

## Anforderungen an eine gute Gülle

### Es handelt sich um folgende Anforderungen:

1. Sie soll hygienisch einwandfrei sein;
2. sie soll frei von toxischen (giftigen) oder sonstwie schädlichen Stoffen sein;
3. sie soll geruchsarm sein;
4. sie soll möglichst geringe Stickstoffverluste aufweisen;
5. der Stickstoff sollte soweit als möglich organisch gebunden sein;
6. die Gülle sollte homogen und viskos (nicht klebrig) sein und in der Grube keine Schwimmdecke bilden;
7. die Gülle soll bei der Ausbringung die Pflanzen nicht „brennen“;
8. die Gülleausbringung soll zu keinen Wurzelschäden führen;
9. die Gülle sollte das Bodenleben fördern und nicht auf den Regenwurm und alle anderen Bodenlebewesen schädlich wirken;
10. die Gülle muss genau dosiert ausgebracht werden, damit es zu keiner Überdüngung und damit zu Schädigungen des Bodens, des Pflanzenbestandes und des Wassers kommt.

Diese Forderungen können folgendermaßen erfüllt werden:

### 1. Hygienisch einwandfrei

Die Gülle kann mit pathogenen Keimen belastet sein. In tierischen Exkrementen können sich neben normalerweise harmlosen Bakterien wie Escheria-Coli auch Krankheitserreger wie Salmonellen oder ähnliche befinden. Während der Güllelagerung sollte man nun versuchen, diese Keime abzutöten. Durch eine intensive Belüftung versucht man dies zu erreichen. Man muss aber sagen, dass diese Mechanismen noch wenig erforscht sind. Bei Erreichung entsprechend hoher Temperaturen (30 – 35 Grad) konnte nachgewiesen werden, dass die Belüftung zu einer Abtötung von Unkrautsamen führt. Die genannten Temperaturen werden aber in der Praxis nicht erreicht.

### 2. Vermeidung einer Bildung von toxischen (giftigen) Stoffen sowie einer Zufuhr von Schadstoffen

Bei Luftmangel in der Gülle kommt es zur Bildung von Fäulnisstoffen durch die so genannten anaeroben Fäulnisbakterien. Zu solchen Stoffen zählen z. B. Schwefelwasserstoff, Merkaptane, Indol, Skatol usw. Diese sind pflanzenschädigend und unangenehm im Geruch. Durch Sauerstoffzufuhr in Form der Belüftung wird dieser Schadstoffbildung entgegen gewirkt. Mit der Sauerstoffanreicherung wird auch die mikrobielle Tätigkeit angeregt, durch die wiederum günstige Abbauprozesse gefördert werden.

Wenn andererseits auch durch Güllezusätze, wie die Erfahrung zeigt, Schadstoffwirkungen reduziert werden, so kann dies, wie es scheint, in der Schadstoffbindung (durch die große Oberfläche dieser Zusätze) und/oder in der Förderung der mikrobiellen Tätigkeit in der Gülle liegen, die sich ihrerseits wieder günstig auswirkt.

Was meist kaum beachtet wird, aber auch große negative Wirkungen auf die Gülle und die in der Güllegrube erwünschte mikrobielle Tätigkeit hat, das sind die diversen chemischen Stoffe, die oft gedankenlos in die Güllegrube geleitet werden, so z. B. das mit Waschmitteln angereicherte Wasser aus der Milchammer, die Milch penicillinbehandelter Kühe usw.

Schlecht sind auch die sehr eiweißreichen Nachgeburten, wenn sie in die Gülle gelangen. Auch eine Eiweißüberfütterung macht sich in der Gülle negativ bemerkbar.

### 3. Geruchsarm

Gülle ist sehr reich an leichtflüchtigen Komponenten. Vor allem ist hier der hohe Anteil an Ammoniumstickstoff zu nennen. Ammoniumstickstoff wandelt sich sehr leicht in flüchtiges Ammoniak um, das dann gasförmig entweichen kann und neben anderen Stoffen, die wir im Punkt 2 schon erwähnt haben, zu einer erheblichen Geruchsbelastung der Gülle führen kann.

Der Gehalt an geruchsbelastenden Stoffen ist je nach Tierart, aber auch durch die Fütterung bedingt, jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen.

Zur Verhinderung der Geruchsbildung können die leichtflüchtigen Komponenten chemisch gebunden werden. Das kann durch Zusatz von Gesteinsmehlen, Tonmineralien oder Güllezusätzen organischer Herkunft erfolgen. Diese haben aufgrund ihrer großen Oberfläche (je feiner z. B. ein Steinmehl, desto besser) sehr viele Stellen, an die Ammonium gebunden werden kann. Sehr feines Steinmehl hat auch den Vorteil, dass es in der Grube nicht absinkt, sondern in Schwebe bleibt.

Weiters können die Komponenten biologisch gebunden werden. Das heißt, leichtflüchtiger Ammoniak- oder Ammoniumstickstoff wird von Mikroorganismen als Nahrung aufgenommen und in der Zellsubstanz in Bakterieneiweiß umgewandelt.

Drittens können diese leichtlöslichen Komponenten durch **intensives** Belüften ausgeblasen werden.

Die Geruchsstoffe werden dadurch entfernt, aber auch der Stickstoff geht dadurch verloren.

Das Endprodukt ist eine geruchsarme Gülle, die jedoch aufgrund der verschiedenen Behandlungsverfahren auch sehr stark unterschiedliche Stickstoffgehalte aufweist.

### 4. Verminderung von Stickstoffverlusten

Das Ziel einer jeden Wirtschaftsdüngerkonservierung ist das Verhindern von Nährstoffverlusten. Dies hängt einerseits von der richtigen Behandlung und andererseits von der richtigen Dosierung ab.

Wie wir schon erwähnt haben, kann es bei der Lagerung von Gülle, je nachdem, welche Verhältnisse herrschen, zu mehr oder weniger starken Stickstoffverlusten kommen. Auf der einen Seite kann sehr viel Stickstoff durch ein starkes Belüften, verbunden mit einem Temperatur- und pH-Anstieg, verloren gehen, aber auch das Gegenteil ist möglich. Unter Sauerstoffmangel treten Bedingungen auf, bei denen alle Stickstoffverbindungen aufgrund des Sauerstoffmangels zu Ammoniak und Ammonium umgewandelt werden. Letztere sind sehr leicht flüchtig.

Bei unbehandelter Gülle kann es bei der Ausbringung an heißen Tagen zu Ammoniakverlusten bis zu 80 % kommen.

Richtiges Belüften bringt zwar einige Prozente Stickstoffverluste, doch stehen diese in keinem Verhältnis zu den Ammoniakverlusten von bis zu 80 %, die bei einer schlechten Güllewirtschaft beim Ausbringen auftreten können. **Nicht die Menge Stickstoff, die die Gülle vor dem Ausbringen enthält und die bei Belüftung etwas niedrig ist, sondern jene, die den Pflanzen wirklich zugute**

**kommt, ist entscheidend.** Die Ausbringungsverluste kann man dadurch in den Griff bekommen, dass man die Gülle verdünnt. Dadurch kann man das Ammonium leichter in Lösung halten. Weiters wird die Gülle gerne bei feuchtem Wetter ausgebracht, da dann weniger Ammonium verdunstet. Zum Nachteil dieser Maßnahmen kommen wir später.

## **5. Organische Bindung des Stickstoffes**

Besonders im biologischen Landbau ist es das oberste Ziel, nicht die Pflanze selbst, sondern das Bodenleben zu „füttern“. Das heißt: Die Nährstoffe sollen nicht in wasserlöslicher oder leichtlöslicher Form ausgebracht, sondern in organischer Masse gespeichert sein. Die Pflanze kann sich dann im Boden nicht direkt bedienen, sondern ist auf die mikrobielle Tätigkeit, im besonderen auf den Prozess der Mineralisierung durch diese angewiesen, bei dem dann die Nährstoffe pflanzenverfügbar gemacht werden. Im biologischen Landbau geht man davon aus, dass die Pflanzenwurzeln in der Lage sind, ihrerseits die Mikroorganismen zu stimulieren und dass dies zu einer erhöhten Mineralisation führt.

Für den Umbau von mineralischem Stickstoff und im Fall der Gülle von Ammoniak- und Ammoniumstickstoff in biologisch gebundenen Stickstoff sind mehrere Voraussetzungen notwendig.

Zum einen ist hier für das Bakterienwachstum ausreichender Sauerstoffgehalt zu erwähnen. Dieser kann durch Belüften erreicht werden. Zum anderen ist für den Einbau von Stickstoff in organische Masse auch ein gewisser Kohlenstoffgehalt im Substrat erforderlich. Dieser Kohlenstoff ist in der Gülle in der Regel nicht ausreichend vorhanden. Für einen optimalen Einbau des Güllestickstoffes in organischer Substanz müsste man also Kohlenstoffquellen zusetzen. Dies kann zum Beispiel durch Beigabe von Strohmehl geschehen. Der geringe Kohlenstoffgehalt in der Gülle ist auch der Grund dafür, warum der Anteil des organisch gebundenen Stickstoffes in einer ausreichend belüfteten Gülle nie weit über 50 % zu liegen kommt.

Landläufig ist man ja der Meinung, dass der Stickstoff in einer belüfteten Gülle vollkommen organisch gebunden ist; dies ist aber nicht zutreffend.

## **6. Vermeidung von Schwimmdecken und Förderung der Viskosität**

Bleibt Gülle an einem Ort längere Zeit unbewegt stehen, so tritt eine Trennung ein zwischen den schwereren flüssigen Bestandteilen, die sich absetzen, und den leichteren organischen Bestandteilen wie Stroh oder unzersetzte Zellulose. Letztere steigen auf und können mit der Zeit eine dicke Schwimmdecke bilden und dadurch den Luftzutritt zur Gülle noch mehr erschweren.

Ein Ziel der Güllebehandlung ist es daher, die Bildung solcher Schwimmdecken zu vermeiden. Dies geschieht am einfachsten durch Bewegung der Gülle in der Grube, was durch Aufrühren mittels Propellern und durch Umwälzung geschehen kann. Dieser Effekt wird auch durch das Belüften erreicht. Auf alle Fälle ist die Gülle vor dem Ausbringen gut aufzurühren, damit alle Jauchefässer den gleichen Nährstoffgehalt aufweisen.

Hierbei ist aber zu bemerken, dass eine nur aufgerührte Gülle nie die Homogenität und Viskosität haben kann wie es eine gut belüftete Gülle hat, was sich spätestens beim Ausbringen der Gülle zeigt. Durch Belüften kann man die Gülle in ihrer Viskosität so stark verändern, dass die Gülle beim Ausbringen zum großen Teil nicht auf den oberirdischen Pflanzenteilen kleben bleibt und diese stark verkrusten, sondern dass Gülle abfließt und somit nur wenig zur Beeinträchtigung der Fotosyntheseleistung (Assimilation) führt.

## **7. Vermeidung von Pflanzenverbrennungen**

Die pflanzenschädigende Wirkung beruht zum Teil auf dem Gehalt an toxischen Stoffen, worauf weiter oben schon eingegangen wurde.

Zum anderen Teil ist die pflanzenschädigende Wirkung der Gülle eher ein Problem der Gülleausbringung. Erfolgt die Ausbringung zu rasch nach einem erfolgten Schnitt, so kann die Gülle in noch unverheilte Schnittwunden eindringen und somit die Pflanzen stark schädigen. Es sollte daher je nach Pflanzenwachstum zumindest 1 Woche gewartet werden.

Wie fast überall, findet sich auch bei der Gülleanwendung das Problem der Dosierung. Allein schon durch die Wahl der richtigen Güllemenge kann man viele Schäden verhindern.

## **8. Vermeidung von Wurzelschädigungen**

Der große Unterschied zwischen Wurzeln und den oberirdischen Pflanzenteilen besteht darin, dass die Wurzeln nicht von einer dicken, schützenden Schicht, die Kutikula genannt wird, bedeckt ist, da sie ja Nährstoffe aufnehmen muss. Aus der Tatsache, dass Pflanzenwurzeln also relativ ungeschützt sind, beruhen auch die großen Wurzelschäden, die man bei der Ausbringung von Gülle verursachen kann. Auch hier hilft, eine möglichst giftstoffarme Gülle auszubringen und gleichzeitig zu verhindern, dass Gülle in größeren Mengen in den Wurzelraum gelangt. Durch das Absterben empfindlicher Pflanzen können sich solche Pflanzen leicht ausbreiten, die wegen ihrer dicken Pfahlwurzeln oder oberirdischen Ausläufer unempfindlich sind (z. B. Ampfer, Bärenklau, Kriechender Hahnenfuß usw.). Im Sinne der Vermeidung von Wurzelschäden sollte, wie schon im vorigen Punkt erwähnt, die Güllegabe nicht zu groß sein und die Gülleausbringung nicht bei feuchtem Wetter oder wassergesättigtem Boden erfolgen, da hier die Gülle viel schneller in den Boden eindringen und somit Pflanzenwurzeln schädigen kann. Eine wurzelfreundliche Ausbringung von Gülle empfiehlt sich daher bei trockenem Wetter.

Konventionell wird zur Verhinderung dieser Verluste ein rasches Einbringen der Gülle in den Boden empfohlen. Dies kann man z. B. durch Eindrillen erreichen. Auch durch Wasserzusatz lässt sich die wurzelschädigende Wirkung von Gülle verringern, doch beruht die Wirkung dieser Maßnahme nur auf Verdünnung, womit wir wieder beim Dosierungsproblem sind. Es kann auch nicht im Sinne der Landwirtschaft liegen, einen so wasserreichen Dünger wie die Gülle mit über 90 % Wasser noch weiter mit Wasser zu verdünnen.

## **9. Förderung des Bodenlebens, Vermeidung einer Schädigung desselben**

Ähnlich wie schon bei den Wurzeln erwähnt, liegt auch das Problem bei den Regenwürmern. Wer hat noch nicht nach einer kräftigen Güllegabe, womöglich noch bei Regen, vor allem in der Traktorspur hunderte Regenwürmer gefunden, die vor der ätzenden Gülle aus ihren Röhren an die Oberfläche geflohen sind? An der Bodenoberfläche sind sie der UV-Strahlung ausgesetzt, die ihr Blut zerstört. Wenn der Regenwurm nicht innerhalb einer gewissen Zeit wieder in den Boden kriechen kann, wird er qualvoll verenden. Im Sinne der Förderung der Regenwürmer sollte man nur eine möglichst giftstoffarme Gülle in geringen Mengen, möglichst nicht bei feuchtem Wetter oder Regen, ausbringen.

Manchmal kann man es sogar am Vogelflug schon von weitem sehen, wenn Regenwürmer infolge giftiger Gülle an die Oberfläche flüchten. Vögel holen sich auf frisch gegüllten Flächen die aus dem Boden geflüchteten Regenwürmer.

Was für den Regenwurm gilt, den man sieht, gilt für alle anderen Bodenlebewesen, die man nicht sieht und die ob ihrer Kleinheit oft noch viel stärker betroffen sind. Seine Helfer im Boden mit schlechter Gülle kaputtmachen ist wirklich unverantwortlich.

Gülle enthält als Wirtschaftsdünger organisches Material, das den Mikroorganismen im Boden als Energiequelle dient. Je weniger Kohlenstoff die Gülle enthält, desto weniger Energie bringen wir in den Boden. Dies ist z. B. ein Argument, das gegen Gülle aus der Methangewinnung spricht.

Alle Stickstoff fixierenden Mikroorganismen im Boden reagieren empfindlich auf Stickstoffgaben in mineralischer Form (Ammonium und Nitrat). Um diese sehr wertvollen Bakterien im Boden zu

schonen, sollte Stickstoff möglichst organisch gebunden ausgebracht werden. Auch mehrere kleine Gaben sind besser als eine große.

Genauso wie Pflanzen empfindlich gegen große Güllegaben reagieren, da sie dadurch (bei unbehandelter Gülle) verätzt werden und durch die Verkrustung des Bodens Sauerstoffmangel auftreten kann, reagieren auch zahlreiche Mikroorganismen empfindlich.

Bei feuchtem Boden führen die schweren Zugmaschinen und Fässer bei der Gülleausbringung außerdem zu starken Bodenverdichtungen, die das Bodenleben schädigen und sich negativ auf die Wachstumskraft des Bodens auswirken.

Die Ausbringung von kleinen Mengen behandelter Gülle, ohne dabei allzu große Bodenverdichtungen zu verursachen, kann für das Bodenleben als optimal bezeichnet werden.

## **10. Exakte Dosierung**

Neben der richtigen Behandlung spielt letztlich die exakte Dosierung, also die Wahl der richtigen Ausbringungsmenge, für den wünschenswerten Erfolg in der Güllerei eine entscheidende Rolle. Man kann nicht nur mit schlechter Gülle Schaden anrichten, wenn auch größeren, man kann auch mit zu großen Mengen guter Gülle mit Stickstoff überdüngen, mit all den nachteiligen Folgen. Man kann sagen, dass generell eher zu große Mengen pro Gabe verabreicht werden. Ein Grünlandaufwuchs benötigt ca. 50 kg Rein-Stickstoff. In einem m<sup>3</sup> unverdünnter Gülle sind ca. 3 – 4 kg Rein-N enthalten. Wenn man dann noch die Stickstoffbindeleistungen des Klees auf dem Grünland berücksichtigt, so heißt dies: 10 bis höchstens 15 m<sup>3</sup> Gülle pro Aufwuchs bzw. pro Gabe. Eine so geringe Menge gut verteilt ist in der Regel gar nicht so leicht.