



**LfL**

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft



Bayerisches Landesamt für Umwelt

## Wirtschaftsdünger und Gewässerschutz

### Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern in der Landwirtschaft



**LfL-Information**

**Impressum:**

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)  
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan  
Internet: <http://www.LfL.bayern.de>

Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160, 86179 Augsburg  
Internet: <http://lfu.bayern.de>

Redaktion: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)  
Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz  
Lange Point 12, 85354 Freising-Weihenstephan  
E-Mail: [Agraroeekologie@LfL.bayern.de](mailto:Agraroeekologie@LfL.bayern.de)  
Tel.: 08161/71-3640

1. Auflage Februar / 2009

Druck: Druckhaus Kastner, 85283 Wolnzach

© LfL



# **Wirtschaftsdünger und Gewässerschutz**

## **Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern in der Landwirtschaft**

### **Schriftleitung:**

**Dr. Matthias Wendland <sup>1)</sup> und Erwin Attenberger <sup>2)</sup>**

1) Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan, Internet: <http://www.LfL.bayern.de>

2) Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bürgermeister-Ulrich-Straße 160, 86179 Augsburg, Internet: <http://www.lfu.bayern.de>

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	Seite
<b>Vorwort .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Art und Anfall von Wirtschaftsdüngern.....</b>	<b>6</b>
1.1 Stallmist, Jauche, Kot.....	6
1.2 Gülle.....	6
1.3 Anfall von Stallmist, Jauche, Gülle und Gärrest.....	6
1.4 Biogasgärreste .....	7
<b>2 Lagerung von Stallmist, Jauche, Gülle und Gärrest .....</b>	<b>11</b>
2.1 Stallmistlager und Jaucheableitung.....	11
2.2 Zwischenlagerung von sonstigen, festen Wirtschaftsdüngern (z. B. Gärrest) in der Feldflur.....	11
2.3 Lagerung von Gülle und Gärresten .....	12
2.3.1 Lagerraumbedarf .....	12
2.3.2 Technische Anforderungen an das Lagern und Abfüllen von Gülle.....	13
<b>3 Nährstoffgehalt und Nährstoffwirkung von Wirtschaftsdüngern.....</b>	<b>13</b>
3.1 Nährstoffgehalt verschiedener Wirtschaftsdünger .....	13
3.2 Nährstoffwirkung .....	15
<b>4 Gefährdung der Oberflächengewässer und des Grundwassers durch Wirtschaftsdünger .....</b>	<b>16</b>
4.1 Gefährdung der Oberflächengewässer .....	16
4.1.1 Ammoniak.....	16
4.1.2 Sauerstoffzehrende Stoffe .....	17
4.1.3 Nährstoffe.....	17
4.2 Gefährdung des Grundwassers.....	17
<b>5 Ausbringung von Wirtschaftsdüngern.....</b>	<b>18</b>
5.1 Ausbringung von Stallmist.....	18
5.2 Ausbringung von Gülle, Jauche und Gärresten.....	18
<b>6 Hinweise auf Rechtsgrundlagen .....</b>	<b>20</b>
6.1 Düngemittelverordnung .....	20
6.2 Düngeverordnung.....	20
6.3 Wasserhaushaltsgesetz (WHG), Bayerisches Wassergesetz (BayWG).....	21
6.4 Anlagenverordnung (VAwS) .....	22
6.5 Bayerische Bauordnung (BayBO).....	22
6.6 Strafgesetzbuch (StGB).....	22
<b>7 Bautechnische Hinweise .....</b>	<b>23</b>
<b>8 Sonstige Merkblätter .....</b>	<b>23</b>

## Vorwort

Wirtschaftsdünger fallen in landwirtschaftlichen Betrieben bei der Tierhaltung oder der Vergärung von pflanzlichen Stoffen in Biogasanlagen an. Sie stellen ein wertvolles Produktionsmittel dar, das sowohl zur Nährstoffversorgung der Pflanzen als auch zur Erhaltung und Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit beiträgt. Dabei kommt dem richtigen Umgang mit den Wirtschaftsdüngern sowohl aus ökonomischen als auch aus ökologischen Gründen eine große Bedeutung zu. Die Anforderungen an deren Lagerung und Ausbringung sowie an die optimale Verwertung sind groß, um Belastungen der Grund- und Oberflächengewässer sowie des Bodens so gering wie möglich zu halten. Die Ausbringung hat nach den Regeln der guten fachlichen Praxis zu erfolgen, die durch die Düngeverordnung präzisiert wird. Für die Lagerung gibt die „Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (VAwS) den rechtlichen Rahmen vor. Einige der Vorgaben dieser Verordnungen sind Bestandteil der Cross Compliance Regelungen, ein Verstoß gegen diese Regelungen führt zu Kürzungen der EU-Direktzahlungen sowie den flächen- und tierbezogenen Fördermaßnahmen des ländlichen Raums.

Das vorliegende Merkblatt zeigt Möglichkeiten und Wege auf, wie der Landwirt bei der Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern durch Einhalten fachlicher Grundsätze wirksam zum Schutz unserer Gewässer beitragen kann. Es soll landwirtschaftlichen Beratern Hilfestellung bieten, sowie den Wasserwirtschafts- und Kreisverwaltungsbehörden die Beurteilung landwirtschaftlicher Tätigkeiten und Vorhaben erleichtern.



Jakob Opperer  
Präsident LfL



Prof. Dr. Albert Göttle  
Präsident LfU

# 1 Art und Anfall von Wirtschaftsdüngern

In landwirtschaftlichen Betrieben entstehen je nach Betriebsorganisation unterschiedliche Arten von Wirtschaftsdüngern. Bei der Haltung landwirtschaftlicher Nutztiere sind das je nach Aufstallungsart, Einstreumenge und Entmistungsverfahren Stallmist und Jauche, Kot, Tiefstallmist oder Gülle. Zunehmend an Bedeutung gewinnen Gärreste aus Biogasanlagen, die in ihren Eigenschaften ähnlich wie flüssige Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft zu beurteilen sind.

## 1.1 Stallmist, Jauche, Kot

Stallmist (= Festmist, Rottemist) entsteht durch die Vermischung von Kot und Harn mit Einstreu. Der von der Einstreu nicht aufgenommene Harn fließt als Jauche ab. Jauche enthält in der Regel auch den Sickersaft des Stallmiststapels und Wasser verschiedener Herkunft. Zur Stallmistbereitung genügen schon 4 kg Einstreu je Milchkuh und Tag, wenn der größere Teil des Harns unmittelbar abgeleitet wird. In Ställen mit Tiefstreu wird der gesamte Harn von der Einstreu, z. B. bei Milchvieh 8 – 10 kg je Kuh und Tag, gebunden. Reiner Kot fällt vorwiegend in der Geflügelhaltung an. Durch die regelmäßige Zugabe von Einstreu in einer Größenordnung von mehr als 10 % des Frischmistanfalles entsteht Geflügelmist.

## 1.2 Gülle

Gülle ist ein Gemisch aus Kot und Harn, das außerdem Wasser, Futterreste und geringe Mengen Einstreu enthalten kann. Das unveränderte Kot-Harn-Gemisch weist bei Nutztieren, ausgenommen Geflügel, einen Trockensubstanzgehalt von etwa 10 % auf. Durch den Zufluss von Reinigungs- und Waschwasser kann sich der TS-Gehalt wesentlich verringern. Bei Rindern wird mit einem durchschnittlichen TS-Gehalt von 7,5 %, bei Schweinen mit einem von 5 % gerechnet. Einstreumengen bis zu maximal 0,5 kg je Milchkuh und Tag ergeben in der Regel eine noch fließ- und pumpfähige Gülle.

## 1.3 Anfall von Stallmist, Jauche, Gülle und Gärrest

Der Anfall von Kot und Harn hängt im Wesentlichen von der Art und dem Lebendgewicht der aufgestellten Nutztiere ab, aber auch von deren Leistung und Fütterung. Der Anfall an Stallmist wird zudem von der Einstreumenge mitbestimmt. Während der Lagerung treten Umsetzungen ein. Diese führen zu Masse- und Nährstoffveränderungen, die vor allem von der Lagerungsart abhängen (Tiefstall, Stapelmist). Zahlen für den Anfall von Rottemist und Jauche sind in der Tabelle 1 zusammengestellt. Für Jauche sind sowohl die Mindestwerte angegeben, die nach der Düngeverordnung für die Berechnung des vorgeschriebenen Lager-raums benötigt werden, als auch die Anfallmengen, die in der Praxis bei mittlerem Wasser-zulauf anfallen. Gleiches gilt für den Gülleanfall verschiedener Tierarten, der in Tabelle 2 aufgeführt ist. Der Anfall von Gärresten muss anhand der eingesetzten Stoffe und der Ein-satzmengen bestimmt werden. Wird der Ertrag von 1 ha Silomais vergoren, entstehen bei einem TS-Gehalt von 6 % ca. 70 m<sup>3</sup> Gärrest.

## 1.4 Biogasgärreste

Gärreste aus Biogasanlagen werden zu den Wirtschaftsdüngern gezählt, wenn sie aus der Vergärung von in landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Betrieben angefallenen pflanzlichen Materialien, auch gemischt mit tierischen Ausscheidungen entstanden sind. Werden andere Stoffe, zum Beispiel Bioabfälle, mitvergoren, handelt es sich nach der Düngemittelverordnung um organische Düngemittel. Gärreste entstehen aus den verschiedensten Ausgangssubstanzen, die während des Gärprozesses in Abhängigkeit von der Verweildauer, der Temperatur und dem Mischungsverhältnis unterschiedlichen Abbauraten unterliegen. Es ist daher nicht möglich, Durchschnittswerte für Nährstoff- oder TS-Gehalte anzugeben. In der Praxis schwanken die TS-Gehalte zwischen 4 und 10 % TS. Tendenziell haben Gärreste einen höheren Anteil pflanzenverfügbaren Stickstoffs als Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft. Auch separierte Gärreste, die einen TS-Gehalt von 20 bis 25 % aufweisen, besitzen einen hohen Gehalt an sofort pflanzenverfügbarem Stickstoff. Sie dürfen daher nicht in der Sperrfrist ausgebracht werden.

Tab. 1: Rottemist- und Jaucheanfall verschiedener Tierarten in t bzw. m<sup>3</sup> pro mittlerem Jahresbestand <sup>2)</sup> in Abhängigkeit von Leistung, Fütterung und Haltungsform, Stand: Juli 2008, entspricht der Düngeverordnung Anlage 5

Tier, Leistung	Tiefstallmist (25%TS)		Festmist (25%TS)		Jauche Anfall in m <sup>3</sup>	
	Einstreu kg/Tag	Anfall t/Jahr	Einstreu kg/Tag	Anfall t/Jahr	nach DüV <sup>3)</sup>	bei mittlerem Wasserzulauf
<b>Rinder</b>						
Kälber (Zucht/Mast) bis 6 Monate	2,0	2,8	1,0	1,7	1,2	1,6
Männliche Rinder über 6 Monate bis 1 Jahr (1150g TZ)	3,0	5,7	1,5	3,5	2,5	2,9
Männliche Rinder über 1 Jahr bis zwei Jahre (1150g TZ)	3,0	7,7	1,5	4,8	3,4	3,9
Männliche Rinder über 6 Monate bis 1 Jahr (1300g TZ)	3,2	6,0	1,5	3,6	3,1	3,5
Männliche Rinder über 1 Jahr bis zwei Jahre (1300g TZ)	3,2	8,7	1,5	5,2	4,4	5,0
Männliche Rinder über 2 Jahre, Zuchtbullen	4,0	10,8	2,0	6,6	3,5	6,1
Mutterkuh 500kg ohne Kalb	8,0	13,5	4,0	7,7	5,0	7,4
Mutterkuh 700kg ohne Kalb	10,0	15,9	5,0	9,2	5,4	9,0
<b>Acker-Grünlandbetrieb <sup>1)</sup></b>						
Weibliche Rinder über 6 Monate bis 1 Jahr	4,0	6,2	2,0	3,8	2,0	3,5
Weibliche Rinder über 1 Jahr bis 2 Jahre	4,0	9,4	2,0	5,8	3,0	5,3
Andere weibliche Rinder über 2 Jahre	4,0	10,8	2,0	6,6	3,5	6,1
Milchkuh (bis 7999 kg Milch, ohne Kalb)	8,7	16,5	4,0	9,6	6,0	9,2
Milchkuh (8000 bis 9999 kg Milch, ohne Kalb)	9,7	18,5	4,0	10,0	6,4	10,9
Milchkuh (über 9999 kg Milch, ohne Kalb)	11,4	21,1	4,0	10,6	6,8	13,0
<b>Grünlandbetrieb <sup>1)</sup></b>						
Weibliche Rinder über 6 Monate bis 1 Jahr	5,2	7,5	2,0	3,7	2,0	4,5
Weibliche Rinder über 1 Jahr bis 2 Jahre	5,2	11,4	2,0	5,6	3,0	6,7
Andere weibliche Rinder über 2 Jahre	5,2	13,2	2,0	6,5	3,4	7,7
Milchkuh (bis 7999 kg Milch, ohne Kalb)	10,8	19,2	4,0	9,5	6,0	12,3
Milchkuh (8000 bis 9999 kg Milch, ohne Kalb)	12,0	21,0	4,0	9,9	6,4	13,4
Milchkuh (über 9999 kg Milch, ohne Kalb)	13,5	23,7	4,0	10,6	6,8	15,2
<b>Schweine</b>						
Zuchtsauen mit 20 Ferkel bis unter 30 kg, Stand.futter	3,0	4,8	1,5	2,7	1,5	2,9
Zuchtsauen mit 20 Ferkel bis unter 30 kg, N-/P-red.	2,8	4,7	1,5	2,7	1,5	2,7
Zuchtsauen mit 20 Ferkel bis 8 kg, Standardfutter	2,3	3,6	1,5	2,4	1,2	1,8
Zuchtsauen mit 20 Ferkel bis 8 kg, N-/P-reduziert	2,2	3,5	1,5	2,4	1,2	1,5
Ferkel von 8 bis 30 kg, Standardfutter	0,3	0,5	0,12	0,3	0,3	0,3
Ferkel von 8 bis 30 kg, N-/P-reduziert	0,3	0,5	0,12	0,3	0,3	0,3
Mastschweine, Jungsaunen, Standardfutter	1,2	2,0	0,5	1,0	0,6	1,3
Mastschweine, Jungsaunen, N-/P-reduziert	1,0	1,7	0,5	1,0	0,6	1,0
Eber	1,9	2,9	1,0	1,6	1,5	1,9

<sup>1)</sup> Ein Grünlandanteil von über 85 % der LF wird als Grünlandbetrieb, ein Grünlandanteil unter 65 % wird als Acker-Grünlandbetrieb bewertet. Der Mist-/Jaucheanfall von Betrieben zwischen 65 und 85 % Grünlandanteil wird linear berechnet.

<sup>2)</sup> **Berechnung mittlerer Jahresbestand:**  
**Stück x Haltungsdauer in Tagen / 365**

Beispiel:

(250 Mastschw. x 129 Tage) + (250 Mastschw. x 130 Tage) + (270 Mastschw. x 79 Tage) / 365 Tage =  
 236 Mastschweine im Jahresdurchschnitt

<sup>3)</sup> Werte nach Düngeverordnung (DüV):Mindestanforderung zur Berechnung des Lagerraumes

Hier Jauchemenge bei niedriger Stroheinstreumenge: 3-4 kg/GV und Tag

Bei mittlerer Stroheinstreumenge (6-8 kg/GV und Tag) ist angegebener Jaucheanfall zu halbieren,

bei hoher Stroheinstreumenge (> 11kg/GV und Tag) fällt keine Jauche an.



## Fortsetzung

Tier, Leistung	Mist		
	TS %	Einstreu kg/Tag	Anfall t/Jahr
<b>Geflügel pro 100 Tiere</b>			
Legehennen über sechs Monate Standardfutter	50	1,8	2,9
Legehennen über sechs Monate N-/P-reduziert	50	1,8	2,9
Junghennen bis 6 Monate Standardfutter	60	1,0	1,4
Junghennen bis 6 Monate N-/P-reduziert	60	1,0	1,4
Masthähnchen Standardfutter	60	0,7	1,5
Masthähnchen N-,P-reduziert	60	0,7	1,5
Mastputen Standardfutter	60	2,2	4,9
Mastputen N-,P-reduziert	60	2,2	4,9
Gänse Spätmast/Weidemast	30	5,0	18,0
Pekingenten	30	5,0	7,0
Flugenten	30	4,0	5,4
<b>Sonstige</b>			
Lämmer, Schafe bis ein Jahr	30	0,75	1
Mutterschafe (ohne Lamm), andere Schafe	30	1,78	2,3
Mutterziegen (mit Lamm), andere Ziegen	30	1,32	2,0
Pferde bis ein Jahr, Ponys und Kleinpferde	30	3,55	5,8
Pferde über ein Jahr	30	4,80	7,8
Kaninchen (Häsin + 52 Jungtiere/Jahr bis 3 kg)	25	0	0,7
Strauß, Emu, Nandu	50	0	0,14
Perlhuhn	50	0	0,02
Fasan	50	0	0,01
Masttauben (Elternpaar mit Jungtauben)	50	0	0,03
Wachteln	50	0	0,01

Tab. 2: Gülleanfall verschiedener Tierarten in m<sup>3</sup> pro mittlerem Jahresbestand bei verschiedenen TS-Gehalten, Stand: Juli 2008, entspricht der Düngeverordnung Anlage 5

Tier, Leistung	Gülleanfall in m <sup>3</sup> pro mittl. Jahresbestand <sup>2)</sup>			
	5%	7,5%	10%	nach DüV <sup>3)</sup>
<b>Rinder</b>				
Kälber (Zucht/Mast) bis 6 Monate	6,6	4,4	3,3	3,4
Männliche Rinder über 6 Monate bis 1 Jahr (1150g TZ)	13,2	8,8	6,6	6,9
Männliche Rinder über 1 Jahr bis zwei Jahre (1150g TZ)	18,0	12,0	9,0	9,4
Männliche Rinder über 6 Monate bis 1 Jahr (1300g TZ)	13,2	8,8	6,6	7,5
Männliche Rinder über 1 Jahr bis zwei Jahre (1300g TZ)	19,0	12,7	9,5	10,8
Männliche Rinder über 2 Jahre, Zuchtbullen	24,5	16,3	12,3	13,5
Fresseraufzucht (80-210kg) N-/P-reduziert	5,4	3,6	2,7	3,4
Mutterkuh 500kg ohne Kalb	27,7	18,5	13,9	14,4
Mutterkuh 700kg ohne Kalb	31,4	20,9	15,7	18,0
<b>Acker-Grünlandbetrieb <sup>1)</sup></b>				
Weibliche Rinder über 6 Monate bis 1Jahr	14,1	9,4	7,0	7,8
Weibliche Rinder über 1 Jahr bis 2 Jahre	21,3	14,2	10,7	11,7
Andere weibliche Rinder über 2 Jahre	24,5	16,3	12,3	13,5
Milchkuh (bis 7999 kg Milch, ohne Kalb)	37,1	24,7	18,6	19 (6000l)
Milchkuh (8000 bis 9999 kg Milch, ohne Kalb)	40,4	26,9	20,2	20 (8000l)
Milchkuh (über 9999 kg Milch, ohne Kalb)	44,8	29,9	22,4	21 (10000l)
<b>Grünlandbetrieb <sup>1)</sup></b>				
Weibliche Rinder über 6 Monate bis 1Jahr	14,6	9,7	7,3	7,7
Weibliche Rinder über 1 Jahr bis 2 Jahre	22,2	14,8	11,1	11,7
Andere weibliche Rinder über 2 Jahre	25,5	17,0	12,8	13,4
Milchkuh (bis 7999 kg Milch, ohne Kalb)	37,8	25,2	18,9	19 (6000l)
Milchkuh (8000 bis 9999 kg Milch, ohne Kalb)	41,0	27,3	20,5	20 (8000l)
Milchkuh (über 9999 kg Milch, ohne Kalb)	45,9	30,6	23,0	21 (10000l)
<b>Schweine</b>				
Zuchtsauen (ab Belegen) mit 20 Ferkel bis unter 30 kg, Standardfutter	<b>3,5%</b> 11,2	<b>5%</b> 7,9	<b>7,5%</b> 5,2	<b>nach DüV <sup>3)</sup></b> 6,0
Zuchtsauen (ab Belegen) mit 20 Ferkel bis unter 30 kg, N-/P-reduziert	11,8	8,3	5,5	6,0
Zuchtsauen (ab Belegen) mit 20 Ferkel bis 8 kg, Standardfutter	7,7	5,4	3,6	4,0
Zuchtsauen (ab Belegen) mit 20 Ferkel bis 8 kg, N-/P-reduziert	8,3	5,8	3,9	4,0
Ferkel von 8 bis 30 kg, Standardfutter	1,4	1,0	0,6	0,6
Ferkel von 8 bis 30 kg, N-/P-reduziert	1,4	1,0	0,6	0,6
Mastschweine, Jungsauen, Standardfutter	4,3	3,0	2,0	1,5
Mastschweine, Jungsauen, N-/P-reduziert	4,3	3,0	2,0	1,5
Eber	5,8	4,1	2,7	3,6

<sup>1)</sup> Ein Grünlandanteil von über 85 % der LF wird als Grünlandbetrieb, ein Grünlandanteil unter 65 % wird als Acker-Grünlandbetrieb bewertet. Der Gülleanfall von Betrieben zwischen 65 und 85 % Grünlandanteil wird linear berechnet.

<sup>2)</sup> **Berechnung mittlerer Jahresbestand:**  
**Stück x Haltungsdauer in Tagen / 365**

Beispiel:

$$(250 \text{ Mastschw.} \times 129 \text{ Tage}) + (250 \text{ Mastschw.} \times 130 \text{ Tage}) + (270 \text{ Mastschw.} \times 79 \text{ Tage}) / 365 \text{ Tage} = 236 \text{ Mastschweine im Jahresdurchschnitt}$$

<sup>3)</sup> Werte nach Düngeverordnung (DüV):Mindestanforderung zur Berechnung des Lagerraumes

## 2 Lagerung von Stallmist, Jauche, Gülle und Gärrest

Stallmist, Jauche, Gülle und Gärreste lagern in der Regel für mehrere Monate im Betrieb. Für Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Stallmist, Silagesickersäften ist hinsichtlich der Anforderungen an Standort und Bautechnik zunächst der Anhang 5 der „Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (VAwS) zu beachten (siehe Abschnitt 2.2.2).

### 2.1 Stallmistlager und Jaucheableitung

Für Stallmist ist bei einer Stapelhöhe von 2 m eine Lagerfläche von z. B. 0,5 m<sup>2</sup> je Milchkuh und Monat, d. h. für eine Lagerzeit von 6 Monaten eine Fläche von 3 m<sup>2</sup> erforderlich. Vorübergehend höherer Stallmistanfall kann durch Erhöhung des Miststapels aufgefangen werden.

Die Dungstätten sind auf einer dichten Bodenplatte so zu errichten, dass der Abfluss des Sickersaftes in ausreichend groß bemessene Gruben gewährleistet ist. Das erforderliche Fassungsvermögen der Jauchegrube errechnet sich aus Tabelle 1 unter Berücksichtigung weiterer Faktoren (siehe Abschnitt 2.2.1).

Ein befestigter Arbeitsplatz erleichtert die Arbeit und ermöglicht eine grundlegende Reinigung der Transportfahrzeuge. Das hier anfallende Reinigungs- und Niederschlagswasser muss von der Jauchegrube aufgenommen werden können.

Zwischenlager für Stallmist in der Feldflur sind nur dann ohne befestigte Bodenplatte und ohne Auffangbehälter für Jauche zulässig, wenn Beeinträchtigungen der Oberflächengewässer, des Grundwassers oder des Bodens nicht zu befürchten sind. Dies ist in der Regel der Fall, wenn:

- der Austritt von Mistbrühe sowohl unter wie auch seitlich des Zwischenlagers auf geeignete Weise zuverlässig verhindert wird,
- die Zwischenlagerung auf bewirtschafteten Nutzflächen erfolgt und der Lagerplatz jährlich gewechselt wird,
- der Lagerplatz außerhalb von Wasserschutz- und Überschwemmungsgebieten liegt,
- eine Lagerdauer von 5 Monaten nicht überschritten wird,
- von oberirdischen Gewässern ein ausreichender Abstand von 50 m, von nicht ständig wasserführenden Straßengräben und Vorflutgräben ein Abstand von mindestens 20 m eingehalten wird,
- ein Abfließen von Jauche in ein oberirdisches Gewässer ausgeschlossen ist.

### 2.2 Zwischenlagerung von sonstigen, festen Wirtschaftsdüngern (z. B. Gärrest) in der Feldflur

Eine kurzfristige Zwischenlagerung von sonstigen, festen Wirtschaftsdüngern (> 15 % TS) in der Feldflur ist möglich, wenn sie nach Anlieferung unverzüglich aufgebracht werden. Dies bedeutet, dass zur Zeit des Transports und Lagerns am Feldrand sichergestellt sein muss, dass die Ausbringfahrzeuge den Wirtschaftsdünger unverzüglich ausbringen können, ein Düngebedarf vorhanden ist und auch die Witterungsbedingungen eine Ausbringung er-

lauben. Ein Lagern am Feldrand zu einem Zeitpunkt, zu dem der Aufbringungstermin noch nicht feststeht, ist unzulässig.

Ist ein unverzügliches Aufbringen aus nicht vorhersehbaren Witterungsbedingungen nicht möglich, weil der Boden nach guter landwirtschaftlicher Praxis ein Ausbringen nicht zulässt, muss die Ausbringung erfolgen, sobald der Boden wieder befahrbar ist. Andernfalls ist der abgelagerte Wirtschaftsdünger wieder zu entfernen.

Die Feldrandlagerung darf nicht dazu dienen, fehlende Lagerkapazitäten zu ersetzen.

## **2.3 Lagerung von Gülle und Gärresten**

Für die Lagerung von Gülle und Gärresten sind verschiedene Verfahren und Bauarten von Behältern möglich. Üblich sind Tief- oder Hochbehälter oder eine Stalllagerung. Im Wesentlichen bestimmen die betrieblichen Gegebenheiten, die vorhandene Fläche, die Geländeform und die benachbarte Bebauung die Wahl des Verfahrens.

Erdbecken sind gemäß Anhang 5 Nr. 3.4 VAwS zulässig, wenn deren Verwendbarkeit oder Eignung nach den Vorschriften des Abschnitts III der Bayerischen Bauordnung nachgewiesen ist.

### **2.3.1 Lagerraumbedarf**

Für die Lagerung von Jauche und Gülle ist nach der VAwS bei Neuanlagen grundsätzlich eine Lagerkapazität von 6 Monaten zu schaffen, bestehende Anlagen müssen bis zum 31.12.2008 nachgerüstet werden. Für Betriebsinhaber die zum 01.01.2009 das 60. Lebensjahr vollendet haben und die beabsichtigen, ihre landwirtschaftliche Tierhaltung aufzugeben, gibt es einmalig eine Härtefallregelung mit verringerter Lagerverpflichtung. Die Bereitstellung ausreichender Kapazitäten ist Cross Compliance relevant. Auch für Gärreste empfiehlt sich eine 6-monatige Lagerkapazität. Sie ist erforderlich, da eine gute Verwertung der Nährstoffe nur dann erreicht werden kann, wenn diese Wirtschaftsdünger bedarfs- und zeitgerecht ausgebracht werden, z. B. im Frühjahr zu Hauptfrüchten bzw. nach der Ernte zu Zwischenfrüchten. Die Größe des Lagerraumes richtet sich in erster Linie nach dem Umfang der Tierhaltung, die Anfallzahlen zur Berechnung sind in den Tabellen 1 und 2 angegeben. Es wird empfohlen, sich nicht auf die vorgeschriebenen Mindestmengen (Spalte „nach DÜV“) zu beschränken, sondern den tatsächlich im Betrieb festgestellten TS-Gehalt als Ausgangsbasis zu wählen. Nur so ist gewährleistet, dass die Lagerkapazität für 6 Monate ausreicht. Bei der Bemessung des Lagerraumbedarfes sind zusätzlich weitere Einleitungen in den Lagerraum zu berücksichtigen. Dazu zählen z. B. Oberflächenwässer von Siloanlagen und Hofflächen sowie Dachwasser und Silagesickersaft. Werden auch Hausabwässer in die Gruben eingeleitet, so sind dafür mindestens 12,5 m<sup>3</sup> vorzusehen, wobei nach dem Baurecht aus hygienischen Gründen die Vorschaltung einer Mehrkammerausfallgrube gefordert ist. Güllekanäle können bei der Bestimmung der Lagerkapazität angerechnet werden, wobei 10 cm Freiraum bis zur Spaltenunterkante berücksichtigt werden müssen. Bei Stallentlüftungen mit Unterflurabsaugung sind mindestens 50 cm Freiraum abzuziehen. Ein immer aktualisiertes Berechnungsprogramm für die einzelbetrieblich notwendige Lagerkapazität steht im Internet unter [www.lfl.bayern.de/iab/duengung/](http://www.lfl.bayern.de/iab/duengung/) zur Verfügung.

### 2.3.2 Technische Anforderungen an das Lagern und Abfüllen von Gülle

Die Vorgaben von Anhang 5 "Besondere Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Festmist und Silagesickersäften (JGS-Anlagen)" der VawS, von denen einige auch Cross Compliance relevant sind, sind zu beachten, z. B.:

- JGS-Anlagen müssen standsicher, und dauerhaft dicht sein.
- Die allgemein anerkannten Regeln der Technik sind einzuhalten, insbesondere die DIN 11622 Gärfuttersilos und Güllebehälter und die DIN 1045 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton.
- Bei Jauche- und Güllebehältern sind Leckageerkennungsmaßnahmen erforderlich. Dies gilt auch für Kanäle und Güllekeller über 100 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen sowie Vorruben und Pumpstationen über 50 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen.
- Neu errichtete JGS-Anlagen sind vor Inbetriebnahme auf Dichtheit zu überprüfen.
- Bei Anlagen in Überschwemmungs- und Wasserschutzgebieten, im Grundwasser und an Gewässern sind weitergehende Anforderungen notwendig. In Wasserschutzgebieten sind auch die Wasserschutzgebietsverordnungen zu beachten.
- Die Arbeitsblätter der ALB Nr. 10.15.04 "Lagerung von Flüssigmist" und Nr. 10.15.07 "Lagerung von Festmist" enthalten Systemzeichnungen über geeignete Bauweisen.

#### Weitergehende Anforderungen zur Betriebssicherheit:

- Die Unfallverhütungsvorschriften der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften vom Januar 2000 müssen eingehalten werden ("Unfallverhütungsvorschrift Güllelagerung, Gruben, Kanäle und Brunnen, VSG 2.8").
- Zwischen Grube und Stall ist ein Gasverschluss oder eine ähnliche Vorrichtung notwendig.
- Im Rücklauf aus einem Hochbehälter in eine Vorrube oder in einen Pumpenschacht sind zwei Schieber (Dosier- und Sicherheitsschieber) anzuordnen.
- Bei Hochbehältern mit Fördereinrichtung ist darauf zu achten, dass ein Rückströmen der Gülle nach Abschalten ausgeschlossen ist.
- Die Fläche, auf der Gülle entnommen und in Fahrzeuge abgefüllt wird, ist zu befestigen und so anzulegen, dass verschüttete Gülle und Waschwasser in eine dichte Grube abfließen können.

## 3 Nährstoffgehalt und Nährstoffwirkung von Wirtschaftsdüngern

### 3.1 Nährstoffgehalt verschiedener Wirtschaftsdünger

Der Nährstoffgehalt in den wirtschaftseigenen Düngern ist je nach Tierart, Fütterung und TS-Gehalt großen Schwankungen unterworfen. Bei Biogasgärresten bestimmen Einsatzstoffe und Gärverlauf die Nährstoffgehalte. Darüber hinaus sind die im Stall und bei der Lagerung auftretenden gasförmigen Stickstoffverluste zu berücksichtigen. Nach der Düngeverordnung können bei Rindergülle 15 %, bei Schweinegülle 30 % Verluste von der Nährstoffausscheidung abgezogen werden. Bei Festmist, Jauche und Tiefstallmist wird mit Verlusten von 30 % bei Rindern, 35 % bei Schweinen, 40 % bei Geflügel und 45 % bei anderen Tierarten gerechnet. Da Biogasanlagen ein relativ geschlossenes System darstellen, fal-

len hier nur 5 % Verluste an. Zur genauen Berechnung können die in Tabelle 3 dargestellten Nährstoffgehalte verschiedener Wirtschaftsdünger zum Zeitpunkt der Ausbringung (nach Abzug der Stall- und Lagerverluste) herangezogen werden. Da die Nährstoffgehalte von Biogasgärresten sehr starken Schwankungen unterliegen, können keine Durchschnittswerte angegeben werden. Bei Ausbringung auf eigene Flächen und konstantem Substrateinsatz ist daher mindestens eine Nährstoffuntersuchung pro Jahr durchzuführen. Bei Abgabe an andere Betriebe gelten die Regelungen der Düngemittelverordnung.

Tab. 3: Nährstoffgehalte organischer Dünger zum Zeitpunkt der Ausbringung, die anrechenbaren gasförmigen N-Verluste im Stall und im Lager sind berücksichtigt 1), Stand: Juli 2008, berücksichtigt Düngerverordnung Anlage 3

organischer Dünger	Einheit	Nährstoffgehalt						
		N	N o. Stroh <sup>2)</sup>	NH <sub>4</sub> -N <sup>3)</sup>	N-schnell <sup>5)</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
Gerstenstroh (90%TS)	t	5,0		-	-	3,0	17,0	1,0
Haferstroh (90%TS)	t	4,0		-	-	3,0	17,0	2,0
Roggenstroh (90%TS)	t	5,0		-	-	3,0	20,0	2,0
Weizenstroh (90%TS)	t	5,0		-	-	3,0	14,0	2,0
Streuweise (90%TS)	t	6,0		-	0,9	2,5	7,0	2,0
Klärschlamm (5% TS)	m <sup>3</sup>	1,8		0,6	0,7	1,6	0,2	0,5
Klärschlamm (25 % TS)	t	4,5		0,8	1,2	6,5	0,8	2,0
Klärschlamm (50 %TS)	t	7,5		0,8	1,5	12,0	1,0	4,0
Milchviehgülle (Grünland, 7,5 % TS)	m <sup>3</sup>	3,8		1,9	2,3	1,5	5,8	1,0
Milchviehgülle (Acker, 7,5 % TS)	m <sup>3</sup>	3,5		1,7	2,1	1,4	5,0	1,0
Mastbullengülle (7,5 % TS)	m <sup>3</sup>	3,8		1,9	2,3	1,8	4,2	1,0
Mastschweinegülle (5 % TS)								
Standardfutter	m <sup>3</sup>	3,2		2,3	2,5	2,1	2,2	1,3
N-,P-reduziert	m <sup>3</sup>	2,7		1,9	2,1	1,7	2,0	1,3
Zuchtsauengülle (mit Ferkel 5 % TS)								
Standardfutter	m <sup>3</sup>	3,3		2,3	2,5	2,3	2,2	1,3
N-,P-reduziert	m <sup>3</sup>	2,9		2,0	2,2	1,9	2,0	1,3
Hühnermist (50 % TS)	t	17,5	16,5	8,8	12,3	15,0	15,5	5,5
Hühnerkot (50 % TS)	t	17,5		8,8	14,0	15,0	13,5	5,0
Putenmist (60 % TS)	t	24,8	24,0	7,4	14,4	21,0	22,9	5,0
Rindermist, Kurz-,Mittellangstand (25% TS)	t	5,0	4,3	0,8	1,2	4,3	6,9	2,0
Rindermist, Tiefstall (25% TS)	t	5,2	4,2	0,8	1,2	2,7	10,0	2,2
Schweinemist (25% TS)	t	6,0	4,9	0,9	1,4	6,5	6,5	3,0
Pferdemist (30%TS)	t	4,6	3,5	0,6	1,0	3,6	10,9	1,4
Schafmist (30% TS)	t	4,7	3,3	0,5	0,9	2,8	11,1	3,2
Rinderjauche (2,5% TS)	m <sup>3</sup>	3,2		3,1	3,1	0,0	7,9	0,2
Schweinejauche (2,0 %TS)	m <sup>3</sup>	3,3		3,1	3,1	0,0	3,1	0,2
Kartoffelbruchwasser Konzentrat (48% TS)	m <sup>3</sup>	22,0		-	19,8	12,0	80,0	7,0

1) Gegenüber der N-Ausscheidung wurden bei org. Düngern tierischer Herkunft gasförmige N-Verluste im Stall und Lager berücksichtigt:

Tierart	Gülle	Festmist/Jauche
Rinder	15%	30%
Schweine	30%	35%
Geflügel		40%
andere (Pferde, Schafe, ...)		45%

2) Stickstoffgehalt ohne Stroh zur Berechnung der Obergrenze Wirtschaftsdüngerausbringung 170/230 kg N/ha

3) Fehlende Angaben (-) bedeuten, daß ggf. nach Abzug der genannten Verluste keine bzw. nur noch unbedeutende NH<sub>4</sub>-N Mengen enthalten sind.

5) im Anwendungsjahr verfügbarer Stickstoff

Fortsetzung

organischer Dünger	Einheit	Nährstoffgehalt kg/t bzw. m <sup>3</sup>						4)
		N	NH <sub>4</sub> -N <sup>3)</sup>	N-schnell <sup>5)</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	
Hornspäne (90%TS)	t	140,0		98,0	0,0	0,0	0,0	
Rhizinusschrot (70%TS)	t	57,0		39,9	24,0	14,0	8,0	
Rindenkompst (40%TS)	t	5,5		0,3	0,5	2,0	2,0	x
Sägemehl (70%TS)	t	0,5		0,0	0,2	0,5	0,4	x
Schlachtabfälle Fettabscheider (30%TS)	t	10,0		5,0	3,0	1,0	1,0	
Schlachtabfälle Panseninhalt (30%TS)	t	5,0		2,0	3,0	5,0	2,0	
Fleischknochenmehl (95%TS)	t	50,0	1,3	20,0	165,0	3,5	4,9	
Schlempe (Kartoffeln) (5%TS)	m <sup>3</sup>	2,8		2,0	1,1	4,8	0,5	
Tresterkompst (60%TS)	t	10,0		1,0	4,0	16,0	3,0	x
Filterhefe stichfest (35%TS)	t	16,0		14,4	6,0	24,0	2,5	
Kompst (Grüngut) (50%TS)	t	6,6		0,3	3,9	5,1	8,2	x
Kompst (Bioabfall) (60%TS)	t	8,5		0,4	5,4	7,9	10,0	x
Grünguthäcksel (50% TS)	t	5,2		0,5	2,6	5,4	5,0	x
Landschaftspflegematerial (40% TS)	t	6,3		0,9	2,1	6,7	2,2	x
Rebenhäcksel (Hopfen) (27%TS)	t	6,9		0,7	1,3	5,9	2,1	x
Biogasgärrest								

Eigene Untersuchung notwendig

4) organische Dünger mit sehr hohem Anteil an fest gebundenem organischen Stickstoff

## 3.2 Nährstoffwirkung

### Phosphat und Kali

Die Düngewirkung der Nährstoffe Phosphat (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) und Kali (K<sub>2</sub>O) der Wirtschaftsdünger ist der von Mineraldüngern gleichzusetzen.

### Stickstoff

Der Stickstoff der organischen Düngemittel besteht im wesentlichen aus zwei Fraktionen: eine ist in der organischen Substanz gebunden, die andere liegt als leicht verfügbares Ammonium (NH<sub>4</sub>) vor. Dabei besteht ein deutlicher Zusammenhang zwischen dem C/N-Verhältnis und der N-Verfügbarkeit. Wirtschaftsdünger mit einem engen C/N-Verhältnis (Gülle, Jauche, Biogasgärreste) weisen eine wesentlich schnellere Stickstoffverfügbarkeit auf, als Dünger mit einem weiten C/N-Verhältnis (Stallmist).

Die Verfügbarkeit des in der organischen Substanz gebundenen Stickstoffs ist unterschiedlich. Ein kleiner Teil wird relativ schnell mineralisiert und steht den Kulturen noch im Ausbringungsjahr zur Verfügung. Zusammen mit dem bereits erwähnten Ammoniumanteil wird dieser Anteil des Stickstoffs als im Anwendungsjahr verfügbarer Stickstoff (N<sub>schnell</sub>) bezeichnet. Dieser verfügbare Stickstoff in organischen Düngern kann nicht zu 100 % von den Pflanzen genutzt werden, da mit Verlusten, insbesondere bei der Ausbringung (Ausbringungsverluste) gerechnet werden muss. Je nach Ausbringungszeitpunkt und -bedingungen können deshalb bei der Düngebedarfsermittlung nur ca. 60 – 75 % des verfügbaren Stickstoffs (N<sub>schnell</sub>) angerechnet werden.

Die jeweiligen Anteile des N<sub>schnell</sub> sind bei den verschiedenen Wirtschaftsdüngern unterschiedlich. Während zum Beispiel in der Jauche ca. 95 % im Anwendungsjahr verfügbarer Stickstoff vorhanden sind, enthält der Stallmist nur ca. 15 – 25 % verfügbaren Stickstoff. Die zur Berechnung der anrechenbaren organischen Stickstoffwirkung notwendigen verfügbaren N-Gehalte (N<sub>schnell</sub>) der wichtigsten Wirtschaftsdünger sind in Tabelle 3 enthalten. Der

restliche, organisch gebundene Stickstoff kommt erst bei langjähriger Anwendung in den nachfolgenden Jahren zur Wirkung, dann kann mit Freisetzungsraten von 1 bis 3 % des Gesamtstickstoffes pro Jahr gerechnet werden.

## **4 Gefährdung der Oberflächengewässer und des Grundwassers durch Wirtschaftsdünger**

### **4.1 Gefährdung der Oberflächengewässer**

Wirtschaftsdünger dürfen nicht in Oberflächengewässer gelangen. Sie beeinträchtigen diese durch:

- Ammoniak,
- sauerstoffzehrende Stoffe sowie
- Nährstoffe.

Ihre Einleitung in die Kanalisation bzw. Kläranlage ist verboten.

Ein direkter Eintrag in die Oberflächengewässer ist unter anderem durch die Einhaltung eines ausreichenden Abstandes zu vermeiden. Es ist dafür zu sorgen, dass kein Abschwemmen in die Oberflächengewässer erfolgt. Die Düngeverordnung schreibt einen Abstand von mindestens 3 m zwischen dem Rand der durch die Streubreite bestimmten Ausbringungsfläche und der Böschungsoberkante des Gewässers vor. Dieser Abstand kann auf einen Meter reduziert werden, wenn Geräte verwendet werden, bei denen die Streubreite der Arbeitsbreite entspricht oder die über eine Grenzstreueinrichtung verfügen. Auf Ackerflächen, die innerhalb eines Abstandes von 20 m zum Oberflächengewässer eine Hangneigung von mehr als 10 % aufweisen, darf auf den ersten 3 m zur Böschungsoberkante keine Düngung erfolgen, innerhalb des Bereiches von 3 bis 10 m müssen die Wirtschaftsdünger direkt in den Boden eingebracht werden. Im Bereich von 10 bis 20 m dürfen diese Düngemittel nur ausgebracht werden, wenn sie auf unbestellten Ackerflächen sofort eingearbeitet werden, bei mit Reihenkulturen bestellten Ackerflächen nach Mulch- oder Direktsaatverfahren, bei entwickelten Untersaaten oder sofortiger Einarbeitung zwischen den Reihen. Eine Düngung bei anderen Kulturen darf nur bei hinreichender Bestandesentwicklung erfolgen. Bei der Ausbringung von Festmist gelten diese Regelungen für den gesamten Bereich zwischen 3 und 20 m. Ein Verstoß gegen diese Auflagen beinhaltet auch einen Verstoß gegen Cross Compliance.

#### **4.1.1 Ammoniak**

Der Anteil von Ammonium ( $\text{NH}_4$ ) am Gesamtstickstoff (N) beträgt bei Stallmist etwa 15 %, bei Gülle oft mehr als 50 % und bei Jauche nahezu 95 %. Gelangt Ammonium in Gewässer, kann daraus Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) entstehen. Der Ammoniak-Anteil erhöht sich mit zunehmender Temperatur und steigendem pH-Wert. Ammoniak ist bereits in sehr geringen Konzentrationen für die Fischbrut und für bestimmte Fischarten stark giftig oder gar tödlich.



#### 4.1.2 Sauerstoffzehrende Stoffe

Durch den Abbau der sauerstoffzehrenden Stoffe im Gewässer kann es zu Sauerstoffmangel und damit unmittelbar zu Fischsterben kommen. Anaerobe Abbauvorgänge schädigen die ursprünglichen Lebensgemeinschaften und führen zur Ablagerung von Faulschlamm.

Als Maß für die Belastung mit sauerstoffzehrenden Stoffen dient der Biochemische Sauerstoffbedarf in 5 Tagen (BSB<sub>5</sub>). Beispielsweise hat unbehandeltes häusliches Abwasser einen BSB<sub>5</sub> von rund 300 mg/l, Gülle jedoch von bis zu 30 000 mg/l. Im Vergleich zu unbehandeltem Hausabwasser werden Gewässer durch:

- Rinder- und Schweinejauche            10 – 30mal und
- Rinder- und Schweinegülle            50 – 100mal stärker belastet.

#### 4.1.3 Nährstoffe

Die Nährstoffe Phosphat und Stickstoff wirken sich besonders in langsam fließenden oder stehenden Gewässern nachteilig aus. Probleme bereitet vor allem das Phosphat, das normalerweise im Gewässer den das Wachstum begrenzenden Minimumfaktor darstellt. Zunehmende Phosphatkonzentration im Wasser fördert das massenhafte Algenwachstum. Der biologische Abbau der abgestorbenen und auf den Gewässerboden abgesunkenen Algen und Wasserpflanzen verursacht wiederum eine starke Sauerstoffzehrung, die der bodennahen Wasserschicht den Sauerstoff völlig entziehen kann. Dadurch gehen die abgesetzten Algen und Wasserpflanzen in Fäulnis über, wobei das in der organischen Masse gebundene Phosphat wieder freigesetzt wird und erneut für die Masseentwicklung der Algen zur Verfügung steht (Eutrophierung).

### 4.2 Gefährdung des Grundwassers

Bei den unerwünschten Stoffeinträgen steht das leicht lösliche und damit auswaschunggefährdete Nitrat im Vordergrund, das im Falle der Wirtschaftsdünger auch aus der Umwandlung von Ammonium entsteht. Nitrat kann die Güte des Grundwassers nachteilig verändern und seine Verwendung als Trinkwasser einschränken oder ausschließen. Der Grenzwert für Nitrat im Trinkwasser beträgt 50 mg pro Liter. Der Eintrag von Nitrat ist soweit wie möglich zu vermeiden und insbesondere in Bereichen mit nitratbelastetem Grundwasser zu reduzieren.

Mit Gülle, Jauche und Stallmist können auch Keime und Krankheitserreger sowie Tierarzneimittel in das Grund- und Trinkwasser gelangen.

Ein erhöhtes Gefahrenrisiko durch Stoffeinträge aus Wirtschaftsdüngern besteht vor allem in Gebieten mit fehlenden oder schwach ausgebildeten, schlecht filternden Deckschichten wie z. B. in Kalk-, Sand- und Kieslandschaften.

## 5 Ausbringung von Wirtschaftsdüngern

### 5.1 Ausbringung von Stallmist

Im Gegensatz zu Gülle werden mit Stallmist relativ große Mengen an organischer Substanz ausgebracht. Sie ergibt sich aus den eingestreuten Strohmenen. Die wichtigsten Wirkungen der organischen Substanz sind:

- Erhöhung der Wasserspeicherfähigkeit (besonders wichtig bei leichten Böden),
- Lockerung schwerer Böden (bessere Bodenstruktur und Durchlüftung sowie schnellere Erwärmung),
- erhöhte Nährstoffbindung.

Stallmist entfaltet seine volle Wirkung erst nach Einarbeitung und intensiver Vermischung mit dem Boden. Die Einarbeitungstiefe ist von der Bodenart abhängig, wobei auf Sandböden bis zu 20 cm, auf schweren Böden bis zu 15 cm zu empfehlen sind.

Übliche Stallmistgaben betragen im Allgemeinen auf Ackerland 200 bis 400 dt im Abstand von 2 bis 3 Jahren, auf Grünland 100 dt/ha jährlich.

### 5.2 Ausbringung von Gülle, Jauche und Gärresten

Vor der Ausbringung ist bei allen flüssigen Wirtschaftsdüngern ein gutes Durchmischen (Homogenisierung) notwendig.

Aus der Tabelle 4 (= Güllekalender) geht hervor, zu welchen Fruchtarten, zu welcher Zeit und in welchen Mengen flüssige Wirtschaftsdünger empfohlen werden. Es handelt sich dabei um Anhaltswerte ohne Berücksichtigung von  $\text{NH}_4$ -Verlusten bei der Ausbringung. Je nach Nährstoffgehalt, Boden, Klima, Vegetationsstand, Auswaschungsgefahr und Ertrags-erwartung können die auszubringenden Mengen und Zeitpunkte variiert werden, wenn folgendes grundsätzlich beachtet wird:

- Die Dünger sollen entsprechend dem Stickstoffbedarf der Pflanzen ausgebracht werden und wenn der Boden dafür aufnahmefähig ist. Eine Aufbringung darf nicht erfolgen, wenn der Boden überschwemmt, wassergesättigt, gefroren oder durchgängig höher als fünf Zentimeter mit Schnee bedeckt ist, § 3 Abs. 5 Düngeverordnung (DüV).
- Eine Einzelgabe sollte die angegebenen Mengen nicht überschreiten. Für auswaschungsgefährdete Böden gelten die niedrigeren Mengen. In starken Hanglagen sollte wegen der erhöhten Abschwemmungsgefahr die Ausbringmenge max. 20 m<sup>3</sup> betragen, eine Ausbringung vor Starkregenereignissen ist soweit möglich zu vermeiden.
- Festgefahrene, an der Oberfläche stark verdichtete Ackerböden sollten vor dem Ausbringen flach aufgelockert werden. Der Boden nimmt die Wirtschaftsdünger dann besser auf und die Gefahr eines Oberflächenabflusses verringert sich.
- Die Wirtschaftsdünger sind bevorzugt zu Beginn oder während der Vegetation auszubringen, da dadurch eine gute Stickstoffausnutzung gewährleistet wird. Nach § 4 Abs. 5 DüV dürfen auf Ackerland in der Zeit vom 1. November bis 31. Januar, auf Grünland vom 15. November bis 31. Januar keine Düngemittel mit einem wesentlichen Nährstoffgehalt ausgebracht werden. davon ist nur Stallmist (ohne Geflügelmist) ausgenommen. ausgebracht werden. Für Grünland kann die Sperrfrist verschoben werden.
- Auf unbestelltem Ackerland müssen flüssige Wirtschaftsdünger gem. § 4 Abs. 2 DüV unverzüglich eingearbeitet werden.

- Gülle, Jauche und besonders Biogasgärreste, die einen höheren Ammoniumanteil und pH-Wert aufweisen, sollten bodennah ausgebracht werden um Ammoniakverluste zu minimieren.
- Ist eine Einarbeitung nicht möglich (z. B. Grünland), so ist der Ammoniakverflüchtigung durch bodennahe, großtropfige oder streifenförmige Ablage (Schleppschuh, -schlauch) entgegenzuwirken. Die Ausbringung sollte bei möglichst günstiger Witterung (kühl, feucht, windstill) vorgenommen werden. Wird auf Grünland breitflächig oder mit dem Schleppschuh ausgebracht, sollte dies unmittelbar nach einer Nutzung erfolgen, da nach dem Wiederaustrieb die Gefahr der Futtermittelverschmutzung besteht (Fehlgärungen bei Silagebereitung). Zur Verminderung der Abschwemmungsgefahr sollte mindestens 5 cm hoch geschnitten werden. Wird mit Schleppschuhgeräten ausgebracht, ist eine Wuchshöhe von etwa 10 cm vorteilhaft.
- Im Sinne des Gewässerschutzes ist eine Düngieranwendung zu vermeiden, wenn Starkregen kurz nach der Ausbringung zu erwarten sind.
- Eine Verdünnung von Gülle (Wasserzusatz) oder Separierung fördern das schnelle Eindringen in den Boden. Die Ammoniakverluste werden dadurch reduziert.
- Bei Reihenkulturen und erhöhter Auswaschungsgefahr bietet die Reihendüngung (z. B. mit Schleppschlauch) Vorteile.
- Die Nährstoffe der Wirtschaftsdünger sind bei der Bemessung der mineralischen Düngung zu berücksichtigen.
- Wirtschaftsdünger sollten möglichst gleichmäßig auf alle bewirtschafteten Flächen verteilt werden.
- In Wasserschutzgebieten sind die Verbote und Beschränkungen der jeweiligen Schutzgebietsverordnung zu beachten.

Tab. 4: Güllekalender

**Empfohlene Ausbringzeiten und Ammoniummengen (NH<sub>4</sub>-N) an flüssigen org. Düngern**

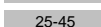
Früchte	Maximale NH <sub>4</sub> -N-Menge pro ha u. Jahr	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Silomais, Körnermais	100										50-100	35-50 <sup>1)</sup>	
Futterrüben	85									35-85			
Kartoffeln	50									35-50			
Winterraps	85		35							35-70			
Winterweizen, Triticale	100									35-100 <sup>2)</sup>			
Wintergerste	85		35							35-70			
Sommerweizen	85									35-85 <sup>2)</sup>			
So-Gerste (Futter), Hafer	45									35-45			
Kleegrass	75	25-45 <sup>3)</sup>								25-45			25-45
Feldfutter (Hauptfr., ohne Legum.)	135	35-45		35-45 <sup>3)</sup>						35-70			35-45
Zwischenfrucht <sup>4)</sup>	35	35											
Zwischenfrucht abgefahren	70	25-45								25-45			
Getreidestroh <sup>5)</sup>	35	35											
Grünland	135	25-45 <sup>6)</sup>		25-45 <sup>6)</sup>						25-45 <sup>6)</sup>			25-45 <sup>6)</sup>

\*) Die empfohlene Aufwandmenge pro ha und Jahr gilt für ein Ertragsniveau von z. B. 80 dt/ha Weizen.

**1) bis 7): Nebenstehende Hinweise zur Ausbringung beachten:**

- |   |   |
|---|---|
| 1) Zwischen die Reihen einarbeiten                        | 5) Strohdüngung ohne Zwi-frucht meist nicht empfehlenswert                                      |
| 2) Zweimalige Gabe möglich                                | 6) Einzelgabe von 45 Ammonium-N/ha und max. Gesamtgüllemenge nur bei intensiver Bewirtschaftung |
| 3) Nur bei überwinternden Pflanzenbeständen               |   |
| 4) Zwi-frucht überwintern oder möglichst spät einarbeiten |   |

 Empfohlene Ausbringzeit bei durchschn. Standortbedingungen

 25-45 Empfohlene Menge (kg NH<sub>4</sub>-N/ha) ohne Berücksichtigung von NH<sub>4</sub>-Verlusten nach der Ausbringung

 Ausbringverbot vom 01. Nov. bis 31. Jan.; bei Grünland vom 15. Nov. bis 31. Jan.

## 6 Hinweise auf Rechtsgrundlagen

Zum Schutz des Wohles der Allgemeinheit, insbesondere zur Sicherung der Trinkwasserqualität und zur Reinhaltung der Gewässer sind in den düng-, wasser- und baurechtlichen Vorschriften Bestimmungen enthalten, die bei der Errichtung und beim Betrieb von Dungstätten, Jauchegruben und Güllebehältern sowie bei der Ausbringung von Wirtschaftsdüngern zu beachten sind.

### 6.1 Düngemittelverordnung

Die Bestimmungen der Düngemittelverordnung regeln die Zulassung, Kennzeichnung und das Inverkehrbringen von Düngemitteln. Wirtschaftsdünger sind davon nur betroffen, wenn sie gewerbsmäßig vertrieben werden.

### 6.2 Düngeverordnung

Die Düngeverordnung enthält Regelungen für die Anwendung von Düngemitteln. Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis. Sie enthält Regelungen für die Bestimmung des Düngebedarfes, Ausbringzeitpunkte (siehe Abschnitt 5.2), Abstand von Oberflächengewässern (siehe Abschnitt 4.1), Ausbringbegrenzungen sowie Vorgaben zur Verminderung der Ammoniakab-

gasungen (siehe Abschnitt 5.2). Angegeben werden auch ansetzbare maximale N-Verluste (siehe Abschnitt 3.1) und Anfallszahlen von Wirtschaftsdüngern (siehe Abschnitt 1.3). Bisher noch nicht genannte, weitere wichtige Regelungen, die Wirtschaftsdünger betreffen sind:

- Vor dem Aufbringen von flüssigen Wirtschaftsdüngern muss der Gehalt an Gesamtstickstoff, Ammoniumstickstoff und Phosphat bekannt sein. Für Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft können die in Tabelle 3 genannten Durchschnittswerte herangezogen werden, für Biogasgärreste ist eine betriebsspezifische Untersuchung notwendig (siehe Abschnitt 3.1).
- Mit Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft, auch in Mischungen, dürfen im Betriebsdurchschnitt maximal 170 kg Stickstoff pro ha und Jahr ausgebracht werden. Auf intensives Grünland können auch 230 kg ausgebracht werden, wenn eine einzelflächenbezogene Ausnahmegenehmigung beantragt wurde und weitere Auflagen eingehalten werden.
- Auf Ackerland dürfen mit flüssigen Wirtschaftsdüngern nach Ernte der letzten Hauptfrucht nur noch bis zu 80 kg Gesamtstickstoff bzw. 40 kg Ammoniumstickstoff/ha ausgebracht werden, wenn die Ausbringung zu Folgekulturen, zu Zwischenfrüchten oder als Ausgleichsdüngung zu auf dem Feld verbliebenen Getreidestroh erfolgt.
- Wirtschaftsdünger dürfen nur angewendet werden, wenn sie den Bestimmungen der Düngemittelverordnung hinsichtlich der Zusammensetzung und sachgerechten Angabe der Inhaltsstoffe entsprechen. Ausgenommen sind Wirtschaftsdünger, die ausschließlich aus Stoffen, die im eigenen Betrieb angefallen sind, erzeugt wurden.
- Es müssen jährliche Nährstoffvergleiche für Stickstoff und Phosphat erstellt werden. Der Vergleich darf bestimmte Werte nicht überschreiten.

### 6.3 Wasserhaushaltsgesetz (WHG), Bayerisches Wassergesetz (BayWG)

**Grundsatz:** Jedermann ist verpflichtet, bei Maßnahmen, mit denen Einwirkungen auf ein Gewässer verbunden sein können, die nach den Umständen erforderliche Sorgfalt anzuwenden, um eine Verunreinigung des Wassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften zu verhüten (§ 1 a Abs. 2 WHG).

Stoffe dürfen daher nur so gelagert oder abgelagert werden, dass eine Verunreinigung des Gewässers oder eine sonstige nachteilige Veränderung ihrer Eigenschaften nicht zu besorgen ist, §§ 26 Abs. 2, § 34 Abs. 2 WHG.

Wer Stoffe in ein Gewässer einbringt oder einleitet oder wer auf ein Gewässer derart einwirkt, dass die Beschaffenheit des Wassers nachteilig verändert wird, ist zum Ersatz des daraus einem anderen entstehenden Schaden verpflichtet. Dabei ist es unerheblich, ob der Schädiger schuldhaft, d. h. vorsätzlich oder fahrlässig gehandelt hat. So kann beispielsweise ein Landwirt, der den Betrieb einer Wasserversorgungsanlage durch übermäßige Nitratbelastung des Trinkwassers beeinträchtigt, nach § 22 WHG zu Ersatz des daraus entstehenden Schadens verpflichtet werden.

In Schutzgebieten zur Sicherung der öffentlichen Wasserversorgung gelten besondere Vorschriften (Schutzgebietsverordnung mit Angabe der verbotenen oder nur beschränkt zulässigen Handlungen). Diese sind zu beachten. Ergeben sich daraus Einschränkungen der ordnungsgemäßen Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen ist für wirtschaftliche Nachteile ein finanzieller Ausgleich zu gewähren.

Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Festmist und Silagesickersäften (JGS-Anlagen) sind Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen. Der § 19g WHG ist zu beachten. In Wasserschutzgebieten müssen sie bei der Kreisverwaltungsbehörde angezeigt werden, vgl. Art. 37 BayWG in Verbindung mit § 20 VAwS.

## **6.4 Anlagenverordnung (VAwS)**

Bei JGS-Anlagen ist die VAwS, insbesondere Anhang 5 „Besondere Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Festmist und Silagesickersäften (JGS-Anlagen)“, zu beachten.

## **6.5 Bayerische Bauordnung (BayBO)**

### **Art. 49 BayBO:**

#### **Grundsätzlich gilt:**

Verantwortlich für die Ausführung von baulichen Anlagen ist grundsätzlich der Bauherr. Soweit er – was die Regel sein dürfte – nicht selbst über ausreichende Fachkenntnisse verfügt, hat er geeignete Planfertiger oder Unternehmer zu bestellen.

#### **Hinweis:**

Für den Antragsteller empfiehlt es sich daher, fach- und verfahrenkundige Beratung (Sachgebiet Wasserwirtschaft der Kreisverwaltungsbehörden und/oder Bauberatung der Ämter für Landwirtschaft und Forsten) in Anspruch zu nehmen.

Die erforderlichen Antragsunterlagen sind mit höchster Sorgfalt zu erstellen. Die wasserrechtliche Anzeige für Anlagen in Wasserschutzgebieten oder das baurechtliche Genehmigungsverfahren können nur dann zügig und erfolgreich abgeschlossen werden, wenn brauchbare und vollständige Planunterlagen vorliegen.

### **Art. 57 Abs. 1 Nr. 5 d und f BayBO:**

Die Errichtung oder Änderung von Gülle- und Jauchebehältern und -gruben mit einem Rauminhalt bis zu 50 m<sup>3</sup> und bis zu 3 m Höhe und von Dungstätten bedürfen keiner Baugenehmigung.

Auch bei nicht genehmigungspflichtigen Bauvorhaben sind die Anforderungen, die durch öffentlich-rechtliche Vorschriften an die baulichen Anlagen gestellt werden, so z. B. die sich aus dem baurecht ergebenden technischen Vorschriften, zu beachten.

## **6.6 Strafgesetzbuch (StGB)**

Wer unbefugt den Boden in bedeutendem Umfang verunreinigt oder sonst nachteilig verändert, oder ein Gewässer (oberirdische Gewässer, Grundwasser) verunreinigt oder dessen Eigenschaften nachteilig verändert, kann mit Freiheitsstrafe bis zu 5 Jahren, in besonders schweren Fällen bis zu 10 Jahren oder mit Geldstrafe bestraft werden (§§ 324, 324a, 330 StGB). Das gilt auch für den Bereich der Landwirtschaft. Verstöße gegen wasserrechtliche Vorschriften können daneben als Ordnungswidrigkeiten mit Geldbuße bis zu 50.000 Euro geahndet werden (§ 41 WHG).

## 7 Bautechnische Hinweise

- Besondere Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Festmist und Silagesickersäften (JGS-Anlagen) enthält der gleichnamige Anhang 5 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (Anlagenverordnung - VAWS).

## 8 Sonstige Merkblätter

- Der „Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland Gelbes Heft“ enthält Hinweise für die Bewertung der Nährstoffversorgung des Bodens und die darauf aufbauende organische und mineralische Düngung.  
<http://www.lfl.bayern.de/iab/duengung/10330/index.php>
- Das Biogashandbuch Bayern – Materialienband enthält im Kapitel 2.2.7 weitere Information zum Einsatz von Gärresten
- Das Merkblatt „Verminderung der Nitratbelastung des Trinkwassers“ informiert über Zusammenhänge von Nitratbelastung und Düngung.
- Das Kompendium „Umweltverträgliches Flüssigmistmanagement“ (Gelbes Heft 54) befasst sich mit den Ursachen und der Vermeidung von Umweltbelastungen.
- Das Biogashandbuch Bayern - Materialienband enthält im Kapitel Wasserwirtschaft Hinweise zu Anforderungen an Gärrestbehälter.  
<http://www.lfu.bayern.de/abfall/fachinformationen/biogashandbuch/doc/kap224.pdf>