

Wirtschaftsdünger und Gewässerschutz

Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern in der Landwirtschaft



Impressum

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan
Internet: www.LfL.bayern.de
Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160, 86179 Augsburg
Internet: www.lfu.bayern.de

Redaktion: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Institut für Agrarökologie und Biologischen Landbau
Lange Point 12, 85354 Freising-Weihenstephan
E-Mail: Agraroeekologie@LfL.bayern.de
Telefon: 08161 8640-3640

2. Auflage: August 2023

Titelfotos Maria Brandl, LfL

© LfL/LfU



Wirtschaftsdünger und Gewässerschutz

Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern in der Landwirtschaft

Schriftleitung:
Robert Knöferl ¹⁾ und Hubert Weidner ²⁾

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

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

Inhaltsverzeichnis

Seite

Abkürzungsverzeichnis	6
Vorwort.....	7
1 Einleitung	8
1.1 Stallmist, Jauche, Kot.....	8
1.2 Gülle	8
1.3 Biogasgärrest	8
1.4 Anfall von Stallmist, Jauche, Gülle und Gärrest	9
2 Gefährdung der Oberflächengewässer und des Grundwassers durch Wirtschaftsdünger.....	10
2.1 Gefährdung der Oberflächengewässer	10
2.1.1 Ammoniak	10
2.1.2 Sauerstoffzehrende Stoffe	10
2.1.3 Nährstoffe	10
2.2 Gefährdung des Grundwassers	11
3 Lagerung von Wirtschaftsdüngern	12
3.1 Stallmistlager und Jaucheableitung.....	12
3.1.1 Anforderungen an die Zwischenlagerung von Festmist von Huf- und Klautieren auf landwirtschaftlichen Flächen	12
3.1.2 Zwischenlagerung von sonstigen, festen Wirtschaftsdüngern (z. B. separierten Gärrest, Geflügelmist) in der Feldflur	14
3.2 Lagerung von Jauche, Gülle und Gärresten.....	14
3.2.1 Technische Anforderungen an das Lagern und Abfüllen.....	15
3.2.2 Weitergehende Anforderungen zur Betriebssicherheit.....	16
3.3 Lagerraumbedarf.....	16
4 Nährstoffgehalt und Nährstoffwirkung von Wirtschaftsdüngern.....	18
4.1 Nährstoffgehalt verschiedener Wirtschaftsdünger.....	18
4.2 Nährstoffwirkung.....	19
4.2.1 Phosphat und Kali	19
4.2.2 Stickstoff.....	19
5 Ausbringung von Wirtschaftsdüngern.....	21
5.1 Rechtliche Vorgaben.....	21
5.2 Vorgaben der Düngeverordnung.....	21
5.3 Ergänzende Vorgaben in den roten Gebieten	23
5.4 Ergänzende Vorgaben in den gelben Gebieten.....	25

5.5	Ergänzende fachliche Empfehlungen.....	26
6	Überblick zu den Rechtsgrundlagen	27
7	Ergänzende Informationen	29

Abkürzungsverzeichnis

AVDüV	Ausführungsverordnung Düngeverordnung
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
BayBO	Bayerische Bauordnung
BayWG	Bayerisches Wassergesetz
BioAbfV	Bioabfallverordnung
BSB ₅	Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen
C	Kohlenstoff
DüV	Düngeverordnung
DüMV	Düngemittelverordnung
DüngG	Düngegesetz
GLÖZ	guter landwirtschaftlicher und ökologischer Zustand
GV	Großvieheinheit
JGS-Anlagen	Jauche-, Gülle- und Silagesickersaftanlagen
K-Wasser	Erosionsgefährdung einer Fläche durch Wasser von 0 (keine) bis 2 (hoch)
K ₂ O	Kaliumoxid („Kali“)
LF	landwirtschaftlich genutzte Fläche
N	(Gesamt-)Stickstoff
NH ₃	Ammoniak
NH ₄ ⁺	Ammonium
NIRS	Nahinfrarotspektroskopie
N _{min}	Mineralisierter Stickstoff
P ₂ O ₅	Phosphorpentoxid (Phosphat)
StGB	Strafgesetzbuch
TM	Trockenmasse
TRwS	Technische Regel wassergefährdender Stoffe
WDüngV	Verordnung über das Inverkehrbringen und Befördern von Wirtschaftsdünger
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WSG	Wasserschutzgebiet

Vorwort

Wirtschaftsdünger fallen in landwirtschaftlichen Betrieben bei der Nutztierhaltung 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 ökologischen als auch aus ökonomischen Gründen eine große Bedeutung zu. Um die Gefahr von Belastungen der Grund- und Oberflächengewässer sowie des Bodens so gering wie möglich zu halten, sind die Anforderungen an deren Lagerung, Ausbringung und optimale Verwertung hoch. Die Ausbringung hat nach den Regeln der guten fachlichen Praxis gemäß Düngeverordnung (DüV) zu erfolgen. Für die Lagerung gibt die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) den rechtlichen Rahmen vor. Wesentliche Vorgaben dieser Verordnungen dienen der Umsetzung der EU-Nitratrichtlinie und sind daher auch förderrechtlich relevant.

Die zweite Auflage dieser Broschüre gibt Betrieben mit Anfall und Einsatz von Wirtschaftsdüngern einen Überblick zu den rechtlichen Vorgaben, die zuletzt wesentlich angepasst wurden. Darüber hinaus werden weitere Möglichkeiten und Wege aufgezeigt, wie die Landwirtschaft bei der Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern unter Berücksichtigung bestimmter fachlicher Grundsätze wirksam zum Schutz unserer Gewässer beitragen kann. Neben den betroffenen Landwirten soll die Broschüre landwirtschaftlichen Beratern Hilfestellung bieten, sowie den Wasserwirtschafts- und Kreisverwaltungsbehörden die Beurteilung landwirtschaftlicher Tätigkeiten und Vorhaben erleichtern.



Stephan Sedlmayer
Präsident LfL



Dr. Christian Mikulla
Präsident LfU

1 Einleitung

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, oder Gülle. Große Bedeutung haben zudem 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. Als Einstreu gilt pflanzliches Material, das kein Bioabfall nach Bioabfallverordnung (BioAbfV) ist, z. B. Stroh/Strohhäcksel. Zusätzlich sind aber beispielsweise auch Sägemehl, Sägespäne oder Hackschnitzel jeweils von naturbelassenem Holz und (Dinkel-) Spelzen als Einstreu zulässig.

Der von der Einstreu nicht aufgenommene Harn fließt als Jauche ab. Jauche kann auch den Sickersaft des Stallmiststapels und Wasser verschiedener Herkunft enthalten. Zur Stallmistbereitung genügen schon 3 - 4 kg Einstreu je Großvieheinheit (GV) und Tag, wenn der größere Teil des Harns unmittelbar abgeleitet wird. In Ställen mit Tief- bzw. Matratzeinstreu wird der gesamte Harn von der Einstreu gebunden. Reiner Kot fällt vorwiegend in der Geflügelhaltung an. Durch die regelmäßige Zugabe von Einstreu in einer Größenordnung von mehr als 10 % des Kotes entsteht Geflügelmist. Der Trockenmassegehalt (TM) von Stallmist liegt in jedem Fall über 15 % (Gewichtsprozent).

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 das zusätzliche Einleiten von z. B. Niederschlags-, Reinigungs- und Waschwasser oder vorgeklärtem Überwasser aus der Mehrkammerausfallgrube kann sich der TM-Gehalt wesentlich verringern. Der durchschnittliche TM-Gehalt von Rindergülle beträgt ca. 7,5 %, von Schweinegülle ca. 5 %. Einstreumengen bis zu 0,5 kg je Milchkuh und Tag ergeben in der Regel noch eine fließ- und pumpfähige Gülle.

1.3 Biogasgärrest

Gärrest aus Biogasanlagen wird zu den Wirtschaftsdüngern gezählt, wenn er aus der Vergärung von in landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Betrieben angefallenen, pflanzlichen Materialien, auch gemischt mit tierischen Ausscheidungen oder Silagesickersaft, entstanden ist. Werden andere Stoffe, zum Beispiel Bioabfälle (einschließlich Material aus der Mahd von Böschungen, Rainen, Straßenbegleitgrün etc.), mitvergoren, handelt es sich nach der Düngemittelverordnung (DüMV) um organische Düngemittel. Zu Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft nach § 2 Abs. 8 AwSV zählen auch Landschaftspflegematerial als Aufwuchs von landwirtschaftlich genutzten Flächen und pflanzliche Rückstände aus der Herstellung von Getränken sowie Rückstände aus der Be- und Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte, z. B. Obst-, Getreide- und Kartoffelschlempen. Gärreste entstehen aus den verschiedensten Ausgangssubstanzen, die während des Gärprozesses in Abhängigkeit von der Verweildauer, der Temperatur und dem Mischungsverhältnis unterschiedlichen Abbauraten unterliegen. Daher können keine Durchschnittswerte für Nährstoff- oder TM-Gehalte angegeben werden. In der Praxis schwanken die TM-Gehalte

zwischen 4 und 10 %. Tendenziell haben Gärreste einen höheren Anteil pflanzenverfügbaren Stickstoffs als Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft. Auch separierte Gärreste, die einen TM-Gehalt von 20 bis 25 % aufweisen, besitzen einen hohen Gehalt an sofort pflanzenverfügbarem Stickstoff (Ammoniumstickstoff).



Abbildung 1: Kompostierungsstall als relativ neues Haltungsverfahren; die Haltungform entscheidet über die Art des anfallenden Wirtschaftsdüngers (Foto: Martin Müller, ALB)

1.4 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 wesentlich von der Einstreumenge mitbestimmt. Während der Lagerung treten Umsetzungsprozesse ein. Diese führen zu Masse- und Nährstoffveränderungen, die vor allem von der Lagerungsart abhängen (Tieflaufstall, Stapelmist). Werte für den jährlichen Anfall von Gülle und Jauche sind in der Tabelle 4b der sogenannten Basisdaten zusammengestellt. Die Basisdaten sind stets in der aktuell gültigen Fassung auf der Internetseite der LfL unter www.lfl.bayern.de/basisdaten abrufbar. Dabei handelt es sich um die Mindestwerte, die nach DüV für die Berechnung des vorgeschriebenen Lagerraums benötigt werden. Das bei den Haltungsverfahren anfallende Waschwasser (z. B. beim Melken oder der Stallreinigung) ist darin nicht enthalten und muss zusätzlich berücksichtigt werden. Die Jauchemenge basiert auf niedriger Einstreumenge. Bei mittlerer Einstreumenge ist der angegebene Jaucheanfall zu halbieren, bei hoher Einstreumenge fällt keine Jauche an.

Bei der Berechnung des erforderlichen Lagerraums ist das Niederschlagswasser, auch von den in die Lagerbehälter entwässernden Flächen, zu berücksichtigen (siehe Kapitel 3.3). Außerdem sind Einleitungen von vorgeklärtem häuslichem Abwasser aus einer Mehrkammerausfallgrube in die Gülle-/Jauchegrube (Art. 41 BayBO) ebenfalls bei der Lagerraumberechnung zu berücksichtigen.

In Tabelle 4c der Basisdaten sind die Werte zum jährlichen Festmistanfall verschiedener Tierarten in Abhängigkeit von der täglichen Einstreumenge aufgeführt. Zur Berechnung der nach DüV erforderlichen Mindestlagerkapazitäten muss beim Jaucheanfall bzw. Festmistanfall mit der gleichen Einstreumenge gerechnet werden.

Der Anfall von Gärresten muss anhand der eingesetzten Stoffe (tierische Ausscheidungen, pflanzliche Substrate) und deren Einsatzmengen einschließlich des eingeleiteten Wassers bestimmt werden.

Zur Berechnung des Lagerraumes stehen Programme der LfL zur Verfügung: www.lfl.bayern.de/lagerkapazitaet bzw. www.lfl.bayern.de/biogasrechner.

2 Gefährdung der Oberflächengewässer und des Grundwassers durch Wirtschaftsdünger

Im Folgenden wird die Bedeutung der ordnungsgemäßen Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern für den Gewässerschutz dargelegt.

2.1 Gefährdung der Oberflächengewässer

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

- Ammoniak,
- sauerstoffzehrende Stoffe sowie
- Nährstoffe wie Stickstoff und Phosphor.

Ihre Einleitung in die Kanalisation bzw. Kläranlage ist zudem verboten.

2.1.1 Ammoniak

Ammoniak (NH_3) kann entstehen, wenn Ammonium (NH_4^+) in Gewässer gelangt. Der Ammoniak-Anteil erhöht sich mit zunehmender Temperatur und steigendem pH-Wert. Der Anteil von Ammonium am Gesamtstickstoff (N) beträgt bei Stallmist etwa 10 %, bei Gülle ca. 50 % und bei Jauche oft mehr als 90 %. Bei flüssigen Gärresten liegt der Ammonium-Anteil zumeist etwas höher als bei Gülle, bei ca. 60 %. Ammoniak ist bereits in sehr geringen Konzentrationen für die Fischbrut und für bestimmte Fischarten stark giftig oder gar tödlich.

2.1.2 Sauerstoffzehrende Stoffe

Durch den Abbau von sauerstoffzehrenden, organischen Stoffen im Gewässer kann es zu Sauerstoffmangel und damit unmittelbar zu Fischsterben kommen. Andauernder Sauerstoffmangel und damit einhergehende anaerobe Abbauvorgänge schädigen zudem 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_5). Beispielsweise hat unbehandeltes häusliches Abwasser einen BSB_5 von rund 300 mg/l, Gülle jedoch von bis zu 30 000 mg/l. Im Vergleich zu unbehandeltem Hausabwasser werden Gewässer deshalb durch:

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

2.1.3 Nährstoffe

Wie alle Pflanzen brauchen auch die Algen und Wasserpflanzen (Makrophyten) in Gewässern Nährstoffe wie Phosphor und Stickstoff zum Wachsen. Das gesamte Nahrungsnetz bis zu den Fischen ist hiervon abhängig und dadurch in seiner Artenzusammensetzung und

deren Häufigkeiten gesteuert. Gelangen die Nährstoffe im Übermaß in die Gewässer, wirken sie sich jedoch nachteilig aus: Probleme bereitet vor allem der Phosphor, der normalerweise im Gewässer das Pflanzenwachstum limitiert. Eine hohe Phosphorkonzentration führt im Wasser zu extremer Pflanzen- und Algenentwicklung (Eutrophierung). In Fließgewässern ist dies durch starken glitschigen Bewuchs auf Steinen sowie Massenbeständen bestimmter Wasserpflanzen erkennbar.

In einem gesunden, stehenden oder langsam fließenden Gewässer entwickeln sich natürlicherweise neben den Makrophyten und auf dem Boden aufwachsenden Algen (Phytobenthos) auch im Wasser schwebende, mikroskopisch kleine Algen (Phytoplankton). Die drei Pflanzengruppen reagieren bei einer übermäßigen Nährstoffzufuhr. Abhängig von den Randbedingungen wie der Größe und der Tiefe des Gewässers sowie z. B. den Witterungsbedingungen im Frühjahr können sich dann unterschiedliche Zustände einstellen. Vermehren sich die im Wasser schwebenden, mikroskopisch kleinen Algen übermäßig und schnell, trüben sie das Wasser und die untergetauchten Wasserpflanzen können unter diesen trüben Verhältnissen meist nicht mehr wachsen und sterben ab. Unter anderen Voraussetzungen können aber auch alle drei Pflanzengruppen Massenbestände nebeneinander ausbilden. Das Gewässer ist dann nahezu durchgängig von wurzelnden und auf der Oberfläche schwimmenden Pflanzen und Algen bedeckt.

Pflanzen produzieren bei der Photosynthese am Tag Sauerstoff, in der Nacht werden große Mengen Sauerstoff durch die Pflanzen verbraucht. In Fließgewässern führt dies, zusammen mit dem Sauerstoffverbrauch beim Abbau abgestorbener Pflanzenmaterials, zu erheblichen Sauerstoffschwankungen, welche die Organismen stark belasten.

In stehenden Gewässern, wie Seen, verursacht der biologische Abbau von großen Mengen abgestorbener und auf den Gewässerboden abgesunkener Algen und Wasserpflanzen wiederum eine starke Sauerstoffzehrung, die dem Gewässer den Sauerstoff völlig entziehen kann. Der in der organischen Masse gebundene Phosphor wird dabei wieder freigesetzt und steht erneut für Massenentwicklungen von Algen und Wasserpflanzen zur Verfügung. Unter diesen Bedingungen geht der bisher im Sediment dauerhaft gebundene Phosphor wieder in Lösung und „düngt“ die Seen noch zusätzlich. Ist der Sauerstoff in größeren Gewässerbereichen vollständig aufgebraucht, sterben die Fische und Kleinlebewesen, man spricht dann auch vom „Umkippen eines Gewässers“.

2.2 Gefährdung des Grundwassers

Bei den unerwünschten Stoffeinträgen steht das leicht lösliche und damit auswaschungsfähige 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 Schwellenwert für Nitrat im Trinkwasser beträgt 50 mg pro Liter. Der Eintrag von Nitrat ist so weit wie möglich zu vermeiden und insbesondere in Bereichen mit nitratbelastetem Grundwasser zu reduzieren.

Ein erhöhtes Gefahrenrisiko durch Stoffeinträge, beispielsweise aus Wirtschaftsdüngern, besteht vor allem in Gebieten mit fehlenden oder gering mächtigen, schlecht filternden Grundwasserdeckschichten wie z. B. in Karst-, Sand- und Kieslandschaften. In diesen Gebieten steigt aufgrund der zunehmenden Starkniederschlagsereignisse das Gefahrenpotential, dass Nitrat direkt ins Grundwasser ausgewaschen wird.

Über Gülle, Jauche und Stallmist können bei fehlenden Deckschichten neben Nitrat auch Keime und Krankheitserreger sowie Tierarzneimittel in das Grund- und Trinkwasser gelangen.

3 Lagerung von Wirtschaftsdüngern

Wirtschaftsdünger lagern in der Regel für mehrere Monate im Betrieb. Anlagen für das Lagern und Abfüllen von Wirtschaftsdüngern einschließlich deren Sammel-, Um- und Abfülleinrichtungen müssen bei den zu erwartenden Beanspruchungen standsicher, dicht und gegen die zu erwartenden mechanischen und chemischen Einflüsse hinreichend widerstandsfähig sein.

Ein Ab- bzw. Überlaufen des Lagergutes, insbesondere dessen Eindringen in das Grundwasser, in Oberflächengewässer und in die Kanalisation muss zuverlässig verhindert werden.

Der Betreiber hat den ordnungsgemäßen Betrieb und die Dichtigkeit der Anlagen sowie die Funktionsfähigkeit der Sicherheitseinrichtungen entsprechend den jeweiligen Verwendbarkeitsnachweisen und den Technischen Regeln wassergefährdender Stoffe (TRwS 792 bzw. TRwS 793-1) regelmäßig zu überwachen und zu dokumentieren. Bei Verdacht auf Undichtigkeit (z. B. Gülle im Kontrollschacht) ist die zuständige Kreisverwaltungsbehörde unverzüglich zu benachrichtigen.

3.1 Stallmistlager und Jaucheableitung

Anlagen zum Lagern von Festmist sind mit einer dichten und wasserundurchlässigen Bodenplatte zu versehen. Zur ordnungsgemäßen Ableitung der Jauche ist die Bodenplatte einer Festmistlagerstätte seitlich einzufassen. Sofern eine Ableitung der Jauche in eine vorhandene Jauche- oder Güllegrube nicht möglich ist, ist eine gesonderte Sammeleinrichtung vorzusehen. Eine gesonderte Sammeleinrichtung ist bei überdachten Lagerstätten für Festmist mit hohem TM-Gehalt (z. B. Pferde-, Schaf- und Ziegenmist) nicht erforderlich, da keine flüssige Phase aus dem Niederschlagswasser anfällt. Dem Ablauf von geringen Mengen an Flüssigkeit ist vorzubeugen (wannenförmig ausgebildetes Festmistlager, z. B. durch Stau-nase oder entsprechendem Gefälle).

Das erforderliche Fassungsvermögen des Festmistlagers und der Jauchegrube errechnet sich aus den Basisdaten unter Berücksichtigung weiterer Faktoren (siehe Kapitel 3.3).

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

3.1.1 Anforderungen an die Zwischenlagerung von Festmist von Huf- und Klauentieren auf landwirtschaftlichen Flächen

Eine Lagerung auf landwirtschaftlichen Flächen, ohne befestigte Bodenplatte und ohne Auffangbehälter für austretende Flüssigkeit (Sickersaft), soll nur ausnahmsweise erfolgen und ist ausschließlich für Festmist von Huf- und Klauentieren möglich. Auch bei der Lagerung auf landwirtschaftlichen Flächen muss eine nachteilige Veränderung bzw. Verunreinigung von Grundwasser und Oberflächengewässern vermieden werden. Hierzu ist dem Austreten von Sickersaft vorzubeugen, um schädliche Bodenveränderungen, eine Verlagerung in das Grundwasser oder eine Abschwemmung in ein oberirdisches Gewässer auszuschließen.

Für die Errichtung eines Zwischenlagers für Festmist von Huf- und Klautieren auf bewirtschafteten Acker- oder Grünlandflächen ist daher folgendes zu beachten:

- Die Lagerdauer ist auf maximal sechs Monate begrenzt. Bei längerer Lagerung handelt es sich nach AwSV um eine ortsfeste Anlage mit den entsprechenden Anforderungen für derartige Lagerstätten.
- Der TM-Gehalt beträgt mindestens 25 %. Dafür ist i. d. R. eine mindestens dreiwöchige Vorrotte des Frischmists auf der ortsfesten, flüssigkeitsundurchlässigen Lageranlage mit separat gesammelter Jauche erforderlich.
- Das Lager ist mietenförmig zu gestalten und auf ebener, möglichst kleiner Grundfläche vorzunehmen.
- Die gelagerte Mistmenge hat in einer pflanzenbaulich sinnvollen Relation zu der damit zu düngenden Fläche (Fläche mit dem Lager und näherer Umgriff) zu stehen.
- Bei Lagerung auf hängigen Flächen sind Vorkehrungen gegen das Durchsickern von Niederschlägen am Mietenfuß und gegen das oberflächige Abfließen von verunreinigtem Niederschlagswasser zu treffen, z. B. indem vor der bergseitigen Fläche eine Entwässerungsmulde gezogen wird. Damit kann bei Starkregenereignissen das Niederschlagswasser vom Hang abgeleitet werden.
- Die Ausbringung hat zum nächstmöglichen, pflanzenbaulich sinnvollen Termin zu erfolgen.
- Der Mindestabstand zu Brunnen zur Trinkwassergewinnung beträgt 100 m, zu oberirdischen Gewässern und Vorflutgräben 50 m und zu nicht ständig wasserführenden Straßen- und Vorflutgräben 20 m.
- Der Lagerplatz ist jährlich zu wechseln. Zudem wird empfohlen, den gleichen Lagerplatz innerhalb von fünf Jahren nicht wieder zu benutzen, um die biologischen, chemischen und physikalischen Eigenschaften des Bodens zu erhalten und Nährstoffanreicherungen zu vermeiden.

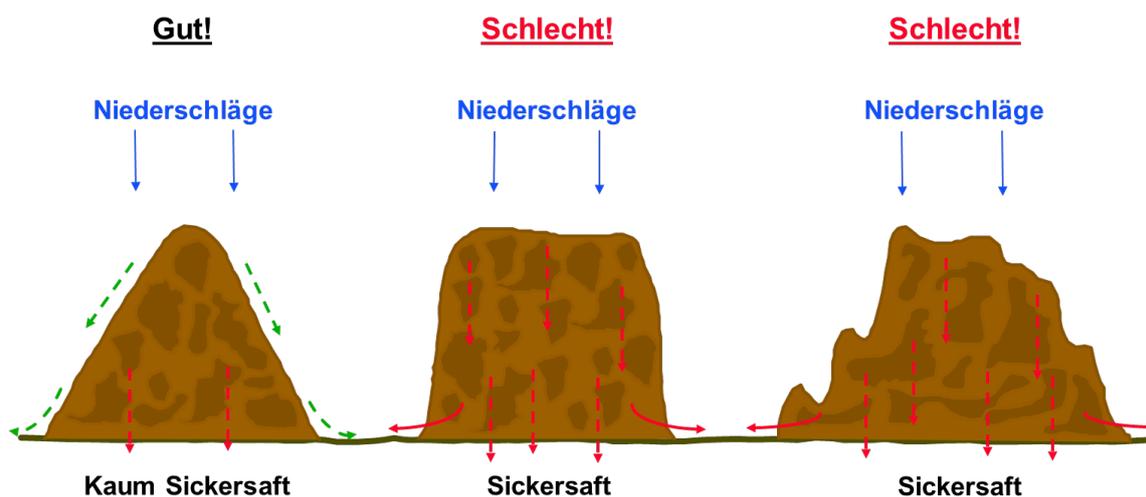


Abbildung 2: Anfall und Verteilung von Sickersaft bei unterschiedlichen Haufenformen

Auf den folgenden Standorten ist eine Lagerung im Regelfall ausgeschlossen:

- in den Zonen I, II und III (ggf. unterteilt in III A und III B) von Wasserschutzgebieten; es sind immer die Regelungen der jeweiligen Wasserschutzgebietsverordnung zu beachten (siehe Ziffer 6.4 Verordnungsmuster WSG),
- in festgesetzten oder gesicherten Überschwemmungsgebieten,
- auf staunassen Flächen,
- in Senken bzw. Geländevertiefungen, in denen sich Niederschlagswasser sammeln kann,
- in Bereichen von Drainageleitungen (soweit bekannt),
- in wasserwirtschaftlich besonders sensiblen Gebieten, wie z. B. Karstgebieten und Gebieten mit stark klüftigem und durchlässigem Untergrund ohne ausreichende Deckschicht,
- wenn der höchste zu erwartende Grundwasserstand weniger als 1,00 Meter unter Gelände liegt und
- auf wassererosionsgefährdeten Flächen (ab K-Wasser 2).

Eine Lagerung in der Feldflur ist nicht auf die rechtlich verbindlichen betrieblichen Mindestlagerkapazitäten (siehe Kapitel 3.3) anrechenbar.

3.1.2 Zwischenlagerung von sonstigen, festen Wirtschaftsdüngern (z. B. separierten Gärrest, Geflügelmist) in der Feldflur

Bei Frischmist mit weniger als 25 % TM und Geflügelfrischkot ist keinerlei Lagerung auf landwirtschaftlichen Flächen zulässig. Diese Stoffe sind aufgrund der hohen Jaucheanteile bzw. Stickstoffgehalte ausnahmslos in Anlagen nach AwSV zu lagern.

Eine kurzfristige Zwischenlagerung von maximal 14 Tagen ist für die feste Phase separierter Gülle bzw. Gärreste landwirtschaftlicher Herkunft sowie Geflügelmist und Geflügeltrockenkot aus arbeitswirtschaftlichen Gründen möglich. Zum Transportzeitpunkt muss daher bereits sichergestellt sein, dass die Ausbringfahrzeuge den Wirtschaftsdünger unverzüglich ausbringen können, ein Düngebedarf vorhanden ist und auch die Witterungsbedingungen eine Ausbringung erlauben. Ein Lagern am Feldrand zu einem Zeitpunkt, zu dem der Aufbringungstermin noch nicht feststeht, ist unzulässig.

Ist ein unverzügliches Aufbringen aufgrund nicht vorhersehbarer 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.

3.2 Lagerung von Jauche, Gülle und Gärresten

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

3.2.1 Technische Anforderungen an das Lagern und Abfüllen

Die Anforderungen an Jauche-, Gülle- und Silagesickersaftanlagen (JGS-Anlagen) bezüglich Bautechnik und Standort sind in der AwSV, insbesondere in Anlage 7, und in der TRwS 792 beschrieben. Erdbecken mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis sind zulässig.

Bei Biogasanlagen mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft sind insbesondere § 37 AwSV und die TRwS 793-1 zu beachten. Die Errichtung von Erdbecken für Gärreste ist nach § 37 Abs. 6 AwSV nicht zulässig.

Das Kapitel 2.2.4 im Biogashandbuch Bayern enthält darüber hinaus wasserwirtschaftliche Anforderungen an Biogasanlagen, in denen nicht ausschließlich mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft zur Erzeugung von Biogas umgegangen wird. Für diese Anlagen gelten nicht die Erleichterungen des § 37 AwSV, sondern es sind die umfänglichen Anforderungen der AwSV zu beachten.

Beispielhaft werden nachfolgend einige Vorschriften der AwSV wiedergegeben:

- Die Anlagen müssen standsicher und dauerhaft dicht sein.
- Es dürfen für die JGS-Anlagen nur Bauprodukte, Bauarten oder Bausätze verwendet werden, für die bauaufsichtliche Verwendbarkeits- bzw. Anwendbarkeitsnachweise unter Berücksichtigung wasserrechtlicher Anforderungen vorliegen oder die eingeführten technischen Baubestimmungen nach Nr. C 2.15 der Bayer. Technischen Baubestimmungen entsprechen. Die Baubestimmungen und die bauaufsichtlichen Verwendbarkeits- und Anwendbarkeitsnachweise müssen den konkreten Anwendungsfall abdecken.
- Einwandige JGS-Lageranlagen für flüssige, allgemein wassergefährdende Stoffe mit einem Gesamtvolumen von mehr als 25 m³ und Gärrestbehälter bei Biogasanlagen mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft müssen mit einem Leckageerkennungssystem ausgerüstet sein. Unterirdische Behälter für Gärreste bei Biogasanlagen mit nicht ausschließlich Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft sind doppelwandig mit Leckanzeigesystem auszuführen.
- Anlagen zur Lagerung von festen Gärresten müssen über eine flüssigkeitsundurchlässige Lagerfläche verfügen. Ein Leckageerkennungssystem ist nicht erforderlich.
- Anlagen zur Lagerung von flüssigen Gärresten, bei denen Leckagen oberhalb der Geländeoberkante auftreten können, sind mit einer Umwallung zu versehen.

Die Anlagen sind durch Sachverständige nach AwSV vor Inbetriebnahme und bei Gärresten sowie bei Erdbecken wiederkehrend alle 5 Jahre zu prüfen.

Eine Übersicht über einige weitere Anforderungen wie die Anzeigepflicht und die Fachbetriebspflicht sind auf der LfU-Homepage

(www.lfu.bayern.de/wasser/umgang_mit_wgs/landwirtschaft) zu finden.

Im ALB-Infobrief „Anforderungen der AwSV DWA-A 792 TRwS bei JGS-Anlagen“ sind wesentliche Informationen zu Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle und Festmist zusammengefasst und weiterführende Links enthalten. In Schutzgebieten und Überschwemmungsgebieten sind weitergehende Anforderungen einzuhalten, die in Abschnitt 5 der AwSV beschrieben sind. Ergänzend sind die jeweiligen Verordnungen zu beachten.

Für ältere Güllegruben und Festmistlagerstätten haben die baulichen Vorgaben der jeweils gültigen, bayerischen Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (VAwS) zum Zeitpunkt der Fertigstellung der Anlage weiterhin Bestand. Bauliche Änderungen sind erforderlich, wenn dies die Kreisverwaltungsbehörde anordnet.

3.2.2 Weitergehende Anforderungen zur Betriebssicherheit

- Die Unfallverhütungsvorschriften der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften 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 Vorgrube 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.

3.3 Lagerraumbedarf

Das Fassungsvermögen von Anlagen zur Lagerung von Wirtschaftsdüngern muss größer sein als die erforderliche Kapazität während des längsten Zeitraumes, in dem das Ausbringen auf landwirtschaftliche Flächen verboten ist. Der Betrieb benötigt dazu nachweisbar entsprechend große und ordnungsgemäße Lagerkapazitäten. Aus der DüV ergeben sich die in Tabelle 1 genannten Mindestlagerkapazitäten.

Tabelle 1: Mindestlagerkapazität von Wirtschaftsdüngern

Art	Monate
Flüssige Wirtschaftsdünger, einschließlich fester Phase bei Separation	6 (9*)
Festmist von Huf- und Klautieren, Kompost	2
Geflügelmist, -trockenkot	5

* gilt nur für Betriebe mit mehr als 3 GV/ha LF und Betriebe ohne eigene Ausbringflächen. Zu den Ausbringungsflächen zählen die Flächen im Mehrfachantrag und Flächen von anderen Betrieben, die vertraglich gesichert zur Ausbringung von Gärresten und flüssigen Wirtschaftsdüngern bereitgestellt werden. Ein entsprechender Mustervertrag ist unter www.lfl.bayern.de/lagerkapazitaet abrufbar.

Rinderhaltene Betriebe mit mehr als 3 GV/ha und ausreichend Grünland, die keine Flächen in roten oder gelben Gebieten und weniger als 20 Prozent der LF des Betriebes in Wasserschutzgebieten haben, benötigen auch nur eine Mindestlagerkapazität von 6 Monaten. Die genaue Berechnung auf Basis des Anteils der Rinderhaltung sowie des Grünlands kann mit dem Lagerraumprogramm der LfL durchgeführt werden.

Die Größe des erforderlichen Lagerraums richtet sich in erster Linie nach dem Umfang der Tierhaltung. Der nach DüV zu berücksichtigende Anfall aus der Tierhaltung ist den Basisdaten zu entnehmen (siehe Kapitel 1.4). Es wird empfohlen, sich bei der Ermittlung des erforderlichen Lagerraums nicht auf die vorgegebenen Mindestmengen zu beschränken, sondern den tatsächlich im Betrieb festgestellten Anfall unter Berücksichtigung des TM-Gehalts heranzuziehen. Zudem kann es sinnvoll sein, wegen den lokalen naturräumlichen und klimatischen Bedingungen oder der betrieblichen Fruchtfolge, den Lagerraum über die gesetzlichen Vorschriften auszudehnen. Nur so ist gewährleistet, dass die Nährstoffe bedarfs- und zeitgerecht eingesetzt werden können und eine optimale Verwertung des Wirtschaftsdüngers stattfindet.

Bei der Bemessung des Lagerraums sind zusätzlich weitere Einleitungen in die Anlage zu berücksichtigen. Dazu zählen z. B. gesammeltes Niederschlagswasser von Hofflächen, Siloanlagen und Dachwasser sowie Gär- und Sickersaft von Fahrsiloanlagen oder Reinigungswasser (z. B. Stallreinigung, Melkstand und Milchkammer). Werden auch Hausabwässer in die Gruben eingeleitet, so ist dafür nach dem Baurecht (Art. 41 BayBO) die Vorschaltung einer Mehrkammerausfallgrube nach DIN 4261-1 vorzusehen. Diese sind in Abhängigkeit von der Personenzahl und der Lagerdauer bei der Mindestlagerkapazität zu berücksichtigen.

Es handelt sich weiterhin um Gülle, wenn Überwasser aus der Mehrkammerausfallgrube mit der Gülle aus der Tierhaltung in einer Güllegrube gesammelt und landwirtschaftlich verwertet wird (mehr Gülle als Abwasser). Wenn der Überwasseranteil überwiegt, gilt das Gemisch als stark verdünnter Klärschlamm mit den Vorgaben nach § 6 Abs. 1 der Klärschlammverordnung (AbfKlärV).

Bei der Ermittlung der Lagerkapazität sind bei Güllekanälen und -behältern die nachfolgend genannten Freiräume abzuziehen:

Tabelle 2: Mindestabzüge bei der Bestimmung der Lagerkapazität

Güllekanäle	10 cm bis Spaltenunterkante
Stallentlüftungen mit Unterflurabsaugung / Erdbecken	50 cm
offene Behälter	20 cm
geschlossene Behälter	10 cm
zusätzlich für nicht abpumpfähige Mengen	10 cm

Wenn die im Betrieb vorhandenen Lagermöglichkeiten nicht ausreichen, besteht die Möglichkeit, die gesetzlichen Anforderungen über zugepachteten Lagerraum zu erfüllen. Hierzu muss ein gültiger schriftlicher Vertrag vorliegen, aus dem zumindest das Volumen des gepachteten Lagerraums für feste bzw. flüssige Wirtschaftsdünger und die Vertragslaufzeit hervorgehen. Ein Mustervertrag ist unter www.lfl.bayern.de/lagerkapazitaet abrufbar.

Der Pächter muss ganzjährig über den zugepachteten Lagerraum verfügen können und die Entfernung zwischen dem angepachteten Lagerraum und der Anfallstätte des Wirtschaftsdüngers muss noch betriebswirtschaftlich sinnvoll sein. Abnahmeverträge für Gülle, Jauche, Festmist oder Gärrückstände werden nur anerkannt, wenn sichergestellt ist, dass die im aufnehmenden Betrieb vorhandene Lagerkapazität für die Lagerung der eigenen und

aufgenommenen Wirtschaftsdünger nach Tabelle 1 ausreicht. Im Abnahmevertrag ist zu dokumentieren, dass im aufnehmenden Betrieb ganzjährig freie Lagerkapazität im Umfang der Liefermenge des abgebenden Betriebes vorhanden ist.

Ob der vorhandene Lagerraum den Vorgaben der DüV entspricht, kann für Gülle, Jauche und Stallmist z. B. mit dem EDV-Programm zur Berechnung des Lagerraumes unter www.lfl.bayern.de/lagerkapazitaet ermittelt werden. Für Biogasgärreste steht mit dem sog. Biogasrechner eine separate Anwendung unter www.lfl.bayern.de/biogasrechner zur Verfügung. Im Falle einer Kontrolle kann die rechtlich vorgeschriebene Mindestlagerkapazität des Betriebes anhand des Ergebnisses nachgewiesen werden.

4 Nährstoffgehalt und Nährstoffwirkung von Wirtschaftsdüngern

4.1 Nährstoffgehalt verschiedener Wirtschaftsdünger

Der Nährstoffgehalt in den wirtschaftseigenen Düngern ist je nach Tierart, Fütterung und TM-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 DüV dürfen dabei die in Tabelle 3 angeführten prozentualen Verluste berücksichtigt werden.

Tabelle 3: *Anrechenbare gasförmige Stall- und Lagerungsverluste*

Stall- und Lagerungsverluste	Gülle bzw. Gärrest	Festmist, Jauche
Rinder	15 %	30 %
Schweine	20 %	30 %
Geflügel	40 %	40 %
andere Tierarten (z. B. Pferde, Schafe)	45 %	45 %
Betrieb einer Biogasanlage	5 %	5 %

Für die Düngebedarfsermittlung und -dokumentation nach DüV sowie die Deklaration bei Zu- und Abgängen von Wirtschaftsdüngern nach den Vorgaben der Verordnung über das Inverkehrbringen und Befördern von Wirtschaftsdünger (WDüngV) und der Düngemittelverordnung (DüMV) können die in Tabelle 5a der Basisdaten dargestellten Nährstoffgehalte der verschiedenen Wirtschaftsdünger zum Zeitpunkt der Ausbringung unter Berücksichtigung der anrechenbaren Stall- und Lagerverluste verwendet werden. Alternativ können auch die Ergebnisse eigener Wirtschaftsdüngeruntersuchungen herangezogen werden. Eine Anleitung zur Probenahme für die Untersuchung von flüssigen und festen Wirtschaftsdüngern ist im Internet zu finden unter www.lfl.bayern.de/organische-duengung. Eigene Untersuchungsergebnisse sind vor Verwendung immer auf Plausibilität zu prüfen. Zulässig ist auch für alle Flächen die Verwendung von berechneten Nährstoffgehalten aus den LfL-Programmen (siehe Kapitel 3.3 bzw. Beispielausgabe in Tabelle 4) oder unter bestimmten Bedingungen die Schätzergebnisse des NIRS-Verfahrens.

Tabelle 4: Ausgabe des Berechnungsergebnisses der Nährstoffgehalte in den LfL-Programmen (Beispiel: Berechnung für einen Milchviehbetrieb mit Nachzucht: 60 Prozent Grünlandanteil, 8000 kg/Kuh und Jahr Milchleistung und durchschnittliche Wassereinleitung)

Berechnete Werte Betrieb	TS [%]	N	NH₄-N	P₂O₅	K₂O
Nährstoffgehalt Gülle/Jauche in kg/m ³	7,32	3,87	1,97	1,62	4,83
Nährstoffgehalt Stallmist in kg/t	19,85	3,78	0,38	2,16	6,70

Da die Nährstoffgehalte von Biogasgärresten in Abhängigkeit von den eingesetzten Substraten sehr starken Schwankungen unterliegen, können hierfür keine Basiszahlen angegeben werden. Daher sind hierfür immer eigene Untersuchungen oder alternativ die Berechnung der Nährstoffgehalte mit dem Biogasrechner erforderlich. Für Anlagen, die ganzjährig mit dem gleichen Substratmix betrieben werden, ist eine Berechnung pro Jahr (auch bei Gärrest-Abgabe) ausreichend. Die im vorausgegangenen Kalenderjahr mit dem Biogasrechner berechneten Nährstoffgehalte können für das gesamte darauffolgende Kalenderjahr verwendet werden. Bei größeren Veränderungen im Substrateinsatz (mehr als $\pm 15\%$) müssen die Nährstoffgehalte im Gärrest erneut, auch während des Jahres, berechnet werden.

Der Biogasrechner dient gleichzeitig der Plausibilisierung, ob die über Substrate zugeführten Nährstoffe die Anlage(n) über Gärreste wieder vollständig verlassen. Dies ist unabhängig von der gewählten Methodik zur Bestimmung der Nährstoffgehalte im Gärrest immer sicher zu stellen.

4.2 Nährstoffwirkung

4.2.1 Phosphat und Kali

Die Düngewirkung der Nährstoffe Phosphat (P₂O₅) und Kali (K₂O) der Wirtschaftsdünger ist der von Mineraldüngern gleichzusetzen.

4.2.2 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 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 zusammen mit dem Ammoniumanteil noch im Ausbringungsjahr zur Verfügung. Die nach DüV anzusetzenden Mindestwerte für die Ausnutzung des Stickstoffs aus organischen Düngemitteln im Jahr des Aufbringens sind in nachfolgender Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: *Mindestwerte für die Ausnutzung des Stickstoffs aus organischen oder organisch-mineralischen Düngemitteln im Jahr des Aufbringens*

Düngemittel	Mindestwirksamkeit im Jahr des Aufbringens in % des Gesamtstickstoffgehaltes	
Rindergülle	bei Aufbringung auf Ackerland: 60 auf Grünland: 50	ab 1. Februar 2025: alle Flächen: 60
Schweinegülle	bei Aufbringung auf Ackerland: 70 auf Grünland: 60	ab 1. Februar 2025: alle Flächen: 70
Rinder-, Schaf- und Ziegenfestmist	25	
Schweinefestmist	30	
Hühnertrockenkot	60	
Geflügel- und Kaninchenfestmist	30	
Pferdefestmist	25	
Rinderjauche	90	
Schweinejauche	90	
Biogasgärrest flüssig	bei Aufbringung auf Ackerland: 60 auf Grünland: 50	ab 1. Februar 2025: alle Flächen: 60
Biogasgärrest fest	30	
Klärschlamm flüssig (< 15 % TM)	30	
Klärschlamm fest (≥ 15 % TM)	25	
Pilzsubstrat/Champost	10	
Grünschnittkompost (BioAbfV)	3	
Sonstige Komposte (BioAbfV)	5	

Der restliche, organisch gebundene Stickstoff kommt erst bei langjähriger Anwendung in den nachfolgenden Jahren zur Wirkung. Die N-Nachlieferung aus im Vorjahr zu den Vorkulturen ausgebrachten organischen Düngemitteln ist nach DüV im Folgejahr mit 10 % des ausgebrachten Gesamt-N zu berücksichtigen.

5 Ausbringung von Wirtschaftsdüngern

5.1 Rechtliche Vorgaben

Die DüV regelt die gute fachliche Praxis bei der Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. Die DüV verpflichtet zudem die Landesregierungen durch Rechtsverordnung mit Nitrat belastete (sogenannte „rote Gebiete“) und eutrophierte Gebiete (sogenannte „gelbe Gebiete“) zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen durch Nitrat oder Phosphorverbindungen auszuweisen und jeweils mit zusätzlichen Anforderungen an die Düngung zu belegen. In Bayern werden diese Vorgaben mit der Verordnung über besondere Anforderungen an die Düngung und Erleichterungen bei der Düngung (Ausführungsverordnung Düngeverordnung – AVDüV) umgesetzt. Nachfolgend sind die wichtigsten Vorgaben der DüV und AVDüV aufgeführt. Dieser Überblick erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Detaillierte Informationen hierzu sind auf der Internetseite der LfL unter www.lfl.bayern.de/duengung zu finden.

5.2 Vorgaben der Düngeverordnung

Bei der Ausbringung von Wirtschaftsdüngern sind nach DüV folgende Vorgaben einzuhalten:

- Obergrenze für organische Düngemittel, einschließlich Wirtschaftsdünger
 - Im Betriebsdurchschnitt dürfen je Hektar und Kalenderjahr maximal 170 kg Gesamt-N mit organischen und organisch-mineralischen Düngern (z. B. Gülle, Gärrest, Klärschlamm) ausgebracht werden. Flächen mit komplettem Verbot einer organischen Düngung und Flächen, die nicht genutzt und nicht gedüngt werden (z.B. Brache), sind bei der Berechnung der 170 kg N/ha-Grenze von der LF abzuziehen.
- Düngebedarfsermittlung und Dokumentation
 - Vor der ersten Düngergabe muss der Düngebedarf für Stickstoff und Phosphat für jeden Schlag bzw. jede Bewirtschaftungseinheit ermittelt und schriftlich dokumentiert werden.
 - Jede erfolgte Düngung ist innerhalb von zwei Tagen für jeden Schlag/jede Bewirtschaftungseinheit aufzuzeichnen.
 - Bis zum Ablauf des 31. März des Folgejahres ist eine jährliche betriebliche Gesamtsumme des Düngebedarfs und der tatsächlich erfolgten Düngung zu bilden.
 - Weitere Informationen und Berechnungsprogramme zur Düngebedarfsermittlung und -dokumentation stehen unter www.lfl.bayern.de/duengebedarfsermittlung zur Verfügung.
 - Betriebe mit weniger als 15 ha landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF) sind unter bestimmten Voraussetzungen von den Aufzeichnungspflichten (Düngebedarfsermittlung, Dokumentation der tatsächlich erfolgten Düngung) befreit. Bei Betrieben, die keinerlei Flächen im roten oder gelben Gebiet bewirtschaften und gleichzeitig weniger als 20 Prozent der LF in Wasserschutzgebieten liegt, beträgt die Grenze 30 ha LF, wiederum in Abhängigkeit von weiteren betrieblichen Voraussetzungen.

Allgemeine Regelungen zur Ausbringung

- Alle stickstoff- und phosphathaltigen Düngemittel dürfen nur auf aufnahmefähigen Böden ausgebracht werden, d.h. nicht überschwemmt, nicht wassergesättigt, nicht gefroren und nicht schneebedeckt.
- Organische und organisch-mineralische Düngemittel sind auf unbestelltem Ackerland unverzüglich, jedoch spätestens vier Stunden (ab 2025: eine Stunde) nach Beginn des Aufbringens einzuarbeiten (ausgenommen: Festmist von Huf- und Klautentieren, Kompost, Jauche < 2 % TM, organische Dünger mit < 2 % TM).
- Die streifenförmige, bodennahe Ausbringung, die bereits auf bestelltem Ackerland anzuwenden ist, gilt ab 2025 auch für Grünland und mehrschnittigen Feldfutterbau.
- Folgende Gewässerabstände sind einzuhalten:

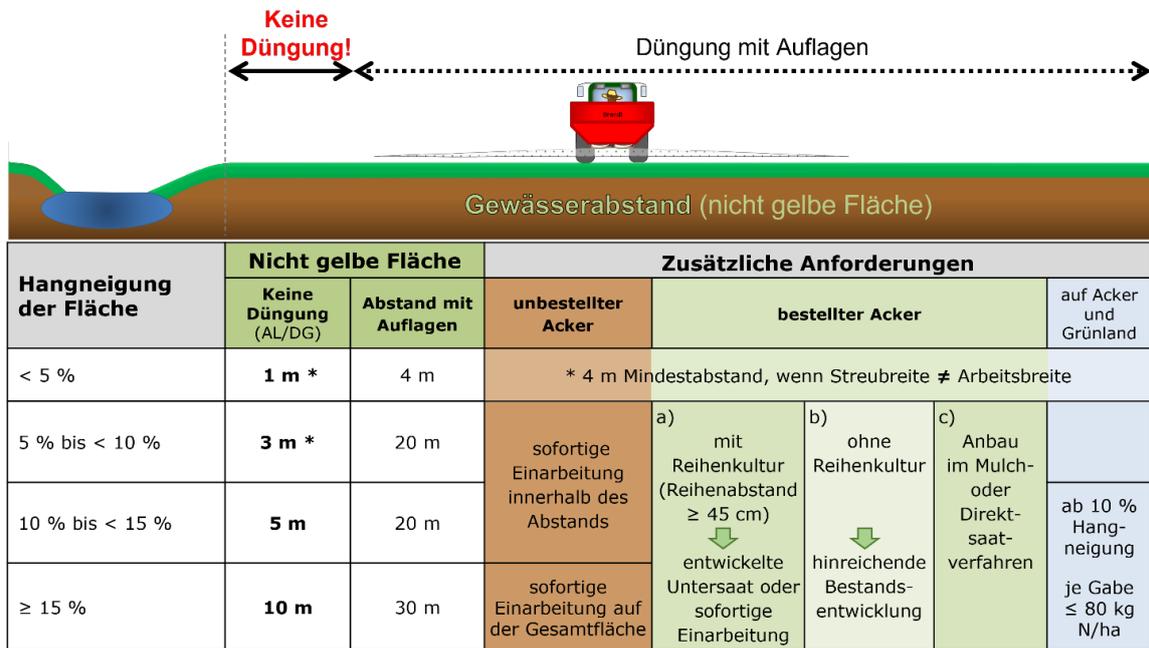


Abbildung 3: Mindestabstände zu Oberflächengewässern bei der Düngung einer nicht gelben Fläche

Hinweis: Im Rahmen des Naturschutz-, Wasser- oder Förderrechts bestehende Abstandsregelungen (z. B. GLÖZ 4: 3 Meter Pufferstreifen am Gewässer) können über die düngerechtlichen Mindestabstände bei der Ausbringung von Düngemitteln hinausgehen und sind daher unabhängig davon zu beachten.

- Sperrfristen für alle Düngemittel (> 1,5 % Gesamt-N, > 0,5 % P₂O₅ in der TM)

Sperrfristen auf nicht roten Flächen			Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	
Dünger mit wesentlichem Stickstoffgehalt außer Festmist von Huf- und Klautieren und Kompost	Acker grundsätzlich	nach Ernte der letzten Hauptfrucht bis 31.01.						
	Ausnahme Acker	Zwischenfrucht (Aussaat bis 15.09.)	bis einschließlich 01.10. 30 kg NH ₄ ⁺ / 60 kg N je ha erlaubt					
		W-Raps						
		W-Gerste nach Getreidevorfrucht (Aussaat bis 01.10.)						
	Mehrwähriger Feldfutterbau (Aussaat bis 15. Mai)	01.11. – 31.01. max. 80 kg N/ha ab 01.09. (inkl. 30 kg NH ₄ ⁺ / 60 kg N je ha nach letztem Schnitt) bis Sperrfristbeginn						
	Grünland							
Gemüse, Erdbeeren, Beerenobst	02.12. – 31.01.							
Festmist von Huf- und Klautieren & Kompost	alle Flächen	01.12. – 15.01.						
Dünger mit wesentlichem Phosphatgehalt	alle Flächen	01.12. – 15.01.						

(Stand: 01.12.2021)

* Zwischenfrüchte mit einem Leguminosenanteil > 75 % haben keinen Düngbedarf.
 ** Eine Ausbringung von Festmist von Huf- und Klautieren & Kompost im Herbst ist nur zu bestellten Flächen zulässig!

Abbildung 4: Übersicht zu Sperrfristen auf nicht roten Flächen

5.3 Ergänzende Vorgaben in den roten Gebieten

Bei der Ausbringung von Wirtschaftsdüngern auf roten Flächen sind folgende zusätzlichen Vorgaben einzuhalten:

- Absenkung der Stickstoffdüngung auf 20 Prozent unter Bedarf *)
 - Zweitfrüchte sind um 20 Prozent im Durchschnitt aller roten Flächen zu reduzieren. Dauergrünland darf bedarfsgerecht gedüngt werden, sofern der Dauergrünlandanteil nicht mehr als 20 Prozent der roten Fläche eines Grundwasserkörpers umfasst.
- 170 kg Stickstoff/ha-Obergrenze einzelflächenbezogen *)
 - Auf jedem Schlag bzw. jeder Bewirtschaftungseinheit dürfen im Mittel von zwei Düngejahren maximal 170 kg Stickstoff/ha und Jahr aus organischen und organisch-mineralischen Düngemitteln aufgebracht werden.

*) Betriebe, die im Durchschnitt auf roten Feldstücken maximal 160 kg Gesamtstickstoff/ha und Jahr und davon maximal 80 kg Gesamtstickstoff über mineralische Düngemittel ausbringen (160/80-Regelung) sind befreit.

- Anbau von Zwischenfrüchten vor allen Sommerkulturen
 - Sommerungen (Aussaat nach 1. Februar) dürfen nur mit Stickstoff gedüngt werden, wenn im Herbst des Vorjahres eine Zwischenfrucht angebaut und diese vor dem 15. Januar nicht umgebrochen wurde. Dies gilt auch dann, wenn die Zwischenfrucht genutzt wurde (Abfuhr, Beweidung).
 - Flächen mit Vorfruchternte nach dem 1. Oktober oder einem langjährigen Niederschlagsmittel unter 550 mm sind ausgenommen.

- Einschränkung der Stickstoffdüngung im Sommer/Herbst und längere Sperrfristen für alle Düngemittel ($> 1,5\%$ Gesamt-N, $> 0,5\%$ P_2O_5 in der TM)

Sperrfristen auf roten Flächen			Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	
Dünger mit wesentlichem Stickstoffgehalt außer Festmist von Huf- und Klauentieren und Kompost	Acker grundsätzlich	nach Ernte der letzten Hauptfrucht bis 31.01.						
	Ausnahme Acker	Zwischenfrucht** mit Futternutzung* (Aussaat bis 15.09.)	bis inkl. 01.10. 30 kg NH_4^+ / 60 kg N je ha erlaubt					
		W-Raps	bis inkl. 01.10. 30 kg NH_4^+ /60 kg N je ha erlaubt, wenn $N_{min} \leq 45$ kg/ha					
	Mehnjähriger Feldfutterbau (Aussaat bis 15. Mai)	01.10. – 31.01. max. 60 kg N/ha ab 01.09. (inkl. 30 kg NH_4^+ / 60 kg N je ha nach letztem Schnitt) bis Sperrfristbeginn						
	Grünland							
	Gemüse, Erdbeeren, Beerenobst	02.12. – 31.01.						
Festmist von Huf- und Klauentieren & Kompost	alle Flächen***	01.11. – 31.01. bei Zwischenfrucht ohne Futternutzung max. 120 kg N/ha bis Sperrfristbeginn						
Dünger mit wesentlichem Phosphatgehalt	alle Flächen	01.12. – 15.01.						

(Stand: 01.12.2021)

* Futternutzung \neq Verwertung in der Biogasanlage
 ** Zwischenfrüchte mit einem Leguminosenanteil $> 75\%$ haben keinen Düngbedarf.
 *** Eine Ausbringung von Festmist von Huf- und Klauentieren & Kompost im Herbst ist nur zu bestellten Flächen zulässig!

Abbildung 5: Übersicht zu Sperrfristen auf roten Flächen

- Stickstoffbodenuntersuchung
 - Mindestens eine N_{min} - oder EUF-Untersuchung pro Kultur (ab 1,0 ha auf roten Flächen im Betrieb) zur Ermittlung des im Boden verfügbaren Stickstoffs. Das Ergebnis ist bei der Düngbedarfsermittlung des beprobten Feldstücks bzw. der beprobten Bewirtschaftungseinheit zu verwenden.
 - Für die weiteren nitratbelasteten Feldstücke kann die Ermittlung des im Boden verfügbaren Stickstoffs mit dem N-Simulationsverfahren der LfL (verfügbar im LfL-Onlineprogramm zur Düngbedarfsermittlung) erfolgen.
 - Betriebe und Flächen, die von der Erstellung einer Düngbedarfsermittlung befreit sind, sind auch von dieser zusätzlichen Anforderung befreit.
- Wirtschaftsdüngeruntersuchung
 - Der bezogen auf Stickstoff mengenmäßig (kg N) bedeutendste Wirtschaftsdünger oder Gärrückstand des Betriebes ist vor dem Aufbringen jährlich auf Gesamtstickstoff, verfügbaren Stickstoff und Phosphat zu untersuchen. Alternativ können die im LfL-Lagerraumprogramm bzw. -Biogasrechner berechneten Werte oder unter bestimmten Bedingungen über das NIRS-Schätzverfahren ermittelte Werte verwendet werden.
 - Von dieser Auflage befreit sind Betriebe bis max. 750 kg Anfall an Gesamtstickstoff aus Wirtschaftsdüngern pro Jahr, die gleichzeitig keinen Wirtschaftsdünger aufnehmen.

5.4 Ergänzende Vorgaben in den gelben Gebieten

Bei der Ausbringung von Wirtschaftsdüngern auf gelben Flächen sind folgende zusätzlichen Vorgaben einzuhalten:

- Anbau von Zwischenfrüchten vor allen Sommerkulturen
 - Sommerungen (Aussaat nach 1. Februar) dürfen nur mit Phosphat gedüngt werden, wenn im Herbst des Vorjahres eine Zwischenfrucht angebaut und diese vor dem 15. Januar nicht umgebrochen wurde. Dies gilt auch dann, wenn die Zwischenfrucht genutzt wurde (Abfuhr, Beweidung).
 - Alternativ zur Zwischenfrucht kann auch eine Stoppelbrache bis 15. Januar stehen bleiben.
 - Ausnahmen: Flächen mit Vorfruchternte nach dem 1. Oktober oder einem langjährigen Niederschlagsmittel unter 550 mm.
- Erweiterte Abstände zu Oberflächengewässern bei der Aufbringung von phosphathaltigen Düngemitteln:

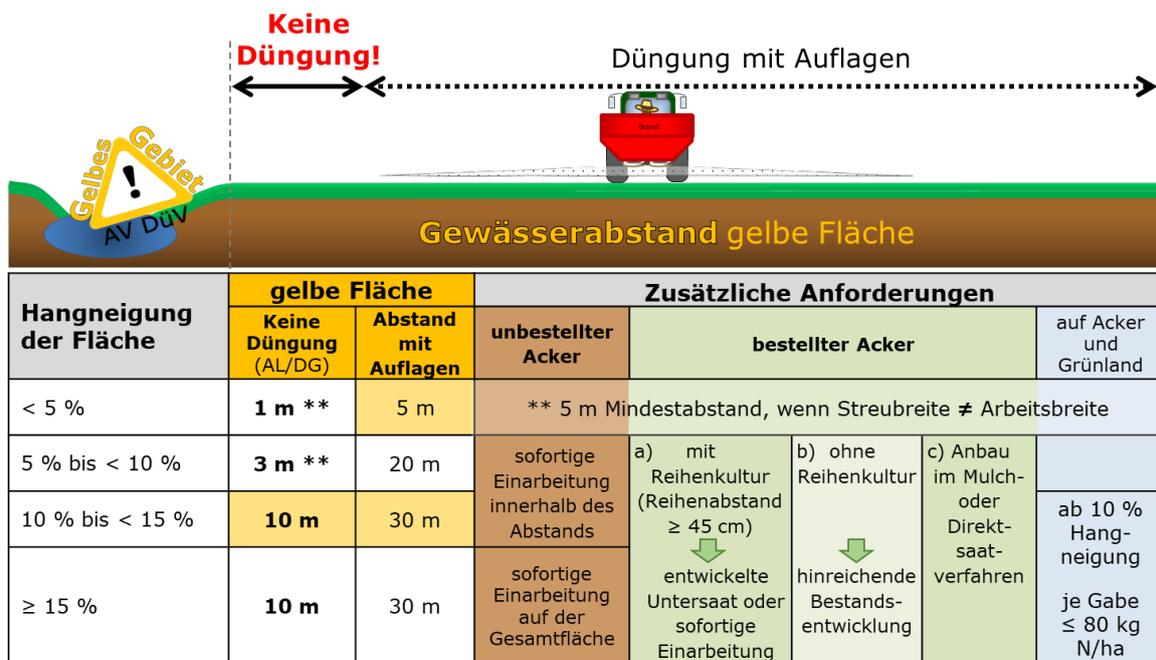


Abbildung 6: Mindestabstände zu Oberflächengewässern bei der Düngung gelber Flächen

Hinweis: Im Rahmen des Naturschutz-, Wasser- oder Förderrechts bestehende Abstandsregelungen (z. B. GLÖZ 4: 3 Meter Pufferstreifen am Gewässer) können über die düngerechtlichen Mindestabstände bei der Ausbringung von Düngemitteln hinausgehen und sind daher unabhängig davon zu beachten.

Ergänzende Informationen zu den Maßnahmen und zur Ausweisung der Gebiete sind zu finden unter: www.lfl.bayern.de/avduev

5.5 Ergänzende fachliche Empfehlungen

Je nach Nährstoffgehalt, Boden, Klima, Auswaschungsgefahr, Vegetationsstand und Ertragsersparnis der Kultur variieren die auszubringenden Mengen und Zeitpunkte. Vor der Ausbringung ist bei allen flüssigen Wirtschaftsdüngern ein gutes Durchmischen (Homogenisierung) notwendig. Dabei sollten für eine optimale Nährstoffverwertung und zum Gewässerschutz neben den rechtlichen Vorgaben folgende Grundprinzipien beachtet werden:

- Ausbringmenge und Ausbringzeitpunkt sind an den Bedarf der Pflanzen anzupassen, z. B. zu Getreide ab Vegetationsbeginn, zu Mais ab dem 15. März, bei Zugabe eines Nitrifikationsinhibitors ab dem 1. März.
- Auf auswaschungsgefährdeten Böden sollten Einzelgaben auf 20-30 m³ beschränkt werden. In starken Hanglagen sollte wegen der erhöhten Abschwemmungsgefahr die Ausbringmenge max. 20 m³ betragen.
- Im Sinne des Gewässerschutzes ist der Wirtschaftsdüngereinsatz zu vermeiden, wenn Starkregen kurz nach der Ausbringung zu erwarten ist.
- 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 Ausbringung sollte bei möglichst günstiger Witterung (kühl, feucht, windstill) vorgenommen werden.
- Eine Verdünnung von Gülle (Wasserzusatz) oder Separierung fördern das schnelle Eindringen in den Boden und reduzieren dadurch die Ammoniakverluste und die Abschwemmungsgefahr bei der Ausbringung.
- In Wasserschutzgebieten sind die Verbote und Beschränkungen der jeweiligen Schutzgebietsverordnung zu beachten.

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 wirkt erst nach Einarbeitung und intensiver Vermischung mit dem Boden. Die Einarbeitungstiefe ist von der Bodenart abhängig, wobei auf leichten Sandböden bis zu 20 cm, auf schweren Lehmböden bis zu 15 cm zu empfehlen sind.

6 Überblick zu den Rechtsgrundlagen

Die in den vorangegangenen Kapiteln bereits angeführten rechtlichen Vorgaben stellen die gute fachliche Praxis der Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern dar. Sie gewährleisten einen nährstoffeffizienten Wirtschaftsdüngereinsatz und dienen gleichzeitig dem Schutz des Wohles der Allgemeinheit, insbesondere zur Sicherung der Trinkwasserqualität und zur Reinhaltung der Oberflächengewässer. Die nachfolgende Tabelle 6 gibt nochmal einen Gesamtüberblick zu den dünge-, wasser- und baurechtlichen Vorschriften zur Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdünger.

Tabelle 6: *Dünge-, wasser-, und baurechtliche Vorschriften zur Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern*

Gesetze, Verordnungen, Techn. Regeln	Wesentliche Inhalte
Düngegesetz vom 9. Januar 2009 (BGBl. I S. 54, 136), das zuletzt durch Artikel 277 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist (DüngG)	Grundsätzliche Regelungen und Definitionen, Inverkehrbringen, Stoffstrombilanz
Düngemittelverordnung vom 5. Dezember 2012 (BGBl. I S. 2482), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 2. Oktober 2019 (BGBl. I S. 1414) geändert worden ist (DüMV)	Inverkehrbringen von Düngemitteln, Düngemitteltypen, Stoffliste, stoffliche und formale Anforderungen an (zugelassene) Düngemittel, Auflagen für die Ausbringung
Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngeverordnung – DüV) vom 26. Mai 2017 (BGBl. I S. 1305), die zuletzt durch Artikel 97 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist	Gute fachliche Praxis bei der Anwendung, Düngebedarfsermittlung, Sperrfristen, Obergrenzen, Aufzeichnungen, Lagerkapazitäten
Verordnung über besondere Anforderungen an die Düngung und Erleichterungen bei der Düngung (Ausführungsverordnung Düngeverordnung – AVDüV) vom 22. Dezember 2020, die zuletzt durch die Verordnung zur Änderung der Ausführungsverordnung Düngeverordnung vom 22. November 2022 (BayMBl. 2022 Nr. 658 vom 29. November 2022) geändert worden ist	Länderregelung mit zusätzlichen Anforderungen an die Düngung in mit Nitrat belasteten (roten) und eutrophierten (gelben) Gebieten
Verordnung über das Inverkehrbringen und Befördern von Wirtschaftsdünger (Wirtschaftsdüngerverbringungsverordnung – WDüngV) vom 21. Juli 2010 (BGBl. I S. 1062), die zuletzt durch Artikel 2 Absatz 1 der Verordnung vom 28. April 2020 geändert worden ist	Aufzeichnungs- und Meldepflichten bei Abgabe, Aufnahme oder Transport von mehr als 200 t Wirtschaftsdünger (Frischmasse)

Gesetze, Verordnungen, Techn. Regeln	Wesentliche Inhalte
Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (Anlagenverordnung – AwSV) vom 18. April 2017 (BGBl. I S. 905), die durch Artikel 256 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist	Anforderungen an Jauche-, Gülle- und Silagesickersaftanlagen (JGS-Anlagen), Anlagen zum Lagern von Festmist und Biogasanlage (Gärrestanlagen)
Arbeitsblatt DWA-A 792 (TRwS 792) Technische Regel wassergefährdender Stoffe – Jauche-, Gülle- und Silagesickersaftanlagen (JGS-Anlagen) vom August 2018	Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche-, Gülle- und Festmist
Arbeitsblatt DWA-A 793-1 (TRwS 793-1) Technische Regel wassergefährdender Stoffe – Biogasanlagen – Teil 1: Errichtung und Betrieb von Biogasanlagen mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft vom März 2021	Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Gärresten von Biogasanlagen mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft
Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 12 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1237) geändert worden ist	Schutz der Gewässer durch eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung; Schutz vor Stoffeinträgen, die die Wasserbeschaffenheit nachteilig verändern können
Bayerisches Wassergesetz (BayWG) vom 25. Februar 2010 (GVBl. S. 66, 130, BayRS 753-1-U), das zuletzt durch § 1 des Gesetzes vom 9. November 2021 (GVBl. S. 608) geändert worden ist	Konkretisierte Umsetzung des Wasserhaushaltsgesetzes in Bayern
Bayerische Bauordnung (BayBO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2007 (GVBl. S. 588, BayRS 2132-1-B), die zuletzt durch § 4 des Gesetzes vom 25. Mai 2021 (GVBl. S. 286) geändert worden ist	Einhaltung der öffentlich-rechtlichen Vorschriften bei der Errichtung, Änderung, Nutzungsänderung und der Beseitigung von baulichen Anlagen
Strafgesetzbuch (StGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 13. November 1998 (BGBl. I S. 3322), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 11. Juli 2022 (BGBl. I S. 1082) geändert worden ist	Strafbemessung bei Gewässer- und Bodenverunreinigung oder sonstiger nachteiliger Veränderung der Wassereigenschaften

7 Ergänzende Informationen

Ergänzende Informationen zur Ausbringung und Lagerung von Wirtschaftsdüngern sind auf den Internetseiten von LfL und LfU zu finden:

www.lfl.bayern.de/organische-duengung, sowie www.lfu.bayern.de/wasser/umgang_mit_wgs/landwirtschaft und www.lfu.bayern.de/wasser

Darüber hinaus sind den nachfolgend genannten Broschüren und Merkblätter zusätzliche Informationen und ausführlichere Erläuterungen zu einzelnen Fragestellungen entnehmbar:

- Informationsbroschüre über die einzuhaltenden Verpflichtungen der Konditionalität (Stand 2023) unter www.stmelf.bayern.de/foerderung/agrarpolitik/konditionalitaet
- Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland - Gelbes Heft (Stand 2022) unter www.lfl.bayern.de/gelbesheft
- Biogashandbuch Bayern – Materialienband enthält im Kapitel 2.2.4 Wasserwirtschaft Anforderungen an Biogasanlagen, in denen nicht ausschließlich mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft zur Gewinnung von Biogas umgegangen wird und im Kapitel 2.2.7 weitere Information zum Einsatz von Gärresten unter www.lfu.bayern.de/energie/biogashandbuch
- Unterschiedliche Merkblätter zum Themenbereich „Wasser“ unter www.lfu.bayern.de/wasser/merkblattsammlung, z. B. Merkblatt Nr. 1.2/2 „Vermeidung und Sanierung von Nitratkontaminationen im Grund- und Trinkwasser“
- ALB-Infobrief „Anforderungen der AwSV DWA-A 792 TRwS bei JGS-Anlagen“ unter www.alb-bayern.de/De/Bauen/AwSV/gewaesserschutz-sickersaft-gaehrfut-ter_AwSVbaf4
- Leitfaden zur emissionsarmen Gülleausbringung im Grünland unter www.lfl.bayern.de/publikationen/informationen/265546/
- LAWA-Merkblatt „Wasserwirtschaftliche Anforderungen an die Lagerung von Silage und Festmist auf landwirtschaftlichen Flächen unter sechs Monaten“ unter www.lawa.de/Publikationen-363-Wasserversorgung,-Abwasserentsorgung,-Wassergefahrdrung
- Bayerische Technische Baubestimmungen (BayTB) unter www.stmb.bayern.de/buw/baurechtundtechnik/bautechnik/eingefuehrtetechnischebestimmungen