



# Merkblatt

## Phosphordüngung und Gewässerschutz

## IMPRESSUM

Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten,  
Postfach 22 00 12, 80535 München  
[www.stmlf.bayern.de](http://www.stmlf.bayern.de); E-Mail: [info@stmlf.bayern.de](mailto:info@stmlf.bayern.de)

Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umwelt-  
fragen, Postfach 81 01 40, 81901 München  
[www.umweltministerium.bayern.de](http://www.umweltministerium.bayern.de);  
E-Mail: [poststelle@stmlu.bayern.de](mailto:poststelle@stmlu.bayern.de)

RB-Nr. 08/02/22

Redaktion:

Referat Umweltschutz in der Agrarwirtschaft, Landespflege und öko-  
logischer Landbau, StMLF  
Referat Wasserwirtschaft im ländlichen Raum, StMLU

Redaktionsschluss: September 2002

Erarbeitet von der  
Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau,  
Freising  
im Rahmen eines von der EU kofinanzierten Forschungs-  
vorhabens

Fotos: Dr. Honisch, Dr. Kremb, DLE Landau

Druck: Mintzel-Druck, Hof

Gedruckt auf Recyclingpapier

© StMLF, alle Rechte vorbehalten

## Vorwort

---

Gewässer reagieren sehr empfindlich auf Nährstoffeinträge. Zu hohe Konzentrationen an Phosphor können beispielsweise in stehenden, gestauten oder langsam fließenden Gewässern zu vermehrtem Algenwachstum und in der Folge zu Sauerstoffmangel mit der Gefahr von Fischsterben führen. Phosphoranreicherungen im Grundwasser können störende Einflüsse auf die Trinkwasserversorgung ausüben.

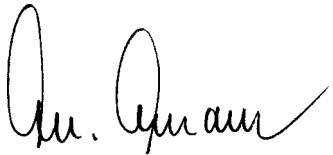
Die Belastung von Oberflächengewässern durch Kommunen und Industrie ist durch den Ausbau von Abwasserbehandlungsanlagen und verbesserte Reinigungstechniken in Kläranlagen insgesamt deutlich zurückgegangen. Heute konzentrieren sich die Bemühungen zur Gewässerreinigung vor allem auf die Verminderung der Phosphoreinträge aus den übrigen Quellen. Mit der Anwendung und Weiterentwicklung der Grundsätze einer guten fachlichen Praxis ist ein Erfolg versprechender Weg zur Verminderung der Belastung der Gewässer aus der Landwirtschaft beschrieben worden.

Dieser Weg muss konsequent weiterverfolgt werden, um die Phosphorüberschüsse zu minimieren. Insbesondere vor dem Hintergrund der Kosteneinsparung in den Betrieben und weltweit knapper werdender Phosphorvorräte dient der bedarfsgerechte Einsatz von P-Düngern Landwirtschaft, Umwelt und dem Ressourcenschutz.

Das Merkblatt zeigt Wege und Möglichkeiten auf, wie der Landwirt Phosphoreinträge verringern und gleichzeitig Düngerkosten sparen kann.



Josef Miller  
Bayerischer  
Staatsminister  
für Landwirtschaft  
und Forsten



Dr. Werner Schnappauf  
Bayerischer  
Staatsminister  
für Landesentwicklung  
und Umweltfragen

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Bedeutung und Ursachen diffuser P-Austräge aus der Landwirtschaft</b>	
	• Eutrophierung .....	7
	• Entwicklung der diffusen P-Einträge .....	8
	• Mögliche Eintragspfade des P in Gewässer .....	9
<b>2</b>	<b>Maßnahmen zur Reduzierung der P-Verluste</b> .....	<b>9</b>
	Oberflächenabfluss und Bodenabtrag vermindern .....	9
	• Erhöhung der Wasserinfiltration und Stabilisierung der Krume .....	9
	• Verkürzung der erosiven Hanglängen bzw. der Fließstrecken .....	11
	• Spezielle Maßnahmen .....	11
	Wirtschaftsdünger umweltschonend einsetzen .....	11
	• Güllelagerung und bedarfsgerechte Ausbringung sicherstellen .....	11
	• Sachgerechte Silage- und Stallmistlagerung .....	12
	• Tierfütterung ohne Sicherheitszuschläge .....	12
	P-Düngung auf Nährstoffbedarf abstimmen .....	13
	• Düngung standort- und zeitgerecht durchführen .....	13
	• P-Vorrat im Boden berücksichtigen .....	13
	• Düngung auf Problemstandorten anpassen .....	14
	• Nährstoffsalden berücksichtigen und Schlagkarteien führen .....	14
	Direkteinträge vermeiden .....	14
	Pufferbereiche und Retentionsräume erhalten bzw. neu schaffen .....	15
	Strukturelemente in der Feldflur nutzen und schaffen ...	16
<b>3</b>	<b>Förderprogramme</b> .....	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>Rechtliche Rahmenbedingungen</b> .....	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>Sonstige Merkblätter</b> .....	<b>19</b>

# 1 Bedeutung und Ursachen diffuser P-Austräge aus der Landwirtschaft

---

## ● Eutrophierung

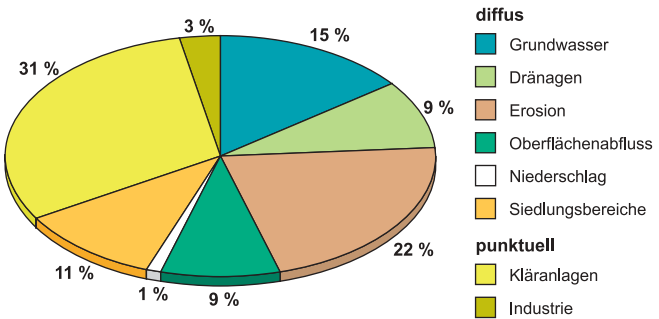
Ein zu hoher Eintrag von Phosphor (P) in die Oberflächengewässer kann zur Eutrophierung und damit zu verstärktem Algenwachstum führen. Beim Absterben und Abbau der Algen kommt es zu Sauerstoffmangel, der die Lebensgemeinschaften in Flüssen und Seen beeinträchtigt, schlimmstenfalls zerstört. Auch das Landschaftsbild, die Erholungsfunktion und die Badequalität können beeinträchtigt werden.



*Eutrophierung mit starker Grünalgenbildung*

## ● Entwicklung der diffusen P-Einträge

Es wird zwischen punktuellen (Kläranlagen, Industrie) und diffusen (flächenhaften) Einträgen unterschieden (Abbildung). Der Anteil der diffusen P-Einträge in die Gewässer liegt heute bei über 50% und stammt zum größten Teil aus landwirtschaftlichen Quellen. Die relative Bedeutung der diffusen P-Einträge nimmt ständig zu, da die punktuellen P-Einträge in die Gewässer durch P-arme Waschmittel, P-Fällungen in Kläranlagen etc. stark abgenommen haben und weiterhin abnehmen.



### ***Phosphoreinträge in deutsche Flusssysteme, Stand 2000 (Umweltbundesamt)***

Derzeit liegt der P-Überschuss in der Landwirtschaft bundesweit bei ca. 8 – 12 kg pro ha landwirtschaftlich genutzter Fläche und Jahr. Die P-Gehalte der Böden steigen, insbesondere in viehstarken Gebieten, weiter an. In Verbindung mit zunehmenden Schlaggrößen sowie der Ausdehnung des Maisanbaus und des Grünlandumbruches hat die Gefahr der diffusen Einträge über Erosion und Oberflächenabfluss zugenommen.

Der P-Eintrag in Gewässer liegt bei landwirtschaftlicher Nutzung im Mittel bei 0,5 bis 1,0 kg je ha und Jahr. Selbst diese geringen Mengen gilt es zu vermeiden, da sie zur Eutrophierung führen können.

## ● Mögliche Eintragspfade des P in Gewässer

Erosionsereignisse, Oberflächenabfluss und Zwischenabfluss, v. a. über Dränagen, stellen die Haupteintragspfade für P dar. Auf schweren Böden und im Grünland ist verstärkt mit Grobporenfluss als bevorzugtem Fließweg zu rechnen.

Das Ausmaß des P-Eintrags über den Boden nimmt zu mit

- steigender Sickerwassermenge,
- steigendem Grobporenanteil,
- steigenden P-Gehalten im Boden,
- kurzen Fließwegen im Bodenprofil (hoch stehende Dränagen, Stauschichten oder geringer Grundwasserflurabstand).

Über 60 % der diffusen P-Einträge werden durch Erosion und Oberflächenabfluss verursacht. Da hierdurch nicht nur P, sondern unter Ackernutzung auch der Boden als Produktionsfaktor unwiderruflich verloren geht, hat dieser Aspekt oberste Priorität.

Die Zielsetzung einer nachhaltigen landwirtschaftlichen Produktion erfordert einen wirksamen Bodenschutz. Dieser dient damit gleichzeitig dem Schutz angrenzender Naturräume und Gewässer.

## 2 Maßnahmen zur Reduzierung der P-Verluste

---

### Oberflächenabfluss und Bodenabtrag vermindern

#### ● Erhöhung der Wasserinfiltration und Stabilisierung der Krume

Der Boden ist möglichst ganzjährig durch eine schützende Vegetationsdecke oder abgestorbenes Pflanzenmaterial (Stroh, Mulch) zu bedecken. Beispielhafte Maßnahmen:

- Anbau von Zwischenfrüchten mit nachfolgender Mulchsaat.
- Direktsaat in erosionsgefährdeten Lagen.



### *Mulchsaat bei Mais als Erosionsschutz*

Im Rahmen der Fruchtfolge ist durch eine standortangepasste Fruchtartenwahl

- die Zeitspanne ohne Bodenbedeckung zwischen den Hauptfrüchten zu minimieren,
- eine positive Humusbilanz anzustreben,
- die Bodengare zu fördern.

Die Bodenbearbeitung sollte quer zum Hang und schonend erfolgen, d. h.:

- Bearbeitungshäufigkeit reduzieren, die Bodenlockerung auf Bodenzustand und Fruchtfolge abstimmen,
- durch grobkrümelige Saatbettbereitung und gute Humusversorgung für eine poröse, wenig verschlämmbare Bodenoberfläche sorgen.

Der Bodendruck, auch im Grünland, ist so gering wie möglich zu halten, z. B.:

- nasse Böden nicht befahren,
- Radlast reduzieren,
- Radschlupf vermeiden,
- Arbeitsgänge zusammenlegen.



Im Dauergrünland ist auf eine stabile, geschlossene Grasnarbe zu achten. Entscheidend dafür ist eine standortangepasste Nutzungsintensität. Bei Narbenschäden sind Nachsaaten durchzuführen; Grünlandumbruch ist zu vermeiden.

### ● Verkürzung der erosiven Hanglängen bzw. der Fließstrecken

Schläge mit großen erosionswirksamen Hanglängen können in Abhängigkeit von der Hangneigung durch Versickerungshilfen (Grünstreifen, Sedimentauffanggräben, Dämme) oder Strukturelemente unterbrochen werden.

### ● Spezielle Maßnahmen

- Regelmäßige, gezielte Kalkung.
- Silomais durch z. B. Klee gras oder Ganzpflanzensilage ersetzen, insbesondere in Mittelgebirgslagen.
- Stark erosionsgefährdete Hänge und überschwemmungsgefährdete Flächen ausschließlich als Grünland nutzen, gegebenenfalls Acker in Grünland umwandeln.

## Wirtschaftsdünger umweltschonend einsetzen

### ● Güllelagerung und bedarfsgerechte Ausbringung sicherstellen

- Die Lagerkapazität ist für mindestens sechs Monate zu bemessen. Dabei ist der zusätzliche Bedarf der sich durch weitere Zuflüsse ergibt (Silowasser, Hofabwässer, Hauskläranlagen, Reinigungswasser) zu berücksichtigen. Unter Umständen (hoher Maisanteil in der Fruchtfolge, lange Winterperiode) ist ein höherer Lagerbedarf erforderlich.
- Eine Gülleausbringung zu Beginn oder während der Vegetationszeit bringt die höchste Nährstoffausnutzung.
- Über Gülleverteilerpläne (Güllekalender) lässt sich die Ausbringung auf allen Schlägen des Betriebes unter Berücksichtigung der Bodenuntersuchung organisieren. Hohe Einzelgaben sind auch aus pflanzenbaulicher Sicht zu vermeiden.

- Auf eine möglichst bodennahe Ausbringtechnik und gleichmäßige Verteilung ist zu achten. Auf unbestellten Ackerflächen ist eine unverzügliche Einarbeitung der Gülle vorgeschrieben, um u. a. Abschwemmungen zu vermeiden. Im Grünland führt der Einsatz eines Schlitzgerätes zu besserem Kontakt der Gülle mit dem Boden, wodurch P schneller gebunden wird.



*Gülleausbringung mit Schlitzgerät im Grünland zur Minderung des Abschwemmungs- und Auswaschungsrisikos*

### ● **Sachgerechte Silage- und Stallmistlagerung**

Austretendes Sickerwasser aus Stallmistlagern sowie aus Gärfutterbehältern (z. B. Fahrsilos) kann eine massive Gewässerverschmutzung bewirken.

Genauere Hinweise dazu sind dem Merkblatt „Wirtschaftsdünger und Gewässerschutz“ zu entnehmen.

### ● **Tierfütterung ohne Sicherheitszuschläge**

Rund die Hälfte des P-Überschusses in der Landwirtschaft entstammt aus der Tierproduktion, da die zugeführten Nährstoffe nicht vollständig in tierische Produkte (z. B. Milch oder Fleisch) eingebaut werden. Einsparpotentiale ergeben sich insbesondere in der Schweinemast. Hier kann durch den Einsatz möglichst P-armer Mineralfuttermittel und durch Zusätze (Phosphatasen) die P-Verwertung des Futters ver-

bessert werden. Zusätzlich ermöglicht die Phasenfütterung eine bedarfsgerechte P-Zufuhr. Sicherheitszuschläge beim Mineralfuttereinsatz sind auch ein unnötiger Kostenfaktor und zu unterlassen.

## **P-Düngung auf Nährstoffbedarf abstimmen**

### **● Düngung standort- und zeitgerecht durchführen**

Insbesondere auf hängigem oder dräniertem Gelände kann eine Düngung kurz vor intensiven oder andauernden Niederschlägen besonders zum P-Austrag beitragen und soll deshalb möglichst vermieden werden.

**Bodenzustand:** Die Düngung auf tief gefrorenen, wassergesättigten oder stark schneebedeckten Böden ist untersagt! Der Boden soll tragfähig und aufnahmefähig sein.

Um Strukturschäden zu vermeiden, kann leichter, oberflächennaher Bodenfrost beim Ausbringen von Gülle genutzt werden, sofern das baldige Einsickern in den Boden gewährleistet ist. Dies ist z. B. nicht der Fall, wenn mit baldigen Niederschlägen auf den noch gefrorenen Boden zu rechnen ist.

Nach einer länger anhaltenden Trockenperiode ist auf lehmig-tonigen Standorten nach Regenereignissen die Gefahr der Auswaschung in Bodenrisse oder (bei entsprechender Verkrustung) die Gefahr der Abschwemmung mit dem Oberflächenabfluss gegeben. Düngungsmaßnahmen sollten möglichst erfolgen, wenn wieder eine Durchfeuchtung des Bodens erfolgt ist.

### **● P-Vorrat im Boden berücksichtigen**

Das Risiko von Phosphorausträgen steigt mit der Höhe der P-Versorgung der Böden. Die P-Düngung ist daher dem Nährstoffbedarf anzupassen.

Zur Erzielung optimaler Erträge ist die Gehaltsstufe C (10 – 20 mg  $P_2O_5/100$  g) ausreichend. Höhere Boden-P-Gehalte sind unwirtschaftlich. Genauere Hinweise sind dem Merkblatt „Hinweise für die Düngung von Acker- und Grünland“ zu entnehmen.

## **Moorige und anmoorige Flächen**

Moorböden (> 30 cm Torfschicht bzw. > 30 % Humus) können P nur unzureichend binden, die Auswaschungsgefahr ist daher rund zehn mal höher als bei mineralischen Böden. Moorstandorte sollten daher nur als Extensivgrünland genutzt werden.

Auf anmoorigen Flächen (< 30 cm Torfschicht bzw. 16 – 30 % Humus) mit hohem Grundwasserstand ist eine reduzierte P- Düngung zu empfehlen. Sie ist nach Möglichkeit in kleinere Einzelgaben aufzuteilen.

### **● Düngung auf Problemstandorten anpassen**

Auf austragsgefährdeten Flächen sollte die Düngung eingeschränkt werden. Solche Problemstandorte sind: Flächen mit Hangwasseraustritten, Flächen mit Oberflächenabfluss, dränierte Flächen, Steilhänge und Flächen entlang von Gewässern.

### **● Nährstoffsalden berücksichtigen und Schlagkarteien führen**

Durch Vergleich der Nährstoffzu- und -abfuhr im Gesamtbetrieb, möglichst auf Hoftor-Basis, lässt sich beurteilen, ob u. U. noch Einsparpotentiale bei der P-Zufuhr vorhanden sind.

Die Führung einer Schlagkartei ist eine wesentliche Grundlage zur Dokumentation und Überprüfung der Produktionstechnik für den Einzelschlag.

## **Direkteinträge vermeiden**

Einleitungen und Abschwemmungen von Düngemitteln können als Ordnungswidrigkeit oder Straftat geahndet werden.

Bei der Düngung ist ein je nach Eintragsgefährdung ausreichender Abstand zu Gewässern einzuhalten.

Ein Mindestabstand zu Fließgewässern von fünf Metern und zu stehenden Gewässern von mindestens zehn Metern wird empfohlen; auch nicht ständig wasserführende Gräben sind, insbesondere in Zeiten mit der Wahrscheinlichkeit von hö-

heren Niederschlägen, nach Möglichkeit großzügig zu umfahren.

Auf überschwemmungsgefährdeten Flächen dürfen Düngemittel erst nach dem Ende der für die Örtlichkeit zu erwartenden Überschwemmungszeiten ausgebracht werden.

Dies kann in einigen Regionen erst ab April sein. In anderen Gebieten kann aber auch nahezu ganzjährig keine Ausbringung möglich sein. In Zweifelsfällen gibt das zuständige Wasserwirtschaftsamt Auskunft.



### *Gülleausbringung mit ausreichendem Gewässerabstand*

Bei der Weidehaltung sollten Uferbereiche abgezäunt und Tränken regelmäßig versetzt werden.

Regenwasserabläufe von Hofflächen dürfen nicht verunreinigt werden.

### **Pufferbereiche und Retentionsräume erhalten bzw. neu schaffen**

Der Grenzbereich zu Gewässern und Feuchtbiotopen sollte durch Brachen, Säume oder extensiv genutzte Grünlandstreifen abgepuffert werden.

Wo möglich, sollten durch wassertechnische Maßnahmen dezentrale Muldenspeicher und Absatzbecken für abfließendes Wasser erhalten und gegebenenfalls z. B. im Rahmen der Flurneuordnung neu geschaffen werden. Die rechtzeitige Räumung sollte geregelt werden.

Näheres ist dem Faltblatt „Vorbeugender Hochwasserschutz in der Land- und Forstwirtschaft“ zu entnehmen.



*Künstlich angelegter Muldenspeicher im Rahmen der Flurneuordnung zur Sedimentablagerung*

## **Strukturelemente in der Feldflur nutzen und schaffen**

Strukturelemente zur Verringerung der Wassererosion auf Ackerland und Grünland sowie von Direkteinträgen in Gewässer, z. B. Ackerterrassen, Verkehrswege mit Säumen, Gehölze, Gräben quer zur Gefällerrichtung, Grasstreifen/Raine und Hecken mit ausreichend tiefer Randfurche und ausreichender Breite quer zur Gefällerrichtung, Dauergrünland an Böschungen sowie in Mulden oder an Gewässern sollen erhalten oder wenn möglich neu angelegt werden. Die Anlage von ungedüngten Uferrandstreifen u.a. auch mit Strukturelementen kann im Rahmen von Förderprogrammen erfolgen. Die angeführten Maßnahmen können z. B. im Rahmen eines agrarökologischen Konzeptes (KULAP, Teil A) umgesetzt werden.

### 3 Förderprogramme

---

Staatliche Förderungen gibt es insbesondere für Maßnahmen, die über die gute fachliche Praxis hinausgehen:

Bayerisches Kulturlandschaftsprogramm (KULAP)

Bayerisches Vertragsnaturschutzprogramm (VNP)

Daneben:

Flurneuordnung und Flächenkauf durch die Wasserwirtschaft

Landschaftspflegerichtlinien

Waldbauliches Förderprogramm (VNP Wald)

### 4 Zusammenfassung

---

Folgende Maßnahmen werden zur Verringerung der P-Austräge im Bereich der Landwirtschaft empfohlen:

#### **Oberflächenabfluss und Erosion vermindern**

- Zwischenfruchtanbau.
- Mulchsaat, Direktsaat.
- Bodenschonende Bearbeitung.
- Förderung der Bodenstruktur insbesondere in Hanglagen.
- Weitere Erosionsschutzmaßnahmen.

#### **Düngungsmaßnahmen optimieren**

- Angepasste Mengen und Termine.
- Keine Düngung auf gefrorenen, wassergesättigten oder stark schneebedeckten Flächen.
- Bodenuntersuchung und Nährstoffsalden beachten.
- Unmittelbare Einbringung der Gülle in den Boden, z. B. Schlitzgeräte.
- Gülleverteilstellen erstellen.
- Auf dränierten Flächen nur kleine Gaben und nicht vor Stark- oder Dauerregen.
- Schlagkartei führen.

## **Direkteinträge vermeiden**

- Dünger- und Futtermittellager vorschriftsmäßig erstellen.
- Abstände zu Gewässern einhalten.
- In Überschwemmungsgebieten nur nach ortsüblicher Hochwasserperiode düngen.

## **Flächenextensivierung**

- Förderprogramme nutzen, z. B.: Umwandlung von stark erosionsgefährdeten Ackerland in Grünland.
- Umstellung auf Öko-Landbau.
- Zupacht, Viehabstockung oder Gülleabgabe in besonders gewässersensiblen Regionen mit zu hoher Belastung.

## **Staatliche Beratung in Anspruch nehmen**

Die Landwirtschaftsämter informieren umfassend z. B. zu Fördermöglichkeiten oder in Fragen der umweltgerechten Produktionstechnik. Bei der Bemessung der Nährstoffgaben ist der „Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland“ eine wertvolle Hilfe.

Daneben erteilen die Wasserwirtschaftsämter und Kreisverwaltungsbehörden (Wasserwirtschaft – fachkundige Stelle) Auskünfte zu wasserwirtschaftlichen Fragen.

# **5 Rechtliche Rahmenbedingungen**

---

## **EU-Wasserrahmenrichtlinie**

Es wird die Einhaltung des „guten Zustands“ für alle Gewässer gefordert.

## **Bundes-Bodenschutzgesetz § 17**

Die Grundsätze der guten fachlichen Praxis in der Bodennutzung sind einzuhalten, d.h. Bodenabträge sind durch eine standortgemäße Nutzung, insbesondere durch Berücksichtigung der Hangneigung, der Wasser- und Windverhältnisse sowie der Bodenbedeckung, möglichst zu vermeiden.

## **Die Düngeverordnung**

Die Grundsätze der Düngeverordnung (§ 2) sind im Rahmen der guten fachlichen Praxis einzuhalten. Im Falle der Oberflächengewässer müssen Nährstoffverluste sowie direkte Einträge und das Abschwemmen in Oberflächenge-



wässer oder auf benachbarte Flächen vermieden werden. Hierbei ist insbesondere auf die Überschwemmungsgefährdung, auf ausreichende Randabstände und auf die Geländebeschaffenheit zu achten.

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

Jeder Bürger und jede Bürgerin ist verpflichtet diejenigen Maßnahmen zu unterlassen, die mit Einwirkungen auf ein Gewässer verbunden sein können. Ferner ist die nach den Umständen erforderliche Sorgfalt anzuwenden, um eine Verunreinigung des Wassers oder eine sonstige nachhaltige Veränderung seiner Eigenschaften zu verhüten.

Auch für den Bereich Landwirtschaft gilt, wer ein Gewässer oder das Grundwasser unter Missachtung seiner Sorgfaltspflicht verunreinigt, kann mit Geldstrafen oder Freiheitsstrafen bis zu fünf Jahren bestraft werden (§§ 324, 330 StGB). Daneben können Verstöße gegen wasserrechtliche Vorschriften mit Geldbußen bis zu 50 000 € geahndet werden (§ 41 WHG).

### **Anlagenverordnung (VAwS), Bayerische Bauordnung (BayBO)**

Hier sind Anforderungen zur Errichtung und Betrieb von Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Festmist und von Silagesickersäften genannt.

## **6 Sonstige Merkblätter**

---

- Wirtschaftsdünger und Gewässerschutz<sup>1</sup>
- Verminderung der Nitratauswaschung<sup>1</sup>
- Gärsaft und Gewässerschutz (Neuaufgabe in Vorbereitung)<sup>1</sup>
- Umweltgerechter Einsatz von Gülle im Ackerbau<sup>2</sup>
- Ackerböden vor Erosion schützen<sup>2</sup>
- Vorbeugender Hochwasserschutz in der Land- und Forstwirtschaft<sup>1</sup>
- Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland<sup>2</sup>

Bezugsquellen:

<sup>1</sup> Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten, Postfach 22 00 12, 80535 München

<sup>2</sup> Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Vöttinger Str. 38, 85354 Freising