



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung



Bundesinformationszentrum
Landwirtschaft

Leittext

„Landwirtschaft und Wasserschutz“

für Auszubildende in den Ausbildungsberufen
Landwirt / Landwirtin und Fachkraft Agrarservice

Auszubildende/r	Ausbildungsbetrieb
Name Vorname	Name Vorname
Ortsteil Straße	Ortsteil Straße
PLZ Wohnort	PLZ Wohnort
Zeitraum der Bearbeitung: Zusammenarbeit mit:	

Impressum

Stand: Dezember 2020

Bestell-Nr. 4711

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, www.landwirtschaft.de, www.praxis-agrar.de,
www.leittexte.de

**In Zusammenarbeit mit dem Arbeitskreis der zuständigen Stellen für die
Berufsbildung im Verband der Landwirtschaftskammern e. V. entstanden**

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Autoren:

- Andreas Teichler, LWK Niedersachsen, andreas.teichler@lwk-niedersachsen.de
- Andrea Knigge-Sievers, LWK Niedersachsen, andrea.knigge-sievers@lwk-niedersachsen.de
- Silke Hasse-Marquard, NLWKN - Betriebsstelle Lüneburg, silke.hasse-marquard@nlwkn-lg.niedersachsen.de
- Joachim Meyer, BBS Uelzen - Georgsanstalt Ebstorf, info@georgsanstalt.de
- Tammo Teebken, BBS1 Aurich, teebken@bbs1-aurich.de
- Michael Flügel, Max-Eyth-Schule Schiffdorf (BBS), michael.fluegel@mes-portal.de
- Mechthild Pölking-Oesselmann, Fachberaterin Agrarwirtschaft Landesschulbehörde Niedersachsen, BBS Lingen AS, mechthild.poelking-oesselmann@nlschb.de
- Düngbehörde Niedersachsen, duengebehoerde@lwk-niedersachsen.de

Redaktion:

Richard Didam

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Mars-la-Tour-Str. 1-13

26121 Oldenburg

Telefon: 0441 801-317

Fax: 0441 801-204

E-mail: richard.didam@lwk-niedersachsen.de

Ansprechperson im Bundesinformationszentrum Landwirtschaft (BZL) in der BLE:

Hildegard Gräf

E-mail: hildegard.graef@ble.de

**Damit eine laufende Aktualisierung des Leittextes vorgenommen werden
kann, wird darum gebeten, Anregungen und Verbesserungsvorschläge aus der
Ausbildungspraxis an die Redaktion weiterzugeben.**

Urheberrechte:

Texte und Illustrationen sind urheberrechtlich geschützt. Der Text kann in Schulen zu Unterrichtszwecken vergütungsfrei vervielfältigt werden. Bei allen Fotos/Grafiken liegen die Rechte bei den Autoren.

Haftungshinweis:

Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle übernehmen wir keine Haftung für die Inhalte externer Links. Für den Inhalt der verlinkten Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich.

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf die düngerechtlichen Vorgaben in Niedersachsen, Stand November 2020. Abweichende Vorgaben anderer Bundesländer sind bei den zuständigen Stellen zu erfragen.

Worum geht's?

Die **Bewirtschaftung** unserer landwirtschaftlichen Flächen ist im Hinblick auf ein optimales Pflanzenwachstum, aber auch zum Schutz der Umwelt (Boden, **Wasser**, Luft) nachhaltig zu gestalten. Um dieser Aufgabe gerecht zu werden, ist die Umsetzung der guten fachlichen Praxis im Bereich der Düngung und des Pflanzenschutzes unerlässlich.

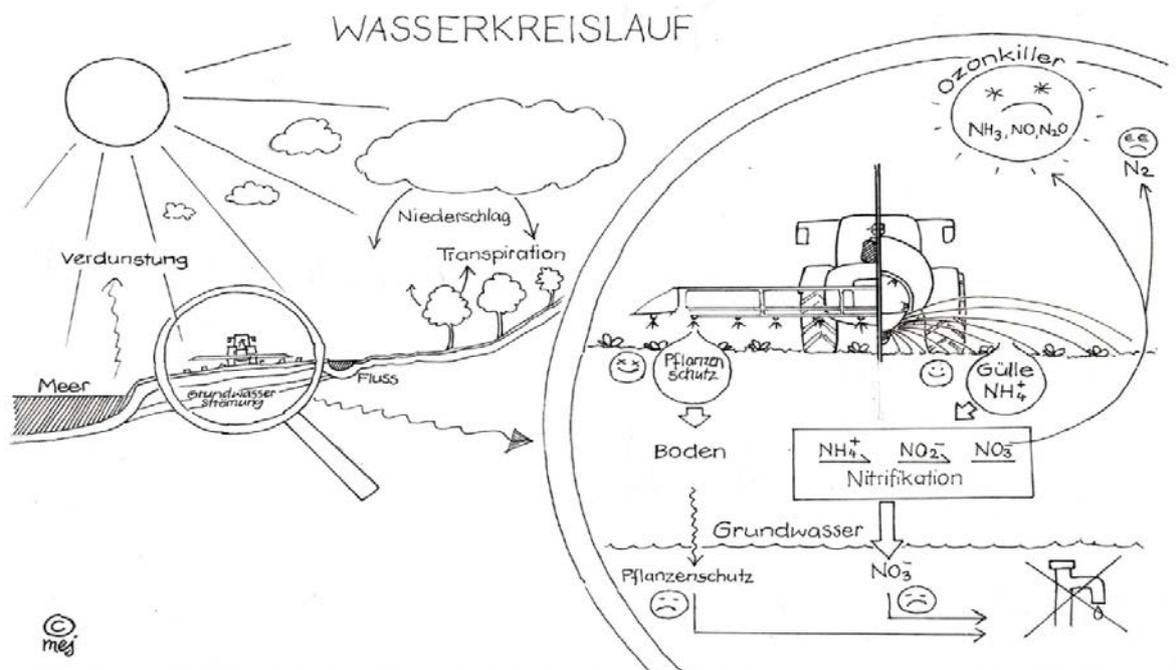
Bezogen auf den Schutz des Wassers, rückt hierbei insbesondere die Stickstoffdüngung in den Mittelpunkt, denn als im Bodenwasser gelöstes Nitrat unterliegt der Stickstoff der Auswaschungsgefahr. In den Monaten mit Sickerwasserbildung (Herbst/Winter) kann Nitrat in tiefere Bodenschichten und letztendlich in das Grundwasser verlagert werden.

Das **Grundwasser ist die wesentliche Quelle für unser Trinkwasser**. Als Höchstgrenze für den Nitratgehalt gelten 50 mg NO_3/l Trinkwasser. Ab diesem Gehalt sind Gesundheitsgefährdungen möglich.

Daneben spielt Wasser eine zentrale Rolle als Lebensraum für die Pflanzen- und Tierwelt. Als Basiselement ist es für den Menschen unersetzlich.

Daher verpflichtet die **Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)** erstmals alle Mitgliedsstaaten der EU ihre Oberflächen- und Grundwasserbereiche in einem guten Zustand zu halten und schließt damit ein Verbesserungsgebot bzw. Verschlechterungsverbot ein. **Die Düngeverordnung (DüV) vom 26.05.2017 (geändert 28.04.2020) stellt das nationale Aktionsprogramm zur Umsetzung dar.**

Wasser ist ein Gemeinschaftsgut. Ein Hauptziel in der Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Flächen muss es sein, den Bewirtschafter an einen nachhaltigen Umgang mit der **Ressource Wasser** heranzuführen. Der Wasserschutz wird damit zu einer selbstverständlichen Grundvoraussetzung bei der Bewirtschaftung aller landwirtschaftlichen Flächen.



Am Beispiel eines landwirtschaftlichen Betriebes (ökologisch oder konventionell bewirtschaftet) gehen Sie als Auszubildende/r im Ausbildungsberuf Landwirt/-in oder Fachkraft Agrarservice die Punkte durch, in denen die Düngung den Wasserschutz betrifft. Sie erheben Daten in Ihrem Ausbildungsbetrieb oder in einem landwirtschaftlichen Unternehmen, für den ein Bewirtschaftungsvertrag besteht oder in dem Sie als Auszubildende/r im Beruf Fachkraft Agrarservice die Verteilung der Wirtschaftsdünger erledigen.

Dabei steht der **Stickstoff mit seiner Problematik der Auswaschung im Vordergrund**. Theoretisches Hintergrundwissen ist hierbei eine wichtige Grundvoraussetzung. In dem Leittext wird das Vorwissen durch einen Wissen-Check abgeprüft. Dann planen Sie einzelne Arbeitsschritte gedanklich voraus, führen sie praktisch durch und kontrollieren sie. In einer abschließenden Bewertung der Arbeit ziehen Sie Rückschlüsse für spätere ähnlich gelagerte Tätigkeiten.

Das Portfolio erfasst die **Verantwortlichkeit der Auszubildenden** aber auch des Ausbilders/der Ausbilderin und der Schule für den Lernstand zur Prüfung und fördert mit dem Wissen-Check und dem handlungsorientierten Ansatz des Leittextes das **selbstständige Lernen**.

Portfolio: Was kann ich hier lernen bzw. für die Prüfung selbstständig wiederholen?

Fachliche Kompetenzen aus dem Lerngebiet Düngung anwenden und den umweltgerechten Einsatz der organischen und mineralischen Düngemittel mit Schwerpunkt auf dem Nährstoff Stickstoff bewerten.

Fachliche Kompetenzen	
<ul style="list-style-type: none"> • Den Nährstoffanfall/ Nährstoffbedarf ermitteln und einen umweltgerechten Düngereinsatz planen • Mineraldünger angeben und vergleichen • Organische Dünger angeben und in ihrer Wirksamkeit und Zusammensetzung vergleichen • Lagerraum für wirtschaftseigene Dünger berechnen • Die sach- und umweltgerechte Ausbringung der Düngemittel begründen • Nährstoffbilanzen und Salden überschlägig berechnen und erklären • Rechtliche Bestimmungen zur Düngung nennen und erklären • Maßnahmen für einen optimierten Wasserschutz vergleichen und planen 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorwissen mit Hilfe eines Wissen-Checks selbstständig prüfen • Informationsquellen auffinden und zielgerichtet nutzen • Leittext bearbeiten • Dokumentationen erstellen und prüfen • Kennzahlen listen • Kartenrecherche im Internet

Die personalen Kompetenzen beziehen sich auf die Mitgestaltung, Kommunikation und die Eigenständigkeit in der Bearbeitung dieses Leittextes.

Die betriebsbezogenen Daten erfordern eine gezielte Kooperation mit anderen und die Unterstützung der Betriebsleiterin / des Betriebsleiters. Gespräche situationsgerecht zu führen und die Hilfe anderer anzunehmen, fordert und fördert die **Sozialkompetenz**.

Das selbstständige Prüfen des eigenen Wissens und die Verantwortung für das Lernen zu übernehmen fördert die **Selbstkompetenz**. Der Einsatz der organischen und mineralischen Düngung im Ausbildungsbetrieb wird vor dem Hintergrund der umweltrelevanten Frage des Wasserschutzes kritisch hinterfragt.

Die Ausbildung und die Schule führen die Auszubildende / den Auszubildenden an diese **gesellschaftliche Verantwortung** heran.

Maßnahmen zur Verbesserung der grundwasserschonenden Bewirtschaftung werden für den Betrieb gemeinsam ökonomisch und ökologisch bewertet bzw. ausgewählt. Die Intensität der Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen muss im Sinne der Nachhaltigkeit das Gemeingut Wasser langfristig in einer hohen Qualität sichern.

Wann bearbeite ich dieses Thema?

Vor und während der Vegetationsperiode von Frühjahr bis Herbst möglich.

Die Verfasser empfehlen diesen Leittext im **dritten Ausbildungsjahr** zu bearbeiten, um das Wissen zur Düngung aus der Grundstufe und Fachstufe I im Ausbildungsberuf Landwirt/-in und Fachkraft Agrarservice für die Vorbereitung auf die Abschlussprüfung zu wiederholen und unter der wichtigen Fragestellung „Landwirtschaft und Wasserschutz“ zu bearbeiten.

Was brauche ich für die Durchführung?

Mein persönliches Wissen / meine persönlichen Unterlagen

- Aufzeichnungen aus dem Unterricht Grundstufe und Fachstufe I
- Lehrbücher (Grundstufe Landwirt, Fachstufe Landwirt)
- Berichtsheft mit den Kennzahlen eines landwirtschaftlichen Betriebes
- Praktische Kenntnisse aus dem Ausbildungsbetrieb
- Gemeinsame Recherche mit meinem Ausbilder/meiner Ausbilderin

Ausbildungsbetrieb

- Aufzeichnungen zur organischen Düngung im Betrieb
- Nährstoffanalysen der organischen Düngemittel im Betrieb
- Angaben zum betrieblichen Einsatz der mineralischen Düngemittel

Rechtsvorschriften und Kürzel:

Düngerecht

- Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngeverordnung – DüV) vom 28.04.2020
- Niedersächsische Verordnung über düngerechtliche Anforderungen zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen durch Nitrat oder Phosphat (Landesdüngerverordnung-NDüngGewNPVO) vom 28.11.2019
- Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln (Düngemittelverordnung – DüMV) vom 2.10.2019
- Verordnung über das Inverkehrbringen und Befördern von Wirtschaftsdünger (WDüngV) vom 21.07.2010
- Aktuelle Richtwerte der Düngbehörde (z. B. <https://LWK.Niedersachsen/Dueinguebehoerde/Richtwerte>)

Wasserrecht

- Europäische Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL 2000/60/EG vom 22.12.2000)
- Wasserhaushaltsgesetz des Bundes (WHG 24.02.2012)
- Wassergesetze der Länder und Verordnungen zum Schutz von Trinkwasser: z. B. Niedersächsisches Wassergesetz (NWG vom 03.04.2012) und landesweite Schutzverordnung (SchuVO vom 09.11.2009)

Literatur/Link/Lösungen

Quellen zum Wissen-Check:

- <https://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/duengebehoerde/nav/2207.html>
- Weitere Quellen können u.a. sein: http://www.effizientduengen.de/aktuelles_/duengefibel_bestellen/
- Lösungen zum Wissen-Check und zu der Frage 12) im Anhang am Ende dieses Leittextes

Recherche: Gebietskulissen Wasser z. B. für Niedersachsen

- http://www.umwelt.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=24000&article_id=83083&psmand=10
- Antragsdaten Agrarförderung und Agrarumweltmaßnahmen des laufenden Antragjahres (z. B. ANDI 2020 in Niedersachsen) mit der EG Betriebsnummer Hinweisen folgen zu Gebietskulissen; Wasserschutzgebiete (WSG); Naturschutz oder Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)
- Grundwasserkörper europaweit: <http://www.eea.europa.eu/themes/water/interactive>
- Ermittlung der Hangneigung z. B. für Niedersachsen
- LBEG - NIBIS Kartenserver zu CC Erosionsgefährdung/Geomorphologie/Neigung der Fläche http://www.lbeg.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=600&article_id=72321&psmand=4)
- Weitere Internetadressen: www.praxis-agrar.de, www.ble-medienservice.de

Zum Thema passende BZL-Medien

- BZL-Broschüre „Düngeverordnung 2020“, DIN A4, Druckexemplar € 5,00, **Download kostenlos**, Bestell-Nr. 1756 (erscheint Januar 2021)

Bezugsadresse für BZL-Medien:

BLE-Medienservice, Telefon +49 (0)38204 66544, Fax +49 (0) 30 1810 6845 520

bestellung@ble-medienservice.de, www.ble-medienservice.de (Versandkostenpauschale: 3,00 Euro)

Der Wissen-Check

Bei den Fragen zum Ankreuzen sind eine, mehrere oder alle Antworten möglich; insgesamt sind 26 Fragen zu lösen. Tragen Sie den/die Lösungsbuchstaben in die Lösungsspalte ein.

1 Umsetzung und Nutzung des Stickstoffs aus Wirtschaftsdüngern	Lösung
Die Stickstoffbestandteile in Gülle bestehen aus 1.1 A) organisch gebundener N B) Harnstoff C) Nitrit D) Ammonium	
1.2 Durch die Nitrifikation im Boden wird das Ammonium in der Gülle zu A) Amid B) Nitrat C) Humus D) Nitrit umgewandelt	
1.3 Der Stickstoff , der ins Grundwasser auswäscht, liegt dort als A) Nitrit B) Nitrat C) Ammonium D) organisch gebundenes N vor.	
1.4 Die Aufnahme von N in die Pflanze erfolgt als A) Amid B) Ammonium C) Nitrit D) Nitrat	
1.5 Bei Sauerstoffarmut im Boden durch Verdichtung und Nässe wird Nitrat umgesetzt in gasförmige Verbindungen A) Sauerstoff B) Lachgas C) Wasserstoff D) molekularen Stickstoff und geht so verloren.	
2 Wasserkreislauf	
2.1 Die jährliche durchschnittliche Regenmenge beträgt in meiner Region (Landkreis) _____ mm.	
2.2 Die Grundwasserneubildung ist A) unter Nadelwald höher als unter Laubwald, B) unter Laubwald höher als unter Nadelwald, C) unter Grünland höher als unter Acker D) unter Acker höher als unter Grünland.	
2.3 Unter Ackernutzung bildet ein Sandboden mit geringer Wasserspeicherung etwa A) 350 mm B) 200 mm Sickerwassermenge pro Jahr. Ein Lehmboden mit hoher Wasserspeicherung bildet etwa C) 200 mm D) 350 mm Sickerwasser pro Jahr.	

<p>2.4 Das Auftreten von Sickerwasser erfolgt vor allem</p> <p>A) in der Vegetationszeit B) bei Frost C) im Winter D) im Sommer</p>	
3 Grundsätze für die Anwendung von Düngemitteln gem. Düngeverordnung (DüV)	
<p>3.1 Der Düngebedarf einer Kultur ist sachgerecht festzustellen! Dabei sind die Vorgaben der DüV zur Düngebedarfsermittlung zu beachten:</p> <p>A) der Nährstoffbedarf der Pflanzen unter den jeweiligen Standort- und Anbaubedingungen (Stickstoffbedarfswerte), B) die Nachlieferung von Stickstoff aus der Anwendung von org. oder org.-mineral. Düngemitteln im Vorjahr in Höhe von zehn Prozent der mit diesem Düngemittel aufgebrauchten Menge an Gesamtstickstoff. (Mineralisation), C) die im Boden verfügbare Stickstoffmenge (N_{min}-Richtwerte) des jeweiligen Boden-Klima-Raums D) die im Boden ermittelte verfügbare Stickstoffmenge E) die während des Wachstums des jeweiligen Pflanzenbestandes als Ergebnis der Standortbedingungen zusätzlich pflanzenverfügbar werdenden Stickstoffmengen aus dem Bodenvorrat (Humus) F) die Ergebnisse regionaler Feldversuche G) Nachlieferung von Stickstoff aus Vor- und Zwischenfrüchten während des Wachstums</p>	
<p>3.2 Die Aufnahmefähigkeit für N- und P-haltige Düngemittel ist bei folgender Bodenbeschaffenheit nicht gegeben:</p> <p>A) überschwemmt, B) wassergesättigt, C) gefroren, D) schneebedeckt, E) grobschollig und klutig, F) verkrustet</p>	
<p>3.3 Bei der Düngung müssen folgende Gewässerabstände eingehalten werden.</p> <p>A) bei der Düngung ist zwischen der Böschungsoberkante und dem Rand der durch die Streubreite bestimmten Ausbringungsfläche ein Abstand von mindestens 4 Metern einzuhalten, B) der Abstand kann auf 1 Meter verringert werden, wenn Geräte eingesetzt werden, bei denen die Streubreite der Arbeitsbreite entspricht oder die über eine Grenzstreueinrichtung verfügen (z. B. Schleppschlauch, Grenzstreuscheiben) C) mehr als 10 %-ige durchschnittlicher Hangneigung = 10 Meter zur Böschungsoberkante (mit stickstoff- und phosphathaltigen Düngern) D) mehr als 10 %-ige durchschnittlicher Hangneigung = 5 Meter zur Böschungsoberkante (mit stickstoff- und phosphathaltigen Düngern) bei sofortiger Einarbeitung</p>	
<p>3.4 Düngemitteln mit wesentlichem Gehalt an verfügbarem Stickstoff dürfen in Sperrzeiten nicht aufgebracht werden.</p> <p>A) ab der Ernte der letzten Hauptfrucht bis zum Ablauf des 31.1. auf Acker und zwischen 01.11 und 31.1. auf Grünland B) zwischen 1.11. und 31.1. auf Grünland und zwischen 15.11. und 31.1. auf Acker C) Festmist von Huf und Klautieren nicht zwischen 1.12. und 15.01.</p>	

4 Regelungen für den Einsatz von Wirtschaftsdüngern	
<p>4.1 Aus organischen und organisch-mineralischen Düngemitteln, einschließlich Wirtschaftsdüngern, dürfen nicht mehr als</p> <p>A) 160 B) 170 C) 180</p> <p>kg Gesamt-N/ha und Jahr im Durchschnitt der landwirtschaftlichen genutzten Flächen des Betriebes aufgebracht werden.</p>	
<p>4.2 Die Ermittlung der mit Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft aufgetragenen Stickstoffmenge erfolgt über</p> <p>A) Futtermittelverbrauch, B) den für 6 Monate vorzuhaltenden Lagerraum, C) Viehart, Viehzahlen, Haltungsform, ggf. Fütterung / Milchleistung und Richtwerttabellen zur Nährstoffausscheidung der Tiere je Stallplatz und Jahr</p>	
<p>4.3 Bei Verwendung von Richtwerten sind folgende Verluste zu berücksichtigen:</p> <p>A) N-Anfall je Stallplatz u. Jahr nach Abzug der Stall- und Lagerungsverluste B) N-Anfall je Stallplatz u. Jahr nach Abzug der Stall-, Lager- und Ausbringungsverluste C) N-Mindestwirksamkeiten organischer Dünger nach Abzug der Ausbringungsverluste</p>	
<p>4.4 Auf Ackerland dürfen nach Ernte der letzten Hauptfrucht im Herbst Gülle, Jauche, Gärreste und sonstige flüssige org. oder org.-mineral. Düngemittel oder Geflügelkot nur aufgebracht werden:</p> <p>A) zu Zwischenfrüchten, Winterraps und Feldfutter, die bis zum 15. September ausgesät wurden, sowie Wintergerste nach Getreide, das bis zum 1. Oktober ausgesät wurde. Diese Düngung darf nur bis zum 1. Oktober aufgebracht werden. B) zu im nächsten Jahr angebaute Folgekulturen in Höhe des Düngedarfs C) zur Strohausgleichsdüngung D) auf Maisstoppel E) insgesamt nicht mehr als 60 kg Gesamt-N/ha oder 30 kg NH₄-N/ha</p>	
5 Einzelschlagbezogene Aufzeichnungen und Bodenuntersuchungen	
<p>5.1 Nach der Düngungsmaßnahme müssen die schlagbezogenen Aufzeichnungen innerhalb von:</p> <p>A) 5 Tagen B) 2 Tagen C) einem Tag</p> <p>erfolgen.</p>	
<p>5.2 Die schlagbezogenen Aufzeichnungen orientieren sich an:</p> <p>A) ermittelten Düngedarf B) freigewählten Düngewerten C) festen Richtwerten speziell für die Aufzeichnung D) den Werten des Vorjahres</p>	
<p>5.3 Bis zu welchem Tag sind die aufgetragenen Nährstoffmengen zu einer betrieblichen Gesamtsumme zusammenzufassen?</p> <p>A) 31. Oktober des Folgejahres B) 31. Dezember des Folgejahres C) 31. Juni des Folgejahres D) 31. März des Folgejahres</p>	
<p>5.4 Folgende Aufzeichnungen sind 7 Jahre aufzubewahren:</p> <p>A) Einzelschlag bezogenen Aufzeichnungen B) Nmin Werte und Bodenuntersuchungsergebnisse C) Nährstoffgehalte der eingesetzten organischen und mineralischen Düngemittel</p>	

<p>5.5 Bodenuntersuchung des Betriebes auf Phosphat sind alle</p> <p>A) 3</p> <p>B) 6</p> <p>C) 9</p> <p>Jahre durchzuführen</p>	
<p>5.6 Die Ausgangsdaten für die N_{\min}-Werte werden bezogen aus:</p> <p>A) den Bodenuntersuchungen des Betriebes</p> <p>B) den veröffentlichten Tabellenwerten der Landwirtschaftskammer (nach Jahr, Bodenart, Boden-Klima-Räume in Niedersachsen)</p>	
<p>6. Leguminosen</p>	
<p>6.1 Zu den Leguminosen zählen:</p> <p>A) Mais</p> <p>B) Klee</p> <p>C) Phacelia</p> <p>D) Ackerbohne</p> <p>E) Topinambur</p> <p>F) Erbse</p> <p>G) Senf.</p>	
<p>6.2 Folgende Eigenschaften sind für Leguminosen kennzeichnend:</p> <p>A) Stickstoffversorgung zusätzlich durch Knöllchenbakterien an den Wurzeln, die Luftstickstoff umsetzen</p> <p>B) Leguminosen versorgen die Knöllchenbakterien mit Kohlenhydraten</p> <p>C) zu hohe Stickstoffdüngung führt zu einem Rückgang von Leguminosen</p>	
<p>6.3 Das N-Bindungsvermögen je ha in einem Grünlandbestand mit > 20% Leguminosenanteil beträgt:</p> <p>A) 60 kg N /ha</p> <p>B) 80 kg N /ha</p> <p>C) 160 kg N /ha</p>	

Leitfragen und Arbeitsaufträge

Ich erfasse als Auszubildende/r im letzten Ausbildungsjahr in einem landwirtschaftlichen Unternehmen, wie die Bewirtschaftung durch die Düngung das Oberflächen- und Grundwasser beeinflusst und bewerte die Bewirtschaftungsmaßnahmen im Hinblick auf den Wasserschutz.

Vorabinformationen zum Betrieb

- 1) Ermitteln Sie alle wichtigen **Grunddaten des Betriebes** und tragen Sie diese in nachfolgende Tabelle ein!

Name des Betriebes		
Größe (ha) in LF		
Bodenarten		
Bodentypen		
Oberflächenbeschaffenheit		
Hanglage der Flächen		
Oberflächengewässer		
Nutzung als	<input type="checkbox"/> Acker _____ ha	<input type="checkbox"/> Grünland _____ ha
Ackerzahl/Grünlandzahl		
Bewirtschaftungsform	<input type="checkbox"/> ökologisch	<input type="checkbox"/> konventionell
Wasserschutzgebiete		
Jahresniederschlag in mm		
Sonstiges, Besonderheiten (z. B. Wasserverhältnisse, Befahrbarkeit, Hangneigung, Drainage, Beregnungsbetrieb, Naturschutzgebiet, weitere Bewirtschaftungsauflagen ...)	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	

- 2) Die **Wasserverhältnisse des Bodens** sind wichtig, um die Sickerwasserleistung und damit die Nitrataustragsgefahr (vertikal) in das Grundwasser einschätzen zu können. Die Geländegestaltung und Wasserregulierung sind entscheidende Faktoren für den möglichen Austrag in ein Oberflächengewässer(horizontal). Siehe Wasser- und Nährstoffkreislauf S. 3

Die **Bodenverhältnisse der von uns bewirtschafteten Flächen** lassen sich folgendermaßen beschreiben.

a) Bodenarten:

leichte Böden (S, Sl, IS)	_____ ha	schwere Böden (L, LT, T)	_____ ha
mittelschwere Böden (SL, sL)	_____ ha	Moorboden (MO)	_____ ha

b) Geländegestaltung:

Kaum bis sehr schwach geneigt (<1% bis 3,4 %)	_____ ha	Schwach mittel bis mittelstark geneigt (3,5 % bis < 18 %)	_____ ha
		Stark, sehr stark geneigt bis sehr steil (18% bis >58 %)	_____ ha

c) Wasserregulierung:

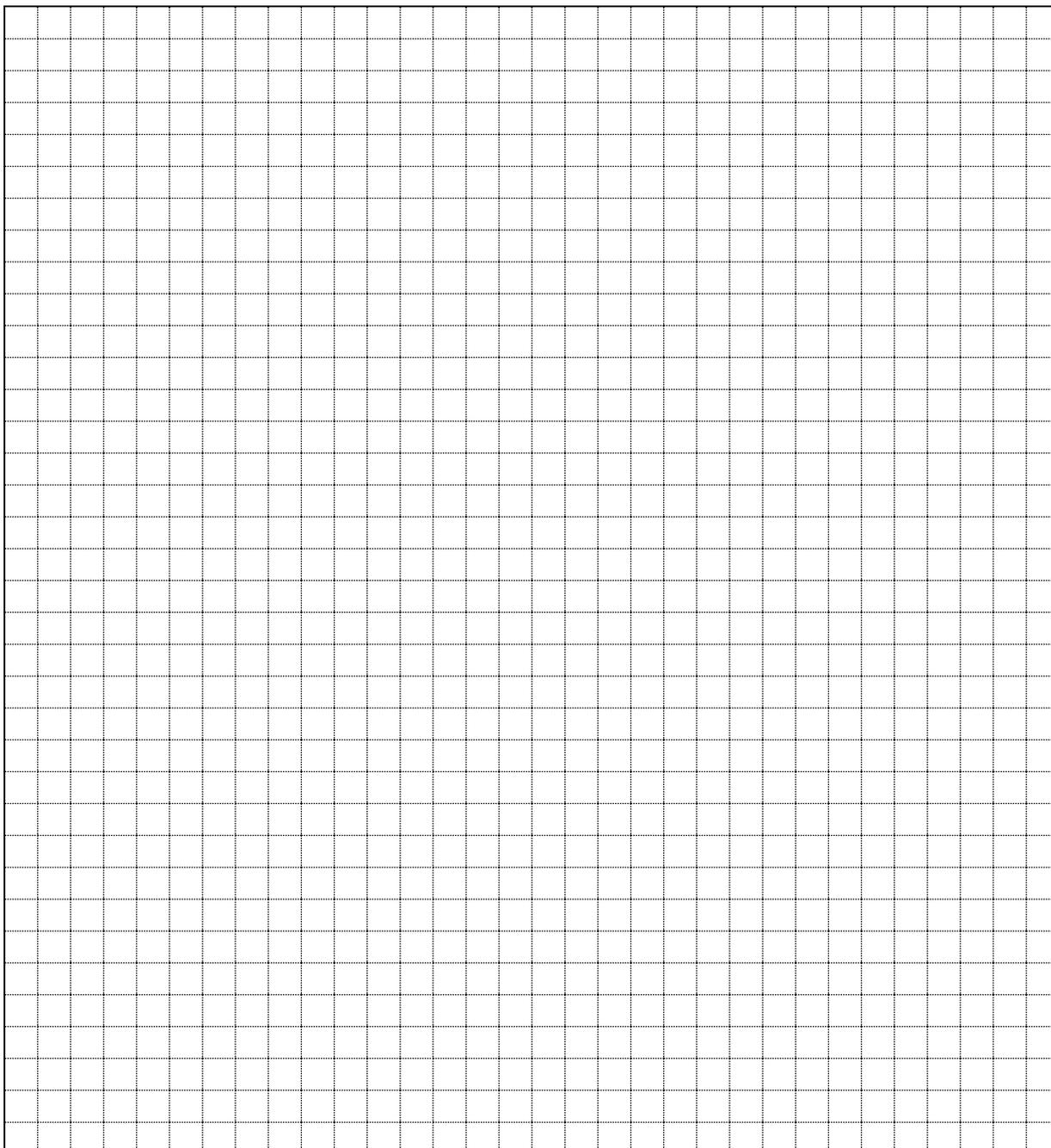
Drainage	_____ ha	ohne Entwässerung	_____ ha
Oberflächenentwässerung (Gruppen)	_____ ha	Bewässerung/ Beregnung	_____ ha
Zu welchem Boden-Klima-Raum gehört der Betrieb bzw. die überwiegende Anzahl der Betriebsflächen? _____			
Quelle: Boden-Klima-Räume Niedersachsen			
Zu welchem Wasser- und Bodenverband gehört der Betrieb? _____			

d) Fassen Sie die Bodenverhältnisse ihres Betriebes aus a – c zusammen und geben Sie die prozentualen Anteile an der Gesamtbetriebsfläche an.

Lagerung der betrieblichen Wirtschaftsdünger und Ermittlung der Wirtschaftsdüngermengen

Die Erfassung der Menge an Wirtschaftsdünger und Mineraldünger im Betrieb ist Grundlage für die Erstellung einer optimierten Düngeplanung und Bemessung der erforderlichen Lagerkapazität mit Blick auf den Oberflächen- und Grundwasserschutz.

- 3) Fertigen Sie zuerst eine **Übersichtsskizze** der vorhandenen **Lagerstätten** an. Berücksichtigen Sie neben den Außenbehältern auch die Lagermöglichkeiten unter den Ställen und außerhalb des Betriebsgeländes! Nummerieren Sie die Lagerstätten und notieren Sie das Fassungsvermögen / die Kapazität der einzelnen Lagerbehälter in m³/t!



- 4) Stellen Sie die **Lagerkapazität der einzelnen Lagerbehälter** (Nummerierung gemäß Skizze) fest und tragen Sie die Werte in die nachfolgenden Tabellen ein!

a) flüssige Stoffe

Nr.	Lagerbehälter flüssige Stoffe (Bezeichnung)	nutzbares Volumen * <i>m³</i>	was wird gelagert	Besonderheiten (z.B. überdacht, Beton-Rundbehälter)
1.	<i>Beispiel:</i> Hochbehälter	2000	Mischgülle Rinder	überdacht
	Summe Lagerkapazität flüssige Stoffe			

* beachten Sie, dass vom Gesamtvolumen des Behälters der Freiraum abzuziehen ist. Das nutzbare Volumen ist also immer kleiner als das Gesamtvolumen. Vorgaben hierzu macht u.a. die Baugenehmigungsbehörde.

b) feste Stoffe

Nr.	Lager für feste Stoffe (Bezeichnung)	Größe <i>m²</i>	was wird gelagert	Besonderheiten (z.B. überdacht)
7.	<i>Beispiel:</i> Mistplatte Hähnchenstall 1	150	Hähnchenmist	nicht überdacht
	Summe Lagerkapazität feste Stoffe			

5) a) Ermitteln Sie die jährlich in ihrem Betrieb **anfallenden Gesamt-Mengen an Gülle!**

Verwenden Sie hierbei die Richtwerte der Düngebehörde.

(unter <https://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/duengebehoerde/nav/2280/article/31607.html> und <https://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/duengebehoerde/nav/2248/article/34788.html>)

Tierart/ Produktionsverfahren	Ø belegte Stallplätze/Jahr	GV je Stallplatz	Gülleanfall je Stallplatz/Jahr m ³	Gülleanfall / Jahr m ³	GV gesamt
(1)	(2)	(3)	(4)	(5) = (2) x (4)	(6) = (2) x (3)
<i>Beispiel: Mastschweine Flüssigfütterung</i>	500	0,14	1,92	960	70
SUMME					

b) Ermitteln Sie überschlägig die jährlich im Betrieb anfallenden Mengen an **Festmist und Jauche!**

Richtwerte unter: <https://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/duengebehoerde/nav/2280.html>

	Tierart/ Produktionsverfahren	Ø belegte Stallplätze /Jahr	GV je Stallplatz	Anfall Mist t/Stallplatz	Anfall Jauche t/Stallplatz	Anfall Mist t/Jahr	Anfall Jauche t/Jahr	GV gesamt
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) = (3) x (5)	(8) = (3) x (6)	(9) = (3) x (4)
	<i>Beispiel: Färsen, 5-27 Monate, Ackerfutter, Weide</i>	50	0,61	8,8	2,7	440	135	30,5
a)								
b)								
c)								
	SUMME							

c) Berechnen Sie ihren **GV-Besatz je ha LF:**

_____ Summe GV (Tabellen a + b) / _____ ha LF = _____ GV/ha

- 6) Berechnen Sie die **betriebsindividuell erforderliche Lagerkapazität für flüssige Wirtschaftsdünger** in Monaten und m³!

Beachten Sie die Vorgaben der Düngebehörde unter

<https://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/96/nav/2207/article/34881.html>

Die ggf. anfallenden Mengen an Jauche + Schmutzwasser (siehe Frage 7), sowie Oberflächenwasser von befestigten Hofflächen (z.B. Siloplatzen, Rangierflächen), die ins Güllelager eingeleitet werden, müssen hier zur Güllemenge aus Tabelle unter 5), Spalte 5 zugerechnet werden.

- a) Können alle anfallenden Wirtschaftsdünger auf den eigenen Flächen im Betrieb verwertet werden, gilt dann:

$$(\text{___ ha Ackerland} \times 9 \text{ Monate}) + (\text{___ ha Grünland} \times 6 \text{ Monate}) / \text{___ ha LF} = \text{___ Monate Lager (a)}$$

$$\text{___ m}^3 \text{ Summe Anfall (Gülle + ggf. Jauche etc.)} / 12 \times \text{___ Monate (a)} = \text{___ m}^3 \text{ Lagerkapazität}$$

- b) Müssen Wirtschaftsdünger abgegeben/überbetrieblich verwertet werden oder bei mehr als 3 GV/ha, sind diese Mengen 9 Monate zu lagern. Dann gilt:

$$(\text{___ m}^3 \text{ im Betrieb} \times \text{___ Monate (a)}) + \text{___ m}^3 \text{ Abgabe} \times 9 \text{ Monate} = \text{___ Monate Lager (b)}$$

$$\text{___ m}^3 \text{ Summe Anfall (Gülle + ggf. Jauche etc.)} / 12 \times \text{___ Monate (b)} = \text{___ m}^3 \text{ Lagerkapazität}$$

- 7) Berechnen Sie die **erforderliche Lagerkapazität für feste Wirtschaftsdünger** in Ihrem Betrieb!

Vorgaben hierzu unter: <https://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/96/nav/2207/article/34881.html>

Rechnen Sie für jede Tierart mit Mistanfall nach Tabelle 7, Spalte 5 getrennt, da Lagerdauer und Lagerungsdichte unterschiedlich sein können! Der Jaucheanfall inklusive des Schmutzwassers (Niederschlagsmengen auf der Mistplatte) sind bei der Bemessung des Lagers für flüssige Wirtschaftsdünger zu berücksichtigen!

a) $\text{___ t Mistanfall/Jahr} / \text{___ Lagerungsdichte} = \text{___ m}^3 \text{ Mist}$

$$\text{___ m}^3 \text{ Mist} / 12 \text{ Monate} \times \text{___ Monate Mindestlagerdauer} = \text{___ m}^3$$

b) $\text{___ t Mistanfall/Jahr} / \text{___ Lagerungsdichte} = \text{___ m}^3 \text{ Mist}$

$$\text{___ m}^3 \text{ Mist} / 12 \text{ Monate} \times \text{___ Monate Mindestlagerdauer} = \text{___ m}^3$$

c) $\text{___ t Mistanfall/Jahr} / \text{___ Lagerungsdichte} = \text{___ m}^3 \text{ Mist}$

$$\text{___ m}^3 \text{ Mist} / 12 \text{ Monate} \times \text{___ Monate Mindestlagerdauer} = \text{___ m}^3$$

Erforderliche Mindestgröße der Mistplatte: $\text{___ (a+b+c) m}^3 / 2 \text{ m Stapelhöhe} = \text{___ m}^2$

$$\text{___ m}^2 \text{ Platte} \times 800 \text{ mm Jahresniederschlag} \times \text{Verdunstungsrate } 0,85 = \text{___ m}^3 \text{ Schmutzwasser}$$

$$\text{___ m}^3 \text{ Jauche (Summe Spalte 6)} + \text{___ m}^3 \text{ Schmutzwasser} = \text{___ m}^3 \text{ Jauche/Schmutzwasser}$$

Diese Mengen sind bei Berechnung unter 6) dem Gülleanfall zu addieren.

Als Beispielberechnung:

50 Färsen, 5-27 Monate mit 440 t Mistanfall/Jahr / 0,8 Lagerungsdichte = 550 m³ Mist

550 m³ Mist / 12 Monate x 2 Monate Mindestlagerdauer = 92 m³

Erforderliche Mindestgröße der Mistplatte: 92 m³ / 2m Stapelhöhe = 46 m²

Berechnung Schmutzwasseranfall: 46 m² Platte x 800 mm Jahresniederschlag x Verdunstungsrate 0,85 = 31 m³

135 m³ Jauche + 31m³ Schmutzwasser = 166 m³ Jauche/Schmutzwasser

- 8) Erklären Sie die ordnungsgemäße **Lagerung** der Wirtschaftsdünger in ihrem Betrieb wie im Lageplan angegeben. Zeichnen Sie die Abstände im Lageplan (s. Aufgabe 3) zu vorhandenen Oberflächengewässern ein.

Die sach- und umweltgerechte Ausbringung des Wirtschaftsdüngers

Die **Ausbringung von Wirtschaftsdüngern** in ihrem Betrieb erfordert die Kenntnis von Regeln und Geboten aus den gesetzlichen Vorgaben der Düngeverordnung (DÜV).

- 9) Zum Schutz der Gewässer und des Grundwassers besteht nach DÜV ein **grundsätzliches Verbot** für die Aufbringung aller Düngemittel mit wesentlichen Gehalten an verfügbarem Stickstoff innerhalb der sog. Sperrzeiten. Das Verbot gilt

in der Zeit von _____ bis _____ für Ackerland und

in der Zeit von _____ bis _____ für Grünland und

in der Zeit von _____ bis _____ für Festmist.

- 10) Düngemittel mit einem wesentlichen Gehalt an Phosphat dürfen nicht aufgebracht werden

in der Zeit von _____ bis _____ auf Ackerland und

in der Zeit von _____ bis _____ auf Grünland.

- 11) Darüber hinaus gibt es weitere Beschränkungen, die eine Düngung auch **außerhalb der Sperrfrist** verbieten. Kreuzen Sie die zutreffenden Aussagen an:

- Ausbringung ohne Ermittlung des Düngebedarfs
- Ausbringung ohne Vorliegen eines Düngebedarfs
- Ausbringung von Festmist ohne Geflügelkot
- Ausbringung auf überschwemmte, wassergesättigte, gefrorene oder schneebedeckte Böden

Zudem gilt für Gülle, Jauche, Gärreste, Hühnertrockenkot und sonstige flüssige organische und organisch-mineralische Düngemittel das **Verbot** der:

- Ausbringung im Herbst ohne im gleichen Jahr angebaute Folgekultur oder Zwischenfrucht
- Ausbringung von mehr als 60 kg Gesamt-N/ha oder 30 kg Ammonium-N/ha im Herbst
- Ausbringung ohne Einarbeitung
- Ausbringung nach Mais, Kartoffeln und Rüben zu nachfolgendem Wintergetreide und Grünroggen

12) Erklären Sie die zusätzlichen **Einschränkungen der Ausbringung von Wirtschaftsdüngern** in Ihrem Betrieb durch Regelungen zum Wasserschutz, Naturschutz, Hochwasserschutz u.a.

13) Erfassen Sie die durchschnittliche Mineraldüngerzukaufmenge in ihrem Betrieb in dt/Jahr!

Düngerart	Menge in dt	Bemerkungen zur Lagerung
<i>Beispiel: KAS</i>	<i>200</i>	<i>Direktbezug</i>

Von den Düngermengen in m³ und dt zu den Nährstoffmengen in kg

- 14) Die Gesamt mengen an Dünger und die entsprechenden Gesamt-Nährstoffmengen im Betrieb werden in einer Übersicht überschlägig zusammengefasst.

	Menge (dt/t o. m ³)	kg N / dt o. m ³		kg P ₂ O ₅ / dt o. m ³	kg K ₂ O / dt o. m ³	Nährstoffmengen gesamt in kg		
		N-Gesamt	Mindest- wirksamkeit ²⁾ in %			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Mineraldünger			100					
<i>Beispiel KAS</i>	<i>100</i>	<i>27</i>				<i>2700</i>		
eigene Wirtschaftsdünger								
aufgenommene org./org.-mineral. Dünger ¹⁾								
abgegebene org. Dünger ¹⁾								
Summe								
ha LF								
anrechenbare Nährstoff- menge/ ha								

1) Nährstoffgehalte gemäß Deklaration

2) <https://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/duengebehoerde/nav/2280/article/31607.html>

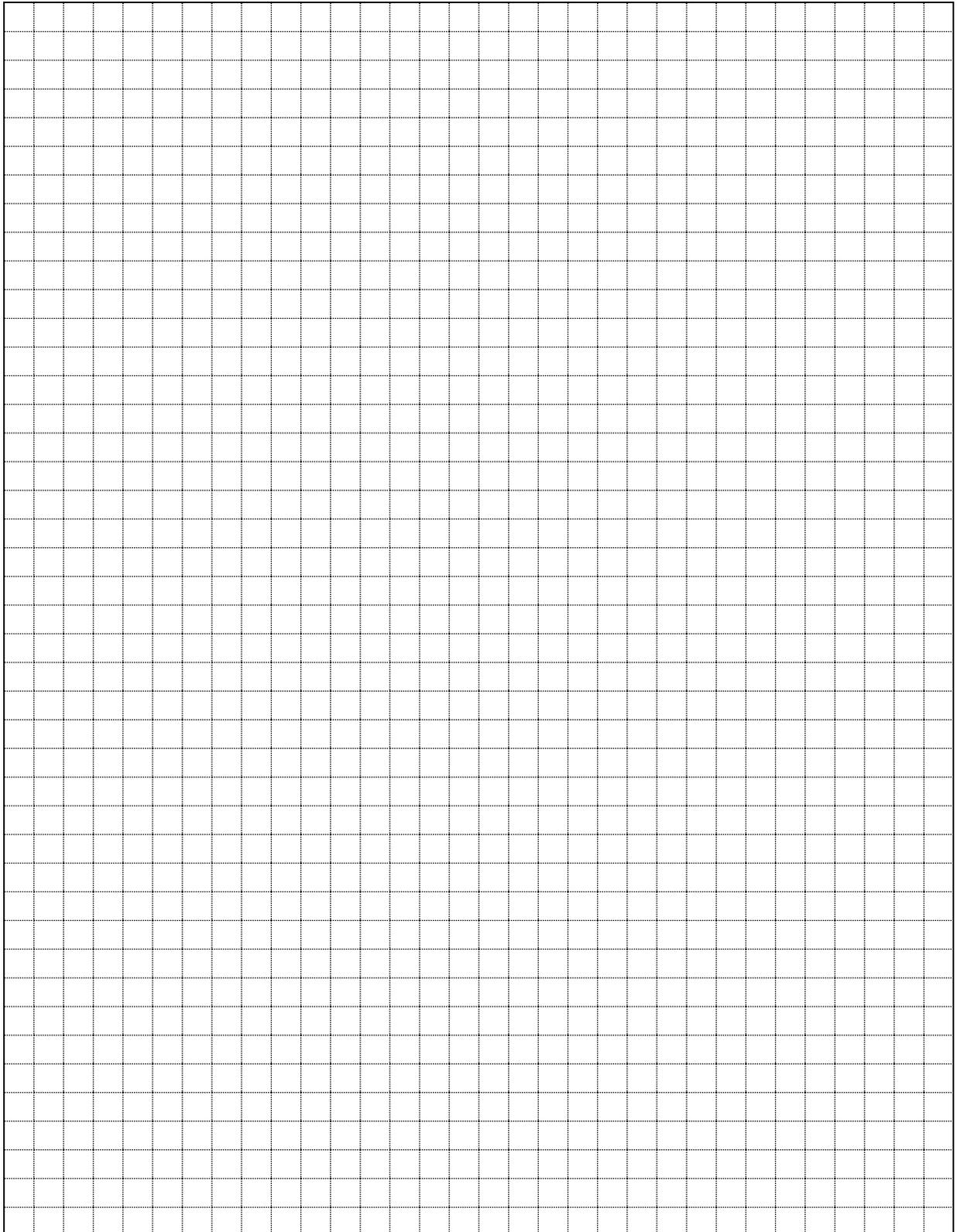
Einzelschlagbetrachtung

Der Betrieb verfügt über eine Vielzahl von Schlägen, die sich in Größe, Struktur, Bodengegebenheiten unterscheiden.

15) Wählen Sie einen Schlag aus und erfassen Sie alle wichtigen Grunddaten

Schlagbezeichnung		FLIK:	
Größe (ha)		Schlaglänge: _____ m	
		Schlagbreite: _____ m	
Bodenart			
Bodentyp			
Hangneigung:			
Lage am Gewässer: (ja/nein)			
Einzuhaltender Abstand zum Gewässer:			
Drainage: (ja/nein)			
Nutzung als		<input type="checkbox"/> Acker	<input type="checkbox"/> Grünland
Ackerzahl/Grünlandzahl			
Vorfrucht			
aktuelle bzw. vorgesehene Anbaufrucht und Nach- oder Zwischenfrucht			

Verschaffen Sie sich zunächst einen Überblick über die Lage der Fläche, die genauer betrachtet und beschrieben werden soll. Fertigen Sie hierzu eine Übersichtsskizze an, in der erkennbar wird, welche Gehölze, Gewässer an die Fläche grenzen. Wählen Sie den Maßstab so, dass erkennbar wird, wie der weitere Verlauf des Wassers von der Fläche ist.



20) Nennen Sie weitere Ursachen für einen Nährstoffeintrag in Grund- und Oberflächengewässern!

Der tatsächliche Reststickstoffgehalt im Boden, der im Winter mit dem Sickerwasser ausgetragen werden kann (Rest-N_{min}), wird im Herbst durch eine Herbst-N_{min}-Untersuchung für den Bodenabschnitt 0-90 cm direkt bestimmt. Dabei wird davon ausgegangen, dass auf Sandböden die Reststickstoffmengen im Herbst vollständig ausgewaschen werden. Physiologisch und anbautechnisch bedingt treten nach Mais, Raps und Kartoffeln die höchsten N_{min}-Werte auf, nach Getreide treten mittlere N_{min}-Werte und unter Brachen, Grünland und Wald treten niedrige N_{min}-Wert auf.

Der Grenzwert für das Trinkwasser liegt bei 50 mg Nitrat/Liter Wasser! Den zu erwartenden Nitratgehalt im Sickerwasser kann man hochrechnen. So geht man z.B. bei einem Herbst N_{min}-Wert von 50 kg Stickstoff/ha und einer Sickerwassermenge von 200 mm von einer Nitratbelastung im Sickerwasser von 111mg Nitrat/l Wasser aus. Weitere Beispiele sind in folgender Tabelle aufgeführt.

Tabelle:

Nitratkonzentrationen im Sickerwasser in mg Nitrat/l Wasser unter Sandböden mit einem hohen Bodenwasseraustausch bei unterschiedlichen Herbst-N_{min}-Mengen

Sickerwassermenge in mm u. Jahr (SWR)	Herbst-N _{min} -Mengen in kg Stickstoff/ha in 0-90 cm Untersuchungstiefe					
	25	50	75	100	125	150
200	55	111	166	222	277	332
250	44	89	133	177	222	266
300	37	74	111	148	185	222
350	32	63	95	127	158	190

Quelle: nach Dr. W. Schäfer <http://www.lbeg.niedersachsen.de>

Berechnungsformel: mg NO₃/l im Sickerwasser =
$$\frac{N_{\text{min}} \text{ Herbst (kg/ha)}}{\text{SWR (mm/Jahr)}} \times 443$$

Kooperation statt Konfrontation – wie sichern wir das gemeinsame Gut „Wasser“?

Nachfolgend sind Bewirtschaftungsmaßnahmen aufgelistet, die geeignet sind, um den Eintrag von Nährstoffen in Oberflächengewässer zu minimieren.

- 21) Wählen Sie aus den Bewirtschaftungsformen die TOP 5 der Maßnahmen für Ihren Betrieb aus, die Ihnen besonders geeignet erscheinen (Verbesserungspotentiale), den Betrieb hinsichtlich des Wasserschutzes zu verbessern.

Interviewen Sie Ihren Betriebsleiter/Ihre Betriebsleiterin und bitten Sie, seine/ihre TOP 5 zu nennen.

Bewirtschaftungsmaßnahmen im Sinne eines optimierten Wasserschutzes	Meine TOP 5	Die TOP 5 meines Ausbilders
Gewässerabstand größer als landesweit vorgeschrieben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neuanlage Uferrandstreifen oder Anlage von Blühstreifen in Hanglage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mulchsaat- oder Direktsaatverfahren im Ackerbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zwischenfruchtanbau und Berücksichtigung der N-Nachlieferung gedüngter Zwischenfrucht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Untersaaten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umstellung der Fruchtfolge (z. B. Ersatz von Mais durch Winter-/ Sommergetreide mit Zwischenfrucht)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maisengsaat mit geringfügiger Reduzierung der Stickstoffdüngung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ersatz Mineraldünger/Erhöhung der Nährstoffanrechenbarkeit I: z. B.: flächenspezifische Düngeplanung (höhere N MDÄ zu Hackfrüchten)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ersatz Mineraldünger/Erhöhung der Nährstoffanrechenbarkeit II z. B.: Direkte Einarbeitung; Gülleausbringung mit Schleppschuh/Schlitzverfahren, Strip-Till	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ersatz Mineraldünger/Erhöhung der Nährstoffanrechenbarkeit III: verbesserte innerbetriebliche Verteilung der Gülle/Gärreste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ersatz Mineraldünger/Erhöhung der Nährstoffanrechenbarkeit IV: Festmistausbringung mit Exaktmiststreuer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Teilflächenspezifische Düngung (precision farming)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wirtschaftsdüngeruntersuchung auf Inhaltstoffe anstelle von Richtwerten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Frühjahrs-N _{min} Bodenuntersuchung für die Düngeplanung (anstelle von Richtwerten); schlagspezifische Berücksichtigung der standörtlichen N Nachlieferung (späte Frühjahrs-N _{min} Beprobung im Hackfruchtanbau)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Düngeplanung / Zeitpunkt der Düngerausbringung optimieren (nah am Pflanzenbedarf)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Organische Depotdüngung, z. B.: Gülle-Unterfußdüngung bei Mais; Ersatz des mineralischen Stickstoffs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mineralische Depotdüngung / Einsatz von stabilisiertem N-Düngern (Cultan)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erweiterung des Lagerraums für Gülle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Überbetriebliches Wirtschaftsdüngermanagement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eigene Maßnahmenvorschläge: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 22) Stellen Sie die Erfahrungen, die Sie bei der Bearbeitung dieses Leittextes gewonnen haben, anderen Auszubildenden vor (z. B. im Rahmen des Berufsschulunterrichts)!

Ich bestätige, dass ich diesen Leittext selbstständig bearbeitet und mich regelmäßig mit meinem Ausbilder/meiner Ausbilderin ausgetauscht habe.

Unterschrift des/r Auszubildenden

Datum

Unterschrift des Ausbilders/der Ausbilderin

Lösungen

Lösungen zu Aufgabe 11:

Darüber hinaus gibt es weitere Beschränkungen, die eine Düngung auch **außerhalb der Sperrfrist** verbieten. Kreuzen Sie die zutreffenden Aussagen an:

- Ausbringung ohne Ermittlung des Düngebedarfs
- Ausbringung ohne Vorliegen eines Düngebedarfs
- Ausbringung von Festmist ohne Geflügelkot
- Ausbringung auf überschwemmte, wassergesättigte, gefrorene oder schneebedeckte Böden

Zudem gilt für Gülle, Jauche, Gärreste, Hühnertrockenkot und sonstige flüssige organische und organisch-mineralische Düngemittel das **Verbot** der:

- Ausbringung im Herbst ohne im gleichen Jahr angebaute Folgekultur oder Zwischenfrucht
- Ausbringung von mehr als 60 kg Gesamt-N/ha oder 30 kg Ammonium-N/ha im Herbst
- Ausbringung ohne Einarbeitung
- Ausbringung nach Mais, Kartoffeln und Rüben zu nachfolgendem Wintergetreide und Grünroggen

Lösungen zu den Fragen im Wissen - Check S. 7-10

Kapitel 1	Kapitel 2	Kapitel 3	Kapitel 4	Kapitel 5	Kapitel 6
1.1 A, D	2.1 -	3.1 A - F	4.1 B	5.1 B	6.1 B, D, F
1.2 B	2.2 B, D	3.2 A - D	4.2 C	5.2 A	6.2 A, B, C
1.3 B	2.3 A, C	3.3 A, B, D	4.3 A	5.3 D	6.3 A, B, C
1.4 B, D	2.4 C	3.4 A, C	4.4 A, E	5.4 A, B, C	6.4 A
1.5 B, C				5.5 B	
				5.6 A, B	