

Lactase für lactosefreie Milchprodukte: Wirkungsweise, Anwendungen und Prozesslogik

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

Lactase ist ein Lactose-spaltendes Enzym: Es hydrolysiert den Milchzucker Lactose in die Monosaccharide Glucose und Galactose. In der Lebensmittelverarbeitung wird diese Lactase-Wirkung genutzt, um lactosefreie oder lactosereduzierte Milchprodukte herzustellen, die Süße milchbasierter Rezepturen zu verändern und lactosehaltige Nebenströme wie Molke technologisch besser nutzbar zu machen ^[1].

Enzymes.bio bietet Lactase als online bestellbares Handelsprodukt in 1-kg-Einheiten an; CoA und SDS werden bei der Bestellung mitgeliefert. Enzymes.bio ist dabei Lieferant, nicht Hersteller und nicht Labor .

Was Lactase biochemisch leistet

Lactase, fachlich häufig β -Galactosidase genannt, katalysiert die Spaltung von Lactose. Lactose besteht aus zwei Zuckerbausteinen, Glucose und Galactose, die über eine β -glycosidische Bindung verbunden sind; das Enzym bindet das Substrat, stabilisiert den Übergangszustand der Reaktion und erleichtert die Hydrolyse dieser Bindung ^[2].

Die praktische Lactase-Wirkungsweise lässt sich als gezielte Umwandlung eines Disaccharids in zwei Monosaccharide beschreiben. Das ist mehr als eine Verdauungshilfe: Die Spaltprodukte haben andere sensorische und technologische Eigenschaften als Lactose, insbesondere eine höhere wahrgenommene Süße und ein anderes Löslichkeitsverhalten in wässrigen Milchsystemen ^[1].

Im menschlichen Dünndarm sitzt Lactase an der Bürstensaummembran der Enterozyten. Dort findet die Spaltung vor der Aufnahme der Zucker statt; ungespaltene Lactose gelangt dagegen weiter in tiefere Darmabschnitte, wo sie osmotisch Wasser binden und durch bakterielle Fermentation Gase und kurzkettige Metabolite bilden kann ^[3].

Für industrielle Anwendungen wird dieses Prinzip außerhalb des Körpers genutzt. Statt darauf zu warten, dass Verbraucher das Enzym im Darm bereitstellen, wird die Lactose in Milch, Molke oder einer milchbasierten Rezeptur prozesseseitig gespalten. Dadurch entsteht aus dem vorhandenen Milchezucker ein Glucose-Galactose-Gemisch, ohne dass dafür klassischer Haushaltszucker zugesetzt werden muss ^[1].

Warum Lactase in der Milchverarbeitung relevant ist

Der wichtigste Grund für Lactase-Anwendungen ist Lactoseintoleranz beziehungsweise Lactosemaldigestion. Viele Menschen bilden nach dem Säuglingsalter deutlich weniger intestinales Lactase-Enzym; die Fähigkeit, auch im Erwachsenenalter hohe Lactasemengen zu produzieren, wird Lactasepersistenz genannt und ist genetisch, populationsgeschichtlich und kulturell stark unterschiedlich verteilt ^[4].

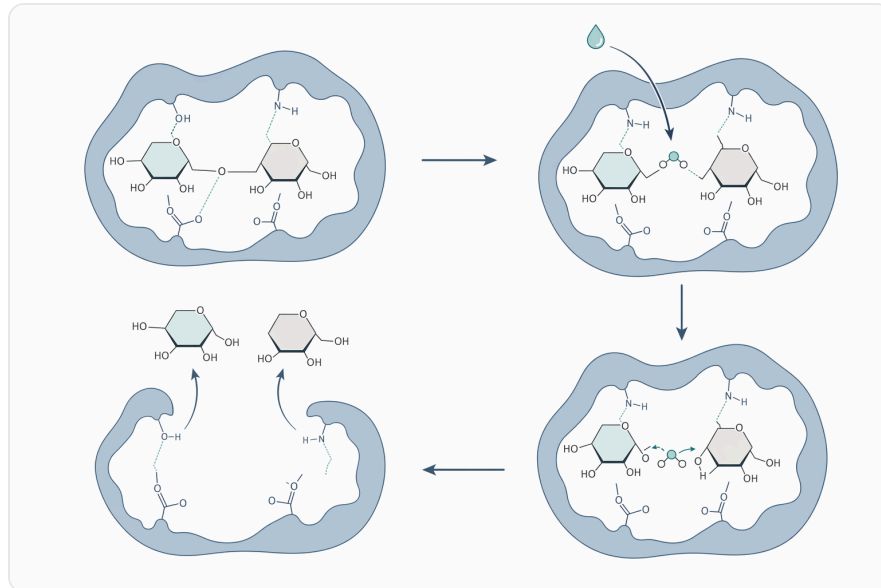


Figure 1. 락타아제는 유당의 β-갈락토시드 결합을 가수분해하여 포도당과 갈락토스를 생성한다.

Die Evolutionsgeschichte ist für B2B-Anwender nicht nur akademisch interessant. Archäologische und genetische Arbeiten zeigen, dass Milchnutzung in Europa seit Jahrtausenden vorkam, während die heute bekannten genetischen Varianten für Lactasepersistenz erst später stark selektiert wurden; diskutiert werden Selektionsvorteile in Situationen mit Hunger, Krankheitserregern und hoher Abhängigkeit von Milchprodukten ^[5].

Auch außerhalb Europas ist Lactasepersistenz kein einheitliches Merkmal. Studien zu afrikanischen Populationen und Hirtenkulturen zeigen mehrere genetische Wege zur erwachsenen Lactasebildung; bei den Fulani und anderen Gruppen überschneiden sich Viehhaltung, Migration und lokale Anpassung

auf komplexe Weise ^[6].

Für Hersteller lactosefreier Lebensmittel bedeutet das: Der Bedarf an lactosearmen Produkten beruht nicht auf einem kurzlebigen Ernährungstrend, sondern auf realen physiologischen Unterschieden in der Bevölkerung. Zugleich variiert die individuelle Verträglichkeit, weil Restlactose, Portionsgröße, Darmmikrobiom, Transitzeit und begleitende Lebensmittelmatrix zusammenwirken ^[3].

Lactase-Wirkungsweise im Prozess: Substrat, Matrix, Zeit

Lactase arbeitet nur dort, wo sie Kontakt zur Lactose hat. In flüssiger Milch ist dieser Kontakt technisch leichter herzustellen als in stark konzentrierten, fettreichen, viskosen oder teilgetrockneten Systemen; je komplexer die Matrix, desto wichtiger werden Durchmischung, Wasseraktivität, Temperaturführung und Prozesszeit ^[1].

Die Reaktion ist nicht einfach „an“ oder „aus“. Enzyme Lactase — in deutschsprachigen Suchanfragen auch als enzym lactase, lactase enzym oder lactase enzyme bezeichnet — folgen einer kinetischen Logik: Reaktionsgeschwindigkeit und Endgrad der Hydrolyse hängen vom Substratangebot, der Enzymverteilung, dem pH-Bereich, der Temperatur und der Einwirkdauer ab ^[2].

Ein zweiter Punkt ist die Enzymherkunft. Menschliche Lactase ist das Verdauungsenzym des Dünndarms; technisch eingesetzte β -Galactosidasen stammen häufig aus Mikroorganismen und können andere pH- und Temperaturprofile aufweisen. Deshalb sollte man nicht von physiologischer Darm-Lactase direkt auf Prozess-Lactase in einer Produktionslinie schließen ^[7].



Figure 2. 락타아제 처리는 무유당 유제품 생산, 단맛 조절, 결정화 제어, 유청 활용, 특수 GOS 생산에 활용된다.

Auch das Darmmikrobiom zeigt, warum Lactoseverarbeitung nicht allein von der menschlichen Lactase abhängt. Forsgård beschreibt, dass die intestinale Lactaseaktivität eher konstitutiv ist, während sich das colonische Mikrobiom an wiederholte Lactoseexposition anpassen kann; das erklärt, warum Symptome nicht immer exakt mit genetischem Lactasestatus übereinstimmen ^[3].

Industrielle Anwendungen von Lactase

Lactosefreie Milch und Milchgetränke

Die bekannteste Anwendung ist lactosefreie Milch. Dabei wird die Lactose in der Milch enzymatisch in Glucose und Galactose gespalten; aus Sicht des Verbrauchers muss der Dünndarm dann deutlich weniger Lactose selbst hydrolysieren ^[1].

Der sensorische Effekt ist für die Produktentwicklung wichtig. Glucose und Galactose schmecken süßer als Lactose, sodass lactosefreie Milch bei gleicher Ausgangsbasis süßer wahrgenommen werden kann. Diese Süße stammt aus der Umwandlung des vorhandenen Milchzuckers, nicht aus einer zwingenden Zuckerzugabe ^[1].

In Milchgetränken, Kaffeemilch, Proteindrinks oder dessertnahen Rezepturen kann dieser Effekt erwünscht oder störend sein. Wenn die Rezeptur ohnehin süß positioniert ist, kann Lactase helfen, die milcheigene Süße zu nutzen; bei neutralen Produkten muss die veränderte Süßwahrnehmung dagegen im sensorischen Profil berücksichtigt werden ^[1].

Fermentierte Milchprodukte, Joghurt und Desserts

Bei Joghurt, Trinkjoghurt, Quarkzubereitungen und anderen fermentierten Produkten interagiert Lactase mit Mikroorganismen, Fermentationsführung und Restzuckern. Die enzymatische Vor- oder Mitbehandlung kann den Lactosegehalt senken, gleichzeitig aber auch das Zuckerprofil verändern, das Starterkulturen im Prozess vorfinden ^[1].

Die Aussage „lactosefrei“ ist dabei nicht nur eine technische, sondern auch eine regulatorische und analytische Frage des fertigen Endprodukts. Dieses Dokument beschreibt die enzymatische Logik, ersetzt aber keine interne Prozessvalidierung, keine Endproduktspezifikation und keine lebensmittelrechtliche Bewertung für den jeweiligen Zielmarkt ^[1].

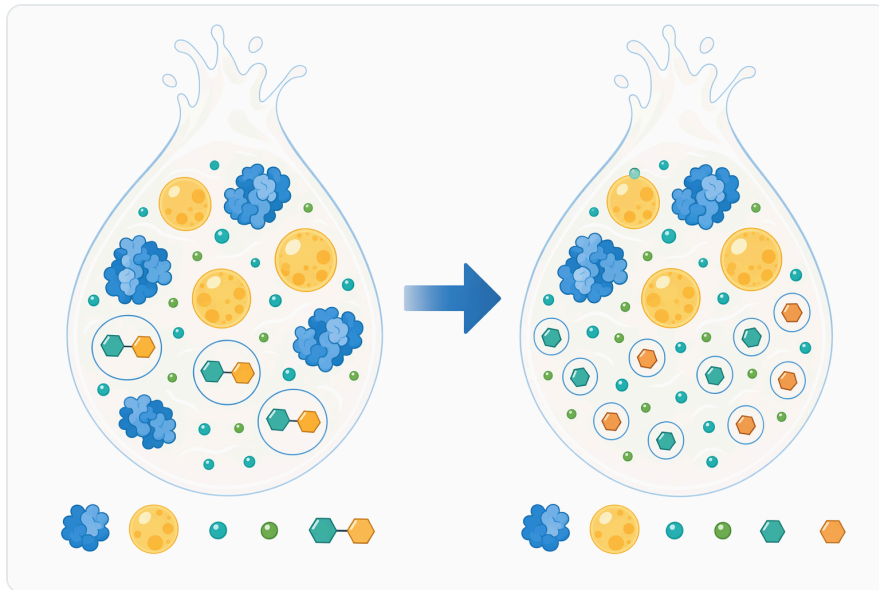


Figure 3. 락타아제는 우유 단백질, 미네랄, 지방을 제거하지 않고 유제품의 탄수화물 성분을 변화시킨다.

Speiseeis und gefrorene Milchdesserts

Speiseeis ist ein gutes Beispiel dafür, dass Lactase nicht nur aus ernährungsphysiologischen Gründen eingesetzt wird. Lactose kann in konzentrierten Milchsystemen und bei niedrigen Temperaturen technologisch problematisch werden, weil Kristallisation eine sandige Textur begünstigen kann; die Spaltung in Glucose und Galactose verändert das Löslichkeits- und Süßprofil ^[1].

Das bedeutet nicht, dass Lactase allein eine Speiseeisrezeptur optimiert. Fettphase, Trockenmasse, Emulgatoren, Stabilisatoren, Gefrierkurve und Luftaufschlag bleiben zentrale Prozessgrößen. Lactase adressiert in diesem System vor allem die Lactosekomponente und deren Beitrag zu Süße, Gefrierpunkt und Texturwahrnehmung ^[1].

Molke und lactosehaltige Nebenströme

Molke enthält relevante Mengen Lactose und fällt in großen Mengen bei der Käseherstellung an. Durch Lactasebehandlung kann aus diesem Nebenstrom ein süßeres Glucose-Galactose-haltiges Zwischenprodukt entstehen, das in bestimmten Lebensmittel- oder Fermentationskonzepten leichter weiterverarbeitet werden kann ^[1].

Gerade in der Molkeverwertung zeigt sich der Unterschied zwischen Enzymfunktion und Prozessziel. Die Enzymfunktion ist die Spaltung von Lactose; das Prozessziel kann Süßung, bessere Fermentierbarkeit, Reststoffaufwertung oder die Entwicklung einer lactosearmen Zutat sein. Welche Zielgröße dominiert, hängt vom Geschäftsmodell und der nachgelagerten Anwendung ab ^[1].

Vergleich: industrielle Lactase und Endverbraucherprodukte

Viele Suchanfragen zu Lactase drehen sich um Lactase Tablette, Lactase Tablet, lactase pills, lactase tablets, lactase Tropfen oder Markenbegriffe wie Doppelherz Lactase beziehungsweise Lactase Doppelherz. Für B2B-Anwender ist wichtig: Diese Produkte sind für den Verzehr durch Endverbraucher formuliert; industrielle Lactase wird dagegen als Prozessenzym in einer Lebensmittelmatrix eingesetzt ^[8].

Aspekt	Industrielle Lactase in Lebensmitteln	Lactase-Tablette, Lactase-Tropfen oder Pills
Ziel	Spaltung von Lactose im Produkt oder Prozess	Unterstützung der Lactosespaltung beim Verzehr
Ort der Wirkung	Milch, Molke, Dessertbasis, Prozessstrom	Magen-Darm-Trakt des Verbrauchers
Steuergröße	Rezeptur, Prozesszeit, Temperatur, pH, Matrix	Einnahmezeitpunkt, Mahlzeit, individuelle Verträglichkeit
Ergebnis	Lactosereduziertes oder lactosefreies Lebensmittel, veränderte Süße/Textur	Bessere individuelle Verträglichkeit einer lactosehaltigen Mahlzeit
Relevanz von Suchbegriffen wie „lactase dosierung“	Prozessabhängig, nicht aus Supplementangaben ableitbar	Verbraucherbezogen, abhängig vom konkreten Präparat
Begriffe wie „lactase 14000“ oder „lactase 28000“	Nicht direkt auf kg-Prozessware übertragbar	Häufig als Produktkennzeichnung im Supplementmarkt verwendet

Die Tabelle zeigt, warum eine Lactase-Dosierung aus dem Supplementbereich nicht sinnvoll auf eine Produktionsrezeptur übertragen werden kann. Ein Konsument wählt eine Lactase-Tablette zu einer Mahlzeit; ein Lebensmittelbetrieb integriert ein Enzym in ein kontrolliertes Prozessfenster, in dem Substratkonzentration, Wärmeführung und gewünschter Restlactosebereich entscheidend sind ^[3].

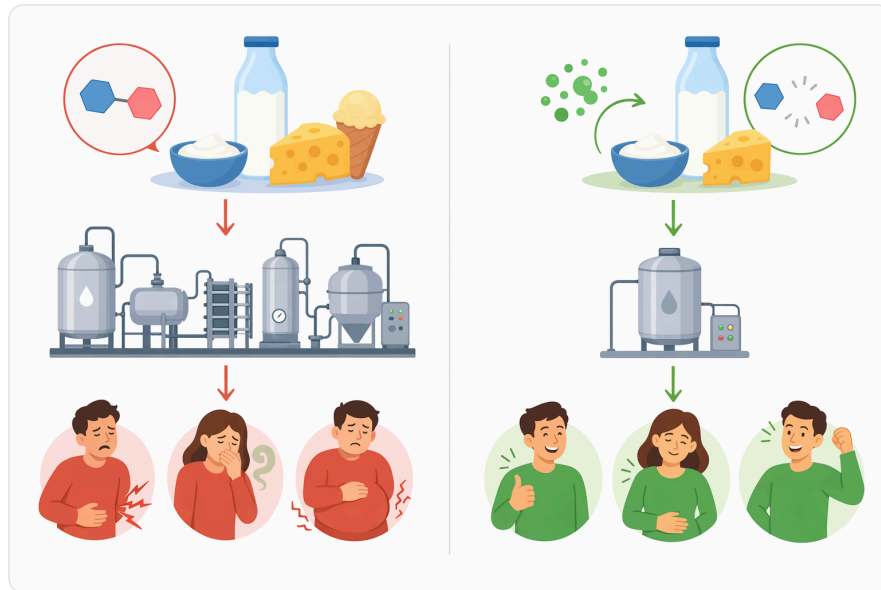


Figure 4. 중성, 산성, 내열성, 고정화 락타아제는 각기 다른 유제품 매트릭스와 가공 방식에 적합하다.

Mechanistische Folgen der Lactosespaltung

Süße und Zuckerprofil

Lactose hat eine vergleichsweise geringe Süßkraft. Wenn Lactase die Lactose in Glucose und Galactose umsetzt, steigt die wahrgenommene Süße des Milchsystems, obwohl die Kohlenhydratmenge aus dem Ausgangsmaterial stammt ^[1].

Für Rezeptentwickler ist das relevant, weil lactosefreie Milch nicht einfach „normale Milch ohne Lactose“ ist. Sie ist chemisch ein anderes Zuckersystem: weniger Disaccharid, mehr Monosaccharide, dadurch andere Süße, andere osmotische Eigenschaften und potenziell andere Reaktionen in thermischen oder fermentativen Prozessschritten ^[1].

Verträglichkeit und Restlactose

Bei Menschen mit niedriger Lactaseaktivität kann ungespaltene Lactose in den Dickdarm gelangen. Dort wird sie von Mikroorganismen verstoffwechselt; typische Beschwerden entstehen aus einer Kombination von osmotischem Effekt, Gasbildung und individueller Empfindlichkeit ^[3].

Gleichzeitig ist Lactoseintoleranz kein binäres Merkmal. Studien mit lactase-nichtpersistenten Personen zeigen, dass wiederholte Lactoseexposition das Darmmikrobiom und Symptomprofile beeinflussen kann. Für Lebensmittelentwicklung heißt das: Lactosereduktion verbessert eine zentrale Ursache, garantiert aber nicht bei jedem Verbraucher identische Symptommfreiheit ^[9].

Mikrobiom und Anpassung

Die Forschung unterscheidet zwischen der Enzymleistung des Dünndarms und der Anpassungsfähigkeit des Dickdarmmikrobioms. Während die genetisch bestimmte Lactasepersistenz die Fähigkeit zur intestinalen Spaltung prägt, können Bakterien im Colon Lactose oder ihre Folgeprodukte unterschiedlich verwerten ^[3].

Diese Unterscheidung verhindert eine Überinterpretation von Lactaseprodukten. Ein lactosefreies Produkt reduziert den Substratfluss in den Dickdarm; es „normalisiert“ aber nicht automatisch individuelle Verdauungsphysiologie, Mikrobiomzusammensetzung oder andere Ursachen gastrointestinaler Beschwerden ^[9].

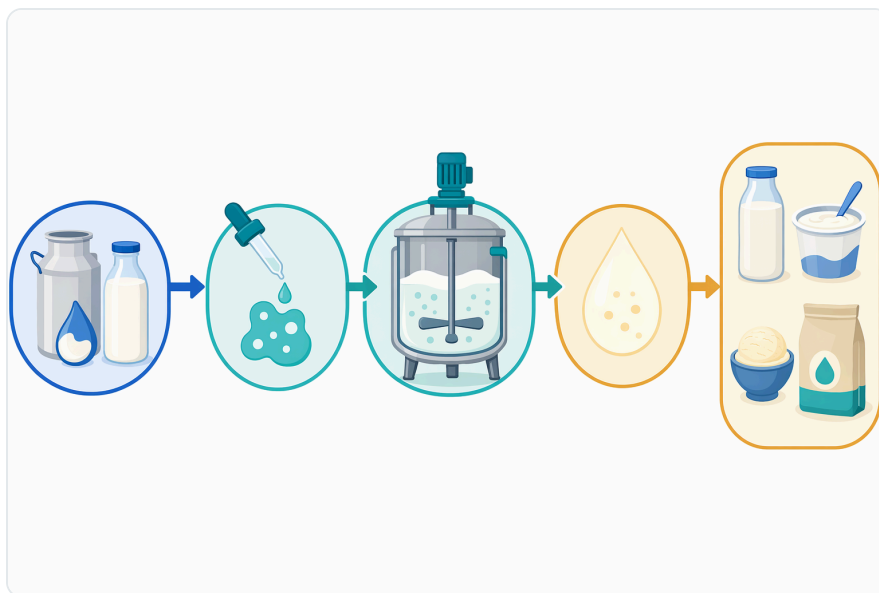


Figure 5. 유당 가수분해 성능은 온도, pH, 접촉 시간, 효소량, 유제품 매트릭스가 복합적으로 작용한 결과에 따라 달라진다.

Evidenz aus Genetik, Evolution und Ernährungsforschung

Die LCT-Region des menschlichen Genoms ist eines der bekanntesten Beispiele jüngerer genetischer Anpassung. Lactasepersistenz entstand nicht überall gleich, sondern über regulatorische Varianten, die die Lactasebildung nach dem Abstillen aufrechterhalten; in verschiedenen Populationen wurden unterschiedliche Varianten beschrieben ^[4].

Evershed und Kollegen zeigen, dass Milchwirtschaft und Lactasepersistenz historisch nicht deckungsgleich verliefen. Menschen nutzten Milchprodukte bereits lange, bevor die heute häufigen Persistenzvarianten in manchen Regionen hohe Frequenzen erreichten; das spricht dafür, dass Fermentation, Käseherstellung, soziale Praxis und Selektion zusammenwirkten ^[5].

Zentralasiatische Hirtengesellschaften illustrieren denselben Punkt. Archäogenetische Arbeiten berichten Milchnutzung bei Gruppen, bei denen Lactasepersistenz genetisch nicht im heutigen Ausmaß nachweisbar war; Milchverarbeitung kann also kulturell etabliert sein, auch wenn viele Erwachsene biologisch keine hohe Lactaseaktivität besitzen [10].

Neuere epidemiologische Arbeiten nutzen LCT-Varianten außerdem, um Zusammenhänge zwischen Milchkonsum und Krankheitsrisiken besser zu interpretieren. Luo und Kollegen zeigen am Beispiel von Typ-2-Diabetes, dass genetische Lactasepersistenz als Instrument helfen kann, beobachtete Assoziationen zwischen Milchkonsum und Gesundheitseffekten zu entflechten [11].

Prozessrelevante Einflussgrößen ohne Scheingenaugkeit

Für Lactase in Lebensmitteln sind Temperatur, pH-Wert, Kontaktzeit, Substratkonzentration, Wasserverfügbarkeit und Durchmischung entscheidend. Diese Variablen bestimmen, wie gut das Enzym Lactose erreicht und wie weit die Hydrolyse innerhalb der vorgesehenen Prozesszeit ablaufen kann [2].

Wichtig ist die Matrix. In dünnflüssiger Milch ist die Substratverteilung anders als in gezuckerter Kondensmilch, Eiscrememix, Molkekonzentrat oder einer fettreichen Dessertbasis. Viskosität, Trockenmasse und Fettphase beeinflussen, wie schnell Enzym und Lactose miteinander in Kontakt kommen [1].



Figure 6. 락타아제는 온전한 유당을 줄임으로써 냉동 및 농축 유제품 시스템에서 까끌까끌한 유당 결정이 생길 위험을 낮출 수 있다.

Auch Wärmebehandlung muss in die Prozesslogik passen. Enzyme sind Proteine; zu hohe thermische Belastung kann ihre Struktur verändern und die katalytische Funktion beenden. Umgekehrt kann zu niedrige Temperatur die Reaktion stark verlangsamen, selbst wenn das Enzym grundsätzlich aktiv bleibt ^[2].

pH-Wert und Salzmilieu wirken ebenfalls auf Proteinstruktur und Substratbindung. Deshalb verhalten sich Lactasepräparate in süßer Milch, saurer fermentierter Matrix und mineralstoffreicher Molke nicht zwingend identisch. Seriöse Prozessentwicklung betrachtet Lactase daher nicht isoliert, sondern als Bestandteil eines konkreten Lebensmittelprozesses ^[7].

Lactase als Handelsprodukt bei Enzymes.bio

Enzymes.bio stellt Lactase als Handelsprodukt für Anwender bereit, die ein Lactose-spaltendes Enzym in passenden Entwicklungs-, Lebensmittel- oder Prozessanwendungen einsetzen möchten. Die Bestellung erfolgt online in 1-kg-Einheiten; CoA und SDS werden bei der Bestellung mitgeliefert .

Dabei ist die Rollenverteilung klar: Enzymes.bio ist Lieferant, nicht Hersteller und nicht Labor. Dieses Dokument beschreibt Funktion, Einsatzlogik und wissenschaftlichen Kontext von Lactase; es ersetzt weder interne Produktentwicklung noch Qualitätsfreigabe, Rechtsprüfung oder Endproduktvalidierung .

Für Nutzer, die aus dem Endverbrauchermarkt kommen, ist diese Abgrenzung besonders wichtig. Eine Suche nach „lactase tablette“, „lactase tablet“ oder „lactase pills“ führt zu Nahrungsergänzungsmitteln; die hier behandelte Lactase ist dagegen ein Prozessenzym im B2B-Kontext und wird nicht wie eine Tablette zu einer Mahlzeit bewertet ^[8].

Was Lactase kann — und was nicht

Lactase kann Lactose gezielt in Glucose und Galactose spalten. Daraus ergeben sich klare Vorteile: geringere Lactosebelastung des fertigen Produkts, veränderte Süße, andere technologische Eigenschaften in Milchsystemen und neue Optionen für lactosehaltige Nebenströme ^[1].

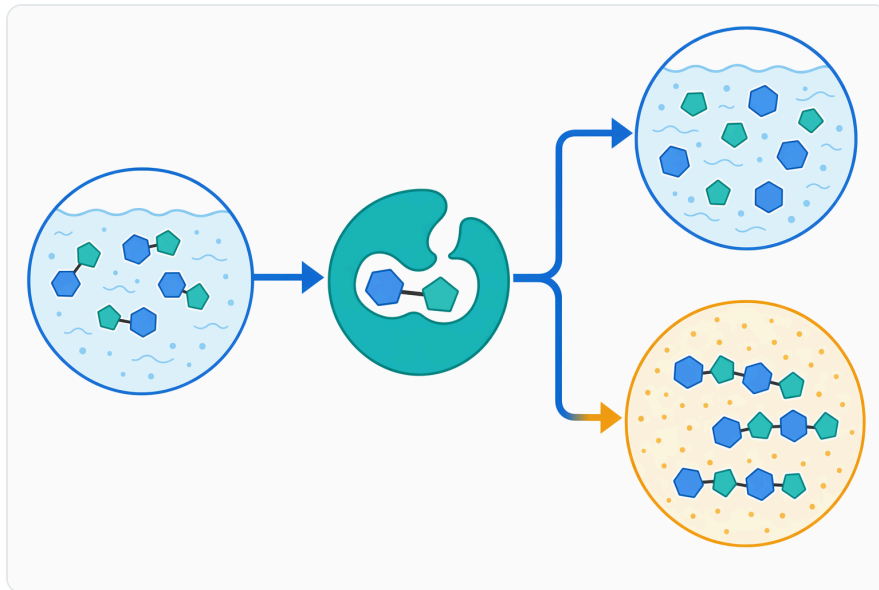


Figure 7. β -갈락토시다아제는 반응 조건에 따라 유당 가수분해 또는 전이갈락토실화 반응을 더 촉진할 수 있다.

Lactase kann jedoch keine Rezepturprobleme lösen, die nicht mit Lactose zusammenhängen. Bitterkeit, Proteininstabilität, Fettabsatz, mikrobielle Haltbarkeit, Fermentationsfehler oder Deklarationsfragen müssen jeweils separat betrachtet werden. Das Enzym ist ein präzises Werkzeug für eine bestimmte Bindung, kein universeller Produktoptimierer ^[2].

Auch gesundheitlich sollte die Wirkung nicht überdehnt werden. Lactosearme Produkte können für Menschen mit Lactosemaldigestion hilfreich sein, aber Verdauungsbeschwerden haben viele mögliche Ursachen. Forschung zu Genetik und Mikrobiom zeigt, dass Lactasepersistenz, Darmflora, Ernährungsgewohnheiten und individuelle Empfindlichkeit zusammenwirken ^[3].

Einordnung für technische Entscheider

Für B2B-Teams in Produktentwicklung, Anwendungstechnik und Qualität ist Lactase vor allem dann interessant, wenn Lactose selbst die relevante Zielgröße ist. Das kann eine Verbrauchieranforderung sein, etwa lactosefreie Milch, oder ein technologisches Ziel, etwa bessere Nutzung von Molke oder Anpassung der Süße in einer Milchmatrix ^[1].

Die beste technische Beschreibung lautet daher nicht „Lactase macht Milch verträglich“, sondern präziser: Lactase reduziert den Anteil ungespaltener Lactose, indem sie diese in Glucose und Galactose hydrolysiert. Ob daraus ein marktfähiges, normkonformes und sensorisch passendes Produkt entsteht, entscheidet die vollständige Rezeptur- und Prozessauslegung ^[1].

In diesem Sinn verbindet Lactase eine sehr klare Biochemie mit einer stark anwendungsabhängigen Lebensmitteltechnologie. Die Reaktion ist gut verstanden; die konkrete Umsetzung hängt vom Medium, Prozessfenster und Zielprodukt ab. Genau diese Trennung macht Lactase für industrielle Anwender planbar — solange Mechanismus und Prozessrealität sauber auseinandergehalten werden ^[7].

Lactase 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.

Lactase kaufen →

Referenzen

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

1. [2155.Lactase](#). *Transgen*.
2. [Lactase](#). *Wikipedia*.
3. Forsgård, R. (2019). [Lactose digestion in humans: intestinal lactase appears to be constitutive whereas the colonic microbiome is adaptable](#). *American Journal of Clinical Nutrition*, 110, 273 - 279.
4. Séguirel, L., & Bon, C. (2017). [On the Evolution of Lactase Persistence in Humans](#). *Annual review of genomics and human genetics (Print)*, 18, 297-319 .
5. Evershed, R., Smith, G. D., Roffet-Salque, M., Timpson, A., Diekmann, Y., Lyon, M., Cramp, L., ... et al. (2022). [Dairying, diseases and the evolution of lactase persistence in Europe](#). *Nature*, 608, 336 - 345.
6. Vicente, M., Priehodová, E., Diallo, I., Podgorná, E., Poloni, E., Černý, V., & Schlebusch, C. M. (2019). [Population history and genetic adaptation of the Fulani nomads: inferences from genome-wide data and the lactase persistence trait](#). *BMC Genomics*, 20.
7. Amin, A., Olama, Z., & Ali, S. M. (2023). [Characterization of an isolated lactase enzyme produced by Bacillus licheniformis ALSZ2 as a potential pharmaceutical supplement for lactose intolerance](#). *Frontiers in Microbiology*, 14.
8. [Was Ist Eigentlich Laktase](#). *Aha*.
9. JanssenDuijghuijsen, L. M., Looijesteijn, E., Belt, M., Gerhard, B., Ziegler, M., Ariens, R. M. C., Tjoelker, R., ... et al. (2023). [Changes in gut microbiota and lactose intolerance symptoms before and after daily lactose supplementation in individuals with the lactase non-persistent genotype](#). *American Journal of Clinical Nutrition*.
10. Séguirel, L., Guarino-Vignon, P., Marchi, N., Lafosse, S., Laurent, R., Bon, C., Fabre, A., ... et al. (2020). [Why and when was lactase persistence selected for? Insights from Central Asian herders and ancient DNA](#). *PLoS Biology*, 18.

11. Luo, K., Chen, G., Zhang, Y., Moon, J., Xing, J., Peters, B., Usyk, M., ... et al. (2024). Variant of the lactase LCT gene explains association between milk intake and incident type 2 diabetes. *Nature Metabolism*, 6, 169-186.


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.