

Bild 7. Wägeständer mit Hydraulikdämpfer

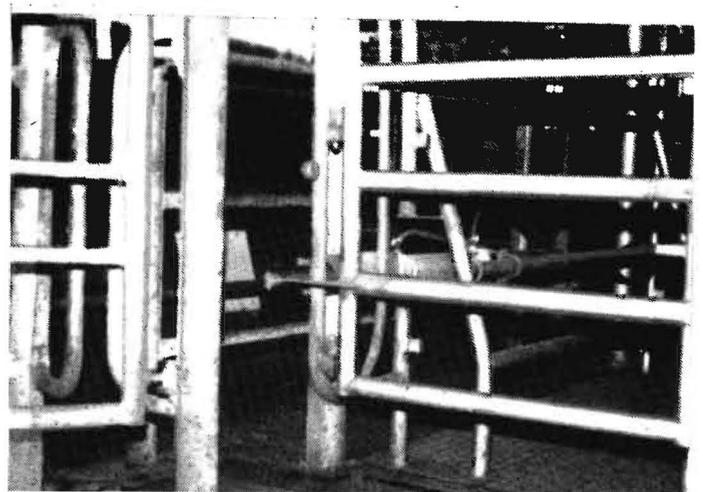


Bild 8. Auslaßtor mit pneumatischer Öffnungs- und Schließvorrichtung

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.

Tafel 1. Zusammensetzung der gereinigten Stalloberfläche im Abferkel- und Läuferstall

Stalltyp	Baugruppe	Oberfläche/ Baugruppe bzw. Bucht m ²	Buchtenanzahl/ Stalltyp St.	Stalloberfläche/ Baugruppe bzw. Stalltyp m ²
Abferkelstall				
Stallaus- rüstung	- Abferkelbucht ohne Trog und Sauenbügel	11,02	46	506,92
Abferkel- bucht 045	- Trog	0,60	46	27,60
	- Sauenbügel	0,75	46	34,50
		12,37	46	569,02
Läuferstall				
Stallaus- rüstung	- GAZ-Käfig ohne Trog	12,10	40	484,00
GAZ-Käfig	- Trog (Futterautomat)	3,04	40	121,60
	- Stallgrundfläche; Beton	3,90	40	156,00
	- Stallwandfläche bis 1,5 m Höhe; Fliesen	2,40	40	96,00
		21,44	40	857,60

2. Reinigungsobjekte, Reinigungsumfang und -ablauf

Die Untersuchungen zur Stallreinigung erfolgten in Abferkelställen, die mit der Abferkelbucht 045 ausgestattet sind, und in Läuferställen mit GAZ-Käfigen.

Die Zusammensetzung der gereinigten Stalloberfläche im Abferkel- und Läuferstall wird in Tafel 1 ausgewiesen.

Die Abferkel- und GAZ-Ställe werden nach dem Rein-Raus-Prinzip bewirtschaftet. Es

sind je Woche 2 Abferkelställe und 2 Läuferställe zu reinigen und zu desinfizieren. Die Reinigungs- und Desinfektionsarbeiten werden durch eine ständige Arbeitsgruppe von 2 Arbeitskräften ausgeführt. Bei der Reinigung der Abferkelställe wird diese Arbeitsgruppe durch weitere 6 Arbeitskräfte aus den Abferkelställen verstärkt. Eine Übersicht über die durchgeführten Praxisuntersuchungen in der Mastläuferproduktionsanlage enthält Tafel 2. Aufgrund der betrieblichen Er-

fahrungen wurde das Vorweichen der Tröge in den Abferkel- und Läuferställen gesondert durchgeführt. Die Tröge werden sofort nach dem Ausstellen mit Leitungswasser gefüllt, um eine möglichst lange Vorweichdauer von mehreren Stunden zu gewährleisten. Der Arbeitsablauf der Stallreinigung wird so gestaltet, daß zwischen den Arbeitsabschnitten „Vorweichen“ und „Reinigen“ die Frühstückspause eingeordnet wird.

Bei der Reinigung der Abferkelställe erfolgte die Aufteilung der Reinigungsobjekte so, daß je 2 Arbeitskräfte die Sauenbügel und die Sauentröge manuell mit Bürste und Wasser-schlauch reinigten, während 2 Reinigungsgeräte parallel arbeiteten und die Reinigung der Abferkelbuchten einschließlich der Ferkelfutterautomaten durchführten. Jedem Reinigungsgerät wurde eine weitere Arbeitskraft mit Schrubber zugeordnet, um im Zusammenwirken mit der ersten Arbeitskraft, die die Spritzlanze führte, stark haftenden Schmutz mechanisch zu lösen. Der Vorweichprozeß im Läuferstall wurde analog wie im Abferkelstall durchgeführt. Die Läuferstallreinigung führten 2 Arbeitskräfte durch, die in der Reihenfolge GAZ-Käfig, Ferkelfutterautomat und Bauhülle reinigten.

3. Grundlagen der Aufwands- und Kostenermittlung

Die auf der Grundlage von Arbeitsstudien ermittelten Aufwendungen beziehen sich auf die Durchführungszeit T_{04} . In der ZGE Mastläuferproduktion Schwanebeck erfolgt die Wasserbereitstellung durch eine eigene Pumpstation. Aufgrund der betrieblichen Rechnungsführung werden für die Wasser-

Tafel 2. Kennzeichnung der Untersuchungsvarianten in den Arbeitsabschnitten „Vorweichen“ und „Reinigung“ in Abferkel- (A) und Läuferställen (L)

Arbeitsabschnitt/ Kenngröße	Untersuchungsvariante ¹⁾ /Stalltyp						
	1/A	2/A	3/A	4/A	5/A	6/L	7/L
Vorweichen							
- Vorweichmittel	-	Leitungswasser	Tensidlösung	Leitungswasser	Tensidlösung	Leitungswasser	Tensidlösung
- Tensidbezeichnung	-	-	Kalunit flüssig N	-	Kalunit flüssig N	-	Kalunit flüssig N
- Tensidkonzentration (waschaktive Substanz)	%	-	0,20	-	0,20	-	0,20
- Gerät zur Tensidausbringung, Zusatzgerät, bestehend aus Heber und Injektor			Tensiddosierer		Tensiddosierer		Tensiddosierer
- Reinigungsgerät zur Vorweich- mittelausbringung			M805		M805		M805
- Anzahl der Reinigungsgeräte zur Vorweichmittelausbrin- gung/Stalltyp	St.	-	1		1		1
- Gerät zur Vorweichmittel- verteilung			Wasserschlauch	Sprühlanze	Wasserschlauch	Sprühlanze	Wasserschlauch
- Wasserdurchsatz M805	l/h	-	720	-	720	-	720
- Vorweichdauer	h	-	> 0,5	> 1,0	> 0,5	> 1,0	> 0,5
- Elektroenergieverbrauch M805	kWh/m ³	-	1,50	-	1,50	-	1,50
- feste Kosten für Abschreibung und Instandhaltung M805 und Tensiddosierer	M/Bh	-	1,34	-	1,34	-	1,34
Reinigung							
- Reinigungsgerät		M805	M805	M805	Sterimob 80H	Sterimob 80H	Sterimob 80H
- Anzahl der Reinigungsgeräte/ Stalltyp	St.	2	2	2	2	2	2
- Druck an der Lanze	MPa	2,0	2,0	2,0	6,5	6,5	6,5
- Wasserdurchsatz/Lanze	l/h	1 200	1 200	1 200	680	680	680
- Wassertemperatur	°C	65	11...13	11...13	11...13	11...13	11...13
- Energieverbrauch/Reinigungs- gerät	kWh/m ³	2,25	1,50	1,50	2,47	2,47	2,47
- DK-Verbrauch für Wasser- aufheizung	l/h	9,16	-	-	-	-	-
- feste Kosten für Abschreibung und Instandhaltung/Reini- gungsgerät	M/Bh	3,44	1,21	1,34	1,21	1,34	1,34

1) Variante 1: Warmwasserreinigung, Varianten 2 bis 7: Kaltwasserreinigung

Tafel 3. Zusammenstellung der absoluten und spezifischen Aufwendungen und Kosten der untersuchten Reinigungsvarianten in Abhängigkeit vom Vorweichregime und der verwendeten Reinigungstechnik

Lfd. Nr.	Art der Aufwendung/ Kostenart und -bestandteil		Untersuchungsvariante ¹⁾ /Stalltyp						
			1/A	2/A	3/A	4/A	5/A	6/L	7/L
1. Absolute Aufwendungen									
	Wasser	m ³	12,17	20,83	14,18	17,40	9,86	8,68	5,08
	Kalunit flüssig N	l	—	—	5,63	—	5,63	—	4,90
	Elektroenergie	kWh	34,88	44,18	35,54	44,18	28,92	18,55	13,31
	Dieselmotorkraftstoff	l	71,51	14,67	10,53	8,86	4,51	3,65	2,14
	Arbeitszeit	AKh	21,20	28,08	19,62	28,77	21,88	5,36	4,28
	Geräteinsatzzeit	Bh	6,02	7,32	8,23	7,72	7,34	3,30	3,70
2. Spezifische Aufwendungen									
	Wasser	l/m ²	21,39	36,61	24,92	30,58	17,32	10,12	5,92
	Kalunit flüssig N	ml/m ²	—	—	11,11	—	11,11	—	8,09
	Elektroenergie	kWh/m ²	68,33	77,64	62,43	77,64	50,83	21,63	15,52
	Dieselmotorkraftstoff	ml/m ²	571,12	25,78	18,51	15,57	7,93	4,26	2,50
	Arbeitszeit	AKmin/m ²	2,24	2,96	2,07	3,04	2,31	0,38	0,18
	Geräteinsatzzeit	Bmin/m ²	0,63	0,76	0,87	0,81	0,77	0,23	0,18
3. Kostenbestandteile									
	Kalunit flüssig N	M	—	—	4,04	—	4,04	—	3,52
	Elektroenergie	M	8,37	10,61	8,53	9,98	6,94	4,45	3,19
	Dieselmotorkraftstoff	M	116,86	19,43	15,25	10,97	6,22	5,48	3,21
	Arbeitszeit	M	104,96	140,40	120,15	143,55	109,40	26,80	21,40
	feste Kosten/Reinigungsgerät	M	20,71	8,74	11,03	9,34	9,84	3,99	4,96
	Reinigungskosten/Stalltyp	M	240,90	179,18	159,00	173,84	136,44	40,72	36,28
	Reinigungskosten/Flächeneinheit	Pf/m ²	42,33	31,49	27,94	30,55	23,98	4,75	4,23
	Reinigungskosten/Flächeneinheit	%	100,00	74,39	66,01	72,17	56,65	11,22	9,99
4. Absolute und relative Kosten der Arbeitsabschnitte									
	Vorweichen	M	4,00	33,75	12,62	33,75	12,62	13,63	11,55
	Vorweichen	%	1,66	18,84	7,94	19,41	9,25	33,47	31,84
	Reinigung	M	236,90	145,43	146,38	140,09	123,82	27,09	24,73
	Reinigung	%	98,34	81,16	92,06	80,59	90,75	66,53	68,16

1) Variante 1: Warmwasserreinigung, Varianten 2 bis 7: Kaltwasserreinigung

bereitstellung und den Gülletransport folgende Aufwendungen ausgewiesen:

- Elektroenergie für die Wasserförderung 0,75 kWh/m³
- Elektroenergie für die Wassereinspeisung 0,48 kWh/m³
- Elektroenergie für das Abpumpen der Gülle 0,30 kWh/m³
- Dieselmotorkraftstoff für den Gülletransport 0,42 l/m³
- Arbeitszeit für den Gülletransport 0,082 AKh/m³

Der Berechnung der Reinigungskosten liegen folgende Ausgangswerte zugrunde:

- Nutzungsdauer der Reinigungsgeräte 7 Jahre
- Abschreibung der Reinigungsgeräte 14 %
- Instandhaltung der Reinigungsgeräte 10 %
- jährliche Betriebszeit der Reinigungsgeräte 1000 Bh/a
- Dieselmotorkraftstoff-Kosten 1,50 M/l
- Elektroenergiekosten 0,24 M/kWh
- Tensidkosten für Kalunit flüssig N 718 M/m³
- Lohnkosten 5 M/AKh.

4. Untersuchungsergebnisse

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse ist in Tafel 3 dargestellt. Aufgrund der Versuchsanstellung in den Abferkel- und Läuferställen sind die Untersuchungsvarianten 1 bis 5 sowie 6 und 7 hinsichtlich des Stalltyps vergleichbar. Aus der Kostenermittlung (lfd. Nr. 3) geht hervor, daß im Abferkelstall die Kaltwasserreinigung mit der Einordnung eines entsprechenden Vorweichregimes bessere ökonomische Ergebnisse als die Warmwasserreinigung ohne Vorweichregime erbringt. Diese Tatsache unterstreicht die generelle Bedeutung des Arbeitsabschnitts „Vorweichen“ im Reinigungsprozeß.

Ein direkter Vergleich der Untersuchungsvarianten 2 und 3, 4 und 5 sowie 6 und 7 weist für die Vorweichvarianten mit tensidhaltigen Lösungen als Vorweichmittel um 11 bis 21 % geringere Reinigungskosten aus. Eine Analyse der anteiligen Kosten für die Arbeitsabschnitte „Vorweichen“ und „Reinigung“ zeigt, daß im Abferkelstall rd. 80 % und im Läuferstall rd. 66 % der Reinigungskosten auf den Arbeitsabschnitt „Reinigung“ entfallen.

5. Zusammenfassung

Die Ergebnisse von Praxisuntersuchungen zeigen, daß durch die Verwendung von tensidhaltigen Lösungen im Vorweichprozeß in Verbindung mit der Kaltwasserstrahlreinigung in Anlagen der Schweineproduktion eine Einsparung an Elektroenergie, Dieselmotorkraftstoff und Arbeitszeit sowie Reinigungskosten erreicht werden kann. Zur technischen Lösung der Tensidapplikation liegen anwendungsbereite Ergebnisse vor [3].

Literatur

- [1] Dümke, D.; Parthey, M.; Becker, E.; Sobzig, J.; Türpitz, L.; Wirsching, G.: Zur Anwendung tensidhaltiger Lösungen bei der Oberflächenreinigung von Stallanlagen. *agrartechnik*, Berlin 34 (1984) 2, S. 74–77.
- [2] Verfahren zum Aufquellen und Lockern von Schmutzschichten. WP der DDR Nr. 209 754 vom 17. Sept. 1982.
- [3] Becker, E.; Sobzig, J.: Applizieren von Tensidlösungen mit den Reinigungsgeräten M805 und M805A. *agrartechnik*, Berlin 35 (1985) 6, S. 274–275. A 4221

Neue Lagerhalle für die Landwirtschaft

Der Prototyp einer neuen Lagerhalle für landwirtschaftliche Betriebe hat sich während der Ernte 1984 in der LPG(P) Grumbach-Kaufbach (Bezirk Dresden) bewährt. In dieser Halle, deren Belüftung mikroelektronisch gesteuert wird, wurden erstmalig Getreide und Grassamen gelagert und getrocknet. Die Halle mit den Abmessungen 27 m × 74 m besteht aus einer Stahlkonstruktion sowie aus beschichteten textilen Flächen und wird zur Hälfte von unten her belüftet.

Axialventilatoren blasen Luft in das Lagergut, die aus dem Raum zwischen Innen- und Außenhaut der Verkleidung angesaugt wird. In diesem Raum befinden sich Sonnenkollektoren. Sie erwärmen die Luft ohne zusätzlichen Energieaufwand auf 5 bis 15 °C über die Außenlufttemperatur. Auf der damit belüfteten Fläche verringerte sich die Trockenzeit gegenüber herkömmlichen Anlagen auf 60 %. Ein Kleinrechner erfaßt wichtige Werte für die Belüftung, wie Feuchte des Lagerguts

und der Außenluft sowie die Temperatur der zu trocknenden Materialien. Darauf aufbauend, können die Ventilatoren optimal genutzt werden.

Diese in der DDR-Industrie bereits bekannte Lösung wurde vom Institut für Energie- und Transportforschung Meißen/Rostock, dem Kombinat Landbau Dresden und von Kollektiven der LPG(P) Grumbach-Kaufbach den Bedingungen der Pflanzenproduktion angepaßt. (ADN)