

Korrosion der Volkswirtschaft verloren. Aus gesamtwirtschaftlicher Sicht sollten im Rahmen der Erzeugnisweiterentwicklung vor allem die Nutzungsdauer wesentlich erhöht werden und gleichzeitig Untersuchungen zum Einsatz von langfristig verfügbaren einheimischen Rohstoffen bzw. Abfallprodukten für die Fußbodengestaltung vorgenommen werden. Dabei muß auf einen wesentlich höheren Grad der Wiederverwendbarkeit der eingesetzten Rohstoffe geachtet werden, um so den weitaus überwiegenden Teil der Einsatzstoffe für die Neuproduktion wieder zu verwenden und zum anderen die Umweltbelastungen gering zu halten.

### 5. Zusammenfassung

In Untersuchungen wurden Blechdicke, Locherweiterung, Abnutzungsgeschwindigkeit, Masseverluste und Belastbarkeit von KTS-Spaltenfußbodenelementen der Kälberhaltung ermittelt und miteinander verglichen. Einbezogen waren fabrikneue, 4 Jahre ausge-

lagerte sowie mehrere Jahre in einer LPG im Tränkkälberbereich bzw. im Absatzkälberbereich genutzte KTS-Spaltenfußbodenelemente. Aus den Ergebnissen wurde die Prognose für die zu erwartende Nutzungsdauer abgeleitet.

### Literatur

- [1] Haidan, M.; Dube, P.: Metall-Spaltenböden für die Schweinehaltung. agrartechnik, Berlin 24 (1974) 8, S. 385-387.
- [2] Grittner, W.: Ergebnisse des Einsatzes von Stahl-Laufböden in der Absatzkälberhaltung. agrartechnik, Berlin 26 (1976) 10, S. 479-481.
- [3] Tschierschke, M., u. a.: Ausrüstung zur Rekonstruktion eines Absatzkälberstalls. agrartechnik, Berlin 28 (1978) 11, S. 489-491.
- [4] TGL 32456 Stallfußboden. Aug. Nov. 1976.
- [5] Brink, R.; Lüpfer, T.: Untersuchungen zum Abnutzungsverhalten unterschiedlicher Stallfußböden unter den Bedingungen industriemäßiger Rinder- und Schweineproduktion. Bauakademie der DDR, Dissertation 1979.
- [6] Venzlaff, F.; Hohaus, A.: Lastannahmen und Sicherheitsnachweis für die Tierplatzausrüstung

- zur Absatzkälberhaltung. agrartechnik, Berlin 26 (1976) 10, S. 482-483.
- [7] Schremmer, H.: Hauptaufgaben und Trends bei der langfristigen Gestaltung der Rationalisierung und Rekonstruktion der Schweineproduktion. Melioration und Landwirtschaftsbau, Berlin 17 (1983) 6, S. 281-285.
  - [8] Eichler, C.: Instandhaltungstechnik. Berlin: VEB Verlag Technik 1977.
  - [9] Brink, R.; Lüpfer, T.: Gutachten zum Verschleißverhalten von KTS-Spaltenfußböden des VEB LIA Cottbus in der Mastschweinehaltung. Bauakademie der DDR, Institut für landwirtschaftliche Bauten Berlin, 1974.

A 3983

## Zur Anwendung tensidhaltiger Lösungen bei der Oberflächenreinigung von Stallanlagen

Dipl.-Chem. D. Dümke/Dipl.-Chem. M. Parthey, Kombinat VEB Chemische Werke Buna, WKZ Ing. E. Becker, KDT/Dipl.-Ing. J. Sobzig/Dipl.-Landw. L. Türpitz/Dipl.-Landw. G. Wirsching  
Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

### 1. Problem- und Zielstellung

Entsprechend der Zielstellung des XII. Bauernkongresses der DDR sind große Anstrengungen notwendig, um das Aufkommen an tierischen Produkten mit den geringsten Verlusten und möglichst geringem Aufwand zu erzeugen. Die umfassende Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts muß daher schwerpunktmäßig auf eine Senkung der Kosten, einen effektiven Materialeinsatz und eine Steigerung der Arbeitsproduktivität gerichtet sein. Zur Sicherung einer hohen Produktionsstabilität mit gesunden Tierbeständen ist für alle Tierproduktionsanlagen zur Vermeidung von Tierseuchen u. a. Infektionskrankheiten durch planmäßige Hygienemaßnahmen und Seuchenprophylaxe hauptsächlich ein keimarmes Milieu zu schaffen sowie einer Keimeinschleppung und -ausbreitung vorzubeugen.

Man geht davon aus, daß bei Stallreinigung allgemein die Gesamtreinigung durch chemische Wirkung, mechanische bzw. hydraulische Energiewirkung, Wärmeenergiewirkung und Zeitdauer der einwirkenden Faktoren erfolgt [1, 2]. So benötigten in der DDR verwendete Reinigungsgeräte vom Typ M 805 A als Warmwasserstrahlreinigungsgeräte Dieselkraftstoff für die Wasseraufheizung, um die nach Standard TGL 37768 festgelegte Reinigungsqualität von Tierproduktionsanlagen zu sichern. Die sich bereits in den letzten Jahren abzeichnende geringere Verfügbarkeit des Erdöls erfordert eine intensivere stoffwirtschaftliche Nutzung dieses wichtigen Rohstoffs. Auch in der Landwirtschaft ist der Verbrauch erdölabhängiger Produkte, wie Dieselkraftstoff oder Vergaserkraftstoff, einzuschränken und nach gleich-

wertigen Alternativlösungen zu suchen. Aus volkswirtschaftlicher Sicht ist deshalb eine Lösung für die Reinigung in Tierproduktionsanlagen von größter Bedeutung, die einen völligen Verzicht auf die Aufheizung des Wassers ermöglicht.

Entsprechend den z. Z. in der Landwirtschaft der DDR vorhandenen Warm- und Kaltwasserstrahlreinigungsgeräten sind folgende Aufgaben mit ökonomisch vorteilhaften Effekten zu lösen:

- Senkung des Verbrauchs von Gesamtenergie
- Verringerung des Wasserverbrauchs bei gleichzeitiger Verminderung der Güllebelastung.

Durch die verstärkte Nutzung anderer Wirkungsfaktoren, wie z. B. der chemischen Wirkung oder der chemisch-physikalischen Komplexwirkung, besteht die Möglichkeit sowohl des Austausches des Anteils der Wärmeenergiewirkung an der Gesamtreinigungswirkung als auch einer Erhöhung der Leistung von Kaltwasserstrahlreinigungsgeräten. Eine derartige Wirkung kann von Substanzen, die entsprechende Stallverschmutzungen zum Benetzen, Anlösen, Aufquellen, Dispergieren und dadurch insgesamt zum Auflockern und zur Haftminderung vom Untergrund bringen, erwartet werden. Diese Substanzen sind neben Wasser oder wäßrigen Lösungen von Alkalien besonders auch wäßrige Lösungen von grenzflächenaktiven Stoffen, die allgemein als Tenside bezeichnet werden. Tenside sind alle jene asymmetrisch aufgebauten Stoffe, die mit ausgeprägt hydrophoben und hydrophilen Molekülteilen ausgestattet sind. Der amphiphile Charakter dieser Stoffe bewirkt, daß sie sich in Flüssigkeiten, in denen sie gelöst werden, bevor-

zugt als „Film“ an der Phasengrenze anreichern und dadurch in die dort vorliegenden Energieverhältnisse eingreifen. Ihre physikalisch-chemischen Eigenschaften verleihen ihnen außerordentliche Wirkungen, die als Benetzungsvermögen, Energie- und Dispergierwirkung, Wasch- und Schaumvermögen in Netz-, Wasch-, Reinigungsmitteln, Emulgatoren u. ä. in Erscheinung treten. Wichtigstes Merkmal der Tenside ist die Erniedrigung der Grenzflächenspannung von Flüssigkeiten, in denen sie gelöst sind. Neben den bekannten Eigenschaften dieser Tenside in bezug auf ihre bisherige Nutzung ist die Kenntnis über weitere anwendungsrelevante Größen für die Stallreinigung erforderlich [3]. Entsprechende Größen sind:

- Benetzungsverhältnisse bei Stallschmutz
- notwendige Anwendungskonzentration und -menge sowie die daraus abgeleiteten materiellen und ökonomischen Aufwandsparameter, wie u. a. Verteiltechnik, Mittel- und Reinigungszeitaufwand.

Um einen angestrebten niedrigen Gülleanfall und eine geringe Umweltbeeinflussung zu erzielen, sind ungenutzt ablaufende Vorweichmittel zu vermeiden.

Die Anwendung verschäumer Tensidlösungen bildet eine der Möglichkeiten des Vorweichens, wenn der Schaum als Flüssigkeitsspeicher genutzt wird und eine geringe Menge Tensidlösung über längere Zeit an den Schmutz abgibt. Ökonomisch günstigste Möglichkeiten bieten besonders verbesserte Applikationsverfahren für Wasser und wäßrige Tensidlösungen zum Aufquellen und Lockern von Schmutzschichten [4]. Weiterhin ist ein längerzeitiger Austrag geringster Mengen von Vorweichlösungen im Stallraum, also die Erhöhung der Einwirkzeit

Tafel 1. Untersuchte Tensidprodukte

Produktbezeichnung	Anteil der waschaktiven Substanz (WAS) %
Fekamul RW	20
Fekamul KA	30
Spellin FL	36
Fekunil TM	62
<hr/>	
Wofapon AH flüssig	50
<hr/>	
Kalunit flüssig N	19,5
Präwozell F 1016/6/60 S	37
Präwozell W-OFP 100/N	100
Dispergator BO	100
<hr/>	
L 1	40
L 2	37
L 3	28
L 4	46

bei größerem Zeitfonds innerhalb der Serviceperiode, realisierbar.

**2. Lösungsweg**

Zur anwendungsrelevanten Differenzierung der Tenside wurden ausschließlich Produkte bzw. Versuchsprodukte der chemischen Industrie der DDR benutzt (Tafel 1). Für die Einschätzung der Benutzbarkeit der Tenside bei der Stallreinigung sind folgende Parameter bestimmt worden [3]:

- Oberflächenspannung in Abhängigkeit von der Tensidkonzentration, um die Sättigungskonzentration der verschiedenen Produkte zu ermitteln
- Netzvermögen bzw. Penetrationsgeschwindigkeit von Milchviehкот für die Abschätzung der Lösungsmittelaufnahme und der erforderlichen Einwirkungsdauer
- Viskosität, um das Mischverhalten im Injektor des Reinigungsgeräts abzuschätzen
- Schaumzahl und Schaumbeständigkeit zur Auswahl verschäumbarer Tenside.

Die Auswahl der technischen Prinziplösungen war vom forschungsmäßigen Erkenntnisstand über die Eingangsgrößen von präparatspezifischen physikalischen Eigenschaften, von Förderkennlinien der Pumpen und Düsenstrahlrohre sowie von der Beschaffenheit der abzulösenden Tierexkremete und Schmutzschichten abhängig.

Folgende Applikations- und Verfahrensvarianten wurden vorgesehen:

- Verspritzen von Kaltwasser mit und ohne Tensidzusatz (Anteil der waschaktiven Substanz - WAS - bis max. 1 %)
- Versprühen von Kaltwasser mit und ohne Tensidzusatz (WAS-Anteil bis max. 0,5 %)
- Verschäumen von Tensidlösungen (WAS-Anteil mindestens 3 %).

Im Ergebnis von Laborexperimenten erfolgte die Untersuchung der verschiedenen Varianten in einer Praxisanlage. Bestimmte Stallsektionen wurden entsprechend dem Versuchsprogramm gereinigt. Durch Ermittlung des zum Reinigen notwendigen Aufwands an Zeit, Reinigungswasser und Vorweichmitteln ist eine Beurteilung der Wirksamkeit bei der Verwendung von tensidhaltigen Lösungen im Vergleich zur Warmwasserstrahlreinigung erfolgt.

**3. Ergebnisse**

**3.1. Ergebnisse der Untersuchung zur Auswahl geeigneter Tenside**

Die wichtigste Eigenschaft der Tenside ist ihre grenzflächenaktive Wirkung, die durch eine bevorzugte Adsorption der Tensidmoleküle an einer Grenzfläche hervorgerufen wird.

Aus der Abhängigkeit zwischen Oberflächenspannung  $\sigma$  und der Tensidkonzentration  $c$  erhält man einen für das jeweilige Tensid charakteristischen Verlauf (Bild 1). Die Erniedrigung der Grenzflächenspannung ist konzentrationsabhängig. Die resultierenden  $\sigma$ -log  $c$ -Kurven enthalten wichtige Informationen über das Verhalten von Tensiden an der Phasengrenze.

Die Koordinaten des Knickpunkts in der  $\sigma$ -log  $c$ -Kurve zeigen die maximale Oberflächenspannungserniedrigung  $\sigma_{max}$  und die dazugehörige Tensidsättigungskonzentration  $c_s$  an. Diese Werte sind Ausdruck für eine vollständige Belegung der Phasengrenze mit Tensidmolekülen.

Die ermittelten Sättigungskonzentrationen lagen bei den untersuchten Tensidlösungen zwischen einem Gehalt von 0,1 bis 0,5 % an waschaktiver Substanz. Höhere Konzentrationen kommen beim praktischen Einsatz der Tensidlösungen aufgrund der dann abfallenden Effektivität des Materialaufwands nicht in Betracht.

Die Lösungsaufnahme und die Aufnahme-geschwindigkeit (Netzvermögen) zeigten bei den einzelnen Tensiden erhebliche Differenzen. Es konnten 7 Gruppen unterschieden

Tafel 2. Rangfolge und Signifikanz zur relativen Lösungs- bzw. Flüssigkeitsaufnahme während einer Tauchzeit von 9 min (100 % nach 24 h) bei gleicher Konzentration an WAS (nach [3])

signifikante Gruppe	Rangfolge	Mittel
1	1	Wasser 60 °C
	2	Dispergator BO
2	2	Dispergator BO
	3	Leuna 2
3	3	Leuna 2
	4	Spellin FL
	5	Fekamul KA
	6	Fekunil TM
4	6	Fekunil TM
	7	Kalunit flüssig N
	8	Fekamul RW
	9	Präwozell W-OFP 100/N
	10	Wofapon AH flüssig
5	10	Wofapon AH flüssig
	11	Leuna 1
	12	Leuna 3
6	13	Präwozell F 1016/6/60 S
7	14	Wasser 16 °C

werden (Tafel 2). Die angewendete Konzentration an waschaktiver Substanz lag hier bei 0,2 %.

Die Viskosität der Tenside ist sehr temperaturabhängig, und damit wird die Umgebungstemperatur beim Herstellen von Lösungen zu einem bedeutenden Einflußfaktor, da das Fließen in Rohrleitungen, beispielsweise zum Mischinjektor, davon betroffen wird (Tafel 3). Ferner zeigt sich, daß im interessierenden Bereich zwischen 10 und 20 °C die relativen Viskositätsänderungen der einzelnen Mittel unterschiedlich hoch sind und der absolute Wert der Viskosität darauf keinen Einfluß hat.

Zur Ermittlung der Schaumbeständigkeit und der Schaumzahl erfolgte die Schaumerzeugung in einem Laborinjektor mit 0,4 MPa Druckluft bei einem Durchsatz an Tensidlösung von etwa 250 ml/min. Als Schaumzahl wurde das Verhältnis von 5 000 ml Schaumvolumen zu der in diesem Volumen enthaltenen Tensidmengenmenge bestimmt. Es konnte festgestellt werden, daß eine Reihe

Bild 1. Statische Oberflächenspannung in Abhängigkeit von der Konzentration an waschaktiver Substanz ausgewählter Tenside

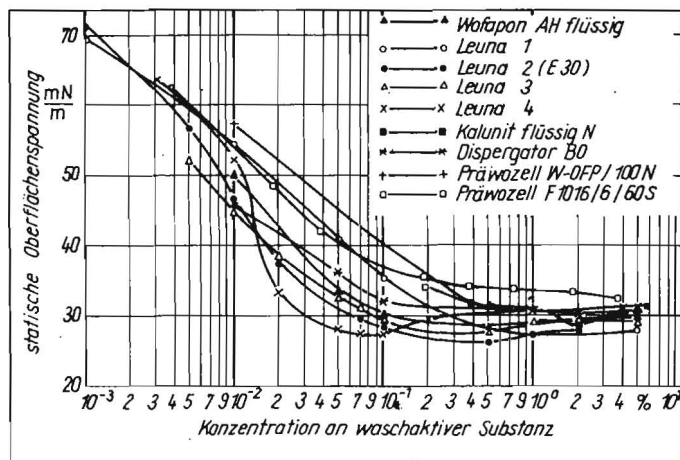
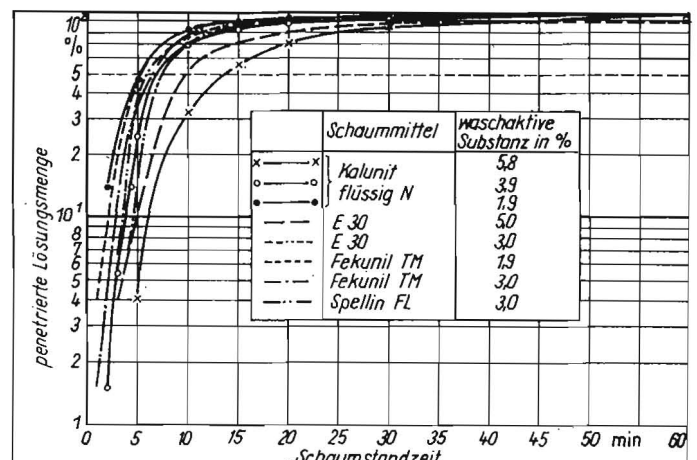
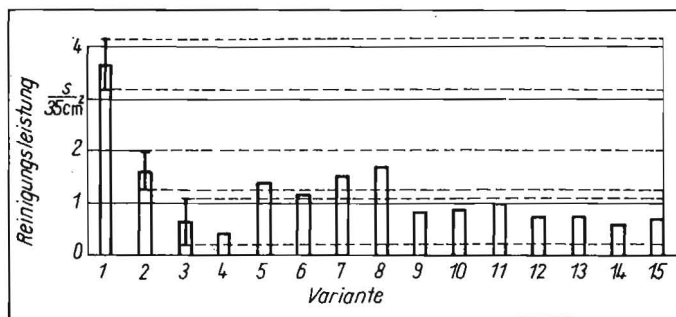


Bild 2. Schaumstandzeit und Penetrationsverhalten von Tensidlösungen



Tensidbezeichnung	Temperatur °C	Viskosität $10^{-3} \text{ N} \cdot \text{s}/\text{m}^2$	Rang- folge	Viskositätserhöhung bei Temperaturab- senkung %/°C
Dispergator BO L 2	20	388,563	9	—
	20	38,021	4	0,85
	12	40,608		
Spellin FL	20	46,416	6	2,1
	12	54,076		
Fekumul KA	20	124,812	7	11,7
	13	226,739		
Fekunil TM	20	2 109,728	11	18,7
	13	4 867,121		
Kalunit flüssig N	20	1,769	1	10,1
	14	2,843		
Fekumul RW	20	38,928	5	2,1
	11	46,427		
Präwozell W-OFP 100/N	20	387,877	8	—
Wofapon AH flüssig	20	33,890	4	4,2
	12	45,280		
L 1	20	12,093	2	—
L 3	20	19,308	3	2,8
	11	24,195		
Präwozell F 1016/6/60 S	20	856,222	10	—



von Tensiden keinen meßbaren Schaum bildete. Das betrifft:

- Dispergator BO
- Präwozell W-OFP 100/N
- Präwozell F 1016/6/60 S.

Die Schaumstandzeit ist von der Tensidkonzentration abhängig und war bei den verschäumbaren Tensiden in keinem Fall höher als 60 min, wobei das Schaumvolumen nur noch eine geringe Menge an Tensidlösung nach dieser Zeit enthielt (Bild 2). Es ist festzustellen, daß die Zeitdauer für das Erreichen der 50%-Menge an auspenetriertes Lösung

nicht proportional der Tensidkonzentration ist (Tafel 4).

### 3.2. Ergebnisse der Laboruntersuchungen zur Reinigungswirkung

Die Reinigungsversuche auf dem Prüfstand zeigten, daß generell durch Vorweichen eine Verringerung der notwendigen Reinigungszeit erzielt werden kann. Die Anwendung von verschiedenen Tensiden bei Sättigungskonzentration hat unterschiedliche Reinigungsleistungen zur Folge (Bild 3). Es ergeben sich drei Gruppen von Vorweichmitteln

Tafel 3  
Viskosität der Tenside in Abhängigkeit von der Temperatur (nach [3])

Bild 3  
Reinigungsleistung bei Milchviehkotplatten mit unterschiedlichen Vorweichvarianten im Laborversuch; Vorweichvarianten: 1 ohne, 2 ohne, 3 Kaltwasser, 4 L 1/2, 5 L 3/4, 6 Kalunit flüssig N, 7 Dispergator BO, 8 Präwozell W-OFP 100/N, 9 Wofapon AH flüssig 0,25 % WAS, 10 Wofapon AH flüssig, 11 Fekunil TM, 12 L 2 verschäumt, 13 L 3 verschäumt, 14 Wofapon AH flüssig verschäumt, 15 Fekunil TM verschäumt

hinsichtlich der Senkung der Reinigungsleistung im Vergleich zur Warmwasserstrahlreinigung trockener Kotplatten.

### 3.3. Praxisuntersuchungen zur Reinigungswirkung

In fünf verschiedenen Untersuchungsvarianten wurden insgesamt acht Versuchsreihen realisiert (Tafel 5). Die Praxisuntersuchungen zeigten, daß durch Vorweichen die Reinigungszeit je Stalleinheit gegenüber der Warmwasserstrahlreinigung gleich gehalten werden kann.

Aus der Varianzanalyse der acht Versuchsreihen hinsichtlich der Reinigungsleistung geht hervor, daß sich drei Gruppen signifikant voneinander unterscheiden (Tafel 6). Die Unterschiede der Kaltwasser-Reinigungsvarianten zu den Versuchsreihen der verschiedenen Vorweicheffekte bzw. durch die Wärmeeinwirkung wurden erwartet.

Die Applikation der Tensidlösungen in versprühter oder verschäumter Form erfolgte mit speziell für diesen Einsatzfall entwickelten Funktionsmustern (Bilder 4 und 5). Die Versuchsreihe 4 (Tafel 5) enthält eine Erhöhung des Wirkungsfaktors „Zeit“ im Reinigungsverfahren von 1 h auf 15 h Vorweichzeit. Hierbei zeigte sich der in der Tendenz erkennbare Zusammenhang zwischen den Wirkungen von Wärmeenergie, chemisch-physikalischen Faktoren und Zeitdauer der Einwirkung. Der Wasseraufwand erhöhte sich jedoch um 6 % je Einheit Reinigungsfläche. Die auffälligste Wirkung ergab diese Vorweichvariante in einer geringen Reinigungszeit für den Fußbodenbereich. Die Vorweichwirkung an den senkrechten Flächen der Standausrüstung war jedoch unzureichend, da auf größeren Flächen im Tierkontaktbereich das ausgebrachte Wasser abperlte. Das weist darauf hin, daß in ein Belegungsregime auch Tensidlösungen in bestimmtem Umfang einzubeziehen sind. Die Untersuchungen haben ergeben, daß die Aufwandsmengen an Tensiden geringer gehalten werden können, wenn die Lösungen versprüht und nicht verschäumt werden. Eine vollständige Einsparung des zur Warmwassererzeugung benötigten Dieselkraftstoffs ist möglich.

### 4. Zusammenfassung

Die Ergebnisse der Untersuchungen im Labor sowie in der Praxis zeigen, daß durch Verwendung tensidhaltiger Vorweichmittel

Bild 4. Forschungsmuster zum pneumatischen Versprühen und Verschäumen von Tensidlösungen mit Hilfe eines Drehkolbengebläses

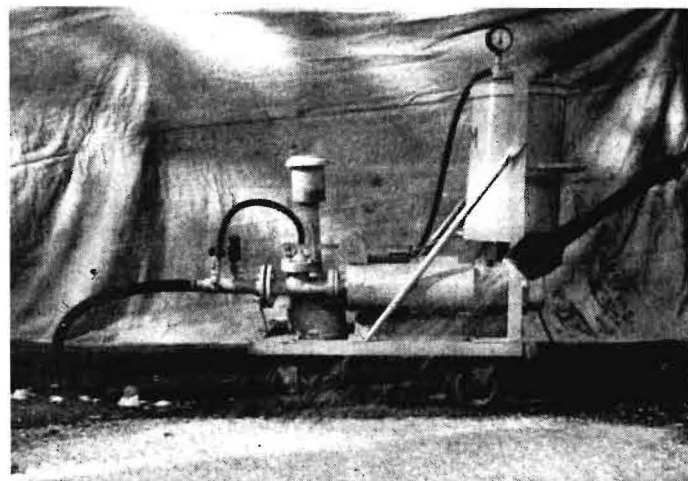


Bild 5. Zusatzgerät zum hydraulischen Verschäumen von Tensidlösungen mit Hilfe des Reinigungsgeräts M 805 A



Tafel 4. Zeitdauer des Penetrierens der 50%-Menge und der Tensidkonzentration (nach [3])

Mittel	Konzentration (WAS) %	Zeitdauer der 50%-Menge min
Kalunit flüssig N	1,95	5,3
Kalunit flüssig N	3,90	7,5
Kalunit flüssig N	5,85	14,0
Fekunil TM	1,86	5,5
Fekunil TM	3,0	6,5
Leuna 2	3,0	6,0
Leuna 2	5,0	10,0
Spellin FL	3,0	7,5

eine Einsparung von Dieselkraftstoff bei der Stallreinigung erreicht werden kann. Eine hohe Materialeffektivität ist erzielbar, wenn die Applikation tensidhaltiger Lösungen durch Versprühen erfolgt. Die Erzeugnisse Dispergator BO, Kalunit flüssig N, Spellin FL, L 2 und Wofapon AH flüssig erwiesen sich für die Anwendung als besonders geeignet [3]. Ziel weiterer Untersuchungen ist die Entwicklung einer universell einsetzbaren Zusatzeinrichtung für die Tensidapplikation, wodurch die Ausbringung der Tenside mit Hilfe jedes Druckerzeugers erfolgen kann. Außerdem sind die Effekte des Vorweichens mit versprühten Tensidlösungen bei nachfolgendem Einsatz von Kaltwasserhochdruckstrahlreinigungsgeräten zu klären.

#### Literatur

- [1] Mrozek, H.: Die Voraussetzungen erfolgreichen Reinigens. *Molkerei-Zeitung Welt der Milch*, Hildesheim 20 (1966) 26, S. 993-995.
- [2] Wagner, E. F.: Der Waschvorgang mit Modellschmutz - Geschwindigkeit und Gleichgewichtseinstellung. *Wäschereitechnik und -chemie*, München 17 (1964) 5, S. 221-223.
- [3] Mechanisierungslösung für die Schaumreinigung in Verbindung mit dem Spritzreinigungsgerät M 805 A. FZM Schlieben/Bornim, F/E-Bericht 1981 (unveröffentlicht).
- [4] Verfahren zum Aufquellen und Lockern von Schmutzschichten. WP der DDR Nr. 243 333 vom 17. Sept. 1982.

A 3825

Tafel 5. Untersuchungsergebnisse der Praxisvarianten im K1-Bereich einer Kälberaufzuchtanlage

Reinigungsvariante Vorweichvariante	Warmwasser			Beregnen mit Kaltwasser 3	Kaltwasser Besprühen mit Tensidlösung		Beschäumen mit Tensidlösung	
	1	2	3		4	5	6	7
Untersuchungsvariante	1	2	3	4	5	6	7	8
Versuchsreihe	1	2	3	4	5	6	7	8
Anzahl der Boxen	18	18	18	18	18	18	18	18
Reinigungsfläche m <sup>2</sup>	66,24	66,24	66,24	66,24	66,24	66,24	66,24	66,24
davon:								
- Buchtenabtrennung verzinkt %	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7
- Spaltenfußboden mit Gummimatte %	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3
Reinigungszeit min	88,3	158,7	114,4	88,6	94,9	83,5	101,6	99,1
Wasserverbrauch l	1 543,3	2 772,0	2 005,5	1 554,0	1 659,0	1 459,5	1 774,5	1 732,5
DK-Verbrauch l	17,7	-	-	-	-	-	-	-
spezifischer Wasserverbrauch l/m <sup>2</sup>	23,30	41,85	30,28	23,46	25,05	22,03	26,79	26,15
spezifischer Wasser- bzw. Lösungsverbrauch zum Vorweichen l/m <sup>2</sup>	-	-	-	1,47	0,91	0,91	0,45	0,45
spezifischer Vorweichmittelverbrauch l/m <sup>2</sup>	-	-	-	-	0,005	0,009	0,045	0,022
spezifischer DK-Verbrauch l/m <sup>2</sup>	0,267	-	-	-	-	-	-	-

Tafel 6. Rangfolge und Signifikanz der Praxisuntersuchungen zur Reinigungswirkung (nach [3])

signifikante Gruppe	Rangfolge	Versuchsreihe	Reinigungsvariante	Vorweichvariante	Vorweichmittel
1	1	6	Kaltwasser	Besprühen mit Tensidlösung	Dispergator BO, 1 % WAS
	2	1	Warmwasser	-	-
	3	4	Kaltwasser	Beregnen mit Kaltwasser	Leitungswasser
	4	5	Kaltwasser	Besprühen mit Tensidlösung	Dispergator BO, 0,5 % WAS
	5	8	Kaltwasser	Beschäumen mit Tensidlösung	Fekunil TM, 3,0 % WAS
	6	7	Kaltwasser	Beschäumen mit Tensidlösung	Kalunit flüssig N, 1,95 % WAS
2	7	3	Kaltwasser	-	-
	8	2	Kaltwasser	-	-

## Internationale Tagung

Die Sektion Pflanzenproduktion, Wissenschaftsbereich Agrarökonomie, der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg veranstaltet zusammen mit dem Institut für Agrarökonomie der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR am 24. und 25. Mai 1984 in Halle eine Internationale Wissenschaftliche Tagung mit dem Thema „Zur Effektivitätsrechnung in der sozialistischen Landwirtschaft mit Hilfe mathematischer Methoden“. In der Plenarveranstaltung an den beiden Vormittagen werden von namhaften Wissenschaftlern aus der DDR, der UdSSR, der ČSSR, der VR Polen und der Ungarischen VR 10 Vorträge gehalten. An den Nachmittagen wird in folgenden drei Sektionen beraten:

**Sektion 1**  
Technologische, betriebswirtschaftliche und

volkswirtschaftliche Bewertung technologischer Verfahren und Produktionsmittel

**Sektion 2**  
Effektivitätsermittlung und -planung im Landwirtschaftsbetrieb

**Sektion 3**  
Effektivitätsermittlung und -planung in überbetrieblichen Bereichen.

Es ist geplant, in jeder Sektion 20 Referate vorzutragen und zu diskutieren. Interessenten wenden sich bitte an die Tagungsleitung:  
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Sektion Pflanzenproduktion, Wissenschaftsbereich Agrarökonomie (Operationsforschung), Kolln. I. Moser, 4020 Halle, Adam-Kuckhoff-Str. 15.

Doz. Dr. sc. S. Badewitz