



# NUTRISPHERE

**MEHR STICKSTOFF FÜR PFLANZEN, WENIGER FÜR DIE UMWELT**  
NACHGEWIESENE LEISTUNG BEI DER REDUZIERUNG VON VERFLÜCHTIGUNG, DENITRIFIKATION & AUSWASCHUNG

# INHALT.

---

Stickstoffnutzungseffizienz (NUE) 01

---

Kontrolle der Verflüchtigung 02

---

Minderung der Denitrifikation 03

---

Reduzierung der Auswaschung 04

---

Kontrolle der drei Verlustpfade 05

---

Referenzen 06

01.

NUE



FORTSCHRITTLICH, BEWÄHRT UND INNOVATIV

## Stickstoffnutzungseffizienz (NUE)

Nutrisphere ist ein hochmoderner Stickstoffstabilisator zur Verbesserung der Düngemittelleffizienz, Reduzierung von Stickstoffverlusten und Unterstützung nachhaltiger Landwirtschaft.

Durch die gezielte Kontrolle der drei Hauptverlustpfade: Verflüchtigung, Denitrifikation und Auswaschung, stellt Nutrisphere sicher, dass mehr Stickstoff für Pflanzen verfügbar bleibt.

## Reduzierung der Umweltauswirkungen

Nutrisphere reduziert Ammoniakverluste durch Ureasehemmung, verringert Distickstoffmonoxid-Emissionen durch verlangsamte Denitrifikation und begrenzt die Nitratauswaschung zum Schutz von Boden und Wasser.

Diese Vorteile führen zu höheren Erträgen, besserer Düngemittelleffizienz und einem geringeren ökologischen Fußabdruck.

# 1

## VERFLÜCHTIGUNG

Verlust von Stickstoff als Ammoniakgas ( $\text{NH}_3$ ) in die Atmosphäre, wodurch die Düngemittelleffizienz sinkt.

Die Ureasehemmung von NutriSphere verhindert den schnellen Abbau von Harnstoff, reduziert Ammoniakverluste und verbessert den Stickstoffrückhalt.

# 2

## DENITRIFIKATION

Umwandlung von Nitraten im Boden in Stickstoffgase ( $\text{N}_2$  und  $\text{N}_2\text{O}$ ), was zu Treibhausgasemissionen und Stickstoffverlust führt.

NutriSphere verlangsamt die mikrobiellen Prozesse der Denitrifikation, sodass mehr Stickstoff im Boden verbleibt und den Pflanzen zur Verfügung steht.

# 3

## AUSWASCHUNG

Nitratstickstoff wird durch das Bodenprofil verlagert, was zu Gewässerverunreinigung und ineffizienter Düngung führt.

Durch die Optimierung der Stickstoffstabilität reduziert NutriSphere-N die Nitratauswaschung, verbessert die Nährstoffaufnahme der Pflanzen und minimiert die Grundwasserbelastung.

02.

VERFLÜCHTIGUNG

## VERFLÜCHTIGUNG

# Stickstoffverlust

Verflüchtigung ist eine Hauptursache für Stickstoffverluste in der Landwirtschaft, reduziert die Düngemittelleffizienz und trägt zu Umweltproblemen wie Luftverschmutzung und Bodendegradation bei.

Sie tritt auf, wenn Urease-Enzyme Harnstoffdünger abbauen und in Ammoniakgas ( $\text{NH}_3$ ) umwandeln, das in die Atmosphäre entweicht, anstatt von den Pflanzen aufgenommen zu werden

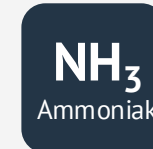
## Kontrolle

Nutrisphere hemmt die Ureaseaktivität, verlangsamt den Abbau von Harnstoff und reduziert Verluste durch Verflüchtigung. Dies verbessert die Nährstoffaufnahme, steigert die Düngemittelleffizienz und verringert die Umweltauswirkungen



## Ammoniakverlust

Ammoniakverluste aus Düngemitteln durch Ureaseaktivität führen zu ineffizienter Stickstoffnutzung.



## Verringerte Stickstoffverfügbarkeit

Eine verringerte Stickstoffverfügbarkeit führt zu niedrigeren Erträgen und höheren Düngemittelkosten.



Planet

## Umweltprobleme

Umweltprobleme wie Luftverschmutzung und Bodenverarmung entstehen durch übermäßige Stickstoffverluste.

**NUTRISPHERE**



## STUDIE DES UNIVERSITY COLLEGE DUBLIN (UCD) (JUNI 2020)

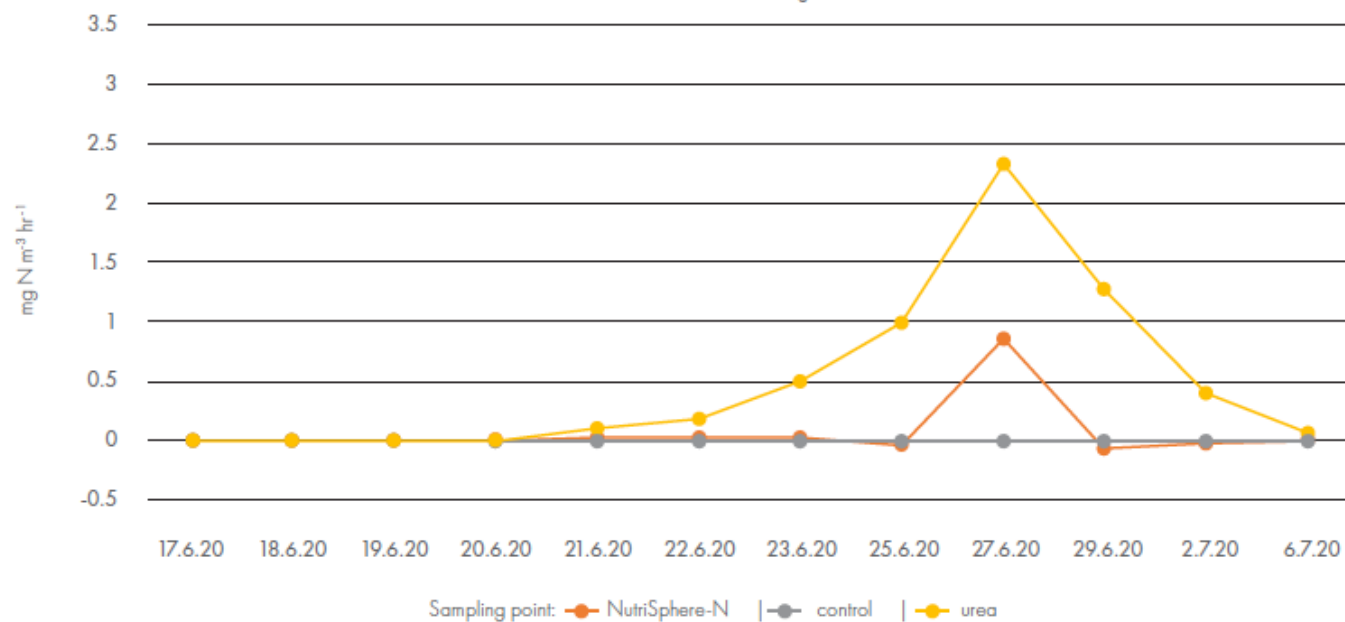
### Studienübersicht

- Gesponserter Verflüchtigungsversuch am University College Dublin
- Kontrollierte Laborbedingungen
- Nutrisphere im Vergleich zu unbehandeltem Harnstoff

### Zentrale Ergebnisse

- 86 % Reduktion der kumulierten Ammoniakemissionen über 20 Tage
- 84 % Reduktion nach 14 Tagen
- EU-Grenzwert: 20 % nach 14 Tagen

Hourly atmospheric concentration  $\text{NH}_3\text{-N}$  - ( $\text{mg N m}^{-3} \text{hr}^{-1}$ )





University College Dublin

## NUTRISPHERE UCD-ERGEBNISSE

# 01

## Ionenbindung

Nutrisphere bindet wichtige Metallionen wie Nickel (Ni), Kupfer (Cu) und Eisen (Fe), die für mikrobielle Prozesse verantwortlich sind, die zu Stickstoffverlusten führen.

Durch die Bindung dieser Ionen hemmt Nutrisphere die Ureaseaktivität, verlangsamt die Ammoniakverflüchtigung und stabilisiert den Stickstoff im Boden.

# 02

## pH-Kontrolle

Durch die Schaffung einer Mikrozone mit niedrigem pH-Wert begrenzt Nutrisphere die bakterielle Aktivität, die Stickstoffverluste fördert.

Diese pH-Regulierung verzögert den Abbau von Harnstoff und die Nitrifikation, sodass Stickstoff im Boden verbleibt und für die Pflanzen verfügbar ist.

# 03

## Stickstoffrückhalt

Nutrisphere reduziert Verflüchtigung, Denitrifikation und Auswaschung durch kombinierte Ionenbindung und pH-Stabilisierung deutlich.

Dies verbessert den Stickstoffrückhalt und steigert Düngemittelleffizienz, Pflanzenaufnahme und Nachhaltigkeit.

02.

VALIDIERUNG UNTER  
PRAXISBEDINGUNGEN



## ADAS GLEADTHORPE FELDVERSUCH (MAI 2021)

### Studienübersicht

- Feldversuch auf Grünland
- Messung der Ammoniakemissionen von mit Nutrisphere behandeltem Harnstoff im Vergleich zu unbehandeltem Harnstoff
- Aufwandmenge: 100 kg N/ha (4. Mai 2021)

### Methodik

- Windkanäle
- Erfassung der Ammoniakemissionen
- (Lockyer, 1984 design)
- 4 Wiederholungen pro Behandlung
- (randomisiertes Blockdesign)

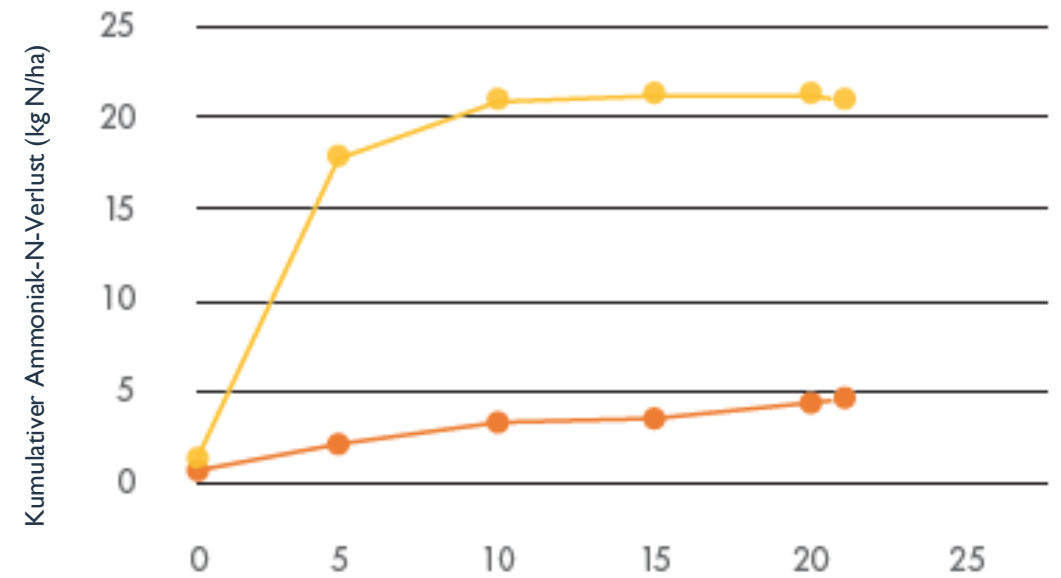




## ADAS GLEADTHORPE FELDVERSUCH (MAI 2021)

### Leistungsdaten

- 78 % Reduktion von Ammoniak nach 21 Tagen
- Gemessen in kg Ammoniak / % Kontrolle
- Die Nutrisphere-Behandlung übertraf unbehandelten Harnstoff deutlich



Kumulative Emissionskurve (Ammoniak-N kg/ha) für die 21 Tage nach Anwendung von Nutrisphere + Harnstoff und Harnstoff (100 kg N/ha)



## AUSWIRKUNGEN IN DER PRAXIS

# 01

## Stickstoffeffizienz

Nutrisphere reduziert Stickstoffverluste deutlich, sodass mehr ausgebrachter Dünger für die Pflanzen verfügbar bleibt.

Dies führt zu einer besseren Pflanzenernährung, höheren Erträgen und einer nachhaltigeren Düngestrategie.

# 02

## Umwelt

Nutrisphere hilft, gesetzliche Anforderungen an Luft- und Wasserqualität zu erfüllen, indem es Ammoniakverflüchtigung und Stickstoffabfluss minimiert.

Seine Wirkung unterstützt nachhaltige Landwirtschaft und reduziert stickstoffbedingte Umweltbelastungen

# 03

## Kosteneinsparungen

Durch verbesserten Stickstoffrückhalt erzielen Landwirte mehr Nutzen aus jeder Nutrisphere-Düngung.

Geringere Stickstoffverluste bedeuten niedrigere Kosten, weniger Verschwendung und eine höhere Effizienz der Investitionen in die Pflanzenernährung.



Unabhängige Umwelt- und Agrarberatung



University College Dublin

## NUTRISPHERE NACHGEWIESENE WIRKUNG: VERFLÜCHTIGUNG

### Jetzt handeln...

Nutrisphere bietet eine bewährte Lösung für Stickstoffeffizienz – integrieren Sie es in Ihre Düngestrategie, um Leistung zu maximieren und Verluste zu minimieren.

### UCD-Laborversuch

86 % geringere Ammoniakverflüchtigung – Nachweis der Wirksamkeit unter kontrollierten Bedingungen

### ADAS-Feldversuch

78 % Reduktion der Ammoniakverluste – Bestätigung der Leistung unter Praxisbedingungen

### Einhaltung von Vorschriften

Übertrifft EU-Standards für Ureaseinhibitoren und erfüllt Nachhaltigkeitsanforderungen

03.

DENITRIFIKATION

## DENITRIFIKATION

# Denitrifikation

Denitrifikation ist ein natürlicher Bodenprozess, bei dem Mikroorganismen Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) in Stickstoffgase ( $\text{N}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ) umwandeln, was führt zu:

- Stickstoffverlust im Boden
- Emissionen von Distickstoffmonoxid ( $\text{N}_2\text{O}$ )
- Verringerte Düngemittelleffizienz

## Bindung

Nutrisphere-N stört die mikrobiellen Prozesse der Denitrifikation durch Bindung essenzieller Metallionen (Ni, Cu, Fe).

Nutrisphere senkt den pH-Wert in der Mikrozone des Bodens, verlangsamt denitrifizierende Bakterien und hält Stickstoff im Boden zurück, wodurch schädliche Gasemissionen reduziert werden.

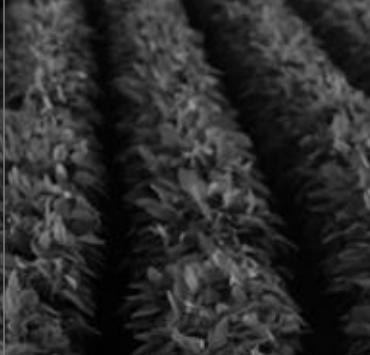


7  
**N**  
Stickstoff

**Stickstoffrückhalt**

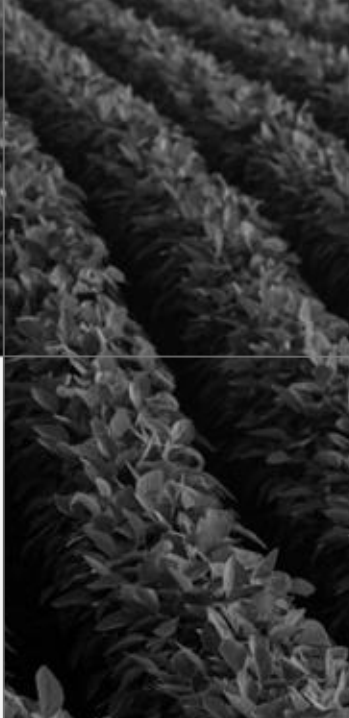


Reduziert die Freisetzung von  $\text{N}_2/\text{N}_2\text{O}$  und erhöht den pflanzenverfügbaren Stickstoff



pH-  
Wert

**pH-Kontrolle in der Mikrozone**

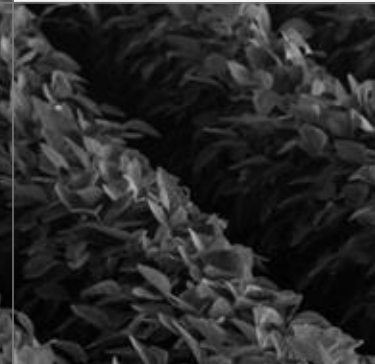


Schafft Zonen, die mikrobielle Stickstoffumwandlung unterdrücken

**Ion**

**Ionenbindung**

Bindet wichtige Metalle für mikrobielle Enzyme



**NUTRISPHERE**



UNIVERSITY  
OF  
CALIFORNIA

## UNIVERSITY OF CALIFORNIA CDFA BAUMWOLLVERSUCH 2013

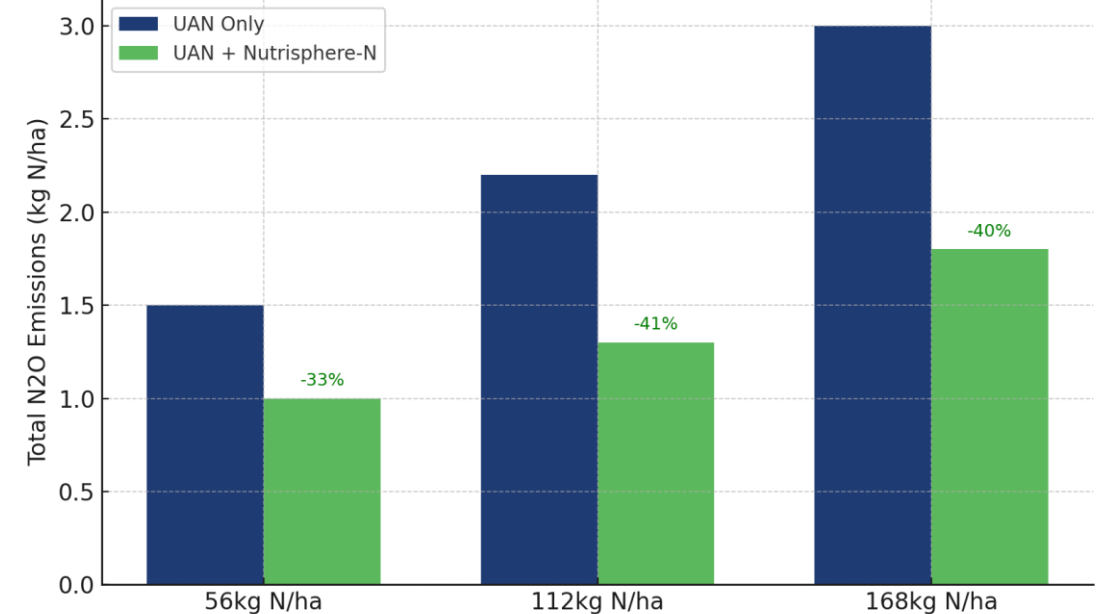
### Studienübersicht

- Unabhängiger Denitrifikationsversuch an der California State University, Fresno
- Praxisnahe Baumwollanbaubedingungen (226-tägiger Feldversuch)
- Nutrisphere-NL + UAN im Vergleich zu UAN allein

### Zentrale Ergebnisse

- $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen wurden um über 50 % bei 112 kg N/ha und 168 kg N/ha reduziert
- Berichteter Emissionsfaktor: 0,20–0,36
- Bestätigte starke Reduktion auch in Systemen mit geringem Input

Season-Long Nitrous Oxide Emissions (2013 California Cotton Trial)





## NUTRISPHERE CDFA-ERGEBNISSE

# 01

## Umweltvorteile

Nutrisphere-NL reduziert Distickstoffmonoxid (N<sub>2</sub>O)-Emissionen deutlich und verringert den ökologischen Fußabdruck der Landwirtschaft.

Diese Reduktionen unterstützen Nachhaltigkeitsinitiativen und tragen zur Einhaltung von Klimazielen bei.

# 02

## Agronomische Vorteile

Durch den Verbleib von mehr Stickstoff im Wurzelbereich verbessert Nutrisphere die Düngemittelleffizienz und die Nährstoffverfügbarkeit.

Dies führt zu besserer Pflanzenleistung und höherer Rentabilität der Düngung.

# 03

## Regenerative Landwirtschaft

Die Reduzierung von Stickstoffverlusten verringert Umweltbelastungen und unterstützt regenerative Landwirtschaft.

Nutrisphere schützt die Bodengesundheit und minimiert den Stickstoffeintrag in Gewässer.



UNIVERSITY  
OF  
CALIFORNIA

## NUTRISPHERE NACHGEWIESENE WIRKUNG: DENITRIFIKATION

### Jetzt handeln...

Nutrisphere ist ein zuverlässiges Instrument zur Verbesserung der Stickstoffeffizienz und zur Reduzierung der Umweltbelastung und senkt nachweislich Denitrifikationsverluste.

### University of California CDFA Baumwollversuch

- Über 50 % Reduktion der  $N_2O$ -Emissionen
- Zuverlässige Leistung in gedüngten und ungedüngten Parzellen
- Emissionsfaktoren deutlich unter globalen Referenzwerten

04.

AUSWASCHUNG

## AUSWASCHUNG

# Auswaschung

Auswaschung ist der Prozess, bei dem wasserlösliche Nährstoffe, insbesondere Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ), durch das Bodenprofil verlagert und ins Grundwasser ausgewaschen werden.

- Verringerte Stickstoffverfügbarkeit für Pflanzen
- Verursacht Grundwasserbelastung
- Führt zu Verlusten von ausgebrachten Düngemitteln und reduziert die Rentabilität

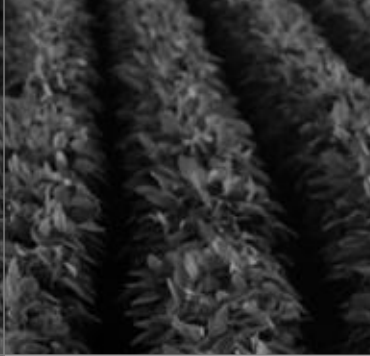
## Schutz

Nutrisphere reduziert die Nitratauswaschung, indem es Stickstoff in den oberen Bodenschichten stabilisiert und die Nitratmobilität bei Niederschlag und Bewässerung verzögert, wodurch eine bessere Aufnahme durch die Pflanzen ermöglicht wird.



7  
**N**  
Stickstoff

**Stabilisierung  
von Stickstoff**

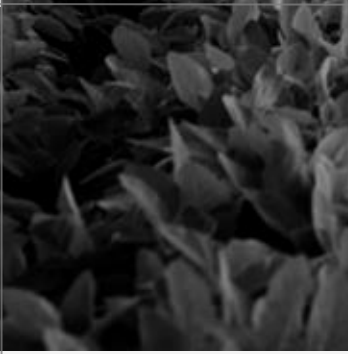
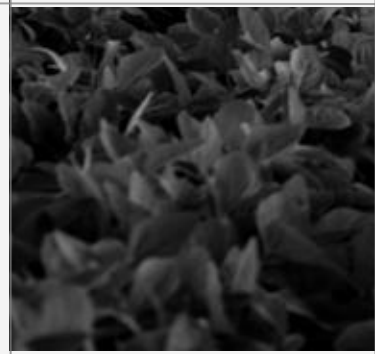
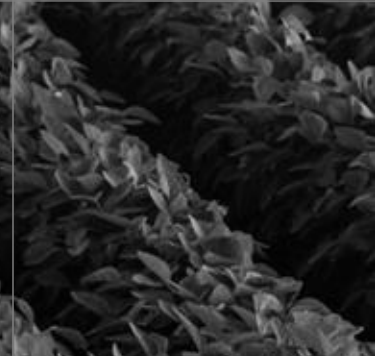
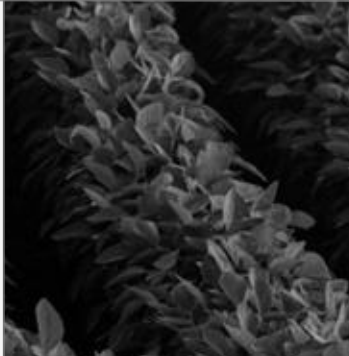


Stabilisierung von  
Stickstoff in den oberen  
Bodenschichten



**NO<sub>3</sub>**  
Nitrat

**Verzögerung der  
Nitratmobilität**



Verzögerung der  
Nitratmobilität bei  
Niederschlag und  
Bewässerung



**NUTRISPHERE**

Nutrisphere trägt zum Schutz der Wasserqualität bei und verbessert die Nährstoffnutzungseffizienz, indem es die Auswaschung um mehr als 20 % reduziert.



**Höhere  
Nährstoffaufnahme  
durch Pflanzen**

Unterstützt eine um  
durchschnittlich +12 %  
höhere  
Nährstoffaufnahme



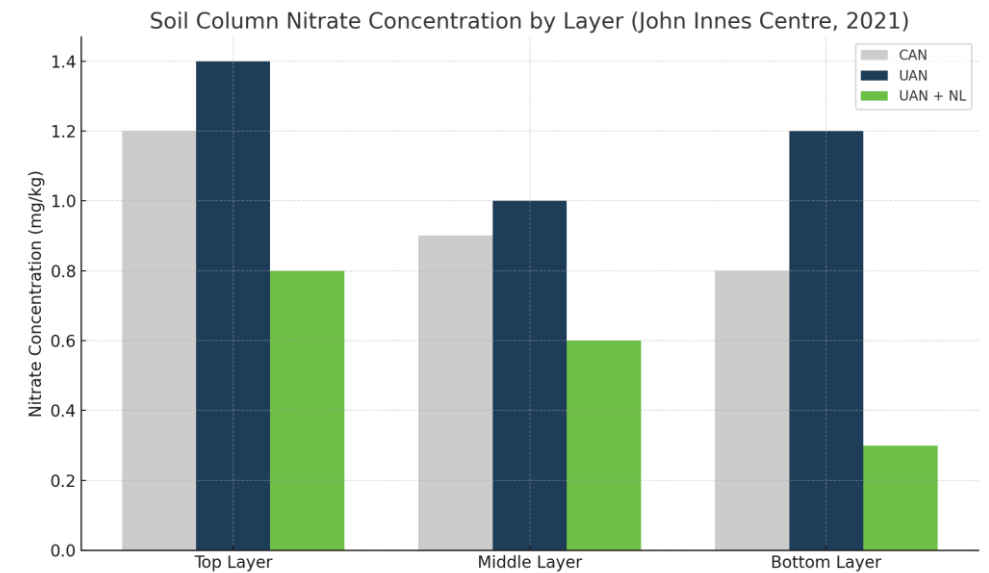
## JOHN INNES CENTRE BODENSÄULENVERSUCH (2021)

### Studienübersicht

- Untersuchung des Einflusses von Nutrisphere auf die Nitratbewegung im Boden
- Unabhängiger Auswaschungsversuch: Nutrisphere vs. nur UAN am John Innes Centre
- Kontrollierter Bodensäulenversuch unter Laborbedingungen
- Messung der Nitratkonzentrationen in oberen, mittleren und unteren Bodenschichten

### Zentrale Ergebnisse

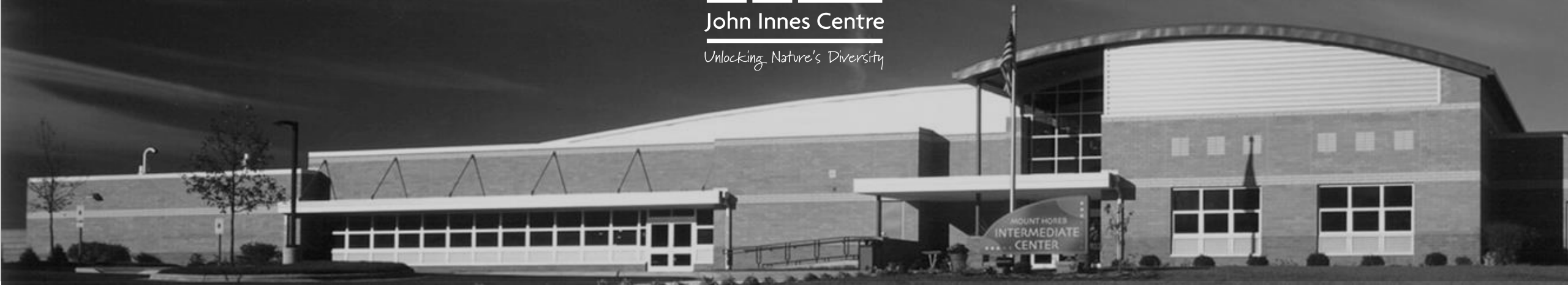
- Die Nitratkonzentration in der obersten Schicht wurde mit Nutrisphere-N um 33 % gesenkt
- In mittleren und unteren Schichten bis zu 75 % geringere Konzentrationen
- Bei Verwendung von Nutrisphere waren in den tieferen Schichten keine Nitratwerte nachweisbar





John Innes Centre

*Unlocking Nature's Diversity*



## JOHN INNES BODENSÄULENERGEBNISSE

# 01

### **Bodensäule: Obere Schicht**

Die Nitratkonzentration im Oberboden wurde bei Anwendung von Nutrisphere-N um 33 % reduziert.

Dies zeigt, dass Stickstoff im Wurzelbereich verfügbar bleibt und effizient von Pflanzen aufgenommen werden kann.

# 02

### **Bodensäule: Mittlere & untere Schichten**

In den mittleren und unteren Bodenschichten wurden Reduktionen von bis zu 75 % gemessen.

Nutrisphere-N begrenzt die Verlagerung von Stickstoff nach unten und reduziert das Auswaschungsrisiko.

# 03

### **Tieferer Boden: Nicht nachweisbar**

In vielen Fällen waren Nitratwerte in tieferen Bodenschichten bei Einsatz von Nutrisphere-N nicht nachweisbar.

Dies bestätigt, dass Stickstoff im oberen Bodenhorizont gehalten wird und nicht ins Grundwasser gelangt.

04.

VALIDIERUNG UNTER  
PRAXISBEDINGUNGEN



## FELDVERSUCH – NIAB BEI SALLE FARMS, NORFOLK (2020)

### Studienübersicht

Bewertung, ob Nutrisphere-NL Nitratverluste über Drainagesysteme reduziert

### Methodik

- Gesponserter Parzellenversuch bei Salle Farms, durchgeführt von NIAB
- Vergleich: nur UAN vs. UAN + Nutrisphere-NL
- Überwachung der Nitratkonzentrationen im Drainagewasser während der Frühjahrssaison



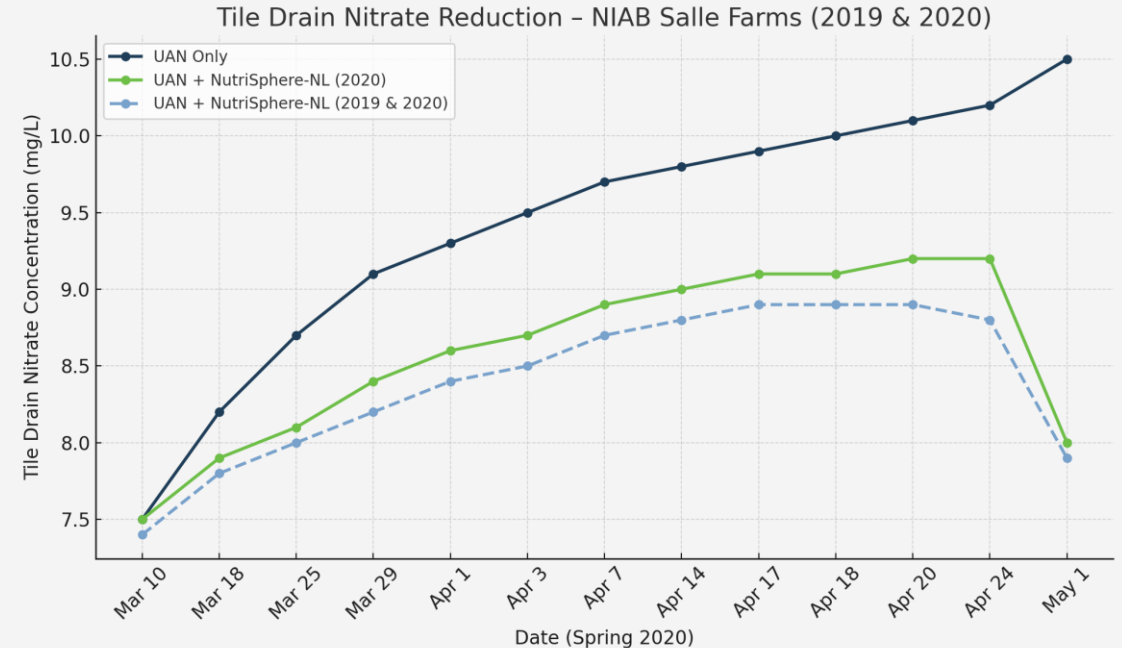


## FELDVERSUCH – NIAB BEI SALLE FARMS, NORFOLK (2020)

### Leistungsdaten

- 14 % durchschnittliche Reduktion der Nitratkonzentration im Drainagewasser
- Am 1. Mai 2020 wurde im mit Nutrisphere behandelten Bereich eine um 24 % niedrigere Nitratkonzentration festgestellt
- Bestätigt geringeren Nitratabfluss über die gesamte Saison

Validierung in den USA: Ein ähnlicher Versuch am Guthrie Centre in Iowa ergab eine Verringerung der Auswaschungsverluste um 21 %





## AUSWIRKUNGEN IN DER PRAXIS

# 01

## 14 % durchschnittliche Reduktion

Über die Saison 2020 hinweg waren die Nitratkonzentrationen im Drainagewasser in mit Nutrisphere-NL behandelten Flächen um 14 % geringer.

Dies zeigt die Wirksamkeit bei der Reduzierung von Stickstoffabfluss und der Verbesserung des Stickstoffrückhalts im Boden.

# 02

## 24 % maximale Reduktion

Die größte beobachtete Differenz trat am 1. Mai 2020 auf, als die Nitratkonzentrationen in der mit Nutrisphere behandelten Fläche um 24 % niedriger waren als im unbehandelten Bereich.

Dies unterstreicht die Wirkung von Nutrisphere-NL unter Bedingungen mit maximalem Wasserabfluss.

# 03

## Konstante Reduktion des Nitratabflusses

Nutrisphere-NL hielt die Nitratverluste während der gesamten Vegetationsperiode über das Drainagesystem hinweg konstant auf niedrigerem Niveau.

Dies bestätigt seine Rolle bei der Minimierung der Nährstoffauswaschung, der Erhaltung von mehr pflanzenverfügbarem Stickstoff und dem Schutz der Wasserqualität.



## NUTRISPHERE NACHGEWIESENE WIRKUNG: AUSWASCHUNG

### Jetzt handeln...

Nutrisphere-N reduziert die Nitratauswaschung konsequent durch:

- Erhalt von Stickstoff im oberen Bodenprofil
- Reduzierung der Nitratkonzentrationen im Drainagewasser und in Bodenporen
- Verbesserung der Stickstoffeffizienz und des Ertragspotenzials

Diese wichtige Lösung ist entscheidend für Landwirte, die Stickstoffverluste minimieren, die Umwelt schützen und die Effizienz ihrer Düngung maximieren möchten.

### Wasserschutz

- Reduziert den Nitratabfluss in Gewässer und unterstützt die Einhaltung von Umweltvorschriften

### Verbesserte Pflanzeneffizienz

- Mehr Stickstoff bleibt im System, was höhere Erträge bei geringerem Einsatz ermöglicht.

### Wissenschaftlich belegt

- Validiert durch NIAB, John Innes Centre und EU-CE-Zertifizierung
- Anerkannt als zertifizierter Ureaseinhibitor (PFC5) gemäß EU-Verordnung 2019/1009

05.

ZUSAMMENFASSUNG

# 1

## VERFLÜCHTIGUNG

Verlust von Stickstoff als Ammoniakgas ( $\text{NH}_3$ ) in die Atmosphäre, wodurch die Düngemittelleffizienz sinkt.

Die Ureasehemmung von NutriSphere verhindert den schnellen Abbau von Harnstoff, reduziert Ammoniakverluste und verbessert den Stickstoffrückhalt.

# 2

## DENITRIFIKATION

Umwandlung von Nitraten im Boden in Stickstoffgase ( $\text{N}_2$  und  $\text{N}_2\text{O}$ ), was zu Treibhausgasemissionen und Stickstoffverlust führt.

NutriSphere verlangsamt die mikrobiellen Prozesse der Denitrifikation, sodass mehr Stickstoff im Boden verbleibt und den Pflanzen zur Verfügung steht.

# 3

## AUSWASCHUNG

Nitratstickstoff wird durch das Bodenprofil verlagert, was zu Gewässerverunreinigung und ineffizienter Düngung führt.

Durch die Optimierung der Stickstoffstabilität reduziert NutriSphere-N die Nitratauswaschung, verbessert die Nährstoffaufnahme der Pflanzen und minimiert die Grundwasserbelastung.