

# Xylanase-Enzympulver zur Verbesserung der Brotqualität und Teigverarbeitung

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

Xylanase-Enzympulver wird in der Brotherstellung eingesetzt, um Arabinoxylane im Mehl gezielt zu verändern: Es spaltet  $\beta$ -1,4-Bindungen im Xylan-Rückgrat, beeinflusst damit Wasserbindung und Teigviskosität und kann Gasretention, Brotvolumen und Krumenstruktur verbessern. Die Forschung zeigt die stärkste praktische Relevanz bei Weizen-, Vollkorn-, kleie- und ballaststoffreichen Teigen; die Wirkung bleibt jedoch abhängig von Mehl, Rezeptur, Prozessführung und angemessener Enzymzugabe <sup>[1]</sup>.

Enzymes.bio liefert Xylanase-Enzympulver als 1-kg-Onlineprodukt für B2B-Anwendungen in Backwaren und Backmittelentwicklung. Enzymes.bio ist Lieferant, nicht Hersteller und nicht Labor; Analysezertifikat und Sicherheitsdatenblatt werden bei der Bestellung mitgeliefert .

## Was Xylanase im Brotteig tatsächlich verändert

Xylanase ist ein hemicellulolytisches Enzym, das Xylane und in Getreidemehlen vor allem Arabinoxylane modifiziert. Arabinoxylane bestehen aus einem Xylose-Rückgrat mit Seitenketten, unter anderem Arabinosegruppen; im Teig liegen sie als wasserextrahierbare und wasserunextrahierbare Fraktionen vor. Diese Fraktionen sind backtechnisch nicht neutral: Sie binden Wasser, erhöhen die Viskosität, beeinflussen die Kleberentwicklung und können die Expansion von Gaszellen während Gärung und Ofentrieb begünstigen oder behindern <sup>[2]</sup>.

Der Zweck von Xylanase in Backwaren ist nicht der starke Abbau von Faserstoffen, sondern eine begrenzte funktionelle Umverteilung. Wird ein Teil der großen, wasserunextrahierbaren Arabinoxylan-Strukturen in kürzere oder besser hydratisierbare Fragmente überführt, kann gebundenes Wasser im Teigsystem anders verfügbar werden. Dadurch lassen sich Teige oft leichter entwickeln, dehnen und maschinell verarbeiten; gleichzeitig kann ein stabileres Gaszellensystem entstehen, wenn die Gluten-Stärke-Matrix nicht durch starre Faserpartikel und hochviskose Pentosanfraktionen überlastet wird <sup>[3]</sup>.

Dieser Mechanismus erklärt auch, warum Xylanase in Vollkornbrot und ballaststoffreichen Formulierungen besonders interessant ist. Kleie und Schalenteilchen bringen mehr Zellwandmaterialien in den Teig ein; diese erhöhen die Wasserbindung und können das Gluten-Netzwerk mechanisch unterbrechen. Eine Arabinoxylanase kann solche Störeffekte reduzieren, indem sie die funktionellen Eigenschaften der Hemicellulosen verändert, ohne die grundlegende Brotstruktur allein aufzubauen <sup>[2]</sup>.

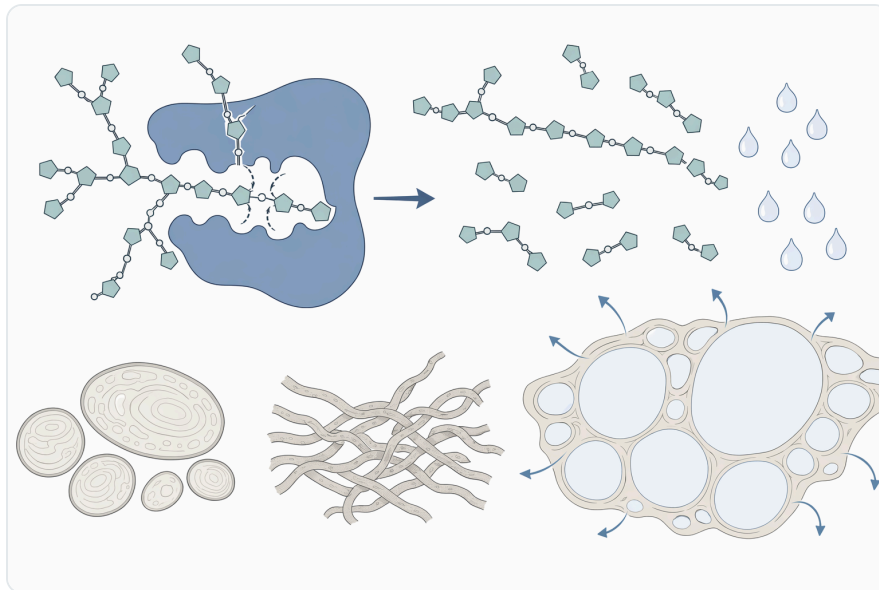
## Warum Arabinoxylane für Brotqualität so wichtig sind

---

Weizenmehl wird häufig über Proteingehalt, Kleberqualität, Stärke und Enzymaktivität beurteilt. Für die Praxis ist aber auch die Nicht-Stärke-Polysaccharid-Fraktion entscheidend. Arabinoxylane machen nur einen begrenzten Anteil des Mehls aus, können aber überproportional viel Wasser binden und damit Teigkonsistenz, Knetverhalten, Gärstabilität und Krumenstruktur beeinflussen <sup>[3]</sup>.

Wasserextrahierbare Arabinoxylane können in bestimmten Konzentrationen eine günstige viskoelastische Wirkung entfalten, weil sie die kontinuierliche wässrige Phase im Teig stabilisieren. Wasserunextrahierbare Arabinoxylane und grobe Kleiepartikel wirken dagegen häufiger störend: Sie konkurrieren mit Gluten und Stärke um Wasser, erhöhen die mechanische Belastung der Teigmatrix und können Gasblasenwände schwächen. Xylanase verschiebt dieses Gleichgewicht, indem sie unlöslichere oder langkettige Strukturen teilweise depolymerisiert <sup>[2]</sup>.

Für Bäckereien und Backmittelentwickler ist dieser Punkt praktisch relevant, weil Mehlchargen nicht nur im Proteingehalt, sondern auch in der Arabinoxylan-Zusammensetzung schwanken. Zwei Mehle mit ähnlichem Proteinwert können sich im Mischer unterschiedlich verhalten, wenn Wasserbindung und Pentosanstruktur abweichen. Xylanase wird deshalb häufig als Teigkonditionierer eingesetzt, um solche Schwankungen besser abzufedern und ein gleichmäßigeres Backergebnis zu unterstützen <sup>[4]</sup>.



**Figure 1.** 자일라나아제는 곡물 아라비노자일란의  $\beta$ -1,4 결합을 절단해 불용성 자일란이 풍부한 성분의 일부를 더 짧고 기능적인 조각으로 전환함으로써 빵 반죽을 개선합니다.

## Wirkmechanismus: vom Xylan-Rückgrat zur Krumenstruktur

Die zentrale Reaktion von Xylanase ist die endohydrolytische Spaltung des Xylan-Rückgrats. Dabei werden lange Polymere nicht von einem Ende her vollständig abgebaut, sondern an inneren Bindungen geschnitten. Das verkürzt die Molekülketten, verändert Löslichkeit und Wasserbindung und kann die Wechselwirkung von Arabinoxylanen mit Gluten, Stärke und Wasser beeinflussen <sup>[1]</sup>.

Im Teig zeigt sich diese biochemische Reaktion makroskopisch als veränderte Rheologie. Ein günstiges Maß an Xylanaseaktivität kann die Teigentwicklung erleichtern, die Dehnbarkeit erhöhen und die Gaszellen während der Gare stabiler halten. Wird zu stark hydrolysiert, kann der gegenteilige Effekt auftreten: Der Teig wird zu weich, klebrig oder verliert Stand. Deshalb ist Xylanase ein präzise einzusetzendes Backenzym, nicht einfach ein Volumenverstärker nach dem Prinzip „mehr bringt mehr“ <sup>[3]</sup>.

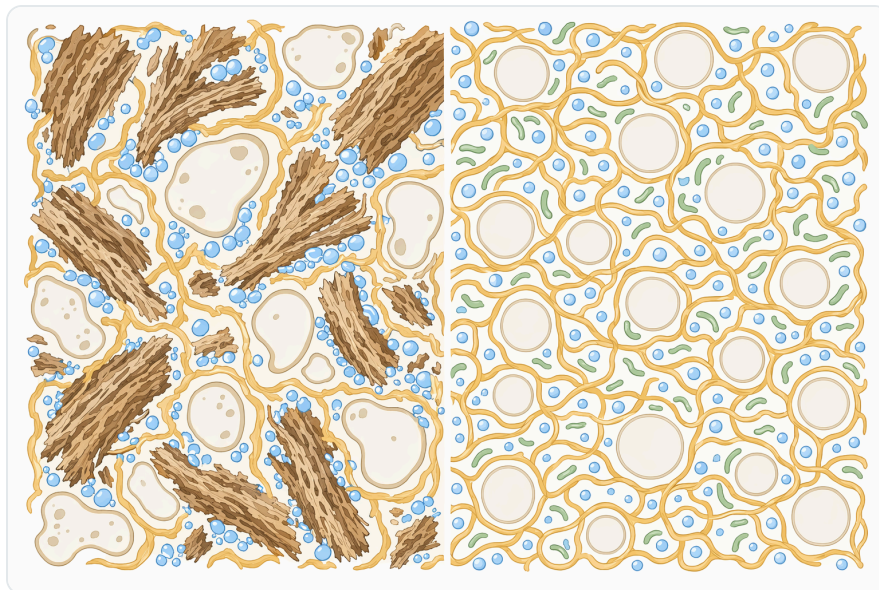
Bei der Krume wirkt die Enzymreaktion indirekt. Wenn Wasserverteilung, Teigfilmstabilität und Gasretention verbessert werden, können sich während Fermentation und Backen gleichmäßigere Poren ausbilden. Studien zu Xylanasen in Weizen- und Vollkornsystemen berichten deshalb Effekte auf Laibvolumen, Porenbild, Krumenhärte und teilweise Lagertextur; diese Effekte entstehen aus der Wechselwirkung von Enzym, Mehlmatrix und Prozessführung <sup>[5]</sup>.

## Evidenz aus Backstudien: Was zuverlässig belegt ist

Mehrere wissenschaftliche Arbeiten zeigen, dass Xylanase die Backqualität von Weizenbrot verbessern kann. Eine Studie zur rekombinanten Xylanase-Produktion in *Pichia pastoris* untersuchte die Ergänzung von Brotteigen und berichtete Verbesserungen der Brotherstellungsqualität. Solche Arbeiten sind wichtig, weil sie nicht nur das Enzym isoliert charakterisieren, sondern den Effekt im realen Backsystem prüfen [1].

Aktuelle Forschung vergleicht zudem unterschiedliche Xylanase-Typen. Eine Arbeit zu kommerziellen bakteriellen und fungalen Xylanasen untersuchte Teig rheologie, Laibvolumen und Arabinoxylanstruktur und zeigt damit den zentralen Punkt für die Praxis: Xylanase ist keine einheitliche Funktionsklasse mit immer identischem Backeffekt. Herkunft, Substratspezifität und Reaktionsmuster bestimmen, welche Arabinoxylanfraktionen verändert werden und wie stark sich dies im Brot bemerkbar macht [3].

Auch thermophile oder thermostabile Xylanasen werden für Backanwendungen untersucht. Studien zu thermophilen beziehungsweise thermostabilen Xylanasen berichten Verbesserungen der Teig- und Brotqualität, wobei die Stabilität unter Prozessbedingungen als technologischer Vorteil betrachtet wird. Für die praktische Anwendung bedeutet das: Ein Enzym muss nicht nur Arabinoxylan spalten können, sondern im Zeitfenster von Mischen, Teigruhe und früher Erwärmung funktional passend arbeiten [5].



**Figure 2.** 아라비노자일란을 조절해 변형하면 수분 분포를 재조정하고, 식이섬유로 인한 구조 장애를 줄이며, 가스를 더 잘 *удерж* *удерж*유지하는 연속적인 반죽 구조 형성을 도울 수 있습니다.

## Vergleich: Xylanase gegenüber anderen Backenzymen

Xylanase wird oft gemeinsam mit anderen Backenzymen betrachtet, weil Brotqualität aus mehreren Substratsystemen entsteht.  $\alpha$ -Amylase wirkt primär auf Stärke und beeinflusst Zuckerfreisetzung, Hefegärung, Krustenbräunung und Krumenweichheit. Cellulasen greifen Cellulose- beziehungsweise Zellwandstrukturen an, während Proteasen oder Peptidasen Proteinstrukturen verändern können. Xylanase ist dagegen auf Xylan- und Arabinoxylanstrukturen fokussiert <sup>[6]</sup>.

Enzymklasse	Hauptsubstrat im Teig	Typischer technologischer Schwerpunkt	Risiko bei unangepasster Anwendung
Xylanase	Arabinoxylane / Pentosane	Wasserverteilung, Teigextensibilität, Gasretention, Volumen, Krume	zu weicher oder klebriger Teig, Verlust von Stand
$\alpha$ -Amylase	Stärke	vergärbare Zucker, Ofentrieb, Bräunung, Krumenweichheit	klebrige Krume, übermäßiger Stärkeabbau
Cellulase	Cellulose- und Zellwandbestandteile	Modifikation ballaststoffreicher Systeme, Teiglockerung	Strukturverlust bei zu starker Zellwandhydrolyse
Peptidase / Protease	Glutenproteine	Dehnbarkeit, Teigentspannung, Anpassung starker Mehle	schwaches Klebergerüst, geringe Gärstabilität
$\beta$ -Glucanase	$\beta$ -Glucane, besonders in Gerste/Hafer relevant	Viskositätskontrolle in Getreidemischungen	zu starke Viskositätsreduktion, verändertes Mundgefühl

Untersuchungen zu kombinierten Enzymsystemen bestätigen, dass sich Backeffekte addieren oder ergänzen können, aber nicht beliebig austauschbar sind. Eine Studie zu gemeinsam produzierter  $\alpha$ -Amylase, Xylanase und Cellulase bewertete die kombinierten Effekte auf Teigeigenschaften und Brotqualität; der Ansatz zeigt, dass Backmittel häufig mehrere Substratklassen gleichzeitig adressieren <sup>[6]</sup>.

Bei Weizenteigen mit Glutenstruktur ist besondere Vorsicht bei proteolytischen Komponenten erforderlich. Eine Arbeit zu Enzympräparaten mit Endo-Xylanase- und Exo-Peptidase-Aktivitäten untersuchte neben Brotqualität auch Teigeigenschaften und die Fraktionenzusammensetzung von Weizenglutenproteinen. Das verdeutlicht: Xylanase kann sinnvoll mit anderen Aktivitäten kombiniert werden, aber sobald Glutenproteine mitverändert werden, verschiebt sich die Teigstabilität auf andere Weise <sup>[7]</sup>.

## Anwendungsschwerpunkte in Weizenbrot

---

In klassischem Weizenbrot ist Xylanase vor allem dann interessant, wenn die Teigverarbeitung verbessert, das Laibvolumen stabilisiert oder die Krume gleichmäßiger gestaltet werden soll. Die Enzymwirkung setzt früh im Prozess an: Während Knetung und Teigruhe werden Arabinoxylane hydratisiert und durch Xylanase strukturell verändert. Die Folgen zeigen sich später in der Gärstabilität, im Ofentrieb und in der Krumenbildung <sup>[1]</sup>.

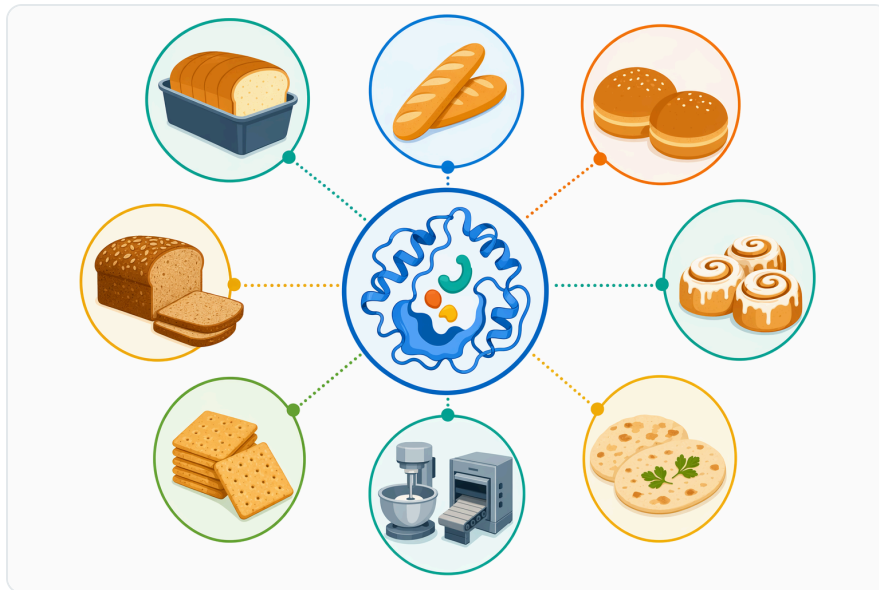
Für industrielle Linien ist die Reproduzierbarkeit besonders wichtig. Teige müssen sich nicht nur im Labormaßstab gut anfühlen, sondern über Mischer, Teigteiler, Rundwirker, Gärschrank, Ofen und Verpackung hinweg stabil verhalten. Xylanase kann hier helfen, Mehl- und Faserstoffschwankungen zu puffern; sie ersetzt jedoch keine Prozesskontrolle bei Wasserzugabe, Knetenergie, Teigtemperatur oder Gärführung <sup>[4]</sup>.

Studien zu kommerziellen Xylanasen zeigen, dass bakterielle und fungale Varianten unterschiedliche Effekte auf Rheologie und Brotvolumen haben können. Daraus folgt für Produktentwicklung und Backmittelkonzeption: Die Auswahl eines Xylanaseprodukts sollte zur Zielrezeptur passen, weil ein Enzym, das in einem Toastbrot gute Volumenwirkung zeigt, in einem kleiehaltigen oder sehr weichen Teig anders reagieren kann <sup>[3]</sup>.

## Vollkorn, Kleie und ballaststoffreiche Brote

---

Vollkornmehle enthalten mehr Randschichten, Keimanteile und Zellwandmaterialien als helle Mehle. Das erhöht ernährungsphysiologisch den Wert, macht die Backtechnologie aber anspruchsvoller: Kleiepartikel können das Gluten-Netzwerk unterbrechen, Wasser binden und die Gasblasenstabilität verringern. Xylanase adressiert genau einen Teil dieses Problems, indem sie Arabinoxylane in den Zellwandfraktionen modifiziert <sup>[2]</sup>.



**Figure 3.** 적절한 자일라나아제 사용과 관련된 주요 제빵 효과는 반죽 작업성, 가스 보유력, 오븐 스프링, 빵 부피, 크럼 균일성 및 부드러움의 향상입니다.

Eine Arbeit zu einer neuartigen Weizen-Arabinoxylanase aus *Podospora comata* untersuchte die enzymatische Modifikation der Glutenmatrixentwicklung in Vollkornteig und die daraus folgende Brotqualität. Der Titel der Studie ist für die Praxis aufschlussreich: Die Wirkung wird nicht nur als Faserabbau verstanden, sondern als Veränderung der Glutenmatrixentwicklung über Arabinoxylan-Modifikation [2].

Bei ballaststoffreichen Rezepturen mit Haferkleie oder Mischgetreiden wird die Enzymstrategie komplexer. Eine Studie zu mit Haferkleie angereichertem Brotteig untersuchte den Einfluss von  $\alpha$ -Amylase, Xylanase und Cellulase auf rheologische Eigenschaften. Solche Systeme enthalten neben Arabinoxylanen weitere viskositätsrelevante Fasern, sodass Xylanase allein nicht immer den gesamten Strukturbeitrag der Ballaststoffe erklärt [8].

## Mischgetreide, Gerste-Weizen-Systeme und $\beta$ -Glucanase-Synergie

In Gerste-, Hafer- oder Mischgetreidebroten kommen neben Arabinoxylanen weitere Nicht-Stärke-Polysaccharide ins Spiel. Besonders  $\beta$ -Glucane können die Teigviskosität erhöhen und Wasser stark binden. Xylanase kann dann einen Teil der Zellwandproblematik lösen, während  $\beta$ -Glucanase andere Polysaccharide adressiert. Die Kombination ist technologisch plausibel, wenn die Rezeptur sowohl xylanreiche als auch  $\beta$ -glucanreiche Fraktionen enthält [9].

Eine Studie zur Xylanase/ $\beta$ -Glucanase-Synergie in Highland-Barley-Weizen-Mischungen untersuchte ausdrücklich die Verbesserung von Teigstruktur und Brotqualität. Das zeigt, dass moderne Backenzymkonzepte oft substratspezifisch aufgebaut sind: Nicht „ein Enzym für alles“, sondern

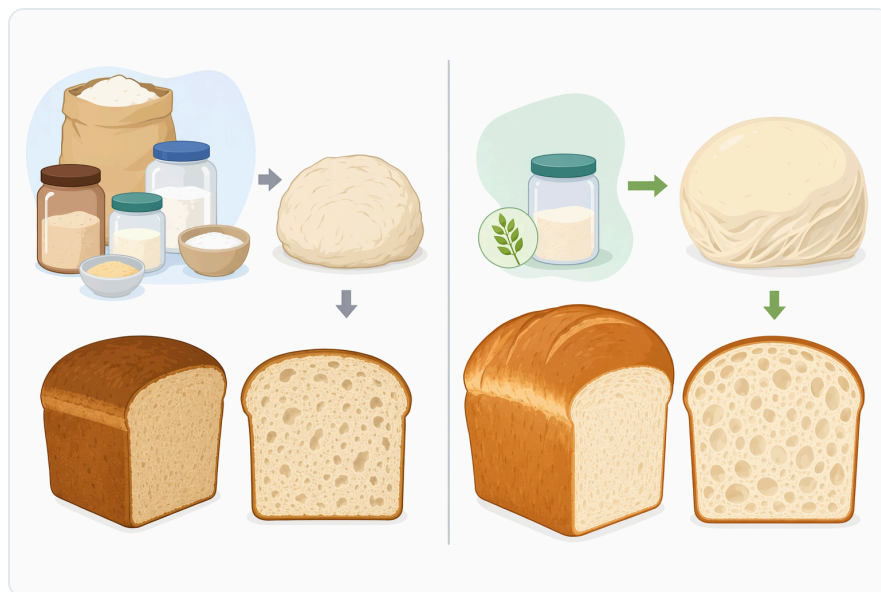
abgestimmte Modifikation derjenigen Polymere, die in der jeweiligen Getreidemischung die Teigstruktur dominieren [9].

Für Produktentwickler bedeutet das: Xylanase ist besonders stark, wenn Arabinoxylane der begrenzende Faktor sind. Sobald andere Faserfraktionen, hohe Fettanteile, Saaten, Hydrocolloide oder glutenfreie Strukturbildner dominieren, muss die Wirkung anders eingeordnet werden. Der Nutzen bleibt real, aber er ist dann Teil eines größeren Textur- und Wasserbindungsmanagements [10].

## Glutenfreie Backwaren: Potenzial, aber andere Strukturphysik

Glutenfreie Teige haben kein elastisches Gluten-Netzwerk, das Gärgase wie in Weizenbrot hält. Die Struktur entsteht stattdessen aus Stärkeverkleisterung, Hydrokolloiden, Proteinen aus alternativen Rohstoffen, Fasern und Emulgatoren. Xylanase kann auch dort Faserfraktionen beeinflussen, aber sie ersetzt nicht die viskoelastische Funktion von Gluten [10].

Eine Studie zu glutenfreiem Brot aus Foxtail-Millet betrachtete Enzyme und deren Einfluss auf Qualität, Textur, Rheologie und Verkleisterungseigenschaften. Solche Arbeiten zeigen, dass Enzyme in glutenfreien Systemen nützlich sein können, aber ihre Zielsubstrate und Effekte anders bewertet werden müssen als im Weizenteig. Xylanase kann beispielsweise Kleie- oder Hemicelluloseanteile modifizieren, während die tragende Struktur weiterhin durch andere Zutaten bestimmt wird [11].



**Figure 4.** 자일라나아제는 전분, 지질, 셀룰로오스 또는 반죽의 산화환원 반응이 아니라 아라비노자일란이 풍부한 곡물 세포벽 물질을 주된 표적으로 한다는 점에서 다른 일반적인 제빵 효소와 다릅니다.

Für glutenfreie Formulierungen ist daher eine vorsichtige Interpretation angebracht. Wenn ein Produkt hohe Anteile an Reismehl, Maisstärke oder Tapiokastärke enthält, ist die Arabinoxylanfraktion möglicherweise geringer als in Hirse-, Sorghum-, Buchweizen- oder Kleiesystemen. Xylanase hat dann nur dort einen klaren technologischen Hebel, wo xylanhaltige Faserbestandteile tatsächlich relevant sind <sup>[10]</sup>.

## Prozessfenster: Wann Xylanase im Backprozess wirkt

---

Xylanase wirkt vor allem während Mischen, Teigruhe und Fermentation, also solange Substrat, Wasser und geeignete Temperaturbedingungen zusammenkommen. Mit zunehmender Erwärmung im Ofen verändert sich der Teig durch Gasexpansion, Stärkegelatinisierung, Proteinverfestigung und schließlich Enzyminaktivierung. Die entscheidende enzymatische Arbeit findet daher vor und während der frühen Backphase statt, nicht in der fertigen Krume <sup>[5]</sup>.

Der praktische Effekt hängt davon ab, ob das Enzym im jeweiligen Prozess ausreichend Zeit und Wasserzugang erhält. Sehr kurze Teigführungen, stark gebundene Wasserphasen oder hohe Anteile grober Kleie können die Zugänglichkeit der Arabinoxylane beeinflussen. Umgekehrt kann eine lange, warme Fermentation die enzymatische Wirkung verstärken, wenn die Rezeptur empfindlich auf Viskositätsabbau reagiert <sup>[3]</sup>.

Auch die Reihenfolge der Teigentwicklung ist relevant. Xylanase wird typischerweise mit den trockenen Komponenten oder während des Mischens homogen verteilt, damit sie die Arabinoxylanfraktionen gleichmäßig erreicht. Eine ungleichmäßige Verteilung kann lokal zu weichen oder klebrigen Teigbereichen führen, während andere Bereiche kaum profitieren <sup>[4]</sup>.

## Dosissensitivität und typische Fehlinterpretationen

---

Ein häufiger Fehler ist die Annahme, Xylanase wirke linear: doppelte Menge, doppelter Volumeneffekt. Die Literatur spricht dagegen. Xylanase zeigt ein Wirkfenster, in dem Teig und Brot profitieren können; außerhalb dieses Fensters kann die Struktur leiden. Zu starke Hydrolyse reduziert die Wasserhalte- und Viskositätsfunktion der Arabinoxylane so weit, dass der Teig Stand verliert <sup>[3]</sup>.

Typische Anzeichen einer zu intensiven Wirkung sind sehr weiche, klebrige Teige, instabile Teiglinge, schwächere Gärstabilität oder eine ungleichmäßige, grobe Porung. Diese Symptome entstehen nicht, weil Xylanase „schlecht“ wäre, sondern weil das Substrat- und Prozesssystem über den optimalen Modifikationsgrad hinausgeführt wurde. Gerade bei langen Führungen, sehr enzymempfindlichen Mehlen oder hohen Kleianteilen sollte die Wirkung deshalb technologisch sauber eingeordnet werden <sup>[2]</sup>.

Umgekehrt kann eine zu geringe Wirkung unauffällig bleiben: Der Teig verhält sich kaum anders, das Brotvolumen verbessert sich nicht oder die Krume bleibt dicht. Das kann an zu wenig zugänglichem Arabinoxylan, an ungünstiger Prozessführung oder an einer Enzymcharakteristik liegen, die nicht zur Mehlmatrix passt. Die entscheidende Frage ist daher nicht, ob Xylanase grundsätzlich funktioniert, sondern ob sie im konkreten System die relevante Arabinoxylanfraktion im passenden Maß verändert [1].

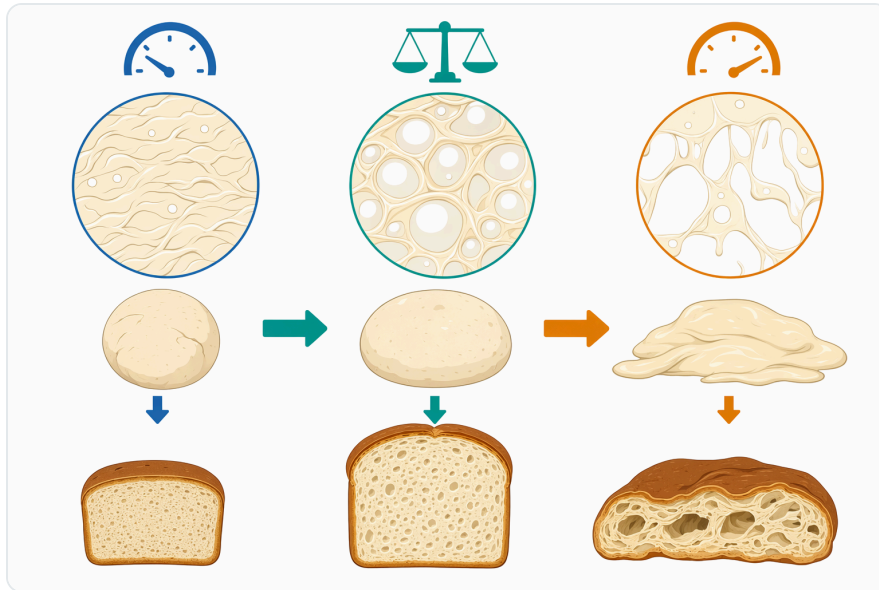


Figure 5. 자일라나아제는 조절된 변형 범위 내에서 가장 유용합니다. 작용이 부족하면 식이섬유로 인한 방해가 남고, 과도하게 가수분해되면 반죽이 약해질 수 있기 때문입니다.

## Frischhaltung und Krumenweichheit

Xylanase wird häufig mit Volumen und Teighandling verbunden, kann aber auch indirekt die Krumenweichheit beeinflussen. Eine verbesserte Wasserverteilung und stabilere Porenstruktur können zu einer angenehmeren Anfangstextur beitragen. Zusätzlich kann eine feinere Verteilung von Wasser zwischen Faser-, Stärke- und Proteinphase das sensorische Trockenheitsgefühl verändern [5].

Die Frischhaltung sollte jedoch nicht überversprochen werden. Altbackenwerden ist ein mehrfaktorieller Prozess, der unter anderem Stärke-Retrogradation, Feuchtigkeitsmigration, Rezeptur, Verpackung und Lagerbedingungen umfasst. Xylanase kann einzelne Parameter günstig beeinflussen, ist aber kein alleiniger Ersatz für ein vollständiges Frischhaltekonzept mit geeigneter Rezeptur- und Prozessführung [6].

In kombinierten Backenzym-Systemen kann die Frischhaltung stärker adressiert werden, etwa wenn Xylanase mit amylolytischen Enzymen oder anderen texturwirksamen Komponenten kombiniert wird. Dabei muss die Balance stimmen: Krumenweichheit, Schnittfestigkeit, Krustencharakter und Verpackungsstabilität reagieren unterschiedlich auf enzymatische Veränderungen [6].

## Industrielle Relevanz für Backmittel und standardisierte Produktion

Für Backmittelhersteller und industrielle Bäckereien ist Xylanase vor allem ein Werkzeug zur Standardisierung. Mehle schwanken saisonal und chargenbezogen; Vollkorn- und High-Fiber-Trends erhöhen die Variabilität zusätzlich. Ein geeignetes Xylanase-Enzympulver kann helfen, Teige verarbeitbarer zu machen und Qualitätsziele wie Volumen, Krumbild und Prozessrobustheit besser einzuhalten [4].

Dabei ist die technische Kommunikation entscheidend. Xylanase sollte nicht als pauschale „Brotverbesserung“ beschrieben werden, sondern als Enzym zur gezielten Modifikation von Arabinoxylanen. Diese präzise Einordnung hilft B2B-Kunden, realistische Erwartungen zu setzen: Die stärksten Effekte sind dort zu erwarten, wo Arabinoxylane tatsächlich limitierend wirken [3].

Für Enzymes.bio ist wichtig: Das Produkt wird als 1-kg-Einheit direkt online angeboten. Enzymes.bio ist Lieferant und macht keine Hersteller- oder Laborrolle geltend; CoA und SDS werden mit der Bestellung bereitgestellt. Dieses Dokument dient der technischen Einordnung der Anwendung in der Backwarenentwicklung und ersetzt keine interne Rezepturvalidierung im Betrieb .



**Figure 6.** 자일라나아제는 주로 밀가루가 수화된 뒤 혼합과 발효 과정에서 작용하며, 굽는 동안 열로 크럼 구조가 고정되고 효소가 점차 비활성화되기 전까지 작용합니다.

## Verantwortungsvolle Einordnung der Forschung

---

Die vorhandene Evidenz unterstützt den Einsatz von Xylanase in Brot- und Teigsystemen, besonders bei Weizen, Vollkorn und ballaststoffreichen Rezepturen. Studien zu rekombinanten, thermophilen, bakteriellen, fungalen und substratspezifischen Xylanasen zeigen konsistent, dass Arabinoxylanmodifikation backtechnische Effekte haben kann. Gleichzeitig unterscheiden sich die Ergebnisse je nach Enzymtyp und Modellrezeptur <sup>[1]</sup>.

Neuere Studien erweitern das Bild um spezifische Enzymquellen und kombinierte Systeme. Arbeiten zu thermostabilen Xylanasen, zu Xylanase-Cellulase-Systemen aus *Trichoderma*-Stämmen und zu Synergien mit  $\beta$ -Glucanase zeigen, dass Backenzyme immer stärker an Rohstoff- und Prozessprofile angepasst werden. Diese Forschung ist für B2B-Anwendungen relevant, weil sie die Auswahl und Positionierung von Enzymprodukten differenzierter macht <sup>[12]</sup>.

Die Grenze der Übertragbarkeit bleibt wichtig. Ein Ergebnis aus einem bestimmten Weizenmehl, einer bestimmten Fermentation oder einem spezifischen Vollkornmodell ist kein universelles Versprechen für jede Backware. Xylanase ist ein wirksames technologisches Werkzeug, aber sein Nutzen entsteht erst aus der Passung zwischen Substrat, Enzymcharakteristik, Rezeptur und Prozess <sup>[13]</sup>.

## Kernaussage für die Anwendung

---

Xylanase-Enzympulver verbessert Brotqualität nicht durch einen unspezifischen „Backmittel-Effekt“, sondern durch die gezielte enzymatische Modifikation von Arabinoxylanen. Dadurch können Wasserverteilung, Teigverarbeitung, Gasretention, Laibvolumen und Krumenstruktur unterstützt werden, besonders in Weizen-, Vollkorn- und ballaststoffreichen Teigen <sup>[2]</sup>.

Die Anwendung erfordert eine maßvolle, prozessangepasste Nutzung. Zu wenig Xylanase bleibt möglicherweise ohne sichtbaren Effekt; zu intensive Wirkung kann Teige klebrig, weich oder instabil machen. Die beste technische Begründung für Xylanase liegt deshalb in einem kontrollierten Wirkfenster, nicht in maximaler Enzymzugabe <sup>[3]</sup>.

Enzymes.bio bietet Xylanase-Enzympulver als 1-kg-Onlineprodukt für B2B-Kunden an. CoA und SDS werden bei der Bestellung mitgeliefert; Enzymes.bio ist Lieferant, nicht Hersteller und nicht Prüflabor .

## Xylanase Enzyme Powder For The Improvement Of Bread Making Quality 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.

[Xylanase Enzyme Powder For The Improvement Of Bread Making Quality kaufen →](#)

## Referenzen

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

1. Queiroz Brito Cunha, C. C., Gama, A. R., Cintra, L. C., Bataus, L. A., & Ulhoa, C. (2018). [Improvement of bread making quality by supplementation with a recombinant xylanase produced by \*Pichia pastoris\*](#). *PLoS ONE*, 13.
2. Zhang, Y., Liu, X., Liu, M., Han, L., Zhao, D., Rao, H., Zhao, X., ... et al. (2025). [Enzymatic modification of whole wheat dough gluten matrix development and bread quality by a novel wheat arabino-xylanase from \*Podospora comata\* with its properties and substrate specificity mechanism.](#) *International Journal of Biological Macromolecules*, 142860 .
3. Souza, P., Quadros, A., Dogan, H., Li, Y., Shi, Y., & Karkle, E. (2026). [Exploring Bread Quality through the Use of Commercial Bacterial and Fungal Xylanases: Effects on Dough Rheology, Loaf Volume, and Arabinoxylan Structure.](#) *Journal of Food Science*, 91 2, e70940 .
4. [Dough Conditioning](#). *Novonesis*.
5. Hu, G., Hong, X., Zhu, M., Lei, L., Han, Z., Meng, Y., & Yang, J. (2024). [Improving the Quality of Wheat Flour Bread by a Thermophilic Xylanase with Ultra Activity and Stability Reconstructed by Ancestral Sequence and Computational-Aided Analysis](#). *Molecules*, 29.
6. Hmad, I. B., Ghribi, A. M., Bouassida, M., Ayadi, W., Besbes, S., Châabouni, S., & Gargouri, A. (2024). [Combined effects of  \$\alpha\$ -amylase, xylanase, and cellulase coproduced by \*Stachybotrys microspora\* on dough properties and bread quality as a bread improver.](#) *International Journal of Biological Macromolecules*, 134391 .
7. Nevsky, A., Tsurikova, N., Dremucheva, G., Nosova, M., Velikoretskaya, I., & Borodulin, D. M. (2018). [Effect of Enzyme Preparations with Endo-Xylanase and Exo-Peptidase Activities on the Bread Quality, Dough Properties and Fractional Composition of Wheat Gluten Proteins](#).
8. Liu, W., Brennan, M., Tu, D., & Brennan, C. (2023). [Influence of  \$\alpha\$ -amylase, xylanase and cellulase on the rheological properties of bread dough enriched with oat bran](#). *Scientific Reports*, 13.
9. Zong, M., Wang, J., Wu, T., Ma, W., Kang, J., & Wang, J. (2026). [Xylanase/ \$\beta\$ -Glucanase Synergy: Enhancing Dough Structure and Bread Quality in Highland Barley–Wheat Blend](#). *Foods*, 15.
10. Haixi, L., Ahmed, S., Shahbaz, M., Abid, J., Jahangir, M., & Khan, S. (2025). [Quality Improvement in Gluten-Free Bread: A Comprehensive Review of Modern Techniques and Ingredients](#). *Food reviews international (Print)*, 42, 1983 - 2017.

11. Sarabhai, S., Tamilselvan, T., & Prabhasankar, P. (2021). Role of enzymes for improvement in gluten-free foxtail millet bread: It's effect on quality, textural, rheological and pasting properties. *Lwt - Food Science and Technology*, 137, 110365.
12. Karaoğlu, H., Ramadan, K. M. A., hashedi, S. A. A., Alshoaibi, A., Iqbal, Z., Aydın, R., Secgin, B. A., ... et al. (2025). Selection, heterologous production, and functional characterization of a thermostable xylanase from anoxybacillus for dough and bread quality enhancement. *International Journal of Biological Macromolecules*, 144000 .
13. Askari, H., Soleimanian-Zad, S., Kadivar, M., & Shahbazi, S. (2025). Enhancement of wheat bread quality using xylanase cellulase from gamma radiated Trichoderma afroharzianum mutant. *Scientific Reports*, 15.


## 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.