche Maschineneinsatzzeit [h/d]
- Q Materialdurchsatz [kg/h]
- q Futtermittelration [kg/d]
- φ Maschinenausnutzungskoeffizient

Die tägliche Hackfruchtfraktion (Kartoffeln und Zuckerrüben) ist für die graphische Darstellung mit 6 kg festgelegt; das entspricht einer Durchschnittsration bei gleichmäßiger Verteilung aller Mastgruppen in der Anlage. Die Kartoffelanteile sind auf der Abszisse ansteigend und die Rübenanteile abfallend eingetragen, so daß die Summe der Hackfruchtmassen immer 6 kg ergibt. Die drei Ordinaten enthalten die Zahlen der maximal zu versorgenden Mastschweine bei 2 h, 4 h und 6 h täglicher Maschineneinsatzzeit. Als Ausnutzungskoeffizient wurde für die Dämpfmaschine 0,9, für die übrigen Einrichtungen 0,8 gewählt. Die graphische Darstellung des Durchsatzes für den Mischer ergibt jeweils eine Gerade, weil die Masse des Futtermisches (Hackfrüchte und Kraftfutter und Flüssigkeit) für alle Kartoffel-Rübenverhältnisse konstant bleibt.

Auf Grund fehlender kontinuierlich arbeitender Dosiereinrichtungen für die Hackfrüchte muß der Mischer zwangsläufig periodisch betrieben werden, wodurch die Kapazität der gesamten Anlage stark begrenzt ist. Wie aus der Darstellung zu ersehen, können dann bei 2 h täglicher Maschineneinsatzzeit etwa 350 Tiere, bei 4 h etwa 700 Tiere und bei 6 h etwa 1050 Tiere versorgt werden.

Betrachtet man dabei die Auslastung der einzelnen Maschinen bei einer Hackfruchtzusammensetzung von beispielsweise 4 kg Kartoffeln und 2 kg Zuckerrüben, dann zeigen sich sehr große Unterschiede:

| Mischer bei periodischem Betrieb (= schwächstes Glied) | 100 % |
|--|------------|
| Dämpfmaschine | etwa 54 % |
| Saftfutterzerkleinerer | etwa 4,4 % |

* Fachschule für Landwirtschaft, Neubrandenburg – Tollenseheim

Wenn es möglich wäre, alle Komponenten kontinuierlich dosiert zuzuführen, könnten der Mischer ebenfalls kontinuierlich betrieben und dadurch die Kapazitätsgrenzen und die Maschinenauslastung erhöht werden. Die schraffierte Fläche unterhalb der beiden Kurven in Bild 1 stellt die mögliche Variationsbreite bei kontinuierlichem Betrieb dar, die jedoch aus tierpsychologischen Gründen nicht voll genutzt werden kann. Ein Zuckerrübenanteil von etwa 50% dürfte bereits die obere Grenze sein. Im Definitionsbereich von 3 bis 6 kg Kartoffeln bestimmt nunmehr die Dämpfmaschine die Kapazität. Bei einer Hackfruchtzusammensetzung von ebenfalls 4 kg Kartoffeln und 2 kg Zuckerrüben könnten dann jedoch bei 2 h täglicher Maschineneinsatzzeit etwa 700 Tiere, bei 4 h etwa 1400 Tiere und bei 6 h etwa 2100 Tiere versorgt werden. Die Auslastung der einzelnen Maschinen kann aber auch dabei noch nicht befriedigen, wie die nachfolgende Übersicht zeigt:

| | |
|---|-----------|
| Dämpfmaschine (= schwächstes Glied) | 100 % |
| Saftfutterzerkleinerer | etwa 10 % |
| Mischer bei kontinuierlichem Betrieb | etwa 20 % |
| Die Fördereinrichtungen sind gleichfalls minimal ausgelastet: | |
| Förderband - Kartoffeln | etwa 6 % |
| Förderband - Rüben | etwa 3 % |
| Kraftfutterförderanlage (bei 1,5 kg je Tag und Tier) | etwa 13 % |

Daraus geht hervor, daß die Durchsatzleistungen der Maschinen und Fördereinrichtungen unzureichend aufeinander abgestimmt sind. Die Kapazität wird durch die schwächsten Glieder stark begrenzt. Eine Erweiterung ist lediglich durch die Verlängerung der täglichen Maschineneinsatzzeit und bei einem eventuellen kontinuierlichen Betrieb noch durch eine Veränderung der Hackfruchttration zugunsten von Rüben in bestimmten Grenzen möglich. Der Verlängerung der täglichen Einsatzzeit werden jedoch durch die Forderung der Praxis, in möglichst kurzer Zeit aufbereiten und füttern zu können, ebenfalls Grenzen gesetzt.

Um nun entscheiden zu können, bei welcher Tierzahl der Bau dieses Futterhauses in wirtschaftlich günstigen Grenzen liegt, soll nachfolgend das Verhalten des Investitionsaufwandes in MDN je dt Zumast in Abhängigkeit von der Tierzahl untersucht werden.

Das Verhalten der Investitionskosten

Es sollen hier nur die durch den Bau und die Unterhaltung des Futterhauses jährlich auftretenden festen Kosten erfaßt werden, die von der Anzahl der Tiere in der Anlage unabhängig sind (Tafel 2).

Tafel 2. Plan der festen Kosten (jährlich in MDN)

| | |
|---|--------------|
| 1. Baukosten, etwa 120000 MDN, davon 4% Abschreibung | 4800 |
| 2. Gebäudeinstandhaltung = 1% der Bausumme | 1200 |
| 3. Kosten für technol. Ausrüstung, einschl. Futterverteilungswagen „System Schneider“ auf Multicar P, etwa 50000 MDN davon 10% Abschreibung | 5000 |
| Feste Kosten gesamt | 11000 |

Da das Verhalten der Teilkosten als Funktion dargestellt wird, werden der Einfachheit halber Zinsen und Reparaturkosten für Maschinen nicht erfaßt.

In Bild 2 sind die Teilkosten in MDN/dt Zumast als Funktion der Tierzahl dargestellt.

$$K_T = f(n) = \frac{K_F}{n \cdot d \cdot m}$$

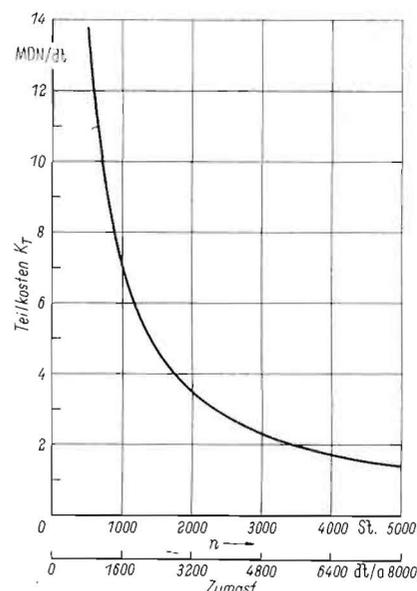
Hierin bedeuten:

| | |
|--------------------------------------|------------|
| K_T Teilkosten je dt Zumast | [MDN/dt] |
| K_F feste Kosten | [MDN/Jahr] |
| n Anzahl der Mastschweine | |
| d Mastdurchgänge im Jahr | |
| bei sechsmonatiger Mastdauer $d = 2$ | [1/Jahr] |
| m Zumast je Tier = 0,8 | [dt] |

Unter der Abszisse ist zusätzlich noch die gesamte jährliche Zumast in dt eingetragen.

Aus dem Verlauf der Kurve ist zu erkennen, daß bis etwa 2000 Schweine in einer Anlage die Teilkosten verhältnismäßig stark abfallen, darüber wird die Kostensenkung immer

Bild 2
Verhalten der Teilkosten in MDN je dt Zumast, die sich aus dem Bau und der Unterhaltung des Futterhauses L 215 ergeben, in Abhängigkeit von der Anzahl der Mastschweine



geringer. Daraus läßt sich die Forderung ableiten, daß zu dem genannten Futterhaus eine Schweinemastanlage mit mehr als 2000 Tieren gehört, wenn der Investitionsaufwand für das Futterhaus die dt Fleisch möglichst niedrig belasten soll. Obwohl die Teilkosten nur niedrige Werte aufweisen, ist es doch ein großer Unterschied, ob in mehreren kleinen Anlagen mit vielleicht 500 bis 1000 Tieren die gleiche Menge Fleisch produziert wird wie in einer großen Anlage mit etwa 3000 Tieren.

In einer kleinen Anlage mit 500 Tieren wird 1 dt mit etwa 13,80 MDN feste Kosten für das Futterhaus belastet, in einer Anlage mit 3000 Tieren dagegen nur mit etwa 2,30 MDN. Das ergibt bei einer Jahresproduktion von 4800 dt eine Senkung der Selbstkosten von

$$13,80 \text{ MDN/dt} \cdot 4800 \text{ dt} = 66\,200,- \text{ MDN}$$

$$\text{minus } 2,30 \text{ MDN/dt} \cdot 4800 \text{ dt} = 11\,000,- \text{ MDN}$$

$$\underline{\underline{55\,200,- \text{ MDN}}}$$

die allein durch eine höhere Auslastung des Futterhauses ermöglicht wird.

Der Widerspruch besteht nun darin, daß die technologische Ausrüstung des Futterhauses diese hohe Tierzahl kaum zuläßt.

Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Die technologische Ausrüstung des Futterhauses L 215 ist unzureichend aufeinander abgestimmt, so daß eine optimale Auslastung aller Aggregate nicht erreicht werden kann und die Kapazität durch die geringe Leistung des Mixers bei periodischem Betrieb bzw. der Dämpfmaschine bei kontinuierlichem Betrieb stark begrenzt wird. Eine gewisse Leistungssteigerung könnte durch folgende Maßnahmen erzielt werden:

1. Verlängerung der täglichen Maschineneinsatzzeit bei periodischem Betrieb (eventuell auch in zwei Schichten). Um die Fütterung trotzdem in kurzer Zeit durchführen zu können, müßte dann die Möglichkeit der Bevorratung des Futtermisches geschaffen werden.
2. Veränderung der Hackfruchtzusammensetzung zugunsten von Zuckerrüben. Das führt jedoch nur bei kontinuierlichem Betrieb der Anlage zu einer Leistungssteigerung, was wiederum eine kontinuierliche dosierte Zuführung aller Komponenten voraussetzt.
3. Bei Erfüllung der im zweiten Punkt genannten Voraussetzungen - Einsatz einer Dämpfmaschine mit höherem Materialdurchsatz.

Eine teilweise Beseitigung der in diesem Beitrag aufgezeigten Mängel wird sicherlich durch die Verwendung der neuartigen Dämpfanlage System „Bauch“ möglich sein. Eine derartige Versuchsanlage entsteht in der LPG Gollnitz Kreis Prenzlau.