

# Futterstand zur automatischen Erfassung der Futteraufnahme bei Schafen

Die exakte Erfassung der Futteraufnahme eines Tieres ist für eine effiziente Ernährungsforschung und die Zucht unerlässlich. Einzel-tierbezogene Fütterungsversuche sind aber mit einem erheblichen Arbeitszeitaufwand verbunden. Während in der Rinder- und Schweinehaltung Techniken verfügbar sind, die über eine Verwiegung des Futtertroges die individuelle Futteraufnahme feststellen, fehlen derartige Systeme für die Schafhaltung. Nachfolgend wird deshalb ein rechnergesteuerter Futterstand für Schafe zur automatischen Registrierung der individuellen Futteraufnahme vorgestellt.

Dr. agr. Georg Wendl ist Fachleiter, Dipl.-Ing.(FH) Franz Wendling und Dipl.-Ing.(FH) Martin Wagner sind technische Mitarbeiter an der Bayer. Landesanstalt für Landtechnik der TU München-Weihenstephan (Vorstand: Prof. Dr. Dr. h.c. H. Schön), Vöttinger Str. 36, 85350 Freising; e-mail: wendl@tec.agrar.tu-muenchen.de  
 Dr. Heinrich Pirkelmann ist Präsident der Bayer. Landesanstalt für Tierzucht in Grub, Prof.-Dürnwächter-Platz 1, 85586 Poing.  
 Für die Bereitstellung der Daten und die Anregungen bei der Entwicklung des Futterstandes wird der Fachhochschule Weihenstephan (Prof. Bellof mit Mitarbeitern) und der Bayer. Landesanstalt für Tierzucht Grub (Dr. J. Naderer mit Mitarbeitern) sehr herzlich gedankt.

## Schlüsselwörter

Schafhaltung, Prozesssteuerung, Futterstand, Fütterungsversuche

## Keywords

Sheep husbandry, process equipment and control, feeding station, feeding experiments

Wissenschaftliche Fütterungsversuche und objektive Leistungsprüfungen in der Zucht erfordern eine möglichst exakte Feststellung des Grund- und Kraftfutterverbrauches eines Tieres. Da derartige Untersuchungen mit konventionellen Verfahren (manuelle Verwiegung der Futtermittelgabe und des Futterrestes) sehr personalintensiv sind, wird vereinfachend oft nur eine gruppenbezogene Registrierung der Futteraufnahme durchgeführt [1, 2]. Der Einsatz rechnergesteuerter Verfahren für diesen Anwendungsbereich könnte zur erheblichen Reduzierung des Arbeitsaufwandes und zu differenzierteren Aussagen beitragen.

Moderne Prozesstechnik hat in der landwirtschaftlichen Tierhaltung bereits in großem Umfang Eingang gefunden [3]. Mit deren Nutzung wird es möglich, Tiere in der Gruppe zu halten und dennoch individuell versorgen zu können. Damit wird eine artgemäße Haltung in der Gruppe bei vergleichsweise niedrigem Arbeitszeitbedarf und eine automatisierte Registrierung von tierindividuellen Futter- und Verhaltensdaten ermöglicht. Weit verbreitet ist die rechnergesteuerte Prozesstechnik bei Rindern und Schweinen, dagegen kaum in der Schafhaltung. Selbst für Fütterungsversuche sind dort keine praxiserprobten Lösungen verfügbar.

Ziel war es deshalb, einen Futterabrufland für die Mast von Lämmern bis zur Praxisreife zu entwickeln, mit dem die Futteraufnahme (Menge pro Fressvorgang) und das Fressverhalten des einzelnen Schafes (Zeitpunkt, Dauer, Anzahl der Fressperioden) trotz Gruppenhaltung möglichst exakt bei minimalem Arbeitszeitaufwand und variabler Fütterungsstrategie (ad lib oder rationiert) erfasst werden kann. Als Futtergrundlage sollte nicht nur Kraftfutter, sondern auch Raufutter in Form von Cobs oder kurzgeschnittenem Heu zum Einsatz kommen.

## Rechnergesteuerter Futterstand

Der entwickelte Futterstand ist schematisch in Bild 1 dargestellt und besteht aus folgenden Hauptkomponenten:

- Fressstand mit seitlicher Begrenzung und mit rückwärtigem Zugang
- variable Verstellung der Standbreite zur Anpassung an die Tiergröße
- Futtertroge aufgehängt an einer Wägezelle
- Futtervorratsbehälter, bei Kraftfutter und Cobs mit Futterdosierer,
- Zugangssteuerung für den Zugang zum Fressstrog
- elektronische Tieridentifikation über Transponder unterstützt mit Lichtschranke

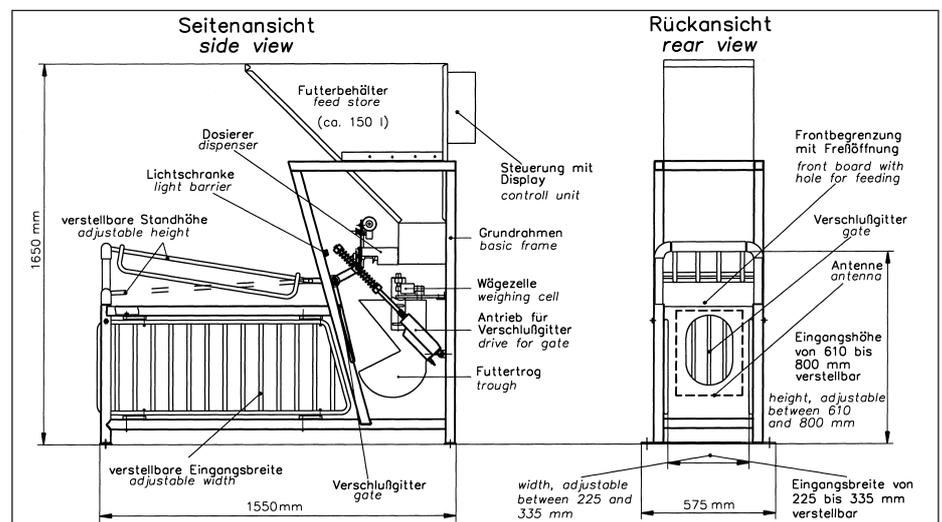


Bild 1: Schematischer Aufbau des rechnergesteuerten Futterstandes für Schafe

Fig. 1: Design of a computer controlled feeding station for sheep

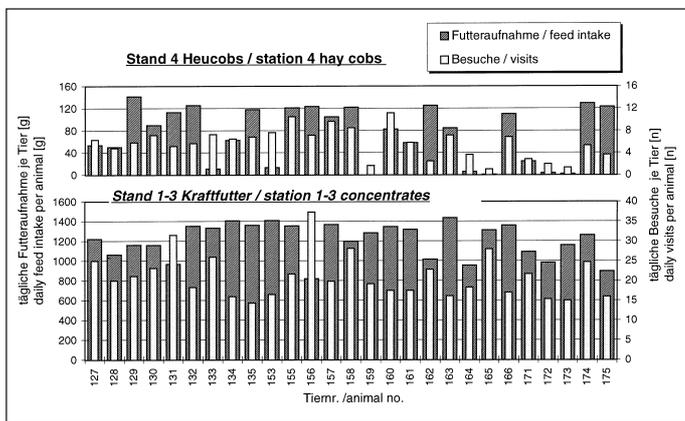


Bild 2: Tägliche Futteraufnahme und Anzahl der Besuche an den Futterständen (Mittel aus sechs Tagen)

Fig. 2: Daily feed intake and number of visits in feeding stations (mean of 6 days)

- Prozessrechner für Steuerung aller Vorgänge
- PC für Bedien- und Managementoperationen.

Die Ermittlung der Futter- und Verhaltensdaten während eines Fressvorgangs wird wie nachfolgend beschrieben vorgenommen. In der Grundstellung ist der Zugang zum Fressstrog durch ein bewegliches Verschlussgitter versperrt. Ein Absperren des Futtertroges wird benötigt, um einerseits eine möglichst genaue Ermittlung des Troggewichtes, unbeeinflusst von den Tieren, durchführen zu können, und andererseits auch feste Futterzeiten mit Futterabruf, die variabel programmiert werden können, zu ermöglichen. Weiterhin kann dadurch ein Fressvorgang durch Zurückdrängen des Tieres gezielt abgebrochen werden. In der Grundstellung bei verschlossenem Zugang zum Futtertroge wird das Troggewicht über eine Wägezelle erfasst und als Anfangsgewicht festgehalten. Betritt ein Schaf den Fressstand, wird dieses über einen Ohrmarkentransponder erkannt. Anschließend prüft der Rechner, ob das Tier ein Futterrecht hat. Bei Anrecht wird das Verschlussgitter geöffnet und das Tier kann Futter aufnehmen. Nach erfolgter Futteraufnahme und Verlassen des Fressbereiches wird die Fressöffnung wieder verschlossen und das Endgewicht des Troges ermittelt. Daraufhin wird die aufgenommene Futtermenge aus der Differenz des Anfangs- und Endgewichtes berechnet und bei Verfütterung von Kraftfutter und Cobs gegebenenfalls der Fressstrog mit definierbaren Futtermengen nachgefüllt. Außerdem werden über die elektronische Tieridentifizierung die Eintritts- und Austrittszeiten des Tieres erfasst. Eine Lichtschranke, die an der Frontbegrenzung angebracht ist, dient einerseits dazu, um unabhängig von der elektronischen Tieridentifizierung erkennen zu können, ob sich ein Tier in der Fressposition befindet, und andererseits als Sicherheitsmaßnahme gegen ein Einklemmen des Tierkopfes durch das Verschlussgitter. Wird vom Prozessrechner der Befehl zum Verschließen des Gitters gegeben, durch die Lichtschranke jedoch festgestellt, dass sich der Kopf des Tieres noch in der Fressöffnung befindet, so wird kurzzeitig das Verschlussgitter wieder geöffnet, um dem Tier das Verlassen der Fressöffnung

zu ermöglichen. Erst danach wird der Zugang zum Fressstrog wieder verschlossen.

Bei jedem Fressvorgang werden vom Prozessrechner erfasst oder berechnet:

- Tiernummer
- Standortnummer
- Datum und Uhrzeit des Besuchsbeginns und Besuchendes
- laufende Besuchsnummer pro Tag
- Anfangs- und Endgewicht des Troges
- aufgenommene Futtermenge

Vom Prozessrechner werden diese Daten zwischengespeichert und zyklisch auf einen PC übertragen. Dieser ist für die Steuerung und die Überwachung des Gesamtsystems sowie die langfristige Datenspeicherung und -auswertung zuständig. Ein 24-Stunden-Betrieb des PC ist nicht erforderlich, da der Prozessrechner im Futterstand alle Steuerungsaufgaben vor Ort selbständig durchführen kann. Beim Einsatz mehrerer Futterstände kann dadurch eine hohe Ausfallsicherheit des Gesamtsystems erreicht werden.

### Beispiele für Auswertungsergebnisse

Um die Daten, die mit dem Futterstand automatisch ermittelt werden, zu demonstrieren, werden Ergebnisse aus einer Versuchsherde der Fachhochschule Weihenstephan herangezogen. Der Versuchsherde von 27 Lämmern mit einem durchschnittlichen Lebendgewicht von rund 30 kg standen vier Futterstände zu Verfügung (drei Futterstände für Kraftfutter in Form von Pellets, ein Futterstand für Cobs). Beispielhaft werden nachfolgend Futterverzehr- und Verhaltensdaten vorgestellt.

Der wichtigste Parameter für Fütterungsversuche ist die aufgenommene Futtermenge. Bild 2 zeigt für 27 Lämmern die mittlere tägliche Aufnahme an Kraftfutter und Cobs sowie die Häufigkeit der Besuche am Futterstand. Durchschnittlich haben die Schafe 1206 g Kraftfutter und 74 g Cobs aufgenommen, jedoch schwankte die Futteraufnahme zwischen den einzelnen Schafen beträchtlich. Bei der Aufnahme von Cobs sind die tierindividuellen Schwankungen wesentlich stärker ausgeprägt als beim Kraftfutter (Spannweite bei Cobs zwischen 0 und 140 g, bei Kraftfutter zwischen 820 und 1430 g).

Auch eine individuelle Vorliebe für ein bestimmtes Futtermittel zeigte sich deutlich. Beispielsweise hat Schaf 156 mit 820 g die geringste Kraftfutteraufnahme, dagegen mit 120 g eine sehr hohe Cobsaufnahme. Das Gegenteil wurde bei Schaf 165 beobachtet.

Auch bei der Anzahl der Besuche am Futterstand wurden große Unterschiede registriert. Im Mittel nahmen die Lämmern an den Kraftfutterständen 21-mal pro Tag Kraftfutter auf (Maximum 35, Minimum 15 Besuche). Der Cobsstand wurde wesentlich weniger frequentiert, hier lag der Mittelwert nur bei etwa fünf Besuchen. Weiterhin kann aus Bild 2 entnommen werden, dass die Futteraufnahme der einzelnen Schafe pro Besuch sehr unterschiedlich ist. Einige Schafe benötigen deutlich weniger Besuche für die tägliche Futteraufnahme als ihre Artgenossen (Schaf 134 und 156).

Mit den ermittelten Besuchsdaten sind weiterhin interessante Analysen zum Fressverhalten möglich. So kann für das Einzeltier sowie für die Herde die Dauer eines Besuches, die Verteilung der Besuche im Tagesablauf, die Fressgeschwindigkeit, die Höhe der Futteraufnahme pro Besuch oder die Anzahl der Besuche ohne Futteraufnahme untersucht werden.

### Fazit

Der entwickelte Futterabrufstand ist eine geeignete Technik zur Durchführung von Fütterungsversuchen oder Leistungsprüfungen in der Schafhaltung, um den individuellen Futterverzehr zu registrieren. Neben einer Fülle von einzeltierbezogenen Daten zur Futteraufnahme können ohne nennenswerten manuellen Aufwand auch Daten zum Fressverhalten gewonnen werden. Damit kann auch eine rechnergestützte individuelle Tierüberwachung durchgeführt werden. Der dargestellte Futterstand wurde inzwischen auch dahingehend weiter entwickelt, dass mit einem Futterstand zwei getrennte Tiergruppen versorgt werden können. Erstmals wird in Bayern die Station zur Nachkommenschaftsprüfung von Bockklämmern in Grub mit dieser Technik ausgerüstet.

### Literatur

Bücher sind mit • gekennzeichnet

- [1] Bayer. Landesanstalt für Tierzucht (Hrsg.): Ergebnisse der Nachkommenschaftsprüfung auf Mastleistung und Schlachtwert beim Schaf 1997/98. Grub, 1998
- [2] Bellof, G., P. Mayer und P. Freudenreich: Der Einsatz von fettreichen Rapsprodukten in der Lämmernmast. Züchtungskunde 70 (1998), H. 2, S. 141 – 151
- [3] • Schön, H. (Hrsg.): Elektronik und Computer in der Landwirtschaft. Ulmer, Stuttgart, 1993