

Bestimmung des Reinproteingehaltes von Futtermitteln: Vergleich von Trichloressigsäure und Wolframsäure als Fällungsmittel

C. Böttger¹, F. Dohme-Meier², U. Wyss², K.-H. Südekum¹

¹Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Institut für Tierwissenschaften, Bonn, ²Agroscope, Forschungsgruppe Wiederkäuer, Posieux, Schweiz

1 Hintergrund

In Futtermitteln enthaltenes Rohprotein (XP; N × 6,25) lässt sich über verschiedene Methoden in Reinprotein und Nicht-Protein-Stickstoff (NPN)-Verbindungen differenzieren. Ein Anwendungsgebiet dieser Methoden ist die wissenschaftliche Futtermittelbewertung für Wiederkäuer.

Dazu zählt die Schätzung der ruminalen Abbaubarkeit des XP über verschiedene Wege: Bei der chemischen XP-Fraktionierung ist die Ermittlung des Reinproteingehaltes einer von vier Analyseschritten, um das XP auf Basis seiner chemischen Löslichkeit zu charakterisieren (Licitra et al., 1996). Anschließend erfolgt über Regressionsgleichungen die Schätzung der ruminalen XP-Abbaubarkeit (Steingaß und Südekum, 2013). Weiterhin ist deren Schätzung über eine enzymatische in vitro-Methode möglich (Irshaid, 2007; Hippenstiel et al., 2015). Dabei wird die Enzymzugabe basierend auf dem Reinproteingehalt des Futtermittels dosiert. Der Gehalt an Reinprotein ist weiterhin von Bedeutung für die Bewertung der Proteinqualität von Silagen. Bei der Silierung findet eine zum Teil erhebliche Umwandlung von Reinprotein in NPN statt, welche Auswirkungen auf die Verfügbarkeit von N im Pansen und die N-Nutzungseffizienz des Wiederkäuers hat (Givens und Rulquin, 2004).

Chemisch erfolgt die Analyse des Reinproteingehaltes über verschiedene Fällungsmittel. Verbandsmethoden des VDLUFA sind die Methode nach Barnstein (VDLUFA-Methodenbuch Bd. III, 4.4.1, Fällungsmittel Kupferhydroxid) und die Methode nach Mothes (4.4.2, Fällungsmittel Tannin). Darüber hinaus existieren Methoden der Fällung mit Trichloressigsäure (TCA) oder mit Wolframsäure. Ein Unterschied zwischen diesen beiden Methoden besteht in der Erfassung von Peptiden, die durch TCA nicht gefällt werden und somit dem NPN zugeschlagen werden (Licitra et al., 1996).

Ziel des vorliegenden Beitrags ist ein Vergleich zwischen der Ermittlung des Reinproteingehaltes von verschiedenen Futtermitteln über TCA oder Wolframsäure.

2 Material und Methoden

Für zwei Probenkollektive (Trockenschlempen, $n = 64$ und Grünlandaufwüchse, $n = 18$; frisch, siliert, Heu) erfolgte die Ermittlung des Reinproteingehaltes mit zwei verschiedenen Fällungsmitteln (Licitra et al., 1996). Das Vorgehen ist in Abbildung 1 schematisch dargestellt.

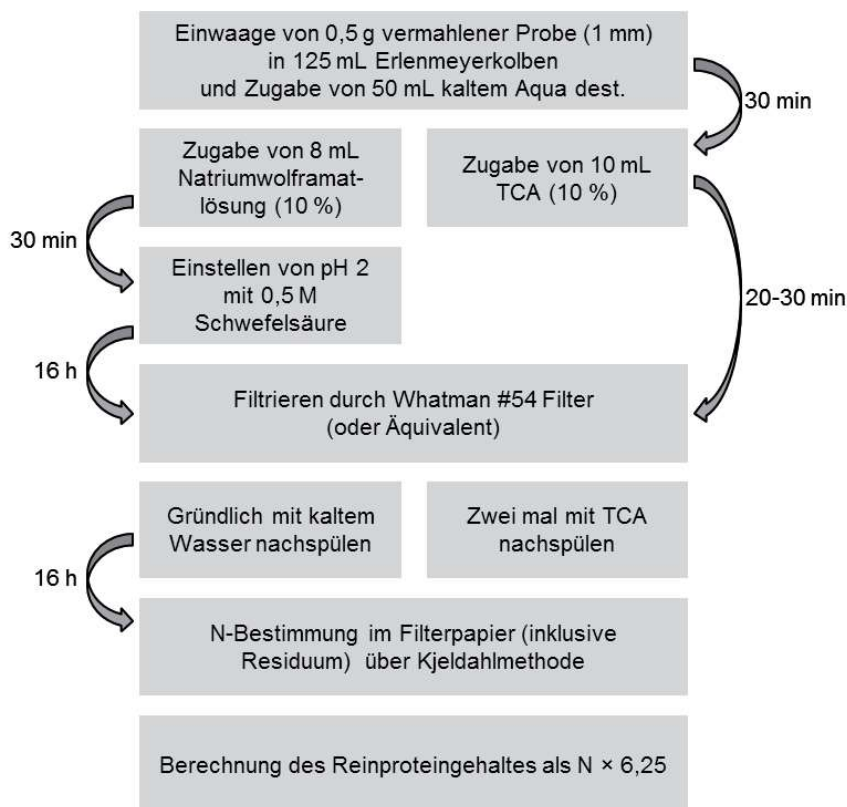
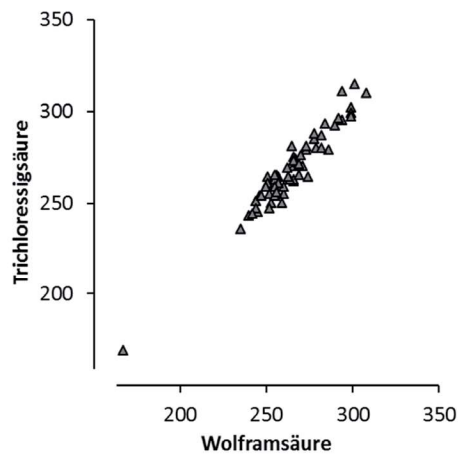


Abb. 1: Ermittlung des Reinproteingehaltes mithilfe von Trichloressigsäure (TCA) oder Wolframsäure (Licitra et al., 1996).

3 Ergebnisse

In Abbildung 2. findet sich eine vergleichende Darstellung der mit zwei Fällungsmitteln bestimmten Reinproteingehalte.

a)



b)

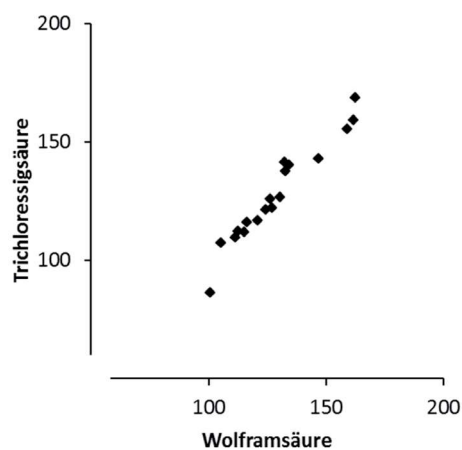


Abb.2. Vergleichende Darstellung der mit zwei Fällungsmitteln (Licitra et al., 1996) bestimmten Reinproteingehalte (g/kg Trockenmasse) für **a)** Trockenschlempen (n=64) und **b)** Grünlandaufwüchse (n=18).

Die relative Differenz (Differenzbetrag geteilt durch den Mittelwert) im Gehalt an Reinprotein zwischen den Methoden lag mit Ausnahme einer Silage (16 %) bei maximal 7,0 % und betrug im Mittel 2,3 %. Unter Einbeziehung des Analysenspielraums für die Bestimmung des Rohproteins (Analysenspielräume Version 10; VDLUFA, 2016) zeigten die Methoden bei 93 % der Proben keine Abweichung. Die Korrelationskoeffizienten nach Pearson zwischen den unterschiedlich bestimmten Reinproteingehalten betrugen für beide Probensätze 0,97 ($p < 0,0001$; SAS 9.4, PROC CORR; SAS, 2011).

4 Schlussfolgerungen

Für die untersuchten Futtermittel scheint eine Reinproteinbestimmung mit nur einem Fällungsmittel – Wolframsäure oder TCA – und Verwendung des Ergebnisses für verschiedene Anwendungen vertretbar. Demnach könnte die Methode vom Anwenderlabor nach Aspekten der Sicherheit (Handhabung und Entsorgung von Chemikalien), Zeitdauer oder Arbeitsaufwand ausgewählt werden. Inwiefern die Ergebnisse auf weitere Futtermittel oder alternative Fällungsmittel übertragbar sind, bleibt zu prüfen.

5 Literaturangaben

- Givens, D. I., Rulquin, H., 2004: Utilisation by ruminants of nitrogen compounds in silage-based diets. *Anim. Feed Sci. Technol.* 114, 1-18.
- Hippenstiel, F., Kivitz, A., Benninghoff, J., Südekum, K.-H., 2015: Estimation of intestinal protein digestibility of protein supplements for ruminants using a three-step enzymatic in vitro procedure. *Arch. Anim. Nutr.* 69, 310-318.
- Irshaid, R., 2007: Estimating Intestinal Digestibility of Feedstuffs for Ruminants Using Three-step in Situ-in Vitro and in Vitro Procedures. Christian-Albrechts-Universität, Kiel (Dissertation).
- Licitra, G., Hernandez, T. M., Van Soest, P. J., 1996: Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. *Anim. Feed Sci. Technol.* 57, 347-358.
- SAS, 2011: User's Guide: Statistics Version 9 3. SAS Institute, Inc, Cary, NC, USA.

- Steingaß, H., Südekum, K.-H., 2013: Proteinbewertung beim Wiederkäuer – Grundlagen, Analytische Entwicklungen und Perspektiven. Übers. Tierernährg. 41, 51-73.
- Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten (VDLUFA) (Hrsg.), 2012: Handbuch der Landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik (VDLUFA-Methodenbuch), Bd. III. Die chemische Untersuchung von Futtermitteln, VDLUFA-Verlag, Darmstadt.