



nitrogen

loss reduction



Eine nachhaltige Innovation für Dünger mit kontrollierter Nährstoffabgabe

ICL freut sich, Ihnen **eqo.x** präsentieren zu können, eine biologisch abbaubare Freisetzungstechnologie, mit der für Dünger mit kontrollierter Freisetzung ein neues Zeitalter anbricht. Mit dieser innovativen Technologie für Erdpflanzen können Produzenten ihre Erträge maximieren und gleichzeitig ihren ökologischen Fußabdruck reduzieren. **eqo.x** reduziert Nährstoffverluste und verbessert die Ausnutzungseffizienz. Es wird die Freisetzungstechnologie für unsere Marken sein: Agrocote, Agromaster und Agroblen.

www.icl-group.com

Biologisch abbaubare Freisetzungstechnologie für nachhaltige Landwirtschaft

- verbessert die Nährstoffausnutzung um bis zu 80%
- reduziert Nährstoffverluste um bis zu 50%
- bringt gleiche oder höhere Erträge bei geringerem Düngemittel-Einsatz
- weniger Düngemittel-Applikationen
- gleichbleibende und planbare, durch die Bodentemperatur gesteuerte Nährstoffabgabe



Mit Düngern mit kontrollierter Freisetzung Stickstoffverluste reduzieren

Zum Grünen Deal der EU gehört auch die Farm-2-Fork-Strategie, die darauf abzielt, den ökologischen Fußabdruck der Landwirtschaft zu minimieren. Wichtige Säulen dieser Strategie sind die Verringerung von Nährstoffverlusten um mindestens 50% und die Reduzierung des Düngemiteleinsatzes um mindestens 20% bis 2030. Die Wirkung dieser Strategie wurde nun untersucht und mehrere Studien zeigen, dass eine Verringerung des Düngemiteleinsatzes um 20% zu Einbußen bei den Erträgen führt. Eine Studie der Universität Wageningen* wurde in 25 Betrieben in ganz Europa durchgeführt. Die Forscher berücksichtigten dabei verschiedene Szenarien mit ein- und mehrjährigen Pflanzen. Obwohl die verschiedenen Pflanzenarten unterschiedlich stark



betroffen waren, zeigte die Studie, dass die Umsetzung der Farm-2-Fork-Strategie insgesamt negative Auswirkungen auf die Ernteerträge und die landwirtschaftliche Produktion insgesamt hatte und zu einem Rückgang von durchschnittlich 10-20% führte. Um die landwirtschaftliche Produktion auf einem gleichbleibenden Niveau zu erhalten, wären dann weitere Flächen außerhalb der EU nötig, was wiederum die Kosten in die Höhe treiben und den Markt stark beeinflussen dürfte.

* <https://www.wur.nl/en/research-results/research-institutes/economic-research/show-wecr/green-deal-probably-leads-to-lower-agricultural-yields.htm>



Wie geht Stickstoff verloren?

Nach dem Einbringen von Stickstoffdünger (N) in den Boden wird ein Teil des Düngers von den Pflanzen absorbiert. Ein Teil versickert aber auch im Boden oder verdampft als Gas in der Luft.

Die größten Verluste entstehen durch den chemischen Prozess der Verflüchtigung von Ammoniak (NH_3), durch die Auswaschung von Nitrat (NO_3) in den Boden und durch Entstickung

durch Mikroben, wobei Stickstoff und Stickstoffoxid (N_2 , N_2O) entstehen. Das Austreten von gasförmigem Ammoniak muss verhindert werden, um die Eutrophierung von natürlichen Lebensräumen zu vermeiden. Stickoxid (N_2O) ist ein aggressives Treibhausgas und muss deshalb ebenfalls reduziert werden. Die Nitratauswaschung zu verringern ist eine Herausforderung für ganz Europa.

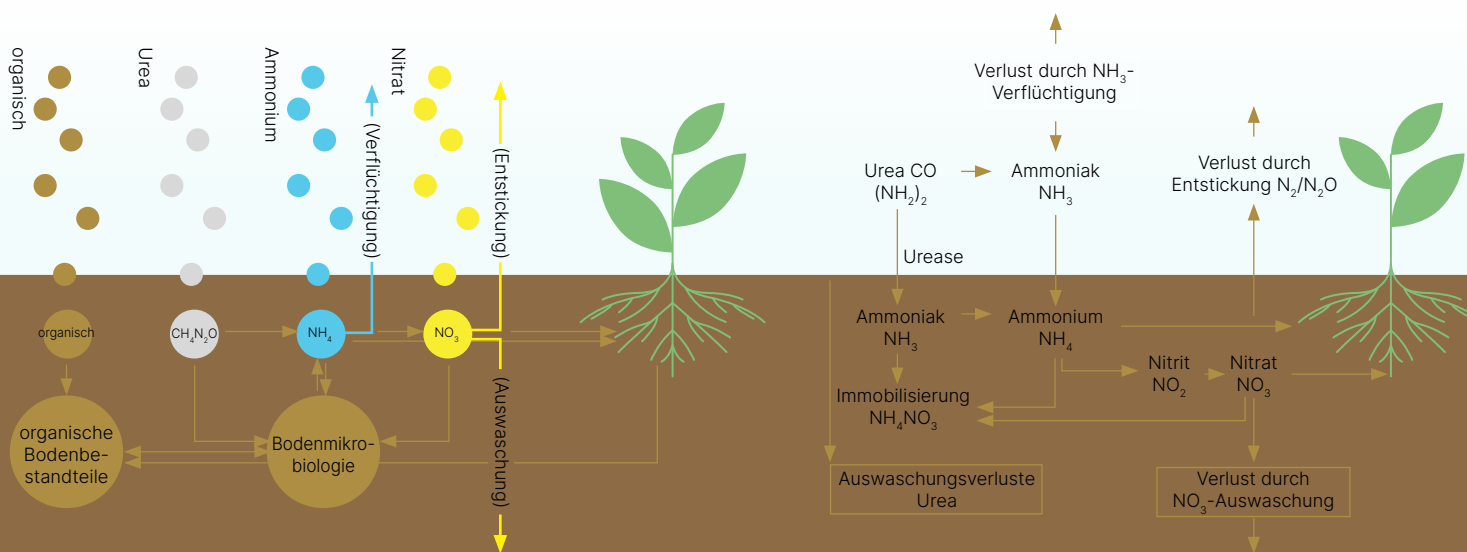
Die Form des Stickstoffs, der verlorengeht, ist abhängig von der Art des eingesetzten Düngemittels, vom Boden und vom Wetter. Die Herausforderung besteht darin, die Ausnutzung des Stickstoffs durch die Pflanzen zu maximieren und dabei gleichzeitig das Risiko umweltschädlicher Stickstoffverluste so gering wie möglich zu halten.

Im Allgemeinen neigen Düngemittel mit

Urea eher zu Ammoniakverflüchtigung als Düngemittel auf der Basis von Ammoniumnitrat oder Ammoniumsulfat, wobei Ammoniumnitratdünger wiederum zum Auswaschen neigen.

Eine Möglichkeit, diese Verluste zu verringern, ist die Verwendung von Düngemitteln mit verbesserter Effizienz, wie etwa Dünger mit kontrollierter Freisetzung.

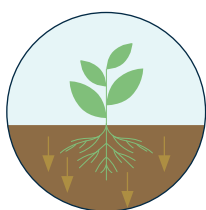
Eingesetzte Düngemittel



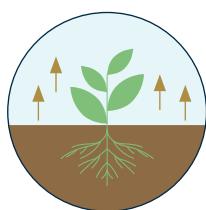
Dünger mit kontrollierter Freisetzung begrenzen Umweltschädigungen und verbessern die Nährstoffausnutzung

Basierend auf aktuellen Versuchsergebnissen können bei konventioneller Applikation von Urea-Düngern bis zu 40-50% des gesamten Stickstoffs verlorengehen. Langzeitdünger begrenzen diese Verluste auf nur 16%.

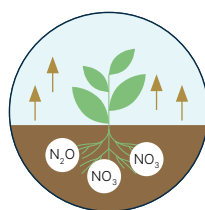
Im Vergleich zu herkömmlichen Urea-Düngern reduzieren Dünger mit kontrollierter Freisetzung die Stickstoffverluste und verbessern die Nährstoffausnutzung. Zusammengefasst haben Dünger mit kontrollierter Freisetzung viele Vorteile:



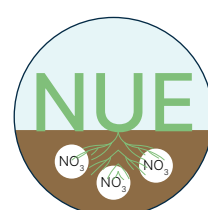
54%-61%
weniger
Auswaschung



32%-54%
weniger
Ammoniakausgasung



11%
weniger
Denitrifikation



83%
bessere
Stickstoffausnutzung



In einem unserer aktuellen Laborversuche, durchgeführt von NMI (Nutrient Management Institute B.V.), haben wir herkömmliche Urea-Dünger und neuartige Dünger mit kontrollierter Freisetzung mit unserer biologisch abbaubaren Freisetzungstechnologie **eqo.x** verglichen und hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen in Bezug auf Stickstoffverluste durch Auswaschung, Ausgasung und Denitrifikation untersucht.

Versuchsordnung

Ein replizierter Topfversuch wurde errichtet zum Anbau von roter Beete (*Beta vulgaris subsp. vulgaris*) auf sandig-lehmigem Boden.

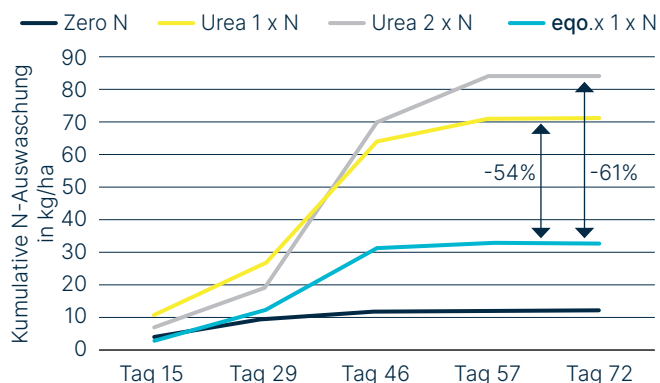
Anwendungsfälle

Die Anwendungsfälle bestanden aus einer Kontrollgruppe ohne Stickstoffdüngung und 3 Anwendungsfällen mit Stickstoffdüngung, wobei die Gesamtstickstoffmenge 150 kg/ha entsprach.

- **Zero N** (Kontrollgruppe)
- **Urea | 1 x N**: 46%N eingebracht als Einmal-Basisdünger mit voller N-Menge
- **Urea | 2 x N**: 46%N aufgeteilt in 50% als Basisdünger und 50% als Oberflächendünger
- **eqo.x | 1 x N**: 40%N eingebracht als Einmal-Basisdünger mit voller N-Menge umhüllter Urea-Dünger mit der neuen, biologisch abbaubaren Abgabeverzögerung **eqo.x**

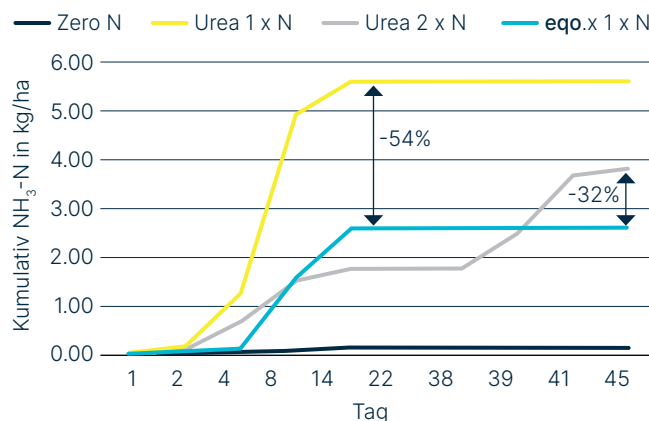
Ergebnisse

Stickstoffverluste durch Auswaschung



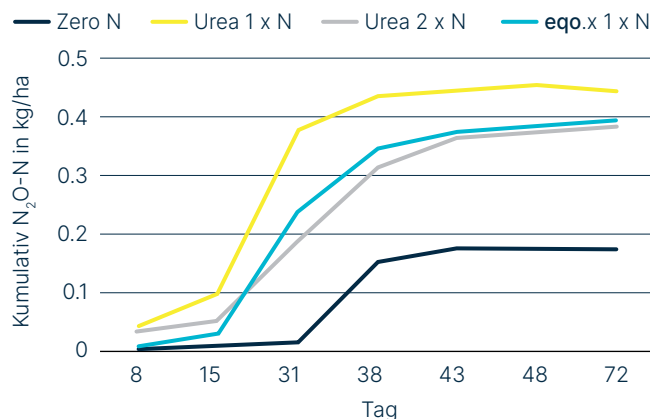
Nach 72 Tagen zeigte der umhüllte Urea-Dünger mit **eqo.x**-Technologie eine Reduktion der Gesamtauswaschungsverluste von 54-61% im Vergleich zu konventionellen Urea-Düngern.

Stickstoffverluste durch Ammoniakverflüchtigung



Nach 14 Tagen waren die Verluste durch Verflüchtigung von Ammoniak (NH₃) bei Verwendung der **eqo.x**-Technologie wesentlich geringer und lagen bei nur 54% im Vergleich zu konventionellen Urea-Düngern, die zur gleichen Zeit in gleicher Menge eingebracht wurden. Im Vergleich mit der auf zwei Gaben aufgeteilten Urea-Applikation führte die **eqo.x**-Technologie zu einer Verringerung von 32% der Ammoniakverflüchtigung nach 45 Tagen.

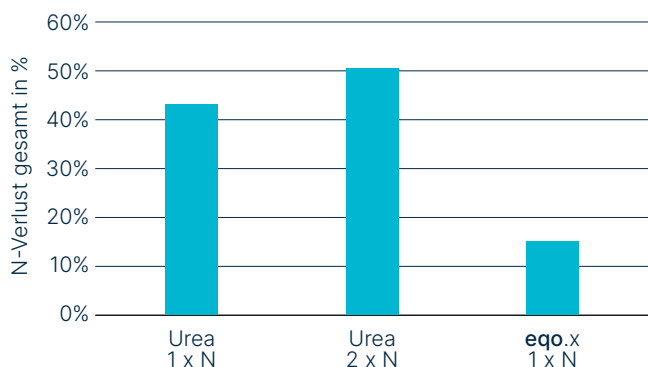
Stickstoffverluste durch N₂O-Emissionen



In den ersten 30-40 Tagen waren die Verluste von Stickstoff in Form von N₂O bei herkömmlichen Urea-Düngern wesentlich höher, wobei hier die gleiche Menge pro Hektar verwendet wurde wie bei den **eqo.x**-Langzeiddüngern. Nach 72 Tagen konnten die N₂O-Verluste bei den **eqo.x**-umhüllten Urea-Düngern im Vergleich mit herkömmlichen Urea-Düngern um 11% reduziert werden.

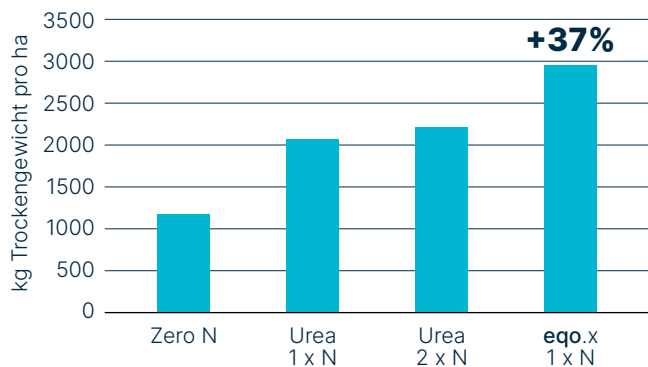


Stickstoffverluste gesamt / Stickstoffeinsatz (N)

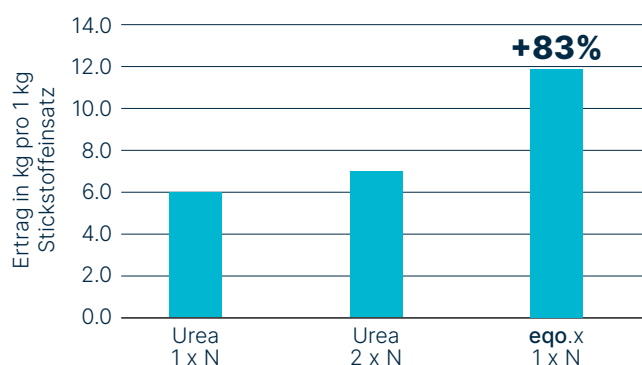


Bei herkömmlichen Urea-Düngern werden ca. 40-50% des eingesetzten Stickstoffs an die Umwelt abgegeben. Urea-Dünger mit **eqo.x**-Technologie reduzieren diese Verluste auf gerade einmal 16% des eingesetzten Stickstoffs.

Ertrag (Blätter und Wurzeln)



Stickstoffausnutzung*



*Stickstoffausnutzung, berechnet als agronomische Effizienz = $(Y-Y_0)/F$
 Y = Ernteertrag bei Applikation des geprüften Nährstoffs
 Y_0 = Ernteertrag ohne Applikation des geprüften Nährstoffs
 F = Häufigkeit der Applikation des geprüften Nährstoffs

Mit **eqo.x**® ist weniger mehr

Stickstoffverluste vermeiden bedeutet mehr Stickstoff für die Pflanze. Diese Forschungsergebnisse zeigen einen gesteigerten Ertrag mit **eqo.x** bei gleichem Düngemiteleinsatz.

Urea-Dünger mit **eqo.x**-Umhüllung bringen 37% mehr Ertrag und verbessern zugleich die Stickstoffausnutzung um durchschnittlich 83%.



**We are ready
for a sustainable future**

