

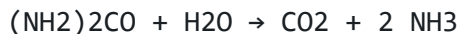
# Urease für kontrollierte Harnstoffhydrolyse in Analytik, Biomineralisation und Prozessentwicklung

Enzymes.bio Research-Team · Wellington, Neuseeland · June 18, 2026

Urease ist ein nickelhaltiges Enzym, das Harnstoff in Ammoniak und Kohlendioxid beziehungsweise deren wässrige Folgeformen umsetzt. Industriell ist Urease vor allem dann relevant, wenn Harnstoff schnell, selektiv und unter milden Bedingungen abgebaut, nachgewiesen oder als Auslöser für pH-Verschiebungen und Carbonatbildung genutzt werden soll <sup>[1]</sup>. Enzymes.bio liefert Urease als online bestellbares Enzymprodukt in 1-kg-Einheiten; Enzymes.bio ist Lieferant, nicht Hersteller und kein Labor.

## Was ist Urease?

Urease — häufig auch als „urease enzyme“, „urease enzym“ oder schlicht „Urease“ gesucht — gehört zu den Amidohydrolasen und katalysiert die Hydrolyse von Harnstoff. Die vereinfachte Gesamtreaktion lautet:



In wässrigen Systemen endet die Chemie damit nicht bei zwei isolierten Gasen: Ammoniak steht mit Ammonium im Gleichgewicht, Kohlendioxid mit Hydrogencarbonat und Carbonat. Genau diese Folgegleichgewichte machen die Urease-Reaktion technisch interessant, weil sie Stickstoffformen, pH-Wert und Carbonatchemie gleichzeitig beeinflusst <sup>[2]</sup>.

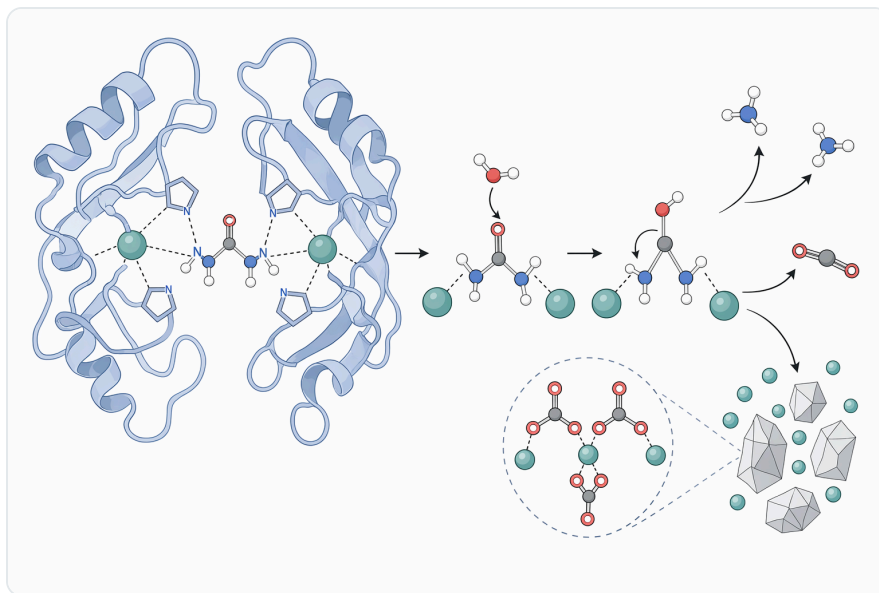
Die Frage „was ist Urease?“ lässt sich daher präziser beantworten als „ein Enzym, das Harnstoff spaltet“: Urease ist ein Biokatalysator, der einen chemisch relativ stabilen, aber in Landwirtschaft, Fermentation, Abwasser, Diagnostik und Materialprozessen häufig vorkommenden Stoff in reaktivere Spezies überführt. Übersichtsarbeiten zu mikrobieller Urease beschreiben ihre Bedeutung in Umweltprozessen, industriellen Anwendungen, medizinischen Zusammenhängen und analytischen Systemen <sup>[1]</sup>.

Biochemisch ist Urease ein Metalloenzym mit Nickel im aktiven Zentrum. Dieses Nickelzentrum ist nicht nur ein strukturelles Detail, sondern der eigentliche Reaktionsraum, in dem Harnstoff gebunden, polarisiert und für den Angriff von Wasser beziehungsweise Hydroxid vorbereitet wird <sup>[1]</sup>.

Unterschiedliche Ureasen aus Pflanzen, Bakterien oder Pilzen können sich in Proteinaufbau, Stabilität und Begleitkomponenten unterscheiden; die Kernfunktion, nämlich die Harnstoffhydrolyse, bleibt jedoch konserviert.

## Warum Urease industriell eingesetzt wird

Das technische Problem hinter vielen Urease-Anwendungen ist einfach: Harnstoff ist wasserlöslich und weit verbreitet, aber ohne Katalyse nicht in jeder Prozesszeitspanne ausreichend schnell umsetzbar. Urease beschleunigt die Harnstoffhydrolyse stark und erlaubt dadurch Reaktionen bei Bedingungen, die für viele chemische Matrixen, biologische Proben oder materialtechnische Systeme deutlich schonender sind als aggressive Hydrolysebedingungen [1].



**Figure 1.** 우레아제는 요소를 암모니아와 이산화탄소로 가수분해하여 탄산염 침전을 유도할 수 있는 알칼리성 조건을 형성한다.

Für B2B-Anwender ist dabei nicht die abstrakte Enzymdefinition entscheidend, sondern die Prozessfunktion. Urease kann Harnstoff entfernen, einen messbaren chemischen Wechsel erzeugen, Ammoniumbildung einleiten, den pH-Wert anheben oder Carbonatverfügbarkeit für nachgelagerte Mineralisationsprozesse schaffen. In der Literatur zur ureolytisch vermittelten Calciumcarbonatbildung wird diese Kopplung von Harnstoffspaltung, pH-Erhöhung und Carbonatchemie als zentraler Mechanismus beschrieben [3].

Gleichzeitig ist Urease kein universelles Additiv. Sie katalysiert eine sehr spezifische Reaktion. Wenn die Aufgabenstellung nicht tatsächlich mit Harnstoff, Ammoniak/Ammonium, Carbonatbildung oder einem ureasebasierten Nachweisprinzip zusammenhängt, liefert das Enzym keinen prozesstechnischen

Nutzen. Diese klare Abgrenzung ist wichtig, weil Suchanfragen wie „urease kaufen“, „urease test“ oder „test urease“ sehr unterschiedliche Absichten abdecken können: Prozessentwicklung, Schulung, Analytik, Forschung oder diagnostische Begriffe.

## Mechanismus der Urease-Reaktion

---

### Bindung und Aktivierung von Harnstoff

Im aktiven Zentrum der Urease wird Harnstoff so positioniert, dass seine Carbonylgruppe und Aminogruppen in einer für die Hydrolyse günstigen Geometrie vorliegen. Das dinukleare Nickelzentrum stabilisiert geladene Übergangszustände und erleichtert die Aktivierung des angreifenden Wassers. Dadurch wird eine Reaktion möglich, die ohne Enzym wesentlich langsamer ablaufen würde <sup>[1]</sup>.

Mechanistisch ist entscheidend, dass Urease nicht einfach „Harnstoff zerlegt“, sondern die Elektronenverteilung im Substrat verändert. Das Carbonylkohlenstoffatom des Harnstoffs wird reaktiver gegenüber einem nukleophilen Angriff. Gleichzeitig trägt die Proteinmatrix dazu bei, Substrat, Metallionen und Wassermolekül räumlich so zu organisieren, dass die Reaktion mit hoher Selektivität in die gewünschte Richtung läuft <sup>[2]</sup>.

### Vom Carbamat zum Ammoniak- und Carbonatsystem

Die enzymatische Spaltung führt zunächst zu Ammoniak und Carbamat beziehungsweise eng verwandten Zwischenformen. Carbamat ist in wässriger Umgebung nicht stabil als Endprodukt und geht weiter in Kohlendioxid/Hydrogencarbonat- beziehungsweise Carbonatspezies über. Damit erzeugt die Urease-Reaktion zwei technisch relevante Effekte: Stickstoff wird als Ammoniak/Ammonium verfügbar, und die anorganische Kohlenstoffchemie des Mediums verschiebt sich <sup>[3]</sup>.

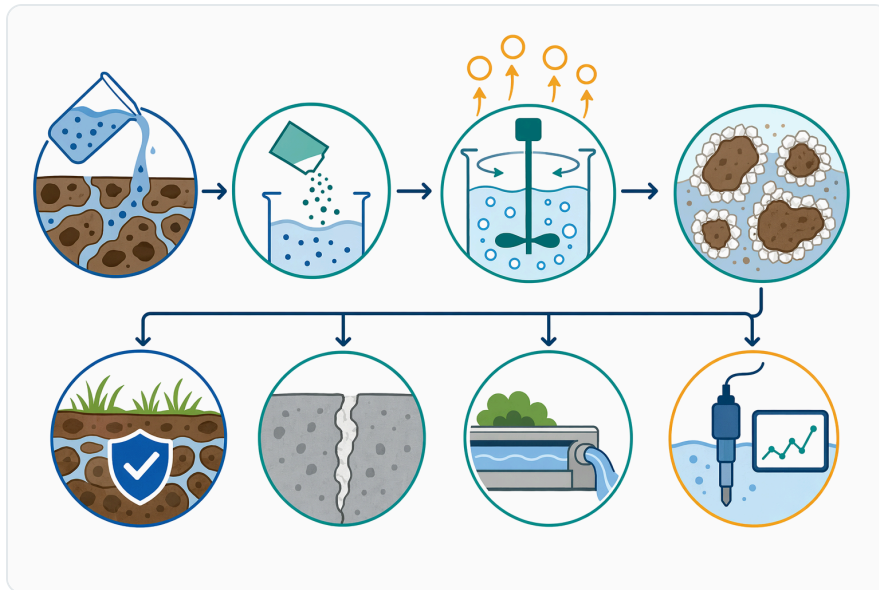


Figure 2. 산업용 우레아제 공정은 제어된 요소 가수분해를 이용해 탄산염 광물화, 요소 제거 또는 암모니아 생성을 수행한다.

Der pH-Anstieg ist eine direkte Folge der Ammoniakbildung. Ammoniak kann Protonen aufnehmen und Ammonium bilden; dadurch wird das Medium alkalischer, sofern es nicht ausreichend gepuffert ist. In analytischen Anwendungen kann diese pH-Verschiebung als Signal genutzt werden, während sie in Prozesssystemen gezielt erwünscht oder aktiv begrenzt werden muss <sup>[1]</sup>.

### Warum Nickel und Proteinstruktur für die Praxis zählen

Das Nickelzentrum erklärt auch, warum Urease gegenüber bestimmten Matrixbestandteilen empfindlich sein kann. Stoffe, die Metallzentren beeinflussen, stark koordinieren, Proteine denaturieren oder kritische Aminosäurereste verändern, können die Urease-Aktivität beeinträchtigen. In komplexen Prozessflüssigkeiten ist daher nicht nur die Harnstoffkonzentration relevant, sondern auch die chemische Umgebung des Enzyms <sup>[1]</sup>.

Für Anwender bedeutet das: Urease-Verhalten lässt sich nicht allein aus der Reaktionsgleichung ableiten. pH-Wert, Temperatur, Ionenstärke, Metallionen, organische Begleitstoffe, Oberflächen, Konservierungsstoffe und mögliche Urease-Inhibitoren können die beobachtete Reaktionsgeschwindigkeit und Stabilität verändern. Genau deshalb unterscheidet sich eine saubere Modellreaktion häufig von einer realen Industrie- oder Umweltmatrix <sup>[4]</sup>.

## Anwendungsfelder im Vergleich

Anwendungsfeld	Prozessfunktion der Urease	Typischer Nutzen	Wichtige Grenze
Harnstoffabbau in Prozessflüssigkeiten	Hydrolyse von Harnstoff zu Ammoniak/Ammonium und CO <sub>2</sub> /Carbonat	Selektiver Abbau unter milden Bedingungen	Ammoniakbildung kann pH, Geruch und Arbeitsschutz beeinflussen
Analytik und „urease test“	Erzeugung eines messbaren chemischen Signals durch Harnstoffspaltung	Nachweis oder Quantifizierung von Harnstoff beziehungsweise Ureaseaktivität	Testdesign und regulatorische Einordnung sind anwendungsspezifisch
Biomineralisation	pH-Anhebung und Carbonatbereitstellung	Calciumcarbonatbildung in material- und umwelttechnischen Konzepten	Isolierte Urease ersetzt kein vollständiges Material- oder Mikrobensystem
Boden- und Agrarforschung	Modellierung ureolytischer Stickstoffumsetzungen	Verständnis von Harnstoffdünger, Ammoniumbildung und Verlustpfaden	In der Feldpraxis steht oft Hemmung natürlicher Urease im Vordergrund
Immobilisierte Enzymsysteme	Wiederverwendbare oder stabilisierte Ureasefunktion	Prozessintegration, kontrollierte Reaktionsführung	Träger, Diffusion und Matrixeffekte bestimmen das Ergebnis

Diese Übersicht zeigt, warum verwandte Suchbegriffe wie „urease-reaktion“, „urease reaktion“, „urease-schnelltest“ oder „urease inhibitor“ zwar denselben enzymatischen Kern betreffen, aber nicht dieselbe Anwendung meinen. Ein Urease-Schnelltest nutzt die Reaktion als Signalquelle; Biom mineralisation nutzt sie als chemischen Auslöser; Agrarforschung untersucht häufig, wie diese Reaktion im Boden kontrolliert oder gebremst werden kann <sup>[5]</sup>.

### Analytik, Urease-Schnelltest und diagnostische Begriffe richtig einordnen

Urease ist in der Analytik attraktiv, weil die Reaktion mehrere leicht erfassbare Veränderungen erzeugt: Harnstoff nimmt ab, Ammoniak/Ammonium nimmt zu, und der pH-Wert kann steigen. Deshalb erscheinen in der Praxis viele Schreibweisen nebeneinander: „urease-schnelltest“, „urease schnelltest“, „urease-test“, „urease test“ oder „test urease“. Gemeint ist fast immer ein System, das Ureaseaktivität oder Harnstoffumsatz indirekt sichtbar macht <sup>[1]</sup>.

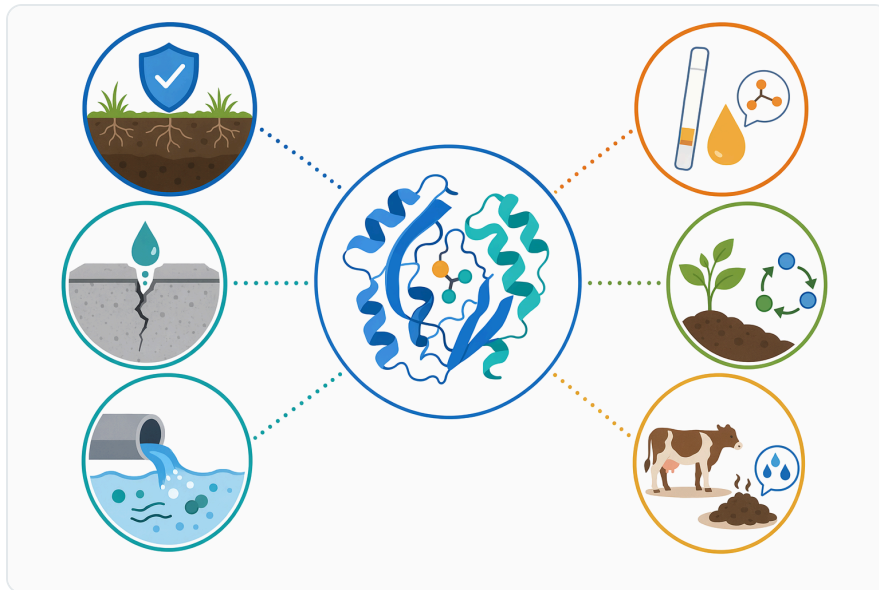


Figure 3. 우레아제는 생물광물화, 환경 처리, 진단 및 질소 관리 분야에 활용된다.

Bei Begriffen wie „pylori urease“, „helicobacter urease test“, „helicobacter-urease-test“, „helicobacter-urease test“ oder „urease atemtest“ ist besondere Sorgfalt nötig. Diese Ausdrücke stammen aus dem medizinisch-diagnostischen Umfeld, insbesondere aus der Nutzung der starken Ureaseaktivität bestimmter Mikroorganismen als diagnostisches Merkmal. Ein technisches Ureaseprodukt ist jedoch kein medizinischer Test, kein Diagnostikum und kein Ersatz für zugelassene Testsysteme <sup>[1]</sup>.

Für industrielle Kunden ist die relevante Übertragung nicht die medizinische Anwendung selbst, sondern das Prinzip: Urease erzeugt aus Harnstoff reproduzierbare chemische Folgeprodukte, die sich in geeigneten Systemen als Signal nutzen lassen. Ob ein konkreter „Urease-Schnelltest“ rechtlich, analytisch und prozesstechnisch geeignet ist, hängt vom vollständigen System ab, nicht allein vom Enzym <sup>[4]</sup>.

## Biominalisation und Calciumcarbonatbildung

Ein besonders gut beschriebenes Forschungs- und Anwendungsfeld ist die ureolytisch induzierte Calciumcarbonatfällung. Dabei spaltet Urease Harnstoff, Ammoniak erhöht den pH-Wert, und die entstehenden Carbonatspezies können in Anwesenheit von Calciumionen Calciumcarbonat bilden. Übersichtsarbeiten beschreiben diesen Mechanismus als Grundlage für biobasierte Mineralisationsprozesse <sup>[3]</sup>.

Die Reaktionskette lässt sich vereinfacht so darstellen:

Harnstoff --Urease--> Ammoniak + anorganischer Kohlenstoff

Ammoniak + Wasser ↔ Ammonium + Hydroxid

CO<sub>2</sub>/Hydrogencarbonat/Carbonat + Calcium → Calciumcarbonat

In der Forschung werden daraus Anwendungen wie Bodenverfestigung, Rissheilung in mineralischen Materialien, Oberflächenbehandlung oder umwelttechnische Immobilisierungskonzepte abgeleitet. Entscheidend ist aber: Urease liefert nur den ureolytischen Teil der Prozesskette. Calciumquelle, Porenstruktur, Transport, Reaktionszeit, Nebenprodukte und pH-Management bestimmen, ob tatsächlich eine robuste Mineralisation entsteht [2].

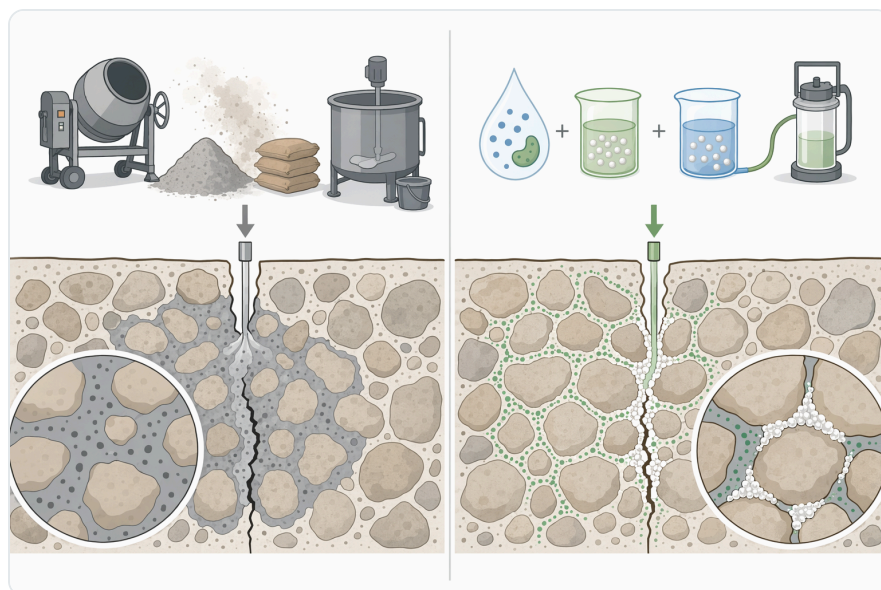


Figure 4. 탄산염 그라우팅에서 우레아제 기반 광물화는 기존의 시멘트계 처리에 의존하지 않고 온화한 조건에서 현장에서 방해석을 형성할 수 있다.

Auch zwischen mikrobieller Biomineralisation und isoliertem Enzymeinsatz besteht ein praktischer Unterschied. Ureolytische Bakterien stellen nicht nur Urease bereit, sondern beeinflussen auch lokale Mikroenvironmenten, Zelloberflächen und Nukleationsprozesse. Isolierte Urease kann die Harnstoffhydrolyse auslösen, ersetzt aber nicht automatisch die vollständige Funktion eines lebenden mikrobiellen Systems [3].

## Landwirtschaft, Bodenprozesse und Urease-Inhibitoren

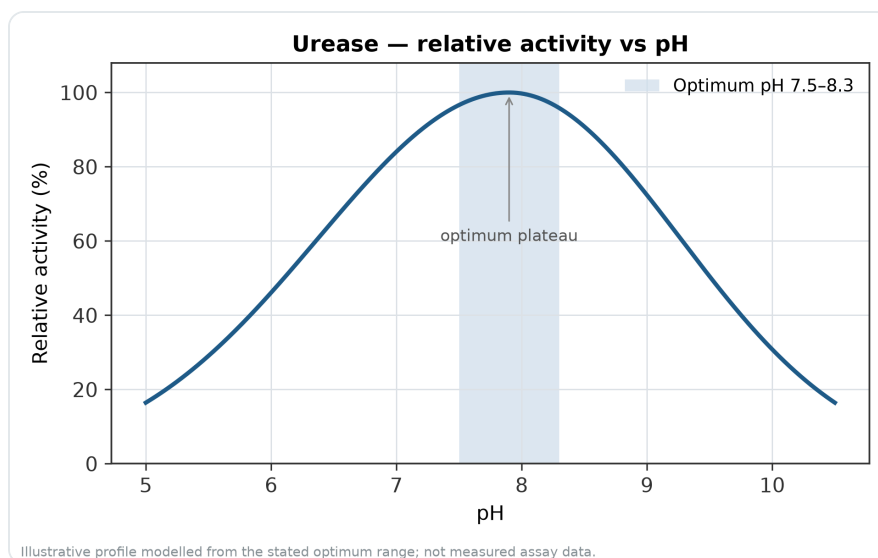
In Böden ist Urease ein zentrales Enzym des Stickstoffkreislaufs. Sie trägt dazu bei, Harnstoff — etwa aus Düngern oder organischem Material — in ammoniumbezogene Stickstoffformen zu überführen. Diese Umwandlung ist agronomisch wichtig, kann aber bei ungünstigen Bedingungen auch Stickstoffverluste durch Ammoniakfreisetzung fördern [5].

Daraus ergibt sich der scheinbare Widerspruch, dass Urease einerseits ein nützliches Enzymprodukt ist, andererseits in der Landwirtschaft oft nach einem „urease inhibitor“ gesucht wird. Beide Perspektiven sind richtig: In technischen Anwendungen kann Urease gewünscht sein, um Harnstoff rasch umzusetzen; im Bodenmanagement kann zu schnelle natürliche Ureaseaktivität problematisch sein, wenn Ammoniakverluste minimiert werden sollen [5].

Für Forschung, Lehre und Prozesssimulation kann zugesetzte Urease sinnvoll sein, um definierte ureolytische Reaktionen abzubilden. Für reale Düngemittel- oder Feldanwendungen ist jedoch die Kontrolle des bestehenden Boden-Mikrobioms, der Feuchte, des pH-Werts, der Temperatur und der Stickstoffverluste entscheidend. Ein Ureaseprodukt sollte daher nicht pauschal als agronomische Verbesserung verstanden werden [1].

## Immobilisierte und stabilisierte Urease-Systeme

Viele industrielle Konzepte arbeiten nicht mit frei gelöstem Enzym, sondern mit immobilisierten oder eingeschlossenen Enzymsystemen. Der Grund ist nicht nur Wiederverwendbarkeit, sondern auch Prozesskontrolle: Immobilisierung kann das Enzym räumlich fixieren, Abtrennung erleichtern und in manchen Systemen Stabilität oder Handhabung verbessern. Arbeiten zu eingeschlossenen, quervernetzten Urease-Aggregaten zeigen, dass solche Ansätze für Umwelt- und Industrieanwendungen untersucht werden [4].



**Figure 5.** pH에 따른 우레아제의 상대 활성으로, pH 7.5–8.3에서 최적 활성 구간이 나타난다.

Der technische Vorteil immobilisierter Urease hängt allerdings stark vom Gesamtsystem ab. Ein Trägermaterial kann das Enzym schützen, aber gleichzeitig Diffusionsbarrieren erzeugen. Harnstoff muss zum aktiven Zentrum gelangen, Ammoniak und Carbonatspezies müssen abtransportiert werden,

und lokale pH-Verschiebungen können direkt am Enzym stärker ausfallen als in der Bulk-Lösung <sup>[4]</sup>.

Für Anwender ist deshalb relevant, ob Urease als löslicher Biokatalysator, als Bestandteil eines Sensors, in einer Matrix, auf einer Oberfläche oder in einem Reaktor gedacht ist. Die gleiche Urease-Reaktion kann in diesen Formaten sehr unterschiedliche Prozessdynamiken zeigen. Aussagen zur Eignung müssen immer auf die konkrete Matrix und Reaktionsführung bezogen werden <sup>[1]</sup>.

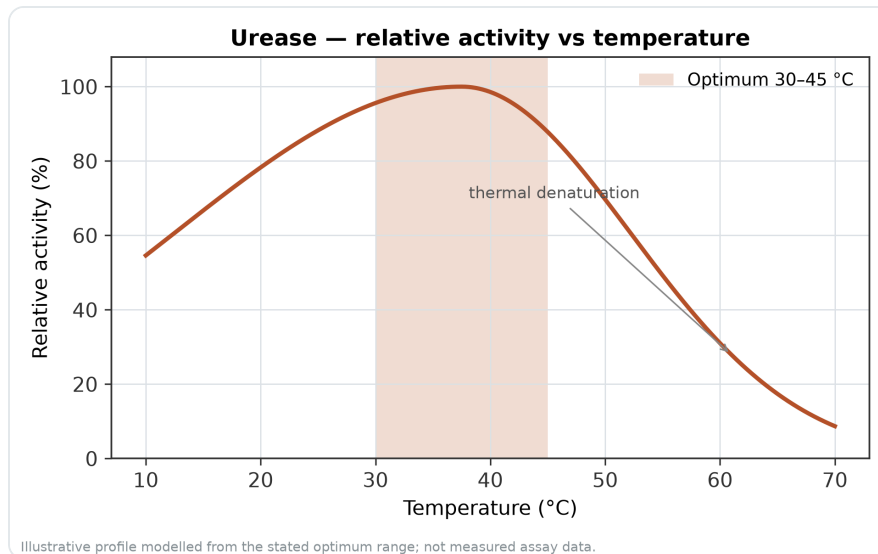
## **Medizinische und biotechnologische Forschung: Bedeutung ohne Produktversprechen**

---

Urease ist in der medizinischen Forschung bedeutsam, weil bestimmte Mikroorganismen Urease zur Anpassung an saure oder stickstofflimitierte Umgebungen nutzen. Der bekannteste Suchkontext ist „pylori urease“ im Zusammenhang mit *Helicobacter pylori*. Die starke Ureaseaktivität dieses Organismus ist ein biologischer Faktor und zugleich Grundlage diagnostischer Konzepte wie dem Helicobacter-Urease-Test oder dem Urease-Atemtest <sup>[1]</sup>.

Für ein industrielles Enzymprodukt folgt daraus jedoch kein medizinischer Nutzen. Urease von Enzymes.bio ist nicht als Arzneimittel, Diagnostikum oder medizinisches Testkit beschrieben. Die medizinischen Begriffe sind für das Verständnis der Enzymfunktion relevant, aber sie ändern nicht die Einordnung als technisches Enzymprodukt für eigenverantwortlich bewertete Anwendungen.

Auch moderne Forschungsrichtungen wie ureasegetriebene Mikromotoren zeigen, dass die Harnstoffhydrolyse als Energie- oder Bewegungsquelle in Spezialanwendungen untersucht wird. Solche Arbeiten sind wissenschaftlich interessant, aber sie sind nicht gleichbedeutend mit einer allgemeinen industriellen Standardanwendung <sup>[6]</sup>.



**Figure 6.** 온도에 따른 우레아제의 상대 활성으로, 30–45°C에서 최적 활성을 보이며 최적 범위를 넘어서면 열 변성에 따른 특징적인 활성 감소가 나타난다.

## Einflussgrößen auf die Urease-Reaktion

Die Urease-Reaktion wird durch mehrere Faktoren geprägt. Der pH-Wert ist besonders wichtig, weil er sowohl die Enzymstruktur als auch die Gleichgewichte zwischen Ammoniak/Ammonium und Kohlendioxid/Hydrogencarbonat/Carbonat beeinflusst. Während der Reaktion kann der pH-Wert steigen; in ungepufferten Systemen verändert sich dadurch die Reaktionsumgebung fortlaufend [2].

Temperatur beeinflusst wie bei anderen Proteinen Reaktionsgeschwindigkeit und Stabilität. Innerhalb eines geeigneten Bereichs laufen enzymatische Reaktionen typischerweise schneller ab, während zu hohe Temperaturen die Proteinstruktur schädigen können. Studien zu pflanzlicher Urease, etwa aus *Vicia sativa*, zeigen, dass Ureasequellen hinsichtlich biochemischer und thermodynamischer Eigenschaften differenziert betrachtet werden müssen [7].

Matrixbestandteile sind häufig der entscheidende Unterschied zwischen Literaturmodell und Industrieprozess. Salze, Schwermetalle, komplexbildende Substanzen, Lösungsmittelreste, Tenside, Oxidationsmittel, phenolische Stoffe oder andere organische Komponenten können die Proteinstruktur oder das Nickelzentrum beeinflussen. Deshalb kann eine Urease-Reaktion in sauberem Wasser deutlich anders verlaufen als in Fermentationsbrühe, Abwasser, Bodenporenlösung oder einem Polymerverbund [1].

Auch die Produkte der Reaktion sind nicht neutral. Ammoniak kann geruchsintensiv sein, den pH-Wert anheben und arbeitsschutz- oder emissionsrelevant werden. Kohlendioxid und Carbonatspezies können in Anwesenheit geeigneter Kationen Ausfällungen fördern. Diese Effekte sind oft gerade der gewünschte Nutzen, müssen aber im Prozessdesign berücksichtigt werden [3].

## Urease kaufen: Einordnung des Produkts von Enzymes.bio

Wer „urease kaufen“ sucht, benötigt meist kein allgemeines Biologielehrbuch, sondern ein Enzymprodukt für definierte interne Anwendungen. Enzymes.bio liefert Urease in 1-kg-Einheiten direkt über den Online-Shop. Die Bestellung erfolgt online; Analysezertifikat und Sicherheitsdatenblatt werden bei der Bestellung mitgeliefert.

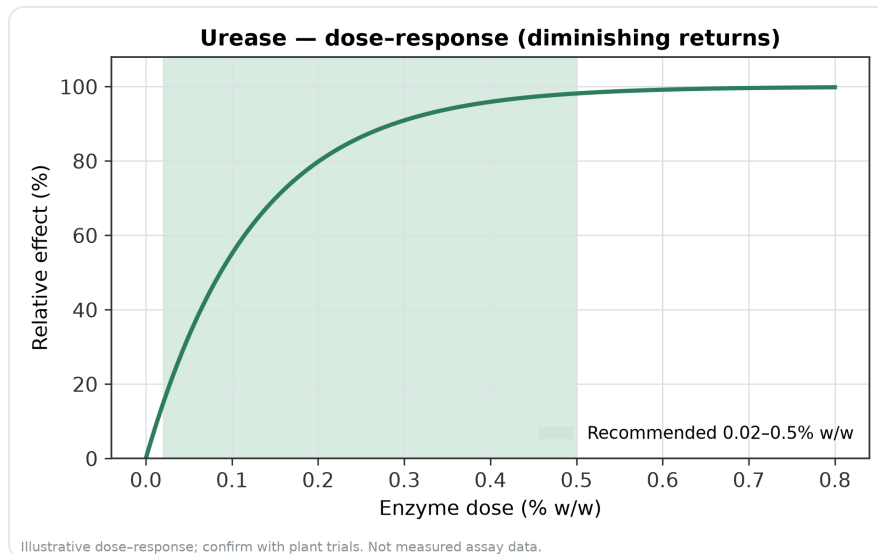


Figure 7. 권장 사용 범위(0.02–0.5% w/w)에서 우레아제의 예시적 용량-반응 관계.

Wichtig für die korrekte Einordnung: Enzymes.bio ist Lieferant, nicht Hersteller und kein Labor. Das bedeutet, dass Enzymes.bio keine kundenspezifische Prozessentwicklung, keine diagnostische Bewertung und keine Laborvalidierung für individuelle Anwendungen übernimmt. Die Eignung der Urease in einer konkreten Matrix, einem Reaktor, einem Testsystem oder einer materialtechnischen Anwendung muss vom Anwender im eigenen Kontext bewertet werden.

Das mitgelieferte CoA und SDS unterstützen die interne Dokumentation, Chargenzuordnung und sichere Handhabung. Sie ersetzen jedoch keine anwendungsspezifische Freigabe, regulatorische Prüfung oder Prozessvalidierung. Gerade bei regulierten Bereichen wie Lebensmittel, Diagnostik, Medizinprodukten, Umweltauflagen oder Bauprodukten muss der Anwender die einschlägigen Anforderungen selbst berücksichtigen.

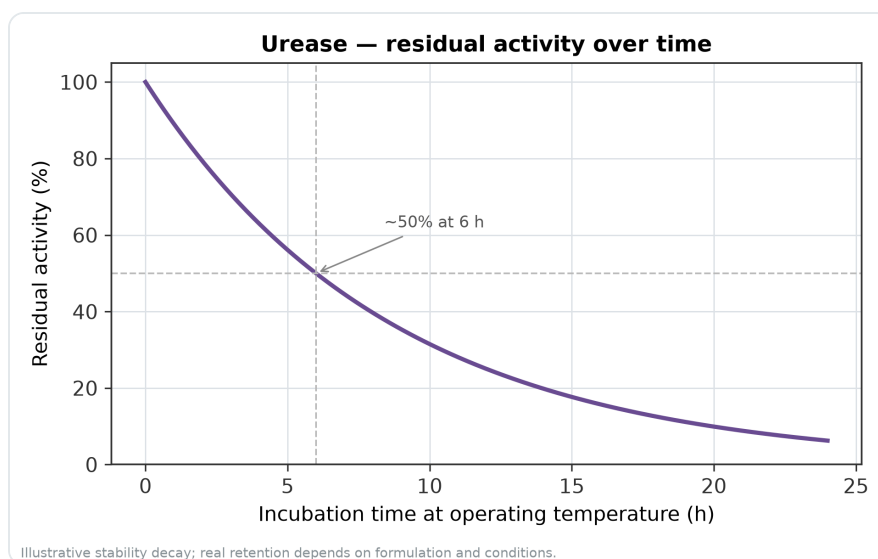
## Praktische Grenzen und realistische Erwartungen

Die wichtigste Grenze von Urease ist ihre Spezifität. Sie löst nur Aufgaben, bei denen Harnstoffhydrolyse tatsächlich der gewünschte Schritt ist. Wenn eine Matrix keinen relevanten Harnstoff enthält oder wenn die Folgereaktion — etwa pH-Erhöhung, Ammoniumbildung oder

Calciumcarbonatfällung — unerwünscht ist, kann Urease prozesstechnisch sogar störend wirken [1].

Eine zweite Grenze ist die Kontrollierbarkeit der Folgereaktionen. Ammoniakbildung kann hilfreich sein, wenn ein alkalischer Trigger benötigt wird; sie kann aber Geruch, Emissionen oder Nebenreaktionen verursachen. Carbonatbildung kann Materialprozesse ermöglichen, aber auch Verblockung, Ablagerungen oder unerwünschte Fällungen auslösen [3].

Eine dritte Grenze sind Urease-Inhibitoren und Matrixeffekte. Da Urease ein nickelabhängiges Protein ist, können bestimmte chemische Umgebungen die Aktivität reduzieren. In der Agrar- und Umweltliteratur wird Ureaseaktivität deshalb nicht nur als nützlicher Prozess, sondern auch als regulierungsbedürftiger Faktor betrachtet [5].



**Figure 8.** 운전 온도에서 시간에 따라 잔존 활성이 감소하는 우레아제의 예시적 열 안정성 저하.

Schließlich sollten Einzelergebnisse aus der Forschung nicht unkritisch übertragen werden. Eine Studie zu mikrobieller Urease, immobilisierter Urease oder pflanzlicher Urease beschreibt ein bestimmtes System mit definierter Matrix. Industrielle Anwendungen unterscheiden sich in Rohstoffen, Verweilzeiten, Temperaturführung, Verunreinigungen, Oberflächen und rechtlichen Anforderungen [4].

## Kernaussage für technische Anwender

Urease ist ein gut etablierter Biokatalysator für die Harnstoffhydrolyse. Ihre industrielle Bedeutung entsteht daraus, dass die Reaktion nicht nur Harnstoff abbaut, sondern Ammoniak/Ammonium, pH-Verschiebung und Carbonatchemie erzeugt. Diese Kopplung macht Urease nützlich für Analytik, Prozessentwicklung, Biomineralisation, Umweltechnik, Schulung und Forschung [2].

Die Stärke von Urease liegt in Selektivität und milder Reaktionsführung; die Grenzen liegen in Matrixabhängigkeit, Produktfolgen und möglicher Hemmung. Wer Urease einsetzt, sollte daher nicht nur die Reaktionsgleichung betrachten, sondern das gesamte chemische System: Harnstoffquelle, pH-Pufferung, Ammoniakmanagement, Carbonatpartner, Kontaktzeit und mögliche Inhibitoren <sup>[1]</sup>.

Enzymes.bio stellt Urease als online bestellbares 1-kg-Produkt bereit. Für Kunden ist entscheidend, die Enzymfunktion realistisch einzuordnen: Urease ist kein Allzweckreiniger, kein Diagnostikum und kein automatischer Prozessverstärker, sondern ein spezifisches Enzym für kontrollierte Harnstoffhydrolyse in Anwendungen, in denen genau diese Reaktion technisch gebraucht wird.

### Urease online bestellen

Verkauf in 1 kg-Einheiten, ab Lager und versandbereit. Bestellen Sie direkt in unserem Shop — bezahlen Sie online, wir bearbeiten Ihre Bestellung. Ein Analysenzertifikat und ein Sicherheitsdatenblatt liegen jeder Bestellung bei.

[Urease kaufen →](#)

## Referenzen

Nummeriert nach Reihenfolge der Erstzitation. Open-Access-Quellen, jeweils zum Veröffentlichungszeitpunkt auf Erreichbarkeit geprüft; die Zitationsnummern im Text verlinken hierher:

1. Ojha, A., Bandyopadhyay, T. K., & Das, D. (2025). [A comprehensive review on microbial urease: features and industrial applications](#). *Critical Reviews in Biotechnology*, 46, 1 - 24.
2. Ojha, A., Bandyopadhyay, T. K., & Das, D. (2025). [Unveiling the role of microbial urease in ureolysis-induced calcium carbonate precipitation, its mechanistic insights, and emerging applications](#). *World Journal of Microbiology & Biotechnology*, 41.
3. Omoregie, A., Palombo, E., & Nissom, P. M. (2020). [Bioprecipitation of calcium carbonate mediated by ureolysis: A review](#). *Environmental Engineering Research*.
4. Zeinali, M., & Lenjannezhadian, H. (2017). [Degradation of urea by entrapped cross-linked urease aggregates: a combinatorial approach to urease stabilization for environmental and industrial applications](#). *International Journal of Environmental Science and Technology*, 15, 49-56.
5. Silva, J. M., Toujaguez, R., Alves, E. S. D. A., Silva, P. C. V., Montaldo, Y., Santos, T. M. D., Santos Balbino, R., ... et al. (2025). [Enzymatic Activity of Soil Microbiota in Agroecological Systems: A Review of its Relevance for Nutrient Cycling](#). *Advances in Research*.
6. Amiri, Z., Hasani, A., Abedini, F., Malek, M., & Hosseini, H. R. M. (2024). [Urease-Powered Black TiO<sub>2</sub> Micromotors for Photothermal Therapy of Bladder Cancer](#). *ACS Applied Materials and Interfaces*.

7. Sindi, A. M., Zaman, U., Saleh, E. M., Kassem, A. F., Rahman, K., Khan, S. U., Alharbi, M. A., ... et al. (2024). Biochemical and thermodynamic properties of de novo synthesized urease from Vicia sativa seeds with enhanced industrial applications. *International Journal of Biological Macromolecules*, 129190 .

## Enzymes.bio kontaktieren

Fragen zu einer Bestellung? Unser Team hilft Ihnen gerne weiter.

E-MAIL [wholesale@enzymes.bio](mailto:wholesale@enzymes.bio)

TELEFON (USA) **+1 (507) 428-6057**

[Kontakt aufnehmen →](#)



**400+** B2B-Kunden



**60+** universitäre Forschungspartner



**54** weltweit beliefert

© 2026 Enzymes.bio · Enzymlieferant für Industrie & Lebensmittelverarbeitung · Nicht zum menschlichen Verzehr oder für den Einzelverkauf.