



University of
Natural Resources and
Life Sciences, Vienna



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH

HBLFA RAUMBERG - GUMPENSTEIN
LANDWIRTSCHAFT

Untersuchungen zur Nutzung des MIR-Spektrums der Milch von Kühen zur Abschätzung der Weidefutteraufnahme

Steinwider, A., Klaffenböck, M., Fasching, C., Terler, G., Gruber, L.,
Mészáros, G., Sölkner, J.

HBLFA Raumberg-Gumpenstein
BOKU-Wien

Hintergrund

Mid-Infrarot-Spektroskopie (MIR) wird in der Futter- und Lebensmittelanalyse verwendet

MIR: kostengünstig, zerstörungsfrei, Routineanalyse

Fütterung beeinflusst Milch-Zusammensetzung (z.B. Fettsäuren)

Fettsäuren können über MIR-Spektren abgeschätzt werden (+- genau)

→ Können wir aus dem MIR Spektrum auf die Rationszusammensetzung schließen?

Tiere, Material und Methode (1)

■ Milch Daten

- 10200 Tagesdatensätze Raumberg-Gumpenstein

■ Kuh Daten

- Laktationstage, Lak.Nummer, Milchleistung
- LG, BCS, TZ, Rückenfettdicke
- Futteraufnahme
 - Grundfutter + Kraftfutter (individuell erhoben)
 - Weidefutteraufnahme (errechnet aus Energiebedarf – Erhaltung, Leistung, TZ, Trächtigkeit)

Tiere, Material und Methode (2)

- **Partial least square (PLS) Regressionsanalyse**
 - PLS sucht sich im gesamten Datensatz jene Variablen mit dem **höchsten Effekt auf die abhängige Variable** und bildet auch neu (latente) Variablen
 - Daten zufällig in geteilt in: **Kalibrierungs- und Validierungsdatsatz (40:60)**
 - Gleichungen vom Kalibrierungsdatsatz am **Validierungsdatsatz angewandt → Schätzung**
 - 50 Läufe pro Futtermittel → Ergebnisse sind Mittelwerte aus den **50 Durchläufen**

Tiere, Material und Methode (3)

- **Variante 1:** Nutzung von **ausschließlich MIR Spektrum**
- **Varianten 2-4:** (+ Milchleistung, + Kraftfuttermenge)
+ Milchleistung u. Kraftfuttermenge

METHOD	INFORMATION USED
Variant 1	(1) MIR spectra
Variant 2	(1) MIR spectra (2) Milk yield
Variant 3	(1) MIR spectra (2) Concentrate intake
Variant 4	(1) MIR spectra (2) Milk yield (3) Concentrate intake

Tiere, Material und Methode (4)

Beurteilung der Genauigkeit:

- Korrelationskoeffizient (**R**)

R zwischen gemessenem Wert und vorhergesagtem Wert → am Validierungsdatensatz

- **RPD** - Ratio to performance deviation

$$RPD = SD / RMSE_{val}$$

- „Genauigkeit der Vorhersage“
- $RMSE_{val}$ = root mean square error im Validierungsdatensatz
- SD = Standardabweichung der gemessenen Werte

Ergebnisse: Variante 1

Information berücksichtigt: MIR Spektrum

Variante 1

	KALIBRATION			VALIDIERUNG				
	LV	RMSE	R	RMSE	Bias	Slope	R	RPD
P _{kg}	90	2.25	0.87	2.42	0.01	0.97	0.85	1.91
P _%	90	16.02	0.89	17.22	0.05	0.97	0.87	2.02

Variante 4

Information berücksichtigt: MIR Spektrum + Milchleistung + KF-Einsatzmenge

	CALIBRATION			VALIDATION				
	LV	RMSE	R	RMSE	Bias	Slope	R	RPD
P _{kg}	90	2.21	0.88	2.38	0.01	0.97	0.86	1.95
P _%	90	15.59	0.89	16.75	0.03	0.98	0.88	2.08

R: 0.5-0.8

Reasonably accurate

MC PARLAND et al.,
2011&2012

~0.85

Adequate for widespread herd-screening

VANLIERDE et al., 2016

RPD: 2-10

Adequate for analytical purposes

KAROUI et al., 2006

„Grenz-Wahrscheinlichkeit“

Ab welchem Schätzwert kann von Weidefütterung (Grünfütterung) ausgegangen werden?

	ESTIMATIONS				QUANTILES		
	Mean	SD	Min	Max	95.0%	99.0%	99.9%
P_{kg}	0.42	1.77	-8.31	15.81	3.18	5.58	11.85
$P_{\%}$	3.13	13.35	-74.88	111.42	23.90	42.50	88.90



„Grenzwert-Wahrscheinlichkeit“:
 Wenn zumindest dieser Wert als Weideanteil vorhergesagt/geschätzt wurde dann wurde auch wirklich Weide (Grünfutter) in zumindest **99 % der Fälle** angeboten

Zusammenfassung

- Methode ist kostengünstig
- Weide (Grünfütterung) konnte im Schnitt relativ **gut geschätzt** werden
- Im **Einzelfall deutliche Abweichungen** möglich
- Daten von **mehreren Kühen pro Betrieb sichern Ergebnisse** ab

→ Potenzial als **Scening-Tool**

- **Weitere Arbeiten notwendig:**
 - **Tankmilchproben**
 - Einfluss von **anderen Futtermitteln** oder Futterzusatzstoffen auf Ergebnisse
 - **Verbesserungsmöglichkeiten in der Auswertung** (z.B. Ausreißer-Identifikation...)



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Untersuchungen zur Nutzung des MIR-Spektrums der Milch von Kühen zur Abschätzung der Weidefutteraufnahme

Steinwider, A., Klaffenböck, M., Fasching, C., Terler, G., Gruber, L., Mészáros, G., Sölkner, J.

HBLFA Raumberg-Gumpenstein und BOKU-Wien



University of
Natural Resources and
Life Sciences, Vienna



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH

HBLFA RAUMBERG - GUMPENSTEIN
LANDWIRTSCHAFT