

Protease Animal Feed Additive für bessere Proteinverdaulichkeit in Tierfutter

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

Protease Animal Feed Additive ist ein Futtermittelenzym, das Futterproteine enzymatisch in kleinere Peptide und Aminosäurefragmente spaltet und dadurch die Nutzung der vorhandenen Proteinfraction unterstützen kann. Der praktische Nutzen ist am stärksten dort zu erwarten, wo pflanzliche, alternative oder schwerer verdauliche Proteinquellen eingesetzt werden und die Ration auf bessere Proteinverwertung ausgelegt ist. Enzymes.bio liefert das Produkt als online erhältliche 1-kg-Einheit; CoA und SDS werden bei der Bestellung mitgeliefert .

Einordnung: Was eine Protease im Tierfutter leisten soll

Proteasen gehören zu den exogenen Futtermittelenzymen: Sie werden dem Futter zugesetzt, um einen bestimmten Verdauungsschritt zu unterstützen, den das Tier grundsätzlich selbst ausführt, der aber je nach Rohstoff, Tieralter, Gesundheitsstatus und Verarbeitung begrenzt sein kann. Im Unterschied zu Proteinrohstoffen erhöhen Proteasen nicht den Rohproteingehalt einer Ration; sie verändern die Zugänglichkeit und Spaltbarkeit vorhandener Proteine. Übersichtsarbeiten zu exogenen Enzymen in Tierfutter beschreiben Proteasen neben Phytasen und Carbohydrasen als zootechnische Additive, die auf Nährstoffverfügbarkeit, Verdauung und Futtereffizienz zielen ^[1].

Die Anwendung ist besonders relevant in Monogastrierdiäten, also etwa bei Geflügel und Schwein, weil diese Tiere stark auf die effiziente enzymatische Freisetzung von Aminosäuren im oberen Verdauungstrakt angewiesen sind. Eine aktuelle Review zu exogenen Enzymen in monogastrischem Tierfutter fasst Proteasen als Werkzeug zusammen, das die Proteinfraction pflanzlicher und gemischter Rationen besser verfügbar machen kann, wobei die Wirkung von Tierart, Substrat und Formulierung abhängt ^[2].

Enzymes.bio ist in diesem Kontext Lieferant, nicht Hersteller und nicht Labor. Das Produkt wird über den Online-Shop in 1-kg-Einheiten angeboten; produktbegleitende Dokumente wie CoA und SDS werden mit der Bestellung bereitgestellt . Für B2B-Anwender ist deshalb vor allem die technische

Einordnung wichtig: Eine Protease ist kein isolierter Leistungsversprecher, sondern ein funktioneller Bestandteil eines formulierten Futersystems.

Biochemischer Mechanismus: Spaltung von Peptidbindungen statt „mehr Protein“

Proteine bestehen aus Aminosäureketten, die über Peptidbindungen verbunden sind. Eine Protease katalysiert die Hydrolyse dieser Bindungen: Wasser wird chemisch genutzt, um die Kette an bestimmten Stellen zu schneiden. Dadurch entstehen kürzere Peptide und freie Aminosäurefragmente, die von körpereigenen Peptidasen weiter zerlegt oder über Transportmechanismen im Darm aufgenommen werden können. Die Grundlogik exogener Enzyme im Tierfutter besteht darin, solche Verdauungsschritte zu ergänzen und Nährstoffe aus Rohstoffen besser zugänglich zu machen [1].

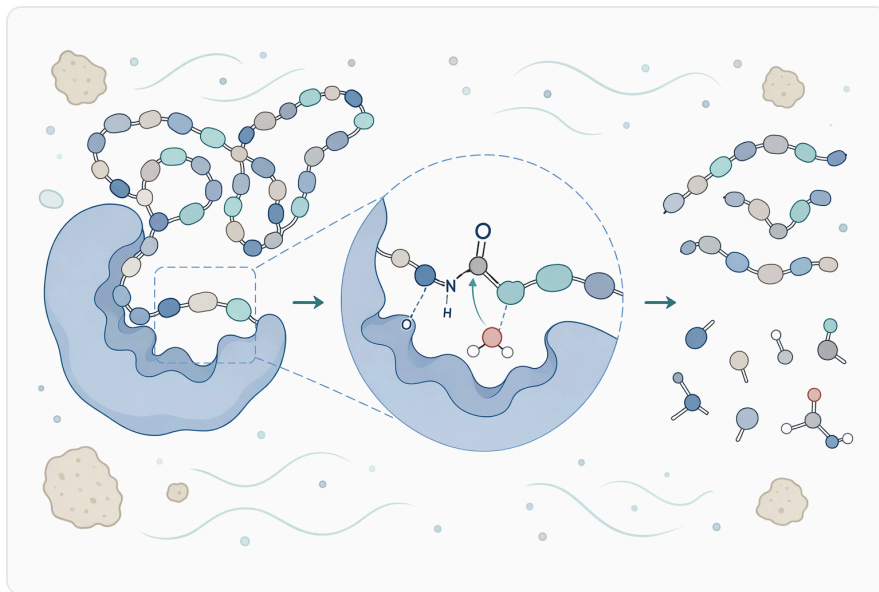


Figure 1. 사료용 프로테아제는 사료 단백질의 펩타이드 결합을 더 작은 펩타이드와 아미노산으로 가수분해하여 소화를 개선합니다.

Entscheidend ist die Substratspezifität. Nicht jede Protease schneidet jedes Protein gleich gut; unterschiedliche Proteasen bevorzugen bestimmte Aminosäureumgebungen oder Proteinstrukturen. In einer Ration mit Sojaschrot, Rapsextraktionsschrot, tierischen Nebenprodukten, Fischmehlersatz oder fermentierten Komponenten liegen Proteine in unterschiedlichen Strukturen vor. Die praktische Wirkung hängt daher davon ab, ob die Protease zu den dominierenden Proteinfractionen und zum pH- sowie Temperaturprofil im Futter- und Verdauungssystem passt [3].

Ein weiterer Mechanismus betrifft proteinbasierte antinutritive Faktoren. In Sojaprodukten sind Trypsininhibitoren ein bekanntes Beispiel: Sie können körpereigene Proteasen wie Trypsin hemmen und dadurch die Proteinverdauung belasten. Eine Studie zu abgesetzten Schweinen untersuchte

Protease ausdrücklich im Kontext von Sojaschrot mit unterschiedlichen Trypsininhibitor-Gehalten und einem F18-*E. coli*-Challenge-Modell; berichtet wurde eine Verbesserung der Futterverwertung bei Tieren in der Erholungsphase ^[4]. Daraus folgt nicht, dass jede Protease jeden antinutritiven Faktor vollständig neutralisiert, aber es erklärt, warum Proteasen bei variabler Rohstoffqualität ernährungsphysiologisch interessant sind.

Auch die Darmumgebung spielt eine Rolle. Wenn im Dünndarm weniger Protein unverdaut verbleibt, kann potenziell weniger Substrat in den hinteren Darmabschnitten mikrobiell fermentiert werden. Das ist relevant, weil überschüssiges unverdautes Protein die mikrobielle Stoffwechsellaage verändern und unerwünschte Fermentationsprodukte begünstigen kann. In einer Studie mit abgesetzten Ferkeln wurde Protease-Supplementierung mit verbesserter Wachstumsleistung und Nährstoffverdauung sowie Veränderungen von Darmbarriere, Immunantwort und Mikrobiota-Zusammensetzung in Verbindung gebracht ^[5].

Warum Protease gerade bei heutigen Futterrezepturen relevant ist

Moderne Futterrezepturen stehen unter mehreren gleichzeitigen Anforderungen: Protein soll ernährungsphysiologisch hochwertig, wirtschaftlich tragfähig, möglichst konstant verfügbar und im Idealfall mit geringeren Nährstoffverlusten verbunden sein. Gleichzeitig nimmt der Einsatz alternativer Proteinquellen, Nebenströme und stärker variierender Rohstoffchargen zu. Exogene Enzyme werden in der Fachliteratur deshalb nicht nur als Verdauungshilfen, sondern auch als Formulierungsinstrumente beschrieben, die die Variabilität von Rohstoffen teilweise abfedern können ^[2].

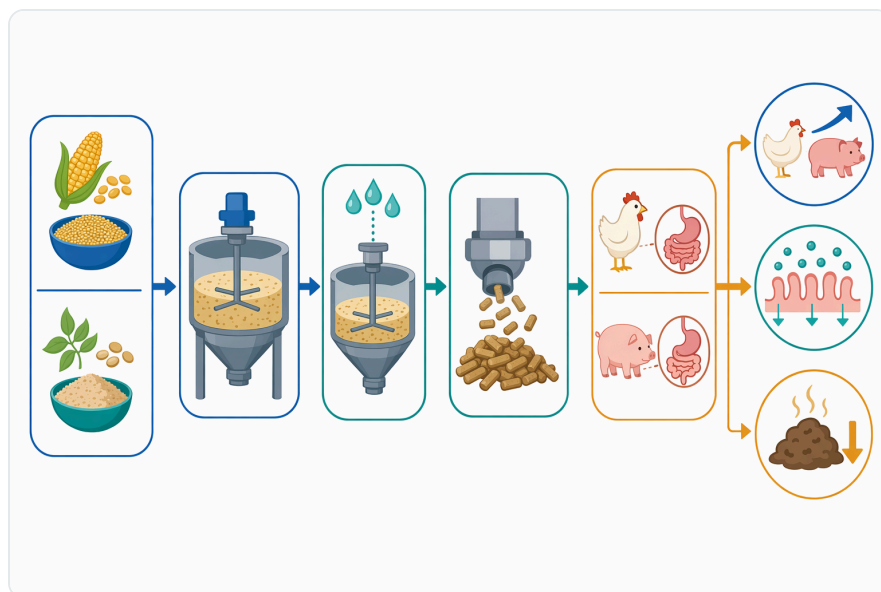


Figure 2. 프로테아제 사료첨가제는 단위동물 가축의 단백질 이용률을 높이기 위해 배합사료에 혼합됩니다.

Protease greift dabei an der teuersten Nährstofffraktion vieler Rationen an. Protein und Aminosäuren bestimmen nicht nur Wachstum, Legeleistung oder Muskelansatz, sondern auch Stickstoffbilanz und Ausscheidungen. Wird ein Teil der Proteinfraction besser gespalten und absorbiert, kann dies die Nährstoffeffizienz unterstützen. Reviews zu Futtermittelenzymen nennen als übergeordnetes Ziel exogener Enzyme die Verbesserung der Nährstoffverfügbarkeit und die effizientere Nutzung von Futterkomponenten ^[1].

Wichtig ist aber die Unterscheidung zwischen „plausiblen Mechanismus“ und „garantiertem Leistungseffekt“. Bedford betont in seiner Arbeit zur Entwicklung von Enzymen in der Futtermittelindustrie die Bedeutung der Datenauswertung: Enzymwirkungen sind nicht allein durch das Vorhandensein eines Enzyms erklärbar, sondern müssen im Kontext von Substrat, Diät, Tierleistung und Studiendesign interpretiert werden ^[3]. Für die Praxis bedeutet das: Protease ist am sinnvollsten, wenn die Ration überhaupt eine angreifbare Proteinfraction enthält und die erwartete Wirkung ernährungsphysiologisch eingeplant wird.

Evidenz nach Tierart und Anwendungskontext

Die verfügbare Literatur zeigt ein konsistentes Grundmuster: Proteasen können in geeigneten Diäten Wachstum, Futtermittelverwertung, Nährstoffverdauung oder Darmparameter unterstützen, aber die Stärke des Effekts ist kontextabhängig. Für ein technisches Einkaufs- und Anwendungspublikum ist deshalb weniger die Frage „Wirkt Protease immer?“ relevant, sondern „In welchen Rationen ist der Mechanismus plausibel und durch Studien gestützt?“ ^[2].

Anwendungskontext	Typische technische Zielsetzung	Evidenzbild aus den geprüften Quellen	Praktische Einordnung
Broiler und anderes Geflügel	Protein- und Aminosäurenverdaulichkeit unterstützen, Futtermittelverwertung stabilisieren, Darmmorphologie fördern	Eine Studie zu einer Kombination aus Sfericase-Protease, Phytase und Xylanase berichtet Verbesserungen bei Körpergewicht, Futtermittelverwertung, ilealer Verdaulichkeit und Darmmorphologie in Broilern ^[6]	Besonders relevant in pflanzenbasierten Diäten und Multi-Enzym-Konzepten
Abgesetzte Ferkel	Verdauungskapazität in einer empfindlichen Phase	Protease-Supplementierung wurde mit besserer Wachstumsleistung,	Plausibel bei jungem Tieralter, hoher Proteinbelastung oder

Anwendungskontext	Typische technische Zielsetzung	Evidenzbild aus den geprüften Quellen	Praktische Einordnung
	unterstützen, Rohstoffvariabilität abfedern	Nährstoffverdauung, Darmbarriere-, Immun- und Mikrobiota-Parametern verbunden ^[5]	herausfordernden Rohstoffen
Schweine nach enteraler Belastung	Futtermittelnutzung während Erholung und bei Sojaschrot mit Trypsininhibitor-Variabilität verbessern	Eine 2025 publizierte Studie berichtet verbesserte Futtermittelnutzung bei abgesetzten Schweinen nach experimentellem F18- <i>E. coli</i> -Challenge ^[4]	Kein Krankheitsmittel, aber ernährungsphysiologisch interessant bei belasteten Verdauungssituationen
Wiederkäuer-Rationen mit Getreideanteil	Gesamtrationsverdaulichkeit und Fermentationsmarker beeinflussen	Eine Untersuchung an Angus-Bullen betrachtete Glucoamylase allein oder mit neutraler Protease hinsichtlich scheinbarer Gesamtraktverdaulichkeit und fäkalem D-Lactat ^[7]	Mechanismus unterscheidet sich von Monogastriern; Pansenökologie ist mitentscheidend
Broiler mit hohem Anteil tierischer Proteinkonzentrate	Proteinabbau, Einstreuqualität und Mikrobiota beeinflussen	Eine Studie zu Zingibain-Phyto-Protease untersuchte Wachstumsleistung, Einstreuqualität und Darmmikrobiota bei Broilern mit hohen tierischen Proteinkonzentraten ^[8]	Protease kann auch bei tierischen Proteinträgern relevant sein, nicht nur bei Soja

Geflügelfutter: Protease als Baustein in Multi-Enzym-Systemen

Im Geflügelbereich ist der Einsatz exogener Enzyme besonders etabliert, weil Broiler- und Legehennenrationen häufig hohe Anteile pflanzlicher Rohstoffe enthalten. Proteasen adressieren dabei nicht die Zellwandfraktion wie Xylanasen oder β -Glucanasen und nicht Phytat wie Phytasen, sondern die Proteinmatrix selbst. Eine Kombination aus Protease, Phytase und Xylanase kann deshalb mehrere Nährstoffbarrieren gleichzeitig bearbeiten: Proteinbindungen, phytatgebundene Nährstoffe und nicht-stärkehaltige Polysaccharide ^[6].



Figure 3. 프로테아제 첨가제는 가금류, 돼지 및 양식어류 사료에 사용되어 단백질 소화율과 영양소 이용 효율을 향상시킵니다.

Die Studie zu Sfericase-Protease, Phytase und Xylanase in Broilern ist hierfür ein gutes Beispiel, weil sie nicht nur Leistungsparameter nennt, sondern auch ileale Verdaulichkeit und Darmmorphologie adressiert. Das ist technisch relevant: Wenn eine Protease nur im Futter vorhanden ist, aber die Spaltprodukte nicht im Dünndarm verfügbar werden, ist der zootecnische Nutzen begrenzt. Verbesserte ileale Verdaulichkeit spricht dagegen für einen Effekt an der Stelle, an der Aminosäuren und kleine Peptide für das Tier besonders relevant sind ^[6].

Auch pflanzliche Proteasen sind im Geflügelkontext Gegenstand aktueller Forschung. Zingibain, eine Protease aus Ingwer, wurde in Broilerdiäten mit hohen Anteilen tierischer Proteinkonzentrate untersucht; die Arbeit betrachtet Wachstumsleistung, Einstreuqualität und Darmmikrobiota ^[8]. Solche Studien zeigen, dass die Protease-Frage nicht auf eine einzelne Enzymquelle reduziert werden sollte. Entscheidend bleibt, welche Protease unter den konkreten Rations- und Prozessbedingungen aktiv genug bleibt und welche Substrate sie tatsächlich erreicht.

Schweinefutter: junge Tiere, Sojaproteine und Verdauungsstress

Bei Schweinen ist die Phase nach dem Absetzen besonders sensibel. Die Futterumstellung, unreife Verdauungsfunktion, veränderte Enzymausstattung und immunologische Belastungen können dazu führen, dass Protein weniger effizient verdaut wird. In diesem Kontext ist die Studie von Liu et al. relevant, weil sie Protease-Supplementierung nicht nur mit Wachstumsleistung und Nährstoffverdauung, sondern auch mit Darmbarriere, Immunantwort und Mikrobiota-Zusammensetzung verbindet ^[5].

Technisch lässt sich das so einordnen: Eine Protease kann die primäre Hydrolyse der Futterproteine unterstützen; dadurch werden Peptide früher und vollständiger verfügbar. Gleichzeitig kann eine geringere Menge unverdauter Proteine den mikrobiellen Stoffwechsel im hinteren Darm verändern. Die Darmbarriere ist dabei kein isolierter Zielparameter, sondern Teil des Systems aus Verdauung, Immunantwort und Mikrobiota. Die Studie belegt nicht, dass Protease eine Gesundheitsmaßnahme ersetzt, zeigt aber, warum proteolytische Ergänzung in Ferkelrationen mehr beeinflussen kann als nur den rechnerischen Aminosäurefluss [5].

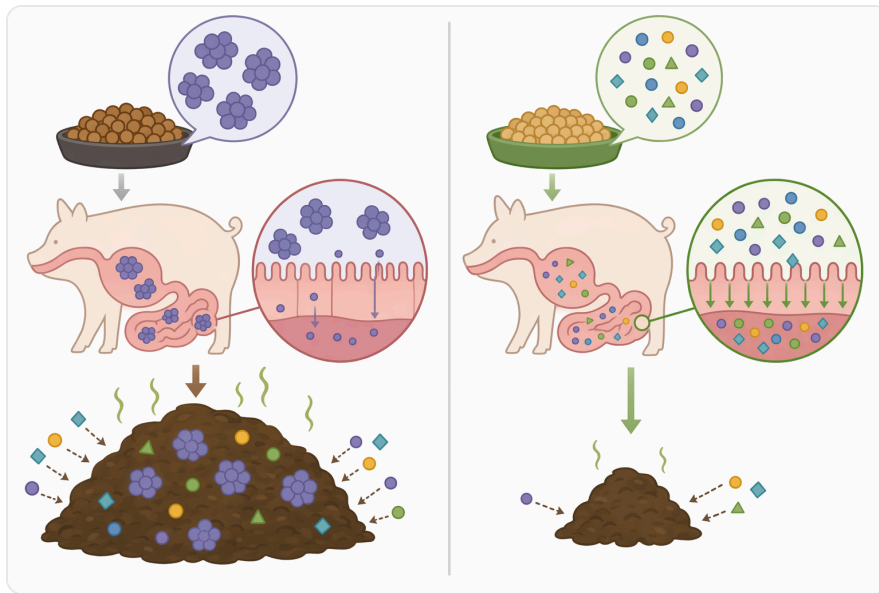


Figure 4. 기존 사료 급여만 할 때와 비교해, 프로테아제 보충은 소화되지 않은 단백질 손실을 줄이고 더 저렴한 단백질 배합 설계를 지원할 수 있습니다.

Die Untersuchung zu abgesetzten Schweinen mit F18-*E. coli*-Challenge und Sojaschrot mit verschiedenen Trypsininhibitor-Gehalten ergänzt dieses Bild. Sie ist besonders praxisnah, weil sie zwei typische Störgrößen kombiniert: enterale Belastung und variable Proteinqualität. Die berichtete Verbesserung der Futtermittelverwertung während der Erholung deutet darauf hin, dass Protease unter Stressbedingungen ernährungsphysiologisch relevant sein kann, ohne als Arzneimittel oder Ersatz für Managementmaßnahmen verstanden zu werden [4].

Aquakultur und alternative Proteinquellen

Aquakulturfutter ist proteingetrieben: Fisch und Garnelen benötigen hochverdauliche Proteinquellen, während Fischmehlersatz, pflanzliche Proteine, Insektenmehle und Nebenströme die Rezepturen komplexer machen. Die geprüfte Quellenliste enthält weniger direkte Aquakultur-Protease-Studien als Geflügel- und Schweinearbeiten; trotzdem ist der Mechanismus übertragbar: Wenn Proteinquellen

schwerer zugänglich sind oder antinutritive Begleitstoffe enthalten, kann eine Protease zur Freisetzung kleinerer Peptide beitragen. Reviews zu monogastrischen Futtermittelenzymen behandeln Proteasen als Teil der Strategie, Nährstoffverdaulichkeit und Rohstoffnutzung zu verbessern [2].

Die Grenzen sind hier besonders wichtig. Fischarten unterscheiden sich stark in pH-Profil, Verdauungsphysiologie, Temperaturumgebung und Fressverhalten. Eine Protease, die in einer Geflügelration plausibel funktioniert, ist nicht automatisch für jede Aquakulturrezeptur gleich geeignet. Für technische Anwender heißt das: Der Mechanismus ist relevant, die konkrete Wirkung muss aber immer im Rahmen des jeweiligen Futtersystems interpretiert werden [3].

Wiederkäuer: anderer Verdauungsraum, andere Interpretation

Protease wird häufig zuerst mit Monogastriern verbunden, doch auch bei Rindern wird der Einsatz proteolytischer Enzyme untersucht. Eine Studie an crossbred Angus Bulls betrachtete exogene Glucoamylase allein oder in Kombination mit neutraler Protease in einer Ration mit hohem Anteil gewalztem Mais; Endpunkte waren unter anderem scheinbare Gesamtraktverdaulichkeit und fäkales D-Lactat [7]. Das ist ein anderer Anwendungskontext als Broiler- oder Ferkelfutter, weil im Pansen mikrobielle Proteolyse, Fermentation und Passagerate stark mitentscheiden.

Für Wiederkäuer ist deshalb Zurückhaltung bei der Übertragung monogastrischer Daten nötig. Eine Protease kann vor der Fütterung, im Futter oder im Verdauungstrakt Proteine verändern; gleichzeitig kann eine zu starke oder falsch platzierte Proteolyse die Balance zwischen ruminal abbaubarem Protein und bypassfähigem Protein beeinflussen. Die technische Frage ist hier weniger „mehr Proteolyse“, sondern „wo und wann findet Proteolyse statt?“ [7].

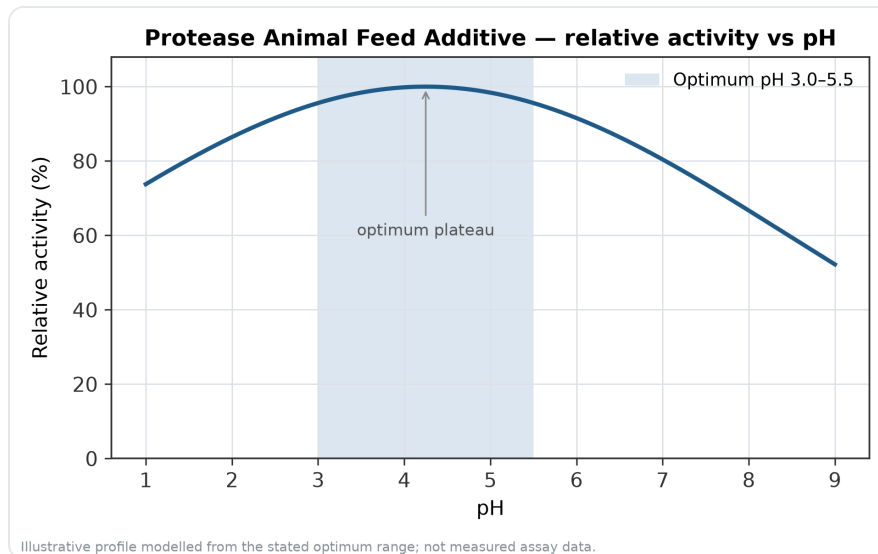


Figure 5. pH에 따른 사료용 프로테아제 첨가제의 상대 활성으로, pH 3.0~5.5에서 최적 활성 구간이 나타납니다.

Verarbeitung, Pelletierung und Stabilität: Warum Prozessbedingungen zählen

Enzyme sind Proteine mit dreidimensionaler Struktur. Diese Struktur bestimmt, ob das aktive Zentrum zugänglich ist und Peptidbindungen katalytisch gespalten werden können. Hitze, Feuchtigkeit, Druck, Lagerdauer und pH-Wert können Enzyme strukturell verändern. In der Futtermittelindustrie ist deshalb nicht nur die Enzymklasse relevant, sondern auch die Frage, ob das Enzym die vorgesehenen Prozessschritte und die Zielumgebung ausreichend funktional erreicht ^[3].

Bei pelletierten Futtern ist die thermische Belastung ein zentraler Punkt. Bei Mash-Feed steht eher die gleichmäßige Verteilung und Kontaktzeit im Vordergrund. Bei flüssiger Applikation nach einem Prozessschritt verschiebt sich die Herausforderung in Richtung Homogenität, Haftung und Stabilität im Endfutter. Diese Überlegungen sind keine separaten Prüfmethode, sondern Teil der Formulierungslogik: Eine Protease kann nur dann zur Proteinverdaulichkeit beitragen, wenn sie nach Verarbeitung und Lagerung noch in einer passenden Umgebung aktiv werden kann ^[1].

Auch Enzymkombinationen müssen technisch durchdacht sein. Eine Protease kann theoretisch andere proteinbasierte Enzyme angreifen, wenn Formulierung, Schutzmatrix oder Prozessführung dies zulassen. Umgekehrt können Multi-Enzym-Systeme sehr sinnvoll sein, wenn unterschiedliche Nährstoffbarrieren parallel bestehen. Die Broilerstudie mit Protease, Phytase und Xylanase zeigt, dass solche Kombinationen leistungs- und verdauungsbezogene Endpunkte verbessern können; daraus folgt aber nicht, dass jede beliebige Enzymmischung automatisch additiv wirkt ^[6].

Wirkung auf Stickstoffeffizienz und Umweltbilanz

Proteinverdauung hat eine direkte Umweltkomponente: Nicht genutzter Stickstoff wird ausgeschieden und kann in Stall, Lagerung und Ausbringung zu Ammoniak- und Nährstoffbelastungen beitragen. Eine Protease kann hier indirekt relevant sein, wenn sie Aminosäurenverfügbarkeit verbessert und dadurch unverdautes Protein reduziert. Reviews zu exogenen Enzymen nennen die bessere Nährstoffnutzung und potenzielle Reduktion von Nährstoffverlusten als zentrale Ziele solcher Additive [1].

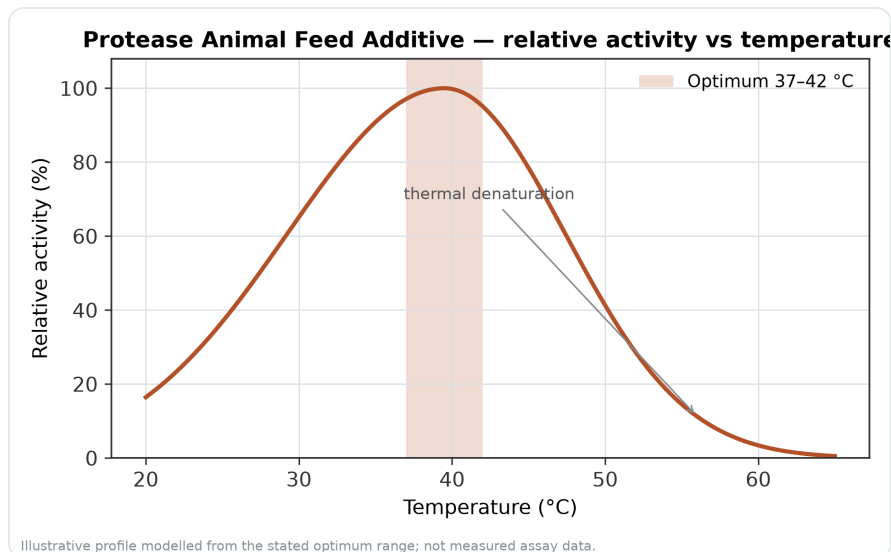


Figure 6. 온도에 따른 사료용 프로테아제 첨가제의 상대 활성으로, 37~42°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도를 넘으면 열변성으로 인해 활성이 감소하는 특징을 나타냅니다.

Das bedeutet jedoch nicht, dass Protease allein eine Stickstoffstrategie ersetzt. Die stärksten Effekte entstehen üblicherweise durch eine Kombination aus präziser Aminosäurenformulierung, Rohstoffkontrolle, passender Energie-Protein-Balance und Enzymunterstützung. Bedford weist darauf hin, dass Enzymdaten im Futterkontext sorgfältig interpretiert werden müssen, weil scheinbare Leistungsgewinne durch Diätmatrix, Tiergenetik, Versuchsdauer und Auswertungsmethode beeinflusst werden können [3].

Praktische Erwartung: Was realistisch ist — und was nicht

Realistisch ist, Protease als Unterstützung der Proteinverdaulichkeit zu betrachten. In passenden Rationen kann dies Wachstum, Futtermittelverwertung, ileale Verdaulichkeit oder Darmparameter beeinflussen, wie Studien in Broilern und Ferkeln zeigen [5]. Besonders plausibel ist der Einsatz, wenn Proteinquellen eine relevante schwer verdauliche Fraktion enthalten oder wenn junge Tiere mit begrenzter Verdauungskapazität gefüttert werden.

Nicht realistisch ist die Erwartung, Protease könne eine unausgewogene Ration korrigieren. Wenn essenzielle Aminosäuren fehlen, Energie und Aminosäuren nicht zusammenpassen oder Rohstoffe hygienisch problematisch sind, kann die Spaltung vorhandener Proteine diese Defizite nicht vollständig ausgleichen. Protease erhöht keine Aminosäuremenge, sondern kann nur helfen, vorhandene Proteinstrukturen besser zugänglich zu machen [2].

Ebenfalls nicht sinnvoll ist eine pauschale Übertragung von Studienergebnissen. Eine Verbesserung der Futtermittelverwertung bei abgesetzten Schweinen unter F18-*E. coli*-Challenge ist fachlich interessant, aber nicht identisch mit einem Effekt in einer stabilen Mastschweineration ohne Verdauungsstress [4]. Genauso ist ein positiver Befund aus einer Broiler-Multi-Enzym-Studie nicht automatisch ein isolierter Proteaseeffekt, weil Phytase und Xylanase gleichzeitig wirken können [6].

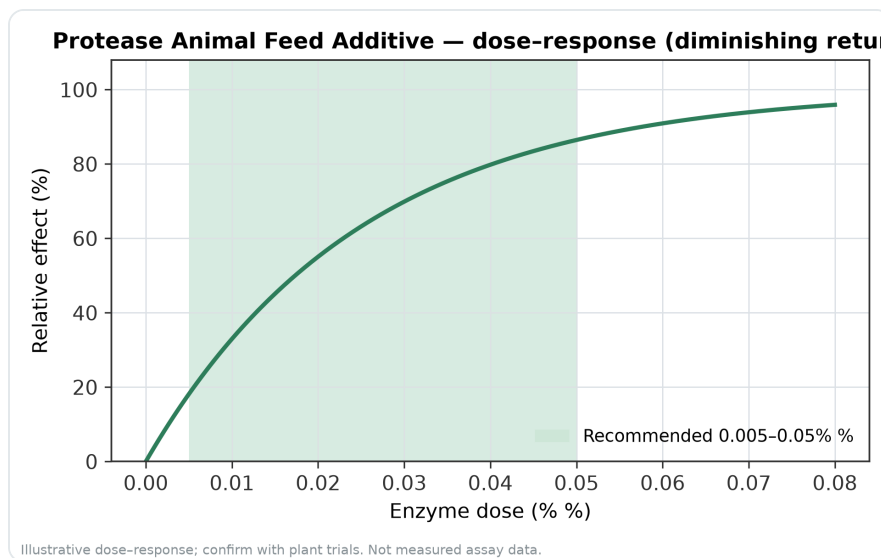


Figure 7. 권장 사용 범위(0.005~0.05%)에서 사료용 프로테아제 첨가제의 예시적 용량-반응 관계.

Sicherheit und Handhabung von Protease-Futtermittelenzymen

Proteasen sind biologische Katalysatoren und sollten entsprechend sachgerecht gehandhabt werden. Wie andere Enzyme können sie als proteinbasierte Stoffe bei unsachgemäßem Umgang Staubexposition verursachen und empfindliche Personen reizen oder sensibilisieren. Für den betrieblichen Umgang sind deshalb die produktbegleitenden Sicherheitsinformationen maßgeblich; bei Enzymes.bio werden SDS und CoA mit der Bestellung bereitgestellt.

Aus ernährungsphysiologischer Sicht ist außerdem wichtig, Protease nicht mit pharmakologischen Protease-Inhibitoren oder therapeutischen Proteasekonzepten zu verwechseln. Im Tierfutter geht es nicht darum, eine körpereigene Protease zu blockieren, sondern exogene proteolytische Aktivität

bereitzustellen, damit Futterproteine besser hydrolysiert werden. Diese Unterscheidung ist wichtig, weil „Protease“ in Biochemie, Medizin und Futtermitteltechnik sehr unterschiedliche Anwendungskontexte haben kann [1].

Rolle von Enzymes.bio als Lieferant

Enzymes.bio stellt Protease Animal Feed Additive als online erhältliches Enzymprodukt für den Einsatz in Tierfutter bereit. Das Unternehmen tritt dabei als Lieferant auf, nicht als Hersteller und nicht als Labor. Für Kunden bedeutet das: Die technische Bewertung sollte sich auf die Anwendung im Futtersystem, die bereitgestellten Produktdokumente und die wissenschaftlich belegte Funktion der Enzymklasse stützen, nicht auf die Annahme herstellereigener Laborentwicklung .

Die 1-kg-Einheit ist für Anwender relevant, die ein klar abgepacktes Enzymprodukt direkt online beziehen möchten. CoA und SDS werden bei der Bestellung mitgeliefert, sodass die produktbezogenen Begleitinformationen im Bestellprozess verfügbar sind . Dieses Dokument nennt bewusst keine konkreten Aktivitätswerte, Einheitendefinitionen, Qualitäten oder Analyseverfahren, weil solche Angaben produktspezifisch sind und nicht aus der allgemeinen Protease-Evidenz abgeleitet werden sollten.

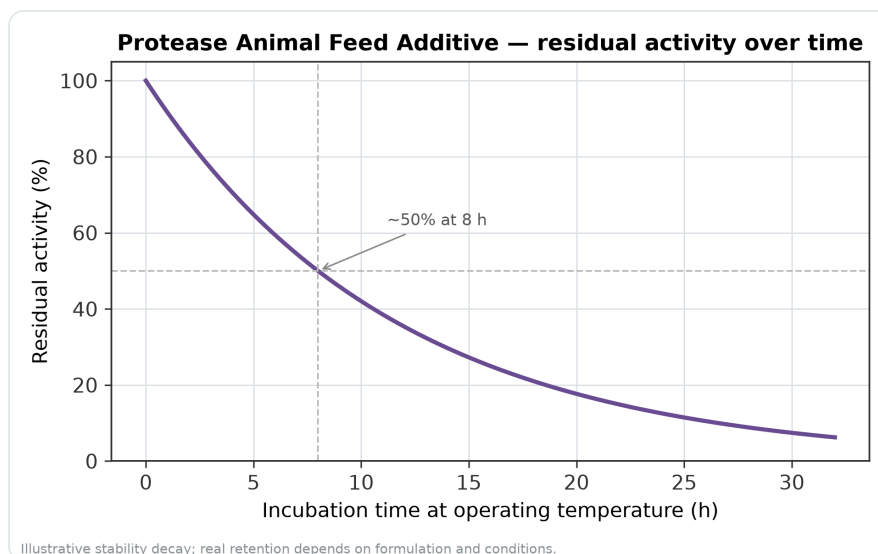


Figure 8. 사료용 프로테아제 첨가제의 예시적 열 안정성 감소: 작동 온도에서 시간이 지남에 따라 잔존 활성이 감소합니다.

Fazit: Technisch sinnvoll, wenn Substrat, Tierart und Prozess zusammenpassen

Protease Animal Feed Additive ist ein funktioneller Futterzusatz zur Unterstützung der Proteinspaltung in Tierfutter. Die biochemische Grundlage ist klar: Proteasen hydrolysieren Peptidbindungen und können dadurch vorhandene Futterproteine in besser verfügbare Peptide und Aminosäurefragmente

überführen. Die Literatur zu exogenen Enzymen in Tierfutter beschreibt Proteasen als relevante Additive zur Verbesserung von Nährstoffverfügbarkeit und Verdauung, insbesondere in monogastrischen Systemen ^[2].

Die stärkste praktische Evidenz in den geprüften Quellen liegt bei Geflügel und Schwein. Broilerstudien mit Protease-haltigen Enzymkombinationen berichten Verbesserungen bei Körpergewicht, Futtermittelverwertung, ilealer Verdaulichkeit und Darmmorphologie; Ferkelstudien verbinden Protease mit besserer Nährstoffverdauung, Wachstumsleistung und Darmparametern ^[6]. Für Wiederkäuer und Aquakultur ist der Mechanismus relevant, aber stärker vom jeweiligen Verdauungssystem und Futterdesign abhängig.

Für B2B-Anwender ist die wichtigste Schlussfolgerung: Protease ist kein universeller Leistungsbooster, sondern ein präzises Werkzeug für Rationen, in denen Proteinverfügbarkeit eine begrenzende oder wirtschaftlich wichtige Größe ist. Wenn Rohstoffbasis, Prozessbedingungen und Tierart zum Enzymkonzept passen, kann Protease helfen, die vorhandene Proteinfraction effizienter zu nutzen. Enzymes.bio liefert das Produkt online in 1-kg-Einheiten; CoA und SDS werden bei der Bestellung bereitgestellt.

Protease Animal Feed Additive 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.

[Protease Animal Feed Additive kaufen →](#)

Referenzen

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

1. Lucio, B. S. V., Hernández-Domínguez, E., Villa-García, M., Díaz-Godínez, G., Mandujano-González, V., Mendoza-Mendoza, B., & Álvarez-Cervantes, J. (2021). Exogenous Enzymes as Zootechnical Additives in Animal Feed: A Review. Catalysts.
2. Sureshkumar, S., Song, J., Sampath, V., & Kim, I. (2023). Exogenous Enzymes as Zootechnical Additives in Monogastric Animal Feed: A Review. Agriculture.
3. Bedford, M. (2018). The evolution and application of enzymes in the animal feed industry: the role of data interpretation. British Poultry Science, 59, 486 - 493.

4. Acosta, J. A., Lawrence, B. V., Qudsieh, R., & Hancock, D. (2025). 300 Protease improves feed conversion of weaned pigs recovering from experimental F18 E. coli challenge and fed soybean meal with different trypsin inhibitor levels. *Journal of Animal Science*.
5. Liu, T., Ma, W., Wang, J., Wei, Y., Wang, Y., Luo, Z., Zhang, Y., ... et al. (2024). Dietary Protease Supplementation Improved Growth Performance and Nutrients Digestion via Modulating Intestine Barrier, Immunological Response, and Microbiota Composition in Weaned Piglets. *Antioxidants*, 13.
6. Rodríguez-Soriano, F. A., López-Coello, C., Ávila-González, E., Arce-Menocal, J., Fascina, V., & Chárraga-Aguilar, S. (2025). Sfericase protease, phytase, and xylanase combination improves body weight, feed conversion rate, ileal digestibility, and gut morphology in broilers. *Frontiers in Animal Science*.
7. Devant, M., Yu, S., Genís, S., Larsen, T., & Wenting, L. (2020). Effects of Exogenous Glucoamylase Enzymes Alone or in Combination with a Neutral Protease on Apparent Total Tract Digestibility and Feces D-Lactate in Crossbred Angus Bulls Fed a Ration Rich in Rolled Corn. *Animals*, 10.
8. Uzair, M. S., Sultan, A., Islam, Z., Shah, M., Tahir, M., Naz, S., Alrefaei, A., ... et al. (2025). Efficacy of Zingibain phyto-protease on growth performance, litter quality and gut microbiota in broilers fed high animal protein concentrates. *Italian Journal of Animal Science*, 24, 336 - 346.

Enzymes.bio kontaktieren

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

E-MAIL 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.