

Untersuchungen zum Vegetationsbeginn im Grünland und Düngezeitpunkt verschiedener organischer Düngemittel im Frühjahr

¹MH BOCKWOLDT UND ²C. WIERMANN

¹ Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Grüner Kamp 15 – 17, D-24768 Rendsburg,

² Fachhochschule Kiel, Fachbereich Agrarwirtschaft, Grüner Kamp 11,
D-24783 Osterrönfeld

mbockwoldt@lksh.de

Einleitung und Problemstellung

Gesetzliche Rahmenbedingungen, Umweltbelastungen sowie betriebswirtschaftliche Gründe fordern einen effizienteren Einsatz organischer Düngemittel auf Milchviehfutterbaubetrieben in Schleswig-Holstein, um Mineraldüngerkäufe zu reduzieren. Dabei kommt der Grünlandbewirtschaftung eine besondere Bedeutung zu.

Für den effizienten Nährstoffeinsatz im Grünland ist unter anderem der Düngezeitpunkt im Frühjahr bedeutsam. Die Nährstoffe sollten den Pflanzen zu Beginn des anhaltenden Gräserwachstums zur Verfügung stehen, damit Nährstoffeinträge in die Umwelt reduziert und das Ertragspotential der Grünlandnarbe optimal ausgenutzt werden. Um den Zeitpunkt des Vegetationsbeginns in Schleswig-Holstein zukünftig noch besser abschätzen zu können, wurde in einem Projekt, das im Rahmen der europäischen Innovationspartnerschaft (EIP) durchgeführt wird, das Konzept der korrigierten Grünlandtemperatursumme (kT-Summe) nach ERNST und LOEPER (1976) für die verschiedenen Naturräume und Grünlandregionen Schleswig-Holsteins angepasst. Die Richtwerte werden für die Praxis und Beratung in einer Web-Applikation zur Verfügung gestellt.

Parallel zu diesen Untersuchungen wurde im September 2016 auf der Versuchsstation der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein in Schuby ein Exaktversuch angelegt, um den optimalen Düngezeitpunkt für Wirtschaftsdünger, der aufgrund der verzögerten Nährstoffmobilisierung (u.a. Mineralisierung) eine gewisse Zeit vor dem eigentlichen Vegetationsbeginn liegen wird, zu ermitteln. In diesem Versuch werden Rindergülle, Gärrest und separierte Flüssiggülle in direkter Wechselwirkung mit der korrigierten Grünlandtemperatursumme erprobt.

Material und Methoden

Die Untersuchungen zum Vegetationsbeginn wurden an sechs Standorten in Schleswig-Holstein durchgeführt. Diese Standorte verteilen sich auf die Naturräume und typischen Grünlandregionen Schleswig-Holsteins. Je Standort wurden zwei Untersuchungsflächen festgelegt. Auf jeder Untersuchungsfläche wurden 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. Der Zeitpunkt des Einsetzens des anhaltenden Gräserwachstums wurde bei einem Zuwachs von 3 mm an allen Messstellen eines Standortes angenommen und die kT-Summe für diesen Zeitpunkt ermittelt (ERNST und LOEPER, 1976). Für die Berechnung der kT-Summe wurde an jedem Untersuchungsstandort die Lufttemperatur in 2 m Höhe im Stundentakt gemessen, um daraus die Tagesmittelwerte zu ermitteln.

Der Feldversuch wurde im September 2016 auf den Versuchsflächen der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein in Schuby (Bodenart: humoser Sand, Bodentyp: Podsol) angelegt. Die 13 Versuchsvarianten sind in Tabelle 1 dargestellt. Sie

liegen in vierfacher Wiederholung vor. Die Parzellen wurden randomisiert, im Plot-in-Plot-Design in sechs Blöcken angelegt. Als Mischung wurde die Ackergrasmischung A5 spät verwendet. Als organische Düngemittel wurden Rindergülle, Gärrest und die flüssige Phase separierter Rindergülle geprüft. Die organischen Düngemittel wurden zu einem gemeinsamen frühen, mittleren, sowie späten Düngezeitpunkt ausgebracht. Angestrebt wurden hierfür der 1. Februar, der 22. Februar sowie der 15. März. Die Ausbringungstermine wurden entsprechend der Befahrbarkeit und Witterung angepasst. Die Ausbringung erfolgte bodennah im Schleppschlauchverfahren. Die Düngung der mineralischen Vergleichsvarianten sowie die mineralische Ergänzung der organisch gedüngten Parzellen wurden zeitnah nach dem späten organischen Düngungstermin durchgeführt. Die Menge der ausgebrachten organischen Düngemittel richtete sich nach dem Stickstoffgehalt, so dass mit jedem organischen Düngemittel die gleiche Stickstoffmenge gedüngt wurde. Inklusive der mineralischen Ausgleichsdüngung liegt die N-Düngemenge der organischen Varianten bei 262 kg N/ha/Jahr. Die mineralischen Varianten umfassen drei Stufen mit 222 kg N/ha/Jahr, 262 kg N/ha/Jahr und 302 kg N/ha/Jahr. Für die Auswertung wurden Ertrags- und Qualitätsparameter erfasst, der Vegetationsbeginn im oben beschriebenen Verfahren für alle Varianten ermittelt sowie die kT-Summe zum jeweiligen Düngezeitpunkt und zum Vegetationsbeginn berechnet. Die statistische Auswertung der Erträge sowie der Phosphor- und Stickstoffentzüge erfolgte über die Programmsoftware SAS („Statistical Analysis System“) als t-Test ($\alpha = 0,05$).

Ergebnisse und Diskussion

Korrigierte Grünlandtemperatursumme (kT-Summe) und Vegetationsbeginn

Das anhaltende Gräserwachstum setzte an den verschiedenen Untersuchungsstandorten zu unterschiedlichen Zeitpunkten und bei unterschiedlichen kT-Summen ein. Von den drei dargestellten Untersuchungsjahren begann es sowohl 2016 als auch 2018 später als 2017. Der Vegetationsbeginn lag zwischen dem 4. April 2016 und dem 19. April 2016 sowie zwischen dem 9. April 2018 und dem 19. April 2018. Dem Gegenüber war es 2017 zwischen dem 04. März und dem 27. März so weit. Da 2016 hohe Bodenwassergehalte und 2018 negative Tagesmitteltemperaturen bis Mitte/Ende März vorlagen, kann davon ausgegangen werden, dass für 2017 normale Ergebniswerte vorliegen und die Ergebnisse von 2016 und 2018 denen für späte Frühjahre mit einer verzögerten Wachstumsentwicklung durch langsamere Bodenerwärmung entsprechen. 2016 wurden in Ostenfeld bei Rendsburg im Februar Niederschläge von 95,7 mm gemessen. Das langjährige Mittel (1981-2010) liegt hier für den Februar bei 56 mm. Die Durchschnittstemperatur lag an dieser Station im Februar 2018 bei -0,6 °C gegenüber dem langjährigen Mittel (1981-2010) von 1,5 °C und im März 2018 bei 1,6 °C gegenüber 5,0 °C.

2017 war der Vegetationsbeginn bei kT-Summen von 146 bis 237 °C. Im östlichen Hügelland in Rumohr setzte das anhaltende Gräserwachstum in allen Untersuchungsjahren als erstes ein. Die Ergebnisse sind in Abbildung 1 dargestellt.

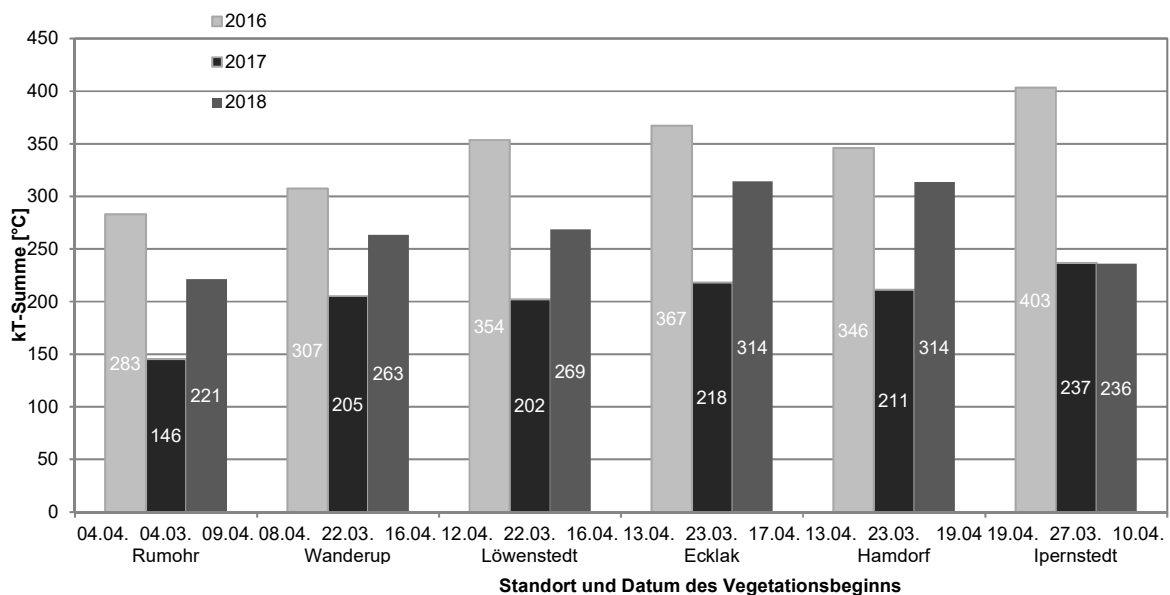


Abb. 1: Vegetationsbeginn und korrigierte Grünlandtemperatursumme an verschiedenen Standorten in Schleswig-Holstein in den Jahren 2016 bis 2018

Web-Applikation „Wann wächst das Gras?“

Ausgehend von den sechs Standortergebnissen, die je nach Jahr und Kenntnisstand angepasst werden können, wurden die Daten für das gesamte Schleswig-Holstein interpoliert und in einer öffentlichen Web-Applikation zusammengefasst. Diese ist auf der Internetseite der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein in dem Bereich Grünland zu finden. Die Interpolation erfolgte bisher anhand der Parameter Bodentyp, Lufttemperatur und Niederschlag. Eine Einbeziehung der Faktoren Grundwasserflurabstand und Bodentemperatur ist geplant. Der Anwender kann so eine beliebige Grünlandfläche 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. Mithilfe von aktuellen Wetterdaten wird eine Prognose gegeben wie lange es noch bis zum Einsetzen des anhaltenden Gräserwachstums dauert. In der Abbildung 2 ist die Benutzeroberfläche der Web-Applikation dargestellt. Durch fortlaufende Datenerhebungen auch in den kommenden Jahren werden die Prognosen weiter verbessert und angepasst.

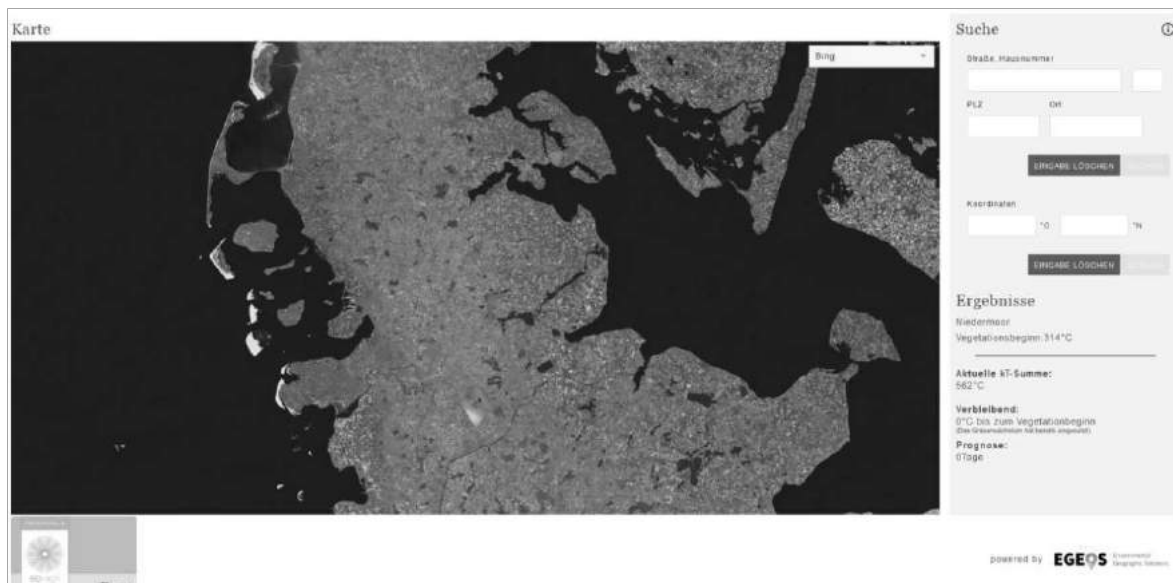


Abb. 2: Benutzeroberfläche der Web-Applikation „Wann wächst das Gras?“

Exaktversuch zum optimalen Düngetermin verschiedener organischer Düngemittel im Frühjahr

In den Abbildungen 3 bis 5 sind die ersten Ergebnisse des Düngeversuchs für das Jahr 2017 dargestellt. Sie zeigen die Trockenmasseerträge sowie die Stickstoff- und Phosphorentzüge der verschiedenen Varianten. Insgesamt zeigen sich zwischen den Varianten nur wenig signifikante Unterschiede. Der $\text{NH}_4\text{-N}$ -Gehalt des Gärrestes war mit $1,65 \text{ kg/m}^3$ etwas höher als bei der dünnen separierten Gülle und der Rohgülle. Diese zeigen mit $1,39 \text{ kg NH}_4\text{-N/m}^3$ in der separierten Flüssiggülle und $1,30 \text{ kg NH}_4\text{-N/m}^3$ in der Rohgülle keine deutlichen Unterschiede. Dies könnte die nur geringen Unterschiede im Ertrag und den Nährstoffentzügen begründen. Die insgesamt geringen Erträge und Nährstoffentzüge der ungedüngten Kontrollvariante sind darauf zurückzuführen, dass der Standort vor Anlage des Versuches ausschließlich mineralisch gedüngt wurde. Eine höhere Ausnutzung der separierten Flüssiggülle durch ihre positiven Eigenschaften hinsichtlich der Fließfähigkeit lassen sich bisher nicht deutlich erkennen. Allerdings handelt es sich hier bisher auch um einjährige Versuchsergebnisse.

Der Vegetationsbeginn lag bei den Varianten der frühen Gülledüngung am 13. März 2017 bei einer kT-Summe von $143,6 \text{ °C}$ und bei den restlichen Varianten am 22. März 2017 bei $201,8 \text{ °C}$.

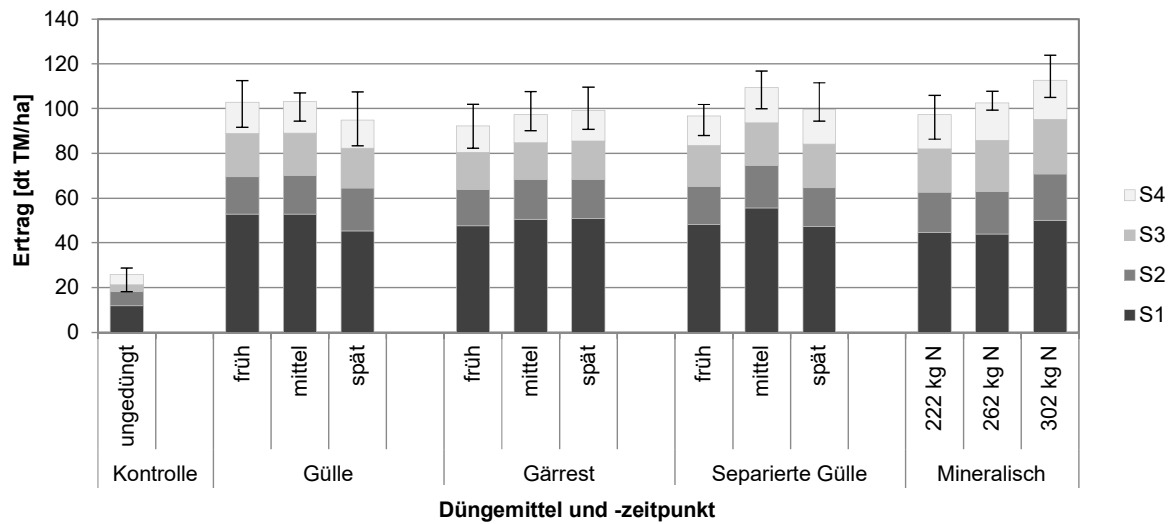


Abb. 3: Jahresertrag [dt TM/ha] als Summe aller Schnitte 2017 (S1-S4)
(t-Test: absolute GD = 11,18 dt TM/ha; $\alpha = 0,05$)

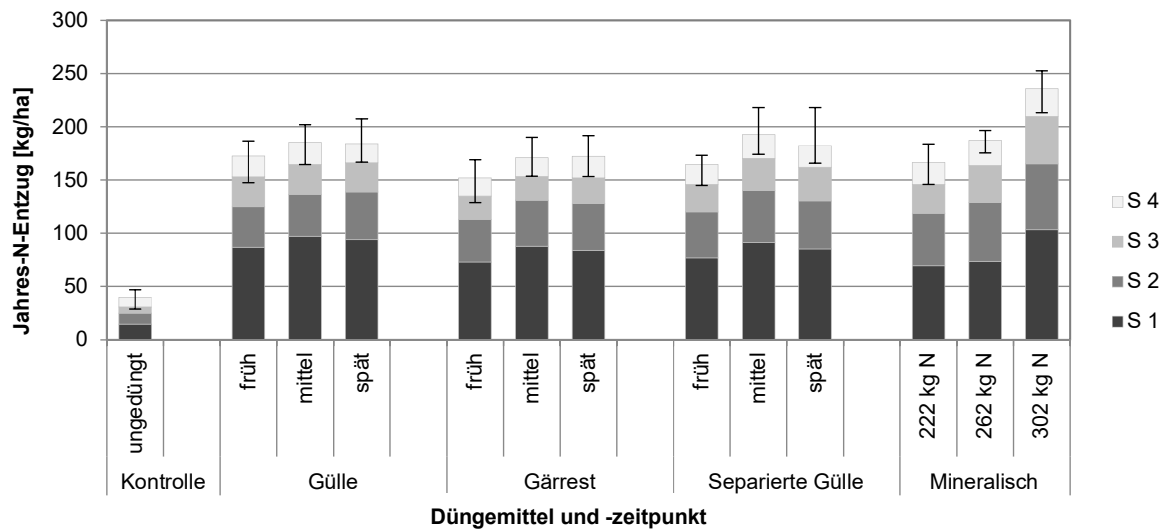


Abb. 4: Jahres-N-Entzug [kg/ha] als Summe aller Schnitte 2017 (S1-S4)
(t-Test: absolute GD = 23,53 kg/ha; $\alpha = 0,05$)

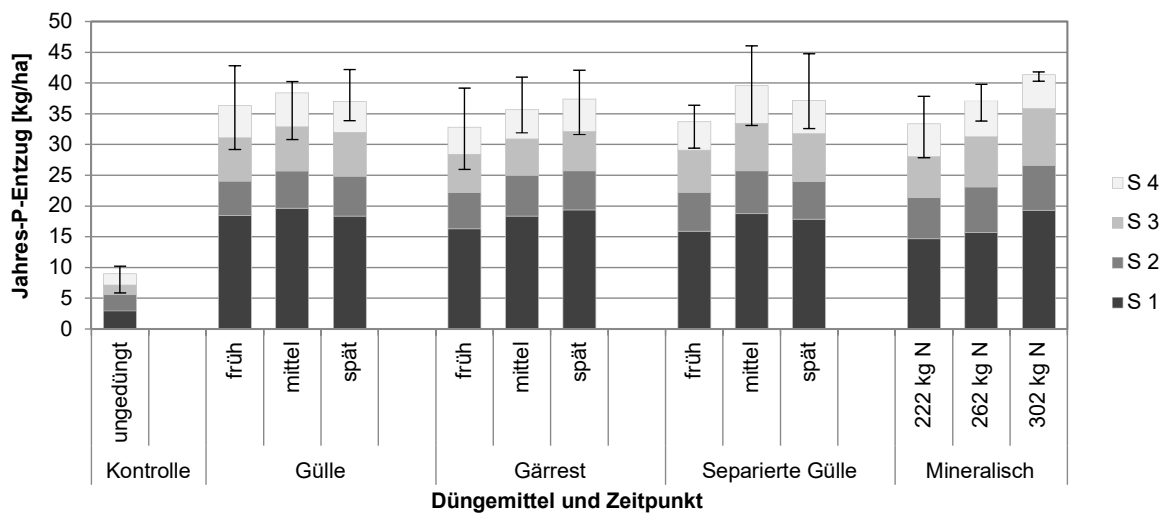


Abb. 5: Jahres-P-Entzug [kg/ha] als Summe aller Schnitte (S1-S4) 2017
(t-Test: absolute GD = 6,0 kg/ha; $\alpha = 0,05$)

Schlussfolgerungen

Mit der Anwendung der regional angepassten Richtwerte für den Vegetationsbeginn und der entwickelten Web-Applikation wird eine noch präzisere Ableitung standortspezifischer Beratungsempfehlungen zum optimalen Düngezeitpunkt in Schleswig-Holstein möglich. Der vorgestellte Exaktversuch soll nach weiteren Versuchsjahren eine Beziehung zwischen Vegetationsbeginn, kT-Summe und optimalem organischen Düngetermin beschreiben. Ob eine Unterscheidung zwischen den geprüften organischen Düngemitteln dabei ausschlaggebend ist, wird sich nach weiterer Untersuchung feststellen lassen.

Literatur

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

Deutscher Wetterdienst (DWD) (2018): Anwendung WESTE-XL.