

Unterscheiden sich Fütterungsregime von Rindern verschiedener Haltungskategorien? Eine Untersuchung von Rindfleisch mit Hilfe stabiler Isotope.

A. Thiemann, N. Wrage-Mönnig

Grünland und Futterbauwissenschaften, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät

Universität Rostock

antje.thiemann@gmx.net

Einleitung und Problemstellung

Besonders beim Verbraucher gewinnt der Wunsch nach Transparenz bezüglich der Produktionsbedingungen sowie geographischer Herkunft tierischer Lebensmittel zunehmend an Bedeutung (Herwig, 2010; Moloney u.a., 2009). Auch die Erzeugungsform, ökologisch oder konventionell, und die damit verbundenen Anforderungen an Preis und Qualität beeinflussen das Kaufverhalten maßgeblich (Gebbing u.a., 2004). Um dem Wunsch der Verbraucher nach mehr Transparenz nachzukommen, hat sich die Gesellschaft zur Förderung des Tierwohls in der Nutztierhaltung mbH gemeinsam mit mehreren Einzelhandelsketten auf die Einführung des Haltungskompasses geeinigt. Dieser ist ein einheitliches Kennzeichnungssystem, das seit dem 01. April 2019 auf allen Fleischprodukten aufgedruckt ist und diese hinsichtlich ihrer Produktionsweise in vier Kategorien unterteilt. Für die Rindfleischerzeugung sind lediglich die Haltungskategorie 1 (Stallhaltung), die den gesetzlichen Mindeststandards entspricht und Haltungskategorie 4 (Premium), die ausschließlich Rindfleisch aus ökologischer Erzeugung beinhaltet, im Einzelhandel vertreten. Zur Überprüfung der Einhaltung der entsprechenden Richtlinien sind Nachweismethoden erforderlich. Die Stabilisotopenanalytik erlaubt aus einer Analyse vom Endprodukt Rindfleisch Rückschlüsse über die Fütterung. Dies basiert auf Fraktionierungsprozessen, z. B. durch die Photosynthesewege der Pflanzen bezüglich Kohlenstoff, die sich in der Isotopenstruktur des Rindfleisches niederschlagen (Herwig, 2010; Landau, 2011; Scheid, 2011).

In dieser Arbeit wurde untersucht, ob sich Unterschiede in der Fütterung der Rinder zwischen den Haltungskategorien mit Hilfe von Stabilisotopenuntersuchungen erkennen lassen. Hierfür wurde zunächst ein eigenes Verfahren zur Probenvorbereitung erarbeitet. Außerdem wurden mögliche Einflussfaktoren, wie Einzelhandel oder Preis, hinsichtlich ihrer Bedeutung untersucht.

Material und Methoden

Mit Hilfe von Referenzproben bekannter Rationen wurde eine Regression zwischen dem Maisanteil in der Ration und den Kohlenstoffisotopendaten erstellt. Die Regressionsgleichung

Unterscheiden sich Fütterungsregime von Rindern verschiedener 2 Haltungskategorien? Eine Untersuchung von Rindfleisch mit Hilfe stabiler Isotope.

chung diente als Grundlage für die Berechnung der Maisanteile der Einzelhandelsproben. Die Probenahme von 13 Referenzproben zur Erstellung einer Korrelation zwischen Maisanteil in der Ration und Isotopenwerten erfolgte auf landwirtschaftlichen Betrieben aus Mecklenburg-Vorpommern, Hamburg, Schleswig-Holstein und Niedersachsen. Weitere 20 Proben kamen aus dem Einzelhandel (Tab. 1). Zur besseren Vergleichbarkeit wurden bei den Einzelhandelsproben ausschließlich und bei den Referenzproben weit überwiegend Hüftsteaks verwendet. Vom jeweiligen Stück Fleisch wurden ca. 20 g abgenommen und bis zur Analyse eingefroren.

Tab. 1: Übersicht über die Probenherkunft aus dem Einzelhandel

Einzelhandel	Haltungskategorie 1	Haltungskategorie 4
Aldi Nord	2	-
Lidl	3	5
Netto Marken-Discount	4	-
Kaufland	3	1
Rewe	-	2*
Gesamt	12	8

*Diese Proben sind dem Anbauverband Naturland e.V. zuzuordnen; eine ganzjährige Silagefütterung ist hier untersagt (Naturland e.V., 2019)

Die Probenvorbereitung basierte auf dem Verfahren nach Boner (2006). Dieses wurde anhand von zwei Vortests auf das Forschungsziel dieser Arbeit angepasst (Abb. 1). So konnte festgestellt werden, dass auf eine vorhergehende Fettextraktion verzichtet werden konnte und ein mehrfaches Zerkleinern und Homogenisieren der Probe die Messergebnisse in ihrer Genauigkeit positiv beeinflusste.

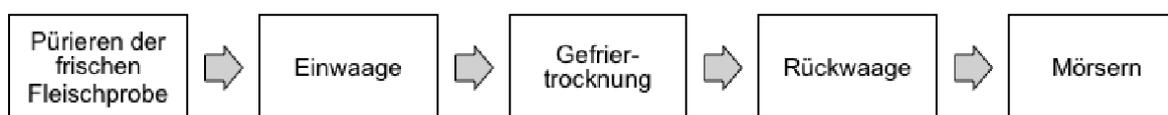


Abb. 1: Schema der Probenvorbereitung

Die Messung der Isotopenverhältnisse von Kohlenstoff ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) erfolgte in einer Doppelbestimmung mithilfe der Elementaranalyse-Isotopenverhältnis-Massenspektrometrie (EA-IRMS). Im vorliegenden Fall war eine Pyrolyseeinheit mit einem IRMS gekoppelt (Elementar). Die gemessenen Isotopenwerte wurden auf den internationalen Standard nach IAEA bezogen und in Promille (‰) angegeben (Scheid, 2011). Die interne Reproduzierbarkeit betrug für $\delta^{13}\text{C}$ 0,11 ‰.

Ergebnisse und Diskussion

Durch die Erstellung der Regression aus den Referenzproben bekannter Rationen konnte ein positiver linearer Zusammenhang zwischen Maisanteil und $\delta^{13}\text{C}$ bestätigt werden ($R^2 = 0,77$, $p = 0,02$). Die Regressionsgleichung ($y = 21,714 x - 28,463$) wurde im Folgenden für die Berechnung der unbekanntem Maisanteile in der Rinderfütterung der Proben aus dem Einzelhandel verwendet, bei denen nur $\delta^{13}\text{C}$ bekannt war. Die $\delta^{13}\text{C}$ -Werte der

Unterscheiden sich Fütterungsregime von Rindern verschiedener 3 Haltungskategorien? Eine Untersuchung von Rindfleisch mit Hilfe stabiler Isotope.

Proben aus dem Einzelhandel lassen zunächst bereits eine klare Trennung der Proben aus Haltungskategorie 1 und 4 erkennen. $\delta^{13}\text{C}$ variierte in Haltungskategorie 4 von -27,81 ‰ bis -19,31 ‰. Haltungskategorie 1 wies Signaturen von -21,74 ‰ bis -14,48 ‰ auf. Es errechneten sich deshalb auch geringere Maisanteile in Haltungskategorie 4 als in Haltungskategorie 1. Während die Maisanteile sich in Haltungskategorie 4 zwischen 3,0 % und 42,2 % bewegten, wies Haltungskategorie 1 signifikant höhere Maisanteile zwischen 31,0 % und 64,4 % auf (Abb. 2; $p = 0,0001$; im Mittel $49,4 \% \pm 16,6 \%$ in Haltungskategorie 1 und $20,7 \% \pm 11,6 \%$ in Haltungskategorie 4).

Durch die geringeren Maisanteile in Haltungskategorie 4 kann darauf geschlossen werden, dass hier größere Mengen Gras oder Grassilagen gefüttert wurden. Außerdem werden in Haltungskategorie 4 durch die EG-Öko-Verordnung Auslauf und Weidegang vorgeschrieben. Die Tiere fressen also in der Vegetationsperiode vermehrt Frischgras, während in Haltungskategorie 1 zur Erreichung hoher Zunahmen primär im Stall intensiv mit Maissilage gefüttert wird (Herwig, 2010; Moloney u.a., 2009).

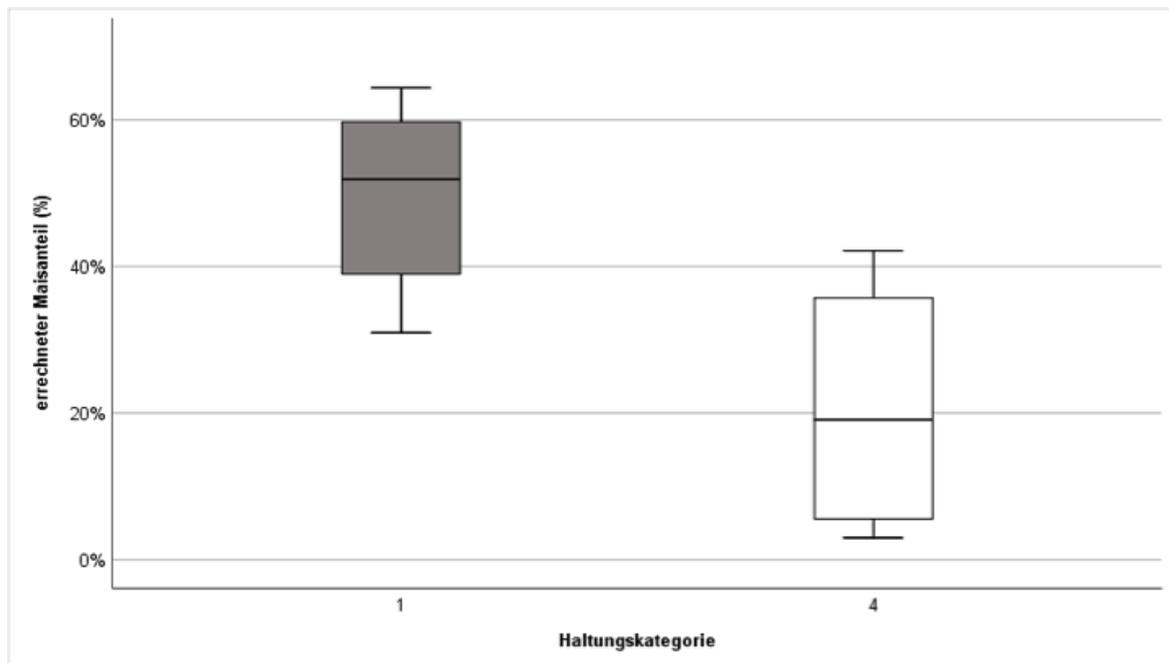


Abb. 2: Darstellung der Maisanteile (%) in Haltungskategorie 1 und 4

Die Schwankungen der Maisanteile innerhalb der Haltungskategorien sind auf unterschiedliche Fütterungskonzepte und unterschiedliche Anteile an Mais-, Gras-, Kleegrassilagen und Frischgras zurückzuführen. Diese werden betriebs- sowie rassespezifisch angepasst und verursachen so die gezeigten Varianzen. Es kann davon ausgegangen werden, dass ca. die Hälfte der Tiere in Haltungskategorie 1 intensiv gefüttert wurde, da sich der Maisanteil in der Ration hier zwischen 51,5 % und 64,4 % befand. Die geringeren Maisanteile kommen wahrscheinlich durch kombinierte Fütterung mit Gras- oder Kleegrassilage und abweichenden Kraftfuttergaben je nach Qualität der Silage zustande. Auch Futterpräferenzen der Rinder können Schwankungen der Maisanteile in beiden Haltungskategorien verursachen (Herwig, 2010).

Unterschiede in den Maisanteilen innerhalb der Haltungskategorien in Abhängigkeit vom Einzelhandel konnten aufgrund des geringen Stichprobenumfangs nur in Ansätzen gezeigt

werden. Bei Proben aus dem Discounter zeigten sich höhere Maisanteile als bei Proben aus dem Supermarkt. Dies liegt allerdings darin begründet, dass 75 % der Proben im Supermarkt dem Anbauverband „Naturland e.V.“ zuzuordnen waren und dort eine ganzjährige Silagefütterung nicht gestattet ist (Naturland e.V., 2019).

Der Preis und der Maisanteil korrelierten nur bei der Betrachtung der Mittelwerte in Haltungskategorie 4. Hier muss jedoch der geringe Stichprobenumfang ($n = 8$) berücksichtigt werden. Allerdings konnten eindeutige Preisunterschiede zwischen Haltungskategorie 1 und 4 festgestellt werden.

Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse dieser Arbeit unterstreichen die bereits bekannten Erkenntnisse über Unterschiede in der Fütterung zwischen ökologischer und konventioneller Haltung von Rindern, die auf der Stabilisotopenanalytik basieren. Es sollten zukünftig besonders hinsichtlich des konkreten Einflusses des Einzelhandels inklusive Preisen und Herkunft der Tiere weitere Untersuchungen mit größerem Stichprobenumfang durchgeführt werden. Für die Probenvorbereitung konnte eine Methodik erarbeitet werden, die auch ohne Fettextraktion reproduzierbare Messergebnisse zeigte, die gut mit Literaturwerten übereinstimmten.

Literatur

Boner, M. (2006): Überprüfung der Authentizität von Rindfleisch (Bio) mithilfe stabiler Isotope. *Dissertation*, Bonn: Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Gebbing, T, Schellberg, J, Kühbauch, W (2004): Signaturen stabiler Isotope in landwirtschaftlichen Produkten – Nachweis der Herkunft und des Produktionsverfahrens. In: Schiefer, G., Wagner, P., Morgenstern, M. & Rickert, U. (Hrsg.), Integration und Datensicherheit – Anforderungen, Konflikte und Perspektiven, *Referate der 25. GIL Jahrestagung*. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V., S. 351-354

Herwig, N. (2010): Isotopenanalytik zur Bestimmung des Einflusses der Ernährung auf die Isotopenzusammensetzung in Rinderproben. *Dissertation*, Berlin: Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

Hülsemann, F. (2007): Bestimmung der natürlichen Isotopenverhältnisse der organischen Hauptbestandteile von Urin für die Anwendung in der Sportwissenschaft und Dopinganalytik: Harnstoff ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$), Kreatinin/Kreatin ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) und Bicarbonat ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$). *Inaugural-Dissertation*, Köln: Universität zu Köln

Moloney, A.P., Bahar, B., Schmidt, O., Scrimgeour, C.M., Begley, I.S., Monahan, F.J. (2009): Confirmation of the dietary background of beef from its stable isotope signature. *Abschlussbericht Nr. 5214*. Ireland: Teagasc, Grange Beef Research Centre, Dunsany, Co. Meath

Naturland e.V. (Hrsg.) (2019): Naturland Richtlinien - Erzeugung (Stand 5/2019). URL: https://www.naturland.de/images/Naturland/Richtlinien/Naturland-Richtlinien_Erzeugung.pdf, zuletzt angesehen am 02.12.2019

Unterscheiden sich Fütterungsregime von Rindern verschiedener 5
Haltungskategorien? Eine Untersuchung von Rindfleisch mit Hilfe stabiler Isotope.

Scheid, N. (2011): Elementanalytik und Isotopenverhältnisbestimmungen an humanbiologischen Materialien. *Dissertation*, Mainz: Johannes Gutenberg-Universität Mainz