

Auf der Grundlage der Erkenntnisse der Feld- und Laboruntersuchungen (Errichtung einer kleintechnischen Versuchsanlage „Entwässerung“ mit insgesamt 2700 m wandstabilisiertem Erdrohr im Auftrag des Rates des Bezirkes Rostock und einer Unterflurbewässerungspartzele im Rahmen der Pilotanlage „Warnow 83“ mit insgesamt 2400 m wandstabilisiertem Erdrohr) lassen sich in bezug auf die standortbedingte Eignung folgende Einsatzgrenzen ableiten:

- Steinbesatz des Erdstoffs $\leq 2\%$ (Volumenanteil)
 - Boden muß bindig sein (abschlammbare Teilchen $> 10\%$)
 - aktuelle Feuchte des anstehenden Erdstoffs muß unter der Ausrollgrenze liegen.
- Die Bilder 4 und 5 zeigen Beispiele für die Ausbildung des wandstabilisierten Erdrohrs für die Entwässerung (Basisspaltweite 0,5 bis 1 mm) und für die Bewässerung (Basisspaltweite 1 bis 2 mm). Der Anschluß des wandstabilisierten Erdrohrs an Tonrohrsammler bzw. Unterflurverteiler erfolgt durch Welldränrohre, die längsgeschlitzt sind und in das noch nicht erhärtete wandstabilisierte Erdrohr eingeschoben werden. Im Verlauf der Abbindung des Baustoffs wird das Welldränrohr fest im wandstabilisierten Erdrohr verankert. Am Tonrohrsammler wird die Verbindung durch ein Hakenrohr bzw. am Unter-

flurverteiler durch Steigschläuche hergestellt.

Fremdkörper, soweit sie nicht durch das Arbeitswerkzeug verschoben werden, verursachen das Ansprechen der Schersicherung des Arbeitswerkzeughalters. Nach Bergung des Fremdkörpers durch einen Eingefäßbagger wird ein Anstich vorbereitet, das Rohr weitergefahren und die Fehlstelle durch ein Welldränrohr überbrückt.

4. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Im Beitrag wird ein Verfahren zur wandstabilisierten Erdrohrherstellung in situ für Aufgaben der Bodenwasserregulierung beschrieben. Für den Anschluß dieser Rohre an Be- und Entwässerungssysteme werden Lösungen vorgestellt. Die Vorteile des Verfahrens gegenüber bisher bekannten Lösungen zur in-situ-Rohrherstellung sind ein geringerer Materialeinsatz (rd. 600 g/m) und eine in Abhängigkeit von der Arbeitstiefe höhere mögliche Arbeitsgeschwindigkeit der gewählten maschinentechnischen Lösung auf der Basis des Kettentraktors DT-75 B WS-4 (bis zu 2000 m/h). Durch Veränderung der Rohrkonstruktion kann unterschiedlichen Standortbedingungen Rechnung getragen werden (d. h. Variation der Basisspaltweite). Für eine erfolgversprechende Weiterentwicklung des

Verfahrens und seine Anwendung in größerem Umfang sind u. a. solche Fragen wie die meliorative Wirkung des Rohrs, die Aufstellung standortspezifischer Anforderungen an die Rohrkonstruktion, die Entwicklung technischer Mechanismen zum Einbau von Filtermaterialien und die Verbesserung der maschinentechnischen Lösung mit größerer Arbeitstiefe (bis 1,4 m) erforderlich. Bei erfolgreicher Lösung o. g. Probleme könnten die wandstabilisierten Erdrohre die Möglichkeit der aufwandreduzierten Nachrüstung vorhandener Anlagen zur Bodenwasserregulierung, der Dränabstandserweiterung bei Saugern aus herkömmlichen Materialien durch zusätzliches Einbringen wandstabilisierter Erdrohre und der Verbesserung der Durchlässigkeit durch den zeitlich begrenzten Einsatz der Rohre bieten.

Literatur

- [1] Palm, A.; Schaffenger, J.; Ortman, K.-F.: Die Betonrohrherstellung nach dem Maulwurfprinzip für Aufgaben der Bodenwasserregulierung. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, F/E-Bericht 1986 (unveröffentlicht).
- [2] Schinke, H.; Palm, A.: Untersuchungen zur grablosen Einbringung in situ hergestellter Betonrohre für Meliorationszwecke. agrartechnik, Berlin 35 (1985) 1, S. 21–27. A 4962

Serienmäßige Ermittlung des Glasgehalts in Feldbaukomposten aus Hausmüll

Dipl.-Landw. S. Keydel/Ing. R. Trautvetter

Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg der AdL der DDR, Bereich Bad Lauchstädt

Aufgabenstellung

Durch die Produktion von Feldbaukompost aus Hausmüll wird die Rückführung organischer Stoffe und Pflanzennährstoffe aus Siedlungsabfällen in den Stoffkreislauf der Pflanzenproduktion möglich. Der Hausmüll aus fernbeheizten Wohnungen wird als Abfallgemisch einschließlich Glas-, Porzellan- und Keramikanteilen von etwa 15% Masseanteil [1] erfaßt und unter Zusatz von organischen Naßschlammern einem Rotteprozeß unterzogen. Als Endprodukt entsteht nach Separierung Feldbaukompost, der durch Glasscherben in begrenztem Umfang qualitätsgemindert sein kann. Daraus resultiert die Notwendigkeit, durch kontinuierliche, repräsentative Untersuchungen den Nachweis

zu erbringen, daß der nach Standard TGL 37 125/02 vorgegebene Glasgehalt von maximal 2% in der Trockenmasse nicht überschritten wird. Glasteilchen < 5 mm bleiben dabei unberücksichtigt.

Zur serienmäßigen Bestimmung des Glasgehalts in Kompostproben unter Labor- und Praxisbedingungen sind keine apparativen Methoden bekannt. Deshalb bestand die Aufgabe, die arbeitszeitaufwendige und relativ ungenaue Bestimmung des Glasgehalts durch Handverlesung von Kompostproben weitgehend zu rationalisieren. Dazu waren die Entwicklung und der Bau einer geeigneten apparativen Vorrichtung erforderlich.

Methode und Vorrichtung

Bei methodischen Untersuchungen zur manuellen Ermittlung des Glasgehalts im Müllkompost stellte sich die Prüfvariante Windsichten – Absieben – Handverlesen – Wiegen bei zuvor getrocknetem Müllkompost als die effektivste heraus, da die höchste Genauigkeit mit dem niedrigsten Arbeitszeitaufwand erreicht wurde (Tafeln 1 und 2). An dieses Ergebnis anknüpfend, ist ein Laborglasseparator entwickelt und gebaut worden, der aus einem Mehrfachtrommelsieb mit einer fraktionierten Windsichtung einschließlich Verleseband besteht [2]. Mit diesem Separator werden 500-g-Proben untersucht, die zuvor bei 105°C mindestens 24 h im Trockenschrank getrocknet worden sind.

Tafel 1. Vergleich von Methoden zur Ermittlung des Glasgehalts

Prüfmethode	Probenvorbehandlung	ermittelte Glasmenge rel.	Arbeitszeit-aufwand rel.
Handverlesen/ Wiegen	ungetrocknet	86	100
	getrocknet	88	81
Absieben/ Handverlesen/ Wiegen	ungetrocknet	97	87
	getrocknet	99	78
Windsichten/ Absieben/ Handverlesen/ Wiegen	ungetrocknet	100	82
	getrocknet	100	71

Absiebung mit Schüttelsieb, verglichene Proben enthalten dieselbe Glasmenge (n = 10)

Tafel 2. Restglasanteil im Müllkompost nach Glasermittlung

Prüfmethode	Probenvorbehandlung	Rest des Glasanteils in der Trockensubstanz ¹⁾ %
Handverlesen/Wiegen	ungetrocknet	0,40
Absieben/Handverlesen/Wiegen	ungetrocknet	0,29
Windsichten/Absieben/Handverlesen/Wiegen	ungetrocknet	0,06
Absieben/Handverlesen/Wiegen	getrocknet	0,03
Windsichten/Absieben/Handverlesen/Wiegen	getrocknet	0,003

1) ermittelt nach Auswaschung im 5-mm-Handsieb (n = 10)

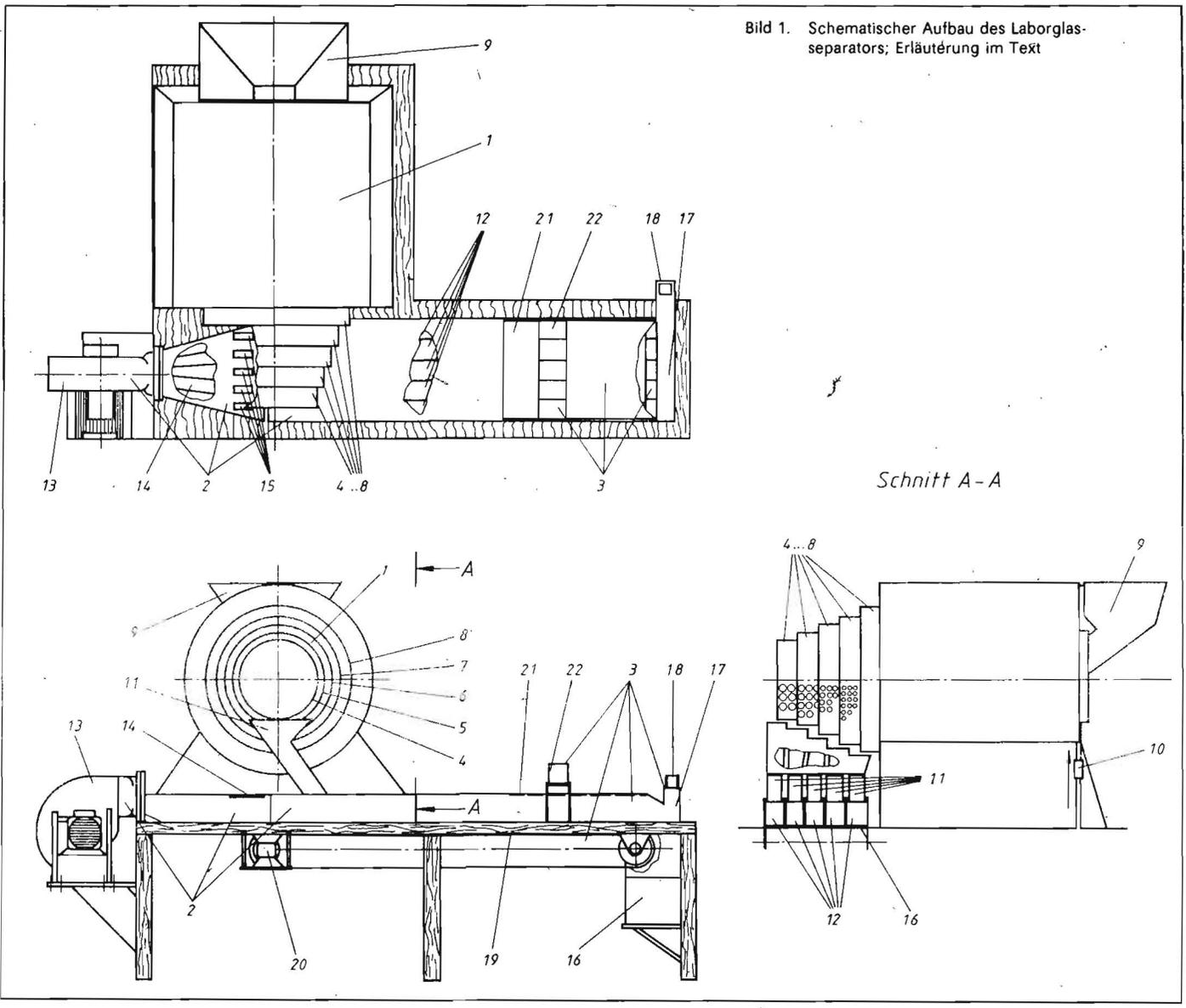


Bild 1. Schematischer Aufbau des Laborglas-separators; Erläuterung im Text

Schnitt A-A

Durch die Trocknung wird der Trenneffekt des Separators wesentlich erhöht, und der ermittelte Glasgehalt kann direkt auf die vorhandene Trockenmasse bezogen werden. Der Aufbau des Laborglas-separators ist im Bild 1 schematisch dargestellt. Diese Auslegung des Separators ist für wissenschaftliche Untersuchungen mit einem Mehrfachtrommelsieb konzipiert, um Anteile in abgestuften Fraktionen erfassen zu können. Bei Serienuntersuchungen unter Praxisbedingungen ist zur Prüfung der TGL-gerechten Kompostpro-

duktion nur ein 5-mm-Trommelsieb mit entsprechender Folgeeinrichtung erforderlich. Der Laborglasseparator besteht aus den Baugruppen Mehrfachtrommelsieb 1, Mehrfachkanalhorizontalwindsichter 2 und Bandverleseevorrichtung 3, die gemeinsam in einem Tischgestell angeordnet sind.

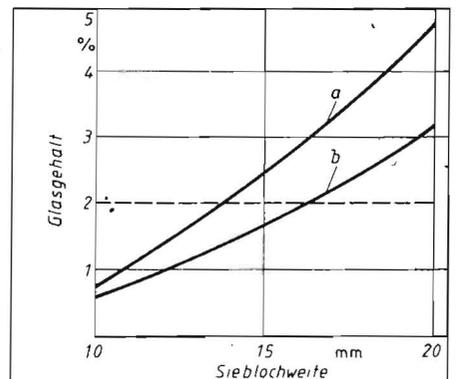
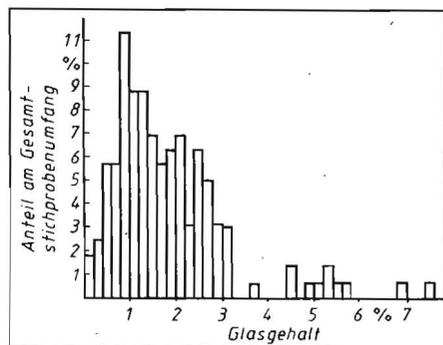
Zum Mehrfachtrommelsieb gehören vier Siebtrommeln 4, 5, 6, 7 der Lochweiten 15 mm, 10 mm, 7,5 mm und 5 mm sowie eine geschlossene Trommel 8. Die Siebtrommeln sind ineinander angeordnet und gemeinsam drehbar gelagert. Die innere Trommel 4 wird über den Trichter 9 beschickt. Zum getrennten Erfassen der fünf Fraktionen sind die inneren Trommeln gegenüber den äußeren verlängert, so daß die einzelnen Fraktionen in die fünf geschlossenen Zuführungskanäle 11 gelangen. Mit einer Höhenverstelleinrichtung 10 im Bereich des Trichters kann der Kompostdurchlauf reguliert werden.

Der Mehrfachkanalhorizontalwindsichter ist in fünf horizontal nebeneinander angeordnete geschlossene Kanäle 12 gegliedert, denen durch ein Gebläse 13 über eine Luftverteilung 14 differenzierte Windströme zugeführt werden. Die Feindosierung der Windgeschwindigkeit in den Kanälen erfolgt mit Hilfe von regulierbaren Kanalklappen 15. Die Scherben werden in den Kanälen bis rd.

30 cm vor den Kanalenden verteilt. Der leichtere Kompostanteil wird in den Behältern 16 aufgefangen. Die Luft wird im Verbindungskanal 17, der seitlich in einen Luftentspannungsschacht 18 ausläuft, entspannt. Der Boden der Bandverleseevorrichtung besteht aus einem Gurtband 19, das mit Hilfe eines Elektromotors 20 nach Bedarf bewegt werden kann. Die hintere Kanalabdeckung

Bild 3. Glasgehalt im Kompost aus Müll von fernbeheizten Wohnungen in Abhängigkeit von der Sieblochweite bei unterschiedlichem Feuchtegehalt (a 35 %, b 25 %)

Bild 2. Streuung des Glasgehalts im Kompost aus Müll von fernbeheizten Wohnungen



21 ist zum manuellen Aussortieren der Scherben aufklappbar. Die Scherben werden in den Schalen 22 nach Fraktionen getrennt gesammelt.

Erste Untersuchungsergebnisse

Der Laborglasseparator hat sich als Hilfsmittel zur schnellen und exakten serienmäßigen Ermittlung des Glasgehalts im Müllkompost bewährt. Der Arbeitsaufwand ist um 34 % reduziert worden. Bei 10 präparierten Müllkompostproben mit gleichem Glasgehalt wurde eine maximale Abweichung vom Durchschnittswert von 0,1 % im Gegensatz zu 0,4 % bei der herkömmlichen manuellen Methode ermittelt.

Der Glasgehalt im Müllkompost ist im wesentlichen vom Ausgangsmaterial, vom Kompostierungsverfahren, von der Siebloch-

weite des Separieraggregats sowie vom Feuchtegehalt des zu separierenden Rottematerials abhängig. Im Kompost aus Müll von fernbeheizten Wohnungen betrug der Glasgehalt bei einer Untersuchungsreihe von 160 Proben mit einer Sieblochweite von 15 mm durchschnittlich 1,92 %. 34,2 % der Proben, die teilweise deutlich über 2 % hinausgingen, weisen auf eine relativ hohe Streuung hin (Bild 2), die durch die sehr große Heterogenität des Ausgangsmaterials hervorgerufen wird [1]. Bei Müllkomposten mit maximalem Ascheanteil (nach Standard bis 15 %), z. B. Kompost aus Müll von Wohnungen mit Ofenheizung, ist der Glasgehalt z. T. deutlich niedriger. Die unproduktive und qualitätsmindernde Asche erhöht den Feinanteil im Müllkompost, so daß sich der Glasgehalt dadurch relativ verringert. Der

Feuchtegehalt des Rottegutes beeinflußt durch zunehmend ungünstigeres Separierverhalten den Glasgehalt im Müllkompost (Bild 3). Müllkompost mit geringem Feuchtegehalt vor der Separierung führt zu geringerem Glasgehalt bei höherer Masseausbeute im Endprodukt.

Der Laborglasseparator kann sowohl für wissenschaftliche Untersuchungen als auch unter Praxisbedingungen zur Absicherung einer TGL-gerechten Müllkompostproduktion mit gutem Erfolg eingesetzt werden.

Literatur

- [1] Langner, G.: Mülluntersuchungen. Institut für Kommunalwirtschaft Dresden, F/E-Bericht 1975.
- [2] Laborseparator zur Glas- und Keramikscherbenbestimmung im Hausmüllkompost. DD WP 223 938 (B 07 B 9/02) vom 31. Mai 1984. A 4971

Gesundheitsschutz beim Umgang mit Formaldehyd in der industriemäßigen Tierproduktion

MR Prof. Dr. sc. med. W. Schunk/Dr. med. Eva-Maria Hoffmann
Institut für Arbeitshygiene der Medizinischen Akademie Erfurt

1. Problemstellung

Einen Schwerpunkt der Berufskrankheiten in der Landwirtschaft stellen die Dermatosen (Hautkrankheiten) dar. Sie nehmen mit 24 % hinter den Zoonosen mit 48 % in der Tierproduktion die zweite Stelle der Häufigkeit ein.

Bisher stand das allergische Kontaktekzem bei Melkern, das durch Gummiinhaltsstoffe verursacht wird, an der Spitze berufsbedingter Dermatosen. Allerdings wurden in den letzten Jahren mehr und mehr Hauterkrankungen anerkannt, die durch Desinfektionsmittel, vor allem durch Formaldehyd, verursacht worden waren [1]. Der Grund dafür ist die immer breitere Anwendung des Formaldehyds allein und in verschiedenen Desinfektionsmitteln, wie Formalin, Fesiaform, Gesuform u. a., wobei der Name des Desinfektionsmittels nicht sofort verrät, ob und in welcher Konzentration Formaldehyd in ihnen enthalten ist.

Demzufolge muß z. B. in der industriemäßigen Geflügelproduktion nach geeigneten Wegen gesucht werden, um folgenden Kompromiß zu schließen: einesteiis – ähnlich wie im Gesundheits- und Sozialwesen – ein strenges Hygieneregime in den Betrieben einhalten, damit Infektionskrankheiten bei Tier und Mensch vermieden werden, andererseits aber die Desinfektionsmittel indikations-, konzentrations- und einwirkungszeitgerecht anwenden, damit der Gesundheitsschutz der Werktätigen gewährleistet wird [2, 3]. Dazu sollen nachfolgend einige Vorschläge unterbreitet werden.

2. Zur biologischen Wirkung des Formaldehyds

Formaldehyd ist eine sehr reaktionsfähige chemische Verbindung (HCOH), die durch ihre eiweißfällende Wirkung Pilze, Protozoen, Bakterien, unter bestimmten Bedingungen sogar Sporen, abtötet und viruzid wirkt [4, 5]. Je nach Erfordernis wird Formaldehyd in verschiedenen Konzentrationen

eingesetzt, so als 30%ige Lösung mit der Bezeichnung Formalin oder als 1- bis 5%ige Lösung, die allein oder in Verbindung mit anderen Mitteln als Fesiaform, Hydroform und Kombinalsept u. a. Anwendung findet. Formaldehydlösungen werden am Einsatzort hergestellt, d. h. aus konzentrierter Lösung verdünnt.

Formaldehyd wirkt auf Haut und Schleimhäute reizend, in höheren Konzentrationen ätzend, ganz egal, ob es dampfförmig oder als Flüssigkeit auf den Organismus einwirkt [4, 6].

Mit Unterstützung des VE Kombinat Industrielle Tierproduktion Berlin wurde ein Merkblatt zur Anwendung von Formaldehyd erarbeitet, das folgenden Inhalt hat:

- Formaldehyd wird in der industriemäßigen Tierproduktion als Desinfektionsmittel eingesetzt.
- Formaldehyd wird als Formalin (30%ige Lösung von Formaldehyd) und als Bestandteil der Desinfektionsmittel Fesiaform, Hydroform und Kombinalsept eingesetzt.
- Formaldehyd hat eine Reizwirkung auf Haut und Schleimhäute und kann zu Überempfindlichkeitsreaktionen an diesen führen. Es können Erkrankungen der Haut (Ekzeme) und der Atemwege (Reizungen und Entzündungen) auftreten.
- Der Umgang mit Formaldehyd sollte auf einen kleinen Personenkreis und die Anwendung auf ein notwendiges Mindestmaß beschränkt werden.
- Beim Umgang mit Formaldehyd sind folgende Forderungen zu beachten:
 1. Das Herstellen und Anwenden der Lösung muß in der vorgeschriebenen Konzentration erfolgen.
 2. Bei der Herstellung von Verdünnungen müssen genau mit dem Meßzylinder abgemessene Mengen verwendet werden.
 3. Beim Umgang mit Formaldehyd müssen grundsätzlich Arbeitsschutzklei-

dung, wie Gummihandschuhe, -stiefel, -schürze, Schutzbrille und Atemschutz, getragen werden.

4. Die Karenzzeit von 30 min bis zum Wiederbetreten der Anlage ist einzuhalten.
 5. Zur Desinfektion verwendete Geräte und Materialien müssen abschließend mit Wasser gereinigt werden.
 6. Formaldehyd ist getrennt von Lebens- und Futtermitteln und lebenden Tieren zu lagern und zu transportieren.
- Erste Hilfe: Bei Benetzung der Haut und der Schleimhäute muß kräftig mit reinem, fließendem Wasser gespült werden. Bei Verschlucken sofort Erbrechen auslösen, keine Milch oder fettige Nahrung verabreichen.

Das Ziel besteht darin, den Einsatz von Formaldehyd zu reduzieren oder durch andere wirksame Desinfektionsmittel, wie Peressigsäure, zu ersetzen. Nur so können die berufsbedingten Dermatosen zurückgedrängt werden.

Literatur

- [1] Bräunlich, A.: Stand und Entwicklung der Berufskrankheiten in der DDR. Zeitschrift für ärztliche Fortbildung, Berlin 79 (1985) 15, S. 649–652.
- [2] Krüger, W.: Arbeits- und Gesundheitsschutz im Gesundheitswesen. Zeitschrift für ärztliche Fortbildung, Berlin 79 (1985) 15, S. 647.
- [3] Mönlich, H. T.: Arbeitsbedingungen und Gesundheitsschutz in der Landwirtschaft. Zeitschrift für ärztliche Fortbildung, Berlin 79 (1985) 15, S. 643–646.
- [4] Schunk, W.: Schadstoffe in der industriellen Geflügelproduktion – Ratgeber bei Intoxikationen. Institut für Geflügelwirtschaft Merbitz, 1980.
- [5] Steiger, A.; Mehlhorn, G.: Prüfung der Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen in Tierproduktionsanlagen. Tierzucht, Berlin 33 (1979) 11, S. 487–488.
- [6] Steiger, A.; Trenner, P.: Fehler bei der Reinigung und Desinfektion vermeiden. Tierzucht, Berlin 33 (1979) 11, S. 484–485. A 4986