

Ein Beitrag zum Gewässerschutz

Gezielter düngen mit der NIRS-Technik

Eine optimal am Pflanzenbedarf ausgerichtete und an den Standort angepasste Ausbringung von organischen und mineralischen Düngern ist Grundvoraussetzung für eine gewässerschonende und umweltgerechte Landbewirtschaftung. Während das bei Mineraldüngern zumeist schon den Standard darstellt, ist es bei der Ausbringung von Gülle und Gärrückständen wesentlich schwieriger und noch längst nicht gängige Praxis. Es gibt aber auch dafür bereits technische Verfahren, die eine wesentlich gezieltere und nährstoffangepasste Ausbringung erlauben.

Mit dem Einsatz dieser neuen Technologien, wie zum Beispiel mit NIRS = NahinfraRotSensor, können unter anderem die exakten Ausbringungsmengen und -zeitpunkte sowie die in der Gülle enthal-

tenen Nährstoffgehalte und der Pflanzenbedarf innerhalb eines Arbeitsganges während der Ausbringung in Echtzeit schlaggenau erfasst, aufgezeichnet und dokumentiert werden. Bislang sind die zur Verfügung stehenden und bereits praxisreifen Techniken jedoch

noch nicht in der breiten Anwendung in der Landwirtschaft.

Um diese Technik im praktischen Einsatz zu testen, hat das Melund 2017 und 2018 einen zweijährigen Praxisversuch in ausgewählten Landwirtschaftsbetrieben durchführen lassen. Mit der

Durchführung des zweijährigen Pilotversuches war das Ingenieurbüro Ingus beauftragt, das die Gewässerschutzberatung in zwei Beratungsgebieten durchführt. In dem nachfolgenden Beitrag werden die wichtigsten Ergebnisse und Erkenntnisse aus dem Praxisversuch vorgestellt.

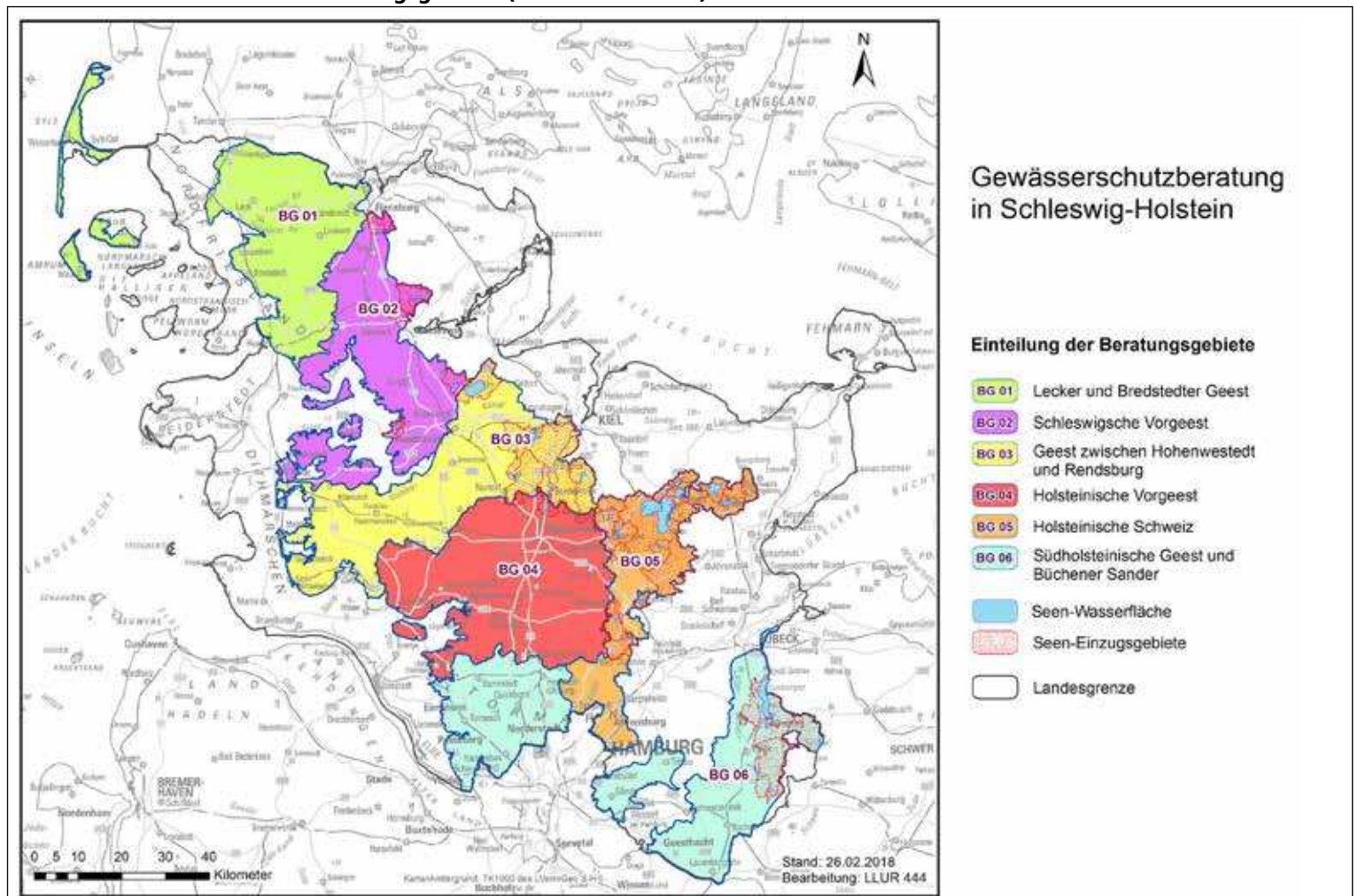
Die sechs Beratungsgebiete umfassen zirka die Hälfte der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Schleswig-Holstein. Innerhalb der Gebietskulisse haben alle Landwirte die Möglichkeit, im Rahmen der vom Melund beauftragten Gewässerschutzberatung, die durch den europäischen Eler-Fonds gefördert wird, eine kostenfreie, gewässerschutzorientierte Beratung in Anspruch zu nehmen.

Werner Doose
Melund

Tabelle: Kontakt zu den zuständigen Fachbüros

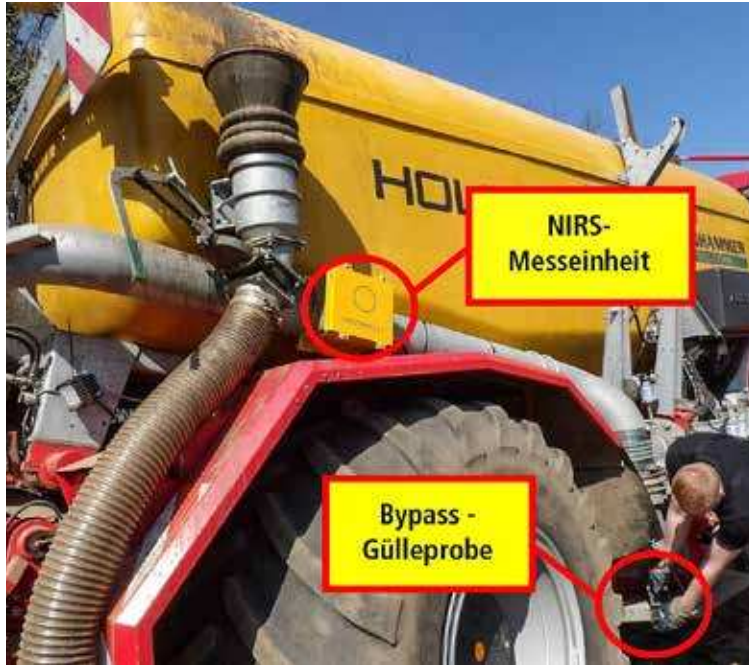
Beratungsgebiet und zuständiges Büro	Telefon
BG 1 Lecker und Bredstedter Geest Iglu Ingenieurgesellschaft für Landwirtschaft und Umwelt	0 48 34-984 88 60
BG 2, Schleswigsche Vorgeest LKSH – Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein	0 43 31-945 33 40
BG 3, Geest zwischen Hohenwestedt und Rendsburg GWS-Nord – Gewässerschutzberatung Nord	04 31-209 99 21
BG 4, Holsteinische Vorgeest Ingus – Ingenieurdienst UmweltSteuerung GmbH	0 43 92-913 09 71
BG 5, Holsteinische Schweiz Ingus – Ingenieurdienst UmweltSteuerung GmbH	0 43 92-913 09 75
BG 6, Südholsteiner Geest und Büchener Sander Gerics-Ingenieure	0 41 20-706 84 13

Grafik: Übersichtskarte der Beratungsgebiete (Stickstoff-Kulisse)



Nährstoffgaben über Wirtschaftsdünger mit Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) erfassen

Wissen, was aufs Feld kommt



NIRS-Messeinheit und Bypass für Wirtschaftsdüngerprobenahme am Selbstfahrer
Foto: Ingus

lung der Nährstoffgehalte anhand von Faustzahlen oder nicht zeitnah zur Ausbringung durchgeführten Laboranalysen häufig unzuverlässig. In der Praxis kommt es daher regelmäßig zu deutlichen Unter-, aber auch Überschätzungen der tatsächlich ausgebrachten Nährstoffmengen. Die seit mehreren Jahren am Markt verfügbare Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) kann hierbei helfen. Die NIRS-Technik ist zur Bestimmung des Trockensubstanz(TS)-Gehaltes im Erntegut beim Maishäckseln seit Langem bekannt. In den vergangenen Jahren wurde die NIRS-Technik zur Bestimmung der Inhaltsstoffe in flüssigen Wirtschaftsdüngern weiterentwickelt. Bei NIRS handelt es sich um ein indirektes Messverfahren. Es ermöglicht eine durchgehende Bestimmung der N_{Ges} -

NH_4-N -, P_2O_5 - und K_2O -Gehalte sowie des TS-Gehaltes in Gülle und flüssigen Gärresten. Die eigentliche NIRS-Messeinheit ist dabei nicht größer als ein Schuhkarton (siehe Bild). In Schleswig-Holstein haben bereits einige Lohnunternehmen und Maschinenringe in die NIRS-Technik investiert und bieten diese zur Nährstoffbestimmung bei der Gülle- und Gärrestausbringung an.

NIRS-Technik konnte im Praxistest überzeugen

Im Rahmen des vom Melund beauftragten und von Ingus 2017 und 2018 durchgeführten Pilotprojektes „GPS- und NIRS-unterstützte Wirtschaftsdüngerausbringung in Schleswig-Holstein“ hat die NIRS-Technik im zweijährigen Praxistest auf den teilneh-

Organische Wirtschaftsdünger (Gülle, Gärreste, Festmiste) sind wertvolle Mehrnährstoffdünger, die vor allem Stickstoff (N), Phosphat (P_2O_5) und Kali (K_2O) enthalten. Die tatsächlichen Nährstoffgehalte organischer Wirtschaftsdünger schwanken jedoch sehr stark. Für eine pflanzenbedarfsgerechte und gewässerschonende Düngung mit organischen Wirtschaftsdüngern ist die schlaggenaue Kenntnis der ausgebrachten Nährstoffmengen von großer Bedeutung. Andernfalls besteht ein hohes Risiko, dass wesentliche N- und P-Mengen nicht ausreichend angerechnet werden und die Gewässer belasten. Die Nährstoffgehalte flüssiger organischer Wirtschaftsdünger lassen sich unter Einsatz der NIRS-Technik fassgenau bestimmen. Hierdurch kann die übliche mengenbasierte Ausbringung (m^3/ha) auf eine nährstoffbasierte Ausbringung (kg Nährstoff/ ha) umgestellt werden. Durch den damit häufig verbundenen effizienteren Einsatz organischer Wirtschaftsdünger können Mineraldünger eingespart und Düngekosten reduziert werden.

Schleswig-Holstein stetig angestiegen. Die Änderungen der gesetzlichen Rahmenbedingungen (Novelle der Düngeverordnung, Einführung der N- und P-Kulissen über die Landesdüngerverordnung) stellen viele Betriebsleiter beim betrieblichen Nährstoffmanagement vor große Herausforderungen. Eine klima- und gewässerschonende Verwendung organischer Wirtschaftsdünger ist dringend erforderlich.

Tatsächlichen Nährstoffgehalt kennen

Für eine bedarfsgerechte und gewässerschonende Düngung mit organischen Wirtschaftsdüngern (Gülle, flüssigen Gärresten) ist neben einem geeigneten Ausbringungszeitpunkt im Frühjahr mit emissionsarmer Ausbringungstechnik die genaue Kenntnis der ausgebrachten Nährstoffmengen wichtig. Organische Wirtschaftsdünger sind von ihrer Zusammensetzung her meist sehr heterogen und daher sind auch die Nährstoffgehalte sehr unterschiedlich. Die tatsächlichen Nährstoffgehalte sind abhängig von der Tierart, der Fütterung, der Haltung, der Lagerung und der Qualität des Aufrührens. Daher ist die Ermitt-

froling

BESSER HEIZEN MIT FRÖLING HACKGUTKESSEL

Jetzt bis zu **€ 630,- sparen***

NEU! Und zusätzlich **- 45% Förderung****

T4e 20-250 kW HACKGUTKESSEL

- Integrierter Elektrofilter (jederzeit nachrüstbar)
- Online-Steuerung via Fröling-App
- Vollautomatische Reinigung aller Wärmetauscher-Rohre (schon ab dem 1. Zug)

* 50% Rabatt auf Kesselmontage und Inbetriebnahme gem. Preisliste (Listenpreise). Ersparnis bis zu € 630,00 inkl. MwSt (je nach Type/Modell) bei Auftragsingang von 01.01.2020 bis 15.04.2020 (Bestellung von folgenden Fröling Komponenten: Hackgutkessel, Pufferspeicher und Austragung), Auslieferung bis 31.05.2020. Nicht mit anderen Gutscheinen und Aktionen kombinierbar.

** Nähere Informationen und Richtlinien zu den Förderungen unter www.froeling.com oder beim Fröling Gebietsleiter.

www.froeling.com Tel. 089 / 927 926 - 301

menden Acker- und Milchviehbetrieben überzeugende Ergebnisse geliefert. Die positiven Erfahrungen mit der NIRS-Technik bei der Wirtschaftsdüngerausbringung haben auch dazu beigetragen, dass die NIRS-Technik eine in Schleswig-Holstein offiziell anerkannte Methode zur Ermittlung der Gehalte an N_{Ges} , NH_4-N und P_2O_5 in Gülle und flüssigen Gärresten ist (LKSH FAQ Düngeverordnung, Stand 11. Juli 2019). In dem Pilotprojekt war die NIRS-Messeinheit an der Güllezuleitung des eingesetzten Selbstfahrers montiert (siehe Bild auf Seite 23). Somit waren nach Beendigung jedes Befüllvorganges die fassgenauen mittleren Nährstoff- und TS-Gehalte bekannt. Es ist jedoch nicht zwingend erforderlich, dass die NIRS-Messung am Ausbringungsfahrzeug stattfindet. Die NIRS-Messung kann genauso gut bei der Entnahme aus dem Lager oder am Zubringer erfolgen. Auch der Einsatz von mobilen NIRS-Einheiten zum Beispiel auf einem Pkw-Anhänger ist möglich. Die NIRS-Technik ermöglicht eine fassgenaue Kenntnis der über Gülle und flüssige Gärreste ausgebrachten Nährstoffmengen auf einem Schlag. Zudem kann die mit herkömmlicher Technik rein mengenbasierte Ausbringung (m^3/ha) damit auf eine nährstoffgesteuerte Ausbringung (zum Beispiel $kg N_{Ges}/ha$) umgestellt werden, sodass die Pflanzenbestände Bedarfsgerecht gedüngt werden.

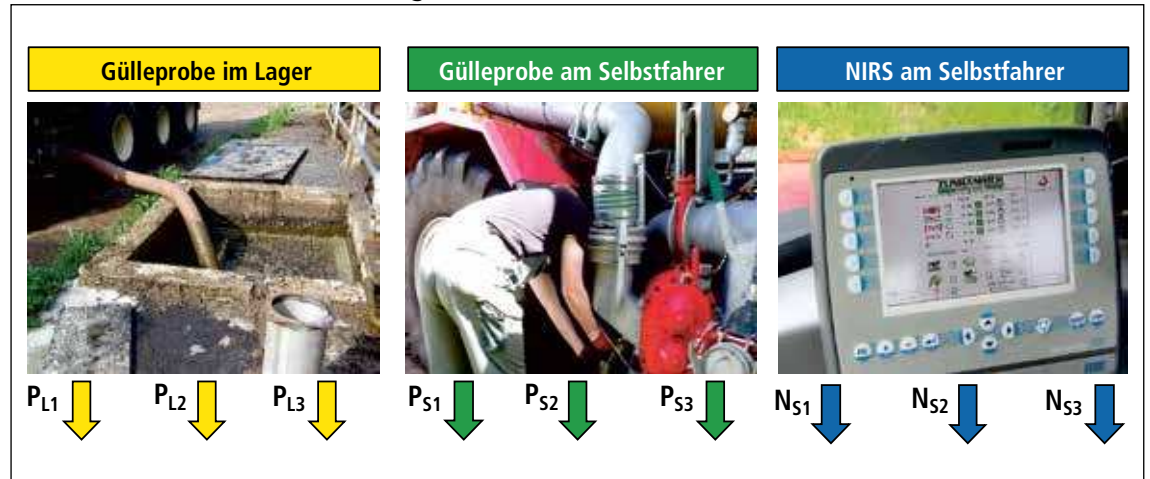
Zur gegenseitigen Überprüfung der über NIRS- beziehungsweise Labor-Analyse gemessenen Nährstoffgehalte wurden für die nass-

chemische Bestimmung im Labor zu definierten Zeitpunkten einer Ausbringungskampagne qualifizierte Wirtschaftsdüngerproben (das heißt repräsentativ und zeitnah zur Ausbringung) im Lager und am Selbstfahrer gezogen. Die

sind die über NIRS- beziehungsweise Laboranalyse gemessenen N_{Ges} , NH_4-N und K_2O -Gehalte in den meisten Fällen vergleichbar. Im Vergleich zur Laboranalyse wurden über NIRS zum Teil deutlich niedrigere P_2O_5 -Gehalte

er oder -behälter eine repräsentative Wirtschaftsdüngerprobenahme nicht möglich ist, stellt die NIRS-Messung eine deutliche Verbesserung dar, da die Nährstoffgehalte mittels Hunderter Messwerte fassgenau bestimmt wer-

Abbildung 1: Qualifizierte Wirtschaftsdünger-Probenahmen im Güllekeller und am Selbstfahrer sowie NIRS-Messung am Selbstfahrer



Quelle: Ingus

NIRS-Messung erfolgte parallel zur Wirtschaftsdüngerprobenahme am Selbstfahrer.

Nährstoffgehalte über NIRS- und Laboranalyse

Die über NIRS- beziehungsweise Laboranalyse ermittelten Nährstoffgehalte der ausgebrachten Schweine- und Rindergülle sowie der tierisch-pflanzlichen und tierischen Gärreste sind in den Abbildungen 2 und 3 dargestellt. Von den untersuchten Güllen und flüssigen Gärresten

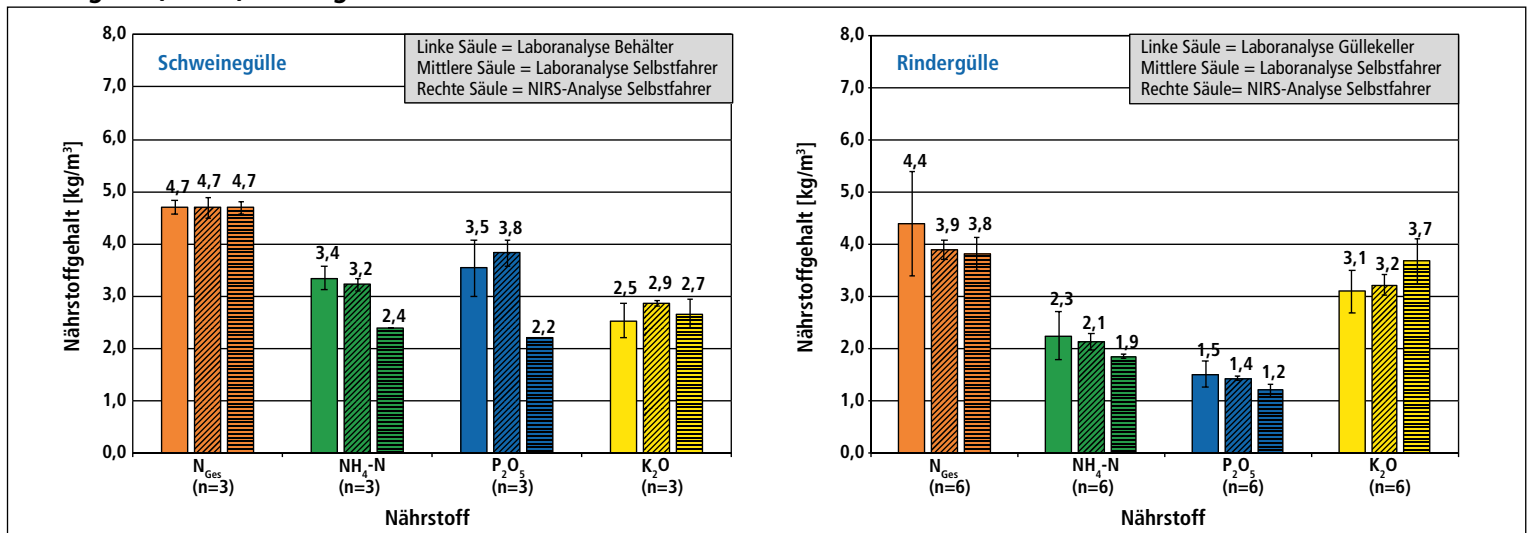
te gemessen. Trotz der teilweise vorhandenen Unterschiede in den gemessenen Nährstoffgehalten sind beide Analysemethoden als geeignet einzustufen. Die aufgetretenen Unterschiede waren nicht immer auf eine „fehlerhafte“ NIRS-Messung zurückzuführen. Bei der herkömmlichen Wirtschaftsdüngeranalyse können trotz aller Bemühungen Fehler bei der Probenahme und Laborfehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Insbesondere, wenn aufgrund unvollständiger Homogenisierung im Güllekel-

den können. Hierdurch werden die ansonsten häufigen und unumgänglichen Probenahmefehler ausgeglichen.

Beide Verfahren haben ihre Stärken

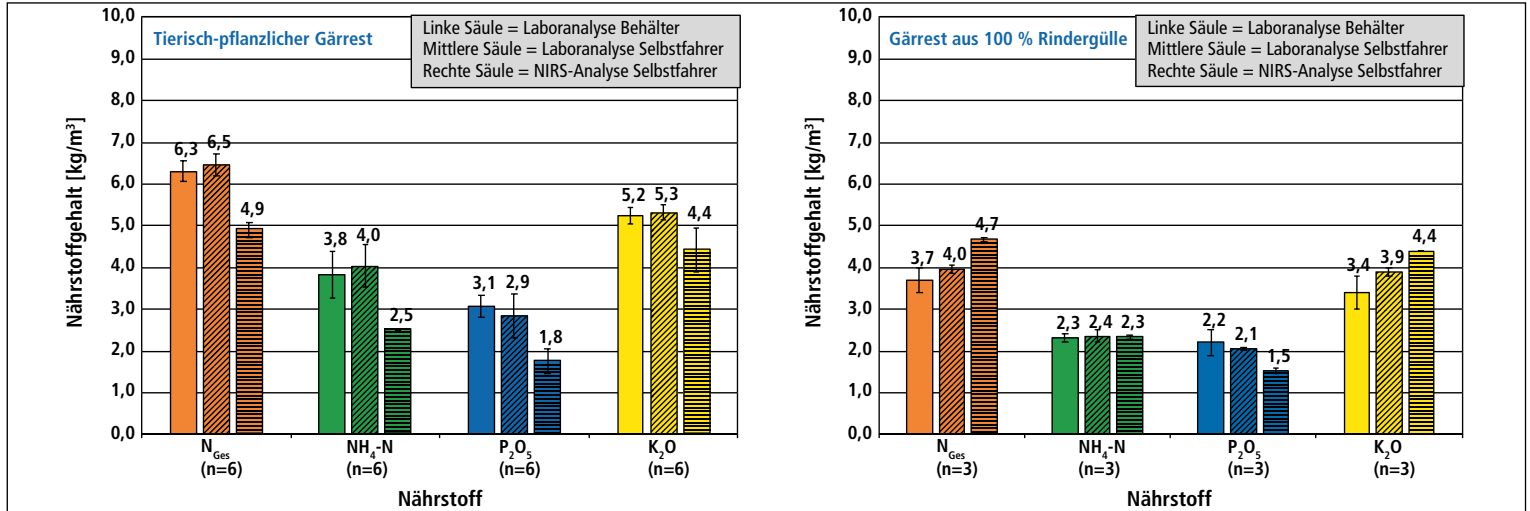
Der Methodenvergleich in der Tabelle zeigt, dass beide Verfahren ihre Stärken und Schwächen haben. Die Vorteile der NIRS-Technik sind zum Beispiel, dass keine repräsentative Probenahme erforderlich ist, eine deutlich geringere Anforderung an die Homoge-

Abbildung 2: Über NIRS- beziehungsweise Laboranalyse gemessene Nährstoffgehalte von Schweine- (links) und Rindergülle (rechts) im Vergleich



Quelle: Ingus

Abbildung 3: Über NIRS- beziehungsweise Laboranalyse gemessene Nährstoffgehalte von tierisch-pflanzlichem (links) und tierischem Gärrest im Vergleich (rechts)



Quelle: Ingus

nität des Substrates gestellt wird, die Möglichkeit der fassgenauen Nährstoffbestimmung gegeben ist, die Ergebnisse in Echtzeit zum Zeitpunkt der Ausbringung vorliegen, eine nährstoffgesteuerte Ausbringung und damit eine gezielte und dem Bedarf angepasste Düngung der Kulturpflanzen erfolgen kann. Die Laboranalyse bietet hingegen die Vorteile, dass die Nährstoffe direkt gemessen werden, das Verfahren deutlich standardisierter ist, keine hohen technischen Voraussetzungen erforderlich sind und damit sie deutlich kostengünstiger ist.

Die schlaggenaue Kenntnis der Nährstoffgehalte der ausgebrachten Gülle und flüssigen Gärreste ist für einen pflanzenbedarfsgerechten und gewässerschonenden Einsatz von organischen Wirtschaftsdüngern auf Acker- und Grünland von entscheidender Bedeutung.

düngern auf Acker- und Grünland von entscheidender Bedeutung.

Durch eine NIRS-unterstützte Ausbringung von flüssigen Wirtschaftsdüngern lassen sich die tatsächlichen Nährstoffgehalte in Echtzeit zur Ausbringung bestimmen. Hierdurch ermöglicht die NIRS-Technik eine nährstoffgesteuerte Ausbringung, zum Beispiel nach kg N_{Ges}/ha, und damit eine an den jeweiligen Nährstoffbedarf der Kulturen genau angepasste Düngung mit Gülle und Gärresten. Wertvoller Mineraldünger kann darüber ersetzt und weiter eingespart werden.

Gerade bei der überbetrieblichen Verwertung von Gülle und flüssigen Gärresten bietet die NIRS-Technik den Vorteil, dass beim aufnehmenden Betrieb die Nährstoffgehalte zum Zeitpunkt

der Aufnahme vorliegen. Damit ist auch bekannt, welche Nährstoffmengen der Betrieb tatsächlich von dem abgebenden Betrieb erhalten und aufgenommen hat.

Dr. Fabian Köslin-Findeklee
Andrea Jepsen
 Ingus – Zweigstelle Nortorf
 Tel.: 0 43 92-91 34-046
 f.koeslin-findeklee@ingus-net.de

FAZIT

Das von Ingus im Auftrag des Melund durchgeführte Pilotvorhaben zur GPS- und NIRS-unterstützten Wirtschaftsdüngerausbringung hat gezeigt, dass die am Markt verfügbare NIRS-Technik grundsätzlich praxisreif für die Nährstoffbestimmung in flüssigen Wirtschaftsdüngern ist. Es

ist daher folgerichtig und konsequent, dass die NIRS-Technik in Schleswig-Holstein als alternatives Messverfahren zur Laboranalyse anerkannt ist. Dennoch ist eine stichprobenartige Durchführung von Laboranalysen zur Absicherung der NIRS-Ergebnisse grundsätzlich empfehlenswert.

Tabelle: Stärken (grün) und Schwächen (schwarz) der Labor- und NIRS-Analyse für die Inhaltsstoffbestimmung flüssiger Wirtschaftsdüngern im Vergleich

Parameter	Laboranalyse	NIRS-Analyse
Bezugsebene	Lager	Fass
repräsentative Probenahme	Teilprobe	keine Teilprobe
Anzahl Messwerte	1	1 pro s
Substratbeschaffenheit	homogen	heterogen
Inhaltsstoffbestimmung	direkt	indirekt
Analyseergebnisse	nach 3 bis 14 Tagen	in Echtzeit bei Ausbringung
Standardisierung	VDLufa- und DIN-Methoden	Unis, Lufen, Hersteller
Dokumentation	Analyseprotokoll	Analyseprotokoll
Einsatzbereich	technik-unabhängig	hohe technische Voraussetzungen
Kosten	50 bis 100 €/Probe	ca. 30.000 €/NIRS-Einheit

Quelle: Ingus

4

Durchschnittlich 4mal wird jede Ausgabe des Bauernblatts in die Hand genommen.

Quelle: Mediaanalyse agriMa 2019



Wenn Sie mehr wissen wollen:
bauernblatt.com/anzeigen/mediadaten

