

# Warmwasser-Druckreinigungsgerät M 805 – Prüfergebnisse und Einsatzerfahrungen

Dipl.-Ing. J. Hahn, Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim  
Dipl.-Ing. O. Kreuzmann, KDT, VEB Kombinat IMPULSA Elsterwerda

Die Intensivierung der tierischen Produktion bedingt hohe Tierkonzentrationen und vermehrte Tiertransporte. Als unerwünschte Nebenerscheinung ist damit zwangsläufig eine Erhöhung der Infektionsgefahr verbunden, der durch geeignete veterinärhygienische Maßnahmen begegnet werden muß. Im Mittelpunkt dieser Maßnahmen stehen die Reinigung und Desinfektion.

Die Raumreinigung in den Großanlagen der Tierproduktion wird gegenwärtig noch mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand an physischer Arbeitskraft und mit meist unzureichendem Reinigungseffekt durchgeführt.

Mit der neuentwickelten Baureihe von Warmwasser-Druckreinigungsgeräten, die hier bereits vorgestellt wurden <sup>1/</sup>, ist eine Mechanisierungslücke geschlossen, die auf die Produktivität moderner Tierproduktionsanlagen erhebliche Auswirkungen hat.

Im April 1974 wurde in der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik (ZPL) Potsdam-Bornim die landwirtschaftliche Eignungsprüfung des Gerätetyps M 805 <sup>2/</sup> abgeschlossen, der Prüfungsabschluß des Typs M 806 und die Überleitung in die Serienproduktion stehen noch aus.

Die ermittelten Prüfergebnisse und die im Breitereinsatz unter den verschiedenen Bedingungen unterschiedlicher Arten von Tierproduktionsanlagen gesammelten Erfahrungen werden im folgenden dargestellt.

## 1. Prüfergebnisse

Das Warmwasser-Druckreinigungsgerät M 805 ist zur Durchführung der Raumreinigung in Großanlagen der industriemäßigen Rinder-, Schweine- und Geflügelproduktion einsetzbar. Das mobile Gerät kann darüber hinaus für universelle Reinigungsarbeiten in verschiedenen Wirtschaftszweigen verwendet werden.

Die charakteristischen Betriebskennwerte des Reinigungsgeräts

Warmwasserdurchsatz	1,20 m <sup>3</sup> /h
Wasserdruck	20 ... 25 kp/cm <sup>2</sup>
Wassertemperatur	80 ... 85 °C

gewährleisten eine wirkungsvolle Mechanisierung und Rationalisierung der Reinigungsarbeiten. Gegenüber den häufig angewendeten manuellen Reinigungsverfahren mit Wasser-

schlauch, Bürste und individuell gestalteten Hilfswerkzeugen werden vor allem eine Steigerung der Arbeitsproduktivität, eine Erhöhung des Reinigungseffektes und eine Verbesserung der Arbeitsbedingungen für das Reinigungspersonal erreicht. Die Vorteile gegenüber der Hochdruckreinigung mit Kaltwasser liegen darüber hinaus insbesondere in einem weitaus geringeren Wasserverbrauch.

Die vorliegenden Außenabmessungen, die möglichen Schlauchlängen sowie die noch ausreichenden Manövrierereigenschaften erlauben den mobilen oder halbstationären Einsatz in allen Großanlagen der Tierproduktion.

Der Zugkraftbedarf auf ebenem Betonfußboden beträgt 11 kp (M 805) bzw. 35 kp (M 806), der Anfahrkraftbedarf unter gleichen Bedingungen 17 ... 20 kp (M 805) bzw. 45 kp (M 806).

Die je Schicht erforderlichen Vorbereitungs-, Abschluß-, Versorgungs- und Wegezeiten nehmen etwa 15 Prozent der Schichtzeit in Anspruch. Die effektive Maschineneinsatzzeit ist im Interesse eines rationellen Energieeinsatzes voll für die produktive Raumreinigung zu nutzen.

Die erreichten Reinigungszeiten je m<sup>2</sup> Stand- oder Wandfläche in den industriemäßigen Produktionsanlagen der Rinder- und Schweinehaltung betragen bei der Arbeit mit 2 Strahlrohren im Durchschnitt 0,8 bis 1,3 min/m<sup>2</sup>. Bei Verwendung von nur einem Strahlrohr mit der vollen Wassermenge des Reinigungsgeräts fällt die Flächenleistung wegen der erhöhten Spülwirkung des Druckwassers nicht auf die Hälfte der mit 2 Abgängen erreichten Leistung ab. Auf horizontalem Haftgrund werden mit einem Strahlrohr und Düse 12/60 annähernd die gleichen Flächenleistungen wie bei 2 Strahlrohren 6/60 erreicht. Zu geringe Leistungen liegen infolge ungenügender reinigungsgerechter Gestaltung bei Etagenkäfigen für Läufer und teilweise bei Käfigbatterien der Geflügelintensivhaltung vor. Die gute fett- und eiweißlösende Wirkung des warmen Druckwassers begünstigt die Reinigung von Melkanlagen.

Die Einspeisung von Reinigungsmitteln in das Druckwasser ist aus ökonomischen Gründen und aufgrund der nicht gegebenen Wirksamkeit abzulehnen.

Die Arbeitsbedingungen für das Reinigungspersonal werden trotz der störenden Wrasenbildung gegenüber anderen Reinigungsverfahren spürbar verbessert.

Die Reinigungsgeräte stellen neue und höhere Anforderungen an die Bedienungspersonen besonders bezüglich der optimalen Maschineneinstellung und -auslastung und an die Anlagenprojekte hinsichtlich der reinigungsgerechten Gestaltung und der Voraussetzungen für Energiezufuhr und Rauchgasableitung.

Aus den Flächenleistungsmessungen resultieren unter den verschiedenen Einsatzbedingungen der Tierproduktionsanlagen die in Tafel 1 enthaltenen durchschnittlichen Reinigungszeiten (Grundzeit) je Flächeneinheit.

Die Angaben beziehen sich auf den Paralleleinsatz von 2 Strahlrohren mit Düsen 6/60. Bei Verwendung von nur einem Strahlrohr mit der Düse 12/60 liegt die erforderliche Reinigungszeit je m<sup>2</sup>

bei horizontalen Flächen um durchschnittlich	10 Prozent
bei vertikalen Flächen um durchschnittlich	60 Prozent
bei Rohrkonstruktionen, Welldraht, Futtertrögen usw. um durchschnittlich	85 Prozent
über den für 2 Strahlrohre gültigen Zeiten.	

(Fortsetzung von Seite 12)

Der Mehraufwand an Arbeitskräften, Melkern und Hilfskräften betrug bei der Hauptinstandsetzung etwa 2000 Stunden.

Eindeutig kann man feststellen, daß bei einer Steigerung des Gebrauchswerts der Anlage auf 95 bis 100 Prozent des Ursprungszustands — je nach Umfang der verwendeten Ausrüstungen, des Aufarbeitungsgrades sowie der garantierten Einsatzfähigkeit — die Rentabilität der Hauptinstandsetzung nachgewiesen ist.

## Literatur

<sup>1/</sup> Krusche, R. u. a.: Erfahrungen bei der Hauptinstandsetzung des Melkkarussells M 691-40 in der Milchproduktionsanlage Eibau. *agrar-technik* 23 (1973) H. 7. S. 316–319. A 9762

Tafel 1. Reinigungszeiten pro Flächeneinheit (2 AK)

Reinigungsobjekt	Schmutzarten	Reinigungszeit min/m <sup>2</sup>
<b>1. Rinderhaltung</b>		
Gummiliegematte Würfelprofil	Kotkrusten, Futterreste	1,66
Gummiliegematte Streifenprofil	Kotkrusten, Futterreste	1,05
Betonspaltenboden	Güllekrusten, Weich- und Frischgülle	0,64
Treibgang, Beton	Güllekrusten, Stauh	0,24
Asphaltboden, spaltenlos	Güllekrusten, Weich- und Frischgülle	1,30
Wandfläche, Beton, Latex	Hartgüllekrusten	0,91
Wandfläche, Polyäthylen	Hartgüllekrusten	0,75
Freßgitter, Rohrkonstruktion	Futterreste	0,12 min/lfd. m
<b>2. Schweinehaltung</b>		
Spaltenboden, Stahlblech verzinkt	Kotkrusten, Futterreste	0,68
Asphaltboden, spaltenlos	starke Kotkrusten mit Kraftfutterresten	2,80
Betonliegeflächen	Kotkrusten, Futterreste	1,20
Wandfläche, Beton	Kotkrusten	0,98
Buchtenabtrennung, Blech	Kotkrusten	0,75
Buchtenabtrennung, Stabgitter	Kotkrusten, teilweise Futterreste	0,15 min/lfd. m
<b>3. Geflügelhaltung</b>		
Betonstrich bei Boden- intensivhaltung	Federn, Kot, Futterreste, Staub	0,35
Wand- und Deckenfläche, Alu	Staub	
Käfigfläche beidseitig bei Käfigintensivhaltung <sup>1</sup>	Federn, Kot, Futterreste	2,67
Schleppschaufelkanal <sup>1</sup>	Kot, Federn, Futterreste	1,33
Betonflächen außerhalb der Ställe	Staub, Federn, Futterreste	0,12

<sup>1</sup> 1 h Vorwässern Kaltwasser, 1 h Vorweichen

Der bei der Durchführung erreichte Reinigungsgrad als Maß der gleichbleibenden Arbeitsqualität entsprach den Anforderungen der nachfolgenden Desinfektion.

Die Eignung und das Leistungsvermögen wurden in folgenden Anlagen der Tierproduktion nachgewiesen:

- Milchvieh-, Abkalbe-, Kälber- und Jungrinderställe
- Melkhaus und Melkanlagen
- Abferkelställe, Kastenstände für Sauen
- Gruppenbuchten für Absatzferkel und Läufer
- Mastställe
- Besamungsställe, Warteställe, Eberställe
- Bodenintensivställe für Geflügel
- Käfigintensivställe
- Transportfahrzeuge für alle Tierarten
- Transport- und Triebwege außerhalb der Stallungen
- Kadaverhaus und Kadavertransportbehälter

Die Reinigungsintervalle richten sich nach den jeweiligen veterinärhygienischen Erfordernissen bzw. nach dem Produktionszyklogramm.

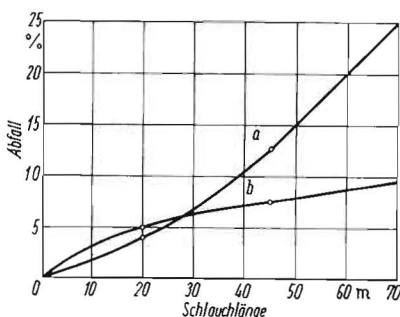


Bild 1  
Prozentualer  
Abfall von Druck  
und Temperatur  
über der Schlauch-  
länge (Druck-  
schlauch  
10 × 6 mm);  
a Druck,  
b Temperatur

Aufgrund seiner technischen Parameter ist das Gerät ferner für Reinigungsarbeiten in der Nahrungsgüterindustrie, in der landtechnischen Instandsetzung, zur Maschinenreinigung in den Agrochemischen Zentren sowie in anderen Bereichen der Volkswirtschaft einsetzbar. Die Einsatzgrenzen sind bezüglich der Produktivität in erster Linie durch die Verwendung von maximal 2 Schlauchanschlüssen bei begrenzter Warmwassermenge und bezüglich der Arbeitsqualität durch die oftmals nicht beachteten Anforderungen an die reinigungsgerechte Gestaltung in Großanlagen der industriemäßigen Tierproduktion gegeben (Bild 1). So ist beispielsweise wegen der erschwerten Zugänglichkeit die gründliche Reinigung von Etagenkäfigen für Läuferproduktion nicht möglich.

## 2. Einsatzvarianten und Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen und gefahrlosen Einsatz

Ordnungsgemäße Reinigung und Desinfektion erfordern personelle und materielle Voraussetzungen, für die der Leiter der Anlage verantwortlich ist. Sie sind planmäßig in den Produktionsprozeß einzugliedern und als Bestandteil des Produktionszyklogramms in die Tierhygieneordnung aufzunehmen.

An das verantwortliche Bedienungspersonal des Reinigungsgeräts werden trotz automatischer Überwachung des Funktionsablaufs hohe Qualifizierungsanforderungen gestellt, die die Effektivität der Reinigung entscheidend beeinflussen. Sie beziehen sich neben der richtigen Maschineneinstellung einschließlich Ausrüstung mit einsetzungsgerechten Arbeitswerkzeugen (Waschdüsen) und Kenntnissen in der Störungsbeseitigung vor allem auf die Anwendung der effektivsten Reinigungstechnologie und die systematische Durchführung der Reinigungsarbeiten bei hoher Ausnutzung der Maschinengrundzeit (Tafel 2).

Dabei sollten für die fachliche Anleitung und Kontrolle veterinärmedizinische Fachkräfte verantwortlich sein. Gewissenhafte und fachgerechte Wartung, Pflege und Instandhaltung sind Grundvoraussetzungen für eine sichere Funktion, ständige Betriebsbereitschaft und hohe Grenznutzungsdauer.

Die zu reinigenden Anlagen der Tierproduktion müssen in ihrer reinigungsgerechten Gestaltung künftig den technisch-ökonomischen Bedingungen des Reinigungsgeräts besser angepaßt sein.

Dabei sind u. a. folgende Forderungen bedeutungsvoll:

- möglichst glatte, geschlossene und gut zugängliche Oberflächen bei Standausrüstungen, Wandflächen usw.
- Gummiliegematten, die nur in einer Richtung profiliert sind
- Einsatz von Vollspaltenböden auf Liegeflächen und im Freßbereich, um den Aufbau von starken Kot- und Restfutterschichten zu vermeiden
- Berücksichtigung der Forderung nach strahlwassergeschützten Elektroinstallationen in den Ställen (Schutzart IP 55) im Arbeitsbereich
- Einbeziehung stationär verlegter, isolierter Rohrleitungen mit geeigneten Zapfstellen in die Projekte, um die teilstationäre Verwendung leistungsfähiger Reinigungsgeräte zu ermöglichen.

Für die Zuführung von Wasser, Brennstoff und Elektroenergie sowie für die Ableitung der Rauchgase müssen, besonders beim gleichzeitigen Einsatz mehrerer Geräte, die Voraussetzungen bereits im Projekt der Anlage gewährleistet werden.

Die möglichen Einsatzvarianten der Warmwasser-Druckreinigungsgeräte müssen dem technologischen Gesamttablauf und dem Anlagentyp richtig zugeordnet werden, dabei ist zu beachten, ob es sich um eine

- Gesamtreinigung einer kompletten Stalleinheit einschließlich sämtlicher Arbeitsmittel und Ausrüstungen ohne Tierbelegung (Service-Periode)

Tafel 2. Verfahrenskosten M 805 bei einschichtigem Betrieb

Kostenbestandteile	Verfahrenskosten	
	M/a	M/Bh
Abschreibung	2020	1,01
Instandhaltung	1 440	0,72
Brennstoff	12 100	6,05
Elektroenergie	800	0,40
Wasser	1 080	0,54
direkt zurechenbare Lohnkosten	20 000	10,00
Summe	37 440	18,72

Der Verfahrenskostenrechnung liegen die folgenden Ausgangswerte zugrunde:

Anschaffungswert des Geräts M 805	14 400,— M
Nutzungsdauer	7 Jahre
Abschreibung	14 Prozent
Instandhaltung	10 Prozent
jährliche effektive Betriebszeit	2000 Bh/a
Brennstoffkosten (Bezug auf Kontingent)	0,55 M/Liter
Elektroenergiekosten	0,15 M/kWh
Wasserkosten	0,45 M/m <sup>3</sup>
eingesetzte A K	2
Lohnkosten	5,— M/A Kh

- Teilreinigung eines bestimmten nicht mit Tieren belegten Bereiches innerhalb einer belegten Stalleinheit
  - umlaufende Reinigung wie Teilreinigung, jedoch nach dem Rotationsprinzip (z. B. in Milchviehanlagen)
- handelt.

Diesem anlagenspezifischen technologischen Ablauf können folgende Einsatzvarianten zugeordnet werden:

- mobiler Einsatz innerhalb oder außerhalb der zu reinigenden Stalleinheit bzw. eines Teilbereiches.  
Dabei ist zu beachten, daß bei Arbeiten in geschlossenen Stalleinheiten ohne direkte Rauchgasableitung ins Freie die zulässige Konzentration toxischer Stoffe (CO, CO<sub>2</sub>) nach TGL 22 310 nicht überschritten wird.  
An das Hallenvolumen und die Luftwechselzahl müssen entsprechend der Einsatzdauer und der Rauchgasemission Mindestforderungen gestellt werden, die einen gefahrlosen Einsatz garantieren.  
Die mobile Einsatzvariante, bei der das Gerät manuell unmittelbar von einem Standort zum anderen transportiert wird, ist im jedem Fall auf den Typ M 805 zu beschränken und vorzugsweise in vorhandenen Anlagen anzuwenden.
- teilstationärer oder stationärer Einsatz mit einem oder mehreren festen Standorten des Reinigungsgeräts innerhalb oder außerhalb der Gesamtanlage oder einer Stalleinheit in Verbindung mit einem System stationärer Druckleitungen und Zapfstellen für den Anschluß von Druckschläuchen und Arbeitswerkzeugen.  
Hierbei ist zu beachten, daß projektseitig die Voraussetzungen für Wasser- und Energiezufuhr, für vorschriftsmäßige Betankung und Rauchgasabführung entsprechend den gültigen staatlichen Standards zu realisieren sind. Diese Einsatzvariante hat besonders bei der Neuprojektierung moderner Tierproduktionsanlagen den Vorzug und wird für den Typ M 806 unbedingt empfohlen.

### 3. Zusammenfassung

Im System veterinärhygienischer Maßnahmen kommt der schnellen und gründlichen Raumreinigung von Tierproduktionsanlagen eine besondere Bedeutung zu. Das geprüfte Warmwasser-Druckreinigungsgerät M 805 erfüllt die dabei gestellten Anforderungen weitgehend und ist wegen seiner Mobilität darüber hinaus für weitere Reinigungsarbeiten in der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft sowie in anderen Wirtschaftszweigen einsetzbar.

Gegenüber herkömmlichen Reinigungsverfahren wird eine Erhöhung des Reinigungseffektes erreicht und damit die Voraussetzung für wirksame Desinfektionsmaßnahmen in den Großanlagen der industriellen Rinder-, Schweine- und Geflügelproduktion geschaffen. Das Reinigungspersonal wird bei Verwendung des Geräts von schwerer körperlicher Arbeit entlastet.

Zusammen mit dem Gerät M 806, das bei etwa doppelter Nennleistung für den überwiegend stationären Einsatz in Verbindung mit fest verlegten Rohrleitungen vorgesehen ist, bildet das Warmwasser-Druckreinigungsgerät M 805 eine Baureihe, mit der der bisher unbefriedigende Stand auf dem Gebiet der mechanisierten Raumreinigung überwunden wird.

### Literatur

- 1/ Kreuzmann: Warmwasser-Druckreinigungsgeräte — eine Neuentwicklung zur Rationalisierung der Raumreinigung in Tierproduktionsanlagen. agrartechnik 23 (1973), H. 7, S. 320—322.
- 2/ —: Prüfbericht „Warmwasser-Druckreinigungsgerät M 805“ der ZPI. Potsdam-Bornim (1974). A 9760

## Messeausgabe „die Technik“



Wir weisen unsere Leser schon heute darauf hin, daß anläßlich der Leipziger Frühjahrmesse 1975 das Heft 3 der Zeitschrift „die Technik“ wieder in bedeutend erweitertem Umfang erscheint.

Diese Messesonderausgabe enthält die wichtigsten ausgestellten Neu- und Weiterentwicklungen des In- und Auslands aus fast allen Gebieten der Technik in Wort und Bild sowie die sich bereits im vergangenen Jahr bewährte Rubrik „Letzte Messenachrichten“ mit erst kurz vor dem Druck eingegangenen Informationen.

Als Führer durch die Technische Messe erleichtert „die Technik“ den Besuchern das Auffinden besonders interessanter Exponate.

Wie in den vergangenen Jahren erhalten Sie das Messeheft im Freiverkauf in Buchhandlungen, an Zeitungskiosken und in Sonderverkaufsstellen auf der Leipziger Frühjahrmesse trotz des stark erhöhten Umfangs zum Preis von 3,— M.

Da die Auflage erfahrungsgemäß sehr schnell vergriffen ist, raten wir unseren Lesern, sich das Heft rechtzeitig bei Messebeginn zu besorgen.

AK 9737