

# Gülle



**Eine unabdingbare Notwendigkeit seit der Mensch Viehwirtschaft betreibt. Sind die damit verbundenen Nachteile zum Wohle der Natur zu beheben? Verstehen wir die Vorgänge restlos, oder benötigen wir einen Erklärungsimpuls?**

**Welche Vorgänge einer Energetisierung beeinflussen die Mikrobiologie in der Umsetzung von Schadstoffen zur schonenden Einbindung in die Natur?**

**Ist eine solche Vorstellung überhaupt möglich, oder ist hier der Wunsch der Vater dieses Gedankens.**



Lesen Sie die nachfolgenden Seiten.

### **Gülle Untersuchungen.**

Gülle ist ein landwirtschaftliches Abfallprodukt, das bei der Tierhaltung aus den Exkrementen entsteht, wenn die in früherer Zeit übliche separate Sammlung unterbleibt.

Dieses Verfahren ist eine Errungenschaft des 20. Jahrhunderts, dessen Vorteil darin besteht, daß es sich zur voll mechanisierten Ausbringung des Produktes eignet. Von den Befürwortern der Gülle Erzeugung wurden die in der Gülle selbst liegenden Probleme -Neigung zur Versteifung- zwar erkannt, aber in unverantwortlicher Weise verniedlicht. Die Praktiker mußten rasch erfahren, daß die angepriesene Arbeitserleichterung als Bumerang auf sie zurückkam. Das erklärt das bei den Erzeugern bestehende große Interesse an der mechanischen Aufarbeitung, ohne die die voll mechanisierte Beseitigung leider eine Illusion bleibt.

### **Welche wirksame Abhilfe ist möglich?**

Zu dieser Aufgabe gibt es eine Reihe von Behandlungsmöglichkeiten. Ihr Wert wurde bisher auf rein wissenschaftlicher Basis noch nicht in ausreichendem Maß, wenn überhaupt, untersucht. Bei diesen Behandlungsverfahren sollte man sich auf die Beurteilung der mechanischen Eigenschaften der Gülle beschränken. Denn sie sind es, mit denen sich der Landwirt herumplagen muß. Die chemisch physikalischen Eigenschaften dürften für den Landwirt von untergeordneter Bedeutung sein, zumal die Wissensgrundlagen in der Regel in nicht ausreichendem Umfang präsent und erst nach zeitraubender Einarbeitung in die Materie verfügbar sind. Anders geartet ist dieses Problem natürlich für den Wissenschaftler. Er muß den Ansprüchen der gestellten Aufgaben auf allen Ebenen gewachsen sein.

### **Unverzichtbare Versuchsreihen.**

In jedem Falle unverzichtbar sind die Untersuchungsverfahren, die sich mit den mechanischen Eigenschaften der Gülle befassen. Hierzu sind Versuchsreihen zu planen, die nach Niveaus geordnet, über einen langen Zeitraum hinweg, die in Frage kommenden Gülle-Merkmale erfassen. Bei sorgfältiger Durchführung dürften sich die Kosten hierfür auf rund 12000.00 € belaufen (dreimonatige Beobachtungs und Untersuchungszeit). Die Gesamtkosten für die chemisch physikalischen Untersuchungen liegen in jedem Falle über denen für die mechanischen Untersuchungen. Das liegt daran, daß sie für drei Disziplinen (Physik, Chemie und Biologie) parallel durchgeführt werden müssen. Um verlässliche und von Wissenschaftlern akzeptierte Meßwerte erhalten zu können, wäre es günstig, ein Institut und einen Investor für diese Aufgabe begeistern zu können. Der Investor müßte allerdings erklären, daß er bei einem Fehlschlag keine Forderungen stellen würde.

Die von der Aqua Fractal unternommenen Untersuchungen haben nur orientierenden Charakter. Bakteriologische Untersuchungen sowie die gesamt Stickstoffbestimmung wurden jedoch von Fresenius Taunusstein durchgeführt und bestimmt.

### Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung der Gülle.

Weithin feststellbar ist in der Landwirtschaft eine Gülleüberbelastung durch Stickstoff- und Phosphorverbindungen, die es zu vermeiden gilt. Die Überschreitung der tolerierbaren Höchstkonzentrationen ist die Folge widersprüchlicher Empfehlungen durch die landwirtschaftlichen Beratungsstellen und die Futtermittelindustrie, aus denen die Landwirte den Schluß ziehen, auf "**Nummer Sicher**" gehen zu müssen durch reichhaltige Gestaltung des Fütterungsmenüs.

Diesem Problem hat sich die Universität Bonn mit dem Forschungsprojekt "**Umweltverträglichkeit und standortgerechte Landwirtschaft**" gewidmet. Der Gegenstand der Untersuchung ist die Aufstellung stickstoff- und phosphorarmer Diätpläne in Verbindung mit verdauungsfördernden Enzymen. Die erzielten Erfolge liegen bei einer Schadstoffsenkungsquote von über 30%. Es ist die Summe aller möglichen Senkungsparameter.

Die Forschungsergebnisse wurden an die Gesellschaft für Ernährungsphysiologie der Haustiere (GEH) weitergegeben. Um die Verbreitung der Ergebnisse bei den Landwirten kümmert sich Ernst Pfeffer am Institut für Tierernährung der Universität Bonn in enger Zusammenarbeit mit den Landwirtschaftskammern Rheinland und Westfalen Lippe. Großtierhalter, die sich beraten ließen, konnten den Stickstoffgehalt in der Gülle um 8% und den Phosphorgehalt gar um 15% senken. Das Erfreuliche an dieser Entwicklung ist die Tatsache, daß weder Chemie noch Physik angewandt werden mußten. Es genügten einfache, mit wissenschaftlicher Ehrlichkeit und Gründlichkeit erarbeitete Diätvorschriften, durch die der Gesundheitszustand in keinerlei Weise nachteilig beeinflusst wurde.

Aus ökologischer Sicht sind die Bemühungen des Instituts für Tierernährung der Universität Bonn und der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie der Haustiere sehr zu begrüßen. Sie reduzieren den Säureanteil im Regen, senken die Nitrat- und die Phosphatbelastung des Bodens und die Ausspülung zurückzuführender Phosphatbelastung der Gewässer. Auch kooperative Zusammenarbeit kann einen Beitrag zur Qualitätsverbesserung in der Umwelt liefern. Das Nachsehen haben allerdings die Futtermittelhersteller. Die Nachfrage nach Futtermitteln ist dem Aufklärungsstand der Landwirte entsprechend zurückgegangen.

Außer diesen Diätvorschriften in der Großtierhaltung hat sich in jüngster Zeit die Anwendung von energetisch aufgeladenen Quarzpulver als Zugabeeinheit zur Gülle als praktisch erwiesen. Bei diesem Verfahren wird die physikalische Komponente zur Gülleaufbereitung genutzt.

Ein weiteres physikalisches Anwendungsgebiet ist die energetische Aufladung von Wasser mittels einer Kegelwendel, wobei das so behandelte Wasser, mit den Reinigungsbesen für die Rostfreihaltung in die Gülle gelangt und die Bakterien zur schnelleren Umsetzung der Gülle (Ammoniumstickstoff) anregt. Dies wird durch eine vermehrte Sauerstoffproduktion bewirkt, die als Voraussetzung einer Nährstoffumsetzung durch Bakterien gegeben sein muß. Wird dieser Idealzustand erreicht, werden Stickstoff und Phosphor auf ein notwendiges Mindestmaß reduziert sowie Schwimmschichten durch eine intensive Umsetzung der Gülle vermieden, so wie die Fäulnis, die die Ammoniakbildung fördert, durch die schnellere bakterielle Zersetzung inaktiviert wird. Diese hier geschilderten Idealzustände waren die Grundlage einer angelegten Versuchsreihe die in zwei Tierhaltungsbetrieben, nahe Sobernheim durchgeführt wurden. Die behandelte Gülle zeigte mechanisch das Aussehen, wie man es sich erhoffte: starke Aktivität durch intensive Blasenbildung, keine Schwimmschicht, sowie geringe Geruchsbelästigung von Ammoniak.

Das vorliegende Ergebnis sollte genauer untersucht werden und zu diesem Zweck wurden Meßvorbereitungen begonnen.

Im einzelnen:

Ammonium-Stickstoff = 1,4 Kg/m<sup>3</sup> (Hauptbehälter Probe I)

Ammonium-Stickstoff = 1,4 Kg/m<sup>3</sup> (Schacht 2 Probe II)

Ammonium-Stickstoff = 0,9 Kg/m<sup>3</sup> (Schacht 1 Probe III)

Die Messungen wurden mit dem Stickstoff-Pilot der Fa. Schröder gemessen Genauigkeit +/-

5% **Messung mit dem TS Pilot**

Trockensubstanz-Behälter Probe 1 Wert 1,025 = 10,7 % von 1,00 Biologische Untersuchung von 3 verschiedenen Gülleproben,

Behälterprobe	Probe 1
unbehandelte Kanalprobe	Probe 2
behandelte Kanalprobe	Probe 3

Stickstoff	0,46 % max m <sup>3</sup>
Phosphor	23,4 Kg. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /m <sup>3</sup> auf 10,7 %
Trockensubstanz	10,7 % /m <sup>3</sup>
Kali	0,0

Temperaturmessungen- 15 ° C

Außentemperaturmessung- 11 ° C

Anteil des gewendelten Wassers auf die Gülle:

auf 24 m<sup>3</sup> Gülle 2,1 m<sup>3</sup> gewendeltes Wasser.

Es soll durch Messergebnisse die Möglichkeit abgetastet werden ob durch intensiven bakteriellen Abbau Stickstoff und Phosphor verändert anfallen. Des weiteren sollen die Bakterienstämme ermittelt, sowie deren Anzahl bestimmt werden. Die biologischen Untersuchungen werden von Fresenius, Taunustein, durchgeführt. Die Messungen von Stickstoff, Phosphor, Sauerstoff und pH Wert werden von Aqua Fractal Ingelheim vorgenommen. Sie haben rein informativen Charakter zur mechanischen Feststellung.

Ergebnisse der Untersuchung vom 17. Oktober 1994, Herr Dr. Hilverkus, Fresenius

Tel: 06128 / 744-328

Fax: 06128 / 744-205

Pr.Nr. 94TA082436-82438

Unsere Auftrags Nr.: 94/18555-00

Probenherkunft.- Landwirt R.K. / Rehbach

Probeneingang, 16.09.94 (von Herrn Uebele überbracht)

**Untersuchungsergebnisse:** (siehe Untersuchungsbericht Fresenius)

1. Bestimmung der Gesamt-Keimzahl

Pr.Nr: 94TA	082436	081-437	082438
Probenbezeichnung	Probe I	Probe II	Probe III

Gesamt-Keimzahl

mesophil KBE <sup>+</sup> /g	5.600.000	33.000,000	140,000.000
Nachgewiesene Keimarten:	Bacillus sp.	Bacillus sp. Pseudomonas sp. Xanthomonas sp.	Bacillus sp, Pseudoinonas sp Xanthomonas sp Micrococcus sp Milchsäure Bakterien

<sup>+</sup>KBE = Koloniebildende Einheiten

Probe Nr.: 94TA082436-82438

II Bestimmung des Gesamtstickstoffes

Pr.Nr. 94 TA082436-082437-082438

Probenbezeichnung:	Probe I	Probe II	Probc III
--------------------	---------	----------	-----------

Stickstoff, gesamt (N) %	0,46	0,40	0,29
--------------------------	------	------	------

Entnahmedatum der Proben- 16. 09. 1994

Probennehmer- A. Uebele, W. Emrich

Probenart: Rinder Gülle

Untersuchungsziel: Gesamt-Keimzahl und Gesamtstickstoff

Untersuchungsinstitut- Fresenius Wiesbaden-Taunusstein

Datum des Untersuchungsauftrages: 16. 09. 1994

Fertigstellungsdatum- 17. 10. 1994

Verzögerungsursache: Schwierigkeiten mit der Stickstoffbestimmung (ohne nähere Angaben)

**Befund:** höchster Keimgehalt im Zulauf (Sammler) bei geringstem Gesamtstickstoffgehalt. Zulaufsammelbehälter. Geringster Keimgehalt bei höchstem Gesamtstickstoffwert. Ort des Gülleanfalls: mittlerer Wert für beide untersuchten Größen.

**Befundbeschreibung:** Auf dem Weg der Gülle vom Entstehungsort zum Sammelbehälter steigt der Keimgehalt beträchtlich an und fällt dann im Sammelbehälter auf seinen kleinsten Wert ab. Eigenartiger Weise nimmt der Stickstoffgehalt auf diesem Weg zunächst ab und erreicht dann im Sammelbehälter seinen Höchstwert. Im Wege der Gülle (Sammler oder Ablaufkanal) liegt die Behandlungsapparatur.

**Erwartung:** Auf dem Weg der Entstehung bis zum Sammelort wurde ein kontinuierlicher Anstieg des Keimgehaltes vermutet und auch eine Zunahme des Artenreichtums. Beim Stickstoffgehalt wurde eine Verringerung erwartet, insbesondere auch deshalb, weil auf Grund anderer Versuche bisher stets eine Nitratkonzentrationsverringerung eingetreten war. Vergleiche hierzu die Frankfurter Messung, die Biocontrol-Messung und die Betriebsmessungen mit einem Leihgerät.

### Erklärungsversuch des unerwarteten Ergebnisses.

Der Keimgehalt muß mit größter Vorsicht beurteilt werden. Immerhin verschlechterten sich die Lebensbedingungen der Microorganismen vom aeroben zum anaeroben Zustand hin mit dem hierbei mit Sicherheit eintretenden Absterben der Aerobionten. Die Anaerobiontenpopulation baut sich dann im Sammelbehälter offenbar erst allmählich wieder auf. Aufschluß über die Richtigkeit dieser Hypothese hätte vielleicht eine Tiefenuntersuchung geben können. Hierzu fehlte der Anlaß, aber auch das Entnahmegerät.

Der niedrige Stickstoffgehalt im Zulauf ist vielleicht einem Verdünnungseffekt zuzuschreiben (Wässerungskehrung durch den Stallbesitzer). Bedenkt man, daß die Stickstoffverbindungen in nicht geringen Umfang flüchtig sind, dann müßte der Gesamtstickstoffgehalt im Sammelbehälter den geringsten Wert haben. Wie weit diese Mineralisationsarbeit schon abgeschlossen war, läßt sich bei der Unkenntnis des Zeitbedarfes im Augenblick nicht sagen. Dies müßte durch einen Langzeitversuch ermittelt werden, dessen Finanzierung auf rein betrieblicher Grundlage mehr als unsicher ist. Nur ein Sponsor könnte diese Finanzierungslücken schließen. Ob der Betriebsführer für einen solchen Auftrag begeistert ist, scheint mit Sicherheit nicht der Fall zu sein. Andere Finanzierungsmöglichkeiten sind derzeit nicht erkennbar. Wie zuvor schon angedeutet wurde, belaufen sich die Forschungskosten für solche Projekte monatlich auf viele tausend Mark. Zur Durchführung des Projektes müßte ein Personalgrundstamm im Umfang von wenigstens 5 Vollzeitbeschäftigten zur Verfügung stehen.

Untersucht man die Proben nach den klassischen Erkenntnissen, so müßte die Bakterienabnahme im Hauptbehälter mit einer stärkeren Mineralisierung zu Eiweißproteinen umgestaltet worden sein. Diese Eiweißproteine wären dann durch eine erhöhte Sauerstoffkonzentration und durch die Vielzahl der Bakterien oxydiert, insofern wäre die Reduzierung der Bakterien zu erklären. Eine solche Umwandlung des Stickstoffes zu Eiweißproteinen wäre dem Boden langfristig verfügbar, und könnte nicht ins Grundwasser gelangen.

Die zweite Version: Stickstoff wäre in  $N_2$ -Gas verwandelt worden und in die Atmosphäre gelangt. Hier wäre eine Verminderung genauso anzunehmen. Da aber die Werte des Stickstoffes vom Sammelkanal bis zum Hauptbehälter sich erhöhen, sind wir bisher geneigt der ersten Version die Zustimmung zu geben. Dies allerdings müßte durch weitere Versuche gefestigt werden. Vergleichsmessungen bezüglich des gesamt Stickstoffgehaltes in Großviehhaltungen liegen zwischen 4 und 7 % gesamt Stickstoff. Der Vergleich zu den Ergebnissen des Landwirtes R. K. ist von daher gravierend.

Die Güllebehandlung ist auf mechanischem Gebiet bisher erfolgreich verlaufen.

Am 03.03.1994 wurde in dem Schweinemastbetrieb R., Sudetenlandhof, 55595 Boos, eine doppelte Kegelwendel in die Hauptwasserversorgungsleitung des Mastbetriebes eingebaut. Die Anlage wurde so installiert, daß die Tiere über die Trinknippel dieses gewendelte Wassernahrungsmäßig zu sich nahmen. Zu dieser Maßnahme hatte sich der Züchter entschieden, nachdem er sich überzeugt hatte, daß gewendeltes Wasser seit ca. 8 Jahren menschlichem Genuß diene und keine nachteiligen Ergebnisse bei dem Verzehr dieses gewendelten Wassers bisher entstanden sind.

Wie im Mastbetrieb, K., Rehbach, sollte eine Langzeitstudie dazu dienen die Gülle dieses Betriebes, durch die Verwendung gewendelten Wassers über die wöchentliche Reinigung der Kotecken in den Spaltenböden und durch die Kontaminierung die Bakterien zuveranlassen, durch vermehrte Sauerstofferzeugung des gewendelten Wassers, die Gülle so zu beeinflussen, daß die geringste Gesamtstickstoffmenge in der Gülle vorliegt. Wie im Fall K., lagen bis zu diesem Zeitpunkt keine Erkenntnisse über eine solche Anwendung vor.

Die mechanische Wirkung der Gülle im Hauptsammelbehälter, nur dort war sie optisch zu kontrollieren, war zuerst sehr aktiv, ging dann aber in der Folgezeit in ihrer Aktivität zurück, so daß optisch keine Aktivität mehr zu beobachten war. Es bildeten sich auch leichte Schwimmschichten, die jedoch wesentlich durch Auflösung des Vorflutbehälters, in den die Gülle aus den Kanälen unter den Spaltenböden zuerst entsorgt wird, entstanden sind. Da der Mastbetrieb im wesentlichen eigene Kornmast verwendet, ist der Feststoffanteil der Gülle höher als in vergleichbaren anderen Mastbetrieben. Durch diese optisch verminderte Aktivität wurde zuerst eine Rückbildung der Wirkung angenommen, und man entschied sich, wie im Fall K., Rehbach, eine biologische und chemische Untersuchung der Gülle vorzunehmen.

Am 21.11.1994 wurde dann, anlässlich einer Entsorgung eines Spaltenbodenkanals, Proben für die biologische und chemische Untersuchung entnommen. Gleichzeitig wurden die weiteren Werte ermittelt, die für die Gesamtbeurteilung erforderlich waren.

**Nachfolgend sind die Ergebnisse aufgezeigt:**

## Probe A1 und A2 Spaltenbodenkanal

$P_2 O_5 = 7,7 \%$

Festmasse = 10,7 %

Ammoniumstickstoff = 1,8 Kg/m<sup>3</sup>  
gemessen mit Schröder Stickstoffpilot

## Probe B 1 und B2 Sammelbehälter

$P_2 O_5 = 7,7 \%$   
Festmasse = 10,7 %  
Ammoniumstickstoff = 1,4 Kg/m<sup>3</sup>

Stickstoffgesamt (N) AI = 0,56 % BI 0,41 %

## Identifizierte Mikroorganismen

	A2	B2
KBE	400.000.000	9.700.000
	Flavobakterien	Pseudomonaden
	Pseudomonaden	Xanthomonaden
	Mikrokokken	Flavobakterien
		Bazillen
		Mikrokokken

Diese Messungen zeigen fast die gleichen Ergebnisse wie im Betrieb K., Rehbach, und beweisen eine Verminderung der Bakterien nach vollzogener Nahrungsumsetzung in Eiweiß-Protein. Diese Ergebnisse sind so unglaublich, aber doch wahr. Durch diese Technik ist es gelungen, die vorhandenen Bakterien durch das gewendelte Wasser so zu stimulieren, daß sie ihre Nahrung Stickstoff verzehren und Eiweiß Protein zurücklassen, womit ihre Aufgabe erfüllt ist und sie dann absterben. Dies zeigen die beiden Untersuchungsergebnisse der mikrobiologischen Untersuchung des Fresenius Institutes.

Vorgenommene Kopfdüngungen im Sommer brachten die Erkenntnis, daß die Pflanzen nicht verbrannt wurden (Plasmolyse). Es bleibt zu Prüfen in wie weit die Pflanzen ein solches Nahrungsangebot schadlos annehmen. Versuche in dieser Richtung sollen fehlende Erkenntnisse ausgleichen.

Gez. W. Emrich und A. Uebele

Aqua Fractal Ionisatoren 55218 Ingelheim Rhein