

Anforderungen an die Verfahrensgestaltung bei der Rinderfütterung

Prof. Dr. agr. habil. R. Thurm, KDT

Die Verfahren und Ausrüstungen für die Fütterung der Rinder sind so auszulegen, daß — hohe Leistungen der Tiere gesichert werden — eine weitgehende Deckung des Energiebedarfs mit Grobfutterstoffen erfolgt — der Arbeitszeitaufwand für die Fütterung gering ist — die Investitionen für die technische Ausrüstung und die Kosten für den Betrieb niedrig sind.

Piatkowski [1] gibt an, daß die tägliche Trockenmasseaufnahme im ersten Laktationsdrittel 2,8 bis 3,0 kg je 100 kg Lebendmasse betragen soll, wovon 1,8 kg aus dem Grobfutter anzustreben sind; im letzten Laktationsdrittel beträgt die tägliche Trockenmasseaufnahme 2,3 bis 2,5 kg je 100 kg Lebendmasse, davon 2,1 kg aus dem Grobfutter.

Hohe Trockenmasseaufnahme der Tiere muß gesichert werden, um das genetische Leistungsvermögen der Tiere möglichst voll auszuschöpfen. Einen hohen Anteil der Gesamtaufnahme in Form von Grobfutter zu erreichen, ist erforderlich, da Konzentratfüttermittel noch importiert werden müssen und ihr Anteil die Futterkosten maßgeblich beeinflußt.

Es kann heute als gesichert angesehen werden, daß Futtermischungen aus einer Grobfutterart und Konzentraten diese Ansprüche nicht erfüllen. Es sind Mehrkomponenten-Rationstypen erforderlich, um eine hohe Grobfutteraufnahme zu sichern. Die Grobfuttermittel, aus denen die Rationen zusammengestellt werden, sind im Sommer Frischfutter, Silage und Trockengrobfutter bzw. im Winter Silage und Trockengrobfutter.

Hackfrüchte sind in die Winterfütterration so weit wie möglich einzuordnen.

Bei der Projektierung der Anlagen für die Fütterung muß von diesen aus mehreren Grobfuttermitteln und Konzentraten bestehenden Futtermischungen ausgegangen werden.

Zusammenstellung der Futtermischungen

Ursprünglich war die getrennte Verabreichung der einzelnen Rationskomponenten bei der Rinderfütterung in der Reihenfolge Konzentratfütter, Saftfutter, Rohfutter üblich. Das wird in älteren Ställen auch heute noch so gehandhabt und ergibt sich aus den sehr unterschiedlichen technologischen Eigenschaften der Futtermittel. Langhalmige Grobfutterstoffe können nur mit großem Aufwand und unvollständig gemischt werden.

Aufgrund der Vorteile, die das Häckseln der Futterpflanzen bei der Ernte, Konservierung und Lagerung bringt, ist die technologische Beschaffenheit der Futtermittel für Rinder heute so, daß sie ohne Schwierigkeiten gemischt werden können. Das erhebt die Frage nach der Zweckmäßigkeit der einen oder anderen Variante aus der Sicht der Tierernährung und der Verfahrensgestaltung.

Hennig [2] hält das Mischen der einzelnen Komponenten der Futtermischung für zweckmäßig, um die Verdauungsvorgänge zu stabilisieren. Piatkowski [3] hat die Trockensubstanzaufnahme bei Mischrationen im Vergleich zur Fütterung der Einzelkomponenten untersucht. Bei getrennter Verabreichung der Einzelkomponenten der Futtermischung erzielte er eine um 0,3

bis 0,5 kg je Kuh und Tag höhere Trockensubstanzaufnahme gegenüber Mischrationen. Aus dieser geringen Differenz leitet er ab, daß Mischrationen der Verabreichung der Futtermischung aus Einzelkomponenten gleichwertig sind, wenn alle Futtermittel von einwandfreier Beschaffenheit und guter Qualität sind.

Demnach gibt es aus der Sicht der Tierernährung keine eindeutige Entscheidung für die Bevorzugung einer der beiden Varianten.

Beim mobilen System der Fütterung in Anlagen mit einem Tierbestand bis etwa 400 Kühe ist die getrennte Verabreichung der Komponenten üblich und richtig. Die Futtermittel lagern in der Anlage, ihre Zusammenführung und Mischung würde ungerechtfertigt hohen zusätzlichen Aufwand erfordern. Beim Einsatz des mobilen Verfahrens in größeren Anlagen erfordert die konsequente Schwarz-Weiß-Trennung den Umschlag der Futtermittel an der Schwarz-Weiß-Grenze von den Transportfahrzeugen auf die Verteilfahrzeuge. Dieser Umschlagprozeß macht die Herstellung eines Gutstromes aus dem Vorrat zur Beschickung des Verteilfahrzeugs und damit den Einsatz von Grobfutterdosierern notwendig. Das ermöglicht die Herstellung von Mischrationen ohne weiteren technischen Aufwand. Koalick und Thiem [4] erarbeiteten einen Vorschlag für eine entsprechende unifizierete Futteraufbereitungsanlage.

Beim stationären System der Fütterung hat sich die Verabreichung von Mischrationen aus mehreren Komponenten durchgesetzt. Das hat mehrere Ursachen. Da die Futtermittel nur zum Teil kontinuierlich aus dem Lager (Hochsilo) entnommen, zum größeren Teil mit Fahrzeugen herantransportiert werden (Frischfutter, Gärfutter aus Horizontalsilos), sind das Zwischenstapeln und die Dosierung aus dem Zwischenlager erforderlich. Als Zwischenlager werden großvolumige Annahmedosierer benutzt. Dadurch ist die Mischung der Komponenten ohne weiteren zusätzlichen technischen Aufwand möglich.

Die Verabreichung von Mischrationen führt insgesamt beim stationären System der Fütterung zu einem höheren Durchsatz der Förderer, zur besseren Abstimmung zwischen den Arbeitsgängen Melken und Füttern und zu weniger häufigen Umstellungen und Unterbrechungen des Futterstromes. Daraus kann man ableiten:

- Beim stationären System der Fütterung sind Mischrationen aufgrund der vielfältigen technologischen Vorteile zu bevorzugen.
- Beim mobilen System der Fütterung hängt die Entscheidung von der Größe der Anlage, vom Ort der Lagerung der Futtermittel und vom Vorhandensein einer Futteraufbereitungsanlage ab.

Die tägliche Gesamtfuttermenge wird im allgemeinen auf zwei Rationen aufgeteilt. Das ergab sich aus der Notwendigkeit, die Arbeitszeit der Melker auf zwei Teilschichten morgens und abends aufzuteilen. Mehr als zwei Mahlzeiten täglich hätte die ungünstigen Arbeitsbedingungen durch eine geteilte Schichtzeit weiter verschlechtert. Tatsächlich wurde während der beiden Fütterungszeiten die Gesamt-

futtermenge in mehreren Teilrationen verabreicht.

In den industriemäßigen Großanlagen mit stationärem System der Fütterung wird dieses Verfahren beim Einsatz von Mischrationen zunächst beibehalten. Es wird zweimal täglich gefüttert.

Durch zwei Schichtkollektive mit je einer Arbeitszeit von 8 Stunden in der Tag- bzw. Nachtschicht sind sowohl arbeitsorganisatorisch wie auch technisch die Voraussetzungen gegeben, mehr als zwei Mahlzeiten täglich zu verabreichen.

Anzahl der Futtermischungen — Fütterungsfrequenz

Die Aufteilung der Gesamtration auf mehrere Teilgaben je Mahlzeit führt zu höherer Trockensubstanzaufnahme und damit zu höheren Leistungen vor allem im ersten Drittel der Laktation. Kaiser und Lippitz [5] geben an, daß dadurch Mehrleistungen von 5 bis 8 % erreichbar sind. Campbell und Merilan [6] berichten, daß siebenmaliges tägliches Füttern von Kühen zu einer Erhöhung der Trockensubstanzaufnahme von 7,2 % und der Milchleistung von 15,1 % führte.

Meinhold u. a. [7] kommen zu dem Ergebnis, daß viermaliges Füttern täglich eine höhere Grundfutteraufnahme bewirkt als zweimaliges. Durch die Aufteilung der Gesamtration auf mehrere Teilrationen verringert sich der Restfutteranfall, d. h. der Futtermittelverlust und der Aufwand für die Beseitigung dieser Futterreste [8].

Aus diesen Ergebnissen ist abzuleiten, daß es vor allem im ersten Laktationsdrittel auch bei Verabreichung von Mischrationen richtig ist, die Gesamtration auf mehr als zwei Mahlzeiten täglich aufzuteilen, um dadurch die Trockensubstanzaufnahme und Leistung zu erhöhen. Jacobi [9] weist nach, daß in den Milchviehanlagen MVA 1930 die Voraussetzung gegeben ist, bei etwa 40 % des Tierbestands nachzufüttern, d. h. eine zweite Teilgabe je Mahlzeit zu verabreichen, ohne daß Veränderungen oder Erweiterungen an der technischen Ausrüstung für die Fütterung nötig sind.

Tier-Freßplatz-Verhältnis

Beim stationären Verfahren der Fütterung führt die Nutzung eines Freßplatzes durch mehrere Tiere (Tier-Freßplatz-Verhältnis > 1) zur Verkürzung der spezifischen Länge des Futterverteilers und damit zu geringeren Investitionen und Kosten. Beim mobilen Verfahren verringert ein Tier-Freßplatz-Verhältnis größer 1 die spezifische Verkehrsfläche für den Futterverteilungswagen.

Aus diesen Gründen wird ein Tier-Freßplatz-Verhältnis größer 1 angestrebt. Dabei wird entweder so vorgegangen, daß jeweils eine Tiergruppe, deren Größe der Anzahl der zur Verfügung stehenden Freßplätze entspricht, Zugang zur Krippe hat, während sich die anderen Tiere im Ruheabteil befinden. Danach wird die nächste Gruppe zum Freßplatz getrieben (Umtriebsfütterung).

Die zweite Variante besteht darin, daß die Tiere

ständig freien Zugang zur Futterkrippe haben (Ad-libitum-Fütterung).

Es wurden Anlagen mit Tier-Freßplatz-Verhältnissen bis 3:1 realisiert und mit gutem Erfolg bewirtschaftet.

Bei der Umtriebsfütterung bestimmt das Tier-Freßplatz-Verhältnis die für die Futteraufnahme zur Verfügung stehende Zeit. Porzig [10] ermittelte, daß Hochleistungskühe die Gesamtration bei hohem Anteil an Grobfutterstoffen nicht in zwei Stunden aufnehmen, wenn ihnen längere Zeit zur Futteraufnahme zur Verfügung steht. Bei Verkürzung der Zeit für die Futteraufnahme reagieren sie mit aktiverem Fressen, vor allem in der zweiten Stunde. Das läßt die Möglichkeit der Steuerung der Geschwindigkeit des Fressens durch Gewöhnung und Zeitvorgabe erkennen, macht aber auch deutlich, daß eine Futteraufnahmezeit von mehr als zwei Stunden je Mahlzeit zu größerem Verzehr und damit zu höheren Milchleistungen führt. Kaiser [5] fordert bei Freßplatzreduzierung eine Freßzeit von 360 min täglich.

Aus diesen Ergebnissen ist abzuleiten, daß ein Tier-Freßplatz-Verhältnis von 2:1 die Anforderungen an die Freßzeit der Kühe erfüllt und daß bei einem höheren Tier-Freßplatz-Verhältnis die Schichtzeit zu verlängern ist. Ein Tier-Freßplatz-Verhältnis größer 3:1 sichert keines-

falls die für hohe Grobfutteraufnahme erforderlichen Freßzeiten. Technologisch leichter lösbar als die Umtriebsfütterung ist die ständige Vorlage von Futter und die beliebige Aufnahme durch die Tiere (Ad-libitum-Fütterung). Lippitz [11] weist nach, daß bei der Ad-libitum-Fütterung maximal 2,2 Tiere je Freßplatz vorgesehen werden können. Bei weiterer Verringerung der Anzahl der Freßplätze kommt es zu gegenseitigen Störungen der Tiere, so daß schwächere Tiere abgedrängt werden und nicht genügend Futter aufnehmen können.

Wenn bei der Projektierung einer Anlage ein Tier-Freßplatz-Verhältnis von 2:1 vorgesehen ist, kann wahlweise sowohl die Ad-libitum- als auch die Umtriebsfütterung realisiert werden.

Literatur

- [1] Piatkowski, B.: Über die Bedeutung der höheren Futteraufnahme aus dem Grobfutter für die Rinderproduktion. Tierzucht 29 (1975) H. 8, S. 351—352.
- [2] Hennig, A.: Grundlagen der Fütterung. Berlin: Deutscher Landwirtschaftsverlag 1971.
- [3] Piatkowski, B.: Ergebnisse zum Einfluß der Futterdarbietung auf die Grobfutteraufnahme der Kühe sowie auf die Milchleistung und Milchqualität. Tierzucht 28 (1974) H. 2, S. 80—82.

- [4] Koallick, M.; Thiem, P.: Unifizierte Futterzubereitung für die Rinderproduktion. agrartechnik 28 (1978) H. 5, S. 118—200.
- [5] Kaiser, R.; Lippitz, O.: Untersuchungen zum Verhalten von Milchkühen im Boxenlaufstall bei unterschiedlichem Tier-Liegeplatz-Verhältnis und ständig freiem Zugang zur reduzierten Krippe. Tierzucht 28 (1974) H. 4, S. 187—189.
- [6] Campbell, J.R.; Merilan, C.F.: Effects of Frequency of Feeding on Produktion in Lactating Dairy Cows. Journal of Dairy science 44 (1961) S. 664.
- [7] Meinhold, K. u. a.: Die Bedeutung der vielseitigen Fütterung und der höheren Melk- und Fütterungsfrequenz für die Wirtschaftlichkeit der Milchviehhaltung. Landbauforschung, Sonderheft 35, S. 1—59.
- [8] Haussein, C.: Untersuchungen zur Genauigkeit der Futtermittelverteilung in der mechanisierten Rinderfütterung. TU Dresden, Dissertation 1973.
- [9] Jacobi, U.: Untersuchungen zur Gestaltung von Fütterungseinrichtungen in Milchproduktionsanlagen. TU Dresden, Dissertation 1977.
- [10] Porzig, E.: Einige Hinweise zum Verhalten der Milchkühe und zur Dauer der Futteraufnahme. Tierzucht 27 (1973) H. 12, S. 563—566.
- [11] Lippitz, O.: Untersuchungen zur effektiven Nutzung des Tierplatzes im Boxenlaufstall mit Spaltenboden bei unterschiedlichem Tier-Liegeplatz- und Tier-Freßplatz-Verhältnis. Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Dissertation 1972. A 2075

Ausrüstungen zur leistungsgerechten Futterdosierung in Milchproduktionsanlagen

Dozent Dr.-Ing. E. Schröder, KDT

Die Beschlüsse des IX. Parteitagess der SED zur Entwicklung der Volkswirtschaft in den Jahren 1975—1980 orientieren u. a. auf die Steigerung der Milchproduktion und fordern die Rationalisierung und Rekonstruktion der noch vielfach vorhandenen kleineren Anlagen [1].

Die bisher aus der Bewirtschaftung industriemäßig produzierender Milchviehanlagen vorliegenden Erfahrungen erfordern die intensive wissenschaftliche Bearbeitung einer Reihe von Problemen, deren Lösung zur Sicherung der Produktionssteigerung und zur Weiterentwicklung der industriemäßigen Milchproduktionsanlagen insgesamt beitragen soll.

Stand der Entwicklung und zu lösende Aufgaben

Diese vom gewählten Verfahren unabhängigen Defekte sind in Tafel 1 zusammengefaßt und beinhalten auch den Komplex Futterdosierung. In der weiteren Entwicklung wird es vor allem darauf ankommen, bei gleichzeitiger Steigerung der Milchproduktion den Futtereinsatz ökonomischer zu gestalten. Diese Entwicklung vollzieht sich bei sinkender Arbeitskräfteanzahl und einem höheren Einsatz an vergegenständlichter Arbeit.

Zur Zeit werden industriemäßige Anlagen nach dem Angebotsprojekt AP 1930 mit einer Tierkonzentration von 1930 Tieren errichtet. Charakteristisch für diese Anlagen sind:

- Laufhaltung in Gruppen mit jeweils rd. 60 Tieren
- Aufstallung in Liegeboxen mit Teilspaltenboden

— Fütterung mit stationären Gurtbandförderern.

Die industriemäßige Milchproduktion erfordert jedoch eine Weiterentwicklung besonders der Mechanisierungs- und Automatisierungsmittel zum Fördern, Dosieren und Verteilen der Futterkomponenten. Gründe dafür sind die Forderungen der Anlagenbetreiber nach Erhöhung der Leistung der Tiere, der Sicherung der Kontinuität der Produktion, der Senkung der Kostensätze und des Arbeitszeitaufwands je Produkteneinheit. In der Direktive des IX. Parteitagess der SED zum Fünfjahrplan wird dazu betont, daß das wichtigste ist, die Tiere ausreichend mit Futter zu versorgen und aus

jedem Kilogramm Futter mehr Fleisch und Milch zu erzeugen.

Über die Fütterung werden die Tiere mit den erforderlichen Trockenmasse-, Energie- und Nährstoffmengen versorgt. Da in der Milchproduktion der Futteraufwand etwa 50 % der Gesamtkosten ausmacht, ist für die Senkung der Produktionskosten eine optimale Futterökonomie Voraussetzung. Welche Vielzahl von Einflußfaktoren zu berücksichtigen sind, soll Bild 1 veranschaulichen.

Aufgabe der Fütterungsverfahren

Aufgabe aller Fütterungsverfahren ist es, eine optimale Ration zu gestalten und in einer

Tafel 1. Verfahrens unabhängige Defekte der Milchviehhaltung

Defekt	zu lösende Aufgabe
Futterqualitätsanalyse	Entwicklung einer automatisierbaren Methode zur Futterschnellanalyse auf qualitätsbestimmende Inhaltsstoffe
leistungsabhängige Futterdosierung	Einzelgemelkmengenmessung zum Zweck der direkten Leistungs-futterdosierung
wirtschaftlicher Futtereinsatz	Qualitäts- und Mengenerfassung bei Grundfutter
Futterrationsbildung	Bildung von Futterrationen in Abhängigkeit von der Leistung
Restfuttererfassung	Einrichtung zur Restfutterbeseitigung und -erfassung (gesamt und vom Einzeltier)
Kontrolle über die Milchleistung	Mechanisierung und Automatisierung der Einzelgemelkkontrolle
Kontrolle der Lebendmasse	Automatische Einrichtung zur Lebendmassekontrolle
Tiererkennung	Entwicklung eines rationellen Tiererkennungsverfahrens
Tierkennzeichnung	Entwicklung einer auf das entsprechende Tiererkennungsverfahren abgestimmten Kennzeichnung
Tieraussonderung	Entwicklung von Einrichtungen zur Tieraussonderung