

# Wundheilung

Orthomolekularer Enzymkomplex zur Verbesserung der Wundheilung



## Beschreibung

### Wundheilung

Die Heilung von Wunden ist ein komplexer Prozess. Einerseits wird abgestorbenes Gewebe abgebaut und gleichzeitig werden neue Zellen und neues Gewebe gebildet. Parallel dazu laufen noch wundbedingte Entzündungsprozesse im Rahmen des körpereigenen Immunsystems ab.

- **Abbau nekrotischer Gewebereste:** Grundvoraussetzung für eine vollständige und rasche Wundheilung ist die enzymatische Wundreinigung sowie der Abbau nekrotischer Gewebereste im Wundbereich oder dem Entzündungsherd. Ein proteolytischer (proteinzeretzender) Enzymkomplex erfüllt diese Funktionen, ohne gesundes, körpereigenes Gewebe anzugreifen.
- **Unterstützung der Gewebeerneuerung und Geweberegeneration:** Eine weitere wichtige Voraussetzung für die vollständige Wundheilung ist die rasche Erneuerung bzw. Regeneration des betroffenen Gewebes im Wund- bzw. Entzündungsbereich. Ausreichend Nährstoffe und orthomolekulare Co-Faktoren müssen hierbei für die Kollagensynthese sowie für die Regeneration und Erneuerung des Gewebes zur Verfügung stehen.
- **Eindämmung von Entzündungsprozessen:** (Chronische) Wunden bedeuten für den Körper einen erhöhten oxidativen Zellstress. Dadurch benötigt er vermehrt Antioxidantien, um Zellschäden durch freie

## Nährstoffempfehlung

Nährstoffe	Tagesdosis	%NRV*
Vitamin B2	1,40 mg	100%
Niacin	16,00 mg	100%
Pantothensäure	6,00 mg	100%
Vitamin B6	1,30 mg	94%
Folsäure	200,00 µg	100%
Biotin	50,00 µg	100%
Vitamin C	87,80 mg	110%
Vitamin D	5,00 µg	100%
Vitamin E	12,00 mg	100%
Zink	4,00 mg	40%
alpha-Liponsäure	30,00 mg	**
Beta-Carotin	0,80 mg	**
Bioflavonoide	40,00 mg	**
Granatapfelschalen	40,00 mg	**
davon Ellagsäure	16,00 mg	
Bromelain (1.200 GDU)	200,00 mg	**
Papain	200,00 mg	**
Coenzym Q10	30,00 mg	**
L-Arginin	24,90 mg	**
L-Lysin	24,00 mg	**
Oligomere Proanthocyanidine (OPC)	5,30 mg	**
Reduziertes Glutathion	30,00 mg	**
Rutin	19,00 mg	**

\* Prozentsatz der Nährstoffbezugswerte gem. VO (EU) Nr. 1169/2011

\*\* Keine Nährstoffbezugswerte vorhanden

Radikale auszugleichen und entzündlichen Prozessen im Rahmen des Heilungsprozesses entgegenzu-

wirken. Antioxidantien, zu denen auch die sekundären Pflanzenschutzstoffe zählen, unterstützen somit wesentlich die Heilungsprozesse.

## Nährstoffe zur Wundheilung

Eine ausreichende Versorgung mit Mikronährstoffen unterstützt die Heilung von Wunden (Verletzungen oder durch chirurgische Eingriffe) und hilft beim Abheilen von wundbedingten Entzündungen (1,2).

- **Proteasen**

Die Enzyme Bromelain und Papain sind wichtige pflanzliche Proteasen und von entscheidender Bedeutung für den Abbau von Proteinen (3). Sie unterstützen die Heilungsprozesse, indem sie für die enzymatische Wundreinigung sorgen und nekrotische Gewebsrückstände abbauen (4). Intaktes Gewebe bleibt unberührt. Zudem verfügen proteolytische Enzyme über entzündungshemmende, immunmodulierende, antiödemische und fibrinolytische Eigenschaften. Sie aktivieren Antiproteasen, die überschüssige Zytokine binden und somit ein Abschwellen von Entzündungsprozessen bewirken.

- **Vitamine und Vitaminoide**

Die **Vitamine C** und **E** haben als Antioxidantien und „Radikalfänger“ einen entzündungshemmenden Einfluss auf das Wundgeschehen. **Vitamine A** und die **B Vitamine** (einschließlich Biotin) spielen wiederum eine wesentliche Rolle bei der Zellteilung, Zellerneuerung und sind Bestandteile der zur Wundheilung benötigten Energiestoffwechsellzyme (5). Sie sind zudem für die Synthese und Funktionalität der Hautschichten verantwortlich. Speziell **Pantothensäure** ist für die Synthese von Fettsäuren und Kollagen wichtig und unterstützt somit ebenfalls die Wundheilung. **Vitamin D** reduziert Entzündungsparameter, wie C-reaktives Protein, Interleukin 6 sowie NF-κB, das die Regulation der Immunantwort und der Zellproliferation sowie die Entstehung von Entzündungen beeinflusst.

Das Vitaminoid **Coenzym Q10** (Ubichinon) ist eine körpereigene Substanz, die „ubiquitär“ in allen Zellen vorkommt und als essenzieller Cofaktor der mitochondrialen Energiegewinnung (ATP-Produktion) von Bedeutung ist. Zudem fungiert Coenzym Q10 als wichtiges Antioxidans. Bei einem Mangel an Coenzym Q10 wird nicht nur die zelluläre Energie beeinträchtigt, sondern auch die oxidative Belastung der Mitochondrien erhöht. Coenzym Q10 verbessert

die Reaktionsfähigkeit des Immunsystems (Zytokinbildung) sowie die Neubildung von Gewebeschichten. Klinische Studien haben gezeigt, dass Coenzym Q10 in die Epithelschichten eindringt und das Oxidationsniveau in der Wunde verringert.

**Alpha-Liponsäure** übernimmt eine wichtige Rolle im Energiestoffwechsel und führt auf Grund seiner antioxidativen Eigenschaften zu einer nachgewiesenen Verbesserung der Wundheilung. Es ist dadurch in der Lage, den Heilungsprozess zu beschleunigen und Entzündungsmarker, etwa TNF-α und IL-6, zu reduzieren (6).

- **Spurenelemente**

**Zink** steigert die zelluläre und humorale Immunfunktion. Ebenso ist es als Cofaktor verschiedener Metalloenzyme an zahlreichen Stoffwechsellvorgängen der Wundheilung beteiligt. Es fördert in Kombination mit den oben genannten Vitaminen die Zellteilung und Zellerneuerung (7). Ein Zinkmangel hat einen negativen Effekt auf den Wundheilungsprozess.

- **Aminosäuren**

Bei Wundheilungsprozessen erhöht sich der Bedarf an Aminosäuren zum Aufbau von neuem Körpergewebe. Aus diesem Grund werden alle proteinbildenden Aminosäuren zur Heilung benötigt. Vor allem die Aminosäure **L-Lysin** in Kombination mit Vitamin C spielt hierbei eine entscheidende Rolle (8,9). Sie fördern die Kollagensynthese, die Zell- und Gewebereparatur und beschleunigen somit auch die Wundheilung. Ein Mangel an Vitamin C beeinträchtigt die Struktur des Kollagens und somit die Wundheilung negativ (8). Auch die Elastizität der Wunden und das vorständige Abheilen sind von einem adäquaten Vitamin C-Spiegel abhängig.

Die stickstoffreiche, semi-essentielle Aminosäure **L-Arginin** regt zusätzlich den Aufbau von Kollagen an. L-Arginin dient als Vorstufe für die Synthese des Kollagen-Bausteins Hydroxyprolin. Studien zeigen, dass eine Arginin-Supplementierung den Hydroxyprolin-Gehalt und die Reißfestigkeit im Wundgewebe erhöht (10). Einer der wichtigsten wundheilungsfördernden Effekte von L-Arginin beruht allerdings auf der Induktion der Zellteilung und der Neubildung von Blutgefäßen (Angiogenese) (11).

**Reduziertes Glutathion** (GSH) ist ein Tripeptid das vom Körper aus den Aminosäuren Cystein, Glutamin und Glycin gebildet wird. Glutathion ist eines der wichtigsten und stärksten natürlichen Antioxidantien und sorgt für eine effektive Reduzierung des oxida-

tiven Stresses (1). Des Weiteren kann Glutathion andere Antioxidantien (Vitamin C, Vitamin E, Alpha-Liponsäure und Coenzym Q10) reaktivieren, sodass das antioxidative System deutlich stimuliert wird. Auf diesem Weg wirkt sich Glutathion positiv auf die Wundheilung aus.

- **Sekundäre Pflanzenstoffe**

Durch ihre antioxidative und entzündungshemmende Wirkung nehmen sekundären Pflanzenstoffe eine Schlüsselrolle in der Wundheilung ein. Sie wirken der vermehrten Bildung freier Radikale im Heilungs-geschehen entgegen und hemmen die durch Verletzungen entstehende Entzündungstendenz. Sekundäre Pflanzenstoffe wirken zudem basisch und schaffen die idealen Voraussetzungen für den Heilungsprozess. Vor allem Pflanzenstoffe wie **OPC, Rutin, Granatapfel-Extrakt und Bioflavonoide** zeichnen sich durch ihre hohe antioxidative Aktivität aus.

### Praxishinweis

- **Pflanzliche Proteasen** weisen gegenüber Enzymen aus tierischen Quellen (wie Trypsin, Chymotrypsin und Pankreatin) entscheidende Vorteile. Sie beginnen ihre Enzymaktivität bereits im sauren Milieu des Magens, während tierische Enzyme nicht magensaft-resistent sind und ihre restliche Wirkung erst später im intestinalen Bereich entfalten können. Die Aktivität von pflanzlichen Proteasen ist zudem 10- bis 100-fach stärker als bei tierischen Proteasen.
- **Vitamin B6:** Wegen der höheren und raschen Bioverfügbarkeit ist Vitamin B6 in die Form von Pyridoxal-5'-phosphat (P5P) empfohlen.
- **Vitamin C** sollte nicht als freie Säure, sondern in der besonders gut verträglichen und bioverfügbaren Form von Calcium-L-Ascorbat in Kombination mit Citrus-Bioflavonoiden bereitgestellt werden.
- **Zink** sollte in einer für den Körper gut resorbierbaren Form, wie beispielsweise Zinkgluconat eingenommen werden.

### Anwendungsempfehlung

- Die empfohlene Tagesdosis sollte mit reichlich Flüssigkeit vor den Mahlzeiten eingenommen werden.
- Die optimale Dosierung kann im Einzelfall indikationsbezogen angepasst werden.

- Die Dauer der Einnahme richtet sich nach der Art und Ausmaß der konkreten Wunde. Empfohlen wird eine Einnahme bis zum vollständigen Abheilen der Wunde.

### Anwendungsbereich

1. Wundheilung bei äußeren und inneren Wunden
2. Wundheilung bei akuten Verletzungen: Schnitt-, Schürf- und Verbrennungswunden
3. Wundheilung bei Operationswunden sowie Wunden im Mund- und Kieferbereich: Wurzelbehandlungen, Extraktionswunden und Implantate
4. Wundheilungsstörungen und chronische Wunden: offene Beine, Dekubitus und diabetischer Fuß
5. Stumpfe Verletzungen: Verstauchungen, Zerren und Prellungen sowie Sportverletzungen
6. Chronische Colitis und entzündliche innere Verletzungen im Magen- und Darmbereich
7. Verbesserung des Abklingens von wundbedingten Entzündungen

### Sinnvolle Anwendungskombinationen

- Für eine optimale Wundheilung und Entzündungseindämmung empfiehlt sich für eine rasche, initiale Entsäuerung des Körpers. Basen-Mineral-Mischungen unterstützen die Regulation des körpereigenen Säure-Basen-Haushaltes. Das wiederhergestellte Gleichgewicht fördert den Stoffwechsel, Ausleitungen und Selbstheilungsprozesse des Körpers, siehe Nährstofftips 10020701 (Basen-Mineral-Mischung) und 10020659 (Urbasen-Kur).
- Chlorophyll beschleunigt die Gewebsregeneration, wirkt antientzündlich und unterstützt somit die Wundheilung, siehe Nährstofftip 10020090.
- Im Rahmen einer naturheilkundlichen Therapie empfiehlt sich bei bestehenden Entzündungen ergänzend zu den genannten Mikronährstoffen eine Kombination aus antientzündlich wirkenden Pflanzenstoffen, wie zum Beispiel Weihrauch, Bromelain, Papain, Resveratrol, Cranberry, Grüntee-Extrakt, Curcumin und Granatapfelextrakt, siehe Nährstofftip 10020046.

**Wechselwirkungen**

Im Falle von Operationswunden sollten die genannten Enzyme aufgrund ihrer antithrombotischen Eigenschaften erst nach der Operationen eingenommen werden, sobald eine ausreichende Blutstillung sichergestellt ist.

**Literatur**

- 1) Gröber Uwe: *Orthomolekulare Medizin, Ein Leitfaden für Apotheker und Ärzte*, 3. Auflage (2008), Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, ISBN: 978-3-8047-1927-9.
- 2) MacKay D, Miller AL (2003). *Nutritional support for wound healing*. *Altern Med Rev*. 8(4):359-77.
- 3) Maurer HR (2001). *Bromelain: biochemistry, pharmacology and medical use*. *Cell Mol Life Sci*. 58(9):1234-45.
- 4) Ajlia SA, (2010). *Efficacy of papain-based wound cleanser in promoting wound regeneration*. *Pak J Biol Sci*. 13(12):596-603.
- 5) Neiva RF, et al (2005). *Effects of vitamin-B complex supplementation on periodontal wound healing*. *J Periodontol*. 76(7):1084-91.
- 6) Nasole E, et al (2014). *Effects of alpha lipoic acid and its R+ enantiomer supplemented to hyperbaric oxygen therapy on interleukin-6, TNF- $\alpha$  and EGF production in chronic leg wound healing*. *J Enzyme Inhib Med Chem*. 29(2):297-302
- 7) Lansdown AB, et al (2007). *Zinc in wound healing: theoretical, experimental, and clinical aspects*. *Wound Repair Regen*. 15(1):2-16.
- 8) Moores J (2013). *Vitamin C: a wound healing perspective*. *Br J Community Nurs*. S6, S8-11.
- 9) Yamauchi M, Shiiba M (2008). *Lysine hydroxylation and cross-linking of collagen*. *Methods Mol Biol*. 446:95-108.
- 10) Wu, Guoyao, et al. (2009). *Arginine Metabolism and Nutrition in Growth, Health and Disease*. *Amino acids* 37 (1), 153-168.
- 11) Wild, Thomas; Auböck, Josef (2007). *Manual der Wundheilung. Chirurgisch-dermatologischer Leitfaden der modernen Wundbehandlung*. Vienna: Springer-Verlag/Wien.