

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 Gutdichte 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 Gutdichte 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 Haltungsverfahren 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-

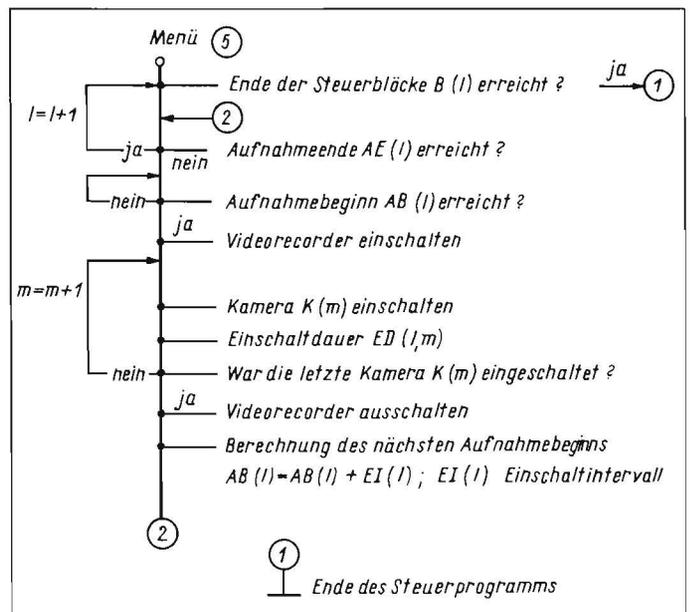
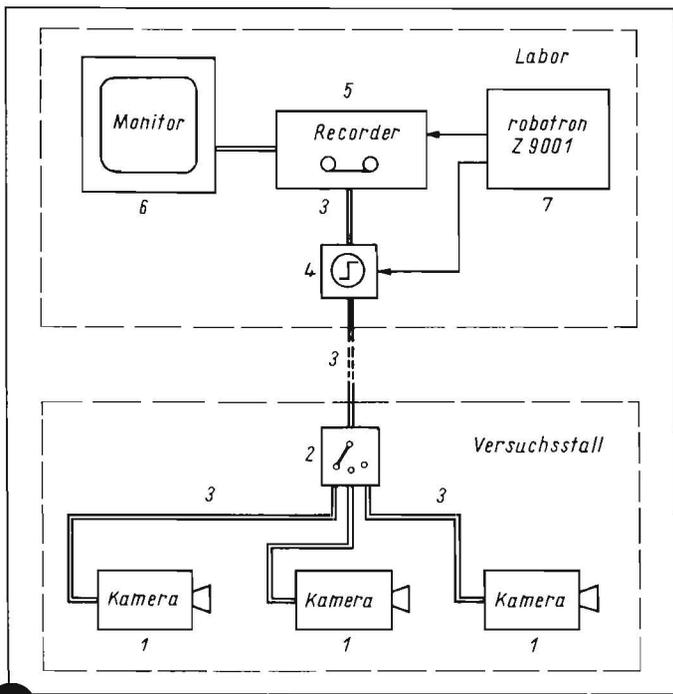


Bild 2. Programmablaufplan zum Teil Recorder- und Kameraansteuerung

Bild 1. Schema der Videoanlage zur angewandten Verhaltensforschung (Erklärung siehe Text)

ras sind in insgesamt vier Ställen fest installiert. Am Videorecorder ist der Monitor 6 angeschlossen.

In die Hochfrequenzstrecke zwischen den Kameras 1 und dem Videorecorder 5 wurde ein Pulsgeber 4 für die wahlweise Umschaltung des Hochfrequenzschalters 2 mit Hilfe von definierten Gleichstrompulsen eingebaut. Dieser Gleichstrompuls kann drei diskrete Zustände einnehmen, was der Umschaltung auf jeweils eine der drei Kameras 1 entspricht. Der Personalcomputer 7 steuert sowohl das Ein- und Ausschalten des Videorecorders 5 als auch die Umschaltung der Kameras über den Pulsgeber 4. Sowohl das Hochfrequenzsignal als auch die Steuerpulse werden über das Hochfrequenzkabel 3 übertragen.

Die Übertragungsstrecke beträgt rd. 700 m. So ist es möglich, wahlweise verschiedene Versuchsställe mit dem Labor außerhalb der Haltungsanlage zu verbinden, in dem sich Pulsgeber 4, Videorecorder 5, Monitor 6 und Personalcomputer 7 befinden.

Das Steuerprogramm ist in der Programmiersprache BASIC geschrieben und variabel gestaltet.

Das Menü des Steuerprogramms hat nachgenannten Aufbau:

- ① Programmbeschreibung
- ② Uhr stellen (Monat, Tag, Stunde, Minute, Sekunde)
- ③ Uhrzeit anzeigen
- ④ Eingabe des Steuerprogramms
- ⑤ Ablauf des Steuerprogramms (Recorder- und Kamerasteuerung).

Als Uhr wird ein computerinternes Programm des Personalcomputers robotron Z 9001 verwendet.

Im Steuerprogramm können mehrere Programmblöcke B(l) vorgegeben werden, die folgendes beinhalten:

- Aufnahmebeginn AB (l)
- Einschaltintervall EI (l)
- Aufnahmeende AE (l)
- Anzahl der einzuschaltenden Kameras K(m), $m = 1 \dots 3$
- Einschaltdauer ED (l,m).

Diese Programmblöcke werden nacheinander abgearbeitet. So ist es möglich, in verschiedenen Etappen des Versuchszeitraumes unterschiedliche Einschaltintervalle und damit unterschiedliche Stichprobenumfänge vorzuprogrammieren. In jedem Programmblock werden die Einschaltzeiten für die Kameras und den Videorecorder abgefragt, die festgelegte Einschaltdauer lang eingeschaltet und die Einschaltdauer anschließend um das vorgegebene Einschaltintervall bis zum Erreichen des Aufnahmeendes erhöht. Im Bild 2 ist der Programmablaufplan zum Teil Recorder- und Kameraansteuerung wiedergegeben.

Die beschriebene Videotechnik kommt im Rahmen der ethologischen Forschung gegenwärtig in den Haltungsstufen „Ferkelführende Sauen“, „Absetzferkel“ und „Mastschweine“ besonders zum Erfassen des Ruhe- und Aktivverhaltens bei verschiedenen wissenschaftlichen Untersuchungen bzw. Fragestellungen zum Einsatz. Es ist prinzipiell möglich, das vorgestellte Steuerpro-

gramm auch für andere computergestützte, zeitgesteuerte Prozeßabläufe zu verwenden.

Zusammenfassung

Mit der im Beitrag vorgestellten Videoanlage ist es möglich, in einem beliebigen Zeitraum stichprobenartig Videoaufnahmen zum Verhalten von landwirtschaftlichen Nutztieren und Versuchstieren aufzuzeichnen. Dazu werden maximal drei nacheinander einschaltbare Kameras eingesetzt, die bei vorgewählten Werten für Aufnahmeintervall und Aufnahmedauer computergesteuert arbeiten. Einschaltzeit und Einschaltdauer können dabei auf die Sekunde genau vorgegeben werden. Die Bildsignale werden mit Hilfe einer Hochfrequenzträgerfrequenz über Hochfrequenzkabel übertragen. Diese Kabelstrecke wird im Gleichstrombereich zur Kameraansteuerung genutzt. Die Bildübertragung und Kameraansteuerung erfolgen über eine Entfernung von rd. 700 m. Mit dem Aufbau dieser Videoanlage ist ein variationsreiches methodisches und technisches Repertoire zur angewandten Verhaltensforschung gegeben.

Literatur

- [1] Böhme, E.; Klatt, G.; Peters, B.: Technische Hilfsmittel und methodische Grundlagen zur Erfassung von Primärdaten für die angewandte Verhaltensforschung beim Schwein. Tagungsberichte der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, Berlin (1986) 247, S. 331-336.
- [2] Rasch, D., u. a.: Verfahrensbibliothek Versuchsplanung und -auswertung. Berlin: Dt. Landwirtschaftsverlag 1978. A 6027

Fachleute lesen „agrartechnik“!

Ein Abonnement bringt Vorteile!