



Enzyme

Organisatoren und Regulatoren unseres Lebens

*Enzyme meistern unseren Stoffwechsel. Stoffwechsel bedeutet **Aufbau, Umbau und Abbau** von Stoffen. So steuern Enzyme die Verdauung, spielen die ausschlaggebende Rolle bei der Energiegewinnung, produzieren Hormone, bewahren unsere Erbinformation vor Schäden und sind Bestandteile des Immunsystems. Sie werden als Biokatalysatoren bezeichnet, weil sie biochemische Reaktionen erst ermöglichen, die ohne sie in unserem Organismus gar nicht ablaufen könnten. Außerdem beschleunigen sie diese um das Tausend- bis Hunderttausendfache. Enzyme gehen dabei unverändert aus den Reaktionen hervor und können damit dieselben Reaktionen wieder und immer wieder begleiten.*

Text: Dr. hum. biol. Ruth Teufel-Mayer

Enzyme gehören zur Gruppe der Eiweiße; in der Fachsprache nennt man sie Proteine, was sich aus dem Griechischen ableitet und „grundlegend, vorrangig, Erstes“ bedeutet. Die Zellen unseres Organismus stellen die Proteine her, die wir zum Leben brauchen. Für diese Bildung (Proteinbiosynthese genannt) müssen sie mit den Bausteinen der Eiweiße, den sogenannten Aminosäuren, versorgt sein. Die Aminosäuren wiederum bezieht unser Organismus aus den Eiweißen der Nahrung. Eiweißreiche Nahrungsmittel sind mageres Muskelfleisch (v.a. auch Fisch), Milch und Milchprodukte (v.a. Quark), Soja/Tofu und Hülsenfrüchte.

Die DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung) empfiehlt die Zufuhr von 0,8 g Eiweiß pro kg Körpergewicht täglich; viele Ernährungsexperten, gerade im Sportbereich, empfehlen mindestens 1,0 bis 1,2 g pro kg Körpergewicht. Ein Eiweißmangel verlangsamt Stoffwechselfvorgänge und trägt zur Alterung bei.

Foto: iTharakorn - istockphoto.com

ENZYME UND IHRE KOOPERATION MIT VITALSTOFFEN

Einige Enzyme sind für „ihre Reaktion“ auf die Hilfe von **Vitalstoffen** angewiesen, die als sogenannte **Kofaktoren** am Stoffumsatz teilnehmen. Zu diesen Vitalstoffen gehören Vitamine, gerade auch die Vitamine des B-Komplexes und Vitamin C, Mineralstoffe wie Magnesium und Calcium und Spurenelemente wie Eisen, Zink und Selen. Die Zusammenarbeit kann man sich folgendermaßen vorstellen: Das Enzym ist wie eine Schere, die einen Faden (das ist der Stoff, der umgesetzt werden soll) in kürzere Stücke schneidet. Damit die Schere schneiden kann, müssen die beiden Scherblätter durch eine kleine Schraube zusammengehalten werden und das ist der Kofaktor, der Vitalstoff.

Damit unseren Enzymen immer genug Vitalstoffe zur Verfügung stehen, empfehlen Experten für orthomolekulare Therapie und Vitalstoffe eine Substitution, damit auch bei vitalstoffarmen Ernährungssünden unsere Enzymmaschinerie gut funktioniert. Wer profitiert sonst noch von einer zusätzlichen Vitalstoffzufuhr? Heranwachsende, Schwangere und Stillende, Menschen, die regelmäßig Sport treiben und Menschen, die Stress haben; Menschen, die krank sind und / oder regelmäßig verschreibungspflichtige Medikamente einnehmen, auch die „Pille“; Menschen beiderlei Geschlechts ab der Menopause (ab ca. 50 Jahren) und alle, die gesund alt werden wollen.

Box 1

ENZYME IN ZAHLEN

- Im Menschen sind bislang 2700 Enzyme bekannt. Es wird geschätzt, dass wir weit über Zehntausend davon haben.
- Enzyme sind für ca. 150.000 unterschiedliche biochemische Reaktionen verantwortlich.
- Enzyme katalysieren ca. 30 Billionen (3×10^{16}) Reaktionen pro Sekunde.

ENZYME IN DER VERDAUUNG

Die Verdauung ist ein komplizierter Vorgang, an dem mehrere Organsysteme beteiligt sind. Die Enzyme aus Mund, Magen, Bauchspeicheldrüse und Dünndarm (siehe Box 2, Seite 10) sind für die Zerlegung der Nährstoffe verantwortlich. Im Dünndarm entfalten die Enzyme der Bauchspeicheldrüse ihre Wirkung, sodass die Nahrungsbausteine hier auch ins Blut aufgenommen (resorbiert) werden können.

Verdauungsbeschwerden können verschiedene Ursachen haben: neben einer gestörten Barrierefunktion der Darmschleimhaut („leaky gut“) und einer mikro-

ZUSAMMENFASSUNG DER VERDAUUNGSENZYME

Organ	Enzym	Verdauung bzw. Aufspaltung
Mund (Speichel)	Amylasen	Kohlenhydrate
Magen	Protease: Pepsin	Eiweiße
Bauchspeicheldrüse	Amylasen, Lipasen, Proteasen wie Trypsin und Chymotrypsin Ribo- und Desoxyribonukleasen	Kohlenhydrate, Fette, Eiweiße Nukleinsäuren (Erbinfos)
Dünndarm	Amino-peptidase, Disaccharasen, z.B. Laktase	Eiweiße, Spaltung von Disacchariden wie Rohrzucker und Milchzucker

biellen Fehlbesiedlung des Darms (Dysbiose) kann auch eine Verdauungsschwäche, d.h. eine mangelnde Produktion oder Aktivität von Verdauungsenzymen für Darmprobleme verantwortlich sein. Woran erkennt man eine solche Verdauungsschwäche? Meist sind die Beschwerden eine Kombination aus Blähungen und einer weichen Stuhlkonsistenz, wobei sowohl abgehende Winde als auch der Stuhl übel riechen können. Ein Arzt sollte aufgesucht werden, wenn sich zusätzlich unverdaute Nahrungsbestandteile im Stuhl finden, der Stuhl auf dem Toilettenwasser schwimmt, weil sich zu viele Nahrungsfette darin befinden, und der Betroffene allmählich an Gewicht verliert, obwohl ausreichend gegessen wird, aber die Nahrungsbausteine nicht mehr ausreichend freigesetzt und daher auch nicht ins Blut überführt werden können.

Die Verdauung kann in solchen Fällen durch eine Ergänzung mit Verdauungsenzymen unterstützt werden. Die Verdauungsenzyme sollten **mit der Mahlzeit** eingenommen werden. Es empfiehlt sich eine Mischung aus Verdauungsenzymen, die sowohl für eine Aufspaltung von Kohlenhydraten (Amylasen), Fetten (Lipasen) wie auch Eiweißen (Proteasen) sorgen. Oft ist auch Laktase zur Spaltung des Milchzuckers enthalten. Die Enzyme sollten in einer Magensäure resistenten Kapsel verpackt sein, die sich erst im Dünndarm öffnet und die Enzyme freisetzt. Ursprünglich stammten diese Verdauungsenzyme aus der Bauchspeichel-

drüse von Schweinen und Rindern, die den menschlichen Verdauungsenzymen sehr ähnlich sind. In neuerer Zeit kommen immer mehr vegane Enzympräparate auf den Markt, die Kombinationen aus pflanzlichen und mikrobiellen Enzymen enthalten und die in ihrer Verdauungswirkung genauso effektiv sind.

ENZYME IN DER IMMUNTHERAPIE

Enzyme gehören heute in der modernen naturheilkundlichen Immuntherapie neben Vitalstoffen, Antioxidantien, Probiotika und Vitalpilzen zu den Grundpfeilern. Sie werden eingesetzt bei:

- **Entzündungen, Schwellungen und Schmerzen**
- **Sportverletzungen wie Prellungen und Stauchungen**
- **Sehnen-, Muskel- und Gelenkentzündungen**
- **Infektionen, Atemwegs- und Nebenhöhlenentzündungen**
- **Allergien und Autoimmunerkrankungen**
- **Durchblutungsstörungen und Gefäßerkrankungen und**
- **in der begleitenden Tumortherapie**

Wie können Enzyme bei so unterschiedlichen Beschwerden und Erkrankungen helfen? Die Gemeinsamkeit liegt in **Entzündungsreaktionen**. Unser Orga-



Bromelain (auch Bromelin) ist der Name zweier Enzyme aus der Familie der Cysteinproteasen, enthalten in der Ananas.

nismus reagiert bei einer Schädigung von Gewebe immer gleich, egal ob dieser Schaden von Giften oder anderen Schadstoffen, Bakterien oder Viren, Hitze oder Kälte oder Unfällen verursacht wird: Es kommt zu einer Entzündung.

Eine Entzündung läuft in 2 Phasen ab (*siehe Box 3, Seite 12*): In der 1. Phase beseitigt das Immunsystem den Schaden. Dabei kommt es zu den klassischen Entzündungszeichen: Rötung, Schwellung, Überwärmung, Schmerz und einer eingeschränkten Funktion (z.B. ist bei einer Knieverletzung die Beweglichkeit eingeschränkt). In der 2. Phase wird die Heilung eingeleitet und wieder funktionelles Gewebe aufgebaut, so gut es nur irgend möglich ist. Damit die Entzündung

in diesem zeitlichen Rahmen ablaufen kann, muss sie ausgelöst und wieder beendet werden. Diese Regulation übernehmen bestimmte Proteine, die sog. **Zytokine**, die **Botenstoffe des Immunsystems**.

Es gibt Zytokine, die eine Entzündung aufflammen lassen und solche, die sie wieder „löschen“. Beide Zytokin-Gruppen sind kurzfristige **Signalgeber** und müssen rechtzeitig wieder inaktiviert werden. Sind sie zu lange wirksam, kann es in Phase 1 zu überschießenden oder nicht mehr endenden Entzündungen mit hohen Kollateralschäden kommen, wie es z. B. bei Allergien und Autoimmunerkrankungen der Fall ist. Sind die Zytokine der Phase 2 zu lange wirksam, entsteht für das Immunsystem ein „blinder Fleck“, wo Krankheitserreger und Tumorzellen übersehen werden können.

Proteasen können den Organismus bei der Elimination sowohl entzündungsfördernder als auch entzündungshemmender Zytokine unterstützen und so die Heilung beschleunigen. Eine Enzymtherapie kann sowohl bei akuten Entzündungen, die gerade erst aufflammen, eingesetzt werden wie auch bei chronischen schon länger bestehenden und nicht abheilenden Entzündungen. Dabei werden die Proteasen solange eingenommen bis die Entzündung ausgeheilt ist.

Was ist bei der immunologischen Enzymtherapie zu beachten? Enzympräparate sind in aller Regel eine Mischung aus verschiedenen Proteasen. Klassischerweise werden dabei Proteasen aus der Bauchspeicheldrüse wie Trypsin mit pflanzlichen Proteasen aus der Ananas (Bromelain) oder Papaya (Papain) kombiniert. Und auch hier zeichnet sich der Trend zu veganen Produkten ab, indem Bauchspeicheldrüsen-Enzyme durch mikrobielle Proteasen ersetzt werden.

Die Einnahme der immunologischen Enzyme erfolgt mit einem **1,5-stündigen Abstand zu den Mahlzeiten**, sowohl vor als auch nach den Mahlzeiten! Damit wird sichergestellt, dass die Enzyme nicht selbst mit dem Speisebrei verdaut werden, sondern am Ort der Entzündung ankommen. Während einer Enzymtherapie kann sich der Stuhl vorübergehend in Farbe, Beschaffenheit und Geruch verändern. Auch Blähungen sind möglich. Diese Nebenwirkungen verschwinden in der Regel nach einigen Tagen der Einnahme wieder.

ABLAUF EINER ENTZÜNDUNG

Phase 1: Entzündung

- Geschädigtes Gewebe sendet Signalstoffe aus, die eine Entzündung auslösen.
- Das Immunsystem beseitigt den Schadstoff. Derweil sind Entzündungszeichen sichtbar und spürbar.
- Die pro-entzündlichen Botenstoffe werden von Proteasen schnell eliminiert.

Phase 2: Ausheilung

- Nach der Beseitigung des Schadstoffs sendet das Gewebe Signalstoffe aus, die die Entzündung beenden und die Heilung einleiten.
- Die anti-entzündlichen Botenstoffe werden von denselben Proteasen ebenfalls schnell eliminiert.

Für wen ist eine Enzymtherapie nicht geeignet?
Enzyme sollten während Schwangerschaft und Stillzeit nicht eingenommen werden. Da Enzyme auch

blutverdünnende Wirkung haben, sollten Patienten, die mit Blutverdünnern behandelt werden, auf eine Enzymtherapie verzichten.

Weiterführende Literatur:

Dr. Winfried Miller: „**Enzyme: Wie sie wirken, wie sie helfen**“, Zuckschwerdt Verlag (2020)

Dr. med. Hellmut Münch: „**Enzyme – Dein Biofaktor**“, Verlagshaus der Ärzte (2019)

Praxis für Naturheilkunde und Kinesiologie

Dr. hum. biol. Ruth Teufel-Mayer,
Heilpraktikerin
Merianweg 20, 89075 Ulm
info@pranaki.de



www.pranaki.de