

Die bei der Ausbringung mit Tankwagen oder der Verregung von Flüssigmist-Kompost mögliche Bildung von Gerüchen schätzt WOLFFERMANN [11] wie folgt ab:

„Wird der so belüftete Flüssigmist ausgefahren und verteilt, dann ist eine wesentliche Geruchsverminderung festzustellen und die Dauer der Geruchsbildung von früher mehreren Tagen schrumpft auf wenige Stunden, der tier-spezifische Geruch geht vollständig weg und der belüftete Flüssigmist riecht nach Humusstoffen.“

Angaben über den Düngewert des Flüssigmist-Kompostes können bisher nicht gemacht werden, da eine ausreichende Anzahl von Analysen noch nicht vorliegt.

#### 4. Ausblick

Die vorliegenden Teilergebnisse über den Einsatz von Umwälzbelüfter erlauben die Schlußfolgerung, daß es sich um ein aussichtsreiches Verfahren zur Aufbereitung von Flüssigmist handelt. Die Flüssigkompostierung mit Erwärmung des Flüssigmistes bis in den thermophilen Temperaturbereich bringt eine Geruchsminderung und fördert die Hygienisierung der Dungstoffe. Weitere Versuche müssen die technischen, biologischen und hygienischen Einsatzbereiche abgrenzen sowie den Düngewert des belüfteten Mistes ermitteln. Zu prüfen ist ferner, wie das Verfahren für die Kotbeseitigung wirtschaftlich eingesetzt werden kann.

#### Schrifttum

- [1] TIEDJEN, C.: Grundlagen und Anforderungen für die Verwertung von Flüssigmisten aus düngewirtschaftlicher Sicht. VII. Internationaler Kongreß für Technik in der Landwirtschaft in Baden-Baden 1969. CIGR Dokumentation 3, Frankfurt/Main, S. 267—275
- [2] TAIGANAIDES, E. P.: Abfallbeseitigung und Düngewirtschaft. VII. Internationaler Kongreß f. Technik in der Landwirtschaft in Baden-Baden 1969; CIGR Dokumentation 8, S. 165—176
- [3] BLANKEN, G., W. HAMMER, W. RÜBRICH und C. TIEDJEN: Flüssigmistverfahren in der Rindvieh- u. Schweinehaltung. Flugschrift Nr. 15 des KTL; H. Neureuter-Verlag, München/Wolfratshausen 1966
- [4] GRIMM, K.: Entwicklungsrichtung bei der Technik der Entmistung. Landtechnische Forschung 18 (1970), S. 47—54
- [5] HAMMER, W. und P. CZEPLUCH: Erfahrungen mit der Schwemmenmistung. Landtechnik 15 (1960) S. 381—388
- [6] HART, S. A. und W. HILLENDAHL: Düngerteiche für die deutsche Landwirtschaft? Landtechnische Forschung 17 (1967) S. 82—85
- [7] POELMA, H. R. und H. M. J. SCHEITINGA: De biologische afbraak van mest en grier; Mededeling No. 34; Instituut voor Landbouwhedrijfsbouwen; Wageningen Oktober 1969
- [8] Beseitigung landwirtschaftlicher Abfallprodukte. Britische Nachrichten, Technik und Forschung Nr. 95/70 vom 3. 7. 1970
- [9] HOPE, H.: Und nun — ein Schlammurm für die Landwirtschaft. Die Milchpraxis 8 (1970) S. 30—31
- [10] WILLIAMS, M.: Schweinemist — nutzbringend verwendet. Schweinezucht und Schweinemast 17 (1969) S. 144—145
- [11] SCHOLZ, H. G.: Erzeugung von Humusdünger aus dem Abwasser einer Schweinemästerei. VII. Kongreß CIGR in Baden-Baden; Dokumentation 3; S. 247—255
- [12] WOLFFERMANN, H. F.: Immissionen Milchlagerhaltung und Möglichkeiten ihrer Einschränkung. Bauen auf dem Lande 21 (1970) S. 179—182

## Teilergebnisse der hygienisch-bakteriologischen Prüfung des Systems der Umwälzbelüftung

Dieter Strauch, Wolfgang Müller und Eckart Best

Lehrstuhl für Tierhygiene der Universität Hohenheim

### 1. Einführung

Nach der in Deutschland gültigen Tierseuchengesetzgebung ist im Falle eines Seuchenausbruches den von Tieren stammenden festen und flüssigen Abfällen besondere Aufmerksamkeit zu widmen, um eine davon ausgehende weitere Vorbereitung von Seuchen erfolgreich zu verhindern. Die vorgeschriebenen Maßnahmen bestehen in einer wirkungsvollen Desinfektion der festen und flüssigen Abgänge aus den Ställen. Die Entseuchung von festem Dünger geschieht durch Kompostierung nach einem genau vorgeschriebenen Verfahren, wobei es zur Selbsterhitzung des Materials und damit zur thermischen Desinfektion kommt. Jauche wird teilweise dem festen Dünger beigemischt, der Rest wird mit chemischen Desinfektionsmitteln behandelt, wobei für jede anzeigepflichtige Seuche das anzuwendende Verfahren beziehungsweise Desinfektionsmittel vorgeschrieben ist [1].

Diese aus dem Jahr 1909 stammenden Desinfektionsvorschriften berücksichtigen verständlicherweise nicht die Veränderungen, die seit jener Zeit auf dem Gebiet der Haltung landwirtschaftlicher Nutztiere eingetreten sind. Dies betrifft sowohl die Tendenz zur Haltung größerer Tierzahlen auf engem Raum als auch die veränderten Aufstallungsmethoden, bei welchen in immer größerem Umfang die Flüssigmist-Verfahren eingesetzt werden. Aus der Kombination von Flüssigmist-Verfahren bei gleichzeitiger Haltung großer Tierzahlen ergibt sich ein Anfall großer Mengen von Abfallstoffen, die im Seuchenfall wirkungsvoll zu desinfizieren sind. Mit den herkömmlichen Methoden erscheint das nahezu aussichtslos.

Eine Kompostierung und damit Selbsterhitzung im herkömmlichen Sinn scheidet beim Flüssigmist aus. Durch die Kotbestandteile im Flüssigmist ist sein Gehalt an organischer

Substanz so hoch, daß die üblichen Desinfektionsmittel bereits vor Einsetzen ihrer eigentlichen Aufgabe oxidiert sind oder in so großen Mengen angewendet werden müssen, daß das Entseuchungsverfahren wirtschaftlich nicht tragbar erscheint. Bei Anwendung bestimmter Desinfektionsmittel wie beispielsweise Natronlauge wird der damit behandelte Flüssigmist für eine spätere landwirtschaftliche Verwertung unbrauchbar und muß somit anderweitig unschädlich beseitigt werden [2].

Nach bisherigen Untersuchungen [2; 3] leben zum Beispiel Salmonellen als Erreger von Paratyphus in Flüssigmist von Rindern bei imitierten Wintertemperaturen bis zu einem Jahr, im Sommer immerhin noch länger als vier Monate, während sie in Flüssigmisten von Schweinen und Kälbern etwas schneller inaktiviert werden. Die Verseuchung, insbesondere von großen Schweinemast-Beständen mit Salmonellen, ist offenbar im In- und Ausland in stetigem Zunehmen begriffen. Damit wächst auch die ständige Bedrohung des Menschen durch diese Paratyphuserreger. Um den Anforderungen der modernen Umwelthygiene und des Seuchenschutzes entsprechen zu können, wird es sich in Zukunft nicht mehr vermeiden lassen, daß die Abfallstoffe aus Großbeständen vor ihrer landwirtschaftlichen Eigenverwertung oder Abgabe an andere Verbraucher einer ständigen Entseuchungsmaßnahme unterzogen werden. Diese Entwicklung liegt auf der gleichen Linie wie die ständigen Desinfektionsmaßnahmen in den Stallungen größerer Betriebe während der Haltungsperioden und beim Wechsel der Population.

Um bei der erwähnten langen Lebensdauer der Salmonellen in Flüssigmisten zu einer sogenannten „Autosterilisation“ (Selbstentseuchung) zu kommen, reichen die Kapazitäten der Flüssigmist-Behälter in unseren landwirtschaftlichen Betrie-

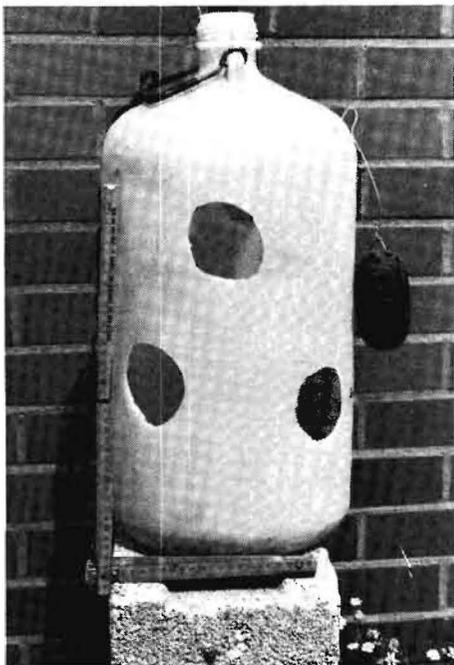
ben in den allermeisten Fällen nicht aus. Eine wirkungsvolle Entseuchungsmaßnahme muß außerdem in kürzerer Zeit durchgeführt werden können. Deshalb war für uns eine Untersuchung des Umwälzbelüftungssystems von Interesse, weil sich bei dessen Einsatz gezeigt hatte, daß durch den Sauerstoffeintrag eine besondere Entwicklung thermophiler Mikroorganismen eintritt, die sich in einer zum Teil beträchtlichen Temperaturerhöhung des behandelten Flüssigmistes äußert. Es war daher die Frage zu prüfen, ob und unter welchen Bedingungen eine Abtötung von Krankheitserregern in dem Flüssigmist bei Anwendung dieses Verfahrens zu erreichen ist.

## 2. Material und Methoden

Zur Verfügung standen uns für die Versuche I und II je ein Rundbehälter aus Beton mit 90 m<sup>3</sup> beziehungsweise 60 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen. Die Versuche III und IV fanden in einem 44,6 m<sup>3</sup> fassenden umgekehrt aufgestellten Oberstück eines Stahlblech-Silos statt. Diese Behälter enthielten Flüssigmist aus Schweinestallungen und waren über der Erde aufgestellt. Der Belüfter war so angebracht, daß er mit seinem Kreisel und der Luftaustrittsöffnung in die Oberfläche des Flüssigmistes eintauchte. Seine Temperatur wurde durch fünf Widerstandsthermometer gemessen und automatisch registriert. Außerdem wurde die Außentemperatur mit gemessen. Die Meßelemente befanden sich seitlich in Höhe des Bodens des Behälters und dann in Abständen von 60 cm voneinander bis zum oberen Rand des Flüssigmist-Behälters (nähere Einzelheiten über die Behälter siehe im vorangegangenen Beitrag von W. RÜPRICH).

Es sollte geprüft werden, inwieweit Salmonellen bei diesem Verfahren abgetötet würden. Als Teststämme dienten *Salmonella typhimurium* und *Salmonella manchester* sowie *Salmonella senftenberg 775 W*, die sich durch besondere Temperaturresistenz auszeichnet.

Die Erreger werden in Tryptic soy broth (Difco) vermehrt. Es wurden 16stündige, bei 37 °C bebrütete Kulturen verwendet, die mit einer 3 mm-Drahtöse voll Plattenkultur beimpft worden waren. Keimzählungen mit dem Kocischen Plattenverfahren ergaben eine Keimdichte von 10<sup>8</sup>/ml. Für alle durchgeführten Versuche wurden derartig beimpfte und bebrütete Kulturen verwendet, um gleiche Ausgangswerte zu erhalten.



**Bild 1: Probenbehälter (Tee-Ei) für Aufnahme der Keimträger**  
Großer durchlochter Kunststoffbehälter zur Einbringung einer Serie von Probenbehältern in dem belüfteten Flüssigmist

Folgende Versuchsanordnungen wurden gewählt:

1. Direkter Kontakt der Erreger mit dem belüfteten Flüssigmist;
2. Abschluß der Erreger gegen belüfteten Flüssigmist durch Glasampullen;
3. Direkter Kontakt der Erreger mit unbelüftetem Flüssigmist im Versuchsbehälter;
4. Direkter Kontakt der Erreger mit unbelüftetem Flüssigmist außerhalb des Versuchsbehälters.

1. Mit der vorher beschriebenen Bouillonkultur wurden Seidengazeläppchen von der Größe 2 mal 2 cm getränkt. Vorhergehende Versuche haben gezeigt [2; 4], daß es für ein gutes Haften der Salmonellen an dem Keimträger wichtig ist, die Keime an die Gaze antrocknen zu lassen. Dies geschah im Brutschrank bei 37 °C etwa für eine halbe Stunde. Die so an die Seidengaze angetrockneten Salmonellen wurden, um mechanisch geschützt zu sein, in teeiförmige, durchlöcherter Behälter aus Aluminiumguß eingebracht und in den belüfteten Flüssigmist versenkt (Bild 1).

2. Gleichzeitig mit diesen Proben wurde in Ampullen eingeschmolzene Salmonellabouillonkultur mit eingebracht. Diese Kultur war nur der umgebenden Flüssigmist-Temperatur ausgesetzt, hatte aber keinen direkten Kontakt mit dem Milieu. Zur Entnahme wurden die Behälter geöffnet, je 1 Seidengazeläppchen bzw. Ampulle entnommen und im Laboratorium untersucht.

3. Als nächste Fragestellung prüften wir den Einfluß der Temperaturerhöhung in unbelüftetem Flüssigmist auf die Salmonellen. Wir verbrachten Probebehälter mit an Seidengaze angetrockneten Salmonellen in einen fest verschließbaren Behälter, der am Beginn des Versuchs mit unbelüftetem frischen Flüssigmist gefüllt wurde. Der fest verschlossene Behälter wurde dann in den belüfteten Flüssigmist versenkt. Damit erreichten wir eine Übertragung der Temperatur des belüfteten und auf das unbelüftete Material im verschlossenen Behälter.

4. Zur Kontrolle füllten wir einen anderen dicht verschließbaren Behälter vor Beginn des Versuches mit unbelüftetem frischen Flüssigmist, besickten ihn mit Probebehältern, die angetrocknete Salmonellen auf Seidengaze enthielten, und bewahrten ihn fest verschlossen im Versuch I in einem Keller und bei den Versuchen II, III und IV neben den

**Tafel 1: Flüssigmist aus Schweinemast- und -zuchtstall in Betonsilo (Bad Kreuznach)**

Versuch I									
Salmonella typhimurium, Salmonella manchester (gleiche Ergebnisse)									
Entnahme	Temperatur [°C]	pH-Wert	Belüftet		Unbelüftet		Kontrollen im Keller		
			K	A	K	Temperatur [°C]	pH-Wert	K	
15. 9. 1969	41,5	7,7	—	+	—	—	19	7,7	±
22. 9. 1969	42	7,5	—	+	—	—	19	7,7	+
26. 9. 1969	40	7,5	—	+	—	—	19	7,7	+
7. 10. 1969	/	/	/	/	/	/	13	7,7	+
13. 10. 1969	/	/	/	/	/	/	19	7,7	+
22. 10. 1969	/	/	/	/	/	/	19	7,7	+

Beginn: 9. 9. 1969

Versuchsanordnung:

- Belüftet = Proben in durchlöcherter Behälter
- Unbelüftet = Proben in verschlossener Milchkanne
- K = Salmonellen an Keimträger
- A = Salmonellen in Ampullen
- ± = Nachweis von Salmonellen
- = Kein Nachweis von Salmonellen
- / = Keine Entnahme

**Tafel 2: Flüssigmist aus Schweinemaststall in Betonsilo (Rosenhof)**

Versuch II

Salmonella typhimurium, Salmonella manchester, Salmonella senftenberg 775 W (gleiche Ergebnisse)

Entnahme	Temperatur [° C]	Belüftet		Unbelüftet		Kontrollen (bei Außentemperatur)	
		K	A	K	A	Temperatur [° C]	K
25. 2. 1970	32	—	+	—	—	—2—5	+
27. 2. 1970	32	—	+	—	—	—2—5	+
5. 3. 1970	32	—	+	—	—	—2—5	+

Beginn: 23. 2. 1970

Versuchsordnung:

- Belüftet = Proben in durchlöcherterem Behälter
- Unbelüftet = Proben in verschlossener Milchkanne
- K = Salmonellen an Keimträger
- A = Salmonellen in Ampullen
- +
- = Kein Nachweis von Salmonellen
- / = Keine Entnahme

eigentlichen Versuchsbehältern im Freien auf. Dies ermöglichte uns einen Vergleich zwischen dem Verhalten in natürlich gelagertem und belüftetem Flüssigmist.

Bei den Untersuchungen wurden in bestimmten Zeitabständen (Tafeln 1 bis 4) Proben entnommen und auf noch lebende Keime untersucht. Dazu wurden die Seidengaze-läppchen in Na-Tetrathionat-Anreicherung nach KAUFFMANN mit einem Malachitgrünzusatz (7 ml einer alkoholischen Malachitgrünlösung 1:1000 auf 1 Liter Anreicherung) verbracht. Nach 18stündiger Bebrütung bei 37 °C wurden aus den Anreicherungsmedien Abimpfungen vorgenommen, die auf Brillantgrün-Phenolrot-Laktose-Agar ausgestrichen wurden. Auf diesen Platten verdächtig wachsende Kolonien wurden auf Kligler-Agar (Oxoid) verimpft und nach erneuter 18stündiger Bebrütung bei 37 °C bei weiter bestehendem Verdacht (H<sub>2</sub>S-Bildung, keine Laktosevergärung) einer Agglutination mit O und H-Antisera unterzogen.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. Versuch I

Nach sechs Tagen Aufenthaltszeit sind die Salmonellen sowohl in dem belüfteten als auch in dem unbelüfteten Flüssigmist bei direktem Kontakt abgetötet. Die in Ampullen befindlichen Keime überlebten einen Zeitraum von 17 Tagen bis zum Abbruch des Versuchs. Offensichtlich haben die dabei erreichten Temperaturen (Tafel 5) alleine nicht ausgereicht, um die Keime zu inaktivieren. Dies entspricht unseren Erfahrungen aus früheren Versuchen mit der Kompostierung von Siedlungsabfällen [5]. Dabei konnten wir auch immer beobachten, daß die eingebrachten Erreger bei direktem Kontakt mit dem umgebenden Milieu schneller abstarben, als wenn sie in Ampullen nur der Umgebungstemperatur ausgesetzt waren. In dem Milieu spielen sich offenbar Umsetzungsprozesse ab, in deren Verlauf die Stoffwechselprodukte der normalen Mikroflora einen antagonistischen Einfluß auf die eingebrachten pathogenen Mikroorganismen ausüben. Die in unbelüftetem Material bei einer durchschnittlichen Temperatur von 19 °C im Keller aufbewahrten Kontrollen waren noch nach 43 Tagen bei Abbruch des Versuchs mit Salmonellen infiziert (Tafel 1).

#### 3.2. Versuch II

Ogleich die erreichten Temperaturen in diesem Versuch erheblich niedriger lagen als im Versuch I (Tafel 2 und 5), kam es auch hier in dem belüfteten und unbelüfteten Flüssigmist bereits innerhalb eines Zeitraumes von 48 Stunden zur

**Tafel 3: Flüssigmist (stark verdünnt) aus Schweinemast- und -zuchtstall in Stahlblech-Silo (Bad Kreuznach)**

Versuch III

Entnahme	Temperatur [° C]	Salmonella typhimurium						
		Belüftet		Unbelüftet		Kontrollen (bei Außentemperatur)		
		K	A	K	A	Temperatur [° C]	K	A
13. 4. 1970	12	+	+	+	+	10	+	+
17. 4. 1970	18	+	+	+	+	12	+	+
Salmonella manchester								
13. 4. 1970	12	—	+	+	+	10	+	+
17. 4. 1970	18	—	+	—	—	12	—	+
Salmonella senftenberg 775 W								
13. 4. 1970	12	—	+	+	+	10	+	+
17. 4. 1970	18	+	+	+	+	12	+	+

Beginn: 9. 4. 1970

Versuchsordnung:

- Belüftet = Proben in durchlöcherterem Behälter
- Unbelüftet = Proben in verschlossener Milchkanne
- K = Salmonellen an Keimträger
- A = Salmonellen in Ampullen
- +
- = Kein Nachweis von Salmonellen
- / = Keine Entnahme

Inaktivierung der beiden eingebrachten Salmonellatypen. Die Keime in den Ampullen und die Kontrollen überlebten wieder den Versuchszeitraum von zehn Tagen (Bild 2).

#### 3.3. Versuch III

Infolge starker Spritzwasserbeimengungen war der Flüssigmist in diesem Versuch sehr verdünnt. Die erreichten Temperaturen bewegten sich zwischen + 4 ° und + 21 °C (Tafel 5). Acht Tage nach Versuchsbeginn waren Salmonella typhimurium und Salmonella senftenberg noch lebend in belüftetem und unbelüftetem Material nachweisbar, während Salmonella manchester bereits nach vier Tagen in belüftetem und nach acht Tagen in unbelüftetem Flüssigmist und im Kontrollbehälter nicht mehr gefunden werden konnte. Die Keime in den Ampullen überlebten sowohl im Versuch als auch in den Kontrollen die Versuchsdauer von acht Tagen (Tafel 3).

**Tafel 4: Flüssigmist aus Schweinemast- und -zuchtstall in Stahlblech-Silo (Bad Kreuznach)**

Versuch IV

Entnahme	Temperatur [° C]	pH-Wert	Salmonella senftenberg 775 W				Kontrollen (bei Außentemperatur)			
			Belüftet		Unbelüftet		Temperatur [° C]		pH-Wert	
			K	A	K	A	Temperatur [° C]	pH-Wert	K	A
12. 8. 1970	48	8,5	—	+	—	+	16	7,5	+	+
13. 8. 1970	53	8,4	—	—	—	—	18	7,6	+	+
14. 8. 1970	49,5	9,5	—	—	—	—	21	7,5	+	+
15. 8. 1970	43	9,6	—	—	—	—	20	7,4	+	+
16. 8. 1970	40	9,5	—	—	—	—	20	7,9	+	+
17. 8. 1970	39	9,2	—	—	—	—	20	7,9	+	+

Beginn:

- a) Belüftung: 7. 8. 1970
- b) Einlegen von Proben: 11. 8. 1970

Versuchsordnung:

- Belüftet = Proben in durchlöcherterem Behälter
- Unbelüftet = Proben in verschlossener Milchkanne
- K = Salmonellen an Keimträger
- A = Salmonellen in Ampullen
- +
- = Kein Nachweis von Salmonellen
- / = Keine Entnahme



Bild 2: Flüssigmistbehälter in dem der Versuch II durchgeführt wurde

### 3.4. Versuch IV

In diesem Versuch wurden die höchsten Temperaturen aller bisherigen Untersuchungen erreicht. Das Maximum lag bei 53 °C. Wie aus Tafel 5 ersichtlich ist, stieg nach einer Neu-füllung des Behälters die Temperatur innerhalb von sieben Tagen am Meßpunkt 4 auf eine Maximum von 50 °C an, um dann langsam wieder abzusinken. Die infizierten Proben wurden vier Tage nach Beginn der Belüftung in den Stahlblechbehälter eingelegt. Bereits nach 24 Stunden waren dann an den Keimträgern keine Salmonellen mehr nachweisbar (Tafel 4). Die Ergebnisse im belüfteten und unbelüfteten Probenbehälter waren gleich. In der Kontrollgruppe konnten Salmonellen bis zum Ende des Versuchs nach sechs Tagen auf Keimträgern und in Ampullen nachgewiesen werden. Die pH-Werte in dem belüfteten Stahlblechbehälter und dem unbelüfteten Kontrollbehälter unterscheiden sich auffällig. Der pH des belüfteten Behälters ist erheblich höher als der des unbelüfteten.

### 4. Bewertung

Aufgrund der bisher vorliegenden Versuchsergebnisse ist es noch sehr schwierig, eine eindeutige Bewertung des untersuchten Verfahrens hinsichtlich seiner hygienischen Wirksamkeit zu geben. Vergleicht man die Ergebnisse der Versuche mit denen der Kontrollgruppe, dann stellt man fest, daß im Temperaturbereich über 30 °C offensichtlich eine keimschädigende Wirkung eintritt, wobei aber einschrän-

Tafel 5: Minimale und maximale Temperaturwerte bei den Versuchen I—IV (°C) an Meßstelle 4

Eintauchtiefe Meßstelle 4	Versuch							
	I 10 cm		II 130 cm		III 50 cm		IV 50 cm	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
1.	31	36	22	27	21	21	19	21
2.	32	35	27	30	4	20	21	26
3.	32	33	30	31	5	6	26	35
4.	33	34	31	32	6	8	35	42
5.	35	36	29	30	11	10	41	44
6.	36	42	28	29	11	13	44	48
7.	38	40	27	27	12	13	48	50
8.	30	44	25	26	15	17	43	49
9.	35	38	25	25	17	18	40	43
10.	38	40	25	25			38	40
11.	38	42					38	38
12.	38	42						
13.	42	44						
14.	44	45						
15.	42	45						
16.	45	46						
17.	36	46						
18.	39	42						

kend darauf hingewiesen werden muß, daß das gleiche Ergebnis auch in unbelüftetem Flüssigmist erzielt wurde. Es ist außerdem auch bekannt, daß typenbedingte Tenazitätsunterschiede bei Salmonellen bestehen, wie es im Versuch III (Tafel 3) bei Salmonella manchester zum Ausdruck kommt. Auch spielt bei den bisherigen Versuchen offenbar die stets unterschiedliche Zusammensetzung der Flüssigmiste eine Rolle, was sich nachteilig auf die Höhe der erreichten Temperaturen auswirkte, die nach den in der 2. Mitteilung von PÖPEL durchgeführten Berechnungen weit höher hätten sein müssen. Erst in Versuch IV kam es zu Temperaturerhöhungen, die unseren Vorstellungen hinsichtlich einer hygienischen Wirksamkeit entsprechen. Der schnelle Abtötungserfolg zeigt dabei auch, daß man sich bei diesem Versuch dem optimalen Temperaturbereich genähert hat.

Zusammenfassend läßt sich also feststellen, daß durch die Anwendung des geprüften Umwälzbelüftungsverfahrens Salmonellen in Flüssigmisten aus Schweinestallungen inaktiviert werden können. Die genauen Bedingungen hinsichtlich Zusammensetzung des Flüssigmistes, Höhe der notwendigen Temperaturen und Dauer ihrer Einwirkung auf pathogene Mikroorganismen, sowie der Einfluß des pH-Wertes, die eine fortlaufende und dauernde Wirksamkeit des Verfahrens bestimmen, müssen jedoch in umfangreichen weiteren Untersuchungen noch im einzelnen festgelegt werden, ehe das Verfahren endgültig als hygienisch einwandfrei arbeitend anerkannt werden kann.

### Schrifttum

- LÜTTICKEN, D.: Über die experimentellen Grundlagen der Vorschriften für die Düngerentscheidung in der deutschen Tierseuchengesetzgebung. Vet. Med. Diss., Gießen 1967
- BESE, E.: Tenazitäts- und Desinfektionsversuche mit Salmonellen in natürlich gelagerten Flüssigmisten von Rindern und Kälbern. Vet. Med. Diss., Gießen 1969
- HAIN, G.: Untersuchungen über die Tenazität von Salmonellen in Schwemmisten verschiedener Zusammensetzung. Vet. Med. Diss., Gießen 1967
- MÜLLER, W.: Untersuchungen über die Lebensfähigkeit von Salmonellen bei der anaeroben alkalischen Schlammfäulung im beheizten und unbeheizten Faulraum. Vet. Med. Diss., Gießen 1967
- STRAUCH, D.: Veterinärhygienische Untersuchungen bei der Verwertung fester und flüssiger Siedlungsabfälle. Schriftenr. a. d. Geb. d. öff. Ges. wesens, Heft 18, Verl. Georg Thieme, Stuttgart 1964

### Große Landwirte

Eine Sammlung beispielhafter Lebensbilder

Herausgegeben von Prof. Dr. GÜNTHER FRANZ und Prof. Dr. HEINZ HAUSHOFER. 448 Seiten, 67 Fotos, Preis: Leinen DM 68,—. DLG-Verlags GmbH, Frankfurt/Main.

Die Herausgeber des Werkes, die Professoren FRANZ, Stuttgart-Hohenheim, und HAUSHOFER, Weihenstephan, haben sich zusammen mit einer großen Zahl von Mitarbeitern die schwierige Aufgabe gestellt, aus der Fülle klangvoller Namen, die es alle verdient hätten, genannt zu werden, 33 Lebensbilder großer und bekannter Landwirte auszuwählen, die stellvertretend für viele andere Zeugnisse ablegen von dem Aufstieg und den Leistungen der gesamten deutschen Landwirtschaft in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Die Schilderung ihres Lebensweges, ihres Schaffens und Wirkens steht beispielhaft für alle die anderen zum Ruhm der Vergangenheit und zum Ansporn und Vorbild für die heutige Generation sowie für alle, die nach uns kommen, und die berufen sind, auf der Arbeit dieser Männer weiter aufzubauen.

Der Begriff des Landwirtes wurde von den Herausgebern bewußt weit gefaßt. Er wurde nicht beschränkt auf den Besitzer oder Pächter eines landwirtschaftlichen Betriebes, auch wenn die Mehrzahl der in dem Buch Dargestellten ihr Leben lang oder doch zu bestimmten Zeiten ihrer Laufbahn Privat-, Staats- oder Versuchsbetriebe geführt haben, also auch praktische Landwirte gewesen sind. Doch neben dem Praktiker im engeren Sinne steht der Wissenschaftler, der Staatsmann, der Beamte, der Agrarpolitiker „ohne Ar und Halm“, soweit er durch sein Werk die Entwicklung der Landwirtschaft entscheidend beeinflußt hat.