



# Hoftorbilanzen zur Analyse der Nährstoffversorgung im ökologischen Gemüsebau

Ergebnisse aus Betriebsbefragungen und Konsequenzen für den Einsatz von Bilanzierungen im langfristigen Nährstoffmanagement von Betrieben

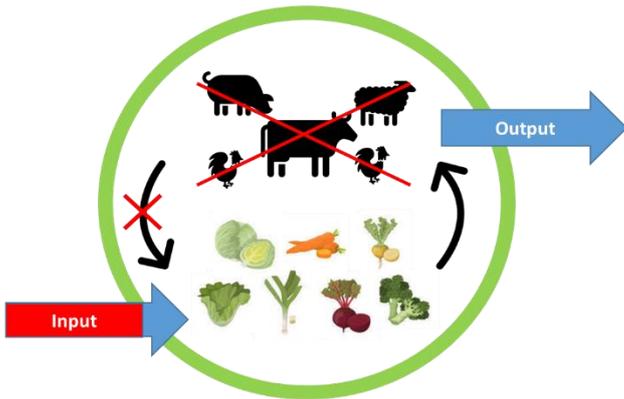


Abb.1: Ökologischer Gemüsebau als offenes System

## Steckbrief

Im Forschungsprojekt „Nutri@ÖkoGemüse“ wurde das Nährstoffmanagement im ökologischen Gemüsebau untersucht, analysiert und Verfahren zur Optimierung entwickelt. Für eine Reihe von Betrieben ermittelte das Forscherteam Hoftorbilanzen für die Hauptnährstoffe N, P, K und bewertete sie anschließend. Zudem wurden EDV-Tools zur Kalkulation der Düngung von Gemüse weiterentwickelt und in Versuchen überprüft. Darüber hinaus wurden weitere Ansätze zur biologischen N<sub>2</sub>-Fixierung in Feldversuchen geprüft.

Projektlaufzeit: 03/2019 – 12/2022

## Empfehlungen für die Praxis

### Nährstoffe und Nachhaltigkeit

Nachhaltige Düngung im ökologischen Gemüsebau bedeutet neben verschiedenen anderen Kriterien den weitgehenden Ausgleich zwischen zu- und abgeführten Nährstoffen. Verluste durch z.B. Erosion oder Auswaschung sind zu vermeiden. Recycling von Nährstoffen durch Komposte, Gründüngung o.ä. sind so weit wie möglich anzustreben.

### Nährstoffe und Pflanzenwachstum

Der zweite Aspekt im Düngemanagement ist eine ausreichende und zeitlich abgestimmte Verfügbarkeit der Nährstoffe für das angestrebte Pflanzenwachstum.

### Nährstoffbilanzen

Betriebliche Nährstoffbilanzen als Hoftorbilanz sind ein gutes Instrument zur Überprüfung der Düngungspraxis.

Mehrjährige Daten zeigen, wie sich der Nährstoffstatus entwickelt. In einzelnen Jahren können die Ergebnisse durch spezifische Düngungsmaßnahmen oder Ertragsveränderungen überlagert werden. Auch der Anteil der N<sub>2</sub>-Fixierung an der N-Versorgung lässt sich beurteilen und gibt Hinweise, ob N-haltige Düngemittel ergänzt werden müssen. Wichtig für die realistische Beurteilung ist die Verwendung der betriebseigenen Erträge. Bei Zahlen aus Datensammlungen können die Ergebnisse über- oder unterschätzt werden und zu falschen Schlüssen führen.

*„Hoftorbilanzen als Beurteilungsinstrument helfen, den Überblick der Düngeneffizienz auf ökologischen Gemüsebetrieben zu behalten“*

Sophie Stein (Projektmitarbeiterin)

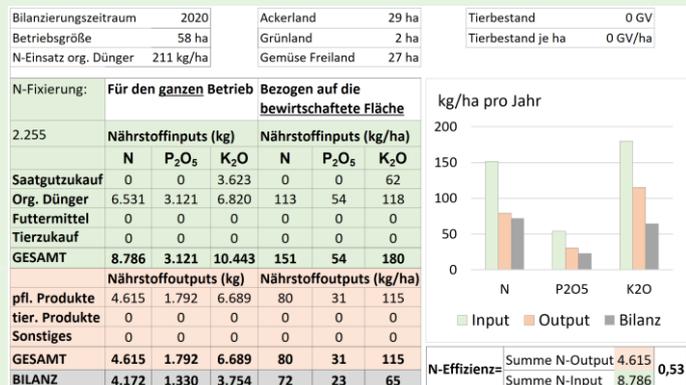


Abb.2: Hoftorbilanzierungsrechnung Beispiel

## Hintergrund

Zufuhr und Abgabe von Pflanzennährstoffen sind im ökologischen Gemüsebau vergleichsweise hoch, bedingt durch einen hohen Nährstoffbedarf, hohe Erntemengen und dem Verkauf als frische Pflanze. Eine Tierhaltung für den betriebsinternen Nährstoffkreislauf ist in den meisten Betrieben nicht vorhanden. Der Nährstoffausgleich, der für eine langfristige Nachhaltigkeit notwendig ist, muss durch N<sub>2</sub>-Fixierung und Düngerzukauf erfolgen. Die meisten organischen Wirtschaftsdünger sind Mehrnährstoffdünger und stellen für den Ausgleich aller Nährstoffe eine besondere Herausforderung dar. Mit einer Nährstoffbilanz über mehrere Jahre kann die Düngungspraxis hinsichtlich der nachhaltigen Nährstoffversorgung geprüft und bewertet werden.

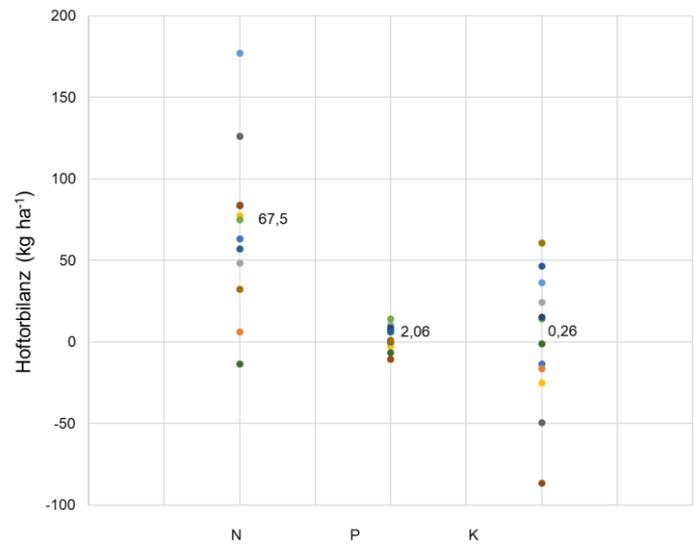


Abb.3: Hoftorbilanzen der Nährstoffe N, P,K (jeder Punkt ist ein Betrieb)

# Ergebnisse

## Befragung von Gemüsebaubetrieben und Berechnung der Nährstoffmengen

Im Rahmen einer Befragung wurden in 12 Betrieben mit Freiland-Gemüsebau aus NRW, RLP, BW und BY alle notwendigen Daten zur Berechnung von Hoftorbilanzen ermittelt (Düngung, biologische N<sub>2</sub>-Fixierung & Erträge). Zur Umrechnung von Mengenangaben in Volumen oder Anzahl (Kisten, Stück) wurde eine Standardtabelle erstellt. Angaben zur Düngung, Gründüngung und sonstigen Kulturen wurden ergänzend erfasst. Die Nährstoffmengen von N, P, K in der Düngung und im Gemüse wurden auf der Basis von Datensammlungen berechnet.

## Nährstoffbilanzen

Die Hoftorbilanzen für die Hauptnährstoffe N, P, K zeigten über alle Betriebe hinweg ein unterschiedliches Niveau. Für Stickstoff lag das mittlere Niveau bei 67,5 kg pro ha und Jahr, für Phosphor bei 2,06 kg pro ha und Jahr und für Kalium bei 0,26 kg pro ha und Jahr. Die Spannen vom niedrigsten Wert zum höchsten Wert waren erheblich: -13 bis +177 kg N, -11 bis +14 kg P und -87 bis +61 kg K pro ha und Jahr.

## Interpretation der Ergebnisse

Betriebe müssen in Zukunft auch wegen der neuen Bestimmungen in der DüV nicht nur N im Blick behalten, sondern auch viel stärker die Nährstoffflüsse von P und K berücksichtigen. Die Ergebnisse zeigen:

### Stickstoff

- Die ermittelten hohen N-Salden zeigen die Bedeutung der N-Düngung für die Ertragsbildung (Hauptfokus bei Düngeberechnung)
- Kurzfristig verfügbarer Stickstoff durch höhere Mengen Handelsdünger
- Ermittlung der N-Versorgung aus Boden, Dünger und N<sub>2</sub>-Fixierung ist eine Herausforderung

### Phosphor

- Ausmaß der N-Düngung mit Wirtschaftsdüngern entscheidet die P-Versorgung

### Kalium

- Abfuhr wird häufig unterschätzt – negative Bilanz
- K aus Wirtschaftsdüngern mit mineralischem K für Bilanzausgleich ergänzen

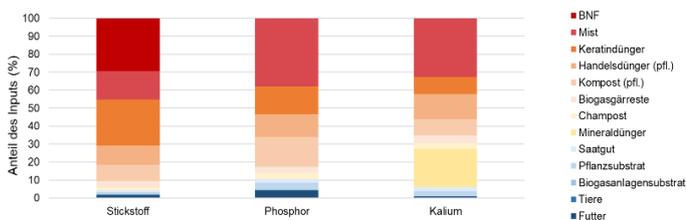


Abb. 4: Herkunft der Nährstoffe (n=12 Betriebe)

## Projektbeteiligte:

Dr. Hans Jürgen Reents, Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme, Technische Universität München - Weißenstephan Freising;

Sophie Stein MSc, Universität Hohenheim, Fakultät für Agrarwissenschaften, Zentrum Ökologischer Landbau Universität Hohenheim



Die ausführlichen Ergebnisse des Projekts Nutri@ÖkoGemüse finden Sie unter:  
<https://orgprints.org/id/eprint/45641/>

Weitere Informationen:  
<https://www.nutri-oekogemuese.de>

## Kontakt:

Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme  
Liesel Beckmannstr. 2, 85354 Freising  
Dr. Hans Jürgen Reents  
Hj.reents@tum.de/ Tel. +49 (8161) 71 - 3778

Abb. 1-4: © Dr. Hans Jürgen Reents und Sophie Stein