



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung



Bundesinformationszentrum
Landwirtschaft

Die neue Düngeverordnung



Liebe Leserinnen und Leser,

Pflanzen benötigen Nährstoffe in einem „ausgewogenen“ Verhältnis, damit sie optimal wachsen können. Eine Düngung nach guter fachlicher Praxis versorgt Pflanzen mit den notwendigen Nährstoffen und erhält und fördert die Bodenfruchtbarkeit. Die Düngeverordnung präzisiert die Anforderungen an die gute fachliche Praxis der Düngung und regelt, wie die mit der Düngung verbundenen Risiken – beispielsweise Nährstoffverluste – verringert werden können. Diese Verordnung und das Düngegesetz wurden grundlegend überarbeitet und traten Mitte 2017 in Kraft. Auf diese Weise erfolgte eine Anpassung des deutschen Düngerechts an internationale Umweltziele zum Gewässer-, Klima- und Biodiversitätsschutz.

Welche Ziele werden damit verfolgt? Die Effizienz der Düngung soll erhöht, mögliche Beeinträchtigungen von Grundwasser und Oberflächengewässern sollen verringert und die Ammoniakemissionen reduziert werden.

Was das für Ihre landwirtschaftliche, gärtnerische und weinbauliche Praxis bedeutet, ist Inhalt dieser Broschüre. Sie werden informiert über die aktuelle Rechtslage und erfahren, was sich für die Ermittlung des Düngebedarfs und bezüglich der Aufbringungstechnik geändert hat. Wir beschreiben und erklären aber auch Aufbringungsbeschränkungen, Sperrzeiten und Obergrenzen für organische Düngemittel. Außerdem informieren wir Sie über Aufzeichnungspflichten und Ordnungswidrigkeiten.

Die Broschüre wurde mit maßgeblicher Unterstützung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Bundesbehörden, der Bundesforschungseinrichtungen, der Landwirtschaftsministerien und der Beratungsorganisationen der Länder erstellt. So bündelt sie das gesamte Know-how in diesem Themenbereich und bietet eine verlässliche Grundlage für Ihre tägliche Arbeit.

Ihre
Redaktion Landwirtschaft
Bundesinformationszentrum Landwirtschaft



**Bundesinformationszentrum
Landwirtschaft**



Inhalt

1	Einleitung	4
2	Es gibt noch Handlungsbedarf: Umweltbelastungen durch Stickstoff und Phosphor reduzieren	6
2.1	Umweltwirkungen von Stickstoff und Phosphor	6
2.2	Umweltqualitätsziele	7
3	Was ist neu an der Düngeverordnung 2017?	8
4	Düngebedarfsermittlung	9
4.1	Berücksichtigung organischer und organisch-mineralischer Düngemittel	9
4.2	Düngebedarfsermittlung für Stickstoff	10
4.3	Düngebedarfsermittlung für Phosphor	16
5	Aufbringungsbeschränkungen für stickstoff- und phosphorhaltige Nährstoffträger durch Standort und Bodenzustand	18
5.1	Nicht aufnahmefähige Böden	18
5.2	Gewässerabstände	18
6	Sperrzeiten und Lagerkapazitäten	22
6.1	Sperrzeiten	22
6.2	Lagerkapazitäten	23
7	Aufbringungstechnik und Einarbeitung	24
8	Betriebliche Stickstoffobergrenze für organische Düngemittel	29
9	Nährstoffvergleich	31
9.1	Zufuhr von Nährstoffen	31
9.2	Abfuhr von Nährstoffen	33
9.3	Zuschläge	34
9.4	Mehrjähriger betrieblicher Nährstoffvergleich	35
10	Aufzeichnungspflichten	36
11	Ordnungswidrigkeiten	38
12	Bagatellgrenzen	39
13	Weitergehende Regelungen durch die Bundesländer	41
	Glossar	42
	Literatur, Rechtsquellen und Hinweise zu länderspezifischen Angeboten	43
	Redaktionsgruppe der Broschüre	50
	KTBL-Veröffentlichungen	51
	Weitere BZL-Medien	52
	Impressum	55

1 Einleitung

Wie sind Düngegesetz und Düngeverordnung miteinander verbunden?

Das Düngegesetz (DüngG) und die Düngeverordnung (DüV) wurden grundlegend überarbeitet. Mit beiden rechtlichen Regelungen sollen die Effizienz der Düngung erhöht, mögliche Beeinträchtigungen von Grundwasser und Oberflächengewässern verringert und Ammoniakemissionen aus landwirtschaftlichen Quellen vermindert werden. Das geänderte Düngegesetz ist am 16. Mai 2017 in Kraft getreten, die neue Düngeverordnung am 2. Juni 2017.

Das Düngegesetz bildet die gesetzliche Grundlage für die Düngeverordnung und damit auch für die Umsetzung der EG-Nitratrictlinie (91/676/EWG) zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen. Die EG-Nitratrictlinie wird in Deutschland flächendeckend überwiegend durch die Düngeverordnung umgesetzt. Die Düngeverordnung regelt die gute fachliche Praxis bei der Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln auf landwirtschaftlich genutzten Flächen und soll außerdem stoffliche Risiken durch die Anwendung dieser Stoffe vermindern.

Um zu prüfen, wie wirksam die Regelungen in der Düngeverordnung sind, wird regelmäßig die Belastung von Grundwasser sowie Oberflächen- und Küstengewässern untersucht. Die Ergebnisse werden der EU-Kommission alle vier Jahre im Nitratbericht der Bundesregierung vorgelegt (BMUB und BMEL 2017).

Im aktuellen Berichtszeitraum war keine wesentliche Verringerung der Nitratbelastung der Grundwasserkörper festzustellen. In einzelnen Regionen Deutschlands liegt eine zu hohe Nitrat- und Phosphorbelastung der Gewässer vor. Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) hatte bereits im Jahr 2011 eine Bund-Länder-Arbeitsgruppe eingerichtet, um die Inhalte der Düngeverordnung aus dem Jahr 2006 zu überprüfen und weiterzuentwickeln. Das BMEL hat dann auf Grundlage der von der Evaluierungsgruppe erarbeiteten Änderungsvorschläge (Osterburg und Techen 2012) einen Entwurf für eine novellierte Düngeverordnung vorgelegt.

Mitte Oktober 2013 hat die Europäische Kommission gegen Deutschland ein Vertragsverletzungsverfahren wegen unzureichender Umsetzung der EG-Nitratrictlinie eingeleitet. Auch aufgrund der Forderungen der Europäischen Kommission wurde die Überarbeitung der Düngegesetzgebung forciert. Die Europäische Kommission hat im April 2016 den Beschluss gefasst, Klage beim Europäischen Gerichtshof we-

gen nicht ausreichender Umsetzung der EG-Nitratrictlinie zu erheben. Die Klageschrift richtet sich gegen die Düngeverordnung von 2006 und wurde Ende Oktober 2016 zugestellt.

Welche Gesetze und Verordnungen wurden novelliert bzw. sind neu?

Die Änderungen der Düngegesetzgebung betreffen das Düngegesetz (DüngG) und die Düngeverordnung (DüV, siehe Tabelle 1.1). Neben den Regelungen zum Düngerecht wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) erlassen, die am 1. August 2017 in Kraft getreten ist und die bisher geltenden Landes-Anlagenverordnungen ersetzt. Sie enthält u. a. Regelungen zur Lagerung von Wirtschaftsdüngern.

Die Novellierung der Düngegesetzgebung ist ein Kompromiss, der in intensiven Verhandlungen zwischen den Bundesressorts Landwirtschaft und Umwelt, den Bundesländern und verschiedenen Interessensgruppen ausgehandelt wurde. Mit der Novellierung des Düngegesetzes und der Düngeverordnung wurden die gesetzlichen Grundlagen für einen nachhaltigen und ressourceneffizienten Umgang mit Nährstoffen bei der landwirtschaftlichen Erzeugung erweitert.

Was sind die wesentlichen Änderungen der novellierten Düngegesetzgebung?

Wesentliche Änderungen des neuen Düngegesetzes sind: Die Einführung einer Ermächtigung zur Regelung standortspezifischer Obergrenzen für die Stickstoffdüngung. Außerdem die Einbeziehung von u. a. Gärrückständen aus Biogasanlagen, Kompost und Klärschlamm in die betriebliche Obergrenze von 170 kg N/ha und Jahr. Des Weiteren wurde eine Ermächtigungsgrundlage für die Bilanzierung von Stoffströmen geschaffen. Hierdurch werden bestimmte Betriebe verpflichtet, die dem Betrieb zugeführten bzw. abgegebenen Mengen an Nährstoffen zu erfassen und aufzuzeichnen.

Auch die Zweckbestimmung des Düngegesetzes wurde erweitert: Nährstoffverluste in die Umwelt sind so weit wie möglich zu vermeiden, um einen nachhaltigen und ressourceneffizienten Umgang mit Nährstoffen bei der landwirtschaftlichen Erzeugung sicherzustellen. Weiterhin wurden die zuständigen Länderbehörden ermächtigt, Daten für düngerechtliche Überwachungszwecke mit Erhebungen aus anderen Rechtsbereichen abzugleichen (z. B. Daten aus InVeKos, der HIT-Datenbank oder bestimmte Daten, die bei den bau- oder immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsbehörden vorliegen).

Mit der novellierten Düngeverordnung werden die Vorgaben zur Düngung präzisiert. Die höheren Anforderungen bei der Düngung zielen darauf ab, insbesondere die Stickstoffeffizienz zu verbessern und damit die Stickstoffausträge ins Grundwasser und in die Atmosphäre zu reduzieren.

Die wichtigsten Änderungen sind:

- die Konkretisierung und bundeseinheitliche Regelung der Düngebedarfsermittlung mit kulturarten-, ertrags- und standortspezifischen Obergrenzen für den Stickstoffbedarf,
- die Verlängerung der Zeiträume, in denen keine Düngemittel aufgebracht werden dürfen,
- die Einführung einer Sperrzeit für die Aufbringung von Festmist von Huf- oder Klauentieren sowie Kompost,
- die Beschränkung der Stickstoffdüngung im Herbst zu bestimmten Ackerkulturen,
- Vorgaben zur Lagerungskapazität von flüssigen und festen Wirtschaftsdüngern und
- eine Verringerung der Kontrollwerte (vormals betrieblicher Nährstoffüberschuss) beim Nährstoffvergleich für Stickstoff und Phosphor.
- In Gebieten mit nitratbelasteten Grundwasserkörpern oder durch Phosphor aus landwirtschaftlichen Quellen eutrophierten Oberflächengewässern gilt: Die Länder müssen mindestens drei zusätzliche Maßnahmen erlassen (aus einem in der Verordnung vorgegebenen Anforderungskatalog), um Nitrat- und Phosphoreinträge in die Grund- und Oberflächengewässer zu vermindern.

Tabelle 1.1: Änderungen der Düngegesetzgebung

Wichtige Regelungsinhalte	Inkrafttreten/Zielgruppe
Düngegesetz (DüngG 2017)	
Ziel: Neben der Sicherstellung der Ernährung der Nutzpflanzen und der Vermeidung von Nährstoffverlusten hat das Düngegesetz u. a. auch den Zweck, die Fruchtbarkeit des Bodens, insbesondere den standort- oder nutzungstypischen Humusgehalt, zu erhalten oder nachhaltig zu verbessern. Ermächtigung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) zur • Novellierung der Düngeverordnung • Einbeziehung aller organischen Düngemittel in die betriebliche Aufbringungsobergrenze von 170 kg N/ha und Jahr	• Änderung am 16. Mai 2017 in Kraft getreten
• Schaffung einer Rechtsgrundlage, die die Länder ermächtigt, künftig zum Zweck der Überwachung der Düngepraxis auch auf an anderer Stelle erhobene Daten zuzugreifen, auch im automatisierten Verfahren	• Umsetzung durch die Länder
• Einführung der Ermächtigungsgrundlage zum Erlass einer Verordnung über betriebliche Stoffstrombilanzen • Über die zugeführten und abgegebenen Nährstoffe sind betriebliche Stoffstrombilanzen zu führen und zu bewerten • Berichterstattung an den Deutschen Bundestag zu den Wirkungen der geplanten Stoffstrombilanzierung bis spätestens 31. Dezember 2021	• Zunächst für größere Betriebe mit höherem Tierbesatz; geplantes Inkrafttreten 2018
Düngeverordnung (DüV 2017)	
• regelt die gute fachliche Praxis bei der Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln auf landwirtschaftlich genutzten Flächen • und das Vermindern von stofflichen Risiken durch die Anwendung dieser Stoffe • dient auch der nationalen Umsetzung der EG-Nitratrichtlinie sowie der NEC-Richtlinie über nationale Emissionshöchstmengen, u. a. für Ammoniak	• am 2. Juni 2017 in Kraft getreten • grundsätzlich alle Betriebe; kleinere Betriebe sind von verschiedenen Auflagen, z. B. der Durchführung des Nährstoffvergleichs, befreit (Bagatellgrenzen)

2 Es gibt noch Handlungsbedarf: Umweltbelastungen durch Stickstoff und Phosphor reduzieren

2.1 Umweltwirkungen von Stickstoff und Phosphor

Stickstoff und Phosphor gehören zu den Hauptnährstoffen, d. h. sie sind für das Pflanzenwachstum und damit die Erzeugung hochwertiger Nahrungs- und Futtermittel von großer Bedeutung. Allerdings führen Nährstoffüberschüsse und -verluste zu Umweltbelastungen.

Stickstoffeinträge beeinträchtigen die Qualität von Grund- und Oberflächengewässern. 28 % der Messstellen des Nitratmessnetzes weisen Nitratkonzentrationen über dem Grenzwert von 50 mg/l auf, wobei an knapp der Hälfte aller Messstellen Nitratkonzentrationen kleiner 25 mg/l gemessen wurden (BMUB und BMEL 2017). Bei hohen Nitratkonzentrationen im Rohwasser muss die Qualität des Trinkwassers durch Verschneidung mit sauberem Wasser oder technische Reinigung sichergestellt werden, notfalls ist eine Schließung von Brunnen erforderlich. Dies kann für die Trinkwasserversorgung zu höheren Kosten führen.

Gasförmige Stickstoffemissionen belasten die Luftqualität und das Klima. Ammoniakemissionen entstehen insbesondere bei der Tierhaltung im Stall, der Lagerung und Aufbringung von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft und Gärrückständen sowie der Stickstoffmineraldüngung. Hierdurch geht nicht nur Düngewirkung verloren. Ammoniak schädigt die Biodiversität, wenn es über die Luft auf nicht landwirtschaftliche Flächen, insbesondere schützenswerte, natürliche Lebensräume, eingetragen wird. Darüber hinaus

trägt Ammoniak zur Bildung von Feinstaub bei, der in die Lunge eindringen und die menschliche Gesundheit schädigen kann. Auf die Landwirtschaft entfallen 95 % der Ammoniakemissionen in Deutschland (UBA 2017a).

Für den Klimaschutz sind Lachgasemissionen von Bedeutung. Lachgas (Distickstoffoxid) entsteht unter sauerstoffarmen Bedingungen im Boden. Dabei spielt die Höhe der Stickstoffdüngung eine Rolle.

Stickstoff- und Phosphoreinträge in die Oberflächengewässer und Meere wirken eutrophierend. Dies bedeutet, dass die eingetragenen Nährstoffe das Pflanzenwachstum anregen. Die Folgen sind Algenblüten und Sauerstoffmangel. Im Zeitraum von 2012 bis 2014 war die Landwirtschaft zu circa 75 % an den Stickstoffeinträgen und zu 50 % an den Phosphoreinträgen in die deutschen Oberflächengewässer beteiligt (UBA 2017b). Dies alles sind Gründe, um bei der Pflanzenproduktion zur Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln auf eine hohe Nährstoffeffizienz und die Minimierung von Nährstoffverlusten zu achten.

Die Abbildung 2.1 zeigt die verschiedenen Eintragspfade von Stickstoff und Phosphor in die Gewässer und in die Luft. Diese Nährstoffe können, sofern sie nicht von den Pflanzen aufgenommen oder im Bodenvorrat festgelegt werden, über den Boden durch Auswaschung, Oberflächenabfluss, Drainage, Zwischenabfluss oder Bodenerosion in Gewässer eingetragen werden. Im Falle von Stickstoff entsteht durch gasförmige Stickstoffemissionen und deren Deposition eine zusätzliche Belastung von terrestrischen Lebensräumen und Gewässern. Ein kleiner Teil der gasförmigen Emissionen entweicht als Lachgas und verbleibt über lange Zeit in der Atmosphäre.

Ein effizienter Einsatz von Stickstoff und Phosphor ist auch aus Gründen der Ressourcenschonung geboten. Für die Herstellung von stickstoffhaltigen Mineraldüngern ist ein hoher Energieeinsatz notwendig. Phosphor wird durch die EU-Kommission als kritischer Rohstoff eingestuft, da die Phosphorvorkommen begrenzt sind. Eine Überversorgung der Böden mit Phosphor, wie sie in Regionen mit intensiver Tierhaltung häufig auftreten, steht dem gebotenen, effizienten Umgang mit diesem begrenzten Rohstoff entgegen. Die Ergebnisse von Bodenuntersuchungen zeigen, dass sich außerhalb der Veredlungsregionen die Phosphorgehalte verringern.



Oberflächengewässer: Direkte Einträge von Stickstoff und Phosphor sind verboten.

3 Was ist neu an der Düngeverordnung 2017?

Die novellierte Düngeverordnung stellt die erforderliche Effizienz und Umweltrelevanz der Düngung deutlicher heraus: Aufbringungsmenge und Zeitpunkt einer Düngungsmaßnahme sind so zu wählen, dass die Nährstoffe den Pflanzen bedarfsgerecht zur Verfügung stehen und Einträge in oberirdische Gewässer und das Grundwasser vermieden werden.

Die Düngung muss also effizienter gestaltet werden, um Nährstoffverluste zu vermeiden. Tabelle 3.1 zeigt die wichtigsten Änderungen der Düngeverordnung.

Der Fokus der vorliegenden Broschüre liegt auf den unten genannten Änderungen in der neuen Düngeverordnung.

Tabelle 3.1: Die wichtigsten Änderungen der neuen Düngeverordnung

• bundeseinheitliche Einführung und Konkretisierung der Düngedarfsermittlung als standortbezogene Obergrenze mit bundesweit abgestimmten Bedarfswerten für Stickstoff	Kapitel 4, Seite 9
• Konkretisierung der Aufbringungsbeschränkungen für stickstoff- oder phosphorhaltige Düngemittel auf nicht aufnahmefähige Böden (überschwemmt, wassergesättigt, gefroren oder schneebedeckt)	Kapitel 5.1, Seite 18
• Erweiterung des Mindestabstands zu Gewässern bei der Aufbringung von stickstoff- oder phosphorhaltigen Düngemitteln sowie weitergehende Auflagen bei hängigem Gelände, grundsätzliches Aufbringungsverbot in einem Abstand von 1 m entlang aller Gewässer	Kapitel 5.2, Seite 18
• Verbot der Ausgleichsdüngung mit Stickstoff zu Stroh; Herbstdüngung mit stickstoffhaltigen Düngemitteln auf Ackerland ist nur zu Zwischenfrüchten, Winterraps, Wintergerste nach Getreidevorfrucht und mehrjährigem Feldfutter bis zum 1. Oktober bei nachgewiesenem Düngedarf zulässig, jedoch begrenzt in der Menge	Kapitel 6.1, Seite 22
• Ausweitung der Sperrzeiten, in denen keine stickstoffhaltigen Düngemittel aufgebracht werden dürfen • Einführung einer Sperrzeit für Festmist von Huf- oder Klautentieren und für Kompost	Kapitel 6.1, Seite 22
• Einführung bundeseinheitlicher Vorgaben für das Fassungsvermögen von Anlagen zur Lagerung von Wirtschaftsdüngern und Gärrückständen • Einführung von Vorgaben für die Lagerdauer von Festmist von Huf- oder Klautentieren und Kompost	Kapitel 6.2, Seite 23
• Vorschrift zur streifenförmigen Aufbringung oder direkten Einbringung von flüssigen organischen und organisch-mineralischen Düngemitteln auf oder in den Boden, z. B. Gülle, Jauche, Gärrückstände, auf bestelltem Ackerland ab 2020 und auf Grünland ab 2025	Kapitel 7, Seite 24
• Vorschrift zur unverzüglichen Einarbeitung organischer und organisch-mineralischer Düngemittel mit wesentlichem Gehalt an verfügbarem Stickstoff auf unbestelltem Ackerland, spätestens jedoch innerhalb von vier Stunden nach Beginn des Aufbringens	Kapitel 7, Seite 24
• Harnstoffdünger: Ab dem Jahr 2020 muss ein Ureasehemmstoff zugesetzt sein oder das Düngemittel muss unverzüglich, spätestens jedoch innerhalb von vier Stunden nach Beginn der Aufbringung eingearbeitet werden	Kapitel 7, Seite 24
• Ausweitung des Geltungsbereichs der Aufbringungsobergrenze von 170 kg N/ha und Jahr im Betriebsdurchschnitt von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft auf alle organischen und organisch-mineralischen Düngemittel	Kapitel 8, Seite 29
• Einführung der sogenannten plausibilisierten Flächenbilanz zur präziseren Erfassung der Nährstoffabfuhr von Futterbau- und Grünlandflächen • Berücksichtigung von Grobfutterverlusten	Kapitel 9.2, Seite 33
• Herabsetzung des Kontrollwerts (vormals betrieblicher Nährstoffüberschuss) im Nährstoffvergleich für Stickstoff ab dem Jahr 2020 auf 50 kg/ha und Jahr (im dreijährigen Mittel) und für P ₂ O ₅ ab dem Jahr 2023 auf 10 kg/ha und Jahr (im sechsjährigen Mittel)	Kapitel 9.4, Seite 35
• Aufzeichnungspflichten	Kapitel 10, Seite 36
• Ordnungswidrigkeiten	Kapitel 11, Seite 38
• Heraufsetzung der Bagatellgrenzen	Kapitel 12, Seite 39
• Ermächtigung für die Bundesländer nach § 13 der Düngeverordnung, weitergehende Regelungen zu erlassen, um das Grundwasser ¹ vor Nitratreinträgen und Oberflächengewässer ² vor Einträgen von Phosphorverbindungen in belasteten Gebieten zu schützen - hier müssen entsprechende Länderverordnungen zur Ausweisung der Gebiete und der Vorgabe von mindestens drei Maßnahmen aus einem Anforderungskatalog von 14 Optionen erlassen werden.	Kapitel 13, Seite 41

¹ d. h. Grundwasserkörper, die sich nach Grundwasserverordnung aufgrund einer Überschreitung des Schwellenwerts von 50 mg/l Nitrat in schlechtem chemischen Zustand befinden; Grundwasserkörper, die bei einer Konzentration von mindestens 37,5 mg/l Nitrat einen ansteigenden Trend oder aber Teilgebiete mit einer Nitratkonzentration von mehr als 50 mg/l aufweisen

² betroffen sind (Teil)Einzugsgebiete von langsam fließenden oder stehenden oberirdischen Gewässern, in welchen Eutrophierung durch erhebliche Nährstoffeinträge, insbesondere Phosphat, aus landwirtschaftlichen Quellen nachgewiesen wurden

4 Düngebedarfsermittlung

Der Stickstoffdüngebedarf ist zukünftig nach bundeseinheitlichen Grundsätzen zu ermitteln und diese Ermittlung ist zu dokumentieren. Die Vorgaben hierfür sind in der neuen Düngeverordnung festgelegt. Dadurch erhält die Düngebedarfsermittlung einen verbindlichen Charakter und führt zu einer standortbezogenen Obergrenze für die Stickstoffdüngung.

Wie bereits nach der alten Düngeverordnung muss vor dem Aufbringen wesentlicher Mengen an Stickstoff oder Phosphor durch Düngemittel oder andere Nährstoffträger³ der Düngebedarf einer Kultur für jeden Schlag bzw. jede Bewirtschaftungseinheit separat ermittelt werden (§ 3 Absatz 2). Wesentliche Nährstoffmengen sind dabei mit mehr als 50 kg Gesamt-N/ha und Jahr bzw. 30 kg P₂O₅/ha und Jahr definiert (§ 2 Nummer 10) und beziehen sich somit nicht auf Einzelgaben.

Für Stickstoff ist das Vorgehen für die Ermittlung des Düngebedarfs durch § 4 in Verbindung mit den Tabellen der Anlage 4 (→ Kapitel 4.2) detailliert vorgegeben.

Auch für Phosphor ist das Vorgehen für die Ermittlung des Düngebedarfs grundsätzlich durch die Düngeverordnung geregelt. Für die Umsetzung sind zusätzlich die Angaben der Länder zu den Phosphorabfuhr durch die Kulturpflanzen heranzuziehen (→ Kapitel 4.3).

Die Düngebedarfsermittlung einschließlich vorgenommener Änderungen unterliegt der Aufzeichnungspflicht. Dies gilt auch für die Stickstoff- und Phosphorgehalte der eingesetzten Düngemittel und der anderen Nährstoffträger³. Die Umsetzung der Düngebedarfsermittlung durch die Auswahl der einzelnen Düngemittel im Rahmen der Düngeplanung sowie die Ausführung der eigentlichen Düngemaßnahmen muss nach Düngeverordnung nicht explizit dokumentiert werden. Eine Dokumentation der Düngung (Art und Menge des aufgebrauchten Düngers bzw. Nährstoffträgers³, Stickstoff- und Phosphorgehalte, Bezeichnung und Größe der Aufbringungsfläche) ist jedoch zur Erstellung des Nährstoffvergleichs erforderlich und daher auch der Aufzeichnungspflicht unterworfen (§ 10 Absatz 1 Satz 3). Aufzeichnungen zur Düngebedarfsermittlung dienen der Optimierung von Düngemaßnahmen, auch bei Kontrollwertüberschreitungen.

Die Bundesregierung hat die Bundesländer ermächtigt, andere Methoden oder Verfahren zur Düngebedarfsermittlung als die hier im Folgenden beschriebenen zuzulassen – sofern sich dabei kein höherer Düngebedarf gemäß den Vorgaben der Düngeverordnung ergibt (§ 4 Absatz 1 Satz 2). In einigen Bundesländern werden Düngeplanungsprogramme entwickelt bzw. zugelassen.

4.1 Berücksichtigung organischer und organisch-mineralischer Düngemittel

Düngemittel, Bodenhilfsstoffe, Kultursubstrate und Pflanzenhilfsmittel dürfen nur auf den Boden aufgebracht werden, wenn deren Gehalte an Stickstoff (Gesamtstickstoff, verfügbarer Stickstoff oder Ammoniumstickstoff) und Gesamtphosphat (§ 3 Absatz 4) bekannt sind. Bei allen dem Betrieb zugeführten Nährstoffträgern müssen die relevanten Nährstoffkonzentrationen gekennzeichnet sein (Warendeclaration bei Inverkehrbringen nach Vorgaben der Düngemittelverordnung).

Generell gilt: Die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln ist verboten, wenn sie entgegen den Anwendungsbeschränkungen, die sich für die genannten Stoffe aus der Kennzeichnung nach Vorgaben der Düngemittelverordnung ergeben, erfolgt (§ 7 Absatz 1). Diese Vorgabe schließt die Beschränkung von Aufbringungsmengen mit ein.

Für Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft oder auf dem Betrieb anfallende Gärrückstände besteht keine Untersuchungspflicht. Hier können auch Tabellenwerte über-



Streifenförmige Aufbringung mit dem Schleppschlauchverteiler

³ Bodenhilfsstoffe, Kultursubstrate und Pflanzenhilfsmittel

nommen werden. Um Gülle und Gärrückstände allerdings effizient einzusetzen, wird eine Untersuchung der Nährstoffgehalte empfohlen.

Um den Stickstoffgehalt im aufgebrauchten Wirtschaftsdünger und damit die aufgebrauchte Stickstoffmenge zu ermitteln, werden von der nach Anlage 1 Tabelle 1 ermittelten Stickstoffmenge in tierischen Ausscheidungen die Stall- und Lagerungsverluste abgezogen (Anlage 3 in Verbindung mit Anlage 2 Spalte 2 und 3).

Der Stickstoff in den organischen und organisch-mineralischen Düngemitteln liegt zu wesentlichen Teilen organisch gebunden vor und wird erst nach der Mineralisierung der organischen Substanz pflanzenverfügbar. Daher kann nur ein Teil der insgesamt mit dem Dünger aufgebrauchten Stickstoffmenge zur Stickstoffbedarfsdeckung angerechnet werden. Bei organischen oder organisch-mineralischen Düngemitteln sind dabei mindestens die Werte nach Anlage 3 bzw. der nach § 3 Absatz 4 ermittelte Gehalt an verfügbarem Stickstoff oder Ammoniumstickstoff anzusetzen (§ 3 Absatz 5 Ziffer 2). Mit der neuen Düngeverordnung wurden in Anlage 3 die bislang aufgeführten Stoffe um weitere organische und organisch-mineralische Düngemittel ergänzt. Bei diesen Prozentangaben handelt es sich um Standardwerte, die aus Düngungsversuchen der nach Landesrecht zuständigen Stellen abgeleitet wurden. Der mit Mineraldüngern aufgebrauchte Stickstoff ist in voller Höhe als düngewirksam anzurechnen.



Exakte Düngeausbringung mit Schleuderstreuer und Stickstoffsensor

4.2 Düngebedarfsermittlung für Stickstoff

Neu ist, dass die Stickstoffmenge, die eine Kultur benötigt, um einen definierten Zielertrag zu erreichen, nun als standortbezogene Obergrenze vorgegeben ist. Bei der Ermittlung muss das tatsächliche Ertragsniveau im Durchschnitt der drei letzten Erntejahre zugrunde gelegt werden. Von dieser Bedarfsgröße werden die Stickstoffmengen abgezogen, die sich vor Vegetationsbeginn im Ackerbau bzw. vor Kulturbeginn im Gemüsebau als pflanzenverfügbarer Stickstoff ($N_{\min}$ -Gehalt) im Boden befinden. Außerdem sind solche Mengen abzuziehen, die im Vegetationsverlauf voraussichtlich pflanzenverfügbar werden, z. B. aus der organischen Düngung des Vorjahres, der Vor- oder Zwischenfrucht bzw. aus dem Stickstoffvorrat des Bodens. Der so kalkulierte Düngebedarf muss grundsätzlich eingehalten werden und darf nur in Ausnahmefällen, aufgrund nachträglich eintretender Umstände, überschritten werden. Hierzu ist eine erneute Düngebedarfsermittlung durchzuführen und zu dokumentieren. Dabei sind auch Maßgaben der nach Landesrecht zuständigen Behörde zu beachten.

4.2.1 Düngebedarfsermittlung für Stickstoff im Ackerbau

Die nach Düngeverordnung anzuwendenden Faktoren zur Bestimmung des Düngebedarfs sind nachfolgend am Beispiel von Winterweizen dargestellt (Tabelle 4.1): Der Stickstoffbedarfswert liegt für A- oder B-Weizen bei einem angenommenen Ertrag von 80 dt/ha bei 230 kg N/ha (Zeile 2). Im Beispielbetrieb A wurden im Durchschnitt der letzten drei Jahre auf vergleichbaren Standorten 90 dt/ha an Ertrag erzielt (Zeile 4). Das führt zu einer Ertragsdifferenz von +10 dt/ha (Zeile 5) und zu einem Zuschlag von höchstens +10 kg N/ha (Zeile 7). Im Beispielbetrieb B liegt die Ertragserwartung bei 70 dt/ha und damit 10 dt/ha unter dem Standardertrag. Das führt zu einem Abschlag von mindestens 15 kg N/ha (Zeile 7). Bei der Kalkulation des Ertragsniveaus einer Kultur auf Basis der Ernteerträge der vorausgegangenen drei Jahre kann das Ertragsniveau, welches um 20 % geringer als der Durchschnitt ausfällt, unberücksichtigt bleiben. Stattdessen wird der Ertrag des jeweils vorausgegangenen Jahres herangezogen (Anlage 4 Tabelle 3).

Die Bestimmungen der neuen Düngeverordnung für die Ermittlung des im Boden verfügbaren Stickstoffs sind unverändert (§ 4 Absatz 4 Satz 1): Hier besteht die Möglichkeit, die $N_{\min}$ -Gehalte der Flächen durch Bodenuntersuchung ermitteln zu lassen, wobei die Bodenproben auch selbst gezogen werden können. Alternativ können die amtlichen Referenzwerte herangezogen werden, welche über die zuständigen Beratungseinrichtungen der Länder regelmäßig zu Vegetationsbeginn publiziert werden.

Auch für den Stickstoff, der im Verlauf der Vegetationsperiode aus dem Bodenvorrat (Zeile 8), der Vorfrucht und/oder der Zwischenfrucht (Zeile 10) oder der organischen Düngung (Zeile 9) nachgeliefert wird, ist ein Abschlag vom zuvor er-

mittelten Bedarfswert vorgeschrieben. Es handelt sich bei diesen angegebenen Größen um Mindestabschläge, die je nach Bestandesentwicklung, Klima und Standort auch höher ausfallen können (Anlage 4 Tabelle 6 und 7, § 4 Absatz 1 Satz 1 Nummer 5). Dies kann z. B. bei üppigen Zwischenfruchtbeständen vorkommen, insbesondere wenn diese nicht abfrieren und/oder es nur geringe Winterniederschläge gibt.

Ist im Verlauf der Vegetationsperiode aufgrund objektiver Feststellungen durch die Bestandesentwicklung oder durch die Witterungsverhältnisse mehr Dünger nötig, darf der Düngebedarf erhöht werden (Zeile 13). Der Bedarf ist in diesem Fall zu berechnen, zu dokumentieren und zur Düngebedarfsermittlung hinzuzufügen. Es wird empfohlen, sich hierzu direkt bei den nach Landesrecht zuständigen Stellen zu erkundigen, ob die Landesbehörden hierzu weitergehende Regelungen erlassen.

Im Fallbeispiel ergibt sich für Betriebsbeispiel A bei einer Ertragserwartung von 90 dt/ha ein Düngebedarf für Stickstoff von 178 kg N/ha, für Betriebsbeispiel B bei einer Ertragserwartung von 70 dt/ha 153 kg N/ha. Die Differenz ist dabei alleine im Ertragsunterschied begründet.



Tabelle 4.1: Schema der Düngebedarfsermittlung im Ackerbau mit Beispielkultur Winterweizen (DüV, Anlage 4, Tabelle 1)

Faktoren für die Düngebedarfsermittlung		Beispiel A	Beispiel B	anzuwendende Tabelle bzw. Vorschrift der DüV
1	Kultur	W-Weizen (A- oder B-Qualität)	W-Weizen (A- oder B-Qualität)	Tabelle 2
2	Stickstoffbedarfswert	230 kg N/ha	230 kg N/ha	Tabelle 2
3	Ertragsniveau laut Tabelle mit Stickstoffbedarfswerten	80 dt/ha	80 dt/ha	Tabelle 2, für Ackerkulturen
4	betriebliches Ertragsniveau grundsätzlich im Durchschnitt der letzten drei Jahre	90 dt/ha	70 dt/ha	Tabelle 3
5	Ertragsdifferenz aus Zeile 3 und 4	+10 dt/ha	-10 dt/ha	
Zu- und Abschläge in kg N/ha für				
6	im Boden verfügbare Stickstoffmenge (N_{min})	aus Frühjahrmessung -40 kg N/ha	aus Frühjahrmessung -40 kg N/ha	§ 4 Absatz 1 Satz 2 Nummer 3 und Absatz 4
7	Ertragsdifferenz	+10 kg N/ha	-15 kg N/ha	Zeile 5, Tabelle 3
8	Stickstoffnachlieferung aus dem Bodenvorrat	0 kg N/ha	0 kg N/ha	Tabelle 6
9	Stickstoffnachlieferung aus der organischen Düngung der Vorjahre	-12 kg N/ha 120 kg N/ha Gülle aufgebracht im Vorjahr	-12 kg N/ha 120 kg N/ha Gülle aufgebracht im Vorjahr	§ 4 Absatz 1 Satz 2 Nummer 5
10	Stickstoffnachlieferung aus der Vorfrucht bzw. -kultur	-10 kg N/ha Winterraps	-10 kg N/ha Winterraps	Tabelle 7
11	Abdeckung mit Folie oder Vlies zur Ernteverfrühung	0 kg N/ha (nicht relevant)	0 kg N/ha (nicht relevant)	§ 4 Absatz 1 Satz 2 Nummer 2
12	Stickstoffdüngbedarf während der Vegetation	178 kg N/ha	153 kg N/ha	Summe der Werte der Zeilen 2, 6, 7, 8, 9, 10 und 11
13	Zuschläge aufgrund nachträglich eintretender Umstände, insbesondere Bestandesentwicklung oder Witterungsereignisse	nach Maßgabe der nach Landesrecht zuständigen Stellen	nach Maßgabe der nach Landesrecht zuständigen Stellen	§ 3 Absatz 3 Satz 3 und 4

4.2.2 Düngedarfsermittlung für Stickstoff im Gemüsebau

Die Düngedarfsermittlung im Gemüsebau wird nach demselben Schema wie für Ackerkulturen durchgeführt. In der Tabelle 4.2 werden als Beispiel die Düngedarfsermittlung für Bundmöhren als Erstkultur und Chinakohl als Zweitkultur erläutert.

Der Stickstoffbedarfswert für Bundmöhren liegt bei 115 kg N/ha (Anlage 2 Tabelle 4). Der Bedarfswert bezieht sich auf einen Standardertrag von 600 dt/ha. Das betriebliche Ertragsniveau lag in den letzten drei Jahren etwas höher, bei 650 dt/ha (Zeile 4). Dies ist jedoch eine Ertragsdifferenz von weniger als 20 %. Erst ab dieser Schwelle sind im Gemüsebau Zu- bzw. Abschläge zum Stickstoffbedarfswert vorgesehen (Zeile 7). Die Kalkulation der Zu- und Abschläge im Gemüsebau erfolgt demnach schrittweise entsprechend der Vorgaben in Anlage 4 Tabelle 7 und nicht gleitend.



Möhren im Feldgemüsebau

Tabelle 4.2: Schema der Düngedarfsermittlung im Gemüsebau mit Beispielkulturen Bundmöhren und Chinakohl (DüV, Anlage 4 Tabelle 1)

Faktoren für die Düngedarfsermittlung		Erstkultur	Zweitkultur	anzuwendende Tabelle bzw. Vorschrift der DüV
1	Kultur	Bundmöhren	Chinakohl	Tabelle 4
2	Stickstoffbedarfswert	115 kg N/ha	210 kg N/ha	Tabelle 4, für Gemüsekulturen und Erdbeeren
3	Ertragsniveau laut Tabelle mit Stickstoffbedarfswerten	600 dt/ha	700 dt/ha	Tabelle 4
4	betriebliches Ertragsniveau grundsätzlich im Durchschnitt der letzten drei Jahre	650 dt/ha	460 dt/ha	Tabelle 5
5	Ertragsdifferenz aus Zeile 3 und 4	50 dt/ha	-140 dt/ha, d. h. 20 % geringer als der „Normertrag“ (Zeile 3)	
Zu- und Abschläge in kg N/ha für				
6	im Boden verfügbare Stickstoffmenge ($N_{\min}$)	Ermittlung in 4. Kulturwoche, Probenahmetiefe 60 cm -40 kg N/ha	Ermittlung vor Kulturbeginn, Probenahmetiefe 60 cm -20 kg N/ha	§ 4 Absatz 1 Satz 2 Nummer 3 und Absatz 4
7	Ertragsdifferenz	0 kg N/ha	-20 kg N/ha	Tabelle 5 Zeile 7
8	Stickstoffnachlieferung aus dem Bodenvorrat	0 kg N/ha	0 kg N/ha	Tabelle 6
9	Stickstoffnachlieferung aus der organischen Düngung der Vorjahre	-6 kg N/ha (Grüngutkompost, 150 kg/ha und Jahr)	0 kg N/ha	§ 4 Absatz 1 Satz 2 Nummer 5
10	Stickstoffnachlieferung aus der Vorfrucht bzw. -kultur	0 kg N/ha Braugerste	-10 kg N/ha Bundmöhre	Tabelle 7
11	Abdeckung mit Folie oder Vlies zur Ernteverfrühung	+20 kg N/ha	0 kg N/ha	§ 4 Absatz 1 Satz 2 Nummer 2
12	Stickstoffdüngedarf während der Vegetation	89 kg N/ha	160 kg N/ha	Summe der Werte der Zeilen 2, 6, 7, 8, 9, 10 und 11
13	Zuschläge aufgrund nachträglich eintretender Umstände, insbesondere Bestandsentwicklung oder Witterungsereignisse	nach Maßgabe der nach Landesrecht zuständigen Stellen	nach Maßgabe der nach Landesrecht zuständigen Stellen	§ 3 Absatz 3 Satz 3 und 4
14	Hinweis für die Folgekultur: Abschläge aufgrund der Stickstoffnachlieferung aus den Ernteresten	10 kg N/ha (zu berücksichtigen beim Anbau vom Chinakohl)	45 kg N/ha (ggf. beim Zwischenfruchtanbau zu berücksichtigen)	



Ernte von Eisbergsalat



Ernte von Spinat

Besonderheiten bei der Düngeplanung im Gemüseanbau

Zu § 3 Grundsätze der Düngemittelanwendung

Gemüse- und Erdbeerkulturen auf Schlägen von weniger als 0,5 ha können für die Stickstoffbedarfsermittlung zu einer Fläche von höchstens 2 ha zusammengefasst werden.

Bei satzweisem Anbau von Gemüsekulturen soll deren Düngebedarf an die sich im Verlauf der Vegetationsperiode ändernden Rahmenbedingungen angepasst werden. Zu diesem Zweck sind für die Anbaufläche dieser Kultur bis zu drei Düngebedarfsermittlungen im Abstand von höchstens sechs Wochen durchzuführen. Bei zusammengefassten Flächen muss die Düngebedarfsermittlung für mindestens eine der satzweise angebauten Gemüsekulturen durchgeführt werden (§ 3 Absatz 2 Satz 3).

Zu § 4 Ermittlung des Düngebedarfs

Bei Gemüsekulturen, die nach einer Gemüsevorkultur im selben Jahr angebaut werden, ist der $N_{\min}$ -Gehalt im Boden durch die Analytik repräsentativ gezogener Bodenproben – nach Vorgabe der zuständigen Landesbehörde – zu ermitteln.

Wenn auf den nach § 3 Absatz 2 Satz 3 zusammengefassten Flächen verschiedene Kulturen angebaut werden, kann ein durchschnittlicher Stickstoffbedarfswert gebildet werden. Wie hier vorzugehen ist, ist den Ländervollzugsverordnungen zur Düngeverordnung zu entnehmen.

Zu Anlage 4 Tabelle 4

Der Stickstoffbedarfswert (Spalte 3) bezieht sich auf die gesamte Anbauperiode der jeweiligen Gemüsekultur sowie den angegebenen Ertrag (Spalte 2).

Für den zu ermittelnden $N_{\min}$ -Wert ist die jeweilige Probenahmetiefe vorgegeben: 15 cm, 30 cm, 60 cm, 90 cm (Spalte 4); bei einigen Kulturen soll die $N_{\min}$ -Ermittlung erst zur 4. Kulturwoche (z. B. Bundzwiebeln) bzw. 6. Kulturwoche (z. B. Industriemöhren) erfolgen.

Bei der Düngebedarfsermittlung der Folgekultur sind aufgrund der Stickstoffnachlieferung aus den Ernteresten der Vorkultur Abschlüsse zu berücksichtigen (Spalte 5); diese können um zwei Drittel verringert werden, wenn zwischen der Ernte der Vorfrucht und der Bestimmung des $N_{\min}$ -Werts mindestens vier Wochen liegen; diese können ganz entfallen, wenn die ganze Pflanze vom Feld abgefahren wird (z. B. bei der maschinellen Porreeernte).

Zu Anlage 4 Tabelle 4

Für die Kalkulation des Ertragsniveaus einer Kultur auf Basis der Ernteerträge der vorausgegangenen drei Jahre gilt: Das Ertragsniveau, welches um 20 % geringer als der Durchschnitt ausfällt, kann unberücksichtigt bleiben.

Für Kulturen im Gemüsebau sind Zeitpunkt und Entnahmetiefe der Probenahme zur Ermittlung des pflanzenverfügbaren Stickstoffs im Boden festgelegt (Anlage 4 Tabelle 4). Bei Bundmöhren soll die Bodenprobenahme zur Bestimmung des $N_{\min}$ -Wertes in der 4. Kulturwoche durchgeführt werden. Die Probenahmetiefe soll dabei 60 cm betragen. Der $N_{\min}$ -Wert liegt im angegebenen Beispiel bei 40 kg N/ha. Eine Stickstoffnachlieferung aus dem Bodenvorrat wird nur bei Humusgehalten von mehr als 4 % in Höhe von 20 kg N/ha vorgegeben. Dies ist aufgrund des im Beispiel eher leichten Standorts nicht der Fall. Im Vorjahr wurden auf dieser Fläche Grüngutkompost mit einer Stickstoffmenge von insgesamt 150 kg N/ha⁴ zur Bodenverbesserung aufgebracht. Wegen des geringen Mineralisierungsgrades dieses Kompostes muss davon im Aufbringungsjahr nur 3 %, d. h. 4,5 kg N/ha, im ersten Jahr nach der Aufbringung zu den Bundmöhren mindestens 4 % bzw. 6 kg N/ha als düngewirksam angerechnet werden. Im zweiten und dritten Folgejahr der Kompostaufbringung müssen dann noch jeweils 3 % des Gesamtstickstoffs, d. h. zweimal 4,5 kg N/ha, bei der Düngeplanung berücksichtigt werden. Da im Vorjahr auf dem betroffenen Schlag Getreide angebaut wurde, ist keine Stickstoffnachlieferung aus Vorfrüchten zu berücksichtigen (Zeile 10). Die Möhren werden zur Ernteverfrühung unter Vlies angebaut, sodass ein Stickstoffzuschlag von +20 kg N/ha addiert werden kann, um die Kultur bei geringer Mineralisationsleistung des Bodens mit genügend pflanzenverfügbarem Stickstoff versorgen zu können. Für die Beispielkultur Bundmöhre ergibt sich somit ein Düngebedarf von 89 kg N/ha.

Die betriebsindividuelle Ertragserwartung für Chinakohl liegt bei 460 dt/ha und damit um 140 dt/ha bzw. 20 % niedriger als der Standardertrag von 700 dt/ha (Zeile 3). Daher ist ein Abschlag von -20 kg N/ha vom Stickstoffbedarfswert vorzunehmen. Die Ermittlung des $N_{\min}$ -Wertes erfolgt bei Chinakohl vor Kulturbeginn mit einer Probenahmetiefe von 60 cm. Der $N_{\min}$ -Wert beträgt in diesem Fall 20 kg N/ha. Aufgrund der Stickstoffnachlieferung aus den Ernteresten des Bundmöhrenanbaues sind -10 kg N/ha anzurechnen, wodurch sich insgesamt ein Düngebedarf von 140 kg N/ha errechnet. Der Chinakohl selbst hinterlässt mineralisierbare Pflanzenmasse in den Ernteresten. Deshalb müssen 45 kg N/ha auf eine Folgekultur, die im selben Anbaujahr kultiviert wird, angerechnet werden. Im Beispielbetrieb wird deshalb eine Zwischenfrucht eingesät, die diesen Stickstoff aufnehmen soll.

4.2.3 Düngebedarfsermittlung für Stickstoff für Grünland und mehrschnittigen Feldfutterbau

Für Grünland, Dauergrünland und Feldfutterbau ist der Düngebedarf standortbezogen nach dem Schema der Tabelle 4.3 durchzuführen. In dem dort dargestellten Beispiel A wird das (Dauer)Grünland vier Mal pro Jahr gemäht. In der Regel werden in der landwirtschaftlichen Praxis keine Daten zur Aufwuchsmenge im Grünland und Feldfutterbau erfasst. Liegen keine betriebseigenen Ertragsdaten vor, werden das Ertragsniveau und der Rohproteingehalt aus Anlage 4 Tabelle 9 übernommen, ohne eine betriebsindividuelle Anpassung vorzunehmen.



Mutterkühe auf der Weide

⁴ Aufbringungsmenge: ca. 25 m³/ha FM bzw. 11 t/ha TM, Stickstoffkonzentration: 1,36 % N in der TM.



Der Landwirt beschickte die Fläche im Vorjahr mit insgesamt 150 kg Güllestickstoff (Beispiel A). Daraus errechnet sich eine 10-prozentige Stickstoffnachlieferung von 15 kg N/ha. Da es sich um einen stark bis sehr stark humosen Standort handelt, müssen für diesen Standort 30 kg N/ha als Stickstoffnachlieferung aus dem Bodenvorrat berücksichtigt werden. Der Ertragsanteil von Leguminosen wird für diesen Standort auf weniger als 5 % geschätzt, sodass ein Abschlag für die

legume Stickstoffbindung entfallen kann. Insgesamt ergibt sich in diesem Beispiel A ein Düngebedarf von 200 kg N/ha. Dieser Düngebedarf ist, wie bei Ackerland, bindend und darf im selben Düngejahr nur dann erhöht werden, wenn erneut eine – fachlich begründete – Düngebedarfsermittlung nach Vorgabe der nach Landesrecht zuständigen Stelle erfolgt (§ 3 Absatz 3 Satz 3 und 4).

Tabelle 4.3: Schema der Düngebedarfsermittlung für Grünland mit 4-Schnittnutzung sowie für Mähweide (DüV, Anlage 4 Tabelle 8)

Faktoren für die Düngebedarfsermittlung		Beispiel A	Beispiel B	anzuwendende Tabelle bzw. Vorschrift der DüV
1	Kultur	Grünland, 4-Schnittnutzung	Mähweide, 60 % Weideanteil	Tabelle 9
2	Stickstoffbedarfswert	245 kg N/ha	190 kg N/ha	Tabelle 9
3	Ertragsniveau laut Stickstoffbedarfswerttabelle	90 dt TM/ha	94 dt TM/ha	Tabelle 9
4	gegebenenfalls Rohproteingehalt (RP) laut Stickstoffbedarfswerttabelle	17,0 % RP i. d. TM	17,6 % RP i. d. TM	Tabelle 9
5	betriebliches Ertragsniveau, grundsätzlich im Durchschnitt der letzten drei Jahre	nicht erfasst	nicht erfasst	Tabelle 10
6	betrieblicher Rohproteingehalt grundsätzlich im Durchschnitt der letzten drei Jahre, soweit Werte vorliegen	nicht erfasst	nicht erfasst	Tabelle 10
7	Ertragsdifferenz in dt/ha aus Zeile 3 und 5	keine	keine	
8	gegebenenfalls Rohproteindifferenz aus Zeile 4 und 6	keine	keine	
Zu- und Abschläge in kg N/ha für				
9	Stickstoffnachlieferung aus der organischen Düngung der Vorjahre	-15 kg N/ha	-15 kg N/ha	Zeile 7, Tabelle 10
10	Ertragsdifferenz	0	0	Zeile 8, Tabelle 10
11	gegebenenfalls Rohproteindifferenz	0	0	Tabelle 11
12	Stickstoffnachlieferung aus dem Bodenvorrat	-30 kg N/ha	-30 kg N/ha	Tabelle 12
13	Stickstoffnachlieferung aus der Stickstoffbindung von Leguminosen	0 kg N/ha	0 kg N/ha	Anlage 4 Tabelle 12
14	Stickstoffdüngbedarf während der Vegetation	200 kg N/ha	145 kg N/ha	Summe der Werte der Zeilen 2, 9, 10 bzw. 11, 12 und 13
15	Zuschläge aufgrund nachträglich eintretender Umstände, insbesondere Bestandsentwicklung oder Witterungsereignisse	nach Maßgabe der nach Landesrecht zuständigen Stellen	nach Maßgabe der nach Landesrecht zuständigen Stellen	§ 3 Absatz 3 Satz 3 und 4

Basis der Düngebedarfsermittlung und des Nährstoffvergleichs sollten vergleichbare Grobfuttermengen bilden. Die Grobfutterproduktion sollte dabei in Größenordnungen liegen, die in ihrer Summe zu einem plausiblen Verhältnis zur berechneten Grobfutterraufnahme der Raufutterfresser steht.

Soll derselbe Standort als Mähweide (Weideanteil ca. 60 % des Aufwuchses) genutzt werden, ergeben sich Änderungen für die Düngung (Tabelle 4.3, Beispiel B). Der Stickstoffbedarfswert, bei dem die durch den Weidegang auf die Fläche gelangenden Exkremente bereits berücksichtigt wurden, beträgt nun 190 kg/ha. Diesem Bedarf wird ein Gesamtertrag (inklusive des abgeweideten Anteils) von 94 dt TM/ha zugrunde gelegt, bei einem Rohproteinanteil von 17,6 % in der Trockenmasse. Insgesamt ergibt sich so ein Stickstoffdüngbedarf – zusätzlich zum direkten Stickstoffeintrag während der Beweidung – von 145 kg N/ha.

4.3 Düngebedarfsermittlung für Phosphor

Die Düngeverordnung schreibt die Düngebedarfsermittlung für Phosphor wie bisher für jeden Schlag ab 1 ha Größe vor (§ 3 Absatz 2). Ausgenommen von der Pflicht der Bedarfsermittlung sind Flächen von Betrieben, die unter die sogenannte Bagatellgrenze fallen (§ 8 Absatz 4) (→ Kapitel 12).

Der Phosphordüngebedarf ist auf Grundlage des Phosphorbedarfs des Pflanzenbestandes zu ermitteln. Dieser orientiert sich an den Erträgen und Qualitäten, die unter den jeweiligen Standort- und Anbaubedingungen zu erwarten sind und am Phosphorvorrat, der im Boden verfügbar ist. Der im Boden verfügbare Phosphor ist im Rahmen einer Fruchtfolge, mindestens jedoch alle sechs Jahre zu analysieren (§ 4 Absatz 4 Satz 1 Nummer 2).

Die Ermittlung des Phosphordüngebedarfs kann auch für eine Fruchtfolge durchgeführt werden. Anzustreben ist ein Bodenphosphorgehalt, der für das Pflanzenwachstum förderlich und für die Umwelt unbedenklich ist. Um zu vermei-

Besonderheiten für die Düngeplanung im Grünland/Feldfutterbau und bei Weidenutzung

Weideintensität (Anlage 4 Tabelle 9)

Der angegebene Stickstoffbedarfswert für „Weide intensiv“ gilt für Grünland- oder Dauergrünlandstandorte mit einer vier- bis fünffachen Nutzung, im Fall von „Weide extensiv“ für Standorte mit einer zwei- bis dreifachen Nutzung.

Ermittlung des tatsächlichen Ertragsniveaus (Anlage 4 Tabelle 10)

Das in Tabelle 10 angegebene Ertragsniveau bezieht sich auf den gesamten Aufwuchs. Das Ertragsniveau im Grünland und Feldfutterbau wird in der Regel über Erfahrungswerte geschätzt. Weicht ein Schätzwert aus den vorausgegangenen drei Ernten mehr als 20 % vom durchschnittlichen Ertragsniveau ab, kann dieser verworfen und durch den vier Jahre zuvor ermittelten ersetzt werden. Der tatsächliche Rohproteingehalt des Futters muss nur dann für die Stickstoffbedarfsermittlung berücksichtigt werden, wenn im Betrieb Analysen hierzu vorliegen. Weicht die Ermittlung des Rohproteingehalts (i. d. R. durch mehrere Analysen von Sammelproben) in einer der vorausgegangenen drei Ernten mehr als 20 % vom durchschnittlichen Rohproteingehalt ab, kann er durch den vier Jahre zuvor ermittelten ersetzt werden.

Liegen für den Betrieb keine Informationen zum tatsächlichen Ertragsniveau und dem erzielten Rohproteingehalt im Durchschnitt der vergangenen drei Jahre vor und orien-

tiert sich der Betrieb bei der Ermittlung der standortbezogenen Obergrenze an den Standarderträgen der Düngebedarfsermittlung nach Anlage 4 Tabelle 9, darf bei der damit in Zusammenhang stehenden Düngungsmaßnahme das maßgebliche Düngungsniveau zur Abdeckung der standortbezogenen Obergrenze im Betriebsdurchschnitt nicht überschritten werden (§ 3 Absatz 5).

Stickstoffbedarfswert bei Weidenutzung (Anlage 4 Tabelle 9)

Eine Erfassung des Aufwuchses, der direkt über die Weidetiere verwertet wird, ist schwierig und wird im landwirtschaftlichen Betrieb i. d. R. nicht durchgeführt. Der bei der Beweidung durch die Weidetiere ausgeschiedene Stickstoff ist in Tabelle 9 bereits berücksichtigt. Daher ist der Tabellenwert für den Stickstoffbedarf des Grünlands mit Beweidung im Vergleich zu Grünland mit reiner Schnittnutzung und vergleichbarem Ertragspotenzial niedriger. Der Stickstoffbedarf bei Weidenutzung gibt den Wert an, der sich nach Anrechnung der bei der Beweidung anfallenden Weideexkremente ergibt. Der „Reststickstoffdüngbedarf“ kann sowohl durch Mineraldünger als auch durch Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft gedeckt werden. Für diese Düngemaßnahme auf der Weide sind die Mindestanrechnungsquoten des ausgeschiedenen Stickstoffs zur Bemessung des zugeführten Stickstoffs anzuwenden (Anlage 2 Spalte 2 oder 3 in Verbindung mit Anlage 3).



Weidehaltung

den, dass übertersorgte Böden weiter mit Phosphor angereichert werden, schreibt die neue Düngeverordnung vor, dass bei Überschreitung definierter Werte⁵, nur noch so viel Phosphor über Düngemittel aufgebracht werden darf, wie voraussichtlich über das Erntegut abgefahren wird (§ 3 Absatz 6). Im Rahmen einer Fruchtfolge darf die Phosphorabfuhr für drei Jahre akkumuliert und zu einem Zeitpunkt gedüngt werden.

Im Nährstoffvergleich, also in der Rückbetrachtung der erfolgten Düngungsmaßnahme, ist auf betrieblicher Ebene und im sechsjährigen Durchschnitt ein Überschuss von 10 kg P_2O_5 /ha und Jahr zulässig (→ Kapitel 9).

Für die Kalkulation des Phosphordüngebedarfs sind neben Analysedaten des Bodens Angaben zur Phosphorkonzentration in Ernteprodukten erforderlich, um in Verbindung mit

der Erntehöhe die Phosphorabfuhr kalkulieren zu können. Die entsprechenden Datentabellen zur Phosphorabfuhr werden über Ausführungsbestimmungen der Bundesländer zur Düngeverordnung bereitgestellt.

Die nach Landesrecht zuständige Stelle kann bei festgestellten schädlichen Gewässeränderungen, die der Anwendung phosphorhaltiger Düngemittel zuzuschreiben sind, anordnen, dass nur noch geringere Mengen an Phosphor aufgebracht werden dürfen, als von der Fläche abgefahren werden. Auch ein vollständiges Verbot der Aufbringung phosphorhaltiger Düngemittel ist möglich (§ 3 Absatz 6).

⁵ Schläge, auf denen nach Bodenuntersuchung der Phosphorgehalt im Durchschnitt (gewogenes Mittel) 20 Milligramm Phosphat je 100 Gramm Boden nach dem Calcium-Acetat-Lactat-Extraktionsverfahren (CAL-Methode), 25 Milligramm Phosphat je 100 Gramm Boden nach dem Doppel-Lactat-Verfahren (DL-Methode) oder 3,6 Milligramm Phosphor je 100 Gramm Boden nach dem Elektro-Ultrafiltrationsverfahren (EUF-Verfahren) überschreitet.

5 Aufbringungsbeschränkungen für stickstoff- und phosphorhaltige Nährstoffträger durch Standort und Bodenzustand

5.1 Nicht aufnahmefähige Böden

Das Aufbringen von stickstoff- oder phosphorhaltigen Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln – unabhängig von den jeweiligen Nährstoffkonzentrationen – auf überschwemmten, wassergesättigten, gefrorenen oder schneebedeckten Böden ist verboten (§ 5 Absatz 1).

Neu ist, dass das Aufbringerverbot auf schneebedeckten Böden nun unabhängig von der Schneehöhe und dem Bedeckungsgrad der Fläche gilt. Denn auch bei geringen Schneehöhen kann es mit der Schneeschmelze und/oder bei Regen zu einer Abschwemmung dieser Stoffe und zu einem Eintrag von Stickstoff und Phosphor in die Gewässer kommen. Eine Definition des Begriffes „schneebedeckt“ unter Berücksichtigung der Praktikabilität bei der Umsetzung wird die Länder-Arbeitsgemeinschaft „Muster-Vollzugshinweise“ erarbeiten.

Die Aufbringung der oben genannten Nährstoffträger auf gefrorene Böden im Frühjahr ist künftig bis in Höhe des zu ermittelnden Düngebedarfs zulässig, jedoch maximal bis zu einer Düngungshöhe von 60 kg N_{ges}/ha und nur dann, wenn die folgenden Voraussetzungen vorliegen:

1. Der Boden wird durch Auftauen am Tag des Aufbringens aufnahmefähig,
2. es ist nicht mit einem Abschwemmen der aufgebrauchten Dünger zu rechnen,
3. der Boden trägt eine durch Einsaat entstandene Pflanzendecke (keine Selbstbegrünung) und
4. insofern die Gefahr von Bodenverdichtungen oder Strukturschäden durch Befahren besteht (z. B. bei einer späteren Düngung auf nicht gefrorenem Boden).

Festmist von Huf- oder Klauentieren (u. a. Rind, Schaf, Ziege, Pferd, Schwein) sowie Kompost können auch in höheren Mengen als 60 kg N_{ges}/ha aufgebracht werden. Dies gilt sowohl im Herbst als auch für die Düngung im Frühjahr.

Mit der Novellierung der Düngeverordnung wurde neu aufgenommen, dass kein direkter Eintrag und kein Abschwemmen von Nährstoffen auf benachbarte Flächen erfolgen darf. Dies gilt insbesondere für schützenswerte natürliche Lebensräume, deren Biodiversität erhalten werden soll.

5.2 Gewässerabstände

Bei der Düngung bzw. dem Aufbringen von Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln darf es nicht zu einem direkten Eintrag bzw. Abschwemmen von Nährstoffen in oberirdische Gewässer kommen (siehe Abbildung 5.1).

Der für ebene und schwach geneigte Flächen (< 10 % Hangneigung) geltende Abstand zu Oberflächengewässern wurde verändert. Der bisherige Mindestabstand zwischen dem Rand der durch die Streubreite bestimmten Aufbringungsfläche und der Böschungsoberkante des jeweiligen oberirdischen Gewässers wird auf 4 m erweitert. Der Mindestabstand kann auf 1 m reduziert werden, wenn Aufbringungsgeräte eingesetzt werden, die mit hoher Exaktheit verteilen (§ 5 Absatz 2). Dies sind Geräte, bei denen die Streubreite der Arbeitsbreite entspricht, oder die über eine Grenzstreueinrichtung verfügen (siehe Tabelle 5.1).

In jedem Fall ist es verboten, innerhalb dieses 1 m breiten Streifens entlang der Böschungsoberkante stickstoff- oder phosphorhaltige Düngemittel, Bodenhilfsstoffe, Kultursubs-



Schneebedeckter Rapsbestand

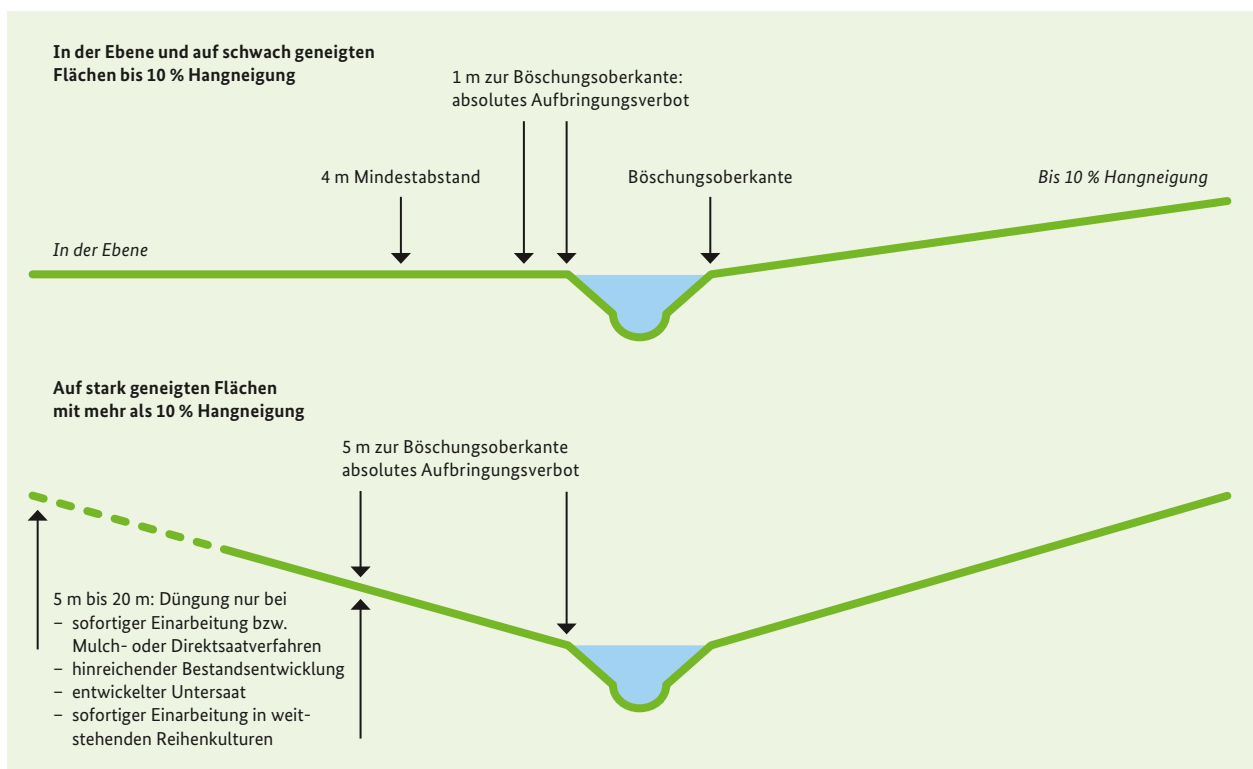


Oberflächengewässer: Direkte Einträge von Stickstoff und Phosphor sind verboten.

trate oder Pflanzenhilfsmittel aufzubringen (§ 5 Absatz 2 Satz 4). Die Vorsorgepflicht dafür, dass der letzte Meter am Gewässer nicht gedüngt wird, liegt beim Landwirt, der entsprechend der aktuellen Vor-Ort-Bedingungen, z. B. bei unregelmäßigem Seitenwind, ggf. einen noch größeren Sicherheitsabstand als vier Meter zum Gewässer einhalten muss.

Für stark geneigte Flächen (> 10 % Hangneigung) beträgt der Mindestabstand zur Böschungsoberkante künftig 5 m (in der alten Düngeverordnung waren dies 4 m). Eine Verkürzung des Mindestabstands aufgrund von technischen Lösungen, wie einer Grenzstreueinrichtung, ist in diesem Fall nicht möglich.

Abbildung 5.1: Vorgeschriebene Gewässerabstände nach § 5 Düngeverordnung



Auf stark geneigten Flächen ist innerhalb von 5 bis 20 m Abstand zur Böschungsoberkante des Gewässers eine Düngung bzw. Bodenverbesserung auf unbestelltem Ackerland nur bei sofortiger Einarbeitung erlaubt. Dies gilt – im Gegensatz zur alten Düngeverordnung – nun auch für Festmist.

Auf bestelltem Ackerland ist bei stark geneigten Flächen die Düngung bzw. Bodenverbesserung nur zulässig bei

- Reihenkulturen mit weiten Abständen von 45 cm und mehr, nur bei entwickelter Untersaat oder bei sofortiger Einarbeitung,
- Anwendung von Mulch- oder Direktsaatverfahren bzw.
- hinreichender Bestandsentwicklung (§ 5 Absatz 3).

Die Abstandsregelungen nach § 5 Absätze 2 und 3 gelten, wie in der alten Düngeverordnung, nicht für Gewässer, die nach § 2 Absatz 2 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) von dessen Anwendung ausgenommen sind. Die Länder können demzufolge kleine Gewässer von wasserwirtschaftlich untergeordneter Bedeutung über die Landeswassergesetze von den

Bestimmungen des WHG und damit auch der Düngeverordnung ausnehmen. Solche Gewässer können beispielsweise Straßenseitengräben als Bestandteil von Straßen oder abflusslose Fischteiche sein.

Düngerstreuer können unterteilt werden in solche, deren Streubreite der Arbeitsbreite entspricht und solche mit höheren Streubreiten – vorwiegend Streuer für feste Mineraldünger (Tabelle 5.1). Von der Industrie wurden in den vergangenen Jahren Europäische Normen – ohne rechtliche Bindung – ausgearbeitet (siehe DIN EN-Bezeichnung). Diese Normen formulieren Anforderungen u. a. an Mineraldüngerstreuer: Ein unbeabsichtigtes Streuen soll vermieden und eine hohe Gleichmäßigkeit der Verteilung bei der jeweiligen Ausbringmenge gewährleistet werden. Wegen der Vielfalt der eingesetzten Mineraldünger können keine festen Maschineneinstellungen für einen bestimmten Dünger angegeben werden. Vielmehr muss der Landwirt selbst seinen Düngerstreuer für das jeweilige Düngemittel und den einzuhaltenden Abstand kalibrieren (Schauer et al. 2003).

Tabelle 5.1: Aufbringtechnik für verschiedene Kategorien von Düngemitteln (Muster-Vollzugshinweise der Länder 2007, angepasst)

Kategorie Düngemittel	Ausbringtechnik, bei der die Streubreite größer als die Arbeitsbreite ist und die deshalb für die Einhaltung von Abständen Grenzstreueinrichtungen benötigen
Mineraldünger fest (DIN EN 13739-1 und -2)	Pendelrohrstreuer mit folgenden Grenzstreueinrichtungen ¹⁾ : • Grenzstreubock • Grenzstreurohr • Randstreuplatte
	Scheibenstreuer mit folgenden Grenzstreueinrichtungen ¹⁾ : • Streuschirm • Leitbleche • Streufächer • Randstreuscheiben • Grenzstreuschaufeln • einseitige Drehzahlreduzierung und Änderung des Aufgabepunktes an die Streuscheiben
Festmist und andere feste organische und organisch-mineralische Düngemittel (DIN EN 13080)	stehende Walzen mit Leitblech als Grenzstreueinrichtung ¹⁾
Kategorie Düngemittel	Ausbringtechnik, bei der die Streubreite der Arbeitsbreite entspricht
Mineraldünger fest (DIN EN 13739-1 und -2)	Kastenstreuer
	Reihenstreuer
	Pneumatikstreuer
Mineraldünger flüssig	Pflanzenschutzspritze
	Schleppschlauch
	Injektionstechnik (z. B. Cultan-Verfahren)
Gülle und andere flüssige organische Düngemittel (DIN EN 13406)	Schleppschlauch
	Schleppschuh
	Injektionstechnik
	Schlitztechnik
Festmist und andere feste organische und organisch-mineralische Düngemittel (DIN EN 13080)	liegende Walzen

¹⁾(DIN EN 13739-1)



Überprüfung des Streubildes mittels Streuschalen



Plakette nach erfolgreicher Überprüfung des technischen Zustands und der Funktionstüchtigkeit eines Mineraldüngerstreuers

Hinweise zur Kalibrierung von Mineraldüngerstreuern

- Physikalische Eigenschaften wie Korngrößenverteilung, Kornhärte, Staub- und Grobkornanteil sowie Feuchtegrad variieren innerhalb eines Düngemittels in Abhängigkeit von Transport- und Lagerbedingungen.
- Verschiedene Düngertypen zeigen hohe Unterschiede hinsichtlich ihrer physikalischen Eigenschaften und infolgedessen ihrer Streueigenschaften.
- Es ist deshalb unumgänglich, neben der Verwendung von aktuellen Streutabellen des Herstellers das Streubild des Mineraldüngerstreuers bzw. der Grenzstreueinrichtung mit Hilfe von Streuschalen fallweise anzupassen. Dies betrifft auch die Einstellung der jeweiligen Grenzstreueinrichtungen: nicht nur die eingesetzte Technik, sondern auch ihre genaue Justierung führt zu einem gleichmäßigen Streubild und der sicheren Einhaltung von Gewässerabständen.
- Bei neueren Mineraldüngerstreuern ist die Bedienbarkeit und Einstellbarkeit vereinfacht worden: die Grenzstreueinrichtung kann von der Fahrerkabine aus bedient werden und es sind verschiedene Grenzstreuvvarianten voreingestellt anwählbar:
 - Randstreuen (zu Nachbarschlägen)
 - Grenzstreuen (zu Verkehrsflächen etc.)
 - Grenzstreuen zu Gewässern (mit Sicherheitsabstand)
- Es wird empfohlen, die Funktionstüchtigkeit von Düngerstreuern überprüfen zu lassen, ähnlich wie es bei Pflanzenschutzspritzen vorgeschrieben ist.



Streufächer montiert als Grenzstreueinrichtung an einem Mineraldüngerstreuer

6 Sperrzeiten und Lagerkapazitäten

6.1 Sperrzeiten

Um Nährstoffausträge über Winter zu vermeiden, ist die Stickstoffdüngung innerhalb gewisser Sperrzeiten verboten. Die neue Düngeverordnung sieht eine Verlängerung der Sperrzeiten vor. Für Festmist von Huf- oder Klautentieren sowie Komposte wird eine Sperrzeit neu eingeführt.

Grundsätzlich dürfen Düngemittel, welche wesentliche Gehalte an Stickstoff bzw. Ammoniumstickstoff aufweisen, innerhalb festgelegter Zeiträume – den Sperrzeiten – nicht aufgebracht werden (§ 6 Absatz 8). Ein wesentlicher Nährstoffgehalt ist dabei für Stickstoff definiert als Gehalt von mehr als 1,5 % Gesamtstickstoff in der Trockenmasse (§ 2 Nummer 11).

Für Ackerland gilt die Sperrzeit ab Ernte der Hauptfrucht und endet mit Ablauf des 31. Januar. Als Hauptfrucht gilt dabei die zuletzt angebaute und im Vegetationsjahr geerntete Kultur (z. B. Silomais nach Winterweizen). Abweichend davon darf zur Deckung des zu ermittelnden und zu dokumentierenden Stickstoffdüngedarfs maximal 30 kg/ha Ammoniumstickstoff oder 60 kg/ha Gesamtstickstoff ausschließlich in den folgenden Anwendungsfällen eingesetzt werden (Abbildung 6.1)⁶:

- bis zum 1. Oktober zu Zwischenfrüchten, Winterraps und Feldfutter bei einer Aussaat bis zum 15. September,
- bis zum 1. Oktober zu Wintergerste nach Getreidevorfucht bei einer Aussaat bis zum 1. Oktober,
- bis zum 1. Dezember zu Gemüse-, Erdbeer- und Beerenobstkulturen.

Die sogenannte „Strohdüngung“ im Herbst ist nicht mehr zulässig!

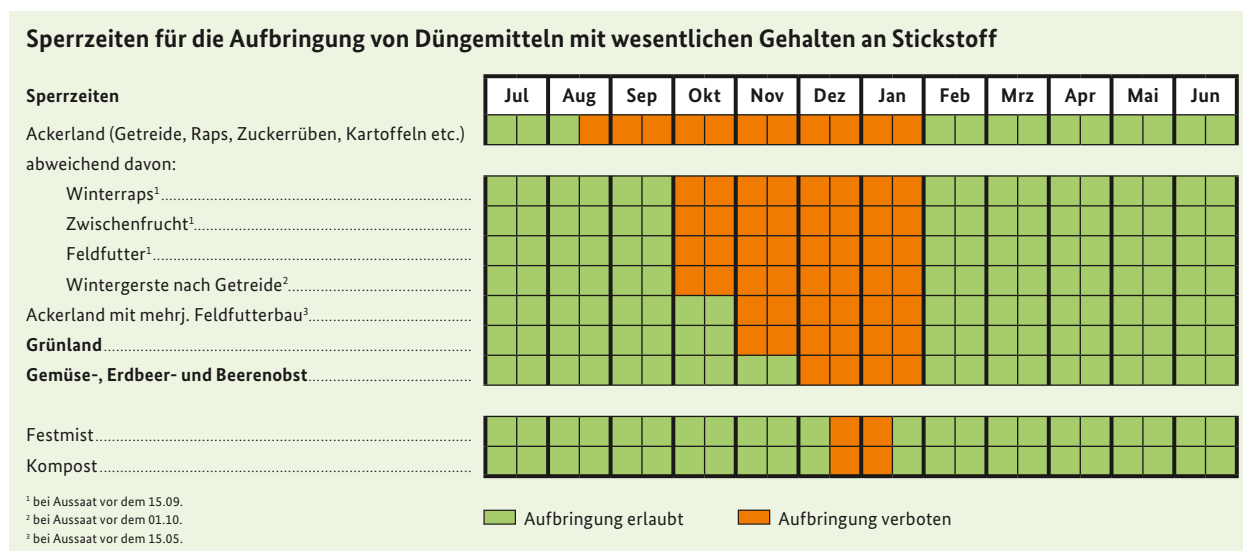
Für Grünland und mehrjährigen Feldfutterbau (sofern die Aussaat bis 15. Mai erfolgt ist) beginnt die Sperrzeit am 1. November und endet mit Ablauf des 31. Januar.

Im Festmist von Huf- oder Klautentieren und im Kompost ist die Konzentration an verfügbarem Stickstoff in der Regel gering (§ 2 Nummer 12). Deshalb können diese Düngemittel noch bis in den Spätherbst aufgebracht werden. Die Sperrzeit für Festmist und Kompost beginnt am 15. Dezember und endet mit Ablauf des 15. Januar.

Wie schon nach alter Düngeverordnung können die zuständigen Behörden der Länder eine Verschiebung der Sperrzeiten an die örtlichen Bedingungen bis maximal vier Wochen (Vor- oder Zurückverlegung) genehmigen. Der Gesamtzeitraum, in dem die Aufbringung ohne Unterbrechung verboten ist, darf dabei jedoch nicht verkürzt werden (§ 6 Absatz 10 Satz 1-2 und 4-5). Eine Verschiebung der Sperrzeit ist aber nur bei den Kulturen möglich, bei denen im Herbst noch eine Aufbringung von Düngemitteln zulässig ist, z. B. Winterraps und Wintergerste.

Die zuständigen Landesbehörden können ferner auf Antrag die Aufbringung von bis zu 30 kg/ha Gesamtstickstoff innerhalb der oben genannten Sperrzeiten genehmigen, wenn es sich um sehr wasserreiche Düngemittel mit einem Trockenmassegehalt von unter 2 % handelt (z. B. Abwässer aus der Gemüseverarbeitenden Industrie wie Kartoffelfruchtwasser). Dies gilt allerdings nur dann, wenn schädliche Gewässer-

Abbildung 6.1 Sperrzeiten für die Aufbringung von Düngemitteln und Bodenhilfsstoffen mit wesentlichem Gehalt an Stickstoff auf Acker- und Gemüsebauflächen sowie Grünland (Honecker 2017)



⁶ Von einigen Bundesländern wurden zur Herbstaufbringung 2017 Informationsblätter mit weiteren Erläuterungen veröffentlicht (siehe Tabelle 14.1).



Neubau eines Güllelagers

änderungen nicht zu erwarten sind. Außerdem können die zuständigen Behörden die Einhaltung zusätzlicher Auflagen fordern (§ 6 Absatz 10 Satz 3-5).

6.2 Lagerkapazitäten

Eine pflanzenbedarfsgerechte Düngung mit Wirtschaftsdüngern und Gärrückständen heißt, dass Düngungszeitpunkt und Düngermenge an das Pflanzenwachstum angepasst werden müssen. Während der Düngbedarf nur in der Vegetationsperiode besteht, fallen Gülle und Stallmist, aber auch andere organische bzw. organisch-mineralische Düngemittel – wie Gärrückstände und Kompost – das ganze Jahr über an. Es ist deshalb von hoher Bedeutung – insbesondere für den Gewässerschutz –, dass ausreichend Lagervolumen vorhanden ist.

Vorschriften zur baulichen und technischen Ausgestaltung der Lagerbehälter und -flächen sind der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) zu entnehmen, die seit dem 1. August 2017 in Kraft ist. In dieser bundesweit geltenden Verordnung werden auch Anlagen zum Lagern von Jauche, Gülle und Silagesickersaft (JGS-Anlagen) geregelt. Sie löst somit die sogenannten JGS-Landesverordnungen ab.

Die Kapazität der Anlagen muss so bemessen sein, dass der längste, durch Sperrzeiten bestimmte Zeitraum abgedeckt ist (§ 12). Dies gilt auch in zeitlichen Engpässen, z. B. aufgrund der Nichtbefahrbarkeit von Schlägen wegen Witterungsereignissen. Betriebe, in denen Gülle, Jauche oder Gärrückstände (in flüssiger und fester bzw. separierter Form) anfallen, müssen diese Düngemittel über sechs Monate sicher lagern können. Beim vorzuhaltenden Fassungsvermögen ist nicht nur der Anfall von Wirtschaftsdüngern oder Gärrückständen zu berücksichtigen. Auch der Restfüllstand sowie ggf. anfallende Silagesickersäfte und das in die Lagerbehäl-

ter gelangende Niederschlags- und Abwasser müssen mit einkalkuliert werden. Als Kalkulationsgrundlage für die Berechnung des Dunganfalls für jeden belegten Stallplatz kann die Anlage 9 Tabelle 1 der Düngeverordnung herangezogen werden. Bei Weidehaltung im Zeitraum vom 1. Oktober bis 1. April des Folgejahres sind Abschläge vom errechneten Anfall an Wirtschaftsdünger möglich (§ 12 Absatz 2).

Sofern Tierhaltungsbetriebe über wenig oder keine landwirtschaftliche Nutzfläche im Verhältnis zum Tierbestand verfügen – ab mehr als drei GV je ha landwirtschaftlich genutzter Flächen (LF) – muss ab dem 1. Januar 2020 für den anfallenden Wirtschaftsdünger mindestens eine Lagerkapazität von neun Monaten nachgewiesen werden. Dies gilt auch, wenn die Wirtschaftsdünger vor der Aufbringung in Biogasanlagen behandelt werden, für den dann verantwortlichen Inverkehrbringer. Vertraglich gebundene Aufbringungsflächen oder Lagerkapazitäten können dabei angerechnet werden. Für die Umrechnung gilt der in Anlage 9 Tabelle 2 aufgeführte Schlüssel. Auch in diesem Fall sind Aufschläge auf das ermittelte Lagervolumen für eingeleitete Fremdwässer und den Restfüllstand zu berücksichtigen. Abschläge aufgrund von Weidehaltung im Winterhalbjahr sind ebenso möglich (§ 12 Absatz 3).

Für Festmist von Huf- oder Klauentieren und Kompost muss eine einmonatige Lagerkapazität nachgewiesen werden, da für diese Stoffe eine einmonatige Sperrzeit gilt. Ab dem 1. Januar 2020 ist dann sogar eine sichere, mindestens zweimonatige Lagerkapazität Pflicht (§ 12 Absatz 4).

Der Nachweis der jeweils erforderlichen Lagerkapazitäten kann auch durch überbetriebliche Lagerung und Verwertung auf der Basis einer schriftlichen vertraglichen Vereinbarung erfolgen (§ 12 Absatz 5). Die Kalkulation der Lagerkapazitäten sowie eventuelle Kooperationsvereinbarungen müssen schriftlich festgehalten werden, damit diese Unterlagen auf Nachfrage den zuständigen Behörden in den Ländern vorgelegt werden können (§ 12 Absatz 6).

7 Aufbringungstechnik und Einarbeitung

Ammoniakemissionen treten bei der Lagerung und Aufbringung von harnstoffhaltigen Düngemitteln, Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft und Gärrückständen auf. Hierdurch geht nicht nur Düngewirkung verloren, das Ammoniak wirkt auch umweltschädigend (→ Kapitel 2). Eine Minderung von Ammoniakemissionen kann über emissionsarme Auf- oder Einbringung bzw. eine unverzügliche Einarbeitung der aufgetragenen Düngemittel erreicht werden. Bereits seit dem 1. Januar 2016 sind daher einige Verfahren zur Breitverteilung von flüssigen Wirtschaftsdüngern⁷, die zu hohen Emissionen führen, verboten. Die Novelle der Düngeverordnung verschärft die entsprechenden Vorgaben zur Aufbringungs-

technik. Dies dient auch der Umsetzung internationaler Verpflichtungen zur Luftreinhaltung (→ Kapitel 2). Darüber hinaus stellen die künftig auf bestellten Ackerflächen und Grünland vorgeschriebenen Aufbringungsverfahren für flüssige Wirtschaftsdünger eine hohe Verteilgenauigkeit sicher (→ Kapitel 5).

Auf unbestelltem Ackerland müssen organische und organisch-mineralische Düngemittel mit wesentlichen Gehalten an verfügbarem Stickstoff oder Ammoniumstickstoff unverzüglich eingearbeitet werden, spätestens jedoch – jetzt bundesweit festgeschrieben – vier Stunden nach Beginn der Auf-



Gülle muss auf unbestelltem Ackerland unverzüglich eingearbeitet werden.



Güllegrubber zur unverzüglichen Einarbeitung in einem Arbeitsgang (einphasig)

⁷ Seit 31.12.2015 verboten: Güllewagen und Jauchewagen mit freiem Auslauf auf den Verteiler, zentrale Prallverteiler, mit denen nach oben abgestrahlt wird, Güllewagen mit senkrecht angeordneter, offener Schleuderscheibe als Verteiler zum Aufbringen von Gülle, Drehstrahlregner zur Verregnung von Gülle



Güllegrubber zur unverzüglichen Einarbeitung im Einsatz



Einbringwerkzeuge am Güllegrubber

bringung (§ 6 Absatz 1 Satz 1). Die Einarbeitung kann direkt in einem Arbeitsgang, z. B. durch einen Güllegrubber oder in einem zweiten Arbeitsgang direkt nach der Gülleapplikation erfolgen.

Ein wesentlicher Gehalt an verfügbarem Stickstoff ist dann gegeben, wenn mehr als 10 % des Gesamtstickstoffgehalts leicht löslich sind. Der Gesamtstickstoffgehalt muss dabei mehr als 1,5 % in der Trockenmasse betragen (§ 2 Nummer 13). Das unverzügliche Einarbeitungsgebot gilt für flüssige organische Düngemittel wie Gülle und Gärrückstände, jedoch auch für feste organische Düngemittel, wie Hühner-trockenkot (HTK) und Geflügelmist. Es gilt nicht für Festmist von Huf- oder Klauentieren (u. a. Rind, Schaf, Ziege, Pferd, Schwein) sowie für Kompost, da diese Düngemittel nur geringe Mengen an Ammoniumstickstoff enthalten.

Ab dem 1. Februar 2020 gilt das Gebot der unverzüglichen Einarbeitung bzw. die Einarbeitungsfrist von maximal vier Stunden nach Beginn der Aufbringung auch für Harnstoff, sofern kein Ureasehemmstoff zugegeben wurde.

Für Düngemittel mit einem Trockenmassegehalt von weniger als 2 % wird auf eine Frist zur Einarbeitung verzichtet, da angenommen wird, dass diese unmittelbar in den Boden eindringen (§ 6 Absatz 1 Satz 2). Zu diesen Düngemitteln gehören Abwässer aus der gemüseverarbeitenden Industrie, wie z. B. Kartoffelfruchtwasser. Werden diese nährstoffhaltigen Wässer an einen landwirtschaftlichen Betrieb abgegeben, so handelt es sich um ein Inverkehrbringen und damit ist eine Deklaration nach Düngemittelverordnung (2012, zuletzt geändert 2015) vorzunehmen. Die Deklaration gibt Aufschluss über die Nährstoffkonzentration im Düngemittel und damit darüber, welche Nährstoffmenge, insbesondere Stickstoff, mit diesen Düngemitteln auf die Flächen gebracht wird.

Die genannte Einarbeitungsfrist darf nur in Ausnahmefällen überschritten werden, z. B. wenn der Boden nach unvorhersehbaren Witterungsereignissen nicht befahrbar ist. Die Beeinträchtigung der Befahrbarkeit des Bodens darf dabei erst nach dem Aufbringen eingetreten sein. Sobald der Boden wieder befahrbar ist, muss die Einarbeitung sofort wieder aufgenommen und abgeschlossen werden (§ 6 Absatz 1 Satz 3).

Auf bestelltem Ackerland dürfen flüssige organische und organisch-mineralische Düngemittel, einschließlich Gülle und Gärrückstände mit wesentlichem Gehalt an verfügbarem Stickstoff oder Ammoniumstickstoff ab dem 1. Februar 2020 nur noch streifenförmig auf den Boden aufgebracht oder direkt in den Boden eingebracht werden (§ 6 Absatz 3 Satz 1).

Dasselbe gilt für Grünland, Dauergrünland oder mehrschichtigem Feldfutterbau ab dem 1. Februar 2025 (§ 6 Absatz 3 Satz 2). Ab diesem Datum ist somit grundsätzlich eine Aufbringung mit Prall- oder Schwenkverteilern auch auf dem Grünland bis auf wenige Ausnahmen nicht mehr zulässig. Die Ausnahmen sind durch die Länderbehörden zu genehmigen.

Für bestelltes Ackerland ist der Schleppschlauchverteiler als emissionsmindernde Technik geeignet. Hierdurch wird die Gülle zwischen den Reihen auf den Boden aufgebracht. Für Grünland und Feldfutterbau hat der Schleppschuhverteiler deutliche Vorteile. Denn dieser teilt den Grasbestand und ermöglicht es, die Gülle auf dem Boden abzulegen. Bei

Schleppschlauchverteilern kann es auf Grünland hingegen zu einer Ablage der Gülle auf den Pflanzenoberflächen kommen. Dies verhindert nicht nur eine effektive Emissionsminderung, sondern beeinträchtigt auch die Futterqualität. Auch Scheibenschlitzgeräte verringern die Verschmutzung des Aufwuchses und reduzieren die Ammoniakemissionen deutlich. Auf sehr schweren Böden kann der Einsatz von Scheibenschlitzgeräten auf Grünland jedoch eingeschränkt sein, da je nach Standort Narbenschäden möglich sind.

Zusammenfassend kann gesagt werden: Die emissionsmindernde Wirkung von Verfahren zur Aufbringung von flüssigen und festen Wirtschaftsdüngern ist umso größer, je kürzer und geringer deren Kontakt zur Luft ist. Für flüssige Wirtschaftsdünger kann dies durch eine möglichst geringe Oberfläche (streifenförmig), durch rasches Einbringen in den Boden (Einarbeitung, Schlitztechnik) oder einen den Luftaustausch hemmenden Pflanzenbestand (bandförmig im Bestand, Schleppschuh) erreicht werden (Tabelle 7.1, Seite 28). Wegen Unterschieden in den Trockenmasse- und Ammoniumgehalten unterscheidet sich die emissionsmindernde Wirkung bei Rinder- und Schweinegülle.

Auch die Witterung hat großen Einfluss auf die Ammoniakemissionen. Durch eine Aufbringung unter kühlen Bedingungen und/oder kurz vor Niederschlägen lassen sich die Emissionen deutlich vermindern. Dies sollte insbesondere dann genutzt werden, wenn keine technischen Möglichkeiten zur Emissionsminderung zur Verfügung stehen, wie z. B. bei der Aufbringung von Festmist auf Grünland oder in Steillagen.



Gülleaufbringung mit Schleppschuhverteiler



Scheibenschlitzgerät auf Grünland



Scheibenschlitzgerät für die Gülleeinbringung zwischen den Reihen



Schlitzgerät, Detailaufnahme

Tabelle 7.1: Effekt der Aufbringungstechnik und der Einarbeitungszeit auf die Ammoniakemissionen bei Rinder- und Schweinegülle. Prozentuale Minderung der Emissionen im Vergleich zur angegebenen Referenz (KTBL 2017)

Technik		Minderung der Ammoniak- emissionen von Gülle gegenüber Referenz in %		Anmerkungen
		Rind	Schwein	
Ackerland, unbestellt				
Referenz: Einarbeitung innerhalb von 4 h				Aufbringung mit Prall- bzw. Schwenkverteiler (siehe Grünland) Einarbeitung innerhalb 4 h als Mindestanforderung zur Emissions- minderung gemäß Düngeverordnung
Einarbeitung innerhalb 1 h		60	55	Einarbeitung nach Aufbringung mit Breitverteiler bzw. Schleppschlauch Erhöhte Anforderungen an die Arbeitsorganisation
Güllegrubber		80	70	Arbeitsbreiten 3 - 8 m
Ackerland, bestellt; Grünland				
Referenz: Prall-/Schwenkverteiler				Hohe Flächenleistung Arbeitsbreiten 9 - 24 m Rasche Freisetzung von Ammoniak durch die bei Breitverteilung entstehende große Oberfläche
Schlepp- schlauch	Bewuchs Acker > 30 cm	30	50	Gute Wirksamkeit nur wenn Gülleband zwischen den bestehen- den Bestand auf den Boden abgelegt wird, auf Grünland Wirksam- keit daher häufig eingeschränkt Arbeitsbreiten 6 - 36 m Geringe Hangtauglichkeit
	Grünland > 10 cm	10 ¹⁾	30 ¹⁾	
Schleppschuh		40	60	Vermeidet Verschmutzungen des Pflanzenbestandes Gülleband wird im Grasbestand auf den Boden abgelegt Arbeitsbreiten 9 - 24 m Geringe Hangtauglichkeit
Scheibenschlitz		60	80	Keine Verschmutzungen des Pflanzenbestandes Verletzungen der Grasnarbe auf schweren Böden möglich Sehr gute Minderung der Ammoniakemissionen, etwas erhöhtes Potenzial zur Lachgasbildung (Treibhausgas) Arbeitsbreiten 6 - 9 m (max. 12 m) Geringe Hangtauglichkeit

¹⁾ Wenn die Gülle fließfähig ist und in den Bestand eindringt

Die Länderbehörden können auch andere Verfahren zur Aufbringung zulassen als die in der neuen Düngeverordnung genannten, wenn diese Verfahren zu vergleichbar geringen Emissionen von Ammoniak führen wie die direkte Einarbeitung oder die streifenförmige Auf- oder Einbringung (§ 6 Absatz 3 Satz 3).

Über die GAK (Gemeinschaftsaufgabe zur Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes) kann befristet bis zum Jahr 2019 eine Förderung emissionsarmer Ausbringungstechnik von Wirtschaftsdüngern erfolgen. Ansprechpartner sind die zuständigen Landesbehörden.

Ist aufgrund naturräumlicher oder agrarstruktureller Besonderheiten eines Betriebes ein Einsatz emissionsarmer Ausbringungstechnik nicht möglich, können die nach Landesrecht zuständigen Stellen Ausnahmegenehmigungen von der Pflicht zu deren Einsatz erteilen. Dies betrifft z. B. auch Sicherheitserwägungen für den Einsatz von Geräten zur Düngerapplikation in Steillagen (§ 6 Absatz 3 Satz 4 und 5).

8 Betriebliche Stickstoffobergrenze für organische Düngemittel

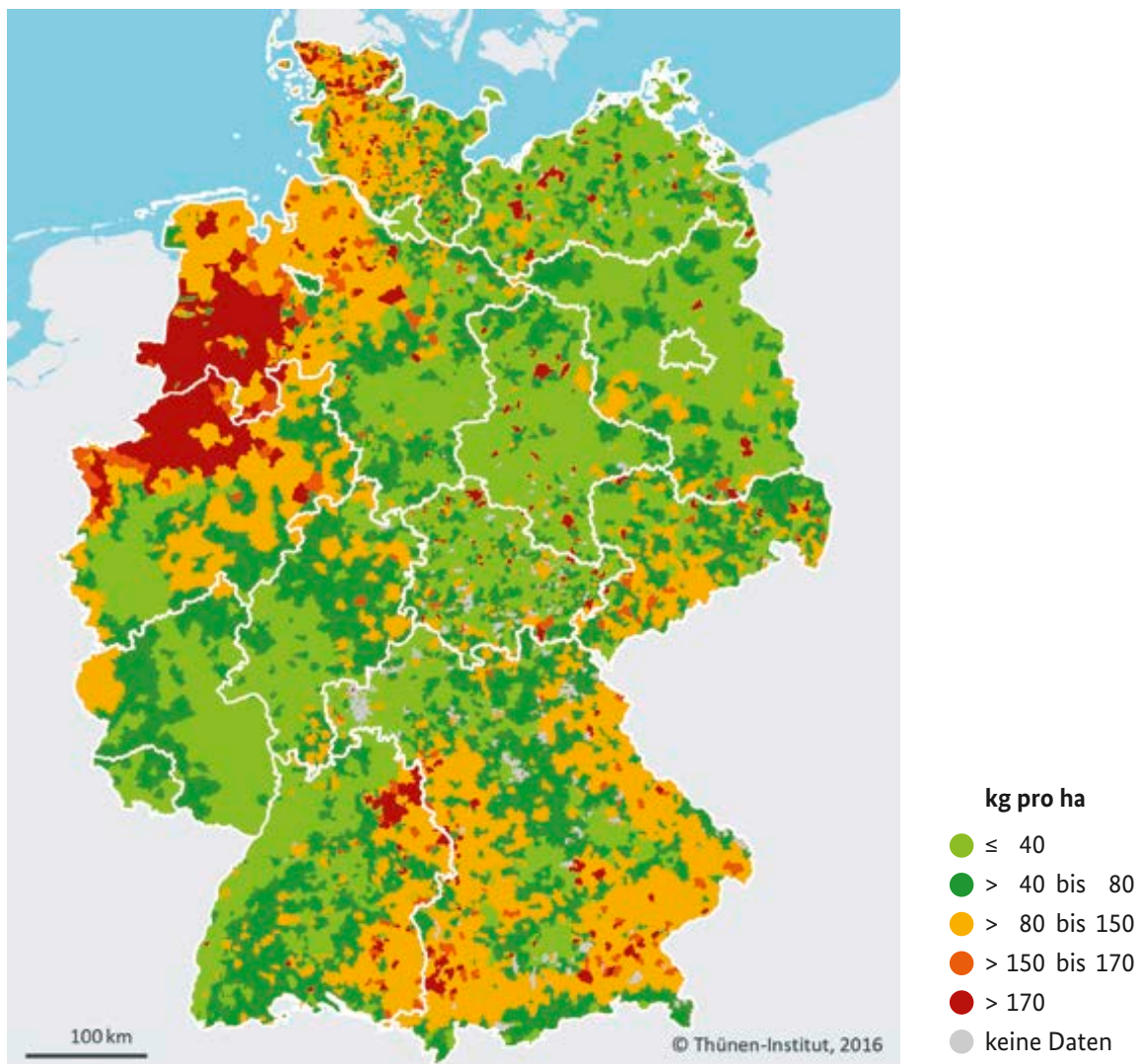
Die Novelle der Düngeverordnung berücksichtigt auch weiterhin die Vorgabe der Nitratrichtlinie, dass die aufgebraachte Menge an Gesamtstickstoff aus Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft im Durchschnitt der landwirtschaftlich genutzten Flächen des Betriebes 170 kg/ha und Jahr nicht überschreiten darf. Der Gesamtstickstoff ergibt sich dabei aus dem vom Tier ausgeschiedenen Stickstoff abzüglich der Stall- und Lagerungsverluste.

Diese Obergrenze gilt nun allerdings nicht mehr nur für Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft, sondern alle organischen und organisch-mineralischen Düngemittel müssen in den Geltungsbereich der betrieblichen Obergrenze von 170 kg N/ha und Jahr mit einbezogen werden (§ 6 Absatz 4).

Die Anwendung hoher Wirtschaftsdüngermengen tierischer Herkunft (170 kg N/ha und Jahr im Betriebsdurchschnitt) parallel zu hohen Gaben an Kompost, Klärschlamm oder Gärresten, die aus dem Einsatz nachwachsender Rohstoffe (NawaRo) in Biogasanlagen stammen, ist dadurch nicht mehr möglich. Mit dieser Mengenbegrenzung soll die unkontrollierte Mineralisation von Stickstoff aus den organischen Düngemitteln im Boden und damit die Nitratverlagerung in Grund- und Oberflächengewässer bzw. die gasförmigen Stickstoffemissionen beschränkt werden.

In Abbildung 8.1 ist der Stickstoffanfall aus Wirtschaftsdüngern und Gärresten bezogen auf die vorhandene landwirtschaftlich genutzte Fläche dargestellt. Die Abbildung zeigt,

Abbildung 8.1: Stickstoffanfall aus Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft und Gärückständen tierischer und pflanzlicher Herkunft nach Abzug von Stall- und Lagerungsverlusten in kg/ha LF (ohne überregionalen Transport von Wirtschaftsdünger, ohne Geflügeldung) (Osterburg et al. 2016)



Ermittlung der aufgebrauchten Menge an Stickstoff (und Phosphor)

Im Grundsatz ist das Vorgehen unverändert: Die Nährstoffkonzentration des organischen bzw. organisch-mineralischen Düngemittels muss gemäß § 3 Absatz 4 bekannt sein, wird ermittelt oder muss festgestellt werden, d. h.

- bei in den Betrieb „importierten“ organischen bzw. organisch-mineralischen Düngemitteln sind die Nährstoffgehalte aus der vorgeschriebenen Kennzeichnung zu entnehmen,
- bei den innerbetrieblich anfallenden und eingesetzten Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft kann der Gehalt anhand der Nährstoffausscheidungen der landwirtschaftlichen Nutztiere ermittelt werden (Anlage 1 Tabelle 1),
- bei innerbetrieblich anfallenden und eingesetzten Mischungen von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft und NawaRo, die gemeinsam in Biogasanlagen behandelt werden, und bei reinen NawaRo-Biogasanlagen ist zu empfehlen, den Gärrückstand zu analysieren; alternativ kann der Gehalt über die eingesetzten Mengen und Konzentrationen ermittelt werden (Einsatzstofftagebuch),
- liegt ein Inverkehrbringen von Wirtschaftsdüngern oder Gärrückständen vor, wird also aus einem Betrieb an andere abgegeben, so besteht eine Kennzeichnungspflicht nach § 6 Düngemittelverordnung (2012). Die gekennzeichneten Nährstoffgehalte müssen im Rahmen der jeweiligen Toleranzen eingehalten werden; es besteht jedoch keine Untersuchungspflicht.

Die so ermittelten Nährstoffgehalte werden mit der jeweiligen Aufbringungsmenge multipliziert. Für Stickstoff werden die Stall- und Lagerungsverluste für die einzelnen Tierkategorien berücksichtigt, indem anrechenbare Prozentsätze des jeweiligen Stickstoffgehaltes für die Ermittlung der Stickstoffobergrenze verwendet werden (Anlage 2, Spalte 2 und 3, Zeile 5 bis 9). Für die Schweinehaltung sind diese anrechenbaren Stall- und Lagerungsverluste in der novellierten Düngeverordnung abgesenkt worden: für Schweinegülle um 10 % und für Festmist und Jauche von Schweinen um 5 %. Dies bedeutet, dass sich die für die Aufbringungsobergrenze von 170 kg N/ha anzurechnenden Stickstoffausscheidungen im Schweinesektor auf 80 % des ausgeschiedenen Stickstoffs im Fall von Flüssigmist und auf 70 % im Fall von Festmist und Jauche erhöhen.

Neu aufgenommen wurde, dass in Betrieben mit Biogasanlagen diese für den gesamten Gärrückstand (aus variablen Anteilen von Wirtschaftsdüngern und NawaRo) einen Verlust im Anlagenbetrieb von 5 % ansetzen können.

dass sich derzeit viele Gebiete Deutschlands in Bezug auf Stickstoff in einer Überschusssituation befinden. Infolgedessen wurden in jüngster Vergangenheit bereits verstärkt Maßnahmen zur Gülle- und Gärrestbehandlung vorgenommen: zum Beispiel die Separierung und der Export der transportwürdigen Teilfraktion in Ackerbauregionen, aber auch die stickstoff- und phosphorreduzierte Fütterung.

Für Grünland und im mehrjährigen Feldfutterbau ist eine Wiederaufnahme der Derogation für Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft (§ 6 Absatz 5) sowie für Gärrückstände aus Wirtschaftsdüngern und/oder NawaRo (§ 6 Absatz 6 und 7) mit einer höheren Stickstoffobergrenze vorgesehen. Diese Ausnahme muss allerdings von der EU-Kommission genehmigt und dann von den jeweiligen Landesverwaltungen umgesetzt werden.

Ausnahmen bei der Stickstoffobergrenze für organische Düngemittel

Bei der Kompostaufbringung dürfen einmal in drei Jahren bis zu 510 kg N/ha und Jahr aufgebracht werden (§ 6 Absatz 4 Satz 2). Die sich aus der aufgebrauchten Kompostmenge ergebende Stickstoffmenge kann über drei Jahre verteilt werden, muss aber anteilig auf die jährliche Obergrenze von 170 kg N/ha angerechnet werden. Damit ist dann in diesem Dreijahreszeitraum keine weitere Düngung mit Düngemitteln, die unter die 170 kg-Regelung fallen (z. B. Festmist, Gülle, Klärschlamm, Kompost) mehr möglich. Es ist aber eher unwahrscheinlich, dass auf der gesamten Betriebsfläche eine so hohe Kompostgabe erfolgt.

Im Gewächshausanbau gilt die „alte“ Regelung fort, d. h. die Aufbringungsobergrenze bezieht sich nur auf den eingesetzten Wirtschaftsdünger tierischen Ursprungs. Damit wird es ökologisch wirtschaftenden Betrieben im Unterglasanbau ermöglicht, weiterhin ausreichend Kompost einzusetzen.

9 Nährstoffvergleich

Auch nach der novellierten Düngeverordnung muss der Nährstoffvergleich – wie bisher – jährlich, bis zum 31. März für den abgelaufenen Bezugszeitraum (Dünge-, Kalender- oder Wirtschaftsjahr) durchgeführt werden – und zwar getrennt für Stickstoff und Phosphor (Tabelle 9.1).

Während für Stickstoff verschiedene Verlustabzüge nach Düngeverordnung zulässig sind, ist der dem Boden zugeführte Phosphor zu 100 % als düngewirksam anzurechnen. Die Vorgaben zum Nährstoffvergleich wurden mit der neuen Düngeverordnung präzisiert und ergänzt. Der Zeitraum für den Nährstoffvergleich kann wie bisher selbst bestimmt werden und sich dabei z. B. auf das Kalenderjahr oder das Wirtschaftsjahr beziehen⁸.

Der betriebliche Nährstoffvergleich kann auf der Basis eines Vergleichs von Zufuhr und Abfuhr für die landwirtschaftlich genutzte Fläche insgesamt oder aber den aggregierten Vergleich für jeden einzelnen Schlag, eine zusammengefasste Fläche bzw. jede Bewirtschaftungseinheit durchgeführt werden. Für Gemüse- und Erdbeerkulturen können dabei Schläge von bis zu 0,5 ha zu Bewirtschaftungseinheiten von bis zu 2 ha zusammengefasst werden.

Die Vergleiche müssen jährlich fortgeschrieben und in Form eines mehrjährigen Nährstoffvergleiches nach Anlage 6 der Düngeverordnung zusammengeführt werden (Tabelle 9.3). Hinsichtlich der Ausgangsdaten und Ergebnisse

der Nährstoffvergleiche besteht eine Aufzeichnungspflicht (§ 10 Absatz 1 Satz 3). Für Kontrollen sind diese Unterlagen bereitzuhalten. Auf Anforderung müssen die Nährstoffvergleiche einschließlich der mehrjährigen Zusammenfassung der zuständigen Behörde des jeweiligen Bundeslandes vorgelegt werden (§ 9 Absatz 1).

9.1 Zufuhr von Nährstoffen

9.1.1 Mineralische Düngemittel

Die mit Mineraldüngern im Düngejahr aufgetragenen Stickstoff- und Phosphormengen müssen im Nährstoffvergleich zu 100 % angerechnet werden.

9.1.2 Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft

Tierhaltende Betriebe müssen für den Tierbestand anhand der Zuordnung von Tierkategorien und Produktionsverfahren die im Gesamtbetrieb anfallenden jährlichen Nährstoffausscheidungen für Stickstoff und Phosphor kalkulieren⁹ (Anlage 1).

Tabelle 9.1: Schema für den jährlichen betrieblichen Nährstoffvergleich nach Düngeverordnung

Zufuhr*)	Abfuhr*)
Mineralische Düngemittel	Haupternteprodukte inklusive Abfuhr durch Grobfutter
Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft	Nebenernteprodukte
Weidehaltung	Weidehaltung
Sonstige organische Düngemittel	
Bodenhilfsstoffe	
Kultursubstrate	
Pflanzenhilfsmittel	
Abfälle zur Beseitigung	
Stickstoffbindung durch Leguminosen	
Summe der Zufuhr	Summe der Abfuhr
unvermeidliche Verluste und erforderliche Zuschläge nach § 8 Absatz 5	
Differenz zwischen Zufuhr und Abfuhr	

*) auf bzw. von der Gesamtfläche, der Bewirtschaftungseinheit, dem Einzelschlag oder der zusammengefassten Fläche

⁸ Der einmal gewählte Bezugszeitraum ist möglichst beizubehalten. Sollte dennoch ein Wechsel des gewählten Betrachtungszeitraums erfolgen, sind die Nährstoffvergleiche mindestens so lange sowohl für das bisherige als auch für das künftige Düngejahr zu erstellen, dass die erforderlichen mehrjährigen Nährstoffvergleiche nach Anlage 6 der Düngeverordnung angefertigt werden können, also über einen Zeitraum vom sechs Jahren.

⁹ Die Nährstoffausscheidungen werden sinnvollerweise getrennt nach Tierart (Rind, Schwein, Geflügel, andere Tierarten) und Art des Wirtschaftsdüngers (Gülle, Gärrückstand, Festmist, Jauche) erfasst.



Kompoststreuer im Einsatz



Festmistlager

Für Stickstoff können bei der Durchführung des Nährstoffvergleichs von den so ermittelten Nährstoffausscheidungen Stall-, Lagerungs- und Aufbringungsverluste abgezogen werden. Die auf diese Weise kalkulierten Mindestwerte sind der Anlage 2 der Düngeverordnung zu entnehmen (Spalte 4 und 5 Zeilen 5 bis 9). Für Schweinegülle, -festmist und -gärrückstände gelten nun die gleichen Werte wie für Rinder. Zudem ist für Gülle und Gärrückstände dieser Tierarten ab 1.1.2020 eine weitere Anhebung um 5 % vorgesehen (Tabelle 9.2). Diese Anhebung resultiert aus der schrittweisen Reduzierung der betreffenden zulässigen gasförmigen Stickstoffverluste bei der Aufbringung durch die Anwendung emissionsarmer Aufbringungsverfahren. Insgesamt wird durch diese Vorgehensweise dem Sachverhalt einer verbesserten Ausnutzung des Stickstoffs in Wirtschaftsdüngern Rechnung getragen.

Werden Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft aus anderen Betrieben aufgenommen, können beim Nährstoffvergleich unter Berücksichtigung der in der Regel gekennzeichneten

Stickstoffgehalte (in denen die Stall- und Lagerungsverluste bereits berücksichtigt sind) Aufbringungsverluste angerechnet werden.

Mit Wirtschaftsdüngern werden neben Stickstoff auch weitere Haupt-, Sekundär- und Spurennährstoffe aufgebracht. Während für Stickstoff Stall-, Lagerungs- und Aufbringungsverluste im Nährstoffvergleich berücksichtigt werden, wird der Phosphorgehalt zu 100 % als düngewirksam angerechnet. Damit verschiebt sich im Nährstoffvergleich das Verhältnis von Stickstoff und Phosphor in Richtung Phosphor. Andererseits liegt der Pflanzenbedarf für Phosphor unter dem Bedarf für Stickstoff. Daher wird die Verwertung von Wirtschaftsdünger oft stärker durch den Kontrollwert für Phosphor als durch den für Stickstoff begrenzt.

9.1.3 Weidehaltung

Die Dauer der Weidehaltung ist festzuhalten. Die nach Anlage 1 ermittelten Nährstoffausscheidungen sind anteilig auf die Dauer der Weidehaltung und der Stallhaltung aufzuteilen. Für den anteiligen Weidegang sind mindestens 25 % des von den Tieren ausgeschiedenen Stickstoffs als anrechenbarer Stickstoff anzusetzen (Anlage 2 Zeilen 5 bis 8 Spalte 6).

9.1.4 Sonstige Nährstoffträger

Im Nährstoffvergleich müssen alle auf die Fläche aufbrachten Nährstoffträger berücksichtigt werden, welche Stickstoff und Phosphor enthalten: organische Düngemittel, Bodenhilfsstoffe, Kultursubstrate, Pflanzenhilfsmittel sowie Abfälle zur Beseitigung auf (Anlage 5).

Tabelle 9.2: Für den Nährstoffvergleich anzurechnende Mindestwerte in Prozent der Ausscheidungen an Gesamtstickstoff aus Wirtschaftsdüngern verschiedener Tierarten, nach Abzug der Stall-, Lagerungs- und Aufbringungsverluste

Tierart bzw. Biogasanlage	Wirtschaftsdüngerart/Weide	Düngeverordnung (2006)	Düngeverordnung (2017)	
			Anrechnung (%)	
			ab 1.7.2017	ab 1.1.2020
Rind	Gülle, Gärrückstände	70	70	75
	Festmist, Jauche	60	60	60
Schwein	Gülle, Gärrückstände	60	70	75
	Festmist, Jauche	55	60	60
Geflügel	Festmist	50	50	50
andere	Festmist	50	50	50
alle	Weidehaltung	25	25	25
Betrieb Biogasanlage	Gärrückstände	–	85	85

Düngemittel

- Komposte (einschl. Champost) gelten im Regelfall als organische Düngemittel, da sie meist mehr als 1,5 % Stickstoff oder mehr als 0,5 % P_2O_5 in der Trockenmasse enthalten (DüMV 2012, § 4 Absatz 3).
- Gärrückstände sind organische Düngemittel (Anlage 2 Spalte 4 Zeile 9). Sofern diese im eigenen Betrieb anfallen und ausschließlich betriebseigener Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft vergoren wird, kann über die Angabe der Nährstoffausscheidungen aus Anlage 1 die für die Biogasanlage relevante Stickstoff- und Phosphormenge errechnet werden. Für Stickstoff muss 85 % diese Menge als Mindestwert für den Nährstoffvergleich angerechnet werden (§ 8 Absatz 4 Satz 1). Entstammen die Gärrückstände einer Anlage, die NawaRo – auch in Kombination mit Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft – behandelt, muss sichergestellt werden, dass die Gehalte an Gesamtstickstoff, verfügbarem Stickstoff bzw. Ammoniumstickstoff sowie Gesamtposphat vorliegen (§ 3 Absatz 4 Satz 1). Dies kann mittels einer Analyse des Gärrückstands erfolgen.
- Klärschlamm als organisches oder organisch-mineralisches Düngemittel ist ebenfalls im Nährstoffvergleich zu berücksichtigen.

Bodenhilfsstoffe

Rindenmulch oder ein grob abgesiebter Kompost, deren Nährstoffkonzentrationen unter 1,5 % Stickstoff bzw. 0,5 % P_2O_5 in der Trockenmasse liegen, sind den Bodenhilfsstoffen zuzurechnen (DüMV 2012, § 4 Absatz 3 Nummer 1). Auf das Produkt bezogene Anwendungsempfehlungen dürfen, bezogen auf eine einmalige Anwendung, allerdings maximal zu einer Aufbringung von 50 kg N/ha oder 30 kg P_2O_5 /ha führen (DüMV 2012, § 4 Absatz 3 Nummer 2).

Kultursubstrate und Pflanzenhilfsmittel

Kultursubstrate werden in der Regel im Gartenbau bzw. Feldgemüsebau eingesetzt, z. B. bei der Pflanzenanzucht, und gelangen mit Setzlingen auf die Fläche. Pflanzenhilfsmittel werden in eher geringen Mengen eingesetzt.

Stickstoffbindung durch Leguminosen

Zu den Stickstoffmengen, die über Stickstoffbindung durch Anbau von Leguminosen im oberirdischen Pflanzenbestand bzw. im Boden gebunden werden, haben die Landesbehörden Kalkulationsdaten veröffentlicht, oft im Zusammenhang mit Daten zum Nährstoffgehalt pflanzlicher Erzeugnisse (zur Ermittlung der Nährstoffabfuhr nach Düngeverordnung) (→ Kapitel 14).

9.2 Abfuhr von Nährstoffen

9.2.1 Haupt- und Nebenernteprodukte

Zur Erfassung der mit dem Erntegut im Haupt- oder Nebenprodukt von der landwirtschaftlich genutzten Fläche abgeführten Stickstoffmengen sind die Stickstoffkonzentrationen in Acker- und Gemüsekulturen heranzuziehen (Anlage 7). Die Gehalte von nicht aufgeführten Kulturen können bei der nach Landesrecht zuständigen Stelle erfragt werden. Die Landesbehörden veröffentlichen außerdem Tabellen mit den Phosphorkonzentrationen der Ernteprodukte.





Heuernte einer Dauergrünlandfläche

Es sollen jeweils möglichst genaue Daten über die Nährstoffkonzentration zur Kalkulation der Nährstoffabfuhr verwendet werden. Werden daher Ernteprodukte nach wissenschaftlich anerkannten Untersuchungs- und Messmethoden analysiert, etwa von der abnehmenden Industrie zur Qualitätsermittlung, besteht die Verpflichtung, diese Analysewerte für den Nährstoffvergleich einzusetzen (§ 8 Absatz 2 Satz 3).

9.2.2 Feldfutterbau und Grünland

Futterbaubetriebe haben oft das Problem, dass sich die Menge des abgefahrenen Grobfutters schwer ermitteln lässt. Eine repräsentative Probenahme als Voraussetzung für eine aussagekräftige Analyse der Nährstoffkonzentration des Futters ist aufwändig und eine Laboranalyse nur mit Zeitverlust möglich.

Mit der Novellierung der Düngeverordnung wird daher die Plausibilisierung der Grobfuttererzeugung eingeführt. Zum Grobfutter zählen Aufwuchs von Grünland, Acker- und Klee-gras, Mais und Futterrüben sowie die daraus hergestellten Produkte wie Grassilage, Heu, Maissilage und CCM.

Anstatt die Futtermenge zu erfassen und deren Nährstoffkonzentrationen zu ermitteln oder zu schätzen, wird nun der Tierbestand, der ohnehin für die Kalkulation der Nährstoffausscheidungen zusammengestellt werden muss, herangezogen und es werden Nährstoffaufnahmen der Tiere berechnet (Anlage 1 Tabelle 2). Dieses Verfahren ist für Rinder (Milch- und Fleischproduktion), die Erzeugung von Lammfleisch und Ziegenmilch sowie für Gehegewild vorgeschrieben. Es soll der besseren Erfassung innerbetrieblicher Nährstoffkreisläufe dienen. Diese Vorgehensweise gilt für alle Flächen, auf denen Grobfutter für die genannten Tierarten angebaut

wird. Da keine eindeutige Zuordnung von einzelnen Produktionsflächen erfolgt, muss die Kalkulation zumindest für den Teilbetrieb Futterbau als betriebliche Gesamtbilanz nach der folgenden Formel durchgeführt werden:

$$\begin{aligned} \text{Nährstoffabfuhr} &= \text{Nährstoffaufnahme aus dem} \\ &\quad \text{Grobfutter nach Anlage 1 Tabelle 2} \\ &\quad \text{je Tier oder Stallplatz} \\ &\quad \times \text{Anzahl der Tiere oder Stallplätze} \\ &\quad + \text{Nährstoffabfuhr über abgegebenes} \\ &\quad \text{Grobfutter} \\ &\quad - \text{Nährstoffzufuhr über erworbenes} \\ &\quad \text{Grobfutter} \end{aligned}$$

Für Feldfutter kann ein Zuschlag von bis zu 15 % zur ermittelten Nährstoffabfuhr und für die Schnittnutzung von Grünland 25 % berücksichtigt werden, und zwar jeweils für Stickstoff und Phosphor. Begründet wird dies damit, dass im Verlauf der Erzeugung, Ernte, Konservierung und Lagerung Futter- und damit verbunden Nährstoffverluste auftreten.

Die Futtererzeugung für Pferde wird nicht plausibilisiert; deren Grobfuttermenge muss weiterhin geschätzt werden.

9.2.3 Weidehaltung

Bei der Weidehaltung geht man von Folgendem aus: Ein Teil der Futtermenge, die mit den auf den Weideflächen aufgetragenen Düngemitteln erzeugt wurde, wird von den Tieren nicht verwertet. Auch bei als Weide genutztem Grünland ist daher ein Zuschlag von bis zu 25 % zur ermittelten Nährstoffabfuhr zulässig.

Für (Dauer-)Grünland und mehrschnittige Feldfutterflächen muss im Nährstoffvergleich die Anzahl der Schnittnutzungen, die Zahl der Weidetage sowie die Anzahl und Art der auf der Weide gehaltenen Tiere vermerkt werden.

9.3 Zuschläge

Wie bisher ist es nach Vorgabe und in Abstimmung mit den nach Landesrecht zuständigen Stellen zulässig, im Nährstoffvergleich unvermeidliche Verluste und erforderliche Zuschläge nach § 8 Absatz 5 anzusetzen. Verluste können z. B. aufgrund von Missernten zu Buche schlagen.

Beim Anbau von Gemüsekulturen können unvermeidliche Verluste in Höhe von 60 kg/ha und Jahr berücksichtigt werden. Dies gilt allerdings nicht beim Anbau von Chicorée-rüben, Kürbis, Möhren, Pastinaken, Schwarzwurzeln, Speiserüben, Stangenbohnen, Wurzelpetersilie oder Trockenspeisezwiebeln, da die Stickstoffdüngung bei diesen

Kulturen so gesteuert werden kann, dass nach der Ernte keine höheren Stickstoffmengen im Boden verbleiben als bei Ackerkulturen. Somit wurden die bisher für Gemüsebetriebe anrechenbaren Nährstoffverluste deutlich abgesenkt.

9.4 Mehrjähriger betrieblicher Nährstoffvergleich

Der mehrjährige betriebliche Nährstoffvergleich wird als gleitender Mittelwert über drei (für Stickstoff) oder sechs Jahre (für Phosphor) nach dem Schema in Tabelle 9.3 dargestellt (vgl. Anlage 6 DüV, § 9 Absatz 2 DüV).

Aus der Höhe der so ermittelten durchschnittlichen betrieblichen Nährstoffsalden für Stickstoff bzw. Phosphor soll abgeleitet werden, ob die gute fachliche Praxis der Düngung eingehalten und die Düngemaßnahmen so durchgeführt wurden, dass verfügbare oder verfügbar werdende Nährstoffe den Pflanzen weitmöglichst zeitgerecht und in einer dem Nährstoffbedarf der Pflanzen entsprechenden Menge zur Verfügung standen. Die Ergebnisse des Nährstoffvergleichs dienen somit der Kontrolle des Düngemitelesatzes und der Überprüfung der durchgeführten Düngedarfsermittlung. Der Betriebsinhaber ist verpflichtet, den Nährstoffvergleich auf Verlangen der zuständigen Behörden in den Bundesländern vorzulegen (§ 9 Absatz 1).

Der so ermittelte durchschnittliche betriebliche Saldo für Stickstoff und Phosphor darf die jeweiligen Kontrollwerte nicht überschreiten. Diese wurden mit der Novelle der Düngeverordnung weiter abgesenkt und betragen ab 2020 für Stickstoff im dreijährigen Mittel 50 kg N/ha und Jahr, für P_2O_5 ab 2023 im sechsjährigen Mittel 10 kg/ha und Jahr (§ 9 Absatz 2 und 3).

Stellen die Landesbehörden fest, dass die Kontrollwerte überschritten wurden, müssen sie anordnen, dass der Betriebsinhaber kurzfristig, im laufenden Jahr, an einer Düngebera-



tung teilnimmt. Diese soll Inhalte der Düngebedarfsermittlung, der sachgerechten Düngung nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis sowie der Erstellung des Nährstoffvergleichs vermitteln. Die Teilnahme ist im Nachgang nachzuweisen. Stellen die Landesbehörden im Folgejahr erneut eine Überschreitung der Kontrollwerte fest, muss die Düngebedarfsermittlung und der zugehörige Nährstoffvergleich bis zum 31. März den zuständigen Landesbehörden unaufgefordert zur Prüfung vorgelegt werden (§ 9 Absätze 4 und 5).

Sowohl die Pflicht zur Düngeberatung als auch, bei erneuter Überschreitung der Kontrollwerte, die Pflicht zur Vorlage der Düngebedarfsermittlung und des Nährstoffvergleichs wurden neu in die Düngeverordnung aufgenommen.

Für Flächen und Betriebe, die unter die sogenannte „Bagatellgrenze“ fallen, entfällt die Verpflichtung zum betrieblichen Nährstoffvergleich (→ Kapitel 12).

Tabelle 9.3: Betrieblicher Nährstoffvergleich im Durchschnitt mehrerer aufeinanderfolgender Jahre (Mustervorlage)

Bezugsperiode	Differenz im Düngejahr (Kalender- bzw. Wirtschaftsjahr in kg/ha)	
	Stickstoff: Düngejahr und zwei Vorjahre	Phosphor: Düngejahr und fünf Vorjahre
Vorjahr:	–	
Vorjahr:	–	
Vorjahr:	–	
Vorjahr:		
Vorjahr:		
Düngejahr:		
durchschnittliche betriebliche Differenz je ha und Jahr		

10 Aufzeichnungspflichten

Die in § 10 gelisteten Aufzeichnungspflichten wurden mit der Novellierung der Düngeverordnung um die für die Düngebedarfsermittlung erforderlichen Aufzeichnungen erweitert (Tabelle 10.1). Die Aufzeichnungen dienen dem Landwirt als Nachweis gegenüber den Kontrollbehörden der Länder dafür, dass er nach guter fachlicher Praxis gehandelt hat, z. B. bei Überschreitung des Düngebedarfs, der Nichteinhaltung der Aufbringungsobergrenze für Stickstoff oder der nicht an den Boden angepassten Zufuhr an Phosphor. Die Aufzeichnungspflichten umfassen auch alle für die Ermittlung des Düngebedarfs und den Nährstoffvergleich erforderlichen Ausgangsdaten und Ergebnisse.

Die in Tabelle 10.1 unter (1) gelisteten Pflichten betreffen die Nährstoffzufuhr auf landwirtschaftliche Flächen im Allgemeinen, die unter (2) gelisteten Pflichten ausschließlich Düngemittel, Bodenhilfsstoffe, Kultursubstrate und Pflanzenhilfsmittel, die unter Verwendung von Fleischmehlen, Knochenmehlen oder Fleischknochenmehlen hergestellt wurden. Diese Stoffe unterliegen der EU-Verordnung 1069/2009 mit Hygienevorschriften für nicht für den Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte.

Die in § 12 der Düngeverordnung neu aufgenommenen Mindestlagerkapazitäten für Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft und Gärrückstände müssen über die entsprechenden Berechnungen auf Verlangen der zuständigen Behörden in den Ländern ebenfalls vorgelegt werden. Dies gilt gegebenenfalls auch für Abnahmeverträge mit Dritten für diese Düngemittel.

Die Bundesländer können die aufgeführten Aufzeichnungspflichten der Düngeverordnung erweitern bzw. ergänzen. Somit sollten die aktuellen Hinweise des jeweiligen Bundeslandes hierzu abgerufen werden.

Tabelle 10.1: Aufzeichnungspflichten nach novellierter Düngeverordnung

(1) Aufzeichnungspflichten beim Aufbringen wesentlicher Nährstoffmengen (d. h. mehr als 50 kg Gesamtstickstoff bzw. mehr als 30 kg Phosphat (P ₂ O ₅) (§ 10 DüV)	Verweis in der DüV
Vor der Düngungsmaßnahme: Düngebedarfsermittlung zu Beginn des Düngjahres	§ 3 Absatz 2 einschließlich der Berechnungen nach § 4
Überschreitung des Düngebedarfs aufgrund nachträglich eintretender Umstände (Witterungsereignisse und Bestandesentwicklung) sind einschließlich der Gründe hierfür unverzüglich aufzuzeichnen	§ 3 Absatz 3 Satz 4 einschließlich der Berechnungen nach § 4
Stickstoff- (gesamt, verfügbar bzw. Ammonium) und Phosphorgehalt (als P ₂ O ₅ , gesamt) der eingesetzten Düngemittel, Bodenhilfsstoffe, Kultursubstrate und Pflanzenhilfsmittel einschließlich des angewandten Ermittlungsverfahrens	§ 3 Absatz 4 einschließlich der zur Ermittlung angewandten Verfahren
Stickstoff- und Phosphorgehalt (als P ₂ O ₅) der Böden, einschließlich des angewandten Ermittlungsverfahrens	§ 4 Absatz 4 einschließlich der zur Ermittlung angewandten Verfahren
bis zum 31. März des auf das jeweils abgelaufene Düngjahr folgenden Kalenderjahres: Ausgangsdaten und Ergebnisse der Nährstoffvergleiche, d. h. alle • Zufuhren an Stickstoff und Phosphor auf die Betriebsfläche*) • Abfuhren an Stickstoff und Phosphor von der Betriebsfläche*) • bei Grünland, Dauergrünland und Flächen mit mehrschnittigem Feldfutterbau: Anzahl der Schnittnutzungen, Zahl der Weidetage auf dem Schlag, Anzahl und Art der auf der Weide gehaltenen Tiere • detaillierte Aufschlüsselung der unvermeidlichen Verluste und erforderlichen Zuschläge	§ 8 Absatz 1 in Verbindung mit den Anlagen 5 und 6 § 8 Absatz 5 in Verbindung mit Anlage 5, nach Vorgabe und in Abstimmung mit der nach Landesrecht zuständigen Stelle
Aufbewahrungsfrist: sieben Jahre nach Ablauf des Düngjahres	
(2) vom Betriebsleiter innerhalb eines Monats aufzuzeichnen bei Aufbringung von Stoffen auf seiner landwirtschaftlich genutzten Fläche, die unter Verwendung von Fleischmehlen, Knochenmehlen oder Fleischknochenmehlen hergestellt wurden	Verweis in der DüV
• Aufbringungsfläche (Bezeichnung, Lage, Größe, Kulturart) • Art und Menge des zugeführten Stoffes und das Datum des Aufbringens • Inverkehrbringer des Stoffes (vgl. Düngemittelkennzeichnung) • enthaltene Stoff tierischen Ursprungs (vgl. Düngemittelkennzeichnung) • bei Düngemitteln die Typenbezeichnung wie gekennzeichnet	§ 7 Absatz 1 bis 4
Aufbewahrungsfrist: sieben Jahre nach Ablauf des Düngjahres	
(3) Nachweis über die ordnungsgemäße Lagerung bzw. Verwertung von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft und Gärrückständen	Verweis in der DüV
Berechnung des Fassungsvermögens der Lagerbehälter für Jauche, Gülle oder Gärrückstände**)	§ 12 Absatz 2, 3 und 6 in Verbindung mit Anlage 9 Tabelle 1
schriftliche vertragliche Vereinbarungen mit Dritten (Abnahmeverträge) über die Lagerung bzw. Verwertung von Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft bzw. Gärrückständen**)	§ 12 Absatz 5 und 6

*) ggf. unterteilt in Bewirtschaftungsflächen, Einzelschlag oder zusammengefasste Fläche **) Pflicht zur Aufzeichnung ist nicht in § 10 aufgeführt

11 Ordnungswidrigkeiten

Die Novelle der Düngeverordnung definiert in § 14 eine Reihe von Ordnungswidrigkeiten. Im Zusammenhang mit den Bußgeldvorschriften in § 14 Absatz 1 und 2 des Düngegesetzes können die einzelnen Ordnungswidrigkeiten mit Geld-

bußen bis zur aufgeführten Höhe, maximal bis 150.000 €, geahndet werden; vor der Novellierung des Düngegesetzes konnten Geldbußen von maximal 15.000 € verhängt werden (Tabelle 11.1).

Tabelle 11.1: Ordnungswidrigkeiten nach novellierter Düngeverordnung sowie Höhe der maximalen Geldbuße nach Düngegesetz

Ordnungswidrigkeiten im Sinne des § 14 DüV und Bußgeldvorschriften nach § 14 Düngegesetz	Rechtsgrundlage nach Novelle Düngeverordnung
Geldbuße bis 10.000 € möglich	
Aufzeichnungen nicht, nicht vollständig oder nicht rechtzeitig erstellt	§ 10 Absatz 1 Satz 1, 2 oder 3 oder Absatz 2
Aufzeichnungen nicht mindestens sieben Jahre aufbewahrt	§ 10 Absatz 3
Geldbuße bis 50.000 € möglich	
Überschreitung des Düngebedarfs	§ 3 Absatz 3 Satz 1, auch in Verbindung mit Satz 5
Aufbringung eines Stoffes mit unbekannten Nährstoffgehalten	§ 3 Absatz 4 Satz 1
Aufbringung von phosphathaltigen Düngemitteln über die voraussichtliche Phosphatabfuhr hinaus bei Überschreiten bestimmter Phosphatmengen im Boden	§ 3 Absatz 6 Satz 1
Aufbringung innerhalb des Gewässerrandstreifens von einem Meter	§ 5 Absatz 2 Satz 4
Aufbringung bei hängigem Gelände innerhalb des Gewässerrandstreifens von fünf Metern	§ 5 Absatz 3 Satz 1 oder 2
Nichteinhaltung der Aufbringungsobergrenze für Stickstoff	§ 6 Absatz 4 Satz 1
Nutzung von Geräten zur Aufbringung, die nicht dem Stand der Technik entsprechen und deshalb verboten sind	§ 11 Satz 2
direktes Eintragen oder Abschwemmung von Nährstoffen in oberirdische Gewässer	§ 5 Absatz 2 Satz 1 Nummer 1
Einarbeitung von Wirtschaftsdüngern etc. nach mehr als vier Stunden	§ 6 Absatz 1 Satz 1
keine bzw. verzögerte Einarbeitung von Düngemitteln, die Knochenmehl, Fleischknochenmehl und Fleischmehl enthalten	§ 7 Absatz 2 Satz 2
ab 1. Februar 2020: Aufbringung von Harnstoff ohne Zugabe von Ureasehemmstoff bzw. ohne sofortige Einarbeitung	§ 6 Absatz 2
ab 1. Februar 2020: keine streifenförmige Auf- oder direkte Einbringung auf Ackerland	§ 6 Absatz 3 Satz 1
ab 1. Februar 2025: keine streifenförmige Auf- oder direkte Einbringung auf Grünland	§ 6 Absatz 3 Satz 2
Anwendung von Düngemitteln etc. entgegen den Anwendungsbeschränkungen nach DüMV bzw. nach § 7 DüV	§ 7 Absatz 1, Absatz 2 Satz 1, Absatz 3 Satz 1, 3 oder 4 oder Absatz 4
Nährstoffvergleich oder Düngebedarfsermittlung wird nicht bzw. nicht rechtzeitig vorgelegt	§ 9 Absatz 1 oder 5
erneute Überschreitung der Kontrollwerte für Stickstoff und Phosphat, nachdem der Landwirt wegen vorheriger Kontrollwertüberschreitung an einer Düngeberatung teilgenommen hat	§ 9 Absatz 2 Satz 2 oder Absatz 3 Satz 2 in Verbindung mit § 9 Absatz 4 Satz 1
keine Teilnahme an angeordneter Düngeberatung	§ 9 Absatz 4 Satz 1
Geldbuße bis 150.000 € möglich	
Aufbringung von stickstoff- oder phosphathaltigen Düngemitteln und anderer Nährstoffträger auf Böden, die überschwemmt, wassergesättigt, gefroren oder schneebedeckt sind	§ 5 Absatz 1 Satz 1
Aufbringung innerhalb der Sperrzeiten	§ 6 Absatz 8
kein Nachweis des ausreichenden Lagerraums für Wirtschaftsdünger bzw. Gärückstände	§ 12 Absatz 6

12 Bagatellgrenzen

Bestimmte Flächen und Betriebe sind – wie bereits in der alten Düngeverordnung – von der Verpflichtung zum betrieblichen Nährstoffvergleich und von den Aufzeichnungspflichten befreit (§ 8 Absatz 6 § 10 Absatz 1 Satz 4). Dies sind zum einen die folgenden bewirtschafteten Flächen:

- 1) Zierpflanzenanbauflächen, Weihnachtsbaumkulturen, Baumschul-, Rebschul-, Strauchbeeren- und Baumobstflächen, schnellwüchsige Forstgehölze zur energetischen Nutzung (d. h. Kurzumtriebsplantagen) sowie nicht im Ertrag stehende Wein- oder Obstbauflächen

- 2) Flächen mit ausschließlicher Weidehaltung; eine zusätzliche Stickstoffdüngung ist nicht zulässig, die Stickstoffausscheidung der Weidetiere darf 100 kg N/ha und Jahr nicht überschreiten (Ermittlung nach Anlage 1 Tabelle 1).

Des Weiteren sind kleine Betriebe von den Bilanzierungs- und Nachweispflichten ausgenommen. Die für sie geltende „Bagatellgrenze“ wurde, als Anpassungsmaßnahme an den weiter voranschreitenden Strukturwandel in der Landwirtschaft, geringfügig von 10 auf 15 ha landwirtschaftlich genutzte Fläche angehoben. Für den Anbau von Hopfen,



Baumobstflächen fallen unter die Bagatellregelung.



Extensive Weidehaltung fällt unter die Bagatellregelung.



Kleine Betriebe unter 15 Hektar LF fallen unter die Bagatellregelung.

Gemüse, Wein oder Erdbeeren wurde die Bagatellgrenze von ein auf zwei ha erhöht. Des Weiteren können zukünftig nur solche Betriebe von der Bagatellgrenze Gebrauch machen, die keinen Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft bzw. Gärückstände aus anderen Betrieben aufnehmen und aufbringen. Unter die Bagatellgrenze fallen außerdem solche Betriebe, die auf keinem Schlag wesentliche Nährstoffmengen an Stickstoff und Phosphor aufbringen, und solche, in welchen insgesamt weniger als 750 kg N/Betrieb anfällt.



Der Hopfenanbau von unter zwei Hektar fällt unter die Bagatellregelung.



Auch für den Anbau von Erdbeeren wurde die Bagatellgrenze von einen auf zwei Hektar erhöht.

13 Weitergehende Regelungen durch die Bundesländer

Für die sogenannten „roten Gebiete“ erhalten die Bundesländer mit der Novelle der Düngeverordnung die Ermächtigung, die Vorschriften der Düngeverordnung zu verschärfen (§ 13 Absatz 2). Hier geht es um den Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat oder Phosphat. Als „rote Gebiete“ gelten dabei

- Gebiete oder Teilgebiete von Grundwasserkörpern im schlechten chemischen Zustand (vgl. § 7 der Grundwasserverordnung 2010), in denen der Grenzwert für Nitrat in Höhe von 50 mg/l überschritten wird,
- Gebiete oder Teilgebiete von Grundwasserkörpern, in denen die Nitratkonzentration von 37,5 mg/l erreicht ist (d. h. $\frac{3}{4}$ des o. g. Grenzwerts beträgt) und weiter ansteigt sowie
- Einzugsgebiete oder Teilgebiete eines langsam fließenden oder stehenden oberirdischen Gewässers, in denen eine Eutrophierung durch erhebliche Nährstoffeinträge, insbesondere durch Phosphat, aus landwirtschaftlichen Quellen nachgewiesen wurde.

Tabelle 13.1: Vorschriften des § 13 Düngeverordnung, die durch die Bundesländer mittels Rechtsverordnung in den „roten Gebieten“ eingeführt werden können

Zusätzliche mögliche Anforderungen der Bundesländer für Gebiete mit Grundwasserkörpern in schlechtem oder gefährdetem Zustand bzw. eutrophierten Oberflächengewässern	Vorschrift DüV
Mindestens drei Optionen müssen gewählt werden	
nachträgliche Überschreitung des Stickstoffdüngedarfs um höchstens 10 %	§ 3 Absatz 3 Satz 3 in Verbindung mit § 3 Absatz 2
Verpflichtung zur Analyse von Wirtschaftsdüngern und Gärrückständen: Stickstoff (gesamt, verfügbar oder Ammoniumstickstoff) und Phosphat (gesamt) vor dem Aufbringen	§ 3 Absatz 4 Satz 1
Beschränkung bzw. Verbot der Aufbringung für Phosphat auf Schlägen, die hohe P-Bodenwerte aufweisen	§ 3 Absatz 6 Satz 2 in Verbindung mit § 3 Absatz 6 Satz 1
obligatorische N _{min} -Bodenuntersuchung vor dem Aufbringen wesentlicher Stickstoffmengen	§ 4 Absatz 4 Satz 1 Nummer 1
Breite Gewässerrandstreifen in der Ebene: 5 m	§ 5 Absatz 2 Satz 1 Nummer 1 in Verbindung mit Satz 2
Breite Gewässerrandstreifen auf stark geneigten Flächen: 10 m	§ 5 Absatz 3 Satz 1
Aufbringung von stickstoff- und phosphorhaltigen Stoffen zwischen 10 und 20 m zur Böschungsoberkante nur bei sofortiger Einarbeitung bzw. bei Reihenkultur, ausreichender Bestandesentwicklung oder bei Mulch- bzw. Direktsaat	§ 5 Absatz 3 Satz 2
Einarbeitung von organischen, organisch-mineralischen Düngemitteln unverzüglich, jedoch spätestens innerhalb einer Stunde nach Beginn des Aufbringens	§ 6 Absatz 1 Satz 1
Sperrzeit für Düngemittel mit wesentlichem Gehalt an Phosphat vom 15. November bis 31. Januar mit Verlängerungsmöglichkeit um weitere vier Wochen	§ 6 Absatz 8 Satz 1 Nummer 2
Sperrzeit für Düngemittel mit wesentlichem Gehalt an Stickstoff vom 15. Oktober bis zum 31. Januar	§ 6 Absatz 8 Satz 1 Nummer 2
Sperrzeit für Festmist von Huf- oder Klauentieren oder für Komposte vom 15. November bis 31. Januar mit Verlängerungsmöglichkeit um weitere vier Wochen	§ 6 Absatz 8 Satz 2
Sperrzeit für Gemüse-, Erdbeer- und Beerenobstkulturen vom 1. November bis 31. Januar	§ 6 Absatz 9 Nummer 2
Absenkung der Bagatellgrenze, ab der Betriebe von der Verpflichtung der Düngeplanung, des Nährstoffvergleichs und der Aufzeichnungspflicht entbunden sind	§ 8 Absatz 6 Nummer 4, auch in Verbindung mit § 3 Absatz 2 Satz 2 und § 10 Absatz 1 Satz 4
Festlegung eines Kontrollwerts von 40 kg N/ha und Jahr	§ 9 Absatz 2 Satz 2
Mindestlagerkapazität von sieben Monaten für Gülle und Gärrückstände	§ 12 Absatz 2 Satz 1
Mindestlagerkapazität von vier Monaten für Festmist und Kompost	§ 12 Absatz 4
auf individuellen Antrag: Teilnahme an Agrarumweltprogrammen, sofern diese dem Schutz der Gewässer vor Nährstoffeinträgen dienen und auf der gesamten Betriebsfläche in den relevanten Gebieten umgesetzt werden	

Es müssen mindestens drei der gelisteten Vorgaben in Landesrecht überführt werden (Tabelle 13.1). Dabei obliegt es den einzelnen Bundesländern, welche der Maßnahmen sie umsetzen.

Ausgenommen von den Verpflichtungen sind Betriebe, in welchen im Durchschnitt der vergangenen drei Düngejahre der Kontrollwert für Stickstoff von 35 kg/ha unterschritten wurde (§ 13 Absatz 3).

Für Gebiete, deren Grundwasserkörper sich in gutem Zustand befinden (deren Grundwasser also einen Nitratgehalt unter 37,5 mg/l aufweist), können die Bundesländer per Verordnung die Bagatellgrenze, ab welcher Betriebe von der Verpflichtung der Düngebedarfsermittlung, des Nährstoffvergleichs und der Aufzeichnungspflicht entbunden sind, heraufsetzen (§ 13 Absatz 5 Satz 1).

In diesen Gebieten können die Länder außerdem für Rinderhalter, die mehr als 3 GV/ha halten und über ausreichend Grünlandflächen verfügen, die maximal vorzuhaltende Lagerkapazität für Gülle auf sechs Monate begrenzen (§ 13 Absatz 5 Satz 2).

Durch Rechtsverordnung können die Bundesländer auch die Vorschriften dafür konkretisieren, in welcher Form die Düngebedarfsermittlung und der Nährstoffvergleich aufgezeichnet werden muss. Dies betrifft auch die Vorlage-, Melde- und Mitteilungspflichten gegenüber der verantwortlichen Länderbehörde (§ 13 Absatz 6). Da viele Bundesländer eine entsprechende Planungs- und Managementsoftware entweder selbst bereitstellen oder aber kommerzielle Softwareprogramme zertifizieren werden, müssen diesbezügliche Informationen auf Länderebene abgerufen werden (→ Kapitel 14).

Glossar

Champost – Champignonerde, Pilzkultursubstrate zur Champignonzucht; der abgetragene Champost wird als organisches Düngemittel bzw. Bodenhilfsstoff verwendet.

Deposition [atmosphärische] – Stoffflüsse aus der Erdatmosphäre auf die Erdoberfläche, das heißt der Austrag und die Ablagerung von gelösten, partikelgebundenen oder gasförmigen Luftinhaltsstoffen auf Oberflächen.

Derogation für Wirtschaftsdünger – Als Derogation werden in der Rechtssprache verschiedene Vorgänge bezeichnet, mit denen geltendes Recht durch eine andere Regelung ersetzt wird. Im vorliegenden Fall wird darunter die Möglichkeit für einen Mitgliedstaat verstanden, mit Genehmigung der EU-Kommission eine andere als die in Anhang III Absatz 2 der EG-Nitratrichtlinie festgelegte jährliche Höchstmenge von 170 kg N je Hektar (Betriebsdurchschnitt) aus Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft zuzulassen, wenn die in der Richtlinie genannten Ziele nicht beeinträchtigt werden.

GAK – Die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes ist ein wesentliches Element der Nationalen Strategie für die Entwicklung ländlicher Räume. Sie ist ein wichtigstes nationales Förderinstrument für eine leistungsfähige, auf künftige Anforderungen ausgerichtete und wettbewerbsfähige Land- und Forstwirtschaft, den Küstenschutz sowie vitale ländliche Räume.

Grundwasserkörper – Grundwasservorkommen oder Teil eines solchen, das eindeutig abgegrenzt oder abgrenzbar ist.

HIT-Datenbank – Herkunftssicherungs- und Informationssystem zur Umsetzung der Meldepflicht für Tiere, Tierarzneimittel, dem Milchmengenreduzierungsprogramm und Milchsonderbeihilfen

InVeKos – Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem der EU, das mit der Reform der „Gemeinsamen Agrarpolitik“ (GAP) im Jahr 1992 beschlossen wurde.

Landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF) – Landwirtschaftliche Flächenmaßeinheit, die in der Statistik und Verwaltung, insbesondere bei Produktionskennzahlen wie Erträgen verwendet wird. Sie wird meist in Hektar angegeben. Sie umfasst Ackerflächen, Dauerkulturflächen und Dauerweiden. Zu den Ackerflächen werden auch temporäre Weideflächen, Markt- und Gemüsegärten und zeitlich begrenzte Brachflächen gezählt.

Terrestrischer Lebensraum – Lebensraum, der sich auf dem Land befindet und nicht primär aus Wasser besteht.

Literatur, Rechtsquellen und Hinweise zu länderspezifischen Angeboten

Literatur

BMUB und BMEL (2017): Nitratbericht 2016. Gemeinsamer Bericht der Bundesministerien für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit sowie für Ernährung und Landwirtschaft, 140 S.;

http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Binnengewaesser/nitratbericht_2016_bf.pdf
(abgerufen am 10.10.2017)

KTBL (2017): Klimaschutz in der Landwirtschaft – Emissionsminderung in der Praxis: KTBL-Heft 119, 60 S., KTBL, Darmstadt

LWK Niedersachsen (2017): Wer ist aufzeichnungspflichtig im Rahmen der Düngeverordnung? (Stand 2016); <http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/duen-gebehoerde/nav/2207/article/29597.html>
(abgerufen am 12.10.2017)

Osterburg, B.; A.-K. Tehen (2012): Evaluierung der Düngerverordnung - Ergebnisse und Optionen zur Weiterentwicklung: Abschlussbericht; Bund-Länder-Arbeitsgruppe zur Evaluierung der Düngerverordnung; Bericht im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz [online]. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut.
http://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn051542.pdf

Osterburg, B.; M. Schüler; S. Klages (2016): Auswirkungen der Novelle der Düngerverordnung auf die Kompostanwendung in der Landwirtschaft: Endbericht für ein Forschungsprojekt im Auftrag des Verbands der Humus- und Erdenwirtschaft e.V. (VdE) und der Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. (BGK). Agra Europe (Bonn)(32): 27 S.

Schauer, A.; N. Rauch; J. Marquering; A. von Chappuis (2003): Europäische Norm für Mineraldüngerstreuer - umweltrelevante Anforderungen und Prüfmethode europaweit vereinheitlicht. Landtechnik 58, 2/2003, S. 102-103

UBA – Umweltbundesamt (2017a): Umweltschutz in der Landwirtschaft: 92 S. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltschutz-in-der-landwirtschaft>
(abgerufen am 12.10.2017)

UBA – Umweltbundesamt (2017b): Gewässer in Deutschland: Zustand und Bewertung: 132 S.
<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/gewaesser-in-deutschland>
(abgerufen am 12.10.2017)

Rechtsquellen

91/676/EWG: Richtlinie des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen. ABl. Nr. L 375/1 vom 31.12.1991, S. 1-8, zuletzt geändert durch Verordnung (EG) Nr. 1137/2008 (ABl. L 311 vom 21.11.2008, S. 1)

2001/81/EG (NEC-Richtlinie): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2001 über nationale Emissionshöchstmenge für bestimmte Luftschadstoffe (ABl. L 309 vom 27.11.2001, S. 22), zuletzt geändert durch die Richtlinie 2013/17/EU (ABl. L 158 vom 10.6.2013, S. 193)

RICHTLINIE (EU) 2016/2284 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der Richtlinie 2003/35/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG

AwSV (2017): Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 18. April 2017 (BGBl. I S. 905)

DüngG (2017): Düngegesetz vom 9. Januar 2009 (BGBl. I S. 54, 136), zuletzt geändert durch Art. 1 Gesetz vom 5. Mai 2017 (BGBl. I S. 1068)

DüMV (2012): Düngemittelverordnung - Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln vom 5. Dezember 2012 (BGBl. I S. 2482), zuletzt geändert durch Art. 3 V v. 26.5.2017 I 1305.

DüV (2017): Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngerverordnung) DüV vom 26. Mai 2017 (BGBl. I S. 1305)

WHG (2017): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert am 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771)

Ansprechpersonen, Beratungseinrichtungen und Informationsangebote zur neuen Düngeverordnung in den Bundesländern

Bundesland	Verantwortlich für rechtliche und administrative Angelegenheiten/zuständige Fachbehörde	Einrichtung der Düngeberatung*)
BW	Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg Referat 23 Pflanzenproduktion, produktionsbezogener Umweltschutz Dr. Helga Pfeleiderer Kernerplatz 10 70182 Stuttgart 0711/126-2278 helga.pfeleiderer@mlr.bwl.de	Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg Referat 12 Dr. Markus Mokry Neßlerstr. 25 76227 Karlsruhe 0721/9468-184 duengung@ltz.bwl.de
BY	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Referat Ressourcenschutz, Düngung und Pflanzenschutz Ludwig Wanner Ludwigstr. 2 80539 München 089/2182-2391 ludwig.wanner@stmelf.bayern.de	Landesanstalt für Landwirtschaft Arbeitsbereich IAB 2 Düngung, Nährstoffflüsse und Gewässerschutz Dr. Matthias Wendland Lange Point 12 85354 Freising 08161/71-5499 matthias.wendland@lfl.bayern.de
BE	siehe BB	
BB	Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft Referat 32 Direktzahlung, Acker- und Pflanzenbau, Agrarumweltmaßnahmen, ökologischer Landbau Irene Kirchner Henning-von-Tresckow-Str. 2-13 14467 Potsdam 0331/866-7620 irene.kirchner@mlul.brandenburg.de	Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung Referat 42 – Fachgebiet Bodenschutz, Düngung Dorothea Heidecke Dorfstr. 1 14513 Teltow – OT Ruhlsdorf 03328/436-151 dorothea.heidecke@lflf.brandenburg.de
HB	Freie Hansestadt Bremen Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr Referat 35 – Landwirtschaft Bettina Honemann Ansgaritorstr. 2, 28195 Bremen 0421/361 8502 bettina.honemann@umwelt.bremen.de	
HH	Freie und Hansestadt Hamburg Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation Thomas M. Schultz Alter Steinweg 4 20459 Hamburg 040/42841-1862 thomas.schultz@bwvi.hamburg.de	
HE	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Referat VII 1 Pflanzenproduktion, Pflanzenschutz, Verfahrenstechnik, Umweltangelegenheiten der Landwirtschaft Dr. Jörg Hüther Mainzer Str. 80 65189 Wiesbaden 0611/815-1711 joerg.huether@umwelt.hessen.de	Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen Kölnische Str. 48-50 34117 Kassel 0561/7299-504 martina.behrens@llh-hessen.de

	Link zur Infoplattform	Broschüre zur neuen Düngeverordnung	EDV-Anwendungen zur Umsetzung der neuen Düngeverordnung
	http://www.ltz-bw.de/pb/Lde/Startseite/Arbeitsfelder/Duengung → Rechtlicher Rahmen http://www.landwirtschaft-bw.info/pb/MLR.LW,Lfr/Startseite/Pflanzenproduktion/Duengung	in Vorbereitung	in Vorbereitung
	http://www.lfl.bayern.de/iab/duengung/032364/	Ja	Ja
	http://lelf.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.240315.de	geplant	Bilanzierungs- und Empfehlungssystem Düngung
	https://www.llh.hessen.de/pflanze/boden-und-duengung/	in Vorbereitung	in Vorbereitung

Bundesland	Verantwortlich für rechtliche und administrative Angelegenheiten/zuständige Fachbehörde	Einrichtung der Düngeberatung*)
MV	Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern Paulshöher Weg 1 19061 Schwerin 0385/588-6371 poststelle@lm.mv-regierung.de	LMS Agrarberatung GmbH Graf-Lippe-Str. 1 18059 Rostock 0381/2030770 lfb@lms-beratung.de www.lms-beratung.de (gemäß Beleihungsgesetz vom 19. Juli 1994 zuständige Stelle für landwirtschaftliches Fachrecht und Beratung (LFB) im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt)
NI	Obere Düngebehörde: Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Referat 104 - Agrarumweltpolitik Andreas Löloff Calenberger Str. 2 30169 Hannover 0511/120-2092 andreas.loeloff@ml.niedersachsen.de Düngebehörde: Franz Jansen-Minßen Mars-la-Tour-Str. 6 26121 Oldenburg 0441/801-400 franz.jansen-minssen@lwk-niedersachsen.de	Landwirtschaftskammer Niedersachsen Fachbereich Pflanzenbau, Saatgut Dr. Gerhard Baumgärtel Wunstorfer Landstr. 11 30453 Hannover 0511/3665-4295 gerhard.baumgaertel@lwk-niedersachsen.de Fachbereich Grünland und Futterbau Dr. Matthias Benke Mars-la-Tour-Str. 6 26121 Oldenburg 0441/801-420 matthias.benke@lwk-niedersachsen.de
NW	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz, Nordrhein-Westfalen - Referat II A 2 - Dr. Jons Eisele Schwannstr. 3 40476 Düsseldorf 0211/4566 792 jons.eisele@mulnv.nrw.de	Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen Fachbereich Landbau, Nachwachsende Rohstoffe Birgit Apel Gartenstr. 11 50765 Köln-Auweiler 0221/5340-517 birgit.apel@lwk.nrw.de
RP	Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz Referat Weinbau, Acker- und Pflanzenbau, Grünland, Pflanzenschutz Gisela Horix Emmeransstr. 39 55116 Mainz 06131/16-2667 gisela.horix@mwwlvw.rlp.de Für den Vollzug zuständige Behörde: Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion Willy-Brandt-Platz 3 54290 Trier Ansprechpartner: Dr. Olaf Roller 0651/9494-845 olaf.roller@add.rlp.de	Landwirtschaft: DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück Rüdesheimer Str. 68 55545 Bad Kreuznach Ansprechpartner: Dr. Friedhelm Fritsch 0671/820-436 friedhelm.fritsch@dlr.rlp.de Weinbau: DLR Rheinpfalz Breitenweg 71 67435 Neustadt an der Weinstraße Ansprechpartnerin: Dr. Claudia Huth 06321/671-228 claudia.huth@dlr.rlp.de Gartenbau: DLR Rheinpfalz Breitenweg 71 67435 Neustadt an der Weinstraße Ansprechpartner: Joachim Ziegler 06321/671-271 joachim.ziegler@dlr.rlp.de

	Link zur Infoplattform	Broschüre zur neuen Düngeverordnung	EDV-Anwendungen zur Umsetzung der neuen Düngeverordnung
	http://www.lms-beratung.de/index.phtml?view-40&SpecialTop=40	geplant	geplant, Bilanzierungs- und Empfehlungssystem Düngung
	https://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/leistungsangebote/action/kaba/fg/D%C3%BCn-gung%20-amperand-%20N%C3%A4hrstoffmanage-ment.html http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/2/nav/340/article/31496.html	„Die neue Düngeverordnung“ (über angegebenen LINK abrufbar) FAQ-Katalog zu aktuellen Einzelthemen	Programm zur Düngebedarfsermittlung/-planung
	https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/ackerbau/duengung/duengeverordnung/index.htm	„Düngeverordnung – kompakt“ (über angegebenen LINK abrufbar)	in Vorbereitung
	www.wasserschutzberatung.rlp.de www.pflanzenbau.rlp.de www.weinbau.rlp.de www.hortigate.de	Verschiedene Merkblätter und Entscheidungshilfen zu einzelnen Schwerpunkten	Excel-Anwendungen zur N-Düngebedarfsermittlung im Gemüsebau; für Ackerbau und Grünland; Excel-Nährstoffvergleich

Bundesland	Verantwortlich für rechtliche und administrative Angelegenheiten/zuständige Fachbehörde	Einrichtung der Düngeberatung*)
SL	Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz Referat B/2 Landwirtschaftliche Erzeugung und Agrarmärkte Frank Mohr Keplerstr. 18 66117 Saarbrücken 0681/501-4344 f.mohr@umwelt.saarland.de	Landwirtschaftskammer für das Saarland In der Kolling 11 66450 Bexbach Franziska Nicke 06826/82895-44 franziska.nicke@lwk-saarland.de
SN	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft Referat 33 Pflanzliche Erzeugnisse, landwirtschaftlicher Ressourcenschutz Clemens Pohler Archivstr. 1 01097 Dresden 0351/564-2334 clemens.pohler@smul.sachsen.de	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Referat 72 Pflanzenbau Waldheimer Str. 219 01683 Nossen Dr. Michael Grunert 035242/631-7201 michael.grunert@smul.sachsen.de
ST	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt Referat 62 Pflanzliche Erzeugung, Bio- und Gentechnik, Genressourcen, Garten- und Weinbau, Ökologischer Landbau, Beratung Judith Wollny Leipziger Str. 58 39112 Magdeburg 0391/567-1753 judith.wollny@mule.sachsen-anhalt.de	Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Dezernat 21 Acker- und Pflanzenbau, Ökologischer Landbau Strenzfelder Allee 22 06406 Bernburg/Saale Dr. Heike Schimpf 03471/334-277 heike.schimpf@llg.mule.sachsen-anhalt.de
SH	Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein Dr. Uwe Schleuß Mercatorstr. 3 24106 Kiel 0431/988-4931 uwe.schleuss@melund.landsh.de www.melund.schleswig-holstein.de	Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein Abt. Pflanzenbau, Pflanzenschutz und Umwelt Dr. Lars Biernat Grüner Kamp 15-17 24768 Rendsburg 04331/9453-353 lbiernat@lksh.de, plausen@lksh.de
TH	Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft Werner-Seelenbinder-Str. 8 Egbert Hammernick 99096 Erfurt 0361/5741 99651 egbert.hammernick@tml.thueringen.de	Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft Dr. Wilfried Zorn 0361/574041-417 Hubert Heß 0361/574041-312 Naumburger Str. 98 07743 Jena postmaster@tll.thueringen.de

*) nicht aufgeführt sind hier die von den zuständigen Stellen der Länder anerkannten Einrichtungen zur Düngeberatung. Das Anerkennungsverfahren wird auf Landesebene entwickelt.

	Link zur Infoplattform	Broschüre zur neuen Düngeverordnung	EDV-Anwendungen zur Umsetzung der neuen Düngeverordnung
	http://www.lwk-saarland.de/aktuelles-und-termine.html https://www.saarland.de/69903.htm	offen	offen
	https://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/44274.htm www.smul.sachsen.de/lfulg	geplant	Bilanzierungs- und Empfehlungssystem Düngung
	https://llg.sachsen-anhalt.de/themen/pflanzenernaehrung-und-duengung/informationen-zur-duengeverordnung/	in Erarbeitung	zusätzlich eigene Anwendungen & Bilanzierungs- und Empfehlungssystem Düngung
	www.lksh.de	geplant, die Vollzugshinweise sowohl im Netz als auch als Broschüre zu veröffentlichen	http://www.lksh.de/landwirtschaft/pflanze/duengung/edv-anwendungen
	http://www.thueringen.de/th9/tll/pflanzenproduktion/duengung/index.aspx	geplant	Bilanzierungs- und Empfehlungssystem Düngung

Redaktionsgruppe der Broschüre

Birgit Apel

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
Fachbereich Landbau, Nachwachsende Rohstoffe,
Köln-Auweiler

Dr. Gerhard Baumgärtel

Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Fachbereich Pflanzenbau, Saatgut, Hannover

Dr. Matthias Benke

Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Fachbereich Grünland und Futterbau, Oldenburg

Dr. Carmen Feller

Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau
Programmbereich Funktionelle Pflanzenbiologie,
Großbeeren

Hubert Honecker

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
Referat 511 – Pflanzenbau, Grünland, Bonn

Dr. Jörg Hüther

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz
Referat VII 1 – Pflanzenproduktion, Pflanzenschutz,
Verfahrenstechnik, Umweltangelegenheiten der
Landwirtschaft, Wiesbaden

Dr. Susanne Klages

agri.kultur – Dienstleister im Bereich Landwirtschaft
und Kultur, Messel

Andreas Löloff

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz
Referat 104 – Agrarumweltpolitik, Hannover

Prof. Dr. Werner Olfs

Hochschule Osnabrück
Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur,
Osnabrück

Bernhard Osterburg

Johann Heinrich von Thünen-Institut
Institut für Ländliche Räume, Stabsstelle Klimaschutz,
Braunschweig

Dr. Helga Pfeleiderer

Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz
Baden-Württemberg
Referat 23 – Pflanzenproduktion, produktionsbezogener
Umweltschutz, Stuttgart

Dr. Ute Schultheiß

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
Referat 511 – Pflanzenbau, Grünland, Bonn

Dr. Sebastian Wulf

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirt-
schaft e. V.
Team Energie, Emissionen und Klimaschutz, Darmstadt

KTBL-Veröffentlichungen



Düngung mit Gärresten

Eigenschaften – Ausbringung – Kosten

Gärreste aus landwirtschaftlichen Biogasanlagen sind ein vielseitig einsetzbares Düngemittel. Die Autoren beschreiben, worauf Landwirte bei der Düngung mit Gärresten aus Sicht des Pflanzenbaus, des Umweltschutzes und der Kosten achten sollten.

Darmstadt, 2017, 64 S.

Printversion: Best.-Nr. 40117

Digitale Version: Best.-Nr. P_40117



Anpassungsstrategien für Biogasanlagen

Die EEG-Förderrichtlinien ändern sich, die Substrat- und Pachtpreise steigen und die Umweltauflagen werden verschärft. Betreiber von Biogasanlagen müssen auf diese neuen Rahmenbedingungen reagieren. Die Informationen im Heft helfen Handlungsspielraum zu erkennen und mit den richtigen Entscheidungen den wirtschaftlichen Betrieb der Anlage weiterhin zu sichern.

Darmstadt, 2017, 64 S.

Printversion: Best.-Nr. 40118

Digitale Version: Best.-Nr. P_40118



Klimaschutz in der Landwirtschaft

Emissionsminderung in der Praxis

Das Heft liefert einen Überblick über die wichtigsten Quellen von Treibhausgasen in landwirtschaftlichen Betrieben und zeigt auf, wie Landwirte die Emissionen in ihrem Betrieb mindern können.

Darmstadt, 2017, 60 S.

Printversion: Best.-Nr. 40119

Digitale Version: Best.-Nr. P_40119

Bestellung an:

KTBL, Bartningstraße 49, D-64289 Darmstadt | Tel.: +49 6151 7001-189 |

Fax: +49 6151 7001-123 | E-Mail: vertrieb@ktbl.de | www.ktbl.de

BZL-Medien



Integrierter Pflanzenschutz

Das Heft beschreibt das Konzept des integrierten Pflanzenschutzes. Neben acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen werden Schutz, Förderung und Einsatz von Nützlingen sowie der sachgerechte Einsatz von Pflanzenschutzmitteln nach dem Schadschwellenprinzip vorgestellt. Dabei flossen neueste Erkenntnisse des Modell- und Demonstrationsvorhabens „Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“ der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung mit ein.

Heft, 48 Seiten, 7. Auflage 2017, Bestell-Nr. 1032



Forstliches Vermehrungsgut

Das Heft beschäftigt sich mit den Fragen, Anforderungen und Rechtsvorschriften für Anbieter und Käufer von forstlichem Vermehrungsgut. Im Kartenteil erhält der Leser einen Überblick über die gesetzlich ausgewiesenen Herkunftsgebiete der wichtigsten forstlichen Baumarten - eine wichtige Grundlageninformation für den Forstpraktiker: Denn die genetisch fixierten Eigenschaften des Saat- und Pflanzguts entscheiden für mehr als ein Jahrhundert über Zuwachsleistung und Risikoempfindlichkeit eines Waldbestandes. Ein aktuelles Verzeichnis der Prüfstellen ergänzt die Informationen.

Heft, 72 Seiten, 9. Auflage 2017, Bestell-Nr. 1164



Berufsbildung in der Landwirtschaft

Wer als Landwirt oder Landwirtin im Wettbewerb bestehen will, braucht eine solide Berufsausbildung. Wie diese genau aussieht und welche alternativen Berufswege es gibt, darüber informiert dieses Heft. Es stellt dazu die wichtigsten Aufgaben und beruflichen Anforderungen vor und beschreibt die verschiedenen Bildungswege. Neben der Berufsausbildung zum Landwirt/-in und den beruflichen Fortbildungen gehört auch das Studium an Fachhochschulen und Universitäten zum Inhalt. Adressen der Hochschulen, die Ansprechpartner in den zuständigen Stellen für die Berufsbildung, die Rechtsgrundlagen sowie weiterführende Internethinweise sind aufgeführt.

Heft, 52 Seiten, 9. Auflage 2017, Bestell-Nr. 1189



Ohne Bienen keine Früchte

Die kleinsten Nutztiere liefern nicht nur Wachs und Honig, sie bestäuben auch fast 80 Prozent der Nutzpflanzen. Ohne Bienen als Bestäuber wäre die Auswahl an Lebensmitteln stark eingeschränkt und auch die Pflanzenvielfalt deutlich geringer. Der wirtschaftliche Wert dieser Bestäubungsleistung liegt um ein Vielfaches über dem des erzeugten Honigs. Das Heft vermittelt einen Einblick in die faszinierende Welt der Honigbienen. Die Futterquellen für die Bienen haben in den vergangenen Jahren abgenommen. Jeder Garten- und Balkonbesitzer kann dazu beitragen, dass genügend Bienenfutter vorhanden ist, indem er Pflanzen sät, die nektar- und pollenreich sind. Je vielfältiger, umso besser. Bienenschutz geht alle an!

Heft, 44 Seiten, Erstauflage 2017, Bestell-Nr. 1567



Mein Essen – Unser Boden

Der Boden ist für uns so wichtig wie Sonne und Wasser. Das Heft zeigt, was Boden so elementar für unsere Ernährung macht, woraus er besteht und welche Bedeutung Regenwürmer, Pilze oder Algen für seine Fruchtbarkeit haben. Zudem wird erklärt, wie Landwirte ihre Böden pflegen, düngen und bearbeiten und welche Mengen an Lebensmitteln sie ernten. Auch zum Boden im Garten gibt es wertvolle Infos, z. B. einen Test zur Überprüfung der Bodengüte, Tipps zur Bodenbearbeitung und zur Verbesserung der Fruchtbarkeit. Weitere Infos zu Kompost, Blumenerde und zu den Ansprüchen verschiedener Obst- und Gemüsearten machen das Heft zu einer idealen Wissensquelle für alle, die mehr über unseren Boden erfahren wollen.

Heft, 52 Seiten, Erstauflage 2015, Bestell-Nr. 1627



Gute fachliche Praxis – Bodenfruchtbarkeit

Bodenfruchtbarkeit ist mehr als der Ertrag in Dezitonnen: Dazu gehören auch der Umgang mit Pflanzenschutzmitteln, die Düngung, die Fruchtfolge und ackerbauliche Maßnahmen. Die komplexen Zusammenhänge werden in der Broschüre erläutert und zwar mit Blick auf eine Verbesserung der guten fachlichen Praxis. Sie ist definiert im Bundesbodenschutzgesetz. Im §17 steht, dass die Bodenfunktionen, wie der Luft-, Wasser-, Nährstoffhaushalt, erhalten werden sollen. Mehr als 20 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben den Stand des aktuellen Wissens zum Thema Bodenfruchtbarkeit zusammengetragen.

Broschüre, DIN A4, 144 Seiten, Erstauflage, Bestell-Nr. 1585



Gute fachliche Praxis – Bodenbewirtschaftung und Bodenschutz

In dieser Broschüre sind die neuesten Erkenntnisse für die Bodenbearbeitung, den Erosionsschutz und den Erhalt der organischen Substanz umfassend dargestellt. Zum Erhalt und zur Stärkung der Leistungsfähigkeit unserer Böden wendet die Landwirtschaft ein komplexes System der Bewirtschaftung an. Es beginnt mit der Bodenbearbeitung, die erfolgen soll, wenn die Böden gut befahrbar sind. Bodenschadverdichtungen können so vermieden werden. Wichtig ist darüber hinaus eine ausreichende Versorgung der Böden mit organischer Substanz, dem Humus. Zur guten fachlichen Praxis gehören zudem eine ausgewogene, am Bedarf der Pflanzen orientierte Düngung und ein verantwortungsvoller Einsatz von Pflanzenschutzmitteln.

Broschüre, DIN A4, 120 Seiten, 2. Auflage 2015, Bestell-Nr. 3614

Pockets – Maxi-Wissen im Mini-Format

Für Verbraucherinnen und Verbraucher gibt das BZL „Pockets“ heraus: Sie sind im Format 10,5 x 10,5 cm und beantworten zwölf Fragen zu einem bestimmten landwirtschaftlichen Thema.

Folgende Pockets sind bisher erschienen:

- » **Bauer sucht Wetter...** Wetter, Klima, Landwirtschaft
2016, Bestell-Nr. 0411
- » **Ein gutes Tröpfchen – Wasser in der Landwirtschaft**
2017, Bestell-Nr. 0433
- » **Schmetterlinge im Bauch? – Alles über Hülsenfrüchte**
2016, Bestell-Nr. 0421
- » **Der Schatz unter unseren Füßen – Boden zum Leben**
2015, Bestell-Nr. 0401



Bestellungen an:

BLE-Medienservice
c/o IBRo Versandservice GmbH
Kastanienweg 1
18184 Roggentin
Telefon: +49 (0)38204 66544
Telefax: +49 (0)228 8499-200
bestellung@ble-medienservice.de

Alle Medien auch als Download: www.ble-medienservice.de



Impressum

1756/2017

Herausgeberin

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)
Präsident: Dr. Hanns-Christoph Eiden
Deichmanns Aue 29
53179 Bonn
Telefon: +49 (0)228 6845-0
Internet: www.ble.de

Redaktion

Referat 421 – Redaktion Landwirtschaft

Text

Dr. Susanne Klages, agri.kultur, in Zusammenarbeit mit einem Redaktionsteam (s. Seite 50)

Layout

grafik.schirmbeck, Meckenheim

Bilder

Arbeitskreis Landwirtschaft, Wasser und Boden im Rhein-Sieg-Kreis (ALWB): Titel
Hüther: Seite 24 unten, 25 oben
Klages: Seite 14, 35
Landpixel: Seite 2, 6, 9, 10, 11, 12, 13 rechts, 15, 17, 18, 19, 21 unten, 23, 24 oben, 27 oben, 32, 33, 34, 39, 40
Lossie: Seite 21 oben, 21 Mitte
Schultheiß: Seite 13 links, 25 unten, 27 unten
Wulf: Seite 26, 27 Mitte
Rückseite:
© Kletr – stock.adobe.com
© ThomBal – stock.adobe.com
© Countrypixel – stock.adobe.com
© iStock.com – tepic

Druck

WIRmachenDRUCK GmbH, Mühlbachstraße 7, 71522 Backnang

Nachdruck oder Vervielfältigung – auch auszugsweise – sowie Weitergabe mit Zusätzen, Aufdrucken oder Aufklebern nur mit Zustimmung der BLE gestattet.

ISBN 978-3-8308-1305-7

© BLE 2017



Das Bundesinformationszentrum Landwirtschaft (BZL) ist der neutrale und wissensbasierte Informationsdienstleister rund um die Themen Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Imkerei, Garten- und Weinbau – von der Erzeugung bis zur Verarbeitung.

Wir erheben und analysieren Daten und Informationen, bereiten sie für unsere Zielgruppen verständlich auf und kommunizieren sie über eine Vielzahl von Medien.

www.praxis-agrar.de