

genen Futtermengen nicht immer täglich verfüttert wurden. Aus den bisherigen Einsatzerfahrungen ist abzuleiten, daß bei zukünftig exakter und bewußter Datenerfassung diese Dosierfehler deutlich reduziert und für einzelne Komponenten wöchentlich unter 5 % gehalten werden können.

Zusammenfassung

Die Methode zur Grobfutterkontrolle nach Dosierdiagrammen ist ein Hilfsmittel für die Rationsgestaltung und die Futtereinsatzkontrolle bei stationären Fütterungssystemen mit Annahmedosierern, die nicht über direkte Wägemöglichkeiten verfügen. Die Dosierdiagramme liefern den Futtermeistern wichtige Informationen für die Zusammenstellung unterschiedlicher Futtergaben für verschiedene Fütterungsgruppen, auch wenn z. B. ad libitum gefüttert wird. Mit den entsprechen-

den Primärdaten können in den angegebenen Grenzen die Futtermengen für verschiedene Fütterungsgruppen und Bereiche erfaßt und kontrolliert werden. Letzteres wird vor allem dann sinnvoll und effektiv, wenn dafür elektronische Datenerfassungssysteme genutzt werden können. Mit der dann wesentlich vereinfachten Datenerfassung und entsprechender Software wird eine weitere Verbesserung der vorgestellten Methode möglich, die noch vorhandene Reserven in der Grobfutterfütterung erschließen helfen wird. Für die Erarbeitung der anlagenspezifischen Dosierdiagramme können die Erfahrungen aus der Erprobung der Erstanlagen genutzt werden.

Literatur

- [1] Grimmer, B.; Michaelis, G.: Futtereinsatzkontrolle in der Junggründeraufzucht – Begriffsbe-

stimmung und technologische Anforderungen. agrartechnik, Berlin 39 (1989)3, S. 119–120.

- [2] Grimmer, B.; Kaiser, E.: Futtereinsatzkontrolle in der Rinderaufzucht – technische Lösungen und Methoden. agrartechnik, Berlin 40 (1990)2, S. 84–85.
 [3] Grimmer, B.; Kaiser, E.: Futtereinsatzkontrolle in der Junggründeraufzucht – Ergebnisse und Erfahrungen. agrartechnik, Berlin 40(1990)4, S. 160–161.
 [4] Kral, H.: Beitrag zur Entwicklung und technisch-technologischen Untersuchung von Massekontrolleinrichtungen für die leistungsorientierte Grobfutterverteilung. Technische Universität Dresden, Dissertation A 1989 (unveröffentlicht).
 [5] Himmel, U.: Untersuchungen zum Einfluß der Verteilgenauigkeit von Futterrationen für Milchkühe. Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, Dissertation A 1975 (unveröffentlicht).

A 6039

Volumendosierer für die Futterverteilung von trockenen und feuchten Schüttgütern

Dr. sc. techn. C. Füll, Max-Eyth-Institut für Agrar- und Umwelttechnik Potsdam-Bornim

1. Problemstellung

Zur Erhöhung der tierischen Leistung und zur Senkung des Futteraufwands werden gegenwärtig in der Schweineproduktion Dosierfehler $\leq 5\%$ je Bucht oder bei Einzeltierhaltung je Tierplatz gefordert. Um dies zu erreichen, müssen die Konstruktions-, Betriebs- und Stoffparameter als Einflußgrößen gründlich analysiert werden. Als Ergebnis einer Bewertung werden Empfehlungen für die Auswahl und den Betrieb von Volumendosierern gegeben. Volumendosierer erfordern gegenüber gravimetrisch arbeitenden Dosierern wesentlich geringere Aufwendungen.

immer die Standardabweichung s und für den relativen zufälligen Fehler der Variationskoeffizient v verwendet. In Gl. (2) wird angenommen, daß zwischen x_{Soll} und dem tatsächlichen Mittelwert \bar{x} nur geringe Unterschiede bestehen.

3. Berechnung von Dosierfehlern

3.1. Stationäre Volumendosierer

Der systematische Fehler e_c einer Funktion $y = F(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_m)$ (3) wird berechnet durch:

$$e_c = \sum_{i=1}^m \left(\frac{\partial F}{\partial x_i} \Delta x_i \right). \quad (4)$$

Mehrere systematische Fehler können sich u. U. gegenseitig aufheben. Deshalb kommt es bei systematischen Fehlern besonders auf die Beachtung der Vorzeichen an. Der zufällige Fehler e_f berechnet sich nach

$$e_f = \sqrt{\sum_{i=1}^m \left(\frac{\partial F}{\partial x_i} s_i \right)^2}. \quad (5)$$

Für die Berechnung der Dosierfehler von einzelnen Volumendosierern werden folgende Annahmen getroffen:

- Alle geometrischen Größen können ohne Fehler ausgewiesen werden.
- Der systematische Fehler der Dichte ρ ergibt sich aus zahlreichen Meßergebnissen der Entleerung von Mischfuttersilos [3]: ohne Kalibrierung $\Delta \rho = 40 \text{ kg/m}^3$ mit Kalibrierung $\Delta \rho = 10 \text{ kg/m}^3$. Der zufällige Fehler der Dichte ρ beträgt $s_\rho = 20 \text{ kg/m}^3$.
- Drehzahl n und Geschwindigkeit v von Zugmitteln (z. B. Stegkette) haben keine systematischen Fehler. Mit Hilfe geeigneter Sensoren (z. B. Inkrementalgeber) können diese Größen fehlerfrei gemessen und eingestellt werden. Der zufällige Fehler

ler ist bei elektrischem Antrieb (Gleichstromnebenschlußmotor) s_n bzw. $s_v = 0$.

Hydraulische Antriebe können durch ihre hohen Schwankungen von 2 bis 5 % die Forderungen nicht erfüllen und werden deshalb in die Betrachtungen nicht einbezogen.

- Die systematischen Fehler von Füllungsgrad ϵ und Geschwindigkeitsbeiwert c_1 sind bei Dosierschnecken $\Delta \epsilon = 0$ $\Delta c_1 = 0$. Die zufälligen Fehler betragen $s_\epsilon = 0,01$ $s_{c_1} = 0,01$.
- Der systematische Fehler für den Geschwindigkeitsbeiwert c_1 von Stegketten-dosierern beträgt $\Delta c_1 = 0$. Der zufällige Fehler beträgt $s_{c_1} = 0,05$.

Aus den durchgeführten Berechnungen für die Volumendosierung von Trockenfutter ergeben sich folgende Schlußfolgerungen (Tafel 1):

- Dichtefehler haben den größten Einfluß auf die Fehleranteile. Sie können durch Kalibrierung erheblich gemindert werden. Durch geringe Entmischung in den Vorratssilos wird der zufällige Dichtefehler reduziert.
- Die kleinsten Fehler treten bei Dosierbehältern auf, die über den Trögen angeordnet sind und von Stetigförderern befüllt werden.
- Schneckenförderer haben geringere Fehler als Stegketten-Schlitzdosierer. Der Einfluß der periodischen Abgabe durch die Schneckenwendel wurde nicht betrachtet. Er kann durch konstruktive Maßnahmen (mehrgängiges Schneckenende, schräge Abwurfkante) gemindert werden.

Dosierfehler

Abweichungen des Dosierergebnisses vom Sollwert werden als Dosierfehler e bezeichnet. Der absolute Dosierfehler e setzt sich aus dem systematischen Fehler e_c (Dosiergenauigkeit) und dem zufälligen Fehler e_f (Dosiergleichmäßigkeit) zusammen:

$$e = e_c + e_f. \quad (1)$$

Der systematische Fehler verfälscht das Dosierergebnis und sollte deshalb durch eine Fehleranalyse ermittelt und unterdrückt bzw. korrigiert werden. Zufällige Fehler machen im Gegensatz zum systematischen Fehler ein Ergebnis unsicher [1].

Kriterium für beide Fehleranteile ist die Dosierzeit. So wird der systematische Fehler für längere Zeiten, z. B. für eine Fütterungsgruppe, und der zufällige Fehler über kürzere Zeiten, z. B. für einen Freßplatz oder eine Bucht, ermittelt [2].

Bei der Berechnung des relativen Dosierfehlers e^* werden beide Fehleranteile auf den Sollwert x_{Soll} bezogen:

$$e^* = \frac{e_c}{x_{\text{Soll}}} + \frac{e_f}{x_{\text{Soll}}} = e_c^* + e_f^*. \quad (2)$$

Für den absoluten zufälligen Fehler e_f wird

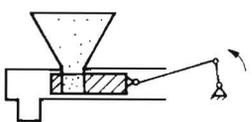
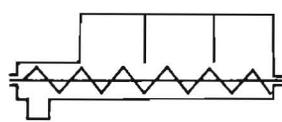
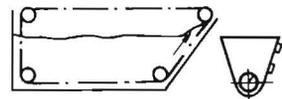
Tafel 1. Dosierfehler bei der Volumendosierung von Trockenfutter in stationären Anlagen

Nr.	Wirkprinzip	systematische Fehler Berechnungsgleichung		zufällige Fehler Berechnungsgleichung		Ergebnis %	Gesamtfehler		
		mit Kalibr. %	ohne Kalibr. %	Ergebnis %	mit Kalibr. %		ohne Kalibr. %		
1.	Füllung eines veränderbaren Dosierbehälters	$m = a b h \rho$ $e_{cm} = a b h \Delta \rho$ $e_{cm}^* = \Delta \rho / \rho$ ($\rho = 600 \text{ kg/m}^3$)	1,7	6,5	$e_{im} = a b h s_\rho$ $e_{im}^* = a_\rho / \rho$	3,3	5	9,8	
3.2.	Dosierschieber	$\dot{m} = V n \rho$ $e_{im} = V n \Delta \rho$ $e_{cm}^* = \Delta \rho / \rho$ ($\rho = 600 \text{ kg/m}^3$)	1,7	6,5	$e_{im} = V n s_\rho$ $e_{im}^* = s_\rho / \rho$	3,3	5	9,8	
4.1.	Schnecke	$\dot{m} = \frac{\pi \cdot D_f^2}{4} \psi n S \epsilon c_1 \rho$ $e_{cm} = \frac{\pi D_f^2}{4} \psi n S \epsilon c_1 \Delta \rho$ $e_{cm}^* = \Delta \rho / \rho$ ($\rho = 600 \text{ kg/m}^3$)	1,7	6,5	$e_{im} = \frac{\pi D_f^2}{4} \psi n S$ $\cdot \sqrt{\epsilon^2 c_1^2 s_\rho^2 + \epsilon^2 \rho^2 s_{c_1}^2 + \rho^2 c_1^2 s_\epsilon^2}$ $e_{im}^* = \sqrt{\frac{s_\rho^2}{\rho^2} + \frac{s_\epsilon^2}{\epsilon^2} + \frac{s_{c_1}^2}{c_1^2}}$	$\epsilon = 0,99$ $c_1 = 0,98$	3,6	5,3	10,1
4.2.	Stegkette (Schlitzdosierung)	$\dot{m} = b h_{sch} v_{sl} c_1 \psi \rho$ $e_{cm} = b h_{sch} v_{sl} \psi c_1 \Delta \rho$ $e_{cm}^* = \Delta \rho / \rho$ ($\rho = 600 \text{ kg/m}^3$)	1,7	6,5	$e_{im} = b h_{sch} v_{sl} \psi \sqrt{c_1^2 s_\rho^2 + \rho^2 s_{c_1}^2}$ $e_{im}^* = \sqrt{\frac{s_\rho^2}{\rho^2} + \frac{s_{c_1}^2}{c_1^2}}$	$c_1 = 0,9$	6,5	8,2	13,0

Tafel 2. Dosierfehler bei der Volumendosierung von Trockenfutter mit mobilen Arbeitsmitteln (Annahme: Variationskoeffizient der Fahrgeschwindigkeit 2 %)

Nr.	Wirkprinzip	systematischer Fehler mit Kalibr. %		ohne Kalibr. %	zufälliger Fehler Berechnungsgleichung	Ergebnis %	Gesamtfehler mit Kalibr. %		ohne Kalibr. %
3.2.	Dosierschieber	1,7	6,5		$m_{Trog} = V n \rho / v_f$ $e_{imTrog} = \sqrt{\left(\frac{V n}{v_f} s_\rho\right)^2 + \left(\frac{V n \rho}{v_f^2} s_{v_f}\right)^2}$ $e_{imTrog}^* = \sqrt{\frac{s_\rho^2}{\rho^2} + \frac{s_{v_f}^2}{v_f^2}}$ ($\frac{s_{v_f}}{v_f} = 0,02$)	3,9	5,6	10,4	
4.1.	Schnecke	1,7	6,5		$m_{Trog} = \frac{\pi D_f^2}{4} \psi n S \epsilon c_1 \rho / v_f$ $e_{imTrog} = \frac{\pi D_f^2}{4} \psi n S \sqrt{(\epsilon c_1 / v_f s_\rho)^2 + (c_1 \rho / v_f s_\epsilon)^2 + (c_1 \rho / v_f s_{c_1})^2 + (c_1 \rho \epsilon / v_f^2 s_{v_f})^2}$ $e_{imTrog}^* = \sqrt{\frac{s_\rho^2}{\rho^2} + \frac{s_\epsilon^2}{\epsilon^2} + \frac{s_{c_1}^2}{c_1^2} + \frac{s_{v_f}^2}{v_f^2}}$ ($\frac{s_{v_f}}{v_f} = 0,02$)	4,1	5,8	10,6	
4.2.	Stegkette (Schlitzdosierung)	1,7	6,5		$m_{Trog} = b h_{sch} v_{sl} c_1 \psi \rho / v_f$ $e_{imTrog} = b h_{sch} v_{sl} \psi \sqrt{(c_1 / v_f s_\rho)^2 + (\rho / v_f s_{c_1})^2 + (c_1 \rho / v_f^2 s_{v_f})^2}$ $e_{imTrog}^* = \sqrt{\frac{s_\rho^2}{\rho^2} + \frac{s_{c_1}^2}{c_1^2} + \frac{s_{v_f}^2}{v_f^2}}$ ($\frac{s_{v_f}}{v_f} = 0,02$)	6,8	8,5	13,3	

Tafel 3. Technische Lösungen für die Volumendosierung von Trockenfutter (+ Forderung erfüllt, - Forderung nicht erfüllt, E entfällt)

Variante	Forderungen	Fahrge- schwindig- keit	Antrieb des Dosierorgans	Gutdichte	Füllungs- grad	Geschwin- digkeits- beiwert	Prinzipdarstellung
systematische Fehler	% 0	0	0	1,7	0	0	
zufällige Fehler	% 2	0	0	3,3	1	1	
Wirkprinzip	VKM ¹⁾	elektr. Antrieb	elektr. Antrieb	hydr. Antrieb	mit Kalibr.	ohne Kalibr.	
1.	Zellenraddosierer						
1.1.	Flurförderer	+	E	+	-	-	E
1.2.	schienengebunden	E	+	+	-	-	E
1.3.	Hängebahn	E	+	+	-	-	E
2.	Dosierschieber						
2.1.	Flurförderer	+	E	+	-	E	E
2.2.	schienengebunden	E	+	+	-	E	E
2.3.	Hängebahn	E	+	+	-	E	E
3.	Schneckendosierer						
3.1.	eine Funktion						
3.1.1.	Flurförderer	+	E	+	-	+	+
3.1.2.	schienengebunden	E	+	+	-	+	+
3.1.3.	Hängebahn	E	+	+	-	+	+
3.2.	geteilte Funktion						
3.2.1.	Flurförderer	+	E	+	-	+	+
3.2.2.	schienengebunden	E	+	+	-	+	+
3.2.3.	Hängebahn	E	+	+	-	+	+
4.	Stegkettendosierer						
4.1.	Flurförderer	+	E	+	-	E	-
4.2.	schienengebunden	E	+	+	-	E	-
4.3.	Hängebahn	E	+	+	-	E	-

1) VKM Antrieb durch Verbrennungskraftmaschine

3.2. Mobile Volumendosierer

Die während der Fahrt dosierte Masse in den Trog beträgt

$$m_{\text{Trog}} = \frac{\dot{m}}{v_F} \quad (6)$$

Daraus erhält man für Volumendosierer mit konstantem Volumen einen systematischen Fehler:

$$m_{\text{Trog}} = V n \rho / v_F \quad (7)$$

$$e_{\text{cm}_{\text{Trog}}} = \frac{V n}{v_F} \Delta \rho - \frac{V n \rho}{v_F^2} \Delta v_F \quad (8)$$

$$e_{\text{cm}_{\text{Trog}}} = \frac{\Delta \rho}{\rho} - \frac{\Delta v_F}{v_F} \quad (9)$$

Die Gl. (9) entspricht der Aussage, daß sich mehrere systematische Fehler u. U. aufheben können. Will man jedoch den evtl. auftretenden Maximalfehler berechnen, so müs-

sen in den Gln. (8) und (9) die Beträge addiert werden.

Um kleine Fehler bei der mobilen Futterverteilung einzuhalten, muß die Fahrgeschwindigkeit mit geeigneten Sensoren fehlerfrei gemessen und ohne Fehler eingestellt werden können. Zur Berechnung des zufälligen Fehlers kann man mit einem Variationskoeffizienten von $s_{v_F}/v_F = 0,02$ für Antriebe mit Verbrennungsmotoren rechnen.

Bei den untersuchten Volumendosierern er-

Bild 1. Massestromverlauf (qualitativ) bei der Untenentnahme von feuchten Schüttgütern aus einem Dosierbehälter; a mit Zwischenwänden, b ohne Zwischenwände

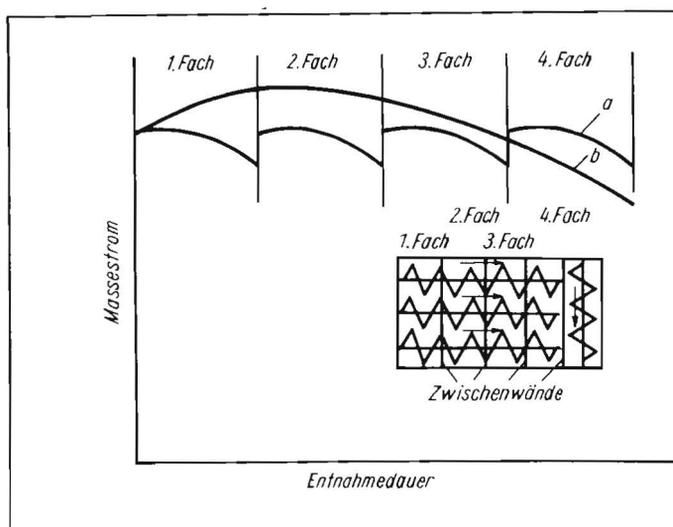
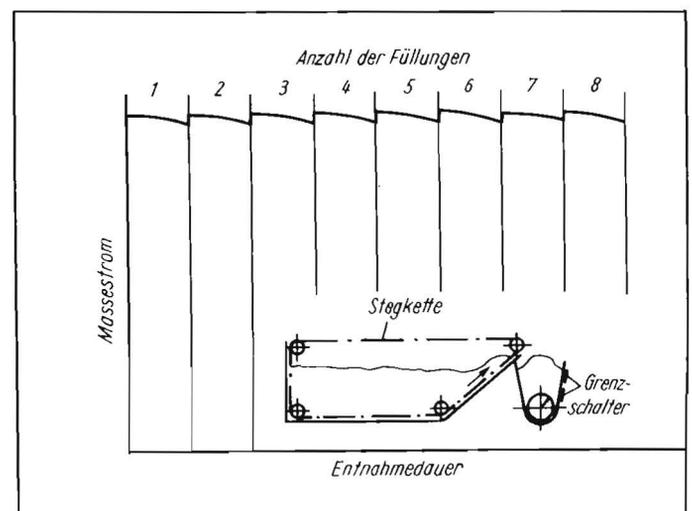


Bild 2. Differential-Schneckendosierer



hört sich der Fehler durch den Fahr- geschwindigkeitseinfluß um 0,3 bis 0,6 % (Tafel 2).

4. Technische Lösungen

4.1. Volumendosierer für trockene Schüttgüter

Technische Lösungen für die Volumendosierung von trockenen Schüttgütern sind Zellenraddosierer, Dosierschieber, Schneckendosierer, Differential-Schneckendosierer (geteilte Funktion) und Stegkettendosierer (Tafel 3). Für die mobile Futterverteilung können sie als Flurförderer, schienengebundene Fahrzeuge oder als Hängebahnen arbeiten. Zellenraddosierer und Dosierschieber haben überwiegend punktförmige Entnahme. Sie kommen deshalb nur für sehr gut fließende Stoffe in Betracht. Außerdem haben die entsprechenden Dosierbehälter auf Fahrzeugen ein geringes Volumen. Schneckendosierer verursachen bei Erfüllung der gestellten Forderungen an Fahrgeschwindigkeit, Antrieb und Guldichte nur geringe Fehler. Durch die Ausbildung als keilförmiger Behälter mit Schlitzentnahme werden Auslaufstörungen ausgeschlossen und ein größeres Vorratsvolumen erreicht. Senkrechte Zwischenwände mindern die Entmischung im Behälter. Differential-Schneckendosierer arbeiten nach dem Prinzip geteilter Funktionen. Das Gut im Vorratsbehälter wird ständig durchmischt und homogen an einen kleinen Dosierbehälter abgegeben. Stegkettendosierer haben größere Dosierfehler als Schneckendosierer.

Jedoch bietet die Lösung mit abnehmbarer Rückwand und Fräsrollen den Vorteil, daß sie auch für das Dosieren von Halmgut eingesetzt werden kann [4].

4.2. Volumendosierer für feuchte Schüttgüter

Bei der Volumendosierung von feuchten Schüttgütern, z. B. feuchtkrümelige Futtermischungen und Silagen, entstehen gegenwärtig Fehler von 15 bis 60 % [4]. Die hauptsächlichsten Ursachen sind Dichtegradienten in vertikaler Richtung durch die Eigenverdichtung und in horizontaler Richtung durch Anpreßkräfte an die Fräselemente bzw. an die Rückwand. Hinzu kommen geometrische Unebenheiten in der Oberfläche und bei der Restentleerung. Ein weiteres zu sicherndes Problem besteht in der störungsfreien Entnahme des Gutes aus dem Vorratsbehälter. Die schon vielfach nachgewiesene „Entnahmekarakteristik“ im Massestromverlauf wird durch das Installieren von Zwischenwänden reduziert. Durch die nacheinander erfolgende Entleerung der Fächer entstehen charakteristische Massestromverläufe mit geringerer Variationsweite (Bild 1).

Eine weitere technische Variante mit geringeren Fehlern ist der Differential-Schneckendosierer (Bild 2). Ein kleinvolumiger Dosierbehälter wird in kurzen Zeitabschnitten aus einem Mischbehälter befüllt. Durch dieses Prinzip der geteilten Funktionen wird dem Dosierbehälter bei jedem Füllvorgang homogenes, aufgelockertes Gut zugeführt.

5. Zusammenfassung

Die Analyse der Fehleranteile für die stationäre und mobile Volumendosierung führt zu Forderungen bezüglich der einzuhaltenden Stoff-, Konstruktions- und Betriebsparameter. Unsicherheiten in der Kenntnis der Guldichte können durch möglichst automatisiert ablaufende Kalibrierungen gemindert werden. Voraussetzung ist, daß Entmischungen ausgeschlossen werden. Antriebe von Dosierorganen und Fahrwerken haben bei Gleichstromnebenschlusmotoren die geringsten Fehler. Hydraulische Antriebe scheiden völlig aus. Beim Dosieren von feuchten Schüttgütern müssen durch konstruktive Maßnahmen Gutverdichtungen gemindert werden.

Literatur

- [1] Hart, H.: Einführung in die Meßtechnik. Berlin: Verlag Technik 1987.
- [2] Michaelis, G.: Zur Dosierqualität von Strohhäcksel bei der Trockenfutterproduktion. ag technik, Berlin 26(1976)11, S. 517–519.
- [3] Fülll, C.: 60-m³-Mischfuttersilo H 015 A. Forschungszentrum für Mechanisierung und Energieanwendung in der Landwirtschaft Schlieben, Forschungsbericht 1989.
- [4] Gatzky, D.: Konzipierung und Untersuchung einer universell einsetzbaren Fütterungseinrichtung. agrartechnik, Berlin 34(1984)3, S. 107–110.

A 6084

Computergesteuerte Videoanlage zur angewandten Verhaltensforschung bei landwirtschaftlichen Nutztieren

Dipl.-Phys. E. Böhme / Dipl.-Ing. S. Durhack / Dr. sc. agr. S. Hoy, Forschungsanstalt für Tierwissenschaften Dummerstorf-Rostock

Einleitung

Die angewandte Verhaltensforschung hat bei der Entwicklung moderner Systeme der Nutztierhaltung eine zunehmende Bedeutung. Sie liefert Aussagen zur tiergerechten Gestaltung von Haltungssystemen und Ausrüstungen und weist auf Störungen bei Tier-Umwelt-Wechselwirkungen hin. Sowohl aus betriebswirtschaftlicher Sicht als auch im Sinne der Tiergerechtigkeit und des Tierschutzes wird von der angewandten Verhaltensforschung gefordert, Analysen zum Verhaltensinventar landwirtschaftlicher Nutztiere in einer gegebenen Umwelt durchzuführen und Schlußfolgerungen zur Verfahrensgestaltung abzuleiten. Um die Verhaltensweisen der Tiere zu dokumentieren und gegebenenfalls zu reproduzieren, bedient sich die moderne Ethologie zunehmend der Videotechnik.

Methodik der Datenerfassung

Eine effektive angewandte Verhaltensforschung erfordert wissenschaftlich fundierte experimentelle Methoden. Aus biomathematischer Sicht bietet sich hierfür die Multimomentmethode an [1, 2]. Sie liefert Aussagen zur Art und Weise der Erhebung von Versuchsdaten und zum Stichprobenumfang. Bei der angewandten Verhaltensforschung wurden in der Forschungsanstalt für Tierwis-

schaften Dummerstorf-Rostock, Bereich Technologie der Schweineproduktion, seit geraumer Zeit mit dem Einsatz von Videotechnik – einschließlich Aufzeichnungsmöglichkeit mit Videorecorder – gute Erfahrungen gesammelt.

Die Videotechnik bietet bei der Datenerhebung (Erfassung der Art und Häufigkeit von Verhaltensmerkmalen) folgende Vorteile:

- Die Datenerfassung erfolgt in Abwesenheit des Erfassungspersonals (Beobachter), so daß eine Beeinflussung der Tiere durch diese ausgeschlossen werden kann.
- Die Datenerfassung erfordert wenig personellen Aufwand und kann unabhängig von der Arbeitszeit durchgeführt werden.
- Tierhygienische Forderungen werden erfüllt, da keine Beobachter die Tierhaltungsanlagen/Ställe betreten müssen.
- Die Videoaufnahmen sind im Sinne von Urdatenlisten frei von subjektiven Einflüssen und können sofort und beliebig oft „eingesehen“ werden.
- Die bewegten Bilder der Videoaufzeichnungen geben über mehr Verhaltensmerkmale und eindeutiger Auskunft als Fotos.

Technische Lösung der computergesteuerten Videoanlage

Von der Abteilung Grundlagen der Haltung

der Forschungsanstalt für Tierwissenschaften Dummerstorf-Rostock wurde eine Geräterkonfiguration entwickelt, die das computergesteuerte zeitabhängige Ein- und Ausschalten von maximal drei Fernsehkameras und die frei wählbare, programmierte Aufzeichnung der Bilder mit Hilfe eines Videorecorders gestattet.

Zur Videoanlage gehören prinzipiell Videokameras, Videorecorder und Monitore. Für Stichprobenerhebungen (z. B. Erfassung des Ruhe- und Aktivverhaltens von Tieren in fünfminütigem Abstand) ist es notwendig, in bestimmten Zeitintervallen Videoaufzeichnungen anzufertigen, d. h. den Videorecorder nach einem bestimmten Zeitregime ein- und auszuschalten. Eine automatische Umschaltung auf maximal drei verschiedene Kameras gewährleistet, daß in demselben Versuchszeitraum mehrere Versuchstiergruppen beobachtet werden können. Hierzu wurde in die Videoanlage ein Hochfrequenzschalter eingebaut. Das Zeitregime und die Kameraschaltung werden mit einem Personalcomputer robotron Z 9001 gesteuert (Bild 1).

In jeweils einem Versuchsstall befinden sich die Videokameras 1, die wahlweise über Hochfrequenzschalter 2 mit dem Videorecorder 5 über das Hochfrequenzkabel 3 verbunden sind. Die Anschlüsse für die Kame-