



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Beratungsunterlagen für den ökologischen Landbau

Vergleich der Wirkung von Gülle mit Stallmist und Jauche im Ökologischen Landbau

Stand: Juni 2003



LfL-Information

Impressum

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttiger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan
Internet: <http://www.LfL.bayern.de>
Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und
Bodenschutz



Text und Grafik: G. Pommer
Telefon: 08161/71-3832
e-mail: Guenter.Pommer@LfL.bayern.de

Redaktion und Satz: Abt. Information, Wissensmanagement,
SG Öffentlichkeitsarbeit, Tel.: (08161) 714092

Druck: Lerchl, Freising

Beratungsunterlagen für den ökologischen Landbau

Vergleich der Wirkungen von Gülle mit Stallmist und Jauche im Ökologischen Landbau

Einleitung

Viehhaltende Betriebe des ökologischen Landbaus sehen sich bei der Umstellung, Zukunftsplanung oder durch die EG-Öko-Verordnung zu stallbaulichen Maßnahmen veranlasst. Mit Fragen der Wirtschaftlichkeit, der optimalen Arbeitsorganisation müssen auch Entscheidungen über die Art der Wirtschaftsdünger getroffen werden, die nach dem Stallneu- bzw. -umbau auf dem Betrieb anfallen. Die getroffene Entscheidung hat weitgehende Konsequenzen in Hinblick auf die Nährstoffversorgung der Kulturen, die Bodenfruchtbarkeit von Ackerflächen und das Ausmaß an Umweltbelastungen, die durch den Umgang mit Wirtschaftsdüngern entstehen. Diese spezifischen Wirkungen von Wirtschaftsdüngerformen sind durchaus von Bedeutung und sollten bei Stallbauplanungen mit berücksichtigt werden.

1. Nährstoffwirkung von Wirtschaftsdüngern

Die tierischen Ausscheidungen werden bei Gülleverfahren als Gemisch ohne gezielte Zutaten in flüssiger Form in Behältern gelagert. Bei Stallmistverfahren werden die Ausscheidungen mit verschiedenen Arten von Einstreu, zumeist Stroh, vermischt und erhalten dadurch, nach Abfluss des nicht gebundenen Harns eine feste Konsistenz. Je nach Art und Dauer der Lagerung laufen im Stallmist Umbauprozesse ab, die den schnell verfügbaren Ammoniumstickstoff zum Teil in nur langfristig verfügbaren organisch gebundenen Stickstoff umwandeln und zudem die Struktur der kohlenstoffhaltigen Bestandteile ändern. Ausschlaggebend für die Nährstoffwirkung, vor allem in schnell verfügbarer Form, sind die Gehalte an Ammonium-N und organisch gebundenem N in beiden Düngerformen. In Tabelle 1 sind, nach Werten des „Gelben Heftes“ der Düngerberatung in Bayern, die N-Gehalte bei Milchkühen und Mastschweinen in Gülle bzw. Stallmist und Jauche bei unterschiedlichen Aufstellungen wiedergegeben. Dabei wird auf die Gehalte von Phosphat und Kali nicht eingegangen, weil diese in beiden Düngerformen voll erhalten bleiben und sich auch in der Verfügbarkeit nicht unterscheiden.

Tabelle 1: Gehalte (kg) an Ammoniak- und organisch gebundenem Stickstoff in Gülle bzw. Stallmist und Jauche je Stallplatz und Jahr bei der Ausbringung

Tierart, Fütterung	Gülle		Stallmist und Jauche			
	Offenlaufstall Amm.-N	org. N	Mittellangst./Tretmist Amm.-N.	org. N	Tiefstall Amm.-N	org. N
Milchkuh, Acker-/Grünland	46	46	40	52	10	90
Mastschweine Standardfütterung	8,1	3,6	5,3	6,4	1,3	11,0

Die Angaben in Tabelle 1 beruhen auf Durchschnittswerten. Stallmist in der Form von normalem Rottemist bindet etwa ein Drittel der anfallenden Jauche in seinen Strohbestandteilen und vermindert dadurch den Anteil an schnell verfügbarem Ammonium-N. Im Falle des Tiefstallmistes wird alle Jauche im Mist gebunden. Bei der Berechnung der Nährstoffgehalte zum Zeitpunkt der Ausbringung wurden für den Stallmist um 15 % höhere Ammoniakverluste im Stall und während der Lagerung angesetzt als bei Gülle und Jauche. Wie weit die höheren N-Gehalte von Gülle den Pflanzen zur Verfügung stehen, hängt von der Art ihrer Ausbringung ab.

Vergleicht man in Tabelle 1 die N-Gehalte von Gülle mit denen von Stallmist und Jauche sowie von Tiefstallmist, so fällt zuerst der Rückgang an schnell verfügbarem Ammonium-N in Entmistungsverfahren mit Stallmist auf. Dieser Rückgang beträgt bei Milchkühen mit Mittellangstand oder Tretmist ca. 15 %, beim Tiefstall ca. 80 %, bei Mastschweinen ca. 40 bzw. 80 %. Somit sind in solchen Betrieben die Möglichkeiten geringer, mit einem schnell verfügbaren N-Dünger korrigierend in die Bestandsentwicklung oder zugunsten einer besseren Qualität einzugreifen geringer.

Die Vorteile eines gezielten Gülleeinsatzes in der Erzeugung von Backweizen sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Tab. 2: Einfluss von Güllegaben zu verschiedenen Entwicklungsstadien auf Ertrag und Backqualität von Winterweizen (3 Orte, 2 Jahre, 4 Wiederholungen)

Gülledüngung	Ertrag dt/ha	Protein	Sedi-Wert	Backvolumen
ohne	58,9	11,4	32	634
25 m ³ Stadium 13	62,5	11,4	32	621
25 m ³ Stadium 30	61,4	11,3	33	625
25 m ³ Stadium 39	62,7	12,4	40	661

Mit 25 m³ Rindergülle konnte in jedem Anwendungszeitpunkt ein Ertragszuwachs von ca. 3 dt/ha erreicht werden. Eine Verbesserung der Backqualität war jedoch nur bei späteren Düngungsterminen möglich. Für späte Düngetermine müssen Verfahren einer bestandsschonenden Ausbringtechnik angewendet werden.

Zudem ist die Nährstoffverfügbarkeit des organisch gebundenen N in Gülle höher als in Stallmist. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die Einarbeitung von Stroh, die mit Gülleverfahren verbunden ist, N bindet, der den Herbstsaaten fehlt. Gülle kann, soweit dies erforderlich ist, zur Düngung von Klee gras verwendet werden. Im Grünland sind mit der Gülle- bzw. mit Stallmist und Jauchedüngung etwa gleiche Ertragsleistungen zu erzielen.

Im Gegensatz zur kurzfristigen Wirkung des Ammonium-N der Gülle kann mit dem organisch gebundenen N des Stallmistes der N-Pool des Bodens allmählich vergrößert werden. Damit nimmt in Jahrzehnten die natürliche N-Nachlieferung stärker zu als in Güllebetrieben. Diese langsam fließende kontinuierliche N-Quelle erreicht nicht die Nährstoffwirkung einer gezielten Güllegabe.

2. Förderung der Bodenfruchtbarkeit

2.1 Beitrag zur Humusbildung

Wirtschaftsdünger sind wertvolle Kohlenstoffquellen für den Boden. Sie tragen effizient zur Erhaltung oder zur Vermehrung der Humusgehalte im Boden bei. Bei einem Vergleich von Gülle und Stallmist sind die anfallenden Mengen an Gülle bzw. an Stallmist mit deren Humusbildungskoeffizienten zu berücksichtigen (siehe „Gelbes Heft“). Dieser Vergleich wird durch die Art des Einstreus in Stallmistsystemen erschwert, weil hier in Grünlandbetrieben zusätzliche C-Quellen zugekauft werden, auf die ein Güllebetrieb verzichten kann. Daher wird zum Vergleich ein Milchviehbetrieb mit Ackerflächen und eigener Strohgewinnung zugrunde gelegt. Auch bei Schweinen wird das nicht mit dem Stallmist verbrauchte Stroh zur Strohdüngung verwendet (Tabelle 3).

Tabelle 3: Beitrag von Gülle und Stallmist zur Humusbildung (dt) je Stallplatz und Jahr

Tierart	Gülle Menge x Koeff.	Stroh Menge x Koeff.	Gülle und Stroh Summe	Stallmist Menge x Koeff.
Milchkuh	25 m ³ x 0,105 2,6 dt	15 dt x 0,135 2,55 dt	5,15 dt	100 dt x 0,05 5 dt
Mastschwein	1,8 m ³ x 0,105 0,19 dt	1,5 dt x 0,135 0,2 dt	0,39 dt	8 dt x 0,05 0,4 dt

Aus den Werten der Tabelle 3 geht hervor, dass sich die etwa doppelt so hohe Humusbildung bei Stallmist je zur Hälfte aus den tierischen Exkrementen und aus der beigemengten Einstreu ergibt. Eine bessere Humuswirkung des Stallmistes durch den Rotteprozess lässt sich nicht ableiten. Ein Milchviehbetrieb mit Gülleentmistung, der das nicht im Stall benötigte Stroh in den Acker einarbeitet, trägt durch Gülle und Stroheinarbeitung in gleichem Umfang zur Humusbildung in seinen Ackerflächen bei. Diese Aussagen sind auch auf die Mastschweinehaltung zu übertragen.

Wenn erfahrungsgemäß zu erwarten ist, dass in Betrieben mit leichten Böden auch im ökologischen Landbau die Strohrotte Probleme bereitet, sollte dem Stallmist der Vorzug gegeben werden.

Auswirkungen auf Regenwürmer

An der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft wurden zwei Untersuchungen über die Auswirkungen von Stallmist und Gülle auf Regenwürmer im Grünland durchgeführt. An beiden Standorten im Voralpengebiet lagen mit Gülle signifikant höhere Individuenzahlen und signifikant bzw. tendenziell höhere Biomassen von Regenwürmern vor als mit Stallmistdüngung (Abb. 1). Dies belegt, dass eine sachgerechte Güllendüngung im Grünland den Regenwurmbesatz und damit die Bodenfauna stärker fördert als eine Stallmistdüngung.

3. Umweltschutz

Wirtschaftsdünger können die Umwelt gefährden. Dies gilt in vermindertem Umfang auch für den ökologischen Landbau. Das Ausmaß der Gefährdung wird in allen Anbausystemen bestimmt durch die Viehbesatzdichte, dem Düngermanagement und der Form der Wirtschaftsdünger.

3.1 Nitrat austrag in das Grundwasser

Aus Ammonium-N entsteht im Boden in kurzer Zeit Nitrat, das potentiell auswaschungsgefährdet ist. Deshalb stellen Gülle und Jauche nach der Ausbringung ein größeres Umweltrisiko dar als Stallmist. Einträge von Nitrat in das Grundwasser kommen vor, wenn Gülle in Zeiten ausgebracht wird, in denen sie nicht vom Pflanzenbestand aufgenommen werden kann. Dieses Risiko ist mit einem sechsmonatigen Lagerraum deutlich zu verringern.

Feldmieten mit Stallmist ohne Auffangmöglichkeiten für den Sickersaft können ebenfalls zu Nitrateinträgen in Grund- und Oberflächengewässer führen. Weitere Verluste können nach dem Entfernen des Stallmistes entstehen, wenn die mit N angereicherte Lagerfläche nicht begrünt wird.

3.2 Bodenversauerung als Folge von Ammoniakemissionen

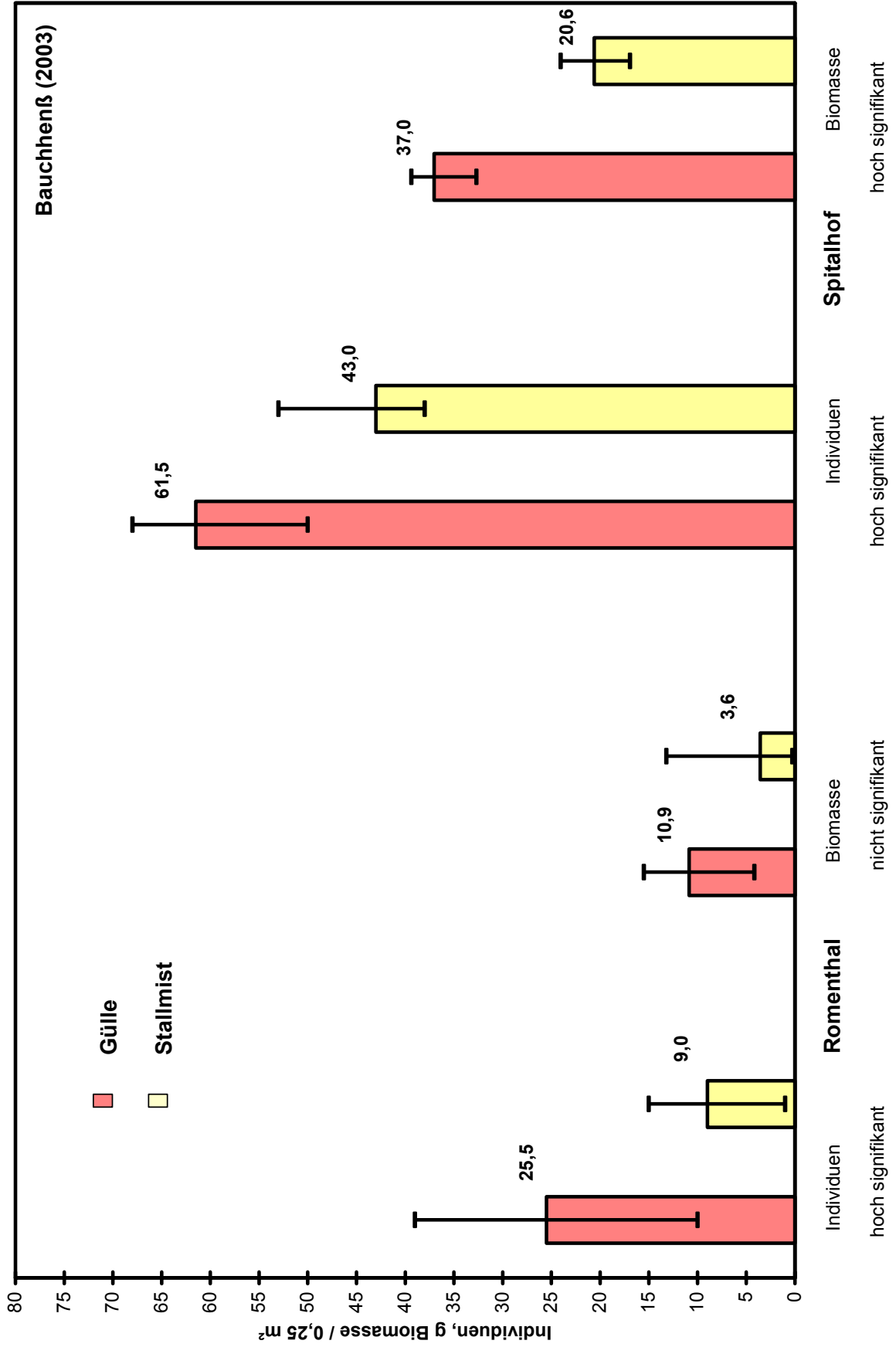
Ammoniakemissionen schädigen durch Bodenversauerung die Wälder, durch Überversorgung mit Stickstoff naturnahe Biotope, z. B. Moore, und durch die Entstehung von Säurebildner auf Denkmäler und Bauwerken die historische Bausubstanz.

Je nach Fütterungsverfahren, Stallform und –hygiene, Lagerung und Ausbringung können Ammoniakemissionen in weiten Grenzen schwanken. Tabelle 4 veranschaulicht dies am Beispiel der Milchkuhhaltung.

Tabelle 4: Herkunft und Umfang von Ammoniakemissionen von Gülle und Stallmist in der Milchviehhaltung (gemischter Betrieb)

Tierart bzw. Form des Wirtschaftsdüngers	Verminderung der N-Ausscheidung durch ein optimale Fütterung	Ammoniakverluste vom jeweils verbleibenden Stickstoff (Ges.-N)		
		Stall	Lagerung	Ausbringung
1 Milchkuh/Gülle Boxenlaufstall	bis 10 %	9 – 13 %	1 – 4 %	10 – 28 %
	100 – 110 kg/Jahr			
1 Milchkuh/Festmist Anbindehaltung, Auslauf	bis 10 %	3 - 10 %	10 – 20 %	5 – 15 %
	100 – 110 kg/Jahr			

Demnach schwanken die Ammoniakemissionen, ausgehend von unterschiedlichen N-Gehalten der Exkremente, zwischen 20 – 45 % bei Gülle und zwischen 18 und 45 % bei Stallmist. Daraus ist zu erkennen, dass für die Höhe der Ammoniakverluste kaum die Form der Wirtschaftsdünger ausschlaggebend ist, sondern vielmehr deren Behandlung von ihrer Ausscheidung bis zur Einarbeitung in den Boden. In Grünlandbetrieben hat Gülle im Vergleich zum Stallmist den Nachteil, dass nur begrenzt emissionsarme Verfahren zur Verfügung stehen. Deshalb können die Ammoniakemissionen in Güllebetrieben höher liegen als in Betrieben mit Stallmist. Über die sich hier ergebenden Möglichkeiten gibt das Merkblatt der LfL „Verminderung der gasförmigen Emissionen von Ammoniak, Methan und Lachgas in der landwirtschaftlichen Tierhaltung“ Auskunft.



3.3 Beeinflussung des Klimas

Emissionen von Methan und Lachgas tragen zur Erderwärmung und zum Abbau des Ozonschields bei. Über die Emissionen beider Gase gibt es zuwenig exakte Angaben um einen konkreten Vergleich durchzuführen. Gülle emittiert bei der Lagerung mehr Methan als Stallmist. Umgekehrt entweicht aus Stallmist bei der Lagerung mehr Lachgas als aus Gülle. Beide Düngerformen tragen, sobald sie in den Boden eingearbeitet sind, zur Lachgasbildung bei. Der derzeitige Wissensstand erlaubt keine unterschiedliche Bewertung der Klimawirksamkeit von Gülle und Stallmist.

4. Zusammenfassung

In der kurzfristigen Stickstoffwirkung ist Gülle dem Stallmist mit Jauche und besonders dem Tiefstallmist infolge höherer Gehalte an schnell verfügbarem Ammonium-N überlegen. Damit steigen die Möglichkeiten von Güllebetrieben, die Entwicklung ihrer Kulturen zu fördern und Qualitätsansprüchen mehr zu entsprechen.

In Hinblick auf die Bodenfruchtbarkeit liegt bei einer gesamtbetrieblichen Betrachtung die Humuswirkung beider Düngerformen gleich hoch. Im Grünland wurde nach gewiesen, dass in Güllebetrieben mehr Regenwürmer vorkommen als in Betrieben mit Stallmist. Vergleichbare Reaktionen sind auch auf Ackerflächen zu erwarten.

Grundwasser kann durch Nitrateintrag von Güllebetrieben etwas stärker gefährdet werden als von Stallmistbetrieben weil der leicht verfügbare Ammonium-N im Boden schnell in Nitrat umgewandelt wird. Das konkrete Ausmaß der Gefährdung im Einzelbetrieb hängt stark von dessen Produktionstechnik ab. Im Potential an bodenversauernden Ammoniakemissionen liegt zwischen beiden Düngerformen im Ackerbau kein Unterschied vor, im Grünland können je nach Ausbringung in Güllebetrieben etwas höhere Emissionen anfallen. In dem geringen Beitrag der Landwirtschaft zur Klimaerwärmung und zum Abbau des Ozonschields bestehen zwischen beiden Düngerarten keine Unterschiede.

Der vorliegende Vergleich stellt die traditionelle Abneigung gegen Gülle im ökologischen Landbau infrage. Sie hat für Betriebe als vielseitig und gezielt einsetzbares Betriebsmittel Vorteile, trägt über die bessere Förderung der Regenwürmer mehr zur Bodenfruchtbarkeit bei, belastet jedoch das Grundwasser mehr als Stallmist.

Die Entscheidung über die Art der Entmistung wird auch vom Standort beeinflusst. Betriebe mit mittleren bis guten Böden haben bei Berücksichtigung der hier behandelten Gesichtspunkte mit Gülleverfahren mehr Vorteile, Betriebe mit schlechten Böden jedoch mit Stallmistverfahren.