

- **Negativ:** Material wird intensiv durchlüftet und die Mietenluft fast vollständig freigesetzt (Ammoniak-Ausgasung); Zerkleinerung des Materials kann anschließend zu dichter Lagerung und damit schlechterer Sauerstoffversorgung führen; Umsetzen verursacht Arbeits- und Maschinenkosten.

In Versuchen führte das Umsetzen sehr häufig zu höheren N-Verlusten. Wo dies nicht der Fall war, hatte der Mist zuvor schon niedrige Ammoniakgehalte, da entweder bereits Verluste eingetreten waren (z.B. bei Mist aus Tretmiststall) oder der Wiedereinbau in organische Substanz stattgefunden hatte.

!! Zusammenfassung

Tab.1: Was ist in bestimmten Phasen zu tun und was ist zu unterlassen?

Phase	Was tun?	Was unterlassen?
Aufsetzen	<ul style="list-style-type: none"> • möglichst trapezförmige Miete • kurz gehäckseltes Stroh einarbeiten, wenn Mist sehr kotreich • Miete mit Stroh abdecken 	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungen in der Oberfläche
Heißphase	<ul style="list-style-type: none"> • Miete wässern, falls sie auszutrocknen droht 	<ul style="list-style-type: none"> • umsetzen • abdecken
Abkühlungsphase	<ul style="list-style-type: none"> • Miete regendicht abdecken (z.B. Vlies, Folie) 	

Impressum:

Herausgeber: Institut für Biologisch-Dynamische Forschung,
Arbeitsgruppe Langzeitversuche und Düngung
Brandschneise 5
D-64295 Darmstadt
Tel.: 06155 – 8421 - 0

1. Auflage: August 2006

Text und Gestaltung: Dr. Joachim Raupp (raupp@ibdf.de), Meike Oltmanns.
Wir danken H. Gengenbach, M. Hermle, R. Schmidt und A. Welte für wertvolle Anregungen und der Landwirtschaftlichen Rentenbank für finanzielle Unterstützung.

Literatur zum Thema des Faltblattes:

<http://orgprints.org/8098/>

<http://orgprints.org/6268/>

<http://orgprints.org/4469/>

Raupp & Oltmanns (2005) In: *Lebendige Erde*, Heft 4, S.12-15

Reduzierung von Nährstoffverlusten während der Stallmistrotte



Bei welchen Nährstoffen können Verluste auftreten?

Den Hauptanteil der Nährstoffverluste während der Aufbereitung von Stallmist nimmt der **Stickstoff** ein. Stickstoff kann als Ammoniak (NH₃), Lachgas (N₂O), elementarer Stickstoff (N₂) und Stickoxid (NO_x) gasförmig aus der Miete austreten sowie als Nitrat (NO₃⁻), Ammonium (NH₄⁺) oder in Form gelöster organischer N-Verbindungen ausgewaschen werden.

Weitere gasförmige Emissionen sind **Methan** (CH₄) und **Kohlendioxid** (CO₂), die als Treibhausgase relevant sind sowie **Schwefelwasserstoff** (H₂S). Außerdem können **Kalium** und (in geringem Umfang) **Phosphat** durch das Sickerwasser aus der Miete ausgewaschen werden.

In welcher Höhe können die Nährstoffverluste liegen?

Bei unseren Rotteversuchen im Freiland in 11 Jahren fanden wir im Mittel:

- Stickstoffverluste von 33 %,
- Kaliumverluste von 17-39 %,
- Phosphorverluste wurden nicht festgestellt.



Abb. 1: Die Aufbereitung des Mistes beginnt eigentlich schon im Stall, bei den Tieren, bei Fütterung und Stallsystem.

Allgemeiner Ablauf der aeroben Rotte

Die Temperatur im Rottematerial verändert sich in charakteristischer Weise und weist dadurch auf die aktuell stattfindenden Prozesse hin (Abb. 2).

Verlustwege und -ursachen

Die entscheidenden Vorgänge sind von mehreren Faktoren abhängig (z.B. Feuchtegehalt, Ammoniumgehalt und Temperaturniveau in der Miete), deren Zusammenhang leider noch wenig erforscht ist. Man kann jedoch aufgrund der Literatur und unserer langjährigen Versuchsergebnisse einige Maßnahmen zur Verlustreduzierung beschreiben und empfehlen. Außerdem sind in jedem Fall die gesetzlichen Bestimmungen zu beachten.

- Gasförmige Stickstoffverluste können prinzipiell in jeder Rottephase auftreten, **Ammoniakverluste** jedoch bevorzugt in der **Heißphase** sowie unmittelbar davor und danach.
- **Sickersaft** führt zu Nährstoffaustrag in flüssiger Form, hauptsächlich von Kalium.

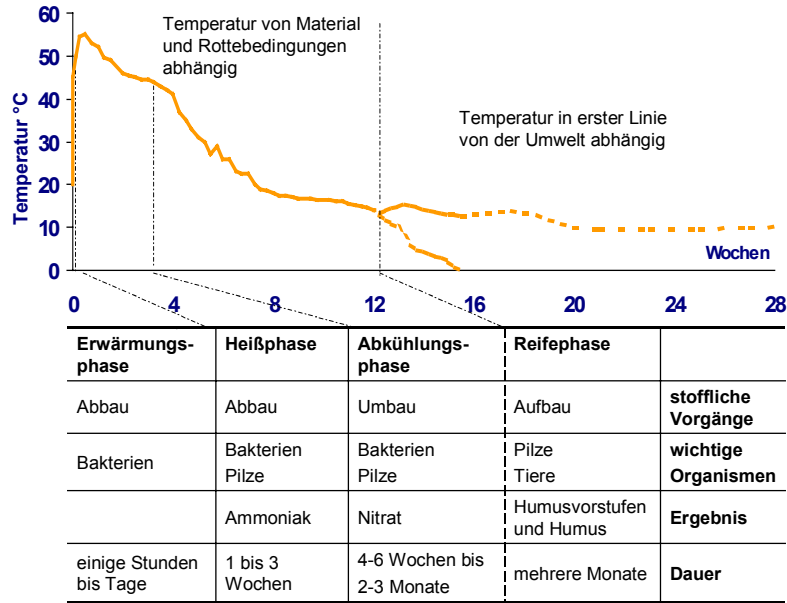


Abb. 2: Die verschiedenen Stadien der aeroben Rotte (Kompostierung) in Verbindung mit dem Temperaturverlauf; Quelle: modifiziert nach GRAY & BIDDLESTONE (1981) und eigene Daten.

Sickersaft entsteht, wenn das Material mehr Wasser enthält als es in seinen Poren halten kann. Abgesehen von der Anfangsfeuchte gibt es dafür drei mögliche Ursachen:

- Regen- oder Schneeschmelzwasser, das in die Miete eindringt;
- Atmungswasser, das bei der aeroben Umsetzung der organischen Substanz frei wird;
- Presswasser, das durch den Eigendruck des Materials bei der Sackung entsteht.

!! Sickerwasserbildung erschweren

- Mietenform verbessern: geringe Oberfläche relativ zum Volumen (Abb. 3); ebene Oberfläche, d.h. keine Vertiefungen, in denen sich Regenwasser sammeln kann.



Abb. 3: Optimale Mietenform (Querschnitt; Länge der Miete ist beliebig) mit Strohabdeckung.

- Eindringen von Niederschlag verhindern; Miete regendicht abdecken, aber erst **nach** der Heißphase (am besten auch, wenn Vlies verwendet wird); Abdecken vor Ende der Heißphase verhindert die Verdunstung und kann damit zur Vernässung der Miete und zur Sickerwasserbildung führen; Abdecken mit Stroh ist von Anfang an möglich, genügt aber nicht als Regenschutz.
- Kompostierung auf einer Dungplatte mit Anschluss an die Jauchegrube; so gehen die im Sickerwasser enthaltenen Nährstoffe nicht verloren, sondern bleiben im Betrieb.

!! Erhitzung verzögern, Temperatur der Heißphase senken

- C:N-Verhältnis erweitern (25-30:1): kurz gehäckseltes Stroh einmischen; die Menge an leicht verfügbaren Kohlenstoff-Quellen wird erhöht und der Wiedereinbau von Stickstoff in Biomasse erleichtert; gasförmige N-Verluste können so reduziert werden.
- Das Einmischen von zusätzlichem Stroh sollte nicht im Stall, sondern erst beim Aufsetzen des Mistes geschehen. Im Stall besteht die Gefahr, dass das Stroh mehr Urin aufnimmt, so dass der Mist noch stickstoffreicher wird. Dies würde das Risiko für Ammoniakverluste verstärken.
- Die Hitzeentwicklung zu bremsen, indem man die Miete verdichtet oder wässert, ist grundsätzlich richtig, wenn es maßvoll geschieht. Zu starkes Verdichten oder Wässern kann dazu führen, dass Sickerwasser und Gase austreten, also Verluste gefördert werden.
- Der Zusammenhang zwischen starker Erhitzung des Mistes und hohen Ammoniakverlusten wird zwar in der Literatur mehrfach berichtet, in unseren Versuchen haben wir dies aber nicht bestätigen können.

Umsetzen? Und wenn ja, wann?

Sofern umgesetzt wird, sollte dies nicht vor Ende der Heißphase erfolgen, um Ammoniakverluste zu begrenzen. Man muss zwischen positiven und negativen Wirkungen des Umsetzens abwägen.

- **Positiv:** mechanische Durchmischung kann drohende Verdichtung oder Sickerwasserbildung (bei starker Sackung) verhindern.