

Meßgeräte für Medizin- und Umwelttechnik

Die m-u-t GmbH – ein starker Partner für Ihr Projekt



Tagung „Wertstoffgewinnung aus Gülle und Gärresten“ in Werlte

Dipl. Ing. (FH) Christian Grachtrup, m-u-t GmbH Wedel

1. Vorstellung der m-u-t Gruppe
2. Vorstellung der NIRS-Güllemesstechnik
3. DLG-Anerkennung
4. Dokumentation von Ausbringmengen
5. Ausblick

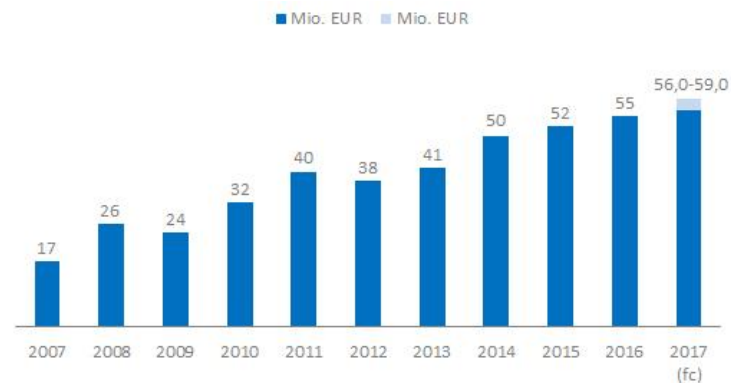
1. Vorstellung der m-u-t Gruppe



Die m-u-t AG in Zahlen:

Vorstand:	Fabian Peters, Maik Müller
Umsatz 2015:	52,1 Mio. EUR
Mitarbeiteranzahl:	ca. 240
Gründung:	1995
Börsengang:	2007, Stock Segment "Scale "
WKN:	AOMSN1
Weitere Informationen:	www.mut.ag

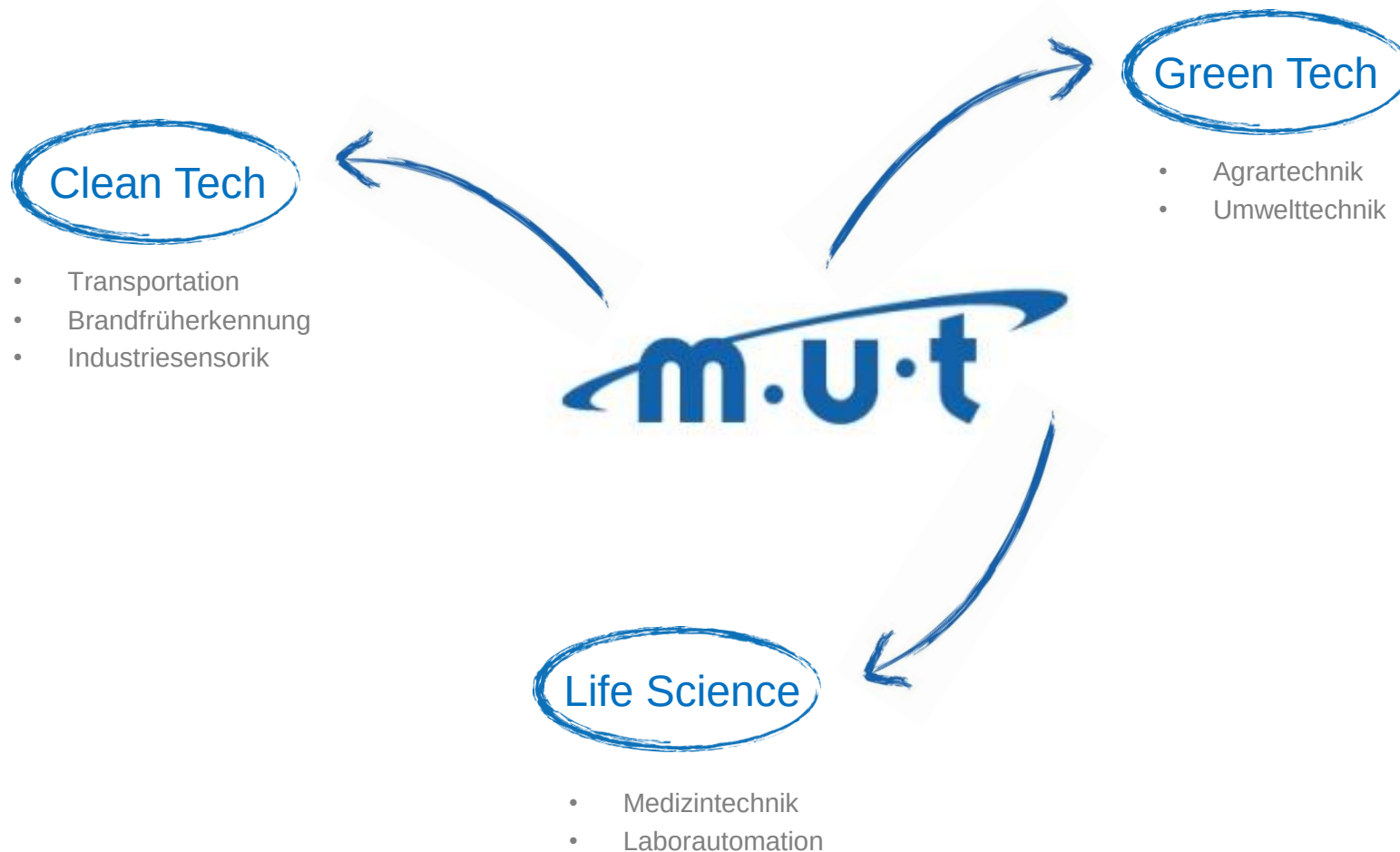
Konzern m-u-t / Umsatz-Verlauf



1. Vorstellung der m-u-t Gruppe



Wachstumsmärkte im Fokus der spektrometrischen Messtechnik und Automatisierungstechnik bei der m-u-t GmbH



1. Vorstellung der m-u-t Gruppe



Technologien und Applikationen zur Inhaltsstoffanalyse für flüssige und feste Substanzen in der Agrar- und Umwelttechnik.

Konkret bedeutet dass:

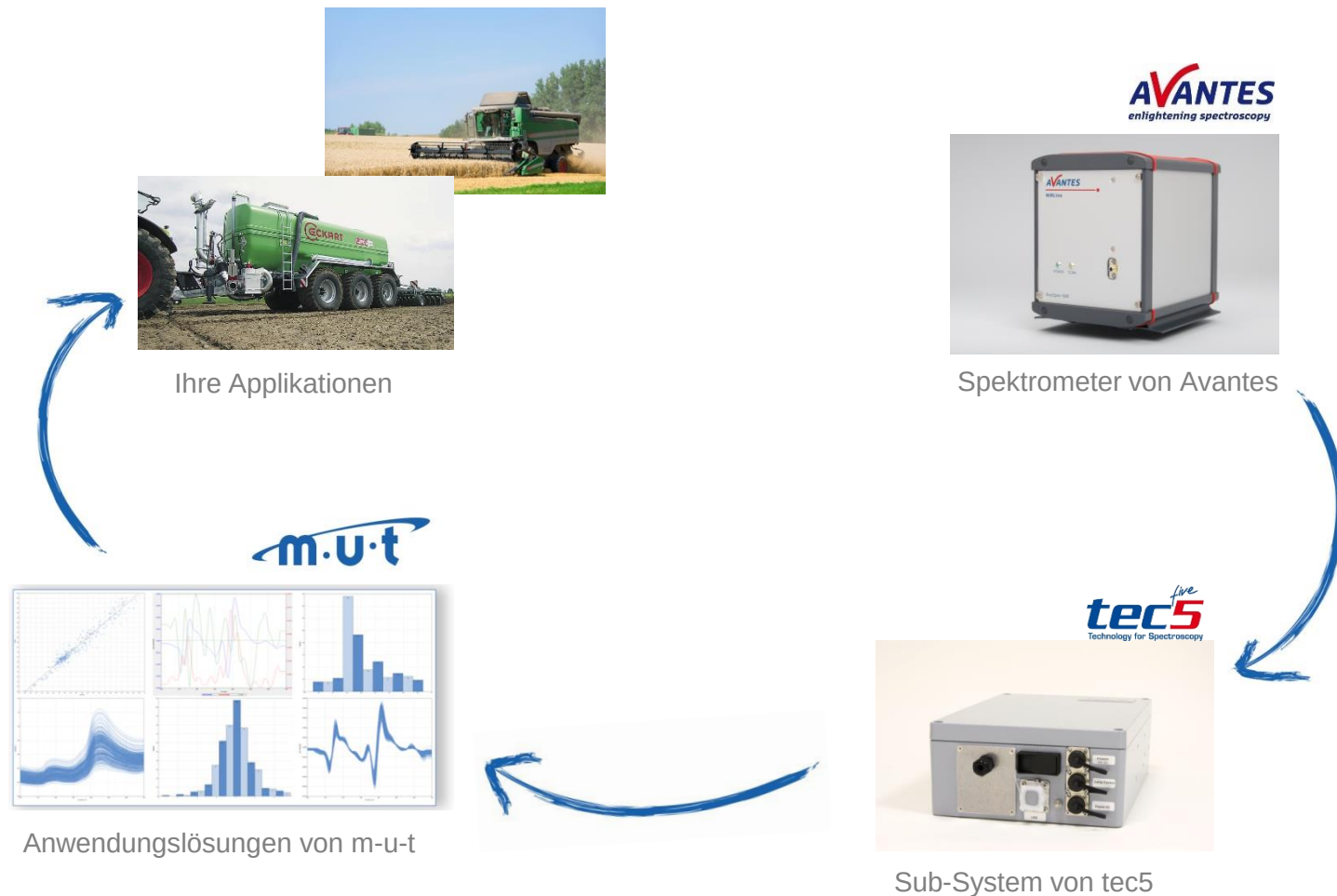
- Messsysteme für Inhaltsstoffanalyse und zur Erfassung von Leitparametern bei Pflanzen, in Erntegütern, Futter- und Düngermitteln, sowie in Wasser und Boden.
- Individuelle kundenspezifische Hard- und Softwareanpassungen der Messsysteme sowie deren Systemintegrationen in übergeordnete Anzeige-Steuerungs- und Regelungssysteme, mobil, auf Fahrzeugen oder in stationär genutzten Anlagen.
- Komplette Applikationen von der Machbarkeitsprüfung mit Technologieauswahl und Erstellung von Referenzdatenbanken hin zur Produktentwicklung mit anschließender Fertigung an Produktionsstandorten der m-u-t Gruppe.

→ Der Produktvertrieb erfolgt ausschließlich über OEM-Kunden!

1. Vorstellung der m-u-t Gruppe



Die m-u-t Gruppe als „One-Stop-Shop“ für Ihr Projekt



1. Vorstellung der m-u-t Gruppe



CLAAS NIR-Inhaltsstoffsensor

- Inhaltsstoffmessung von Mais, Gras, GPS und Luzerne
- Parameter: TS, Rohasche, Rohfaser, Rohprotein, Rohfett und Stärke



1. Vorstellung der m-u-t Gruppe

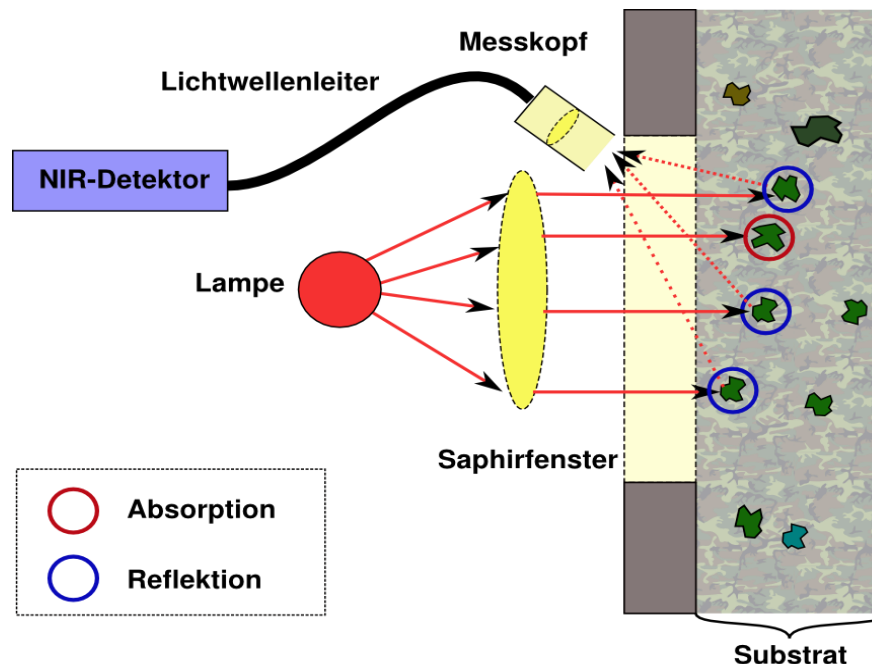


Seit 1993, mittlerweile in der 5. Produktgeneration, ist die m-u-t Gruppe Entwicklungspartner und Lieferant für YARA.

2. Vorstellung der NIRS-Gülmessstechnik

Spektraler Fingerabdruck (hier Reflexionsmessung)

- Elektromagnetische Strahlung trifft auf Materie
- Teile der Strahlung werden absorbiert, der Rest reflektiert
- Differenz aus eingestrahlter und reflektierter Strahlung zeigt charakteristische Spektren, sogenannte Fingerprints.



2. Vorstellung der NIRS-Gülfemesstechnik

Erstellung Kalibrationsmodelle

Aufwand: Chemometrische Auswertung der Spektren (mobil oder stationär)

- Aufnahme von Referenzdaten (NIRS-Spektren) bekannter Substratproben,
- Nasschemische Laboranalyse der Substratproben (Referenzanalysen)
- Erstellung von statistischen Methoden (Kalibrationsmodell)

NIRS-Spektren + Referenzanalysen = **Kalibrationsmodell**

Nutzen: Online-Analyse (direkte Ermittlung des Messwertes)

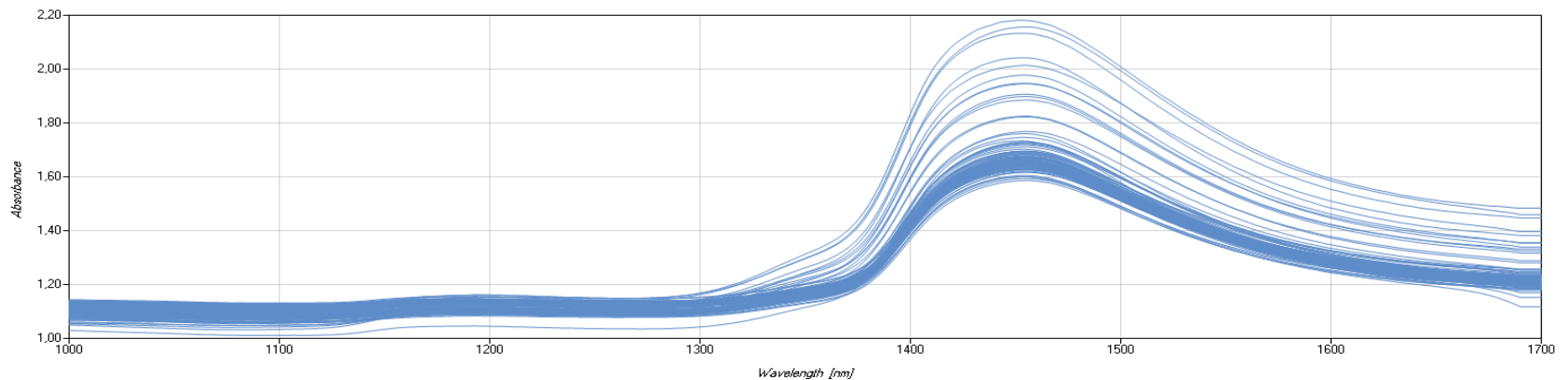
- Spektren werden online aufgenommen und in das Kalibrationsmodell eingeben
- das Ergebnis (Messwert) wird sofort ermittelt

NIRS-Spektrum + Kalibrationsmodell = **Messwert**

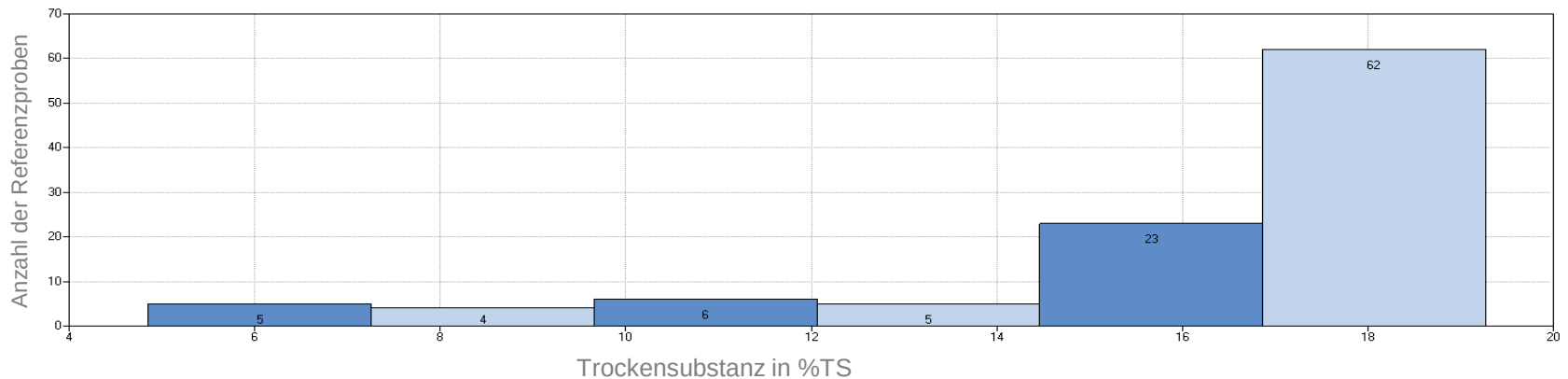
2. Vorstellung der NIRS-Gülmessstechnik

Beispiel-Spektren von Klärschlamm

NIR-Spektren

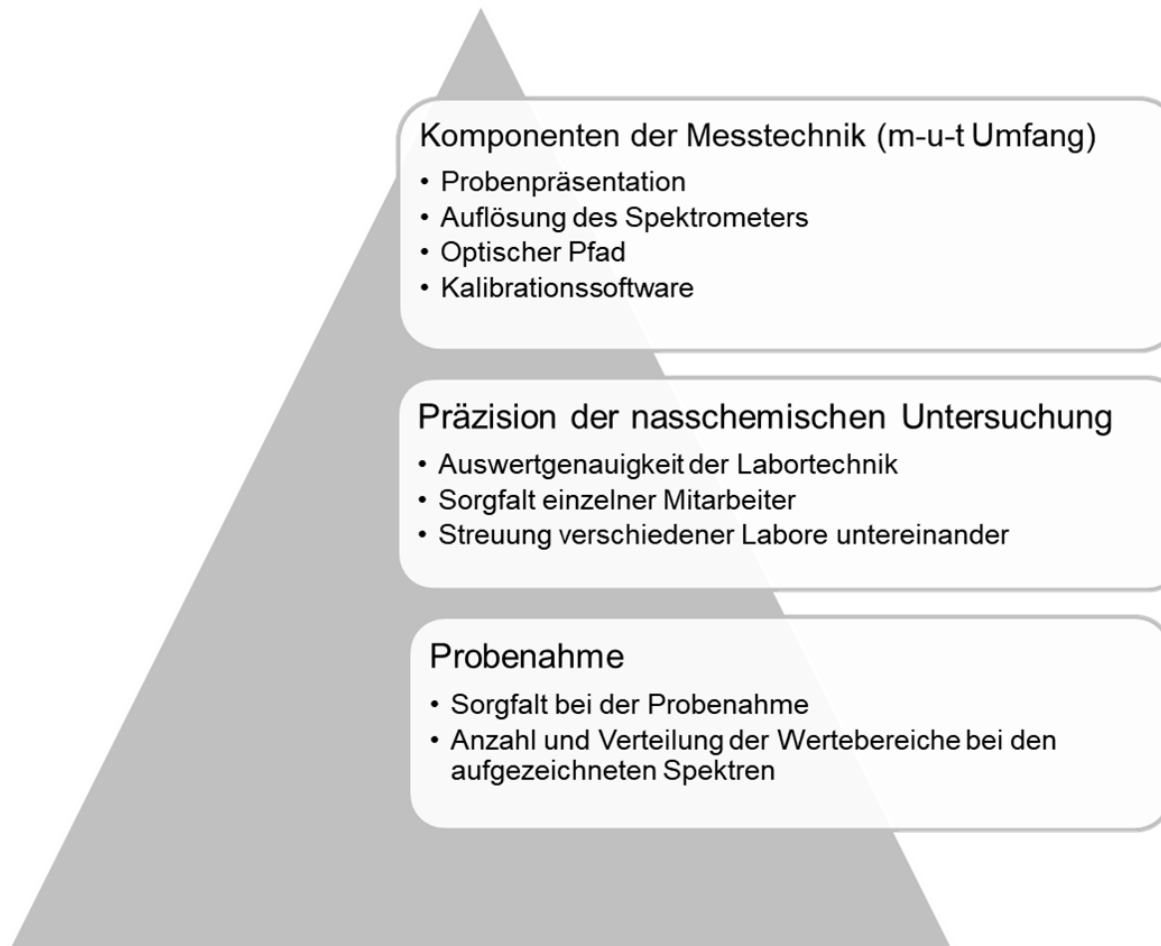


Verteilung der Referenzproben

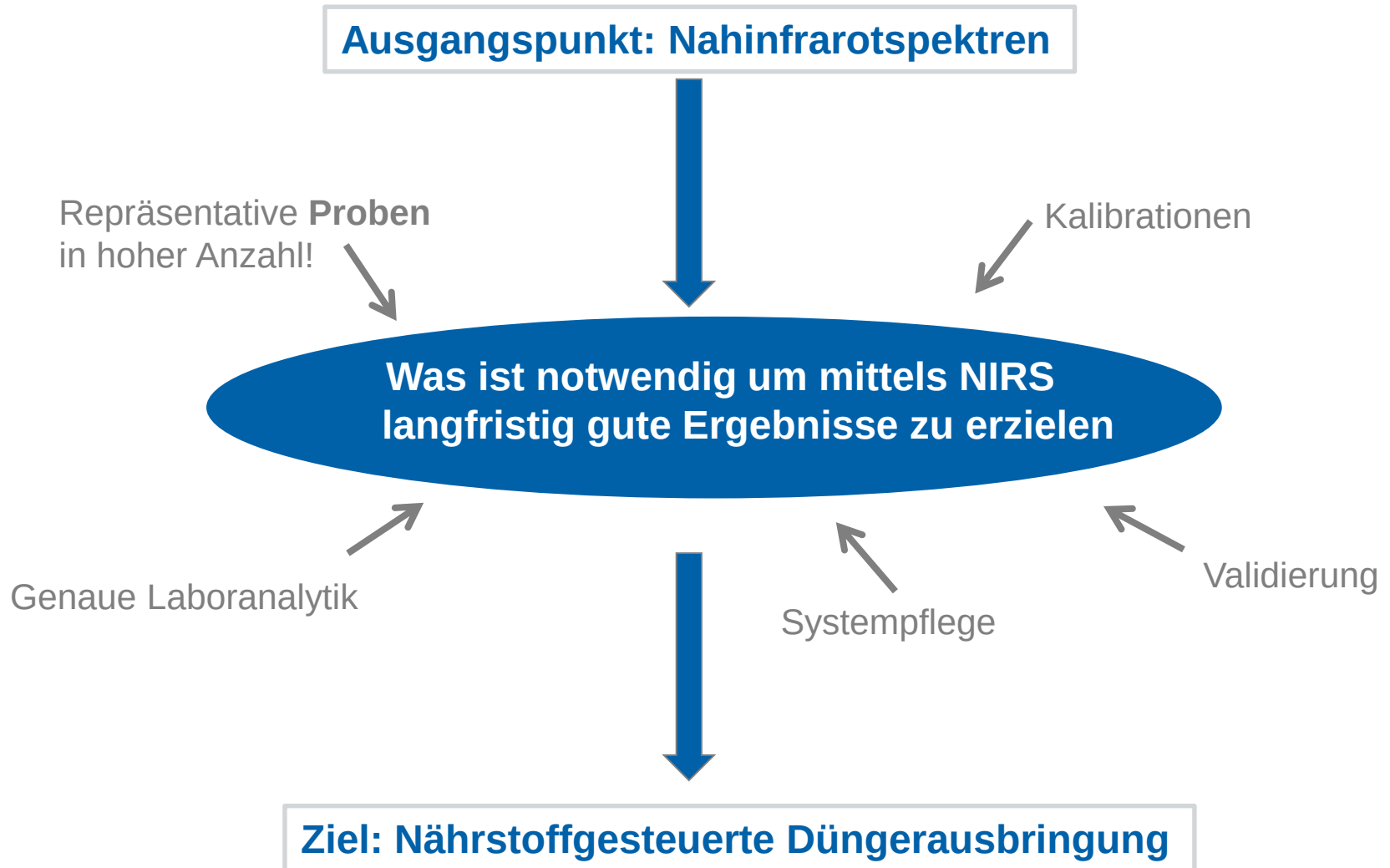


2. Vorstellung der NIRS-Güldemesstechnik

Einflussfaktoren auf die Messgenauigkeit



2. Vorstellung der NIRS-Güldemesstechnik



2. Vorstellung der NIRS-Güldemesstechnik

2006 – 2009 Forschung zum Thema NIRS-Messungen von Gülle in
Zusammenarbeit Zunhammer und Uni Kiel

2009 – 2011 Entwicklung NIR-Sensor für
Gülle V1.0

2011 – 2015 Vertrieb des NIR-Sensor V1.0



2014 – 2015 Entwicklung des NIR Sensor für Gülle V2.0

Seit 2015 Vertrieb des NIR Sensor für Gülle V2.0
(NIR speedspy onboard manure)



2. Vorstellung der NIRS-Güldemesstechnik

Die drei aktuellen Hauptanwendungsbereiche der NIRS Güllenährstoffanalyse:

1. Mobil oder stationär am Stall oder an Biogasanlagen/Güllelagern zu Abrechnungs- oder Dokumentationszwecken
2. Erfassung von Nährstofftransporten (siehe Niederlande)
3. Nährstoffbezogene Gülleausbringung auf dem Feld

→ Und natürlich eine übergreifende Nutzung aller drei Bereiche!



2. Vorstellung der NIRS-Güllemesstechnik

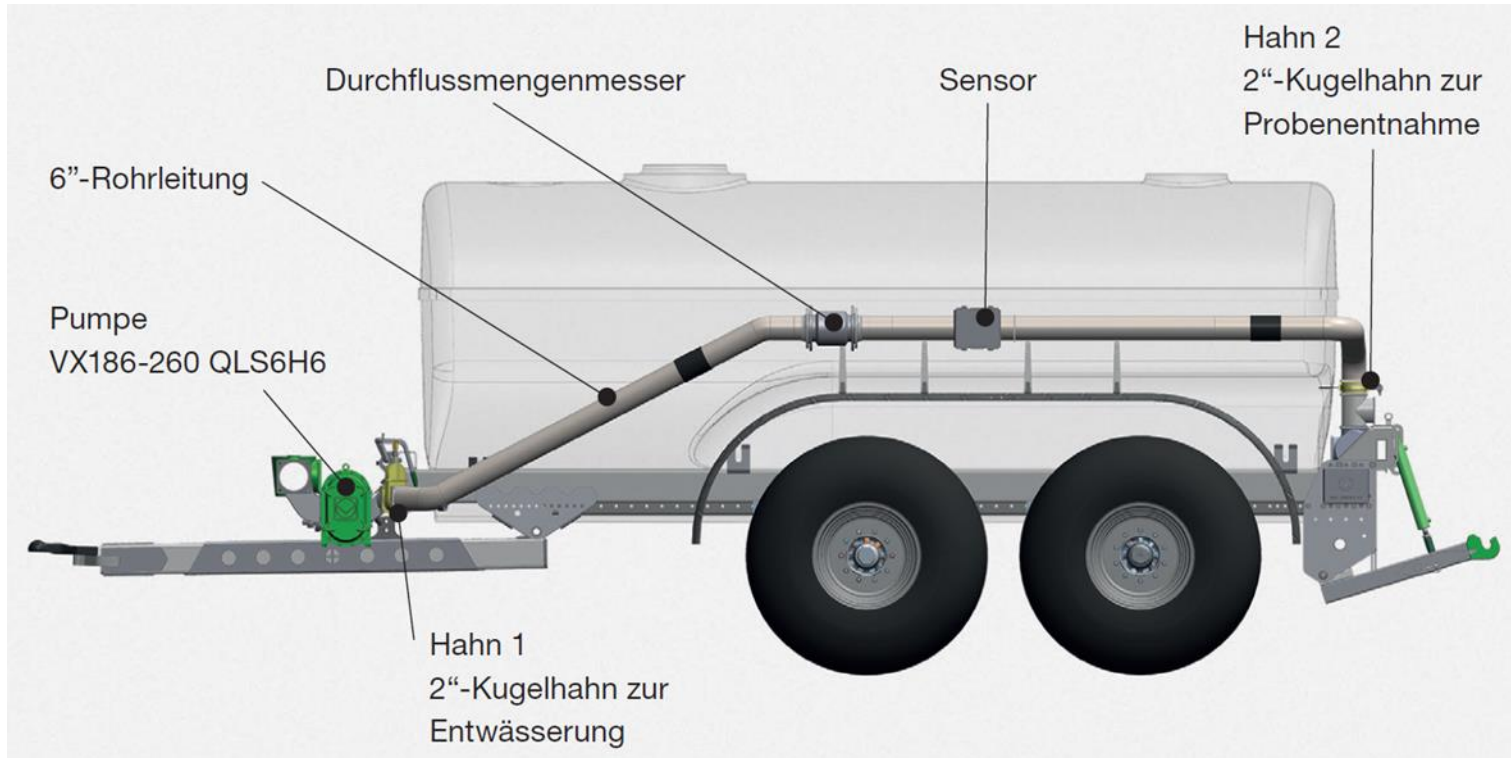


Die Wesentlichen Vorteile der NIRS Technologie in der Gülle-Nährstoffmessung:

1. Messergebnisse sind sofort online verfügbar und dadurch für die nährstoffbasierte Gülleausbringung nutzbar
2. Transparenz durch die Erfassung der Nährstoffe in den gesamten Mengen für abgebende und aufnehmende Betriebe
3. Das System ist durch den Nutzer nicht manipulierbar
4. Deutlich vereinfachte Dokumentation und Nachvollziehbarkeit der Nährstoffbewegungen
5. Kein Verbrauchsmaterial und Einsparung der Laboranalyse und damit deutlich kostengünstiger als die in den Niederlanden gewählte Lösung.

3. DLG-Anerkennung

Prüfaufbau für die DLG Anerkennung



- 2.500 bis 3.000 Ltr. im Fass, so lange homogenisiert, bis die Sensoren stabile Werte anzeigen
- Qualitätsgesicherte Probennahme und Transport zu den Laboren
- 750 Proben an 10 akkreditierte Labore (wurden vorher über DLG Test informiert)

3. DLG-Anerkennung



M-U-T NIR SPEEDSPY ONBOARD

- ✓ **Inhaltsstoffe in Rindergülle:**
TM, N_{Gesamt}, NH₄-N, K₂O
- ✓ **Inhaltsstoffe in Schweinegülle:**
TM, N_{Gesamt}, K₂O
- ✓ **Inhaltsstoffe in flüssigem Gärrest:**
TM, N_{Gesamt}, NH₄-N, K₂O

DLG-Prüfbericht 6796

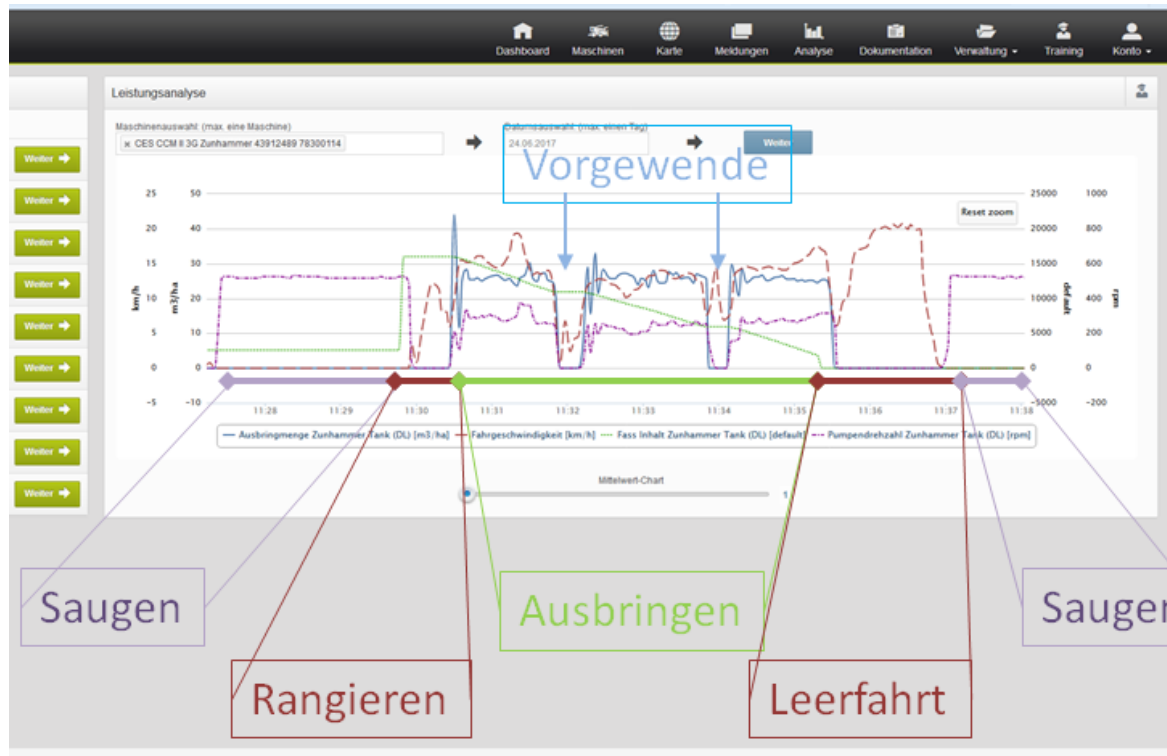
DLG-Bewertungsschema:

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

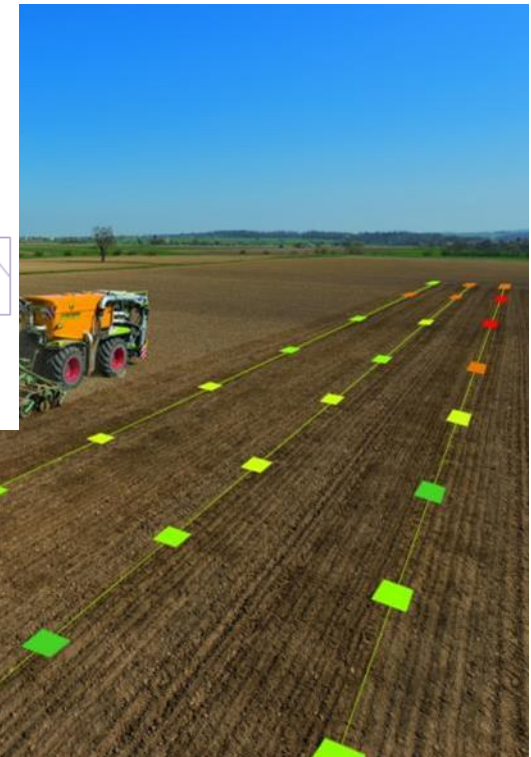
Die DLG-Anerkennung ist Grundlage für Akzeptanz der Messwerte im Markt!

Je mehr Systeme im Einsatz sind, je größer und besser wird die Datengrundlage und damit verbessert sich weiter kontinuierlich die Genauigkeit der Systeme!

4. Dokumentation von Ausbringungsmengen mit Telematics in Verbindung mit GPS und NIRS Sensor



Hier am Beispiel des CLAAS
TELEMATICS on IMPLEMENT (TONI)



4. Dokumentation von Ausbringmengen mit Telematics in Verbindung mit GPS und NIRS Sensor



5. Ausblick

Weitere Möglichkeiten:

1. Datenübertragung in Agrarsoftwaresysteme und Erstellung von Applikationskarten
1. Von Nährstoffbezogener zu bedarfsorientierter Gülleausbringung mit Hilfe von Pflanzen- und Bodensensoren
2. Erweiterung der Kalibrationen auf abseparierte Güllen, Festmist, Kompost und Klärschlämme.



5. Ausblick

Positionierung der Länder zur Nutzung der NIRS Technologie zur Nährstoffmessung in Bezug auf Düngeverordnung und Stoffstrombilanz:



Thüringer
Landesanstalt
für Landwirtschaft

Häufig gestellte Fragen zur neuen Düngeverordnung

Auszug aus dem Dokument:

9. **Darf mit der NIRS-Technologie zur Dokumentation der Nährstoffgehalte gearbeitet werden?**

Antwort:

Ja. Das Arbeiten mit der NIRS-Technologie ist mit entsprechender Dokumentation zulässig.

<http://www.tll.de/www/daten/pflanzenproduktion/duengung/fragenduev.pdf>



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!