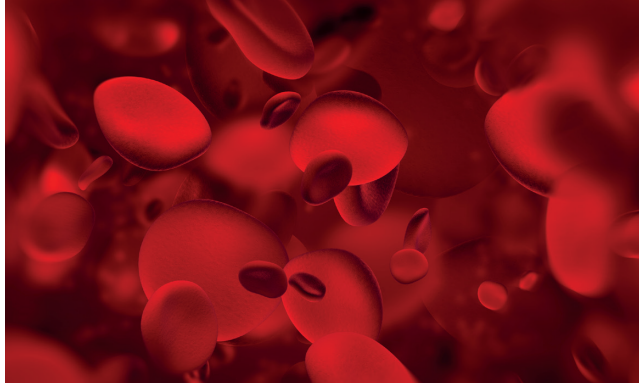


# Atherosklerose

Mikronährstoffkombination



## Beschreibung

### Definition

Atherosklerose (Arteriosklerose bzw. umgangssprachlich Arterienverkalkung) gilt als die häufigste Grunderkrankung des arteriellen Gefäßsystems des Körpers. Sie ist verantwortlich für die koronare Herzkrankheit. Typisch ist eine Verhärtung und histologische Veränderung der Adern.

### Ursachen

Nach heutigem Erkenntnisstand initiierten feinste Mikroverletzungen der Endothelzellen der inneren Arterienwandschicht (Intima) die Genese der Artherosklerose (Response-to-injury-Hypothese nach Russell Ross).

Ursachen dieser Mikroverletzungen der Endothelzellschicht sind insbesondere typische Dehnungsschäden aufgrund von Bluthochdruck (Hypertonie), mechanischen Verletzungen, biochemischen Schädigungen durch Bakterien, Viren, und Toxine (Antigen-Antikörper-Reaktionen).

### Pathogenese

Als Folge der Verletzung der Endothelzellschicht kommt es zu einer sukzessiven Migration von glatten Muskelzellen aus der mittleren Arterienwand (Media) in die innere Arterienwand (Intima) sowie einer durch die Einlagerung von Fetten, Blutzucker und Calcium-

## Nährstoffempfehlung

Nährstoffe	Tagesdosis	% NRV <sup>1</sup>
Fruitflow II SD	150,00 mg	-
Resveratrol	60,00 mg	-
Granatapfelextrakt	50,00 mg	-
Gojibeerenextrakt	30,00 mg	-
Grünteeextrakt	20,00 mg	-
Leinsamen	10,00 mg	-
Magnesium	125,00 mg	33%
Zink	10,00 mg	100%
Vitamin C	50,00 mg	62,5%
Vitamin K2	75,00 µg	100%

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

salzen am Endothel. Dies führt zur Bildung sogenannter „Schaumzellen“ und auf Dauer zur Bildung der charakteristischen herdförmigen und endothelialen Gewebeveränderungen (atherosklerotischen Plaques). Fetteinlagerungen werden besonders durch einen hohen LDL-Cholesterinspiegel und oxidative Prozesse begünstigt.

Die atherosklerotische Pathogenese verläuft über lange Zeit asymptomatisch. Es kommt zur sukzessiven Verengung des Gefäßlumens sowie zum Einbüßen der Flexibilität der betroffenen Arterien. In weiterer Folge kann es in der Arterie zu Entzündungsreaktionen und zur Bildung von Blutgerinnseln kommen, die den Durchmesser des Gefäßes noch weiter verringern. Unbehandelt kann die Atherosklerose zu Ischämien, Thrombosen, Angina pectoris, Herzinfarkt, Schlaganfall oder plötzlichen Herztod führen.

### Risikofaktoren

Risikofaktoren für die Entwicklung von Atherosklerose sind Rauchen, Bluthochdruck, Übergewicht, Bewegungsmangel, Diabetes, übermäßiger Verzehr tierischer Fetten, erhöhter LDL-Cholesterinwert und Stress.

## Prävention

Die Atherosklerose ist eine grundsätzlich nicht heilbare Erkrankung des arteriellen Gefäßsystems. Arteriosklerotische Gefäßveränderungen sind oft nur anfangs umkehrbar. Dies ist der Grund für den hohen Stellenwert der Prävention und rechtzeitigen Therapie von Atherosklerose in ganzheitsmedizinischen bzw. naturheilkundlichen Praxis.

Im Mittelpunkt einer ganzheitlichen Prävention bzw. Therapie stehen ein gesunder Lebensstil und die Vermeidung der genannten Risikofaktoren in Kombination mit einer gesunden und abwechslungsreichen Ernährung und ausgewählten kardio-protectiven Mikronährstoffen und Pflanzenstoffen.

## Mikronährstoffe und Pflanzenextrakte

Ausgewählte Mikronährstoffe und vor allem pflanzliche Extrakte sind in der Lage, durch ihre stark anti-oxidativen Eigenschaften, das Fortschreiten der Atherosklerose zu verlangsamen.

- **Tomatenextrakt:** Tomaten sind besonders reich an bioaktiven sekundären Pflanzenstoffen (wie Lycopin), die für ihre kardio-protectiven Effekte bekannt sind. Die positiven Effekte bei Atherosklerose beruhen einerseits auf ihrer anti-oxidativen Schutzfunktion. Diese spielt eine wesentliche Rolle bei der Vorbeugung der unerwünschten Oxidation von gesättigten Blutfetten und deren Anlagerung an der inneren Arterienwand in Form von atherosklerotischen Plaques. Die positiven Effekte von Tomateninhaltsstoffen beruhen andererseits auch insbesondere auf einer Stabilisierung der Thrombozytenform. Die übliche arachidoninduzierte Blutgerinnung wird hingegen nicht beeinflusst.
- **Resveratrol:** Resveratrol ist ein sekundärer Pflanzenstoff der zur großen Gruppe der Polyphenole gehört, welche für ihr hohes anti-oxidatives Potenzial bekannt sind. Dieses Phytoalexin besitzt außerdem eine gefäßprotective Wirkung, weil es die Oxidation von LDL-Cholesterin verhindern kann und ebenfalls hemmend auf die Blutplättchenaggregation

wirkt. Studien legen nahe, dass Resveratrol das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen durch seine positive Wirkung auf die Muskulatur der Blutgefäße und die Blutfette reduzieren kann.

- **Granatapfel:** Granatäpfel zeichnen sich durch einen hohen Gehalt bioaktiver Inhaltsstoffe, wie z. B. Flavonoide, Anthocyane, Polyphenole wie Punicalagin, Ellagitannin, Crosmine, Gallussäure oder Ellagsäure, aus, welche wichtige Funktionen für das Zellwachstum besitzen. Granatäpfel sind reich an Kalium, Eisen und Vitamin C. Neben einer anti-entzündlichen und anti-oxidativen Wirkung senkt Granatapfel langfristig Bluthochdruck und einen zu hohen Cholesterinspiegel. Außerdem steigert die Einnahme von Granatapfel die Synthese von Stickstoffmonoxid in den Gefäßen - Stickstoffmonoxid führt zu einer Gefäßerweiterung, was wiederum herzentlastend wirkt.
- **Gojibeeren:** Die Gojibeere besitzt einen hohen Vitamin- und Mineralgehalt - neben den Vitaminen A, B, C und E liefert die Beere unter anderem 21 Mineralien, darunter Eisen, Magnesium, Phosphor und Kalium. Außerdem ist sie reich an Antioxidantien, insbesondere an Zeaxanthin und Lutein. Die Gojibeere verfügt zudem über präventive Eigenschaften bei Atherosklerose, indem sie die Lipidoxidation verhindert, sodass Cholesterin nicht in die Gefäßwand eingebaut werden kann.
- **Grünteextrakt:** Grüntee enthält Epigallocatechin-gallat (EGCG), das antioxidative Eigenschaften besitzt. Das Molekül fungiert als Fänger sowohl reaktiver Sauerstoffspezies (ROS) als auch reaktiver Stickstoffspezies. Neben seiner anti-angiogenetischen Wirkung im Sinne einer Wachstumshemmung bei Blutgefäßen beeinflusst EGCG die Elastizität der Blutgefäße und die Endothelfunktion positiv. Grünteextrakt kann zudem, eine bereits bestehende Endotheldysfunktion wieder rückgängig zu machen.
- **Leinsamen und Omega 3-Fettsäuren:** Leinsamen enthalten Omega-3-Fettsäuren, vor allem Alpha-Linolensäure sowie Ballaststoffe und Lignane.

Studien konnten zeigen, dass das synergistische Zusammenspiel dieser Inhaltsstoffe für gefäßerweiternde und blutdrucksenkende Wirkung verantwortlich ist.

- **Magnesium:** Magnesium ist einer der wichtigsten intrazellulären Mineralstoffe. Die Herzmuskulatur gehört zu den besonders magnesiumreichen Organen. Magnesium ist essentieller Co-Faktor im Energiestoffwechsel bei der mitochondrialen ATP-Produktion. Als Calciumantagonist wirkt Magnesium gefäßerweiternd und kann den Blutdruck senken. Außerdem hat das Mineral einen günstigen Einfluss auf die Blutgerinnung und die Blutfettwerte. Magnesium wird in der Therapie von kardiovaskulären Erkrankungen wie Angina pectoris, Herzinfarkt, Herzinsuffizienz, Herzrhythmusstörungen und Hypertonie eingesetzt.
- **Zink:** Zink ist Bestandteil von über 300 Enzymsystemen und trägt dazu bei, Zellen vor oxidativem Stress zu schützen. Oxidativer Stress und chronische Entzündungen zählen aber u.a. zu den Risikofaktoren der Atherosklerose. Darum übt Zink, auf Grund seiner anti-inflammatorischen und antioxidativen Eigenschaften einen potentiell schützenden Effekt in Bezug auf Atherosklerose aus.
- **Vitamin C:** Vitamin C schützt die Zellen vor oxidativem Stress und trägt zu einem normalen Energiestoffwechsel sowie einer normalen Funktion des Nervensystems bei. In-vivo-Studien zeigten, dass eine erhöhte Vitamin-C-Zufuhr in der Lage ist, erhöhte Cholesterolver- und Triglyceridwerte zu senken und das anti-atherogene HDL-Cholesterolver- zu erhöhen. Niedrige Vitamin-C-Werte stellen ein erhöhtes Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen dar. Hierzu wurden in den letzten Jahren zahlreiche Studien durchgeführt, welche die kardio-protectiven Effekte von Vitamin C bestätigen.
- **Vitamin K:** Vitamin K (Phyllochinon) steuert gemeinsam mit Vitamin D den Calciumstoffwechsel des Körpers. Es sorgt als essentieller Co-Faktor des Vitamin-K-abhängigen Proteins Matrix-Gla-Protein (MGP) dafür, dass Calcium aus dem Blutkreislauf nicht in die Arterien, sondern in die Knochen eingebaut wird. Vitamin K ist somit das zentrale Vitamin

bei der Prävention bzw. frühen Therapie von Atherosklerose. Ein Mangel an Vitamin K gilt als eine Hauptursache für die altersbedingt zunehmende Neigung zur Arterienverkalkung (Calciumüberschuß in der Arterien) bei gleichzeitiger Osteoporose (Calciummangel in den Knochen).

Vitamin K steuert zudem die normale Blutgerinnung. Die Bezeichnung Vitamin K leitet sich von Koagulation (Blutgerinnung) ab. Vitamin K wirkt hierbei gerinnungshemmend. Es hemmt die unerwünschte Aggregation (Verklumpung) von Thrombozyten (Blutplättchen). Vitamin K spielt somit eine wesentliche Rolle bei der gesunden Funktion des kardio-vasculären Systems und bei der Vorbeugung von Infarkten infolge von Thrombosen.

Vitamin K ist auch ein wichtiges Coenzym bei der Synthese der biologisch aktiven Form einer Reihe von Proteinen, die neben der Knochenmineralisation auch an der Regulation der Blutgerinnung beteiligt sind. Es ist dabei erforderlich für die Carboxylierung spezifischer Glutaminsäurereste in einer Reihe von Proteinen zu  $\gamma$ -Carboxyglutaminsäure (Gla)-Resten. Auf diese Weise entstehen durch posttranslationale Modifizierung aus Vorstufen die Gerinnungsfaktoren II, VII, IX und X, die Plasmaproteine C, S und Z und die 3 Gla-Proteine (Osteocalcin, Protein S und MGP). Ohne die Anwesenheit von Vitamin K liegen die Proteine als unwirksame A-carboxy-Vorstufen vor. Vitamin K trägt insoweit zu einer normalen Blutgerinnung bei.

### Praxishinweis

- **Fruitflow II SD:** Sekundäre Pflanzenstoffe aus Tomaten (wie Lycopin) sind für ihre kardio-protectiven Effekte bekannt. Im Rahmen der therapeutischen Praxis hat sich Fruitflow II SD als wasserlöslicher und damit gut bioverfügbarer Tomatenextrakt aufgrund seines standardisierten Gehalts an 37 bioaktiven Pflanzenstoffen bewährt. In verschiedensten Studien wurde die antithrombotische Eigenschaft des Extraktes nachgewiesen.

Der positive Effekt von Fruitflow basiert insbesondere auf einer Stabilisierung der Thrombozyten. Die übliche arachidoninduzierte Blutgerinnung wird

hingegen nicht beeinflusst. Die European Food Safety Authority (EFSA) hat für Fruitflow II SD daher den Health Claim „Trägt zum Erhalt der normalen Blutplättchenaggregation bei“ zugelassen. Damit dieser erwünschte positive Effekt eintritt, wird eine tägliche Aufnahme von 150,00 mg Fruitflow II SD empfohlen.

- **Vitamin K2 Mk-7:** Der Begriff Vitamin K bezeichnet eine Gruppe von Vitaminen zu deren bekanntesten Vertretern Vitamin K1 (Phyllochinon) und die beiden Vitamin K2-Formen Menachinon 4 (Mk-4) und Menachinon 7 (Mk-7) zählen. Vitamin K2 in der Form von Menachinon 7 spielt hierbei eine entscheidende Rolle bei der Prävention und der frühen Therapie von Atherosklerose durch Regulierung des Calciumstoffwechsels und der Vorbeugung von Thrombosen.

Vitamin K2 Mk-7 verfügt gemeinsam mit Menachinon-4 über die höchste  $\gamma$ -Carboxylierungsaktivität aller Vitamin K-Analoga mit nachgewiesenen Wirkungen im Calciumstoffwechsel und bei der Blutgerinnung. Als essentieller Co-Faktor des Vitamin-K-abhängigen Proteins Matrix-Gla-Protein (MGP) sorgt es dafür, dass Calcium aus dem Blutkreislauf nicht in die Arterien eingelagert wird.

In der sogenannten „Rotterdam Herz-Studie“ konnte gezeigt werden, dass Personen mit einer täglichen Vitamin K-Zufuhr von mindestens 32  $\mu$ g über einen zehnjährigen Beobachtungszeitraum im Rahmen der täglichen Ernährung deutlich weniger Calciumablagerungen (Plaques) in den Arterien aufwiesen als Personen ohne ausreichende Vitamin K-Versorgung. Das Ergebnis der Studie ist, dass Vitamin K2 das Risiko, eine Gefäßverkalkung zu entwickeln oder an einer Herz-Kreislauf-Erkrankung zu sterben, um 50 % reduziert (11).

Im Rahmen einer weiteren Studie konnte gezeigt werden, dass Vitamin K2 die Kalzifikation der Arterien nicht nur verhindern, sondern sogar umkehren kann. Die Gabe Vitamin K2 führte im Beobachtungszeitraum zu einer Reduktion des Calciumgehalts in den Arterien um circa 50 Prozent (12).

## Anwendungsempfehlung

### Dosis und Dauer

Die empfohlene Tagesdosis auf 2 Einnahmen verteilt zu den Mahlzeiten einnehmen, soweit im Einzelfall nicht anders indiziert.

## Anwendungsbereich

- 1) Prävention von Atherosklerose
- 2) Normalisierung der Blutgerinnung

## Sinnvolle Anwendungskombinationen

- **L-Arginin:** Arginin ist eine semi-essentielle Aminosäure und als Vorstufe des unverzichtbaren Botenstoffes Stickstoffmonoxid (NO) hat Arginin auf den Blutdruck und Blutfluss einen positiven Einfluss und schützt die Blutgefäße. Stickstoffmonoxid ist nämlich für die Erweiterung der Blutgefäße verantwortlich und die Regulation des Blutflusses und des Blutdrucks. Es senkt den Blutdruck – einen der Hauptrisikofaktoren bei der Pathogenese von Atherosklerose. Stickstoffmonoxid verhindert zudem die Bildung von Plaques an der Arterieninnenwand.
- **Coenzym Q10:** Coenzym Q10 wirkt beim Energiestoffwechsel mit und ist überall dort unentbehrlich, wo viel Energie umgeschlagen wird. Nebenbei schützt Coenzym Q10 Membranen vor oxidativen Schäden. Herzkrankheiten, zählen zu typischen Anwendungsgebieten da Coenzym Q10 die Oxidation von LDL-Cholesterin verhindert und somit bei höherer Dosierung eine wichtige Rolle bei der Prävention von Arteriosklerose spielen könnte.
- **Vitamin D3:** Vitamin D3 steuert gemeinsam mit Vitamin K den Calciumstoffwechsel des Körpers und damit auch den Blutcalciumspiegel.

## Wechselwirkungen

- Keine Supplementierung von Vitamin K2 Mk-7 während der Einnahme von blutgerinnungshemmenden Analgetika und Vitamin K-Antagonisten (Warfarin, Phenprocoumon)!
- EGCG nicht auf nüchternen Magen, nicht bei strikter kalorienarmer Ernährung und nicht gleichzeitig mit anderen Produkten auf der Basis von Grüntee einnehmen.

## 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) VO Nr. 432/2012 der Kommission vom 16. Mai 2012 zur Festlegung einer Liste zulässiger anderer gesundheitsbezogener Angaben über Lebensmittel
- 3) Steinberg D et al. *Beyond Cholesterol, Modification of low-density lipoprotein that increase its atherogenicity*, *N. Engl. J. Med.* Vol. 320 (1989), S.915-24
- 4) Fan E, et al. *Beneficial effects of resveratrol on atherosclerosis*. *J Med Food.* 2008 Dec;11(4):610-4.
- 5) Herbert Renz-Polster, Stefan Krautzig: *Basislehrbuch Innere Medizin*, 4. Auflage. Elsevier 2008, ISBN 978-3-437-41053-6
- 6) Leyva DR, et al. *The effect of dietary flaxseed on improving symptoms of cardiovascular disease in patients with peripheral artery disease: rationale and design of the FLAX-PAD randomized controlled trial*. *Contemp Clin Trials* 2011; 32: 724-730
- 7) Simon JA et al.: *Serum ascorbic acid and cardiovascular disease prevalence in U.S. adults*. *Epidemiology* 9 (1998) 316 - 321.
- 8) A. Domke, R. Großklaus, et al: *Verwendung von Vitaminen in Lebensmitteln*. *BfR-Wissenschaft* 03/2004. ISBN 3-931675-87-4
- 9) M. E. Widlansky, N. M. Hamburg, et al: *Acute EGCG supplementation reverses endothelial dysfunction in patients with coronary artery disease*. *J. Americ. Coll. Nutr.* Band 26, Nummer 2, April 2007, S. 95-102.
- 10) Lorenz M, Wessler S, et al: *A constituent of green tea, epigallocatechin-3-gallate, activates endothelial nitric oxide synthase by a phosphatidylinositol-3-OH-kinase, c-AMP-dependent protein kinase-, and Akt-dependent pathway and leads to endothelial-dependent vasorelaxation*. In: *J. Biol. Chem.* Februar 2004.
- 11) Geleijnse et al.: *Dietary intake of menaquinone is associated with a reduced risk of coronary heart disease: the Rotterdam Study* In: *J Nutr.* (2004) Nov;134(11), S. 3100–3105.
- 12) Schurgers et al.: *Regression of warfarin-induced medial elastocalcinosis by high intake of vitamin K in rats* In: *Blood.* (2007) Apr 1;109(7), S. 2823–2831.