



# *Agrarforschung zum Klimawandel*

Konferenz der Deutschen Agrarforschungsallianz  
11.-14.03.2024, Potsdam

unter der Schirmherrschaft  
des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft

Programm und Beiträge

Stand: 15. Februar 2024

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

dafa

Deutsche Agrarforschungsallianz

# Stickstoffnutzungseffizienz: Effekte regionaler und betriebsstruktureller Standortfaktoren

Löw, Philipp<sup>1</sup> ✉; Söder, Mareike<sup>1</sup>; Danne, Michael<sup>2</sup>; Offermann, Frank<sup>2</sup>; Osterburg, Bernhard<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Thünen-Institut, Stabsstelle Klima und Boden, Braunschweig

<sup>2</sup>Thünen-Institut für Betriebswirtschaft, Braunschweig

✉ philipp.loew@thuenen.de

Eine optimierte Düngung mit Stickstoff (N) ist notwendig, um die kosteneffiziente Pflanzenproduktion zu gewährleisten und gleichzeitig negative Externalitäten der Nahrungsmittelproduktion zu reduzieren. Die Stickstoffnutzungseffizienz (nitrogen use efficiency, NUE) ist ein Indikator für die Bewertung der N-Verwertung landwirtschaftlicher (Teil-)Systeme. Aktuelle Studien zeigen erhebliche Unterschiede in der NUE auf regionaler und betrieblicher Ebene. Darüber hinaus gefährdet die Zunahme von Dürre-Ereignissen während der Wachstumsperiode den jüngsten Trend einer steigenden NUE in Deutschland.

Für die Berechnung der NUE auf Betriebsebene betrachten wir N-Input- und Output-Parameter, mit dem „Hoftor“ als Systemgrenze. Wir verwenden Daten des deutschen Testbetriebsnetzes (TBN), das unter anderem Daten zu Erträgen, Viehbestand und Mineraldüngermengen enthält. Wir gruppieren die Betriebe in sechs Betriebstypen gemäß der EU/BMEL-Klassifizierung und analysieren deren NUE, wobei wir 24.882 Beobachtungen zwischen den Jahren 2017 und 2022 erfassen. Um Zusammenhänge zwischen der NUE und regionalen Mustern (z. B. Bodenqualität, Höhenlage, Dürreereignisse) und strukturellen Merkmalen der Betriebe (z. B. Fruchtfolge, Art und Menge organischer Düngemittel) zu ermitteln, entwickeln wir ein Erklärungsmodell mit einem robusten multiplen Regressionsverfahren.

$$N \text{ Bilanz} = \frac{N_{\text{exportiert}} - N_{\text{importiert}}}{\text{landwirtschaftlich genutzte Fläche}}$$

$$NUE = \frac{N_{\text{exportiert}}}{N_{\text{importiert}}} \cdot 100$$

Abb. 84. Formeln zur Berechnung der Stickstoffbilanz und der Stickstoffnutzungseffizienz auf Betriebsebene.

Erste Ergebnisse zeigen einen zunehmenden Trend der NUE von Milchviehbetrieben über Schweine- und Geflügelbetriebe, sonstige Futterbaubetriebe, Gemischtbetriebe, Ackerbaubetriebe und Dauerkulturbetriebe. Wir finden eine große Varianz innerhalb der einzelnen Betriebstypen, was auf Effizienzreserven bei der Verwertung von Stickstoff hinweist. Die NUE nimmt im Untersuchungszeitraum tendenziell zu, auf sektoraler Ebene von durchschnittlich 57 % auf 64 %. Alle Betriebstypen mit Tieren, mit Ausnahme von Gemischtbetrieben, erreichen nicht das obere Ziel von 60% NUE, das von einem Konsortium von Experten aus Wissenschaft und Agrar- und Ernährungsindustrie empfohlen wurde (Oenema 2015 - 978-0-85310-410-0).

Unsere multiple Regressionsanalyse zeigt statistisch signifikante Zusammenhänge zwischen der NUE und unabhängigen Variablen wie der Höhenlage und den Boden-Klima-Räumen (regionale Ebene) oder dem ökologischen Landbau, der Kulturpflanzenvielfalt und -auswahl (betriebsstrukturelle Ebene). Erste Ergebnisse zu den Auswirkungen von Dürreereignissen auf die NUE deuten auf eine geringe Anpassung des N-Managements an die trockenen Bedingungen hin, was zu einer niedrigeren NUE, einem höheren N-Überschuss und damit zu steigenden N-Emissionen führt. In diesem Zusammenhang weisen wir auf die Notwendigkeit hin, praktische Leitlinien für das Stickstoffmanagement der Landwirte anzupassen, die das zunehmende Auftreten von Extremwetterereignissen berücksichtigen.