

Lösung für die automatische Lebendmassebestimmung in Tierproduktionsanlagen

Dr.-Ing. C. Lankow, KDT, Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf-Rostock der AdL der DDR
 Dr.-Ing. H. Preuss, KDT, Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck der AdL der DDR

1. Problemstellung

Die Kontrolle der Lebendmasseentwicklung ist in intensiv bewirtschafteten Milchproduktionsanlagen von großer Wichtigkeit für eine nach Körpermasseaufbau und Milchsynthese differenzierte und begründete Futterrationberechnung. Bei Jung- und Mastrindern ist die Lebendmasseentwicklung ohnehin der wichtigste Parameter der Produktion. Die bisher im Angebot befindlichen Tierwaagen werden den Anforderungen der Tierproduktion nicht in befriedigendem Maß gerecht [1, 2, 3]. Ein hoher zusätzlicher Arbeitskräftebedarf für das Wiegen der Tiere, der in den Produktionseinrichtungen nur schwer realisiert werden kann, führt dazu, daß die Lebendmasseentwicklung nicht oder nur in großen Zeitabständen kontrolliert wird. Eine zu geringe Information über und eine ungenügende Einflußnahme auf den Verlauf der Produktion sind die Folge. Im Zusammenhang mit der Einführung eines automatisierten Systems der Produktionskontrolle und -steuerung in industriellen Milchproduktionsanlagen wird die automatische Lebendmassebestimmung zu einem unverzichtbaren Bestandteil und auf der Grundlage der automatischen Tiererkennung ökonomisch realisierbar. Dazu ist es notwendig, dem Charakter dieser Anlagen entsprechende Wägeeinrichtungen zu entwickeln, die eine automatische Erfassung der Lebendmasse des Einzeltiers sowie eine Weiterverarbeitung der Meßdaten im Rahmen der Produktionskontrolle in Milchviehanlagen ermöglichen. Deshalb bestand die Zielstellung in der Schaffung einer Tierwägeeinrichtung, die durch Kopplung mit einem Mikrorechner

Tafel 1. Anwendungsfälle der elektromechanischen Tierwägung

Anwendungsfall	Bedeutung
1	Tierlebensmassebestimmung zur Ermittlung der Futtermittelverwertung für Produktions- und Gesundheitskontrolle mit der Zielstellung, einmal monatlich, später zweimal monatlich oder gar wöchentlich zu wiegen
2	Tierlebensmassebestimmung vor und nach dem Treiben der Tiere auf der Weide
3	Verkauf des Lebendviehs für Zuchtzwecke
4	Export der Waagen

und in Verbindung mit der automatischen Tiererkennung eine automatisierte Lebendmassebestimmung ermöglicht. Außerdem sollte sie gewährleisten, daß bei visueller Erfassung die Tiernummer über Tastatur eingegeben und der Meßwert an der Waage abgelesen werden kann.

2. Einsatzziele und Verwendungszweck

Für die Bearbeitung dieser Zielstellung waren Grundlagenuntersuchungen zur automatisierten Lebendmassebestimmung erforderlich [4, 5, 6, 7], auf deren Basis die mögliche Grundstruktur des konstruktiven Entwicklungsprozesses für eine elektromechanische Tierwägung dargestellt [3] und denkbare Einsatzziele entsprechend dem Verwendungszweck herausgearbeitet wurden. Danach werden für die zu entwickelnde Tierwaage

vier Anwendungsfälle unterschieden (Tafel 1). Nach [8] sind die Meßmittel, die beim An- und Verkauf von Waren angewendet werden, zulassungspflichtig, auch wenn sie nicht aufgrund ihrer niederen Höchstlast der Eichpflicht unterliegen. Im Zulassungsverfahren muß die Eichfähigkeit des Meßmittels nachweisen, daß die Forderungen der Zulassungs- und Eichvorschriften gemäß [9] erfüllt werden. Dies ist für den Anwendungsfall 3 nach Tafel 1 zutreffend. Darin ist die Masse der Tiere nicht der einzige wertbestimmende Parameter. Aufgrund der Wägebedingungen und der Masseschwankungen des Tiers (z. B. durch Biorhythmus) ist es daher nicht sinnvoll, Waagen mit einer höheren Genauigkeit als der Genauigkeitsklasse 4 einzusetzen.

Für die in der Praxis entscheidenden Anwendungsfälle 1 und 2 nach Tafel 1 werden die Waagen für die innerbetriebliche Bilanzierung verwendet. Dafür müssen sie nicht eichfähig sein. Die Fehlergrenzen dieser Waagen können vom Betreiber nach dessen Bedürfnissen festgelegt werden. Trotzdem wird es für sinnvoll gehalten, daß die Waagen den Anforderungen der metrologischen Sicherheit nach ASMW AA 3.1. – 21 [10] entsprechen, d. h., daß Falschanzeigen der Waage verhindert werden oder erkennbar sind und die Reproduzierbarkeit sowie die Zuverlässigkeit der Funktion über mehrere Jahre gewährleistet werden. Das betrifft auch die Meßwertausgabe und -übertragung zum Meßwertdrucker mit Stillstandskontrolle der Waage.

Für den Anwendungsfall 4 nach Tafel 1 sind in jedem Einzelfall die Verwendung des Waage-

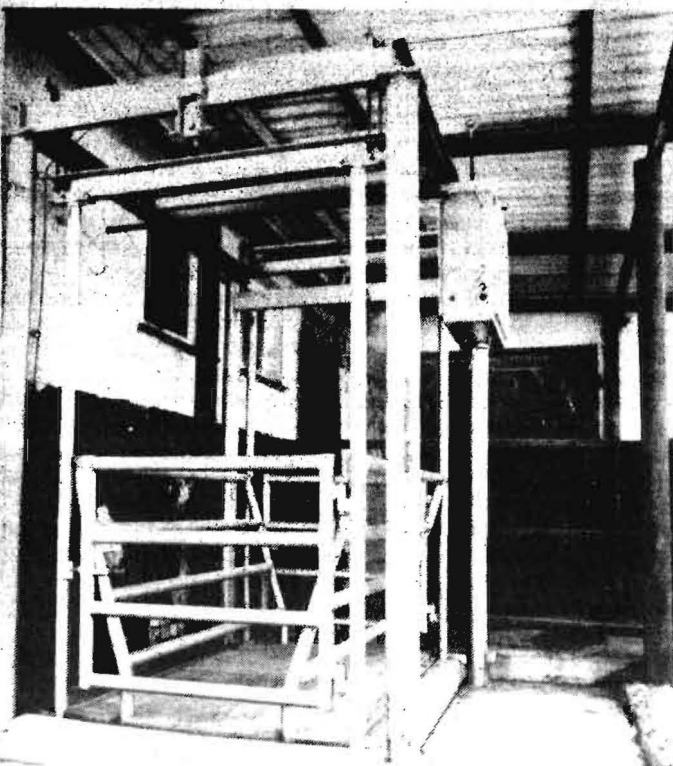
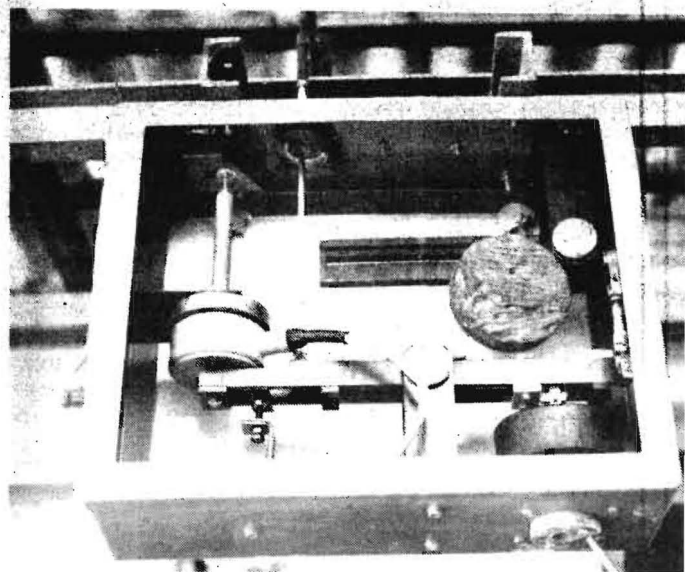


Bild 1. Elektromechanische Hybridwaage (Höchstlast 1 000 kg)

Bild 2. Wägeständer (Postament) der elektromechanischen Hybridwaage



gentyps, die Genauigkeitsklasse und die Fehlergrenzen zwischen den Abnehmern vertraglich zu vereinbaren.

Aus den genannten Einsatzzielen einschließlich Verwendungszweck läßt sich feststellen, daß die Anwendung der ASMW AA 3.1. – 21 [10] der Sicherstellung der grundlegenden 'Gebrauchseigenschaften einer Waage (Reproduktion und Zuverlässigkeit) dient und deshalb die Grundlage der weiteren Bearbeitung bildet.

3. Entwicklung einer Tierwaage mit Auswägeelektronik

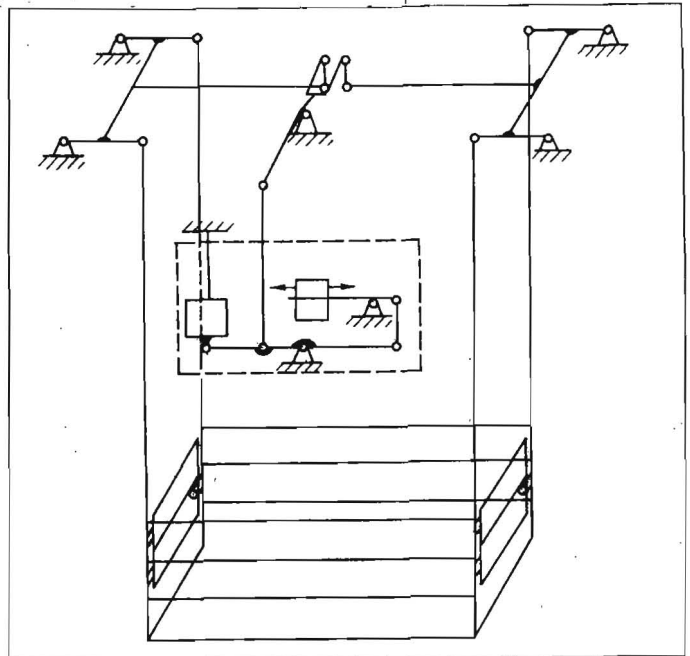
3.1. Wägeprinzip

In Auswertung der durchgeführten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten wird eine in Gemeinschaftsarbeit mit dem VEB Wägetechnik Rapido Radebeul und dem Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Kyffhäuserhütte Artern, Betriebsbereich Leipzig, entwickelte elektromechanische Hybridwaage zum Einsatz in einem automatisierten Produktionskontrollsystem vorgesehen (Bild 1). Diese Waage stellt eine Kombination von Baugruppen der mechanischen Viehwaage, Typenreihe 530, und einem Kraftaufnehmer der Fa. MOM Kalibergyar Budapest dar. Um die in der Agrotechnischen Forderung (ATF) festgelegte Fehlergrenze (max. Fehler der Anzeige $\leq 1\%$ der Höchstlast) zu erfüllen, ist eine Meßeinrichtung mit 200 Ziffernschritten erforderlich. Dies entspricht einem Skalenwert von 5 kg bei 1000 kg Höchstlast. Auch bezüglich der mit dem ASMW für die Lebendmassebestimmung vorgeschlagenen Genauigkeitsklasse 4 (bis 500 Ziffernschritte) ist eine Waage von mindestens 1000 Ziffernschritten erforderlich, d. h. eine interne Auflösung von 4000. Dazu ist ein Kraftaufnehmer (Wägezelle) mit einer Genauigkeit von 0,05, Typ 7927 (500 N) der Fa. MOM Kalibergyar Budapest, verwendet worden. Für diese Baugruppe liegt die Zulassungsbescheinigung durch das ASMW vom 25. Oktober 1982 mit 10 Jahren Gültigkeit vor. Der Kraftaufnehmer befindet sich in einem Wägeständer (Bild 2). Das Lasthebegerät ist über der Wägeplattform angeordnet, wodurch es vor tierischen Ausscheidungen geschützt ist. Die Plattform ist bündig in den Fußboden eingelassen. Das kinematische Schema der elektromechanischen Hybridwaage zeigt Bild 3. Das auf die Plattform aufgebrachte Wägegut „Tier“ erzeugt eine zur Masse proportionale Kraft. Diese wird mit Hilfe eines Lasthebelpaares und eines Übertragungshebels untersetzt und über eine Zugstange in den Kraftaufnehmer eingeleitet (vgl. Bild 2). Der Kraftaufnehmer setzt das zur Masse des Wägeguts proportionale Kraftsignal in eine elektrisch-analoge Meßspannung um. Ein Meßkabel überträgt die Meßspannung zum Eingang der elektronischen Auswägeeinrichtung. Dabei muß die in der Produktionseinheit aufgebaute Tierwaage mit Auswägeelektronik die allgemeinen Anforderungen (z. B. Einfluß des Stallklimas) gemäß der ATF erfüllen.

3.2. Auswägeelektronik

Die Auswägeelektronik ist für den Praxiseinsatz ausgelegt. Neben der Gewährleistung der Hauptfunktionen, der Ansteuerschaltung, der Analog-Digital-Wandlung und der Steuerung der Tiervereinzelungseinrichtung, sind weiterhin die Spannungsversorgung des Kraftaufnehmers, die Selbsttestfunktion

Bild 3
Kinematisches Schema der elektromechanischen Hybridwaage



und die Rechneran Kopplung zu realisieren. Im einzelnen waren dabei folgende Aufgabenstellungen zu lösen:

Stromversorgung Kraftaufnehmer und Analogschaltung

Aufgrund der nicht möglichen vollständigen Abschirmung des Systems gegenüber Brummeinstreuungen aus dem Netz und der starken Störimpulse auf Mikrorechner-Speisespannungen muß eine separate Stromversorgung aufgebaut werden.

Die Aufnehmer-Speisespannung ist für den Anschluß der MOM-Wägezelle Typ 7927 (Nennspeisespannung 6 bis 10 V) ausgelegt worden.

Meßverstärker und Analog-Digital-Wandler

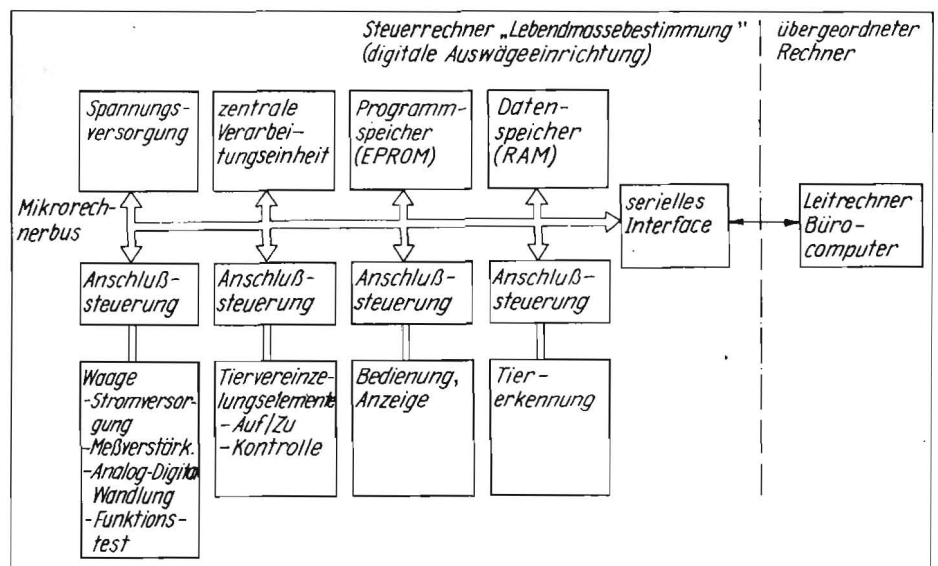
Der Meßverstärker soll den Ausgangsspannungsbereich der Wägezelle auf den Eingangsspannungsbereich des nachfolgenden Analog-Digital-Wandlers transformieren. Die erreichbare Genauigkeit und die Wägezeit sind dabei von den die einzelnen Analog-Digital-Wandler charakterisierenden Kenngrößen, wie Umsetzrate und Auflösungslinearität,

abhängig. Die geforderte Umsetzrate des Wandlers (Anzahl der Messungen je Sekunde) wird durch die Eliminierung der niederfrequenten Erregerschwingungen infolge Tierbewegungen und die geforderte Meßgenauigkeit bestimmt. Unter dem Aspekt des ökonomischen Aufbaus und eines geringen Leistungsverbrauchs steht in der DDR gegenwärtig nur der Analog-Digital-Wandler ADUC520D zur Verfügung. Mit einer Auflösung von 3 Digit (\cong einer Stufenanzahl von rd. 1000 und einer maximalen Umsetzrate von 122 s^{-1}) wurde die Einsatzmöglichkeit als Serienlösung untersucht (s. Abschn. 3.3.).

Mikrorechner

Die Form der Ankopplung wird durch den eingesetzten Mikrorechner bestimmt. Der Steuerrechner „Lebendmassekontrolle“ ist für den unmittelbaren Einsatz am Meßort ausgelegt. Der Aufbau des Rechners erfolgt aus Gründen einer schnellen Realisierbarkeit auf der Grundlage von OEM-Baugruppen (Baugruppen, die einzeln betrieben werden können und vollständige Funktionen erfüllen) des K 1520-Mikrorechnersystems. Alle

Bild 4. Blockschaltbild für die Systemlösung des Steuerrechners „Lebendmassebestimmung“



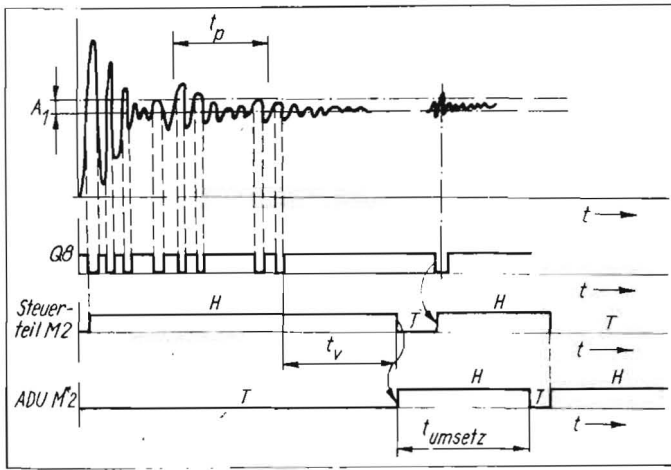


Bild 5
 Steuerverlauf während eines Meßvorgangs;
 t_p Periodendauer der Dämpfungsfunktion des Abklingvorgangs,
 t_v Verzögerungszeit (Totzeit) des Auslöseglieds ($t_v > t_p$), t_{umsetz} Umsetzzeit, Q_0 Ausgang vom Amplitudendiskriminator, M2 Meldesignal vom Steuerenteil für den ADU, M*2 Meldesignal vom ADU, A, Amplitudenvorgabe

anderen funktionellen Baugruppen sind als Leiterkarten im K 1520-Format buskompatibel ausgeführt. Später wird der Steuerrechner durch Rechnerbaugruppen auf der Basis des Einchiprechners U882 ersetzt. Die Einbindung der automatischen Tiererkennung ist vorgesehen. Bei den Prinzipmustern wurde die Tiernummer mit Hilfe einer Tastatur eingegeben.

Testfunktionen/Kanalwähler

Mit diesen Baugruppen sollen Selbsttestfunktionen, wie z. B. der automatische Taraausgleich, realisiert werden.

Die notwendige Kombination von Prozeßsteuerung und zentraler betrieblicher Datenverarbeitung bestimmt die Struktur des Mikrorechnersystems wesentlich mit und wirft auch zu lösende Probleme der betrieblichen Datenübertragung auf. Die dargelegte konzipierte Lösung ist als funktionelles Blockschaltbild für den Steuerrechner „Lebendmassekontrolle“ dargelegt (Bild 4).

3.3. Erprobungsergebnisse

Entsprechend der Forderung nach Test auf Einsatzmöglichkeit des ADU C520D als Serienlösung wurde eine Erprobung des ersten Musters dieser Hybridwaage mit einer Auswägeeinrichtung vorgenommen, die in Eigenentwicklung aus den Baugruppen Netzteil, Speise- und Abgleichteil, Analog-Digital-Wandler C520D, Speicher und Steuerenteil erstellt wurde [3]. Der Steuerungsverlauf während eines Wägevorgangs ist schematisch im Bild 5 dargestellt. Beim Betreten der Waage

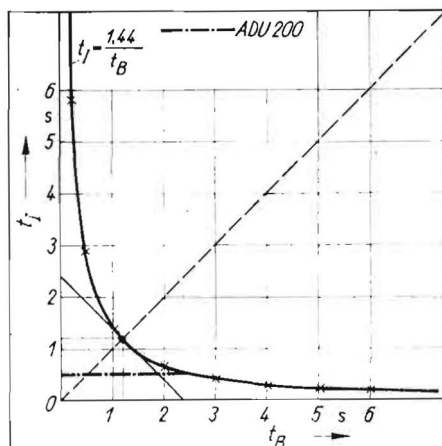
durch das Tier entsteht ein Signal, dessen in stationärer Anteil die Auslösung einer Messung vorbereitet. Nach dem Abklingen der dynamischen Ausgleichsvorgänge, d. h. bis zum Unterschreiten der Amplitudenvorgabe A_1 gemäß Bild 5, verstreicht eine Beruhigungszeit. Die dann ausgelöste High-Low-Flanke startet den Analog-Digital-Wandler, der sein M2-Signal auf H. (inaktiv) schaltet und einen Umsetzzyklus auslöst. Nach Beendigung der Informationsübernahme in einem Zwischenspeicher des Analog-Digital-Wandlers wird das M2-Signal T (aktiv) gesetzt. Damit ist der Meßzyklus abgeschlossen. Beim Überschreiten der festgelegten Fehlergrenze der Massebestimmung infolge größerer auftretender Tierbewegungen wird der beschriebene Ablauf erneut ausgelöst, und es folgt ein neuer Meßwert. Bezüglich der Bestimmung des Bereichs zulässiger Beruhigungs- und Integrationszeiten empfahl sich für die vorgegebene Meßgenauigkeit der Prozeßwägung von ± 5 kg eine Hyperbelgleichung [3]:

$$y = \frac{4,199}{1 + 0,471 t_B t_i}$$

t_B Beruhigungszeit in s
 t_i Integrationszeit in s.

Dieser gewählte Modellansatz gilt nur für die betrachtete Genauigkeitsforderung. Beim Überschreiten dieses Bereichs ist ein verbessertes Modell in Form eines Hyperboloids erforderlich. Die Meßgenauigkeit von ± 5 kg entspricht der einfachen Standardabweichung. Für eine statistische Absicherung (Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha = 0,05$) müssen 95% der Beobachtungswerte im Bereich der annähernd 2fachen Meßgenauigkeit ($y = 1,96$ s) liegen. Aus dieser Forderung ergeben sich für die Berechnung der Grenzkurve der dafür erforderlichen Beruhigungs- und Integrationszeiten die im Bild 6 dargestellten Zusammenhänge [3]. Im Berührungspunkt der Tangente mit der Grenzkurve der geforderten Meßgenauigkeit liegt die günstigste Lösung. Wie ersichtlich, ist eine Verlängerung der Integrationszeit von 0,5 s auf 3 s für die Anwendung von Baugruppen der digitalen Auswägeeinrichtung ADU 200 [11] unter den vorgegebenen, beschriebenen Bedingungen (z. B. keine speziellen Dämpfungselemente in Form von pneumatischen und hydraulischen Dämpfern oder Wirbelstrombremsen, die unerwünschte Schwingungen dämpfen und den Einschwingvorgang von Waagen verkürzen sollen) sinnvoll, um die dynamischen Einflüsse der Tierbewegungen bei der vorgegebenen Meßgenauig-

Bild 6. Schätzung des Bereichs zulässiger Beruhigungs- und Integrationszeiten



keit ± 5 kg eliminieren zu können. Schlußfolgernd daraus ergab sich, daß die Waage zur Einhaltung der Meßgenauigkeit eine wirksame Dämpfung erhalten muß. Außerdem waren konstruktive Veränderungen am Wägekäfig einschließlich einer verbesserten Türöffnung vorzunehmen.

Bei den nachfolgenden Erprobungsmustern wurde daraufhin die Dämpfung durch einen Hydraulikdämpfer in Form ölgefüllter Hülsenfedern gewährleistet (Bild 7). Zur Verbesserung des Zu- und Abtriebs der Tiere wurde der mitgelieferte Wägekäfig verändert. Ein- und Auslaßtür sind prinzipiell anders konzipiert. Der Öffnungs- bzw. Schließmechanismus wurde durch pneumatisch angetriebene Arbeitszylinder ersetzt, die elektrisch über Magnetventile mit Hilfe von Tasten geöffnet und geschlossen werden können (Bild 8). Durch Einsatz des integrierenden Analog-Digital-Wandlers ADU 200 mit Digitalanzeige ist die Waage sowohl zur Durchführung einer manuellen als auch einer rechnergestützten Lebendmassekontrolle geeignet. Die für den ADU 200 angegebene Genauigkeitsklasse 4 ist ausreichend. Es wäre unzweckmäßig, auf eine elektronische Auswägeeinrichtung mit höherer Auflösung entsprechend Genauigkeitsklasse 3 zu orientieren, da die Probleme der „Anzeigeberuhigung“ mit höherer Auflösung und Empfindlichkeit der Waage wachsen.

Bei der technologischen Erprobung dieser verbesserten Hybridwaage im Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck wurden zur Beurteilung der Meßgenauigkeit 869 Kühe gewogen. Der dynamische Meßfehler infolge der Schwingungen des Meßsystems durch Tierbewegungen ließ sich mit dem verwendeten Wägesystem kompensieren und lag im zulässigen Fehlerbereich. Die Zeitmessungen beim Wiegen der Kühe ergaben unter der Bedingung des visuellen AbleSENS des Meßwerts eine durchschnittliche Wägedauer je Tier von 16,5 s (\approx einem Tierdurchsatz von 20 Kühen/h). Bei automatischer Meßwerterfassung betrug die Wägedauer 10 bis 15 s/Tier, so daß dabei ein Mindestdurchsatz von 240 Tieren/h möglich ist. Damit wird mit der Waage ein Melkständen entsprechender Durchsatz erreicht. Zur automatischen Erfassung der Lebendmassewerte wurde die Waage mit dem Mikrorechner K 1520 gekoppelt. Für die Erfassung des Meßwerts ist ein entsprechender Algorithmus konzipiert worden, der sich dann auch unter Praxisbedingungen bewährt hat.

Im Verlauf der technischen Erprobung wurden die auf diese Weise automatisch erfaßten Daten mit den visuell abgelesenen verglichen und dabei mit einer Differenz von $\pm 0,5\%$ des Lebendmassewerts ein hohes Maß an Übereinstimmung erzielt. Schlußfolgernd ergibt sich aus den durchgeführten Versuchen, daß durch die entwickelte elektromechanische Hybridwaage in Verbindung mit der automatischen Meßwert-erfassung ein Verfahren zur Verfügung steht, das bei Anwesenheit einer Arbeitskraft für die Regulierung des Zu- und Abtriebs der Tiere eine Wägung von etwa 240 Tieren/h ermöglicht. Dennoch soll an dieser Stelle bemerkt werden, daß die Arbeiten zur Realisierung des Durchlaufprinzips mit Hilfe einer Plattformwaage [3] unbedingt weiterzuführen sind. Diese Form der Waage dürfte die günstigste in einer Tierproduktionsanlage sein, da sie den gesamten technologischen

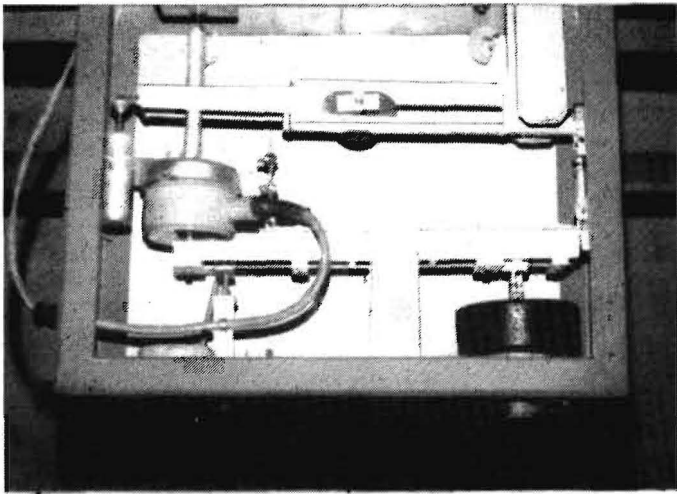


Bild 7. Wägeständer mit Hydraulikdämpfer



Bild 8. Auslaßtor mit pneumatischer Öffnungs- und Schließvorrichtung

Ablauf am wenigsten beeinflusst und die besten Bedingungen hinsichtlich des Tierverhaltens gewährleistet.

4. Zusammenfassung

Die gemeinsamen Aktivitäten der Partner aus Forschung und Entwicklung mit der Industrie führten unter Nutzung von Ergebnissen der Grundlagenforschung zur Erstellung von Funktionsmustern einer elektromechanischen Hybridwaage. Diese Waage stellt eine Kombination von Baugruppen der mechanischen Viehwaage, Typenreihe 530, und einem Kraftaufnehmer, Typ 7927 (500 N) der Firma MOM Kalibergyar Budapest, dar. Durch den Einsatz des Analog-Digital-Wandlers ADU 200 mit Digitalanzeige ist die Waage sowohl zur Durchführung einer manuellen als auch einer rechnergestützten Lebendmassekontrolle geeignet. Die ersten Erprobungsergebnisse zeigten, daß eine Verlängerung der Integrationszeit von 0,5 s auf 3 s für die Anwendung des ADU 200 sinnvoll ist. Weiterhin ergab sich, daß sowohl konstruktive Veränderungen am Wägekäfig als auch wirksame Dämpfungsmaßnahmen erforderlich sind. Die daraufhin vorgenommene Veränderung in Form eines eingebau-

ten Hydraulikdämpfers führte zur Erhöhung der Meßgenauigkeit und zur Einhaltung der vorgegebenen Fehlergrenze. Zur Regulierung des Eintriebs und des Abgangs der Tiere wurden die Tore mit pneumatisch angetriebenen Arbeitszylindern nachgerüstet. Die Kopplung mit dem Mikrorechner K 1520 und einem Tiererkennungssystem ist problemlos möglich. Mit dieser verbesserten elektromechanischen Hybridwaage steht ein für die rationelle Lebendmassebestimmung geeignetes technisches Wägesystem zur Verfügung.

Literatur

- [1] Haidan, M.: Lebendmassebestimmung in industriemäßigen Tierproduktionsanlagen. agrartechnik, Berlin 24 (1974) 2, S. 67–69.
- [2] Schubert, H.; Thiem, P.: Stand und Entwicklung von Wägeeinrichtungen zur Bestimmung der Tierlebendmasse. agrartechnik, Berlin 29 (1979) 7, S. 291–293.
- [3] Lankow, C.: Beitrag zur Nutzung meßtechnischer Einrichtungen für die Massebestimmung landwirtschaftlicher Nutztiere. Ingenieurhochschule Berlin–Wartenberg, Dissertation A 1984.
- [4] Lankow, C.; Reichart, H.; Didik, H.: Zum Einsatz elektronischer Wägeeinrichtungen in der

Tierzuchtforschung. agrartechnik, Berlin 32 (1982) 2, S. 81–84.

- [5] Lankow, C.; Porzig, E.: Untersuchung des Tierverhaltens beim Wägevorgang am Beispiel von Schweinen. agrartechnik, Berlin 32 (1982) 5, S. 206–210.
- [6] Lankow, C.; Reichart, H.: Experimentelle Untersuchungen zum dynamischen Verhalten von Tierwaagen. agrartechnik, Berlin 33 (1983) 7, S. 311–315.
- [7] Lankow, C.: Modellbetrachtungen zum dynamischen Verhalten von Tierwaagen. Feingerätetechnik, Berlin 33 (1984) 3, S. 108–112.
- [8] Erste Durchführungsbestimmung zur Verordnung über das Meßwesen vom 14. Januar 1983. § 2 – Zulassungspflicht für Meßmittelbauarten. ASMW Berlin, Bereich Meßwesen.
- [9] ASMW-VM 160 3.1. EV – Meßwesen – Masse, Nichtselbsttätige Waagen, Allgemeine Eichvorschrift. ASMW Berlin, Bereich Meßwesen, 1975.
- [10] ASMW-AA 3.1. – 21 – Waagen, Metrologische Sicherheit von elektronischen Einrichtungen, Arbeitsanweisung zur Zulassung und Eichung. ASMW Berlin, Bereich Meßwesen, 1977.
- [11] Digitale Auswägeeinrichtung ADU 200 mit analoger Dosiersteuerung. VEB Wägetechnik Rapido, Betrieb des VEB Kombinat NAGEMA, Werk Oschatz, Prospektmaterial 1982. A 4332

Erfahrungen beim Einsatz tensidhaltiger Lösungen als Vorweichmittel bei der Oberflächenreinigung in Tierproduktionsanlagen

Ing. E. Becker, KDT/Dipl.-Ing. J. Sobzig/Dr. agr. L. Türpitz/Dr. agr. G. Wirsching
 Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR
 VR Dr. J. Zabke, ZGE Mastläuferproduktion Schwanebeck, Bezirk Potsdam
 Dipl.-Chem. D. Dümke, Kombinat VEB Chemische Werke Buna, WKZ

1. Problem- und Zielstellung

Mit der Bereitstellung der Warmwasser-Druckreinigungsgeräte M 805 ab 1974 für die Landwirtschaft fand das Verfahren der Warmwasserstrahlreinigung zur Reinigung von Tierproduktionsanlagen Anwendung.

Dieser Gerätetyp benötigt für die Wasseraufheizung Dieselkraftstoff. Aufgrund der Tatsache, daß in den letzten Jahren der Preis für Erdöl auf dem Weltmarkt erheblich angestiegen ist, galt es, Reinigungsverfahren zu erar-

beiten, bei denen auf den Reinigungsfaktor „Wärmeenergieeinwirkung“ verzichtet werden kann, um auch in der Landwirtschaft den Verbrauch von Diesel- oder Vergaserkraftstoff einzuschränken. Mit dem Einsatz von tensidhaltigen Lösungen als Vorweichmittel im Arbeitsabschnitt „Vorweichen“ des Reinigungsprozesses wurde ein Verfahren zum Aufquellen und Lockern von Schmutzschichten entwickelt, das als vorgeschalteter Arbeitsgang bei der Kaltwasserstrahlreinigung einzuordnen ist [1, 2].

In der ZGE Mastläuferproduktion Schwanebeck, Kreis Belzig, wurden tensidhaltige Lösungen als Vorweichmittel bei der Stallreinigung eingesetzt. Dabei wurden unterschiedliche Vorweich- und Reinigungsvarianten auf der Grundlage von Arbeitszeitstudien untersucht. Die Praxisexperimente dienen dem Ziel, die Aufwendungen an Material, Energie, Arbeitszeit und Kosten für die Stallreinigung zu erfassen und zu bewerten.