

# Energiestoffwechsel-Optimierung

Orthomolekulare Mikronährstoffe für den ATP-Stoffwechsel Phase 3



## Nährstoffempfehlung

Nährstoffe	Tagesdosis	%NRV*
Ubiquinol (Coenzym Q10)	32,50 mg	**
Niacin	6,70 mg	42%

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

## Beschreibung

### ATP – Physiologische Bedeutung

Im menschlichen Körper wird Energie in Form von ATP (Adenosintriphosphat) permanent umgesetzt und muss daher ständig neu generiert werden. ATP wird in den Mitochondrien, den Energiekraftwerken der Zellen, hergestellt. Den größten Energieumsatz haben Zellsysteme und Organe, die dauerhaft beansprucht werden, wie Muskelzellen, Herzmuskelzellen und Gehirnzellen. ATP ist für das gesamte Stoffwechselgeschehen von zentraler Bedeutung, weil die allermeisten Energieübertragungen in der Zelle mit Hilfe von ATP ablaufen.

### ATP-Mangel

Da die ATP-Produktion in den Mitochondrien stattfindet, können Funktionsstörungen der Mitochondrien zu einer mangelhaften Bereitstellung von ATP führen. Dieser Mangel an ATP bedeutet wiederum eine Energiekrise der Zellen. Die Zellen funktionieren dadurch nur noch verlangsamt und verfügen nicht mehr über die nötige Energie, um in normaler Geschwindigkeit zu arbeiten. Das bedeutet auch, dass alle Körperfunktionen nur noch verlangsamt ablaufen.

Viele Erkrankungen mit chronischer Kraftlosigkeit und Müdigkeit (wie Mitochondriopathien, Chronic Fatigue Syndrom – CFS, Diabetes, Tumorerkrankungen und Atherosklerose) sind daher oft auch von ATP-Mangel begleitet und auf Funktionsstörung der Mitochondrien zurückzuführen (1-3).

### Diagnostik eines ATP-Mangels

Die Diagnose eines ATP-Mangels erfolgt einerseits objektiv mittels ATP-Bestimmung in den Granulozyten. Subjektiv mit dem Hauptsymptom der „Müdigkeit“. Dabei muss zwischen zwei wesentlichen Ursachen der Müdigkeit unterschieden werden:

- Energiemangel durch erhöhten ATP-Verbrauch (zum Beispiel durch Stress und Überanstrengung);
- Energiemangel durch verringerte ATP-Produktion (zum Beispiel durch Mangel an Co-Faktoren der ATP-Produktion in den Mitochondrien).

Die Labordiagnostik hat den Vorteil der leichteren Unterscheidung dieser beiden Ursachen. Bei niedriger ATP-Produktion sind auch die ATP-Werte niedrig. Steht keine Blutuntersuchung zur Verfügung kann der „Energiemangel“ subjektiv oder durch energetische Messverfahren diagnostiziert werden.

### Therapie eines ATP-Mangels (Phase 3)

Die Therapie eines ATP-Mangels zielt auf die Optimierung der ATP-Synthese und der mit dem ATP-Mangel verbundenen Symptomatik ab. Dabei wird der Einfluss verschiedener Mikronährstoffkombinationen auf die ATP-Produktion genützt. Denn für die Bildung und Bereitstellung von Bioenergie in Form des ATPs ist das Angebot von Mikronährstoffen in den Zellen von entscheidender Bedeutung (4).

ATP wird in Mitochondrien in einem speziellen Stoffwechselprozess („Atmungskette“) hergestellt. Mit der ATP-Optimierung wird die intrazelluläre Synthese von ATP durch die Substitution von Co-Faktoren

des intermediären Stoffwechsels unterstützt. Dieser intrazelluläre Produktionsprozess von ATP läuft in 3 Phasen ab, wobei Ubiquinol in der Phase 3 (Oxidative Phosphorylierung) von entscheidender Bedeutung ist. Die Phasen 1 und 2 sind im Nährstofftipp 10019279 / 10019280 ausführlich dargestellt.

## Coenzym Q10

Coenzym Q10 kommt (ubiquitär) in nahezu allen Zellen unseres Organismus vor (5). Einerseits in atungsaktiver „reduzierter“ Form als Ubiquinol und andererseits in oxidierten Form als Ubiquinon. Die Gesamt-Q10-Konzentration und das Verhältnis von Ubiquinol zu Ubiquinon in den Zellen, insbesondere in den Mitochondrien, bestimmen die Leistungsfähigkeit der Mitochondrien und damit unseres Organismus.

Verschiebt sich das Verhältnis durch oxidativen Stress zur oxidierten Form, so ist die Energieversorgung reduziert. Eine ausreichende Versorgung mit Ubiquinol ist deshalb für die Funktions- und Leistungsfähigkeit des Körpers sinnvoll.

## Physiologische Funktionen von Coenzym Q10

- **Zellenergiestoffwechsel:** Ubiquinol ist eine Schlüsselsubstanz für die Energiegewinnung in den Mitochondrien. Ohne Ubiquinol kann der Organismus keine Energie in Form von ATP (Adenosintriphosphat) bilden. Ubiquinol überträgt hierbei Elektronen in der Atmungskette der Mitochondrien.
- **Membranstabilisierung:** Ubiquinol hat zudem eine membranstabilisierende Funktion. Es hält die Zellmembranen „fluide“ und funktionsfähig, indem es sich direkt in die Membranen einlagert. Dort ist es an der Steuerung der Ionen- und Wasserkanäle sowie der Vitamin-C-Pumpen beteiligt.
- **Informationsfunktion:** Ubiquinol ist am Stoff- und Informationsaustausch zwischen den Zellen beteiligt. Der Informationsaustausch der Zellen erfolgt über Gap-Junctions (Verbindungsstellen zwischen den Zellen für den Informationsaustausch).
- **Oxidativer Zellschutz:** Ubiquinol erfüllt schließlich auch eine wichtige antioxidative Funktion. Es ist bisher das einzige endogene (vom Körper selbst gebildete) lipophile (fettlösliche) Antioxidans, das wesentlich am Schutz der Zellen vor freien Radikalen beteiligt ist. Vor allem schützt es die Mitochondrien selbst, vor den bei der Energiegewinnung entstehenden freien Radikalen.

## Synergetisches Vitamin B3 (Niacin)

Vitamin B3 in der Form von Niacinamid zählt zu den „mitotropen“ Substanzen und kommt ebenfalls ubiquitär in allen Zellen des Organismus vor. Es erfüllt als Coenzym-Baustein eine Schlüsselsubstanz bei der mitochondrialen Energiegewinnung (ATP-Biosynthese) in Kombination mit Coenzym Q10 (Ubiquinol). In den Mitochondrien überträgt Niacinamid in seiner aktiven Form (NAD bzw. NADH) am Komplex I der Atmungskette Elektronen auf Ubiquinol, die beim Abbau der Nährstoffe frei werden.

## Praxishinweis

In der orthomolekularen Praxis gilt das von Dr. Franz Enzmann entwickelte Fluid mit flüssigemreduziertem Coenzym Q10 (Ubiquinol) in bioenergetisch aktiven ultrakleinen Tropfen als Referenz.

- **Hohe Reinheit:** Fas Fluid enthält ein spezielles rein biologisch-fermentativ ohne Gentechnik gewonnenes und chromatographisch hochreines Ubiquinol. Das enthaltene Ubiquinol entspricht unserem körpereigenen Ubiquinol genau und enthält keine körperfremden Isomerformen des Q10-Moleküls.
- **Hohe Bioverfügbarkeit:** Das enthaltene Ubiquinol hat aufgrund der aktiven (reduzierten) Form eine höhere Bioaktivität als Ubiquinon (oxidierte Form von Coenzym Q10). Im Vergleich zu Ubiquinon wird Ubiquinol bis zu 4-fach besser vom Körper aufgenommen.
- **Rasche Bioverfügbarkeit:** Das enthaltene Ubiquinol wird aufgrund der patentierten ultrakleinen Tropfenform nicht nur besser, sondern über die Mundschleimhaut auch schneller vom Organismus aufgenommen. Es ist dadurch nicht nur besser, sondern auch schneller bioverfügbar als das Coenzym Q10 herkömmlicher Coenzym Q10 Präparate.

## Anwendungsempfehlung

- Täglich bis zu 4 Pumphübe über den Tag verteilt auf der Zunge zergehen lassen, soweit im Einzelfall keine andere Dosierung indiziert ist.
- Ubiquinol wird rasch über die Mundschleimhaut aufgenommen.

## Anwendungsbereich

1. ATP-Mangel
2. Mitochondriopathien
3. Chronisches Müdigkeitssyndrom (CFS), Burnout, Schwäche, Antriebslosigkeit und Erschöpfung

## Sinnvolle Anwendungskombinationen

- ATP Phasen 1 + 2 als Vorstufen der Q10-abhängigen Phase 3 des Zellenergiestoffwechsels siehe Nährstofftipps 10019279 und 10019280.
- Coenzym 1 NADH unterstützt als essentieller Co-Faktor im mitochondrialen Energiestoffwechsel die Funktion von Coenzym Q10, siehe Nährstofftipps 10020551 und 10020545.

## Wechselwirkungen

Im Rahmen der empfohlenen Anwendung und Dosis sind keine Wechselwirkungen bekannt.

Coenzym Q10 (Ubiquinol) und Vitamin B3 (Niacinamid) sind gut verträglich und auch in höheren Dosierungen gesundheitlich unbedenklich. Niacinamid führt im Gegensatz zu Nicotinsäure auch nicht zu einem Flush (Hitzestau im Gesicht).

## Literatur

- 1) Kristin Filler, et al. (2014): Association of mitochondrial dysfunction and fatigue: A review of the literature; *BBA Clinical*, Volume 1, June 2014, Pages 12–23.
- 2) Morris G, et al (2014). Mitochondrial dysfunctions in myalgic encephalomyelitis/ chronic fatigue syndrome explained by activated immunoinflammatory, oxidative and nitrosative stress pathways. *Metab Brain Dis*. 29(1):19-36.
- 3) Beijer S, et al (2010). Randomized clinical trial on the effects of adenosine 5'-triphosphate infusions on quality of life, functional status, and fatigue in preterminal cancer patients. *J Pain Symptom Manage*. 40(4):520-30.
- 4) Du J, et al (2016). The Role of Nutrients in Protecting Mitochondrial Function and Neurotransmitter Signaling: Implications for the Treatment

*of Depression, PTSD, and Suicidal Behaviors. Crit Rev Food Sci Nutr*. 6(15):2560- 2578.

- 5) Gröber U.: *Orthomolekulare Medizin, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart* (3. Aufl. 2008), Seiten 105ff (107).