



8.5.2025 von Christian Meister

Enzyme

Katalysator für den Stoffwechsel

Enzyme sind Katalysatoren, die chemische Reaktionen beschleunigen. Sie bestehen meist aus Eiweissen und spielen eine wichtige Rolle in unserem Stoffwechsel. Das Wort «Enzym» stammt aus dem Griechischen und bedeutet «in der Hefe».

Bekannt ist, dass bereits die Sumerer um 3000 v. Chr. Enzyme wie Hefe nutzten, um Bier zu brauen, Käse herzustellen und Brot zu backen. Vermutlich wurden sie jedoch schon vor 8000 Jahren von Menschen verwendet. Die medizinische Forschung zu Enzymen ist dagegen vergleichsweise jung. Das erste Enzym, «Zymase», wurde 1897 von Eduard Buchner entdeckt, der dafür den Nobelpreis erhielt. Bis heute sind etwa 4000 Enzyme detailliert erforscht. Es wird jedoch geschätzt, dass es im menschlichen Körper bis zu 50000 verschiedene Enzyme gibt.

Wichtig zu wissen ist, dass Enzyme hitzeempfindlich sind und bereits ab 45 Grad Celsius beim Kochen zerstört werden. Spannend ist jedoch, dass die Enzymaktivität bei steigender Temperatur zunimmt. Dies nutzt der Körper bei Fieber zur Unterstützung der Immunabwehr.

Ein weiteres Problem ist die Magensäure, die viele Enzyme denaturiert und somit unbrauchbar macht. Dies kann jedoch durch einen Säureschutzmantel bei Tabletten oder Kapseln umgangen werden. Verdauungsenzyme werden im Dünndarm aktiviert, wo sie die Nahrung aufspalten, sodass die Nährstoffe vom Körper aufgenommen werden können. Ab einem Alter von rund 40 Jahren nimmt die Enzymproduktion im Körper ab. Daher kann es sinnvoll sein, bei Verdauungsbeschwerden Enzyme zuzuführen.

Drei für die Anwendung als Heilmittel und/oder Nahrungsergänzungsmittel interessante Enzyme sind folgende:

Papain

Papain ist eine Protease (Protein = Eiweiss, ase = spaltend) und kommt, wie der Name bereits vermuten lässt, in der Papaya vor. Der Enzymgehalt ist in der unreifen Frucht und den Blättern am höchsten. Die Papaya nutzt es zur Abwehr von Insekten. Papain wird aus dem milchigen Saft der unreifen Papayaf Frucht gewonnen. Besonders interessant sind die eiweisspaltenden (proteolytischen) Eigenschaften von Papain, die auch in einem sauren Milieu funktionieren. So unterstützt es beispielsweise die Verdauung von Fleisch, indem es die Myofibrillen spaltet. Aus diesem Grund wird es in der Küche zum Zartmachen von Fleisch verwendet.

Schon lange bevor man wusste, was ein Enzym ist, haben die indigenen Völker in Lateinamerika den Papaya-Milchsaft zur Pflege verschmutzter Wunden genutzt. Heute ist die wundreinigende Wirkung, durch den Abbau von nekrotischen und fibrinösen Belägen in der Wunde, wissenschaftlich belegt. Ein weiteres Anwendungsgebiet ist die Bekämpfung von Parasiten wie Würmern. Die Wirkung tritt durch die Schädigung der äusseren Struktur der Parasiten ein.

Papain wird im Darm vom Körper resorbiert und kann so systemisch im Körper wirken. Damit es nicht körpereigenes Gewebe angreift, wird es im Blut an eine sogenannte Antiprotease gebunden und kann in diesem Komplex Entzündungen regulieren.

Bromelain

Auch Bromelain gehört zu den Proteasen. Es wird aus den unreifen Ananasfrüchten und ihrem Stamm gewonnen. In der reifen Frucht ist der Gehalt zu gering, um eine Wirkung zu erzielen. Bereits die amerikanischen Ureinwohner nutzten die Heilwirkung der Pflanze.

Bromelain kann vielfältig eingesetzt werden. Es wird klassischerweise in Nahrungsergänzungsmitteln zur Verdauungsförderung verwendet, wo es wie Papain eiweisspaltend wirkt.

Als Heilmittel wird es bei Schmerzen durch Verletzungen, Operationen, Schwellungen und Gelenkerkrankungen eingesetzt. Bei Verletzungen oder nach Operationen wird das Gewebe geschädigt und Eiweissmoleküle dringen ein, was zu Schwellungen führt. Bromelain spaltet diese Eiweisse und reguliert so die Durchblutung. Dadurch wird das Eiweiss besser abtransportiert, und die Schwellung sowie der Schmerz klingen ab. Diese Wirkung und die gute Verträglichkeit wurden in mehreren Studien belegt. Im Gegensatz zu Papain wird Bromelain von der Magensäure zerstört. Deshalb ist es wichtig, Bromelain in magensaftresistenten Tabletten oder Kapseln einzunehmen.

Trypsin

Trypsin wird in der Bauchspeicheldrüse produziert. Da es kein pflanzliches Trypsin gibt, wird es in Nahrungsergänzung- und Heilmitteln aus tierischen Quellen gewonnen. Trypsin gehört zu den Serinproteasen. Im Unterschied zu anderen Proteasen zerlegen Serinproteasen auch Peptide (kurzkettige Eiweisse) in Aminosäuren. In der Bauchspeicheldrüse wird eine inaktive Vorstufe produziert, die erst im Dünndarm bei einem pH-Wert zwischen 7 und 9 in ihre wirksame Form umgewandelt wird. Aus diesem Grund ist auch Trypsin auf eine magensaftresistente Hülle angewiesen.

Trypsin kann im Darm aufgenommen werden, wo es mit anderen Molekülen einen Komplex bildet. Dieser gelangt über den Blutkreislauf zum verletzten Gewebe, wo er Überschüsse an Entzündungsbotenstoffen abfängt. Dadurch werden Entzündungsprozesse reduziert, und es entsteht eine schmerzstillende Wirkung. Zudem hat Trypsin eine durchblutungsfördernde Wirkung, die sich positiv bei Venenbeschwerden oder Sportverletzungen auswirkt.

Qualität und Dosierung

Studien zeigen, dass sich die auf dem Markt befindlichen Produkte hinsichtlich ihrer aktiven Wirkstoffe stark unterscheiden. Oft fehlt die magensaftresistente Hülle. Um einen medizinischen Effekt zu erzielen, sind laut Studien hohe Wirkstoffdosen erforderlich. Bei Bromelain sind dies etwa 1000 mg, bei Trypsin 500 mg. Eine Beratung im Fachgeschäft und die Wahl des richtigen Produkts sind daher empfehlenswert.

Fun Fact: Es ist das Enzym «Luciferase», das Luciferin mit Sauerstoff katalysiert und so Glühwürmchen zum Leuchten bringt.

Quellen: Lee S.Y. et al.; Methods for improving meat protein digestibility in older adults; Journal of Animal Science and Technology 2023; 65(1):32-56 / Moraes D. et al.; In vitro efficacy of latex and purified papain from Carica papaya against Strongyloides venezuelensis eggs and larvae; Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo 2017; 59 / Schön C.; Enzympräparate unter der Lupe; Deutsche Apotheker Zeitung; <https://www.deutsche-apotheker-zeitung.de/daz-az/2013/daz-22-2013/enzympraeparate-unter-der-lupe> / Pizzorno J., Murray M.; Textbook of Natural Medicine; Elsevier GmbH 2013; Aufl 4 / Hikisz P., Bernasinska-Slomczewska J.; Beneficial properties of bromelain; Nutrients 2021;13(12):4313. / Lauer D., et al.; Modulation of growth factor binding properties of α2-macroglobulin by enzyme therapy; In: Cancer Chemotherapy and Pharmacology, Supplement. Vol 47. Springer 2001; :S4-S9; 2001:S4-S9. / Varilla C., et al.; Bromelain, a group of pineapple proteolytic complex enzymes (Ananas comosus) and their possible therapeutic and clinical effects. a summary; Foods 2021;10(10). / Gupta A.A., et al.; Comparative efficacy of bromelain and aceclofenac in limiting post-operative inflammatory sequelae in surgical removal of lower impacted third molar: a randomized controlled, triple blind clinical trial; Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine 2022;22(1):29. / Bauchspeicheldrüse (Pancreas): Sekretion und Funktion; Thieme Verlag via medici; <https://viamedici.thieme.de/lerntool/542916/539497/bauchspeicheldrue%3C%BCse+pancreas+sekretion+und+funktion>

