



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein



Grünlanddüngung im Frühjahr

Worauf kommt es an?

Grünlanddüngung im Frühjahr – Worauf kommt es an?
Broschüre zu dem Projekt „Nährstoffmanagement im Grünland“,
gefördert im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaft (EIP)

Für den Inhalt verantwortlich: Malin Hanne Bockwoldt, Landwirtschaftskammer
Schleswig-Holstein
Conrad Wiermann, Fachhochschule Kiel

Herausgeber: Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein
Grüner Kamp 15-17, 24768 Rendsburg

Erhältlich bei: Malin Hanne Bockwoldt, Landwirtschaftskammer
Schleswig-Holstein,
E-Mail: mbockwoldt@lksh.de
Conrad Wiermann, Fachhochschule Kiel,
E-Mail: conrad.wiermann@fh-kiel.de

Auflage: 1.000 Stück

Stand: 06/2018

Inhalt

Grünlanddüngung im Frühjahr – Worauf kommt es an?

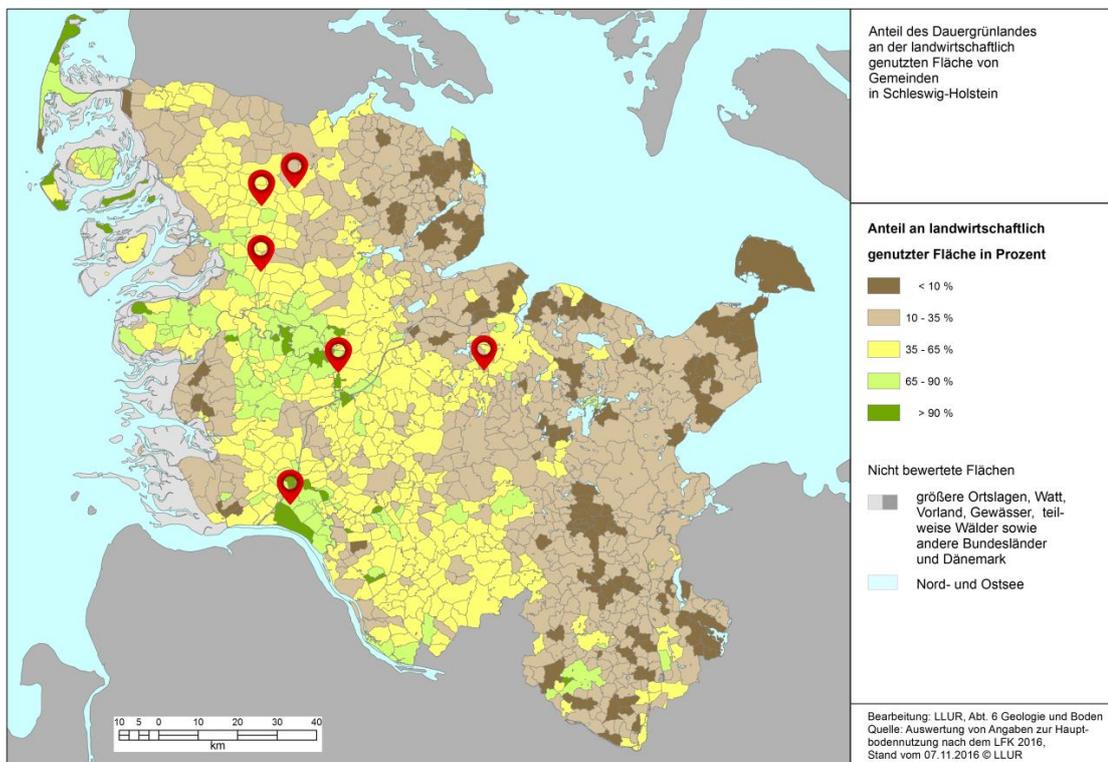
1 Hintergrund	3
2 Die Grundlage bildet der Düngebedarf	5
3 Ein Weg zur Optimierung der Nährstoffeffizienz: Der richtige Düngezeitpunkt im Frühjahr	9
4 Und außerdem...	14
5 Erfolgskontrolle mit Nährstoffbilanzen	16
6 Ausblick	19
7 Literatur	21

Grünlanddüngung im Frühjahr – Worauf kommt es an?

Mit dieser Frage beschäftigte sich die sogenannte Operationelle Gruppe (OG) „Nährstoffmanagement im Grünland“ im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaft (EIP). Gemeinsam erarbeiteten Praxis, Beratung und Wissenschaft Wege, um im Frühjahr für die Grünlanddüngung leichter die optimalen Entscheidungen treffen zu können.

Die Ergebnisse wurden in dieser Broschüre als Entscheidungshilfe zusammengestellt.

Zentrum der Gruppe bildeten sechs landwirtschaftliche Betriebe, die als Pilotbetriebe fungierten. Durch die Lage dieser Betriebe konnten Erkenntnisse für alle Naturräume und typischen Grünlandregionen Schleswig-Holsteins gewonnen werden.



Durch die Lage der Pilotbetriebe wurden alle Naturräume und wichtige Grünlandregionen wie die Eider-Treene-Sorge-Niederung oder die Wilstermarsch abgedeckt.

1 Hintergrund

Mit den Anforderungen der aktuellen Düngeverordnung (2017) sowie den Zielen des Klima- und Gewässerschutzes sind die Ansprüche an das Nährstoffmanagement der Milchvieh-Futterbaubetriebe gestiegen.

Sowohl die EU-Nitratrichtlinie, die EU-Wasserrahmenrichtlinie als auch die EU-Meeresstrategie-Richtlinie fordern den Schutz und die Verbesserung der Gewässerzustände. Zu diesen Gewässern gehören Fließgewässer, Seen, die Meere sowie das Grundwasser. Die Zielsetzungen der EU-Meeresstrategie-Richtlinie im Hinblick auf die Landwirtschaft werden in Deutschland vorwiegend über Maßnahmen zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie und die neue Düngeverordnung von 2017 verfolgt (BMUB, 2016). Die neue Düngeverordnung wiederum dient der Umsetzung der EU-Nitratrichtlinie sowie der NEC (National Emission Ceilings)-Richtlinie. Letztere soll Emissionen von Luftschadstoffen mindern. Für die Landwirtschaft ist dabei insbesondere Ammoniak von Bedeutung (NEC-RICHTLINIE, 2016).

Bei Betrachtung des Grundwasserzustandes in Deutschland zeigen die Ergebnisse des aktuellen Nitratberichtes (2016), bei einem Vergleich der Zeiträume 2008 bis 2011 und 2012 bis 2014, keine oder nur minimale Veränderungen hinsichtlich der Nitratbelastung.

Der Anteil der Nitratmessstellen mit Gehalten von über 50 mg/l, an denen somit der Grundwasser-Schwellenwert für Nitrat überschritten wird, lag in beiden Zeiträumen bei 28 % (BMUB und BMEL, 2017).

Auch die Ziele der EU-Wasserrahmenrichtlinie, bis 2015 einen chemisch und ökologisch beziehungsweise mengenmäßig guten Zustand der Gewässer zu erreichen, wurden in Deutschland verfehlt. Für 82 % der Oberflächengewässer und 36 % des Grundwassers waren Fristverlängerungen oder Ausnahmen nötig. Spätestens bis zum Jahr 2027 sollen die Ziele nun erreicht werden (BMUB und UBA, 2016).

Dies verdeutlicht die anhaltende Notwendigkeit einer gesteigerten Nährstoffeffizienz landwirtschaftlicher Landnutzungssysteme.

Insbesondere in der Grünlandbewirtschaftung werden ungenutzte Reserven für verbesserte Nährstoffausnutzung vermutet.



2 Die Grundlage bildet der Düngbedarf

Vor dem Aufbringen von wesentlichen Nährstoffmengen muss der Düngbedarf der jeweiligen Kultur ermittelt und schriftlich dokumentiert werden. Grundsätzlich muss diese Düngbedarfsermittlung bei der Düngung eingehalten werden und nur in Ausnahmefällen dürfen die Nährstoffmengen überschritten werden.

Die Werte für die Düngbedarfsermittlung für Grünland finden sich in der Düngverordnung (2017) in der Anlage 4 in den Tabellen 8 bis 12.

Grundlage für die Düngbedarfsermittlung für Stickstoff bei Dauergrünland und mehrschnittigem Feldfutterbau bildet weiterhin das Ertragsniveau. Aus dem Versuchswesen gibt es diverse Daten zu Grünlanderträgen und Nährstoffentzügen, für Praxisbetriebe ist dies jedoch selten der Fall (KÖHLER et al., 2017; DIEPOLDER et al., 2013; TAUBE et al., 2013).

Ausgehend von einem Basis-N-Bedarfswert werden bestimmte Ab- und Zuschläge von diesem Bedarfswert vorgenommen.

Handelt es sich beispielsweise um eine Dauergrünland-Fläche mit 4-Schnittnutzung wird von einem theoretischen Ertragsniveau von 90 dt TM/ha und einem Rohproteingehalt von 17 % in der Trockenmasse ausgegangen. So ergibt sich gemäß Düngverordnung (2017) zunächst ein Stickstoffbedarfswert von 245 kg N/ha.

Für eine realistische Bedarfsermittlung ist jedoch das tatsächliche Ertragsniveau entscheidend. Auf dieser Beispielfläche wurden die Grünlanderträge erfasst und das Ertragsniveau liegt im Durchschnitt der letzten drei Jahre bei 100 dt TM/ha. Je 10 dt TM/ha Ertragsdifferenz werden für Flächen mit 4-Schnittnutzung Ab- bzw. Zuschläge von 27 kg N/ha vorgenommen. Also liegt unser Bedarfswert nun bei 272 kg N/ha.

Anlage 4, Tabelle 9 der Düngeverordnung (2017): Stickstoffbedarfswerte bei Grünland, Dauergrünland und mehrschnittigem Feldfutterbau

	Ertragsniveau (Netto)	Rohproteingehalt (% RP: 6,25 = kg N/dt Trockenmasse (TM))	Stickstoff- bedarfswert
	in dt TM/ha	in % RP i. d. TM	in kg N/ha
Grünland/Dauergrünland			
1-Schnittnutzung	40	8,6	55
2-Schnittnutzung	55	11,4	100
3-Schnittnutzung	80	15	190
4-Schnittnutzung	90	17	245
5-Schnittnutzung	110	17,5	310
6-Schnittnutzung	120	18,2	350
Weide/Mähweide			
Weide intensiv	90	18	130
Mähweiden, 60 % Weideanteil	94	17,6	190
Mähweiden, 20 % Weideanteil	98	17,2	245

Nur die Kenntnis über tatsächlich erzielte Erträge ermöglicht eine angepasste Düngung, die dem Bedarf entspricht.



Wenn Rohproteingehalte vorliegen, können diese ebenfalls einfließen. In diesem Beispiel liegen sie im Durchschnitt der letzten drei Jahre bei 16 %, also 1 % niedriger als der angenommene Tabellenwert. Daher werden 14 kg N/ha von dem Stickstoffbedarfswert abgezogen. Dieser liegt nun bei 258 kg N/ha.

Der Humusgehalt der Fläche beträgt 4,5 %, daher werden als Stickstoffnachlieferung aus dem Bodenvorrat 10 kg N/ha abgezogen, so dass der Bedarfswert bei 248 kg N/ha liegt.

Der Ertragsanteil von Leguminosen ist auf dieser Beispielfläche unter 5 %, so dass keine Abschläge für die Stickstoffnachlieferung aus der Stickstoffbindung von Leguminosen vorgenommen werden. Es bleibt also bei einem Stickstoffbedarfswert von 248 kg N/ha.

Beispiel für eine N-Bedarfsermittlung

Fläche	Zu- und Abschläge vom Stickstoffbedarfswert	Stickstoffbedarfswert	Bezug DüV
Dauergrünland-Fläche mit 4-Schnittnutzung Angenommenes Ertragsniveau = 90dt TM/ha Angenommener XP-Gehalt i.d. TM = 17 %		245 kg N/ha	Anlage 4, Tabelle 9
Tatsächliches Ertragsniveau im Durchschnitt der letzten drei Jahre = 100 dt TM/ha	Ab- oder Zuschlag je 10 dt TM/ha Ertragsdifferenz bei 4-Schnittnutzung = 27 kg N/ha	272 kg N/ha	Anlage 4, Tabelle 10
Tatsächlicher XP-Gehalt im Durchschnitt der letzten drei Jahre = 16 %	Ab- oder Zuschlag je 1 % abweichender XP-Gehalt i.d. TM bei 4-Schnittnutzung = 14 kg N/ha	258 kg N/ha	Anlage 4, Tabelle 10
Humusgehalt der Fläche = 4,5 %	Abschläge für Stickstoffnachlieferung aus dem Bodenvorrat bei sehr schwach bis stark humosen Grünland- oder Dauergrünlandböden (weniger als 8 % organische Substanz) = 10 kg N/ha	248 kg N/ha	Anlage 4, Tabelle 11
Ertragsanteil von Leguminosen < 5 %	Hier keine Abschläge für Stickstoffnachlieferung aus der Stickstoffbindung von Leguminosen	248 kg N/ha	Anlage 4, Tabelle 12
		248 kg N/ha	

Grundlage für den Phosphorbedarf bilden repräsentative Bodenproben, die für jeden Schlag ab einem Hektar mindestens alle sechs Jahre gezogen und untersucht werden müssen.

Ab $25 \text{ mg P}_2\text{O}_5 / 100 \text{ g}$ luftgetrocknetem Boden, nach dem Doppel-Lactat-Verfahren (DL-Methode), wird eine Fläche nach der Düngeverordnung als hoch mit Phosphor versorgt eingestuft und darf nur noch in Höhe des zu erwartenden Entzuges gedüngt werden. Weitere Einschränkungen der Phosphordüngung sind, in besonders gefährdeten Gebieten, im Rahmen der Landesverordnung zu erwarten.

Werte für die Phosphorabfuhr von Grünland finden sich in der Stoffstrombilanzverordnung (2017), Anlage 1, Tabelle 3. Dort sieht man beispielsweise, dass bei Grünland mit einer 4-Schnittnutzung und einem Ertrag von 90 dt TM/ha der Nährstoffgehalt für Phosphor bei $0,81 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{dt TM}$ liegt. Auch hier ist also die Kenntnis über die Erträge entscheidend.



3 Ein Weg zur Optimierung der Nährstoffeffizienz: Der richtige Düngzeitpunkt im Frühjahr

Ob der Einsatz organischer Düngemittel effizient ist, wird von verschiedenen Faktoren bestimmt. Dazu gehören unter anderem die Ausbringungstechnik, die Witterung zum Zeitpunkt der Ausbringung und eine sorgfältige, bestandsangepasste, flächenspezifische Düngplanung (SØGAARD et al., 2002; ROTZ et al., 2005; KELM et al., 2007). Seit langem ist jedoch bekannt, dass ebenfalls dem Düngzeitpunkt eine besondere Bedeutung zukommt. Auch eine exakt dem Bedarf angepasste Düngemenge, die mit moderner Technik ausgebracht wurde, kommt erst zum richtigen Zeitpunkt wirklich effizient zum Einsatz. Die Nährstoffe sollten den Pflanzen zu Beginn des anhaltenden Gräserwachstums (nachhaltiger Vegetationsbeginn) zur Verfügung stehen (JAGTENBERG, 1970). Eine zu frühe Ausbringung kann zu Auswaschungsverlusten und somit zu negativen Umwelteffekten führen, da die Pflanze die Nährstoffe noch nicht verwerten kann. Sind die Nährstoffe erst nach dem Vegetationsbeginn verfügbar, werden mögliche Potentiale nicht genutzt (VOIGTLÄNDER und MÄDEL, 1974 nach JAGTENBERG, 1968; ERNST und LOEPER, 1976).

Über den optimalen Düngzeitpunkt im Frühjahr können Nährstoff- und Ertragsverluste minimiert werden

Die Grünlandtemperatursumme für Schleswig-Holstein

Da das Einsetzen des Gräserwachstums neben Standortfaktoren von der Witterung abhängig ist und diese wiederum jährlich schwankt, ist es nicht möglich den Beginn über ein festes Datum vorherzusagen.

Aus diesem Grund entwickelten ERNST und LOEPER (1976) in ihrer Studie die korrigierte Grünlandtemperatursumme (kT-Summe) als Maß für den Vegetationsbeginn und stellten eine Beziehung zwischen kT-Summe und dem objektiv ermittelten Vegetationsbeginn fest.

Zur Ermittlung der ursprünglichen Grünlandtemperatursumme (T-Summe) werden die positiven Tagesmitteltemperaturen ab dem ersten Januar des jeweiligen Jahres aufsummiert. Die kT-Summe zeichnet im Gegensatz aus, dass hier die Tagesmitteltemperaturen mit unterschiedlicher Gewichtung aufsummiert werden. Im Januar werden die Tagesmittel zu 50 %, im Februar zu 75 % und ab dem ersten März zu 100 % gewichtet. Durch diese Korrektur wird die geringere Wärmewirkung zu Beginn des Jahres berücksichtigt und sicherere Ergebnisse erzielt.



ERNST und LOEPER (1976) ermittelten für ihren Versuchsstandort in In-feld (Niedersachsen) eine kT -Summe von durchschnittlich $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ zum Zeitpunkt des Einsetzens des anhaltenden Gräserwachstums.

Diese Untersuchungen haben ausschließlich an einem Standort stattgefunden. Es gibt ältere Studien, die sich mit dem Konzept der T -Summe an anderen Standorten befasst haben. Diese zeigen, dass die T -Summe zum Vegetationsbeginn jedoch je nach Standort deutlich abweichen kann (WAGNER und VOIGTLÄNDER, 1980 nach JAGTENBERG, 1968, 1970 und POSTMUS, 1978). Zwar wurde in diesen Studien noch mit der ursprünglichen T -Summe gerechnet, trotzdem ist davon auszugehen, dass sich der Richtwert von $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ auch in Schleswig-Holstein nicht flächendeckend anwenden lässt. Hierzu lagen bisher allerdings keine belastbaren Ergebnisse vor.

Im Rahmen des Projektes wurden daher die Untersuchungen von ERNST und LOEPER (1976) auf Schleswig-Holstein übertragen, so dass beschrieben werden kann bei welcher kT -Summe der Vegetationsbeginn in den verschiedenen Naturräumen und Grünlandregionen Schleswig-Holsteins einsetzt, um so standortspezifische Düngestrategien zu entwickeln. Die neuen Richtwerte ermöglichen somit die Ableitung standortangepasster Beratungsempfehlungen.

Um die kT -Summe als Maß für den Vegetationsbeginn in verschiedenen Regionen in Schleswig-Holstein und somit als Richtwert für den optimalen ersten Düngzeitpunkt im Frühjahr nutzen zu können, wurden auf jedem der Pilotbetriebe Temperaturstationen installiert. Die Lufttemperatur wurde in 2 m Höhe im Stundentakt gemessen, um daraus die Tagesmittelwerte für die Berechnung der kT -Summe zu ermitteln. In Anlehnung an die von ERNST und LOEPER (1976) in Niedersachsen durchgeführten Untersuchungen wurden auf jeder Untersuchungsfläche

5 Messstäbe (10 Messstäbe pro Betrieb) mit Millimeterskala fest im Boden verankert. Durch Auflegen einer Lochplatte aus Styropor (Durchschnitt 50 cm, Dicke 5 cm) konnte die Graslänge in regelmäßigen Abständen abgelesen werden. Das Messareal wurde im Frühjahr bis zum Abschluss der Messung nicht gedüngt. Bei einem Zuwachs von 3 mm an allen Messstellen eines Standortes wurde der Zeitpunkt des nachhaltigen Vegetationsbeginns angenommen und die kT-Summe für diesen Zeitpunkt ermittelt.

Die korrigierte Grünlandtemperatursumme dient als Maß für den Vegetationsbeginn.

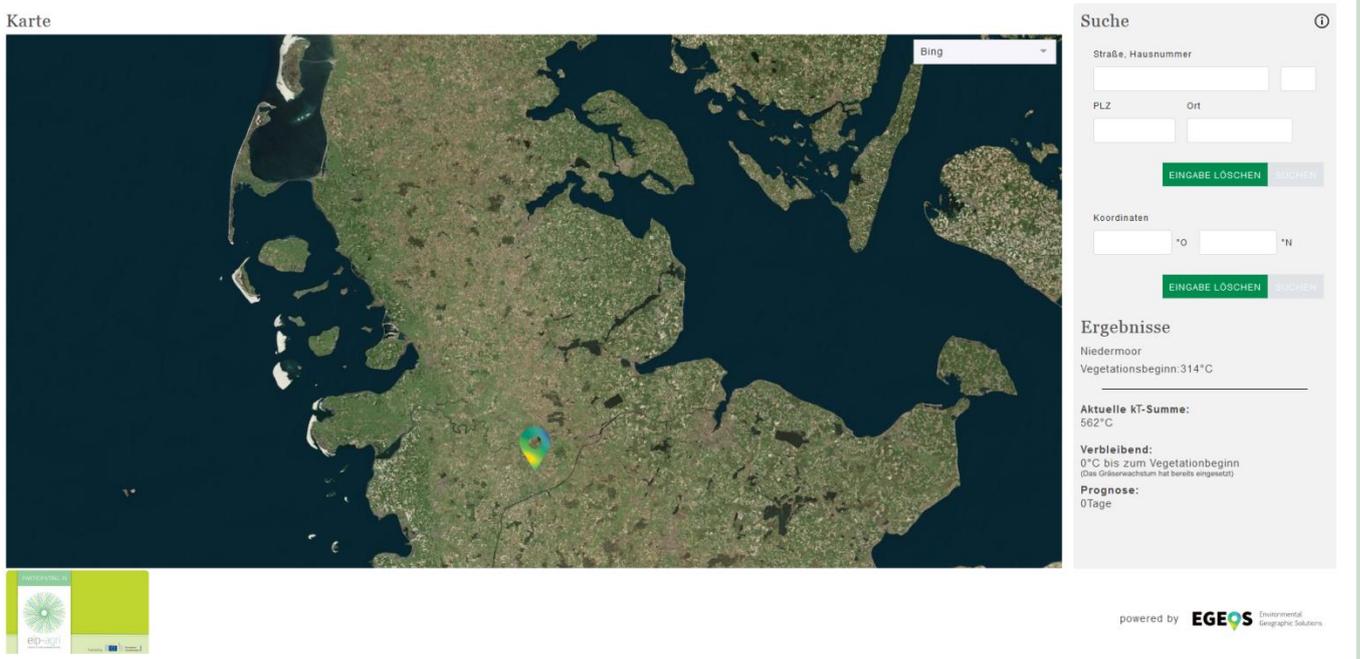
Wann wächst das Gras? – Web-App für die Frühjahrsdüngung

Auf Basis der Richtwerte für den Vegetationsbeginn an den sechs Projektstandorten wurde eine Web-Applikation für ganz Schleswig-Holstein entwickelt. Diese ist auf der Homepage der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein in dem Bereich Grünland zu finden. Dort kann der Anwender eine beliebige Grünlandfläche in Schleswig-Holstein auswählen. Für diese Fläche wird ihm angezeigt bei welcher kT-Summe der Vegetationsbeginn im Schnitt einsetzt. Außerdem berechnet die Anwendung automatisch welche kT-Summe aktuell an diesem Standort vorliegt.

Zusätzlich wird unter Berücksichtigung aktueller Wetterdaten eine Prognose erstellt, wie lange es noch bis zum Einsetzen des anhaltenden Gräserwachstums dauert.

Damit diese Funktionen für jede Grünlandfläche möglich sind und nicht nur für die sechs Projektstandorte, wurden die Daten der Projektstandorte für ganz Schleswig-Holstein anhand bestimmter Parameter interpoliert. Dazu gehören Bodentyp, Lufttemperatur, Bodentemperatur und Niederschlag.

Mithilfe dieser Informationen können die Düngungsmaßnahmen im Frühjahr jetzt effizienter durchgeführt werden.



Benutzeroberfläche der Web-App für die Frühjahrsdüngung „Wann wächst das Gras?“

4 Und außerdem...

Bei der Düngung im Frühjahr sind entsprechend der Düngeverordnung (2017) weitere Dinge zu beachten.

Ab dem 1. Februar 2025 dürfen flüssige organische und flüssige organisch-mineralische Düngemittel, einschließlich Wirtschaftsdünger, jeweils mit wesentlichem Gehalt an verfügbarem Stickstoff oder Ammoniumstickstoff nur noch streifenförmig auf den Boden aufgebracht oder direkt in den Boden eingebracht werden.

Weiterhin darf durch das Aufbringen von Düngemitteln dieser Art die aufgebrachte Menge an Gesamtstickstoff im Durchschnitt der landwirtschaftlich genutzten Flächen eines Betriebes 170 kg Gesamtstickstoff je Hektar und Jahr nicht überschritten werden. Auch Gärreste pflanzlicher Herkunft aus Biogasanlagen werden hier einbezogen.

Die Sperrfrist liegt für Dauergrünland und Ackergras in der Zeit vom 1. November bis einschließlich 31. Januar. Eine Verschiebung ist auf Antrag bei dem zuständigen Landesamt möglich.

Im Frühjahr können die Böden gefroren sein. Dann gilt es besondere Vorschriften zu beachten. Grundsätzlich dürfen stickstoff- und phosphathaltige Düngemittel, Bodenhilfsstoffe, Kultursubstrate und Pflanzenhilfsmittel nicht auf Grünland aufgebracht werden, wenn der Boden überschwemmt, wassergesättigt, gefroren oder schneebedeckt ist. Auf gefrorenen Böden ist dies nur erlaubt, wenn der Boden im Laufe des Tages durch Auftauen aufnahmefähig wird, es zu keinem Abschwemmen in oberirdische Gewässer oder auf benachbarte Flächen kommt und wenn ansonsten die Gefahr von Bodenverdichtung und Strukturschäden durch das Befahren besteht. Treffen diese Bedingungen zu darf zwar gedüngt werden, allerdings nur bis zu 60 kg Gesamtstickstoff je Hektar.

Während des gesamten Jahres sind bei der Düngung feste Abstände zu Oberflächengewässern einzuhalten. Grundsätzlich liegt dieser Abstand bei mindestens vier Metern, kann bei vorhandener Exakttechnik aber auf einen Meter verringert werden. Innerhalb von einem Meter ab der Böschungsoberkante ist das Aufbringen von stickstoff- oder phosphathaltigen Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln verboten.

Weisen die Flächen im Bereich von 20 Metern zur Böschungsoberkante eine starke Neigung auf ($\geq 10\%$) muss ein Gewässerabstand von fünf Metern eingehalten werden. Auf Ackerland darf im Bereich nach diesen fünf Metern bis 20 Meter Abstand nur mit stickstoff- oder phosphathaltigen Düngemitteln gedüngt werden, wenn auf unbestellten Ackerflächen sofortige Einarbeitung erfolgt oder auf bestellten Ackerflächen mit Reihenkultur mit einem Reihenabstand von 45 cm und mehr eine entwickelte Untersaat vorliegt oder sofortige Einarbeitung erfolgt. Auch auf bestellten Ackerflächen ohne Reihenkultur im Falle eines hinreichend entwickelten Bestandes und auf bestellten Ackerflächen nach Anwendung von Mulch- oder Direktsaatverfahren.

5 Erfolgskontrolle mit Nährstoffbilanzen

Um einen Überblick über mögliche Schwachstellen im Nährstoffmanagement im Grünland und potentielle Reserven zu bekommen, wurden die Brutto-Stickstoffsalden (ohne Abzug der unvermeidbaren Stickstoffverluste) der Pilotbetriebe mit verschiedenen Bilanzierungsansätzen untersucht.

Die Betrachtungen fanden sowohl auf gesamtbetrieblicher als auch auf Einzelschlagebene statt. Die Gegenüberstellung der Bilanzen kann Informationen über die Lage der Schwachstellen im Nährstoffmanagement liefern.

Auf gesamtbetrieblicher Ebene wurden Feld-Stall- und Stoffstrom-Bilanzen berechnet.

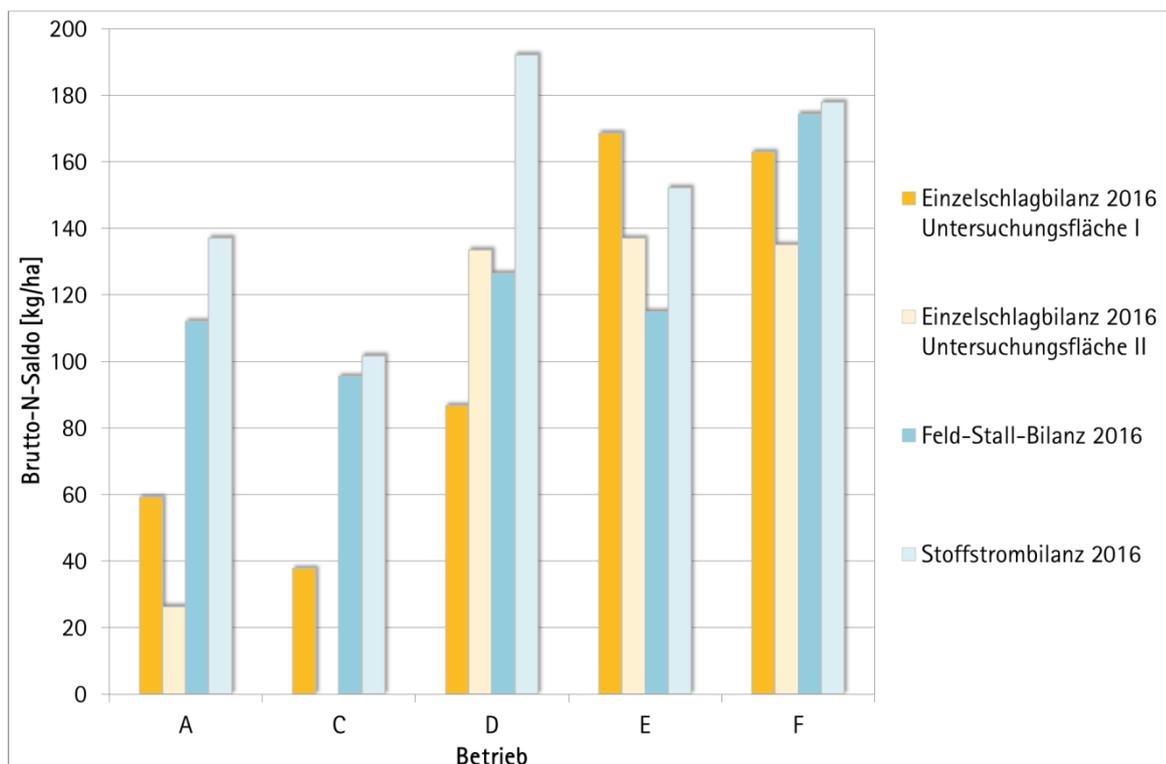
Auf Einzelschlagebene wurden zunächst die Stickstoffsalden berechnet. Dafür wurden die zugeführten Brutto-Stickstoffmengen aus mineralischer und organischer Düngung dem Stickstoffentzug durch die Erzeugnisse gegenüber gestellt. Hinsichtlich der Umweltwirkung gehört neben Stickstoff allerdings auch Phosphor zu den entscheidenden Nährstoffen in der Landwirtschaft und stellt darüber hinaus eine endliche Ressource dar (ROTZ et al., 2005, FROSSARD et al., 2000). Daher wurden für in 2017 auch die Phosphorsalden der Untersuchungsflächen berechnet.

Für die Einzelschlagbilanzen wurden die tatsächlichen Erträge und Futterqualitäten der Untersuchungsflächen über mobile Achslastwaagen, Fuhrwerkswaagen oder stationäre, dynamische Fuhrwerkswaagen erfasst. Die Erträge der weiteren Grünlandflächen wurden für die gesamtbetriebliche Betrachtung, in Anlehnung an die bekannten Werte, je nach

Nutzungsintensität, unabhängig von Tabellenwerten auf ein vergleichbares Niveau gesetzt.

In der folgenden Abbildung sind die Ergebnisse für Brutto-N-Salden verschiedener Nährstoffbilanzierungen zusammengefasst. Insgesamt liegen die gesamtbetrieblichen Brutto-Stickstoff-Bilanzsalden auf einem Niveau zwischen etwa + 100 bis + 200 kg N/ha.

Die Einzelschlagbilanzen liegen bei den Betrieben D, E und F höher im Vergleich zu den Betrieben A und C. In der Spitze liegen sie bei knapp 170 kg N/ha/Jahr. Bei den Betrieben A und C sind die Einzelschlagbilanzen deutlich niedriger als die gesamtbetrieblichen Bilanzen, bei den Betrieben E und F liegen sie auf einem ähnlichen Niveau.



Brutto-N-Salden der Pilotbetriebe auf gesamtbetrieblicher und Einzelschlagebene. Der Betrieb B befand sich in einer betrieblichen Umstrukturierung und wurde daher nicht mit aufgeführt.

Das hohe Niveau der gesamtbetrieblichen Bilanzen macht zunächst einmal deutlich, dass erheblicher Handlungsbedarf im Hinblick auf die Einhaltung der aktuellen und zukünftigen Vorgaben besteht.

Bei den Einzelschlagbilanzen zeigen sich besonders bei den Betrieben D, E und F hohe Stickstoff-Salden. Diese Ergebnisse lassen darauf schließen, dass gerade bei diesen Betrieben in der Düngeplanung und im Management auf den Grünlandflächen noch erhebliche Reserven zur Nährstoffoptimierung vorhanden sind. Bei den Betrieben A und C sind die Einzelschlagbilanzen niedriger. Hier ist zu prüfen, ob anderswo Reserven zur Nährstoffeinsparung bestehen. Ein Ansatzpunkt könnte die Fütterung darstellen.

Bei den hier vorgestellten Bilanzen handelt es sich um einjährige Betrachtungen. Die Nährstoffbilanzierungen auf Einzelschlagebene deuten jedoch schon jetzt darauf hin, dass fehlende Kenntnisse über tatsächliche Grünlanderträge zu einer oft nicht bedarfsgerechten Düngung führen. Auch auf gesamtbetrieblicher Ebene gibt es scheinbar noch deutlichen Optimierungsbedarf.

Der Vergleich der verschiedenen Bilanzierungsansätze zeigt wie Ansatzpunkte zur Optimierung des Nährstoffmanagements erkannt werden können. Liegt das Problem beispielsweise auf der Einzelfläche können eine Ertragssteigerung durch optimierte Pflegemaßnahmen oder eine geringere, angepasste Düngung der Weg zum Ziel sein.

Mithilfe von verschiedenen Nährstoffbilanzen können Ansatzpunkte zur Optimierung des Nährstoffmanagements des Gesamtbetriebes aufgedeckt werden.

6 Ausblick

Das EIP-Projekt „Nährstoffmanagement im Grünland“ wurde Ende Mai 2018 abgeschlossen. Doch auch im Anschluss wird weitergearbeitet.

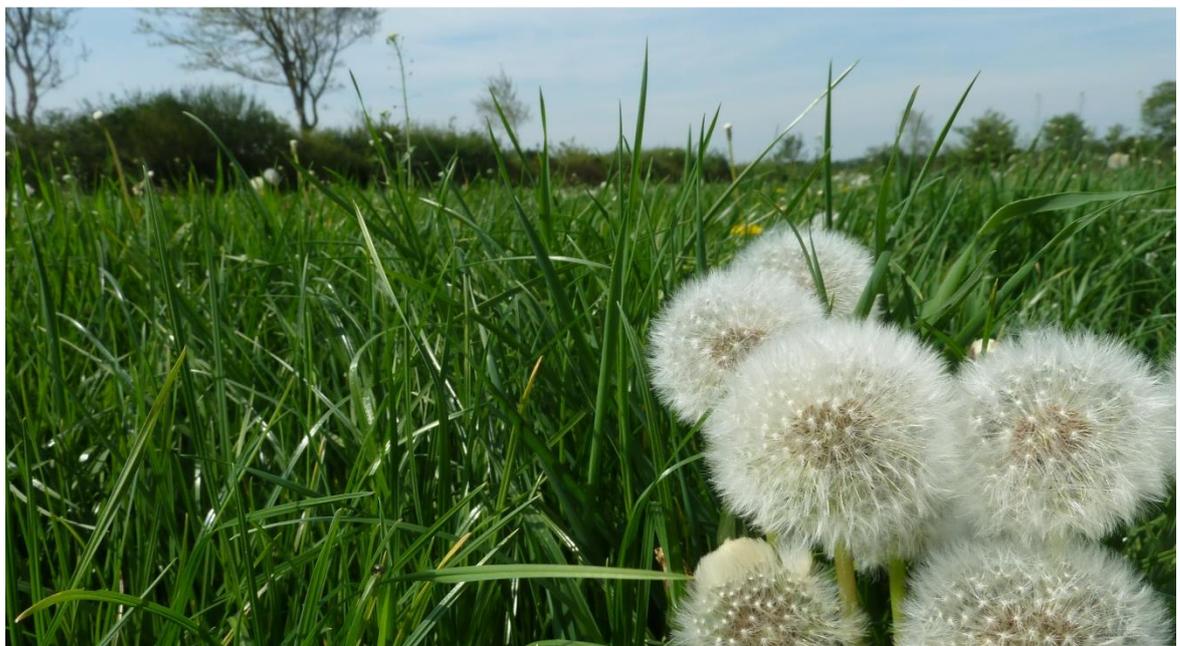
Im Rahmen des Projektes wurde ein Exaktversuch entwickelt und auf der Versuchsstation der Landwirtschaftskammer in Schuby angelegt. Dieser Versuch wird über die Projektlaufzeit hinaus von der Landwirtschaftskammer weitergeführt und wird schon in einigen Jahren sichere Empfehlungen ermöglichen. In dem Versuch wird der optimale Düngezeitpunkt verschiedener organischer Düngemittel untersucht. Organisch gebundener Stickstoff muss erst mineralisiert werden, um für die Pflanzen verfügbar zu sein (KUTSCHERA, 2002; WIERMANN, 2000). Daher kann davon ausgegangen werden, dass der optimale Düngezeitpunkt für organische Düngemittel eine gewisse Zeit vor dem Vegetationsbeginn liegt. Diesen optimalen Zeitpunkt für die organische Düngung zu ermitteln ist Ziel des Versuches. Verglichen werden dabei klassische Rindergülle, Gärrest sowie separierte Flüssiggülle.



Bald wird es für verschiedene organische Düngemittel Empfehlungen zum optimalen Düngezeitpunkt im Frühjahr geben.

Auch die Untersuchungen zur Grünlandtemperatursumme werden weitergeführt, so dass die Empfehlungen in der Web-App „Wann wächst das Gras? – Korrigierte Grünlandtemperatursumme für Schleswig-Holstein“ von Jahr zu Jahr genauer werden.

Die OG beginnt im Juni 2018 ein neues EIP-Projekt: „Nährstoffeffiziente Flächenkonzepte für Grünlandstandorte“. Ziel dieses neuen Projektes ist die Entwicklung von innovativen, standortangepassten Flächenkonzepten für Grünlandflächen und –teilflächen. Die sogenannte Leadpartnerschaft übernimmt auch hier die Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein mit der Fachhochschule Kiel als Projektpartner. Das neue Projekt endet nach einer Laufzeit von drei Jahren im Mai 2021.



7 Literatur

BMUB (2016): MSRL-Maßnahmenprogramm zum Meeresschutz der deutschen Nord- und Ostsee. Bericht gemäß § 45h Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB).

BMUB und UBA (2016): Die Wasserrahmenrichtlinie – Deutschlands Gewässer 2015. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), Umweltbundesamt (UBA). Bonn, Dessau.

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

DIEPOLDER, M., S. RASCHBACHER, S. HEINZ und G. KUHN (2013): Erträge, Nährstoffgehalte und Pflanzenbestände bayrischer Grünlandflächen. Agrarforschung hat Zukunft, Wissenschaftstagung der LfL. Schriftenreihe 4/2013: 185-194.

DÜV (2017): Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngeverordnung – DüV).

ERNST, P. und E.-G. LOEPER (1976): Temperaturentwicklung und Vegetationsbeginn auf dem Grünland. Das Wirtschaftseigene Futter 22: 5-11.

FROSSARD, E., L. M. CONDRON, A. OBERSON, S. SINAJ, and J. C. FARDEAU (2000): Processes Governing Phosphorus Availability in Temperate Soils. Journal of Environmental Quality 29: 15-23.

JAGTENBERG, W.D. (1968): Vervroeging van de grasoogst in het voorjaar. Stikstof 5, Nr. 57: 411-416.

JAGTENBERG, W.D. (1970): Die Temperatursumme als Kriterium für das Ausbringungsdatum des ersten Stickstoffs auf Grünland im Frühjahr. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau 131:8-18.

KELM, M., R. LOGES und F. TAUBE (2007): Vergleichende Analyse konventioneller und ökologischer Anbausysteme: N-Bilanzsalden und N-Auswaschungsverluste – Ergebnisse aus dem Projekt COMPASS -. Mitteilung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 19: 250-251.

KÖHLER, B., H. SPIEKERS, C. KLUSS und F. TAUBE (2017): Leistungen vom Grünland im Futterbaubetrieb – Analyse auf Betriebsebene unter bayerischen Standortbedingungen. Berichte über Landwirtschaft, Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft, Agrarwissenschaft Forschung Praxis. Band 95, Ausgabe 1.

KUTSCHERA, U. (2002): Prinzipien der Pflanzenphysiologie. 2. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag GmbH Heidelberg. Berlin.

NEC-RICHTLINIE (2016): 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.

POSTMUS, J. (1978): De stikstofbemesting van grasland. Stikstof 8, Nr. 90:177-179.

ROTZ, C.A., F. TAUBE, M.P. RUSSELLE, J. OENEMA, M.A. SANDERSON UND M. WACHENDORF (2005): Whole-farm perspective of nutrient flows in grassland agriculture. *Crop Science* 45: 2139-2159.

SØGAARD, H.T., S.G. SOMMER, N.J. HUTCHINGS, J.F.M. HUIJSMANS, D.W. BUSSINK UND F. NICHOLSON (2002): Ammonia volatilization from field-applied animal manure – the ALFAM model. *Atmospheric Environment* 36, 3309-3319.

TAUBE, F., J. SCHÜTTE UND C. KLUSS (2013): Auswirkungen der Berücksichtigung von Gärresten auf den Anfall organischer Dünger in einer novellierten Düngeverordnung – dargestellt am Beispiel Schleswig-Holstein. *Berichte über Landwirtschaft. Sonderheft* 219.

VOIGTLÄNDER G. UND F. MÄDEL (1974): Verlängerung der Weideperiode durch rechtzeitige Nutzung und Stickstoffdüngung. *Das wirtschaftseigene Futter* 20 (2): 95-111.

WAGNER, C. und G. VOIGTLÄNDER (1980): Vegetationsbeginn auf Grünland in Weihenstephan in Abhängigkeit von der Temperatursumme. *Das Wirtschaftseigene Futter* 26: 5-14.

WIERMANN, C. (2000): Nährstoffausnutzung optimieren, Belastungen der Umwelt minimieren, Gülleausbringung auf Grünland. In: *Beiträge zur umweltfreundlichen Gülleausbringung*, Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein. 10-14.

Wir fördern den ländlichen Raum



Landesprogramm ländlicher Raum: Gefördert durch
die Europäische Union - Europäischer Landwirtschaftsfonds
für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER)
Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete