

Erfahrungen mit dem NIRS-Online-Einsatz in der Gräserzüchtung und -prüfung (NOFUG)

Pfeiffer, G.¹⁾, Feuerstein, U.²⁾ und Tillmann P.¹⁾

¹⁾VDLUFA Qualitätssicherung NIRS GmbH, Teichstr. 35, 34130 Kassel

²⁾Euro Grass Breeding GmbH & Co. KG, Steimker Weg 7, 27330 Asendorf

1 Einleitung und Problemstellung

2007 wurde NOFUG (NIRS Online Forage User Group) als ein internationaler Arbeitskreis gegründet, um ein tragfähiges europäisches Netzwerk zur Weiterentwicklung der NIRS Online Technologie aufzubauen. Im gleichen Jahr wurde die Betreuung und Pflege der Kalibration auf die VDLUFA Qualitätssicherung NIRS GmbH übertragen. Die Mitglieder des Arbeitskreises stammen aus Norwegen, Dänemark, Schweden, Frankreich, Niederlande, Tschechien und Deutschland.

Züchterische Selektion wird an Tausenden von Zuchtstämmen betrieben, wobei konventionelle Analyseverfahren ungeeignet sind, sehr große Probenaufkommen zeitnah zu bewältigen. Für diese Applikation hat sich die NIRS (Nahinfrarot-Spektroskopie) als geeignete Methode etabliert und hat sich zusätzlich aus dem Labor auf das Feld verlagert. Durch die Entwicklung robuster Diodenarray-Spektrometer, die nicht nur vibrationsresistent, sondern auch spritzwassergeschützt sind, können Messung und Auswertung direkt auf dem Erntegerät stattfinden und so die Effizienz bei der Sortenselektion enorm erhöhen.

2 Material und Methoden

Es wurde eine NIRS-Kalibrierung entwickelt zur direkten Messung des Trockenmassegehaltes in Futterpflanzen (Gras und Klee) auf dem Erntegerät. Die gesamte Datensatz umfasst bereits mehrere Jahrgänge (2007-2012) an Proben aus verschiedenen europäischen Ländern (s. o.). Sie ist nutzbar für die Geräte von Fa. Carl Zeiss der Modelle Corona 128, 256 und Plus, wurde aber auch erfolgreich mit Polytec-Spektrometern eingesetzt.

Zusätzlich zur Trockenmasse wurden auch Kalibrierungen zur Online-Bestimmung von Rohprotein, Rohfaser, Rohfett, Zucker (WSC), NDFom, ADFom, Gasbildung und Cellulase erstellt, die experimentell bereits in der Praxis bei den NOFUG-Mitgliedern eingesetzt werden.

Die Bestimmung der Trockenmasse wird direkt bei den NOFUG-Mitgliedern durchgeführt. Nach beendeter Ernte werden Spektren und Analysenwerte an die VDLUFA Qualitätssicherung NIRS GmbH gesandt und verarbeitet. So kann die Kalibrierung jedes Jahr weiterentwickelt und verbessert werden.

Enthalten sind im Datensatz diverse Arten der Gattungen Lolium, Festuca, Poa, Trifolium und verschiedene Hybriden.

3 Ergebnisse und Diskussion

Die aktuelle Kalibrierung beinhaltet 990 Spektren mit referenzanalytisch ermittelten Trockenmassegehalten aus den Ländern Dänemark, Deutschland, Frankreich, Niederlande, Norwegen und Schweden (Abb. 1). Der kalibrierte Bereich rangiert von 8 bis 44% Trockenmasse.

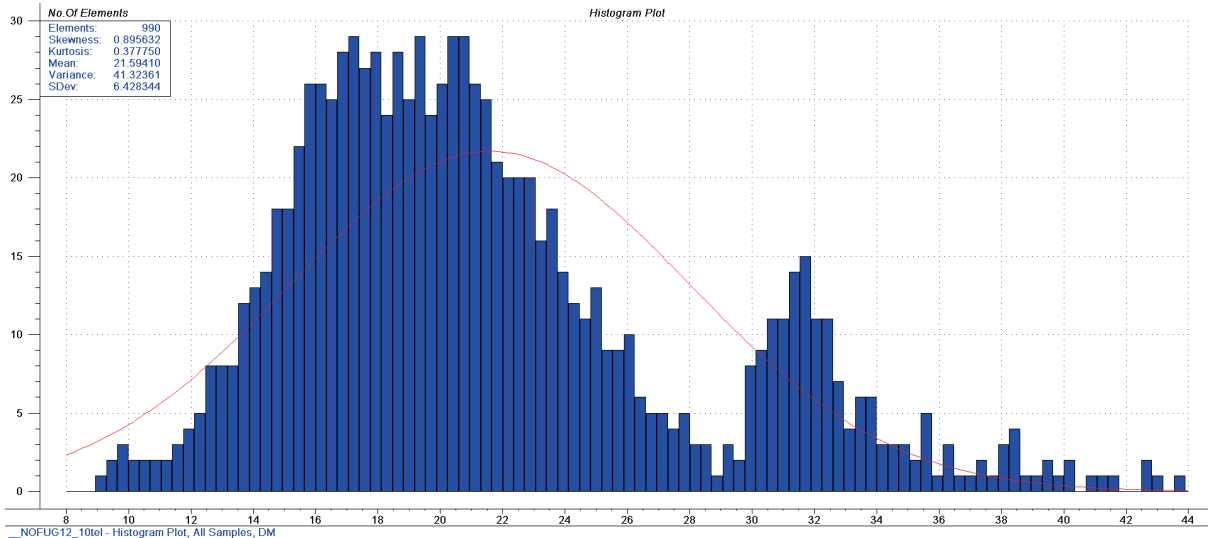


Abb. 1: Verteilung der Trockenmassegehalte im Kalibrationsdatensatz

Abbildung 2 zeigt eine graphische Darstellung der Kreuzvalidierung und maßgebliche Präzisionsparameter wie Korrelation [0,96], Bestimmtheitsmaß/R² [0,92] und SEP (Standard Error of Prediction) [1,71]. Der Bias beträgt 0,002 und die Neigung (Slope) liegt bei 0,93. Die Faktorenzahl in der Regressionsgleichung beträgt 5.

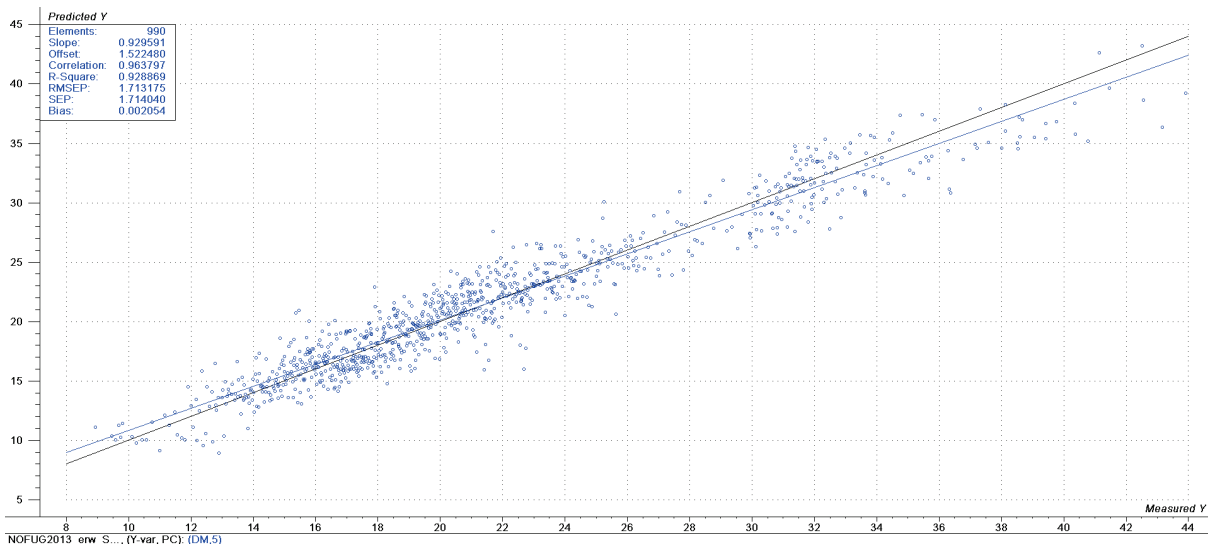


Abb. 2: Ergebnis der Kreuzvalidierung im Kalibrationsdatensatz (Referenzanalyse versus NIRS)

4 Schlussfolgerungen

Die erreichte Präzision zur Trockenmassebestimmung kann als gut bezeichnet werden. Problematisch sind manche Grasarten, sehr hohe Trockenmassegehalte und spätere Schnitte. Hier besteht noch Optimierungsbedarf. Für die Qualitätsparameter Rohprotein, Rohfaser, Rohfett, Zucker (WSC), NDFom, ADFom, Gasbildung und Cellulase muss die Datenbasis noch erweitert werden. Erste Praxiseinsätze zeigen, dass ein Einsatz als Screening-Methode vielversprechend erscheint.

5 Literatur

- [1] PARK, R.S; AGNEW, R.E; GORDON, F.J; STEEN, R.W.J (1998): Use of near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) on undried samples of grass silage to predict chemical composition and digestibility parameters. *Animal Feed Science and Technology*, Band 72, Ausgaben 1–2, Mai 1998, Seite 155–167.
- [2] SHENK, J. S. UND WESTERHAUS, M. O. (1991): Use of near infrared Population Definition, Sample Selection, and Calibration Procedures for Near Infrared Reflectance Spectroscopy. *Crop Science*, Band 31, Nr. 2, Seiten 469-474.