

## Erfahrungen mit der VDLUFA-NIRS-Kalibrierung für Aufwüchse von extensiv bewirtschafteten Beständen

J. Bargholz, P. Tillmann

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft LUFA, Naumburger Str. 98, 07743 Jena  
VDLUFA Qualitätssicherung NIRS GmbH, Am Versuchsfeld 13, 34128 Kassel

Die Nahinfrarotspektroskopie wird in weiten Bereichen der Untersuchung landwirtschaftlicher Produkte eingesetzt. Insbesondere an Futterpflanzen, weil bei der Bewertung der Aufwüchse und deren konservierten Erzeugnisse viele Futterwertparameter zum Einsatz kommen, die sich hinreichend mittels NIRS bestimmen lassen.

### NIRS-Untersuchungen im Labor

Die Untersuchung von silierten und unsilierten Grünlandaufwüchsen im Labor an den getrockneten und vermahlenden Proben ist de facto Standard für die Untersuchung größerer Probenserien. Dabei werden sowohl der Rohprotein, Rohfett- und -fasergehalt als auch Zucker und insbesondere die Faserfraktionen nach van Soest bestimmt. Weiterhin werden Merkmal wie Gasbildung, in vivo-Verdaulichkeit nach Tilly und Terry sowie Cellulase (Elos, Eulos) bestimmt. Alle diese Daten fließen für gewöhnlich in die energetische Bewertung der Proben ein. Beispielhaft ist in Tab. 1 die NIRS-Kalibrierung für Frischgrasproben beschrieben. Die meisten in die Kalibrierfunktion eingeflossenen Proben stammen aus Feldversuchen oder Zuchtgärten. Die Fructane-Proben stammen aus nur einem Erntejahr.

*Tab. 1: Kenndaten der NIRS-Kalibrierung für getrocknete und gemahlene Frischgrasproben.*

Merkmal	Einheit	N	SECV	Bereich	
Trockenmasse	%	1062	1,00	83,8 -	98,9
Rohprotein	% TM	2624	0,69	3,4 -	37,3
Rohfaser	% TM	2535	1,07	11,0 -	48,2
Rohfett	% TM	903	0,28	0,6 -	6,0
Zucker	% TM	664	1,02	0,0 -	31,0
aNDFom	% TM	507	1,75	28,9 -	69,2
ADFom	% TM	635	1,19	14,1 -	53,1
Gasbildung	ml <sup>1</sup>	1067	2,30	28,2 -	63,9
Eulos	% TM	154	2,51	6,5 -	56,3
Fructane	% TM	104	0,43	0,70 -	13,6

<sup>1</sup> ml je 200 mg TM

Aufgrund der aktuellen Versuchs- und Forschungsfragen im Bereich der Grünlandwirtschaft ist die Anwendung dieser Kalibrierfunktion auf Extensiv-Aufwüchse von Interesse. Die Anwendbarkeit ist aufgrund der Herkunft der Kalibrierproben aber nicht a priori gegeben.

Das Ergebnis der Validerung der Kalibrierfunktion aus Tab. 1 mit Proben der TLL Jena ist in Tab. 2 dargestellt. Die 41 Proben stammen von Extensivierungsflächen. Sie stammen aus den folgenden nicht abschließend aufgezählten Akzessionen: Fuchsschwanzwiese, Goldhaferwiese, Wiesenrispenwiese, Halbtrockenrasen, Borstgrasrasen, Rotschwengel-Rotstrausgras-Wiese, Berggrispewiesenknöterich, Weiches Honiggras dominant, Glatthaferwiese.

Tab. 2: Validierung mit Proben der Ernte 2009, Extensiv-Aufwüchse aus Thüringen

Merkmal	Einheit	SEP	Bias	SEP(C)	Steigung	R <sup>2</sup>
Rohprotein	% TM	1,0	0,8*	0,5	0,96	99%
Rohfaser	% TM	1,4	-0,6	1,2	0,85	97%
Rohfett	% TM	0,6	0,5*	0,3	1,10	85%
ADFom	% TM	1,5	-0,7	1,3	0,96	95%
Gasbildung	ml <sup>1</sup>	1,9	0,3	1,9	1,06	92%
Eulos	% TM	4,9	-3,4*	3,6*	0,95	91%

N = 41 Proben

<sup>1</sup> ml je 200 mg TM

\* signifikant ungleich Null (bias) bzw. größer als der SECV (SEP(C))

Die Ergebnisse zeigen durchweg sehr hohe Bestimmtheitsmaße, was vor allem auf der sehr weiten Spreizung der Gehalte in den Validierproben beruht. Wenn man deshalb die Fehler der Vorhersage (SEP) bzw. ihre systematische (bias) und zufällige Komponente (SEP(C)) betrachtet, dann fällt auf, dass es sich vornehmlich um erhöhte systematische Fehler handelt. Diese können unterschiedliche Ursachen haben, verhindern in Versuchsfragen aber nicht die Differenzierung der Prüflinge. Einzig bei dem Merkmal Eulos ist der zufällige Fehler erhöht, dies konnte einer Gruppe von Proben aus Glatthaferbeständen zugeordnet werden. Eine Erklärung dafür fällt schwer.

Die Fructane-Kalibrierung wurde mit Proben der gleichen Herkunft, wie die Kalibrierproben validiert. Dazu wurde vor Beginn der Kalibrationserstellung 1/4 aller Proben für die Validierung beiseite gelegt.

Tab. 3: Validierung der Fructane-Kalibrierung

Merkmal	Einheit	SEP	Bias	SEP(C)	Steigung	R <sup>2</sup>
TM	% TM	0,6	0,0	0,60	0,97	95%

N = 27 Proben