DLG-Prüfbericht 7057

DINAMICA GENERALE S.P.A.

EVO NIR ON LINE NIR ANALYZER

Inhaltsstoffe in Schweinegülle

www.DLG-Test.de

Überblick

Ein Prüfzeichen „DLG-ANERKANNT in Einzelkriterien“ wird für landtechnische Produkte verliehen, die eine umfangsreduzierte Gebrauchswertprüfung der DLG nach unabhängigen und anerkannten Bewertungskriterien erfolgreich absolviert haben. Die Prüfung dient zur Herausstellung besonderer Innovationen und Schlüsselkriterien des Prüfgegenstands. Der Test kann Kriterien aus dem DLG-Prüfrahmen für Gesamtprüfungen enthalten oder sich auf andere wertbestimmende Merkmale und Eigenschaften des Prüfgegenstandes fokussieren. Die Mindestanforderungen, die Prüfbedingungen und -verfahren sowie die Bewertungsgrundlagen der Prüfungsergebnisse werden in Abstimmung mit einer DLG-Expertengruppe festgelegt. Sie entsprechen den anerkannten Regeln der Technik sowie den wissenschaftlichen und landwirtschaftlichen Erkenntnissen und Erfordernissen. Die erfolgreiche Prüfung schließt mit der Veröffentlichung eines Prüfberichtes sowie der Vergabe des Prüfzeichens ab, das fünf Jahre ab dem Vergabedatum gültig ist.

Die DLG-Prüfung zur **„Präzision von NIR Sensoren zur Bestimmung von Inhaltsstoffen in vorbeiströmendem Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft und flüssigen Gärresten“** wurde am **Evo NIR On Line NIR Analyzer mit SW 1.5.2.32 und dem Kalibrationsmodell 101/905-191022 von Dinamica Generale S.p.A.** durchgeführt.

Die Messungen zur Inhaltsstoffbestimmung in flüssigen Wirtschaftsdüngern fanden in Schweinegülle statt. Es wurden auf landwirtschaftlichen Betrieben fünf verschiedene Praxisgüllen mit dem geprüften Sensor auf ihre Gehalte an Trockenmasse (TM in Gew. %), Gesamtstickstoff (N_{Gesamt} in kg/m^3), Ammoniumstickstoff (NH_4-N in kg/m^3) und Kaliumoxid (K_2O in kg/m^3) untersucht und fünffach beprobt. Die genommenen Proben wurden von insgesamt fünf verschiedenen, akkreditierten Fachlaboren mit amtlich anerkannten, vorzugsweise nasschemischen Verfahren analysiert. Für jeden Inhaltsstoff und jede Wirtschaftsdüngerart wurden die Mittelwerte aus den Ergebnissen der Laboranalysen berechnet. Zur Bewertung wurden die Differenzen zwischen dem vom NIR-Sensor ermittelten Wert und dem Mittelwert der Labore als relative Messabweichung ermittelt. Die Präzision des Sensors wurde zudem bei verschiedenen Strömungsgeschwindigkeiten überprüft. Andere Kriterien wurden nicht geprüft.

Beurteilung – kurz gefasst

Aufgrund der erzielten Ergebnisse wird dem mobilen Evo NIR On Line NIR Analyzer mit SW 1.5.2.32 und dem Kalibrationsmodell 101/905-191022 von Dinamica Generale S.p.A. das DLG-Prüfzeichen „DLG-ANERKANNT in Einzelkriterien“ bei der Messung von Inhaltsstoffen in flüssigen Wirtschaftsdüngern für die in der nachfolgenden Tabelle 1 aufgeführten Parameter verliehen.

Tabelle 1:
Anerkannte Parameter

Gülleart	Inhaltsstoff
Schweinegülle	Gesamtstickstoff (N_{Gesamt})

Das Produkt

Hersteller und Anmelder

Dinamica Generale S.p.A.
via Mondadori 15
46025 Poggio Rusco (MN)
Italien
www.dinamicagenerale.com

Produkt:
Evo NIR On Line NIR Analyzer mit SW 1.5.2.32 und dem Kalibrationsmodell 101/905-191022 von Dinamica Generale S.p.A.

Beschreibung und Technische Daten

Der Evo NIR On Line NIR Analyzer ist ein für die Inhaltsstoffanalyse von organischen Substanzen entwickeltes Nah-Infrarot-Messsystem. Der Hersteller bietet Anwendungsapplikationen für Ballenpressen, Mähdrescher, Feldhäcksler, Lade- und Futtermischwagen sowie Gülletankwagen an. In der vorgestellten DLG Prüfung wurde der Einsatz am Gülletankwagen geprüft. Bei Letzterem wird der Sensor dafür in das vorhandene Rohrsystem integriert. Um eine fehlerfreie Funktionalität des Sensors zu gewährleisten, sind bei der Installation die vom Hersteller vorgegebenen Einbaulagen zu beachten (Verfahren der Nah-Infrarot-Messung siehe Bild 2).

Bei der NIR Analyse wird die vorbeiströmende Gülle mit Infrarotlicht aus einer integrierten Lichtquelle bestrahlt. Teile des Lichts werden durch die Probe absorbiert und das restliche Licht reflektiert. Der reflektierte Anteil wird von einer Auswerteeinheit detektiert und in sein Wellenlängenspektrum zerlegt. Anschließend wird das detektierte Spektrum in elektrische Signale gewandelt. Die so gewonnenen Daten werden in einem Microcomputer verarbeitet. Durch die Datenberechnung im hinterlegten Kalibriermodell werden in kurzen Intervallen die Messwerte erzeugt und können angezeigt werden.

Der Messvorgang erfolgt kontinuierlich an dem vorbeiströmenden Wirtschaftsdünger. Im Messmodus werden sekündlich Messwerte ausgegeben. Je nach Bedarf können Mittelwerte für anwenderbestimmte Zeitintervalle oder live Werte in Echtzeit angezeigt werden.

Der Hersteller gibt für die Anwendung bei Schweinegülle und dem Kalibrationsmodell 101/905-191022 die in Tabelle 2 dargestellten Messbereiche an.

Tabelle 2:
Messbereich DG Evo NIR On Line NIR Analyzer mit Softwareversion 1.5.2.32 und Kalibrationsmodell 101/905-191022

	Wertebereich
TM in %	1,5 – 11,5
N_{Gesamt} in kg/m³	2,0 – 10,5
NH_4-N in kg/m³	0,5 – 6,0
K_2O in kg/m³	0,0 – 4,5

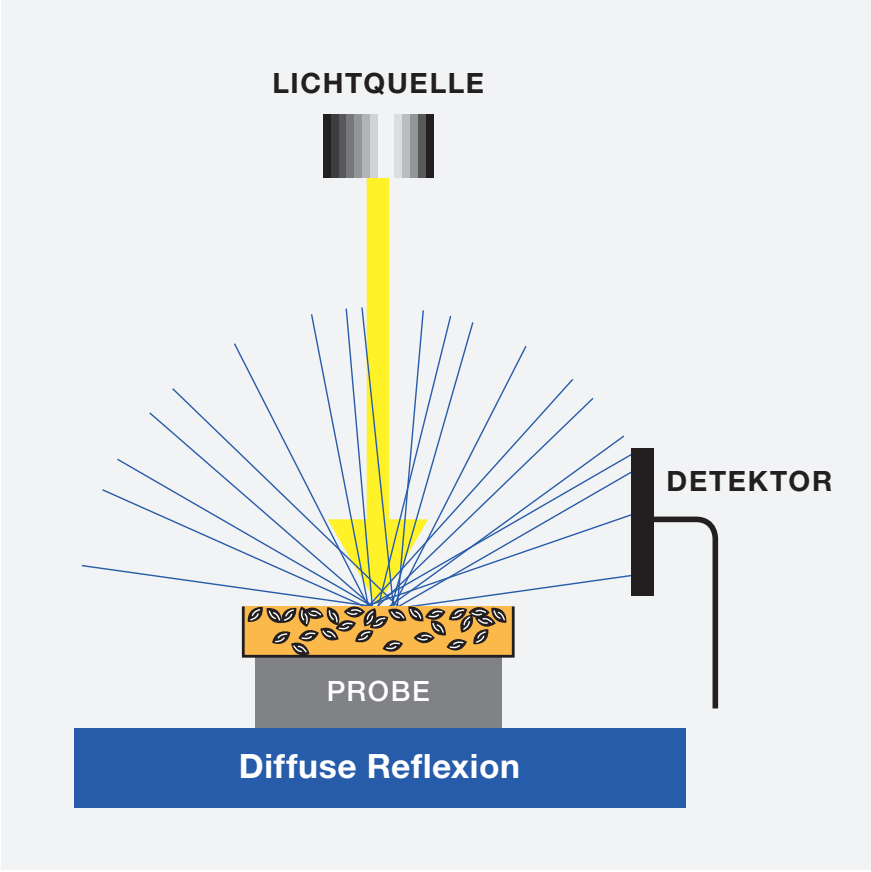

Bild 2:
Funktionsprinzip und Systemaufbau des Evo NIR On Line NIR Analyzers

Die Methode

Die DLG-Prüfung „Präzision von NIR Sensoren zur Bestimmung von Inhaltsstoffen in vorbeiströmendem Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft und flüssigen Gärresten“ hat das Ziel, die Genauigkeiten von mobilen Sensoren in Verbindung mit entsprechenden Kalibrationsmodellen bei der Bestimmung von Inhaltsstoffen in vorbeiströmenden, flüssigen Wirtschaftsdüngern im Vergleich zur Laboranalyse mit amtlich anerkannten Methoden festzustellen.

Ein wesentlicher Vorteil der NIR-Messtechnik gegenüber den herkömmlichen Verfahren zur Bestimmung der Inhaltsstoffe in flüssigen Wirtschaftsdüngern über Probenahme und Laboranalyse besteht in den sofort verfügbaren Messwerten und in der permanenten Messung der Inhaltsstoffe über das komplette geförderte Düngervolumen.

Der Anwendungsbereich beschränkt sich in der DLG-Prüfung auf Substrate, die nach dem Düngegesetz (DünG) als Wirtschaftsdünger beschrieben sind, also auf Rindergülle, Schweinegülle und flüssige Gärreste.

Die DLG-Prüfung wird für die Messung der nachfolgenden Inhaltsstoffe angeboten:

- Trockenmassegehalt (TM in % Gew.)
- Gesamtstickstoffgehalt (N_{Gesamt} in kg/m^3)
- Ammoniumstickstoffgehalt (NH_4-N in kg/m^3)
- Phosphatgehalt (Phosphorpentoxid; P_2O_5 in kg/m^3)
- Kaliumgehalt (Kaliumoxid; K_2O in kg/m^3)

Um einen möglichst weiten Einsatzbereich abzudecken, wird in der Prüfung angestrebt, bei jeder Substratart ein möglichst vielfältiges Spektrum zu verwenden:

- Rindergülle: 4 % TM – 9 % TM, nach Möglichkeit Milchvieh + Bullenmast
- Schweinegülle: 2 % TM – 7 % TM, nach Möglichkeit Sauenhaltung + Mastschweine
- Flüssiger Gärrest: 5 % TM – 8 % TM

Die DLG-Anerkennung kann für einzelne Güllearten und einzelne Inhaltsstoffe vergeben werden. Um eine DLG-Anerkennung zu erfahren, müssen mindestens die Anforderungen an die Messung des Gesamtstickstoffgehalts (N_{Gesamt}) erfüllt werden. Wenn die Anforderungen an die Messung des Gesamtstickstoffgehalts erfüllt sind, können andere Inhaltsstoffe frei hinzu gewählt werden.

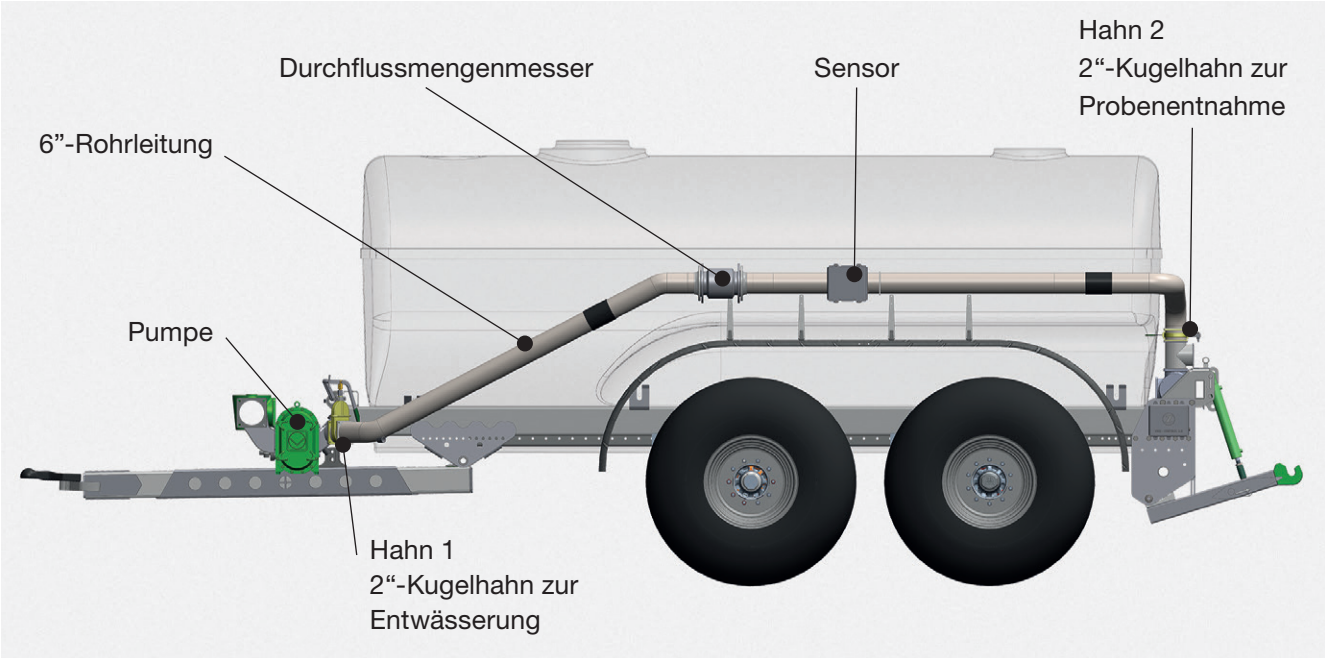

Bild 3:
Schematischer Aufbau des DLG-Messsystems

Das Verfahren

Je Wirtschaftsdüngerart (Rindergülle, Schweinegülle, flüssiger Gärrest) werden fünf einzelne, möglichst unterschiedliche Proben auf verschiedenen landwirtschaftlichen Betrieben gemessen und beprobt. Hierfür wird aus dem zuvor aufgerührten Güllelager eine Teilmenge von 3 m^3 bis 5 m^3 in einen Zwischentank gepumpt.

Am Zwischentank sind eine Pumpe und ein praxisübliches Rohrleitungssystem verbaut. An der Rohrleitung sind ein oder mehrere zu prüfende Sensoren und ein Durchflussmengenmesser zur Kontrolle der Fließgeschwindigkeiten sowie ein Bypass zur Probenentnahme angebracht (siehe Bild 3).

Für die Prüfung und die repräsentative Probennahme wird in einer Vorlaufphase der aufgenommene Wirtschaftsdünger durch stetiges Umpumpen im geschlossenen Kreislauf intensiv homogenisiert. Nach dieser Vorlaufphase werden die Messwerte des Sensors dokumentiert. Bei Aufrechterhaltung des Umpumpens im geschlossenen Kreislauf werden dann Teilproben für die Referenzanalysen über den Bypass entnommen. Um einen möglichen Einfluss auf die Sensorwerte zu ermitteln, wird anschließend die Fließgeschwindigkeit variiert und die Messwerte erneut dokumentiert.

Die genommenen Gülleproben werden eindeutig gekennzeichnet, eingefroren und gefroren zwischengelagert. Mit der Referenzanalyse werden fünf geeignete Labore beauftragt. Jedes Labor erhält dafür von jeder Gülle mindestens drei Teilproben. Die Analysen im Labor müssen mit amtlich anerkannten, vorzugsweise nasschemischen Methoden durchgeführt werden.

Aus den Laborergebnissen wird für jede Wirtschaftsdüngerart und jeden Inhaltsstoff das arithmetische Mittel als Referenzwert berechnet. Die Bewertung zur Genauigkeit basiert auf den relativen Abweichungen vom Sensorwert im Vergleich zum Referenzwert.

Die Testergebnisse im Detail

Die Versuche wurden durch die DLG TestService GmbH durchgeführt. Bei den Messungen wurden die Durchflussmengen variiert. Die unterschiedlichen Durchflussmengen zeigten keinen Einfluss auf die Messwerte des Sensors. Tabelle 3 zeigt die Einzelergebnisse.

Aufgrund der erzielten Ergebnisse wird dem mobilen Evo NIR On Line NIR Analyzer mit SW 1.5.2.32 und dem Kalibrationsmodell 101/905-191022 von Dinamica Generale S.p.A. das Prüfzeichen „DLG-ANERKANNT in Einzelkriterien“ verliehen für die Messungen von „Inhaltsstoffe in Schweinegülle: N_{Gesamt}“.

Tabelle 3:
Einzelergebnisse

Typenbezeichnung	Evo NIR On Line NIR Analyzer, SW 1.5.2.32	Bewertung*
Kalibrationsmodell		
	101/905-191022	
Schweinegülle		
	N_{Gesamt} in kg/m³	○

DLG-Bewertungsschema:

++ = bestanden, sehr gut (4/5 Wertepaare innerhalb einer Gülleart ≤ 10 % und keine > 20 % rel. Abweichung)
\+ = bestanden, gut (4/5 Wertepaare innerhalb einer Gülleart ≤ 15 % und keine > 25 % rel. Abweichung)
○ = bestanden (3/5 Wertepaare innerhalb einer Gülleart ≤ 25 % und keine > 35 % rel. Abweichung)
– = nicht bestanden

Fazit

Der Evo NIR On Line NIR Analyzer mit SW 1.5.2.32 und dem Kalibrationsmodell 101/905-191022 von Dinamica Generale S.p.A. konnte im DLG-Test zeigen, dass er bei der Messung vom Gehalt an Gesamtstickstoff (N_{Gesamt}) in Schweinegülle den Anforderungen an die Messgenauigkeit für eine DLG Anerkennung genügt.

Ein wesentlicher Vorteil der NIR-Messtechnik gegenüber den herkömmlichen Verfahren zur Bestimmung der Inhaltsstoffe in flüssigen Wirtschaftsdüngern über Probenahme und Laboranalyse besteht in den sofort verfügbaren Messwerten und in der permanenten Messung der Inhaltsstoffe über das komplette geförderte Düngervolumen.

Weitere Informationen

Prüfungsdurchführung

DLG TestService GmbH, Standort Groß-Umstadt

Die Prüfungen werden im Auftrag des DLG e.V. durchgeführt.

DLG-Prüfrahmen

DLG-Anerkannt in Einzelkriterien „Mobile Sensoren zur Bestimmung von Inhaltsstoffen in vorbeiströmender Gülle“ (Stand 07/2017)

Fachgebiet

Technik in der Außenwirtschaft

Mitglieder der zuständigen DLG-Prüfungskommission „Düngetechnik“

Dr. Horst Cielejewski, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Bad Sassendorf

Dr. Harm Drücker, Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Oldenburg

Prof. Dr. Nils Fölster, Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik, Osnabrück

Prof. Dr. Hans-W. Griepentrog, Institut für Agrartechnik, Stuttgart-Hohenheim

Dr. Fabian Lichti, Landesanstalt für Landwirtschaft Bayern, Freising

Frank Reith, Mittelforsthof, Groß-Umstadt

Prof. Dr. Bernd Scheufler, Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, Osnabrück

Sven Schneider, Lohnunternehmung, Brensbach

Peter Seeger, Hof Seeger, Otzberg

Bereichsleiter*

Dr. Ulrich Rubenschuh

Prüfingenieur(e)

Dipl.-Ing agr. Georg Horst Schuchmann

Fotos und Grafiken

Dinamica Generale S.p.A. und DLG

* Berichterstatter

DLG. Offenes Netzwerk und fachliche Stimme.

Die DLG e.V. (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft), 1885 von Max Eyth gegründet, ist eine Fachorganisation der Agrar- und Ernährungswirtschaft. Leitbild ist der Wissens-, Qualitäts- und Technologietransfer zur Förderung des Fortschritts. Dabei fungiert die DLG als offenes Netzwerk und fachliche Stimme in der Agrar- und Ernährungswirtschaft.

Als eine der führenden Organisationen ihrer Branche organisiert die DLG internationale Messen und Veranstaltungen in den Kompetenzfeldern Pflanzenbau, Tierhaltung, Land- und Forsttechnik, Energieversorgung und Lebensmitteltechnologie. Ihre Qualitätsprüfungen für Lebensmittel sowie Landtechnik und Betriebsmittel erfahren weltweit hohe Anerkennung.

Ein weiteres wichtiges Leitmotiv der DLG ist es seit über 130 Jahren den Dialog zwischen Wissenschaft, Praxis und Gesellschaft über Fach- und Ländergrenzen hinweg zu fördern. Als offene und unabhängige Organisation erarbeitet ihr Expertennetzwerk mit Praktikern, Wissenschaftlern, Beratern, Fachleuten aus Verwaltung und Politik aus aller Welt zukunftsorientierte Lösungen für die Herausforderungen der Agrar- und Ernährungswirtschaft.

Test-Kompetenz in Agrartechnik und Betriebsmitteln

Das DLG-Testzentrum Technik und Betriebsmittel ist mit seinen Methoden, Prüfrahmen und Auszeichnungen führend in der Prüfung und Zertifizierung von Agrartechnik und Betriebsmitteln. Die Methoden und Testprofile sind praxisbezogen, herstellerunabhängig und von neutralen Prüfungskommissionen erarbeitet. Sie beruhen auf modernsten Messtechniken und Prüfeinrichtungen, auch internationale Standards und Normen werden berücksichtigt. Mit der Durchführung der Prüfung ist die DLG TestService GmbH als mehrfach akkreditiertes Prüflabor beauftragt.

Interne Prüfnummer DLG: 2019-872

Copyright DLG: © 2020 DLG

DLG TestService GmbH
Standort Groß-Umstadt
Max-Eyth-Weg 1 • 64823 Groß-Umstadt
Telefon: +49 69 24788-600 • Fax: +49 69 24788-690
Tech@DLG.org • www.DLG.org

Download aller DLG-Prüfberichte kostenlos unter: www.DLG-Test.de