

# Kontinuierliche Analyse von Schweinegülle mit Nahinfrarotspektroskopie (NIR)

Die Nahinfrarotspektroskopie (NIR) ist ein Messverfahren, das als chemometrische Methode ohne aufwändige Probenvorbereitung eine schnelle und zeitnahe Analyse der Gülle ermöglicht. Eine sofort verfügbare Kenntnis spezifischer Inhaltsstoffe und Eigenschaften von Gülle ist vorteilhaft, sei es zur Aussage über die Verwertung des Futterproteins, zur Optimierung der Fütterung, zur Prozesssteuerung bei der Biogastechnik sowie zur Überwachung und Bilanzierung von Stoffströmen. Die Anforderungen an das Messpersonal sind gering. Die Messungen werden ohne Zusatz von Chemikalien durchgeführt und so hohe Personal-, Material- und Entsorgungskosten gespart.

Gülle ist ein Gemisch aus Kot, Harn, Futterresten und Wasser. Zusammensetzung und Menge sind von Tierart, Tieralter, Fütterung sowie betriebsspezifischen Gegebenheiten abhängig. Es handelt sich also um eine Suspension, deren flüssige Phase mit spektroskopischen Methoden über Messung der Transmission und deren feste Phase über Messung der Reflexion erfasst werden kann [1]. In dem hier vorgestellten Messverfahren wird die so genannte Mixtransmission oder Transflexion (Transmission bei teilweiser Reflexion) angewandt. Daraus ergeben sich spezifische Anforderungen an die dem Spektrometer vorgesetzte Messzelle.

Am Institut für Landwirtschaftliche Verfahrenstechnik der Universität Kiel wurde eine für Gülle geeignete Durchflussmesszelle entwickelt und am Beispiel von Schweinegülle überprüft. Die Besonderheit dieser Messzelle liegt in der geringen Schichtdicke der zu messenden Probe von 3 mm, mit einer dem Spektrometermesskopf gegenüber liegenden Keramikscheibe, die den transmittiven Anteil der eingestrahelten Energie zu 100% reflektiert. Bild 1 zeigt den Aufbau der Messzelle. Die durch die Messzelle fließende Gülleprobe wird mit dem Nahinfrarotlicht bestrahlt. Ein Teil der NIR-Strahlung trifft auf Partikel der Probe, wird dort

teilweise absorbiert und teilweise von den Partikeln diffus reflektiert und wird durch Detektoren des Spektrometers erfasst. So werden die Feststoffe in der Gülle analysiert. Ein weiterer Teil der Strahlung geht an den Partikeln der Gülle vorbei und wird in der flüssigen Phase partiell absorbiert. Der Anteil, der die Probe dennoch passiert, trifft auf die Keramikscheibe, wird dort vollständig reflektiert, passiert die Probe auf dem Rückweg ein zweites Mal und wird dann wie die diffuse Reflexion an den Partikeln aufgezeichnet. Daraus ergibt sich die Einschränkung in der Schichtdicke, da in der Transmissionsmessung der Weg der Strahlung durch das zu messende Medium relevant ist [2]. Auf diese Art und Weise lassen sich jedoch durch Transflexion die flüssige und feste Phase der Gülle in einer Messung erfassen.

## NIRS-Durchflussprototyp

Bild 2 zeigt die gesamte Messvorrichtung für die NIR-Erfassung von Gülle, bestehend aus Dioden-Array-Spektrometer (Zeiss CORONA 45 NIR), Messzelle, Pumpe, Probenflaschenhalterung (11 Proben), Ventile, Stromversorgung und einem Messrechner. Die Impellerpumpe fördert die Gülle mit

M. Agr. Sc. Michail Dolud ist Doktorand am Institut für Landwirtschaftliche Verfahrenstechnik der CAU Kiel, Max-Eyth-Straße 6, 24098 Kiel; e-mail: mdolud@lv.uni-kiel.de  
Die vorgestellte Arbeit entstand im Rahmen des BMBF-Projektes FKZ 0330154 (Projektleitung: Prof. Dr. Thomas Hügler)

## Schlüsselwörter

Online-Gülleanalyse, Nahinfrarotspektroskopie (NIR), Transflexion, Durchflussmessverfahren

## Keywords

Online-liquid-manure-analysis, near-Infrared-spectroscopy (NIRS), transflexion, through-flow measuring method

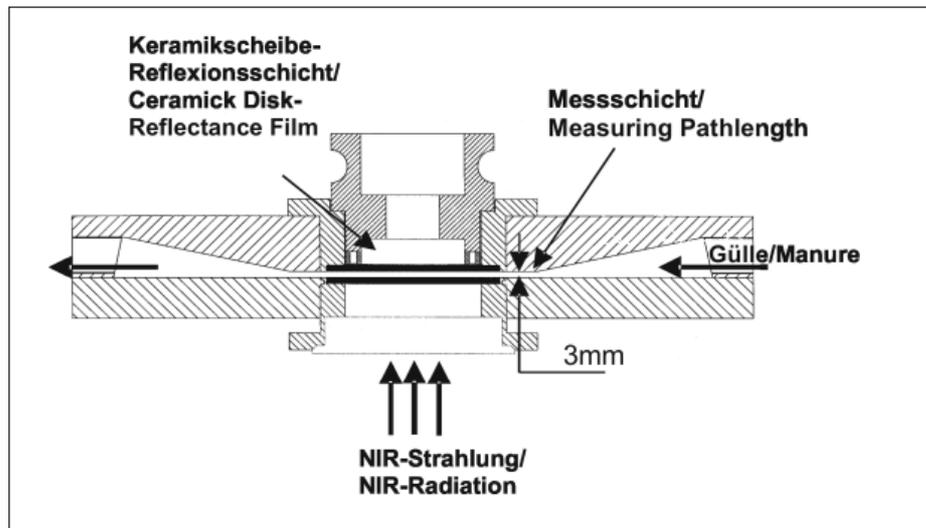


Bild 1: Schematische Darstellung der Messzelle

Fig. 1: Schematic presentation of measuring cell

