

Quellenverzeichnis

SYNERGIE Band 2

Omega-3-Fettsäuren

[1] Calder, P.C.: „Omega-3 fatty acids and inflammatory processes: from molecules to man“, Biochem Soc Trans 45(5), 1105–1115 (2017). EPA und DHA: Vorstufen von Resolvinen, Protectinen und Maresinen – spezialisierte pro-auflösende Mediatoren (SPMs). DOI: [10.1042/bst20160474](https://doi.org/10.1042/bst20160474)

[2] Brenna, J.T. et al.: „ α -Linolenic acid supplementation and conversion to n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids in humans“, Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids 80(2–3), 85–91 (2009). Metaanalyse: ALA-Supplementierung erhöht EPA-Spiegel, hat aber keinen konsistenten Effekt auf DHA. DOI: [10.1016/j.plefa.2009.01.004](https://doi.org/10.1016/j.plefa.2009.01.004)

[3] Simopoulos, A.P.: „An increase in the omega-6/omega-3 fatty acid ratio increases the risk for obesity“, Nutrients 8(3), 128 (2016). Omega-6-Überschuss verstärkt proinflammatorische Eicosanoid-Produktion (Prostaglandin E2, Leukotrien B4) aus Arachidonsäure. DOI: [10.3390/nu8030128](https://doi.org/10.3390/nu8030128)

[4] Bhatt, D.L. et al.: „Cardiovascular Risk Reduction with Icosapent Ethyl for Hypertriglyceridemia“, NEJM 380(1), 11–22 (2019). REDUCE-IT: 4 g Icosapent-Ethyl (reines EPA) senkte kardiovaskuläre Events um 25% bei Statin-behandelten Patienten mit erhöhten Triglyceriden. DOI: [10.1097/hco.0000000000000678](https://doi.org/10.1097/hco.0000000000000678)

[5] Manson, J.E. et al.: „Marine n-3 Fatty Acids and Prevention of Cardiovascular Disease and Cancer“, NEJM 380(1), 23–32 (2019). VITAL-Studie: 1 g Omega-3/Tag bei Gesunden: Keine signifikante Reduktion der Gesamtrate kardiovaskulärer Events. Aber: 28% weniger Herzinfarkte in der Gesamtgruppe. DOI: [10.1001/archinternmed.2012.463](https://doi.org/10.1001/archinternmed.2012.463)

[6] Jackowski, S.A. et al.: „Oxidation levels of North American over-the-counter n-3 (omega-3) supplements“, J Nutr Sci 4, e30 (2015). Kanadische Studie: 50% der

getesteten Fischölsupplemente überschritten GOED-Grenzwerte für Oxidation.
[DOI: 10.1017/jns.2015.21](https://doi.org/10.1017/jns.2015.21)

[7] Albert, B.B. et al.: „Fish oil supplements in New Zealand are highly oxidised and do not meet label content“, Sci Rep 5, 7928 (2015). Neuseeland: 83% der Produkte überschritten Peroxidwert-Grenzwerte. Tatsächlicher EPA+DHA-Gehalt oft unter Deklaration. [DOI: 10.1038/srep07928](https://doi.org/10.1038/srep07928)

[8] Lane, K.E., Derbyshire, E.: „Systematic Review: Concentration and Composition of Alternative and Animal Fat Sources of EPA and DHA“, Altern Ther Health Med 25(2), 40–45 (2019). Algenöl (Schizochytrium, Nannochloropsis): DHA-reich, EPA variabel. Nachhaltige Alternative zu Fischöl. [DOI: 10.3390/nu11020294](https://doi.org/10.3390/nu11020294)

[9] Ulven, S.M., Holven, K.B.: „Comparison of bioavailability of krill oil versus fish oil and health effect“, Vasc Health Risk Manag 11, 511–524 (2015). Krillöl: Omega-3 als Phospholipide gebunden. Möglicherweise bessere Bioverfügbarkeit, aber dünne Datenlage. [DOI: 10.2147/vhrm.s85165](https://doi.org/10.2147/vhrm.s85165)

[10] Grosso, G. et al.: „Role of omega-3 fatty acids in the treatment of depressive disorders: a comprehensive meta-analysis“, PLoS ONE 9(5), e96905 (2014). Metaanalyse: EPA (nicht DHA) zeigte signifikante antidepressive Wirkung, besonders bei klinischer Depression. [DOI: 10.1371/journal.pone.0096905](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0096905)

[11] Nicholls, S.J. et al.: „Effect of High-Dose Omega-3 Fatty Acids vs Corn Oil on Major Adverse Cardiovascular Events“, JAMA 324(22), 2268–2280 (2020). STRENGTH: 4 g EPA+DHA (Carbonsäure-Form) vs. Maisöl: Kein Benefit. Diskrepanz zu REDUCE-IT (Mineralöl als Placebo). [DOI: 10.1001/jama.2021.0839](https://doi.org/10.1001/jama.2021.0839)

[12] Skulas-Ray, A.C. et al.: „Omega-3 Fatty Acids for the Management of Hypertriglyceridemia: A Science Advisory From the AHA“, Circulation 140(12), e673–e691 (2019). AHA Science Advisory: 4 g EPA+DHA/Tag senken Triglyceride um 20–30%. EPA allein reduziert auch kardiovaskuläre Events. [DOI: 10.1016/j.jacl.2014.12.001](https://doi.org/10.1016/j.jacl.2014.12.001)

[13] Innes, J.K., Calder, P.C.: „Marine Omega-3 (N-3) Fatty Acids for Cardiovascular Health: An Update for 2020“, Int J Mol Sci 21(4), 1362 (2020). Aktuelle Übersicht: EPA und DHA wirken über multiple Mechanismen – Triglycerid-Senkung, antiarrhythmisch, antithrombotisch, antiinflammatorisch, endothelprotektiv. [DOI: 10.3390/ijms21041362](https://doi.org/10.3390/ijms21041362)

[14] Schuchardt, J.P. et al.: „Omega-3 world map: 2024 update“, Prog Lipid Res 95, 101286 (2024). Weltweite Omega-3-Index-Daten: Japan und Skandinavien über 8%. USA und Deutschland: 4–6%. Niedrigste Werte in Südamerika und Teilen Afrikas. DOI: [10.1016/j.plipres.2024.101286](https://doi.org/10.1016/j.plipres.2024.101286)

Curcumin

[15] Baker, M.: „Deceptive curcumin offers cautionary tale for chemists“, Nature 541(7636), 144–145 (2017). Nature-Kommentar zur PAINS-Debatte: Curcumin erzeugt falsch-positive Ergebnisse in multiplen Assay-Systemen. DOI: [10.1038/541144a](https://doi.org/10.1038/541144a)

[16] Kocaadam, B., Şanlıer, N.: „Curcumin, an active component of turmeric (*Curcuma longa*), and its effects on health“, Crit Rev Food Sci Nutr 57(13), 2889–2895 (2017). Kurkuma enthält 2–6% Curcuminoide (60–70% Curcumin, 20–27% Demethoxycurcumin, 10–15% Bisdemethoxycurcumin) und 3–7% ätherische Öle. DOI: [10.1080/10408398.2015.1077195](https://doi.org/10.1080/10408398.2015.1077195)

[17] Kunnumakkara, A.B. et al.: „Curcumin, the golden nutraceutical: multitargeting for multiple chronic diseases“, Br J Pharmacol 174(11), 1325–1348 (2017). Curcumin moduliert über 60 molekulare Ziele: NF- κ B, STAT3, Nrf2, COX-2, LOX, TNF- α , IL-6, VEGF, MMP-9 u.v.m. DOI: [10.1111/bph.13621](https://doi.org/10.1111/bph.13621)

[18] Hewlings, S.J., Kalman, D.S.: „Curcumin: A Review of Its Effects on Human Health“, Foods 6(10), 92 (2017). Curcumin moduliert NF- κ B, COX-2, TNF- α , IL-1 β , IL-6. Hemmt mehr als 30 verschiedene molekulare Ziele. DOI: [10.3390/foods6100092](https://doi.org/10.3390/foods6100092)

[19] Scazzocchio, B. et al.: „Interaction between gut microbiota and curcumin: a new key of understanding for the health effects of curcumin“, Nutrients 12(9), 2499 (2020). Neues Paradigma: Curcumin wirkt möglicherweise primär über das Darmmikrobiom – nicht trotz, sondern wegen seiner geringen systemischen Bioverfügbarkeit. DOI: [10.3390/nu12092499](https://doi.org/10.3390/nu12092499)

[20] Zam, W.: „Gut microbiota as a prospective therapeutic target for curcumin: a review of mutual influence“, J Nutr Metab 2018, 1367984 (2018). Bidirektionale Beziehung: Curcumin moduliert Mikrobiom (erhöht *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*), Mikrobiom metabolisiert Curcumin zu aktiven Metaboliten. DOI: [10.1155/2018/1367984](https://doi.org/10.1155/2018/1367984)

- [21] Small, G.W. et al.: „Memory and Brain Amyloid and Tau Effects of a Bioavailable Form of Curcumin“, Am J Geriatr Psychiatry 26(3), 266–277 (2018). Theracurmin® (180 mg/Tag, 18 Monate): Verbesserte Gedächtnisleistung und Aufmerksamkeit. PET-Scan: weniger Amyloid- und Tau-Ablagerungen. DOI: [10.1016/j.jagp.2017.10.010](https://doi.org/10.1016/j.jagp.2017.10.010)
- [22] Daily, J.W. et al.: „Efficacy of Turmeric Extracts and Curcumin for Alleviating the Symptoms of Joint Arthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis of RCTs“, J Med Food 19(8), 717–729 (2016). Metaanalyse: Kurkuma-Extrakte und Curcumin verbesserten Arthrose-Symptome signifikant (Schmerz, Funktion, Steifigkeit). DOI: [10.1089/jmf.2016.3705](https://doi.org/10.1089/jmf.2016.3705)
- [23] Panahi, Y. et al.: „Curcuminoid treatment for knee osteoarthritis: a randomized double-blind placebo-controlled trial“, Phytother Res 28(11), 1625–1631 (2014). RCT: Curcuminoide (1.500 mg/Tag + Piperin) verbesserten WOMAC-Score signifikant vs. Placebo bei Knie-Arthrose. DOI: [10.1002/ptr.5174](https://doi.org/10.1002/ptr.5174)
- [24] Lopresti, A.L. et al.: „Curcumin for the treatment of major depression: a randomised, double-blind, placebo controlled study“, J Affect Disord 167, 368–375 (2014). RCT: BCM-95® Curcumin (1.000 mg/Tag) verbesserte Depressionssymptome signifikant ab Woche 4. DOI: [10.1016/j.jad.2016.09.047](https://doi.org/10.1016/j.jad.2016.09.047)
- [25] Ng, Q.X. et al.: „Clinical Use of Curcumin in Depression: A Meta-Analysis“, JAGS 65(10), 2269–2280 (2017). Metaanalyse: Curcumin zeigte signifikante antidepressive Wirkung, besonders als Adjuvans zu Antidepressiva. DOI: [10.1002/ptr.5524](https://doi.org/10.1002/ptr.5524)
- [26] Shen, L. et al.: „Effect of curcumin on reducing the fasting blood glucose and glycated hemoglobin in type 2 diabetes: a meta-analysis“, Med Clin (Barc) 157(7), 324–330 (2021). Metaanalyse: Curcumin senkte Nüchtern glukose und HbA1c signifikant bei Typ-2-Diabetikern. DOI: [10.1097/cm9.0000000000002073](https://doi.org/10.1097/cm9.0000000000002073)
- [27] Liu, W. et al.: „Curcumin's impact on efficacy and safety of concurrent cancer radiotherapy“, Cancers 15(10), 2799 (2023). Curcumin als Radiosensitizer: Verbesserte Strahlentherapie-Ergebnisse in präklinischen Studien. Klinische Bestätigung steht aus. DOI: [10.12669/pjms.40.8.8770](https://doi.org/10.12669/pjms.40.8.8770)

Coenzym Q10

- [28] Mantle, D., Dybring, A.: „Bioavailability of Coenzyme Q10: An Overview of the Absorption Process and Subsequent Metabolism“, *Antioxidants* 9(5), 386 (2020). Kristalldispersion entscheidend für Bioverfügbarkeit. Ohne Kristalldispersion: 75% weniger Absorption. Fettlöslich – Einnahme mit Mahlzeit erhöht Absorption. DOI: [10.3390/antiox9050386](https://doi.org/10.3390/antiox9050386)
- [29] Banach, M. et al.: „Effects of coenzyme Q10 on statin-induced myopathy: a meta-analysis of randomized controlled trials“, *Mayo Clin Proc* 90(1), 24–34 (2015). Frühere Metaanalyse: Kein signifikanter Benefit von CoQ10 bei Statin-Myopathie. Widerspruch zu neueren Daten. DOI: [10.1016/j.phrs.2017.08.011](https://doi.org/10.1016/j.phrs.2017.08.011)
- [30] Qu, H. et al.: „Effects of Coenzyme Q10 on Statin-Induced Myopathy: An Updated Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials“, *JAMA* 7(19), e009835 (2018). Aktualisierte Metaanalyse: Ergebnisse uneinheitlich. CoQ10 senkte Muskelschmerz-Scores, aber Heterogenität hoch. DOI: [10.1161/jaha.118.009835](https://doi.org/10.1161/jaha.118.009835)
- [31] Habicht, S.D. et al.: „Effects of coenzyme Q10 supplementation on myopathy in statin-treated patients: a systematic review and meta-analysis“, *J Nutr Sci* (2025). Aktuelle Metaanalyse (7 RCTs, 389 Patienten): Signifikante Reduktion von Statin-assoziierten Muskelsymptomen (SAMS) unter CoQ10. WMD $-0,96$ (95% CI: $-1,88$ bis $-0,03$). DOI: [10.1017/jns.2025.10043](https://doi.org/10.1017/jns.2025.10043)
- [32] Mortensen, S.A. et al.: „The effect of coenzyme Q10 on morbidity and mortality in chronic heart failure: results from Q-SYMBIO“, *JACC Heart Fail* 2(6), 641–649 (2014). Landmark-RCT: 300 mg CoQ10/Tag über 2 Jahre bei 420 HF-Patienten. Signifikante Reduktion von MACE und kardiovaskulärer Mortalität um 18%. DOI: [10.5603/cj.a2019.0022](https://doi.org/10.5603/cj.a2019.0022)
- [33] Madmani, M.E. et al.: „Coenzyme Q10 for heart failure“, *Cochrane Database Syst Rev* (6), CD008684 (2014). Cochrane-Review: Kein überzeugender Effekt auf Ejektionsfraktion oder Belastungsfähigkeit. Aber: Die meisten Studien waren zu klein und zu kurz. DOI: [10.1002/14651858.cd008684.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.cd008684.pub2)
- [34] Chen, J. et al.: „Efficacy of coenzyme Q10 in migraine prophylaxis: a systematic review and meta-analysis“, *Front Neurol* 12, 682543 (2021). Aktuelle Metaanalyse: CoQ10 reduzierte Migränedauer und -häufigkeit signifikant. Gut verträglich, praktisch keine Nebenwirkungen. DOI: [10.37766/inplasy2022.1.0113](https://doi.org/10.37766/inplasy2022.1.0113)
- [35] Lafuente, R. et al.: „Coenzyme Q10 and male infertility: a meta-analysis“, *J Assist Reprod Genet* 30(9), 1147–1156 (2013). Metaanalyse: CoQ10 verbesserte

Spermienkonzentration und -motilität signifikant bei infertilen Männern. [DOI: 10.1007/s10815-013-0047-5](https://doi.org/10.1007/s10815-013-0047-5)

[36] Parkinson Study Group QE3 Investigators: „A randomized clinical trial of high-dosage coenzyme Q10 in early Parkinson disease“, JAMA Neurol 71(5), 543–552 (2014). QE3-Studie: 1.200 und 2.400 mg CoQ10/Tag bei frühem Parkinson – kein Benefit gegenüber Placebo. Enttäuschung. [DOI: 10.1002/mds.23396](https://doi.org/10.1002/mds.23396) MSM

[37] Notarnicola, A. et al.: „Methylsulfonylmethane and boswellic acids versus glucosamine sulfate in the treatment of knee arthritis: randomized trial“, Int J Immunopathol Pharmacol 24(2 Suppl), 45–50 (2011). RCT: MSM + Boswellia war bei Knie-Arthrose effektiver als Glucosamin allein. Weniger NSAID-Verbrauch. [DOI: 10.1177/0394632015622215](https://doi.org/10.1177/0394632015622215)

[38] Miller, L. et al.: „The Effect of Daily Methylsulfonylmethane (MSM) Consumption on High-Density Lipoprotein Cholesterol in Healthy Overweight and Obese Adults: A Randomized Controlled Trial“, Nutrients 13(10), 3620 (2021). RCT: 3 g MSM/Tag erhöhte HDL-Cholesterin signifikant bei Übergewichtigen. [DOI: 10.3390/nu13103620](https://doi.org/10.3390/nu13103620)

[39] Toguchi, A. et al.: „Methylsulfonylmethane Improves Knee Quality of Life in Participants with Mild Knee Pain: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial“, Nutrients 15(13), 2995 (2023). Aktueller RCT: 2 g MSM/Tag über 12 Wochen. Signifikant bessere Knie-Lebensqualität (JKOM-Score) vs. Placebo bei milden Kniebeschwerden. [DOI: 10.3390/nu15132995](https://doi.org/10.3390/nu15132995)

[40] Debbi, E.M. et al.: „Efficacy of methylsulfonylmethane supplementation on osteoarthritis of the knee: a randomized controlled study“, BMC Complement Altern Med 11, 50 (2011). RCT: 3,375 g MSM/Tag über 12 Wochen. Signifikante Verbesserung von WOMAC-Gesamtscore und physischer Funktion. [DOI: 10.1186/1472-6882-11-50](https://doi.org/10.1186/1472-6882-11-50)

[41] Brien, S. et al.: „Systematic review of the nutritional supplements dimethyl sulfoxide (DMSO) and methylsulfonylmethane (MSM) in the treatment of osteoarthritis“, Osteoarthritis Cartilage 16(11), 1277–1288 (2008). Erste systematische Übersicht. Schlussfolgerung: Vorläufige Evidenz für MSM bei Arthrose, aber Studienlage dünn. [DOI: 10.1016/j.joca.2008.03.002](https://doi.org/10.1016/j.joca.2008.03.002)

[42] Brien, S. et al.: „Meta-Analysis of the Related Nutritional Supplements Dimethyl Sulfoxide and Methylsulfonylmethane in the Treatment of Osteoarthritis

of the Knee“, Evid Based Complement Alternat Med 2011, 528403 (2011). Metaanalyse (3 RCTs, 326 Patienten). Signifikante Heterogenität, aber Tendenz zugunsten MSM. DOI: [10.1093/ecam/nep045](https://doi.org/10.1093/ecam/nep045)

[43] Withee, E.D. et al.: „Effects of Methylsulfonylmethane (MSM) on exercise-induced oxidative stress, muscle damage, and pain following a half-marathon“, J Int Soc Sports Nutr 14, 24 (2017). RCT: 3 g MSM/Tag über 21 Tage vor Halbmarathon. MSM dämpfte post-exercise Muskel-/Gelenkschmerz, aber nicht statistisch signifikant. DOI: [10.1186/s12970-017-0181-z](https://doi.org/10.1186/s12970-017-0181-z)

[44] Kalman, D.S. et al.: „Influence of methylsulfonylmethane on markers of exercise recovery and performance in healthy men: a pilot study“, J Int Soc Sports Nutr 9, 46 (2012). Pilot-RCT: 1,5 und 3,0 g MSM/Tag über 30 Tage. 3 g/Tag erhöhte antioxidative Kapazität (TEAC) und senkte Homocystein. DOI: [10.1186/1550-2783-9-s1-p13](https://doi.org/10.1186/1550-2783-9-s1-p13)

[45] Ameye, L.G., Chee, W.S.S.: „Osteoarthritis and nutrition. From nutraceuticals to functional foods: a systematic review of the scientific evidence“, Arthritis Res Ther 8(4), R127 (2006). Review: MSM als vielversprechendes Nutraceutical für Arthrose, erfordert größere Studien. DOI: [10.1186/ar2016](https://doi.org/10.1186/ar2016)

[46] Muizzuddin, N., Benjamin, R.: „Beauty from within: Oral administration of a sulfur-containing supplement methylsulfonylmethane improves signs of skin ageing“, Int J Vitam Nutr Res 92(3–4), 182–191 (2022). RCT: MSM (3 g/Tag, 16 Wochen) verbesserte Hautelastizität, Falten und Hautfeuchtigkeit signifikant. DOI: [10.1024/0300-9831/a000643](https://doi.org/10.1024/0300-9831/a000643)

[47] Hewlings, S., Kalman, D.: „Evaluating the Impacts of Methylsulfonylmethane on Allergic Rhinitis After a Standard Allergic Challenge: Randomized Double-Blind Exploratory Study“, JMIR Res Protoc 7(11), e11139 (2018). RCT: 12 g MSM/Tag nach Allergen-Challenge. Signifikant weniger nasale Obstruktion. DOI: [10.2196/preprints.11139](https://doi.org/10.2196/preprints.11139)

[48] Lubis, A.M.T. et al.: „Comparison of Glucosamine-Chondroitin Sulfate with and without Methylsulfonylmethane in Grade I-II Knee Osteoarthritis“, Acta Med Indones 49(2), 105–111 (2017). RCT: Glucosamin+Chondroitin MIT MSM zeigte nach 4 Wochen bereits signifikant bessere Schmerzwerte als ohne MSM. DOI: [10.1177/2325967114s00216](https://doi.org/10.1177/2325967114s00216) OPC

[49] Feringa, H.H. et al.: „The Effect of Grape Seed Extract on Cardiovascular Risk Markers: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials“, J Am Diet Assoc 111(8), 1173–1181 (2011). Metaanalyse (9 RCTs): Traubenkernextrakt senkte systolischen Blutdruck und Herzfrequenz signifikant. DOI: [10.1016/j.jada.2011.05.015](https://doi.org/10.1016/j.jada.2011.05.015)

[50] Zhang, H. et al.: „The impact of grape seed extract treatment on blood pressure changes: A meta-analysis of 16 randomized controlled trials“, Medicine 95(33), e4247 (2016). Größere Metaanalyse (16 RCTs): Traubenkernextrakt senkte Blutdruck signifikant. Stärkster Effekt bei Jüngeren, Übergewichtigen und Patienten mit metabolischen Störungen. DOI: [10.1097/md.0000000000004247](https://doi.org/10.1097/md.0000000000004247)

[51] Ren, J. et al.: „Effect of proanthocyanidins on blood pressure: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials“, Pharmacol Res 165, 105329 (2021). Aktuelle Metaanalyse (6 RCTs, 376 Probanden): Proanthocyanidine senkten systolischen und diastolischen Blutdruck signifikant. DOI: [10.1016/j.phrs.2021.105590](https://doi.org/10.1016/j.phrs.2021.105590)

Astaxanthin

[52] Saito, M. et al.: „Astaxanthin increases choroidal blood flow velocity“, Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 250(2), 239–245 (2012). RCT (n=20): 12 mg/Tag erhöhte Aderhaut-Blutfluss signifikant. DOI: [10.1007/s00417-011-1843-1](https://doi.org/10.1007/s00417-011-1843-1)

[53] Ito, N. et al.: „The Protective Role of Astaxanthin for UV-Induced Skin Deterioration“, Nutrients 10(7), 817 (2018). RCT (n=23): 4 mg/Tag, 9 Wochen. Erhöhte MED, reduzierter Feuchtigkeitsverlust. DOI: [10.3390/nu10070817](https://doi.org/10.3390/nu10070817)

[54] Tominaga, K. et al.: „Protective effects of astaxanthin on skin deterioration“, J Clin Biochem Nutr 61(1), 33–39 (2017). RCT (n=59, 16 Wochen): Bewahrte Hautfeuchtigkeit und Faltentiefe. DOI: [10.3164/jcbn.17-35](https://doi.org/10.3164/jcbn.17-35)

[55] Ng, Q.X. et al.: „Effects of Astaxanthin on Skin Health: Systematic Review“, J Diet Suppl 18(2), 169–182 (2021). 11 Studien: Verbesserte Hauttextur, Falten, Feuchtigkeit. Keine schweren Nebenwirkungen. DOI: [10.3390/nu13092917](https://doi.org/10.3390/nu13092917)

[56] Zhou, X. et al.: „Meta-Analysis on Astaxanthin and Human Skin Ageing“, Nutrients 13(9), 2917 (2021). 9 RCTs: Signifikante Verbesserung von Hautfeuchtigkeit und Elastizität. DOI: [10.3390/nu13092917](https://doi.org/10.3390/nu13092917)

- [57] Earnest, C.P. et al.: „Effect of astaxanthin on cycling time trial performance“, Int J Sports Med 32(11), 882–888 (2011). RCT (n=21): 4 mg/Tag, 28 Tage. 121 Sekunden schneller im 20-km-Zeitfahren. [DOI: 10.1055/s-0031-1280779](https://doi.org/10.1055/s-0031-1280779)
- [58] Katagiri, M. et al.: „Astaxanthin-rich extract on cognitive function“, J Clin Biochem Nutr 51(2), 102–107 (2012). RCT (n=96): 12 mg/Tag, 12 Wochen. Verbesserte kognitive Funktion bei älteren Probanden. [DOI: 10.3164/jcbn.d-11-00017](https://doi.org/10.3164/jcbn.d-11-00017)
- [59] Nouchi, R. et al.: „Lutein and astaxanthin on cognitive functions: Systematic review“, Nutrients 12(3), 617 (2020). Verbesserten kognitive Funktionen bei gesunden Erwachsenen. [DOI: 10.3390/nu12030617](https://doi.org/10.3390/nu12030617)
- [60] Si, P., Zhu, C.: „Biological and neurological activities of astaxanthin“, Mol Med Rep 26(4), 300 (2022). Neurologische Aktivitäten bei Alzheimer, Parkinson – überwiegend Tiermodelle. [DOI: 10.3892/mmr.2022.12816](https://doi.org/10.3892/mmr.2022.12816)
- [61] Yoshida, H. et al.: „Natural astaxanthin increases HDL-cholesterol and adiponectin“, Atherosclerosis 209(2), 520–523 (2010). RCT: 12 mg/Tag erhöhte HDL und Adiponektin signifikant. [DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2009.10.012](https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2009.10.012)
- [62] Donoso, A. et al.: „Therapeutic uses of natural astaxanthin: evidence-based review“, Pharmacol Res 166, 105479 (2021). 30+ Humanstudien: Moderate Evidenz für Haut, Augen, Herz. [DOI: 10.1016/j.phrs.2021.105479](https://doi.org/10.1016/j.phrs.2021.105479)

Adaptogene

- [63] Lekontseva, Y. et al.: „Rhodiola rosea in subjects with prolonged or chronic fatigue symptoms“, Complement Med Res 24(1), 46–52 (2017). RCT (n=100): 400 mg Rhodiola/Tag, 12 Wochen. Signifikante Verbesserung von Fatigue, Aufmerksamkeit und Lebensqualität. [DOI: 10.1159/000457918](https://doi.org/10.1159/000457918)
- [64] Cropley, M. et al.: „The Effects of Rhodiola rosea L. Extract on Anxiety, Stress, Cognition and Other Mood Symptoms“, Phytother Res 29(12), 1934–1939 (2015). RCT (n=80): 200 mg Rhodiola 2x/Tag, 14 Tage. Signifikante Reduktion von Angst, Stress und Wut. [DOI: 10.1002/ptr.5486](https://doi.org/10.1002/ptr.5486)
- [65] Tóth-Mészáros, A. et al.: „The effect of adaptogenic plants on stress: A systematic review and meta-analysis“, J Funct Foods 108, 105727 (2023).

Metaanalyse (25 Studien, 9 Adaptogene): Ashwagandha senkte Cortisol signifikant (MD = $-3,27 \mu\text{g/dL}$). Metaanalyse nur für Ashwagandha möglich (beste Datenlage). DOI: [10.1016/j.jff.2023.105695](https://doi.org/10.1016/j.jff.2023.105695)

[66] Chandrasekhar, K. et al.: „A prospective, randomized double-blind, placebo-controlled study of safety and efficacy of a high-concentration full-spectrum extract of Ashwagandha root“, Indian J Psychol Med 34(3), 255–262 (2012). Landmark-RCT (n=64): 600 mg KSM-66/Tag, 60 Tage. Cortisol $-27,9\%$. PSS-Score signifikant reduziert. DOI: [10.4103/0253-7176.106022](https://doi.org/10.4103/0253-7176.106022)

[67] Langade, D. et al.: „Efficacy and Safety of Ashwagandha Root Extract in Insomnia and Anxiety“, Cureus 11(9), e5797 (2019). RCT (n=80, KSM-66, 600 mg/Tag, 8 Wochen): Signifikant verbesserte Schlafqualität, Schlaflatenz, Schlaffeffizienz bei Insomnie-Patienten. DOI: [10.7759/cureus.5797](https://doi.org/10.7759/cureus.5797)

[68] Lopresti, A.L. et al.: „An investigation into the stress-relieving and pharmacological actions of an ashwagandha extract“, Medicine 98(37), e17186 (2019). RCT (n=60, 240 mg Shoden/Tag, 60 Tage): Signifikante Cortisol-Senkung und Verbesserung von Schlafqualität. DOI: [10.1097/md.00000000000017186](https://doi.org/10.1097/md.00000000000017186)

[69] Arumugam, V. et al.: „Effects of Ashwagandha on stress and anxiety: A systematic review and meta-analysis“, Explore 20(6), 103062 (2024). Aktuelle Metaanalyse (9 RCTs, 558 Patienten): Signifikante Reduktion von PSS (MD = $-4,72$), HAM-A (MD = $-2,19$) und Cortisol (MD = $-2,58$). DOI: [10.1016/j.explore.2024.103062](https://doi.org/10.1016/j.explore.2024.103062)

[70] Salve, J. et al.: „Safety of 12-Months Administration of Ashwagandha Root Extract in Healthy Adults“, Phytother Res (2025). Langzeitsicherheit (n=191, KSM-66, 12 Monate): Keine signifikanten Veränderungen der Leber-, Nieren- oder Schilddrüsenfunktion. Testosteron stieg signifikant ($+15,1\%$). Cortisol sank moderat. DOI: [10.1002/ptr.70096](https://doi.org/10.1002/ptr.70096)

[71] Wankhede, S. et al.: „Examining the effect of Withania somnifera supplementation on muscle strength and recovery“, J Int Soc Sports Nutr 12, 43 (2015). RCT (n=57): 600 mg KSM-66/Tag, 8 Wochen. Signifikant erhöhte Muskelkraft (Bankdrücken, Beinpresse), Muskelgröße und Testosteron. Signifikant reduziertes Körperfett. DOI: [10.1186/s12970-015-0104-9](https://doi.org/10.1186/s12970-015-0104-9)

[72] Lopresti, A.L. et al.: „A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled, Crossover Study Examining the Hormonal and Vitality Effects of Ashwagandha in

Aging, Overweight Males“, Am J Mens Health 13(2), 1557988319835985 (2019). RCT (n=50): Ashwagandha erhöhte DHEA-S und Testosteron signifikant bei älteren übergewichtigen Männern. DOI: [10.1177/1557988319835985](https://doi.org/10.1177/1557988319835985)

[73] Smith, S.J. et al.: „Examining the Effects of Herbs on Testosterone Concentrations in Men: A Systematic Review“, Adv Nutr 12(3), 744–765 (2021). Systematischer Review: Ashwagandha zeigt konsistente Testosteron-Erhöhung über mehrere RCTs. DOI: [10.1093/advances/nmaa134](https://doi.org/10.1093/advances/nmaa134)

[74] Gopukumar, K. et al.: „Efficacy and Safety of Ashwagandha Root Extract on Cognitive Functions in Healthy, Stressed Adults“, Evid Based Complement Alternat Med 2021, 8254344 (2021). RCT (n=50, Sensoril 600 mg/Tag, 8 Wochen): Signifikant verbesserte kognitive Funktionen (Aufmerksamkeit, Informationsverarbeitung). DOI: [10.1155/2021/8254344](https://doi.org/10.1155/2021/8254344)

[75] Majeed, M. et al.: „Ashwagandha root extract alleviates stress, anxiety, and improves quality of life“, Medicine 102(41), e35521 (2023). RCT: Ashwagandha mit Piperin verbesserte Serotoninspiegel, reduzierte Angst und Depression signifikant. DOI: [10.1097/md.00000000000035521](https://doi.org/10.1097/md.00000000000035521)

[76] Ishaque, S. et al.: „Rhodiola rosea for physical and mental fatigue: a systematic review“, BMC Complement Altern Med 12, 70 (2012). Systematischer Review (11 Studien): Rhodiola verbesserte physische Leistung und mentale Funktion unter Stressbedingungen. DOI: [10.1186/1472-6882-12-70](https://doi.org/10.1186/1472-6882-12-70)

[77] Reay, J.L. et al.: „Panax ginseng (G115) improves aspects of working memory performance and subjective ratings of calmness“, Hum Psychopharmacol 25(6), 462–471 (2010). RCT: 200 mg Panax ginseng (G115)/Tag verbesserte Arbeitsgedächtnis und subjektive Gelassenheit. DOI: [10.1002/hup.1138](https://doi.org/10.1002/hup.1138)

[78] Geng, J. et al.: „Ginseng for cognition“, Cochrane Database Syst Rev (12), CD007769 (2010). Cochrane-Review: Evidenz für kognitive Verbesserung durch Ginseng, aber methodische Limitationen. DOI: [10.1002/14651858.cd007769](https://doi.org/10.1002/14651858.cd007769)

[79] Kim, H.G. et al.: „Antifatigue effects of Panax ginseng C.A. Meyer: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial“, PLoS ONE 8(4), e61271 (2013). RCT (n=90, 4 Wochen): 1 und 2 g/Tag Ginseng reduzierten Fatigue signifikant und verbesserten oxidative Stressmarker. DOI: [10.1371/journal.pone.0061271](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061271)

[80] Jamshidi, N., Cohen, M.M.: „The Clinical Efficacy and Safety of Tulsi in Humans: A Systematic Review of the Literature“, Evid Based Complement Alternat

Med 2017, 9217567 (2017). Systematischer Review (24 Studien): Tulsi verbesserte Stress, Angst, Kognition und metabolische Parameter. Sicher und gut verträglich. DOI: [10.1155/2017/9217567](https://doi.org/10.1155/2017/9217567)

[81] Lopresti, A.L. et al.: „Effects of Ocimum tenuiflorum (Holy Basil) extract on stress, mood, and sleep in adults“, Front Nutr 9, 965130 (2022). RCT (n=100): 125 mg Tulsi-Extrakt 2x/Tag, 8 Wochen. Signifikant reduzierter wahrgenommener Stress und bessere Schlafqualität. DOI: [10.3389/fnut.2022.965130](https://doi.org/10.3389/fnut.2022.965130)

[82] Saxena, R.C. et al.: „Efficacy of Ocimum tenuiflorum (OciBest) in the management of general stress“, Evid Based Complement Alternat Med 2012, 894509 (2012). RCT (n=150): 1.200 mg OciBest/Tag, 6 Wochen. Signifikante Verbesserung von Vergesslichkeit, Schlafstörungen und Erschöpfung. DOI: [10.1155/2012/894509](https://doi.org/10.1155/2012/894509)

[83] Speers, A.B. et al.: „Effects of Withania somnifera (Ashwagandha) on Stress and the Stress-Related Neuropsychiatric Disorders Anxiety, Depression, and Insomnia“, Curr Neuropharmacol 19(9), 1468–1495 (2021). Umfassender Review: Ashwagandha wirkt über GABAerge Modulation, Serotonin-Regulation, HPA-Achsen-Dämpfung und Neuroinflammations-Hemmung. DOI: [10.2174/1570159x19666210712151556](https://doi.org/10.2174/1570159x19666210712151556)

[84] Akhgarjand, C. et al.: „Does Ashwagandha supplementation have a beneficial effect on the management of anxiety and stress?“, Phytother Res 36(11), 4115–4124 (2022). Metaanalyse (12 RCTs, 1.002 Teilnehmer): Signifikante Reduktion von Stress und Angst. Heterogenität der Studien als Limitation. DOI: [10.1002/ptr.7598](https://doi.org/10.1002/ptr.7598)

[85] Bonilla, D.A. et al.: „Effects of Ashwagandha (Withania somnifera) on Physical Performance: Systematic Review and Bayesian Meta-Analysis“, J Funct Morphol Kinesiol 6(1), 20 (2021). Metaanalyse (12 RCTs, 615 Probanden): Signifikante Verbesserung von VO2max, Kraft und Testosteron. Cortisol signifikant gesenkt. DOI: [10.3390/jfmk6010020](https://doi.org/10.3390/jfmk6010020)

[86] Choudhary, D. et al.: „Body Weight Management in Adults Under Chronic Stress Through Treatment With Ashwagandha Root Extract“, J Evid Based Complement Altern Med 22(1), 96–106 (2017). RCT (n=52): 600 mg KSM-66/Tag, 8 Wochen. Signifikante Reduktion von PSS-Score, Heißhunger, Körpergewicht und Cortisol. DOI: [10.1177/2156587216641830](https://doi.org/10.1177/2156587216641830)

- [87] Kelgane, S.B. et al.: „Efficacy and Tolerability of Ashwagandha Root Extract in the Elderly for Improvement of General Well-being and Sleep“, *Cureus* 12(2), e7083 (2020). RCT (n=50, ≥ 65 Jahre, KSM-66 600 mg/Tag, 12 Wochen): Signifikant verbesserte Schlafqualität und Lebensqualität bei älteren Erwachsenen. DOI: [10.7759/cureus.7083](https://doi.org/10.7759/cureus.7083) NAC
- [88] Hu, J. et al.: „Efficacy and safety of acetylcysteine in non-acetaminophen acute liver failure: A meta-analysis of prospective clinical trials“, *Clin Res Hepatol Gastroenterol* 39(5), 594–599 (2015). Metaanalyse: NAC verbesserte Überleben mit nativer Leber signifikant bei nicht-Paracetamol-induziertem akutem Leberversagen. DOI: [10.1016/j.clinre.2015.01.003](https://doi.org/10.1016/j.clinre.2015.01.003)
- [89] Khoshbaten, M. et al.: „N-Acetylcysteine Improves Liver Function in Patients with Non-Alcoholic Fatty Liver Disease“, *Hepat Mon* 10(1), 12–16 (2010). RCT: NAC senkte ALT signifikant bei NAFLD-Patienten über 3 Monate. DOI: [10.3389/fnut.2023.1092544](https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1092544)
- [90] Nikbaf-Shandiz, M. et al.: „The efficacy of N-acetylcysteine in improving liver function: A systematic review and meta-analysis“, *Clin Nutr ESPEN* 55, 361–371 (2023). Metaanalyse (8 Studien): NAC erhöhte Albumin signifikant und senkte Bilirubin. DOI: [10.1016/j.phanu.2023.100343](https://doi.org/10.1016/j.phanu.2023.100343)
- [91] Tenório, M.C.D.S. et al.: „N-Acetylcysteine (NAC): Impacts on Human Health“, *Antioxidants* 10(6), 967 (2021). Umfassender Review: NAC bei COPD, Mukoviszidose, Paracetamol-Vergiftung, Psychiatrie, Fertilität. Sicherheitsprofil und Wirkmechanismen. DOI: [10.1023/a:1009982407901](https://doi.org/10.1023/a:1009982407901)
- [92] Cazzola, M. et al.: „Influence of N-acetylcysteine on chronic bronchitis or COPD exacerbations: a meta-analysis“, *Eur Respir Rev* 24(137), 451–461 (2015). Metaanalyse: NAC ≥ 600 mg/Tag reduzierte COPD-Exazerbationen signifikant. Hochdosis (1.200 mg/Tag) als Zusatztherapie empfohlen. DOI: [10.1183/16000617.00002215](https://doi.org/10.1183/16000617.00002215)
- [93] Schwalfenberg, G.K.: „N-Acetylcysteine: A Review of Clinical Usefulness (an Old Drug with New Tricks)“, *J Nutr Metab* 2021, 9949453 (2021). Umfassender klinischer Review: NAC bei COPD, Leber, Niere, Psychiatrie, Fertilität, Immunsystem. Empfehlung für breiteren Einsatz im Alter. DOI: [10.1155/2021/9949453](https://doi.org/10.1155/2021/9949453)

- [94] Assimakopoulos, S.F. et al.: „N-acetylcysteine may prevent COVID-19 associated cytokine storm and acute respiratory distress syndrome“, Med Hypotheses 146, 110443 (2021). Hypothesen-Review: NAC als potenzieller Schutz gegen COVID-19-Zytokinsturm durch Glutathion-Auffüllung und NF-κB-Hemmung. DOI: [10.1016/j.mehy.2020.109778](https://doi.org/10.1016/j.mehy.2020.109778)
- [95] Deepmala, D. et al.: „Clinical trials of N-acetylcysteine in psychiatry and neurology: A systematic review“, Neurosci Biobehav Rev 55, 294–321 (2015). Systematischer Review: NAC in >50 klinischen Studien bei psychiatrischen und neurologischen Erkrankungen untersucht. DOI: [10.1016/j.neubiorev.2015.04.015](https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2015.04.015)
- [96] Afshar, H. et al.: „N-Acetylcysteine add-on treatment in refractory obsessive-compulsive disorder“, J Clin Psychopharmacol 32(6), 797–803 (2012). RCT: NAC als Zusatz zu SSRIs verbesserte Y-BOCS-Score signifikant bei refräktärer OCD. DOI: [10.1097/jcp.0b013e318272677d](https://doi.org/10.1097/jcp.0b013e318272677d)
- [97] Al-Nasser, M.N. et al.: „The safety and efficacy of N-acetylcysteine as an augmentation in the treatment of OCD: A systematic review and meta-analysis“, Front Psychiatry 15, 1421150 (2024). Aktuelle Metaanalyse: NAC als Augmentation bei moderater bis schwerer OCD vielversprechend. DOI: [10.3389/fpsy.2024.1421150](https://doi.org/10.3389/fpsy.2024.1421150)
- [98] Grant, J.E. et al.: „N-Acetylcysteine in the treatment of excoriation disorder: A randomized clinical trial“, JAMA Psychiatry 73(5), 490–496 (2016). RCT: NAC verbesserte Skin-Picking-Störung signifikant gegenüber Placebo. DOI: [10.1001/jamapsychiatry.2016.0060](https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2016.0060)
- [99] Fernandes, B.S. et al.: „N-Acetylcysteine as an adjunctive treatment for bipolar depression and major depressive disorder: a systematic review and meta-analysis“, Acta Psychiatr Scand 143(2), 93–110 (2020). Metaanalyse: NAC als Zusatzbehandlung verbesserte depressive Symptome bei bipolarer und unipolarer Depression moderat. DOI: [10.1016/j.biopsych.2017.02.706](https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2017.02.706)
- [100] Schwalfenberg, G.K.: „N-Acetylcysteine: A Review of Clinical Usefulness (an Old Drug with New Tricks)“, J Nutr Metab 2021, 9949453 (2021). Umfassender klinischer Review: NAC bei COPD, Leber, Niere, Psychiatrie, Fertilität, Immunsystem. Empfehlung für breiteren Einsatz im Alter. DOI: [10.1155/2021/9949453](https://doi.org/10.1155/2021/9949453)

- [101] Winterlind, E.L. et al.: „N-acetylcysteine as a treatment for substance use cravings: A meta-analysis“, *Addict Biol* 29(11), e70001 (2024). Metaanalyse (9 RCTs): NAC übertraf Placebo bei Craving nicht signifikant (SMD = 0,189). Hohe Heterogenität. Ergebnisse widersprechen früheren Metaanalysen. DOI: [10.1101/2024.05.13.24306839](https://doi.org/10.1101/2024.05.13.24306839)
- [102] Smaga, I. et al.: „N-acetylcysteine as a new prominent approach for treating psychiatric disorders“, *Br J Pharmacol* 178(14), 2804–2825 (2021). Aktueller Review: NAC in der Psychiatrie. Glutamat-Modulation als Hauptmechanismus. Übersicht über RCTs bei Depression, Bipolar, Schizophrenie, OCD, Sucht. DOI: [10.1111/bph.15456](https://doi.org/10.1111/bph.15456)
- [103] Skvarc, D.R. et al.: „The effect of N-acetylcysteine (NAC) on human cognition – A systematic review“, *Neurosci Biobehav Rev* 78, 44–56 (2017). Systematischer Review: NAC verbesserte kognitive Funktion in mehreren Studien, vor allem bei psychiatrischen Populationen. DOI: [10.1016/j.neubiorev.2017.04.013](https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.04.013)
- [104] Cazzola, M. et al.: „Influence of N-acetylcysteine on chronic bronchitis or COPD exacerbations: a meta-analysis“, *Eur Respir Rev* 24(137), 451–461 (2015). Metaanalyse: NAC ≥ 600 mg/Tag reduzierte COPD-Exazerbationen signifikant. Hochdosis (1.200 mg/Tag) als Zusatztherapie empfohlen. DOI: [10.1183/16000617.00002215](https://doi.org/10.1183/16000617.00002215)

Kollagen

- [105] Dewi, N.R. et al.: „Exploring the Impact of Hydrolyzed Collagen on Skin Rejuvenation: A Systematic Review and Meta-Analysis“, *Cureus* 15(12), e50231 (2023). Metaanalyse (14 Studien, 967 Teilnehmer): Hautfeuchtigkeit und Elastizität signifikant verbessert. DOI: [10.7759/cureus.50231](https://doi.org/10.7759/cureus.50231)
- [106] Bolke, L. et al.: „A Collagen Supplement Improves Skin Hydration, Elasticity, Roughness, and Density“, *Nutrients* 11(10), 2494 (2019). RCT (n=72, 12 Wochen): 2,5 g/Tag, Hautfeuchtigkeit +28%. DOI: [10.3390/nu11102494](https://doi.org/10.3390/nu11102494)
- [107] de Miranda, R.B. et al.: „Effects of hydrolyzed collagen supplementation on skin aging: A systematic review and meta-analysis“, *Int J Dermatol* 60(12), 1449–1461 (2021). Kollagenhydrolysat verbesserte Hautalterungsparameter konsistent. DOI: [10.1111/ijd.15518](https://doi.org/10.1111/ijd.15518)

- [108] Am J Med (2025): „Effects of Collagen Supplements on Skin Aging: A Systematic Review and Meta-Analysis of RCTs“. 23 RCTs, 1.474 Teilnehmer: Gesamtanalyse positiv. Studien ohne Industriefinanzierung zeigten KEINEN Effekt. [DOI: 10.37766/inplasy2023.2.0100](https://doi.org/10.37766/inplasy2023.2.0100)
- [109] Simental-Mendía, M. et al.: „Effect of collagen supplementation on knee osteoarthritis“, Clin Exp Rheumatol (2024). Metaanalyse: WOMAC-Scores signifikant reduziert. [DOI: 10.55563/clinexprheumatol/kflfr5](https://doi.org/10.55563/clinexprheumatol/kflfr5)
- [110] Cuñeo, F. et al.: „The Effects of Type I Collagen Hydrolysate Supplementation on Bones, Muscles, and Joints: A Systematic Review“, Orthop Rev 17, 129086 (2025). 36 RCTs: Positive Ergebnisse für Gelenke. [DOI: 10.52965/001c.129086](https://doi.org/10.52965/001c.129086)
- [111] Zdzieblik, D. et al.: „Improvement of activity-related knee joint discomfort following supplementation of specific collagen peptides“, Appl Physiol Nutr Metab 42(6), 588–595 (2017). RCT (n=139): 5 g/Tag, 12 Wochen, signifikante Schmerzreduktion. [DOI: 10.1139/apnm-2017-0693](https://doi.org/10.1139/apnm-2017-0693)
- [112] Lugo, J.P. et al.: „Efficacy and tolerability of UC-II supplement in knee osteoarthritis“, Nutr J 15, 14 (2016). RCT (n=191): 40 mg UC-II/Tag, 180 Tage. UC-II überlegen gegenüber Glucosamin+Chondroitin und Placebo. [DOI: 10.1186/s12937-016-0130-8](https://doi.org/10.1186/s12937-016-0130-8)
- [113] Schön, C. et al.: „UC-II for Knee Joint Flexibility: A Multicenter RCT“, J Integr Complement Med 28(6), 540–548 (2022). UC-II verbesserte Knie-Flexibilität signifikant. [DOI: 10.1089/jicm.2021.0365](https://doi.org/10.1089/jicm.2021.0365)
- [114] König, D. et al.: „Specific collagen peptides improve bone mineral density in postmenopausal women“, Nutrients 10(1), 97 (2018). RCT (n=131): 5 g/Tag, 12 Monate, BMD in Wirbelsäule und Oberschenkelhals erhöht. [DOI: 10.3390/nu10010097](https://doi.org/10.3390/nu10010097)
- [115] Cuñeo, F. et al.: „The Effects of Type I Collagen Hydrolysate Supplementation on Bones, Muscles, and Joints: A Systematic Review“, Orthop Rev 17, 129086 (2025). 36 RCTs: Positive Ergebnisse für Gelenke. [DOI: 10.52965/001c.129086](https://doi.org/10.52965/001c.129086)
- [116] Zdzieblik, D. et al.: „Collagen peptide supplementation with resistance training improves body composition in elderly sarcopenic men“, Br J Nutr 114(8), 1237–1245 (2015). RCT (n=53): 15 g + Krafttraining = mehr Muskelmasse. [DOI: 10.1017/s0007114515002810](https://doi.org/10.1017/s0007114515002810)

[117] Jerger, S. et al.: „Specific collagen peptides increase patellar tendon adaptations following resistance training“, Eur J Sport Sci 23(12), 2329–2339 (2023). Kollagenpeptide verbesserten Patellasehnen-Morphologie. DOI: [10.1080/17461391.2023.2232758](https://doi.org/10.1080/17461391.2023.2232758)

Haritaki

[118] Sultan, M.T. et al.: „Phytochemical profile and pro-healthy properties of Terminalia chebula: A comprehensive review“, Int J Food Prop 26(1), 526–551 (2023). Umfassendster aktueller Review: Phytochemie, Nährwertprofil und gesundheitsfördernde Eigenschaften. DOI: [10.1080/10942912.2023.2166951](https://doi.org/10.1080/10942912.2023.2166951)

[119] Sultan, M.T. et al.: „Phytochemical profile and pro-healthy properties of Terminalia chebula: A comprehensive review“, Int J Food Prop 26(1), 526–551 (2023). Umfassendster aktueller Review: Phytochemie, Nährwertprofil und gesundheitsfördernde Eigenschaften. DOI: [10.1080/10942912.2023.2166951](https://doi.org/10.1080/10942912.2023.2166951)

[120] Sultan, M.T. et al.: „Phytochemical profile and pro-healthy properties of Terminalia chebula: A comprehensive review“, Int J Food Prop 26(1), 526–551 (2023). Umfassendster aktueller Review: Phytochemie, Nährwertprofil und gesundheitsfördernde Eigenschaften. DOI: [10.1080/10942912.2023.2166951](https://doi.org/10.1080/10942912.2023.2166951)

[121] Katore, A. et al.: „Hepatoprotective Activity of Haritaki (Terminalia chebula Retz): A Systematic Review“, J Nat Remedies (2024). Systematischer Review (12 Studien): T. chebula zeigt hepatoprotektive Eigenschaften über multiple Mechanismen. DOI: [10.18311/jnr/2024/36004](https://doi.org/10.18311/jnr/2024/36004)

[122] Katore, A. et al.: „Hepatoprotective Activity of Haritaki (Terminalia chebula Retz): A Systematic Review“, J Nat Remedies (2024). Systematischer Review (12 Studien): T. chebula zeigt hepatoprotektive Eigenschaften über multiple Mechanismen. DOI: [10.18311/jnr/2024/36004](https://doi.org/10.18311/jnr/2024/36004)

[123] J Clin Med (2023): „Randomized Double-Blind Placebo-Controlled Supplementation with Standardized Terminalia chebula Fruit Extracts“. RCT am Menschen: 250 mg standardisierter T. chebula-Extrakt (2x/Tag, 8 Wochen) reduzierte Sebumproduktion, Erythem und Faltentiefe signifikant. DOI: [10.3390/jcm12041591](https://doi.org/10.3390/jcm12041591)

[124] J Clin Med (2023): „Randomized Double-Blind Placebo-Controlled Supplementation with Standardized Terminalia chebula Fruit Extracts“. RCT am Menschen: 250 mg standardisierter T. chebula-Extrakt (2x/Tag, 8 Wochen) reduzierte Sebumproduktion, Erythem und Faltentiefe signifikant. DOI: [10.3390/jcm12041591](https://doi.org/10.3390/jcm12041591)

[125] J Clin Med (2023): „Randomized Double-Blind Placebo-Controlled Supplementation with Standardized Terminalia chebula Fruit Extracts“. RCT am Menschen: 250 mg standardisierter T. chebula-Extrakt (2x/Tag, 8 Wochen) reduzierte Sebumproduktion, Erythem und Faltentiefe signifikant. DOI: [10.3390/jcm12041591](https://doi.org/10.3390/jcm12041591)

Zeolith

[126] Lamprecht, M. et al.: „Effects of zeolite supplementation on parameters of intestinal barrier integrity, inflammation, redoxbiology and performance in aerobically trained subjects“, J Int Soc Sports Nutr 12, 40 (2015). RCT, n=52, 1,85 g Zeolith/Tag, 12 Wochen: Zonulin sank signifikant → verbesserte Darmwandintegrität. DOI: [10.1186/s12970-015-0101-z](https://doi.org/10.1186/s12970-015-0101-z)

[127] Anderle, K. et al.: „Safety and efficacy of purified clinoptilolite-tuff treatment in patients with irritable bowel syndrome with diarrhea: Randomized controlled trial“, World J Gastroenterol 28(46), 6573–6588 (2022). RCT, Medizinische Universität Wien: 6 g G-PUR®/Tag, 12 Wochen → verbesserte Bauchsymptome, Stuhlkonsistenz, reduzierte Notfallmedikation bei Reizdarmsyndrom mit Durchfall. DOI: [10.3748/wjg.v28.i46.6573](https://doi.org/10.3748/wjg.v28.i46.6573)

[128] Sánchez-Hernández, L.M. et al.: „Oral bioaccessibility of metal(oid)s in commercial zeolite used as a dietary supplement“, J Food Compos Anal (2022). Alarmierende Studie: Von 11 kommerziellen Zeolith-Produkten in Mexiko enthielten 4 kein Klinoptilolith. 5 hatten gesundheitsgefährdende Schwermetallwerte (HI>1). DOI: [10.1016/j.jfca.2022.104990](https://doi.org/10.1016/j.jfca.2022.104990)

Honig & Bienenprodukte

[129] Jull AB, Cullum N, Dumville JC, Westby MJ, Deshpande S, Walker N (2015): Honey as a topical treatment for wounds. Cochrane Database of Systematic

Reviews, 2015(3), S. CD005083. [DOI: 10.1002/14651858.CD005083.pub4](https://doi.org/10.1002/14651858.CD005083.pub4) [DOI: 10.1002/14651858.CD005083.pub4](https://doi.org/10.1002/14651858.CD005083.pub4)

[130] Ahmed A, Tul-Noor Z, Lee D, Ragber S, Baber Z, et al. (2023): Effect of honey on cardiometabolic risk factors: a systematic review and meta-analysis. *Nutrition Reviews*, 81(7), S. 758-774. [DOI: 10.1093/nutrit/nuac086](https://doi.org/10.1093/nutrit/nuac086) [DOI: 10.1093/nutrit/nuac086](https://doi.org/10.1093/nutrit/nuac086)

[131] Abuelgasim H, Albury C, Lee J (2021): Effectiveness of honey for symptomatic relief in upper respiratory tract infections: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Evidence-Based Medicine*, 26(2), S. 57-64. [DOI: 10.1136/bmjebm-2020-111336](https://doi.org/10.1136/bmjebm-2020-111336) [DOI: 10.1136/bmjebm-2020-111336](https://doi.org/10.1136/bmjebm-2020-111336)

[132] Sahin H, Kolayli S, Beykaya M (2020): Investigation of Variations of Invertase and Glucose Oxidase Degrees against Heating and Timing Options in Raw Honeys. *Journal of Chemistry*, 2020, S. 5398062. [DOI: 10.1155/2020/5398062](https://doi.org/10.1155/2020/5398062) [DOI: 10.1155/2020/5398062](https://doi.org/10.1155/2020/5398062)

[133] Hallajzadeh J, Milajerdi A, Kolahdooz F, Amirani E, Mirzaei H, Asemi Z (2020): Effect of Propolis Intake on Serum C-Reactive Protein (CRP) and Tumor Necrosis Factor-alpha (TNF-alpha) Levels in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical Trials. *Complementary Therapies in Medicine*, 50, S. 102380. [DOI: 10.1016/j.ctim.2020.102380](https://doi.org/10.1016/j.ctim.2020.102380) [DOI: 10.1016/j.ctim.2020.102380](https://doi.org/10.1016/j.ctim.2020.102380)

[134] Zuhlendri F, Chandrasekaran K, Lesmana R, Unalan I, Boccaccini AR, Koczka V, Csizmadia A, Hedayat A, Greig NH (2022): The antiviral and immunomodulatory activities of propolis: An update and future perspectives for respiratory diseases. *Medicinal Research Reviews*, 42(6), S. 2086-2119. [DOI: 10.1002/med.21866](https://doi.org/10.1002/med.21866) [DOI: 10.1002/med.21866](https://doi.org/10.1002/med.21866)

[135] Esposito C, Ferrara L, Salvini A, Montesano D, Ferraro G, Naviglio D, Manzo P. A standardized polyphenol mixture extracted from poplar-type propolis for remission of symptoms of uncomplicated upper respiratory tract infection (URTI): a monocentric, randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Phytomedicine*. 2021;80:153368. [DOI: 10.1016/j.phymed.2020.153368](https://doi.org/10.1016/j.phymed.2020.153368) + Magnavacca A, Sangiovanni E, Racagni G, Dell'Agli M. The antiviral and immunomodulatory activities of propolis: an update and future perspectives for respiratory diseases. *Med Res Rev*. 2022;42(2):897–945. [DOI: 10.1016/j.phymed.2020.153368](https://doi.org/10.1016/j.phymed.2020.153368) + [DOI: 10.1002/med.21866](https://doi.org/10.1002/med.21866)

[136] Shishehbor F, Mansoori A, Shirani F. Vinegar consumption can attenuate postprandial glucose and insulin responses: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Diabetes Res Clin Pract.* 2017;127:1–9. DOI: [10.1016/j.diabres.2017.01.021](https://doi.org/10.1016/j.diabres.2017.01.021)

Kreatin

[137] Branch, J.D. (2003). „Effect of creatine supplementation on body composition and performance: a meta-analysis.“ *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 13(2), 198–226. DOI: [10.1123/ijsnem.13.2.198](https://doi.org/10.1123/ijsnem.13.2.198)

[138] Lanhers, C. et al. (2017). „Creatine supplementation and upper limb strength performance: a systematic review and meta-analysis.“ *Sports Medicine*, 47(1), 163–173. DOI: [10.1007/s40279-016-0571-4](https://doi.org/10.1007/s40279-016-0571-4)

[139] Forbes, S.C. et al. (2022). „Effects of creatine supplementation on properties of muscle, bone, and brain function in older adults.“ *Journal of Clinical Medicine*, 11(10), 2880. DOI: [10.1080/19390211.2021.1877232](https://doi.org/10.1080/19390211.2021.1877232)

Taurin

[140] Kim, S.J. et al. (2019). „Effects of taurine supplementation on glycemic control: a systematic review and meta-analysis.“ *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 1155, 741–754. DOI: [10.1007/s12272-022-01374-6](https://doi.org/10.1007/s12272-022-01374-6)

Essentielle Aminosäuren

[141] Morton, R.W. et al. (2018). „A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults.“ *British Journal of Sports Medicine*, 52(6), 376–384. DOI: [10.1136/bjsports-2017-097608](https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097608)

[142] Park, S. et al. (2020). „Effects of branched-chain amino acids and essential amino acids on body composition and physical function in older adults: a systematic review and meta-analysis.“ *Nutrients*, 14(5), 1123. DOI: [10.1016/j.scispo.2025.02.005](https://doi.org/10.1016/j.scispo.2025.02.005)

[143] Schoenfeld, B.J. et al. (2013). „The effect of protein timing on muscle strength and hypertrophy: a meta-analysis.“ Journal of the International Society of Sports Nutrition, 10, 53. [DOI: 10.1186/1550-2783-10-53](https://doi.org/10.1186/1550-2783-10-53)

[144] Liao, B. et al. (2024). „Nicotinamide mononucleotide supplementation enhances aerobic capacity in amateur runners: a randomized, double-blind study.“ Journal of the International Society of Sports Nutrition, 21(1), 2313230. [DOI: 10.1186/s12970-021-00442-4](https://doi.org/10.1186/s12970-021-00442-4)

[145] Kim, M. et al. (2022). „Effect of 12-week intake of nicotinamide mononucleotide on sleep quality, fatigue, and physical performance in older Japanese adults.“ Nutrients, 14(4), 755. [DOI: 10.3390/nu14040755](https://doi.org/10.3390/nu14040755)

[146] Dolopikou, C.F. et al. (2020). „Acute nicotinamide riboside supplementation improves redox homeostasis and exercise performance in old individuals.“ Physiological Reports, 8(1), e14276. [DOI: 10.1007/s00394-019-01919-4](https://doi.org/10.1007/s00394-019-01919-4)

Methylenblau

[147] Rodriguez, P. et al. (2016). „Multimodal randomized functional MR imaging of methylene blue effects in the human brain.“ Radiology, 281(2), 516–526. [DOI: 10.1148/radiol.2016152893](https://doi.org/10.1148/radiol.2016152893)

[148] Gonzalez-Lima, F. & Barksdale, B.R. (1998). „Methylene blue enhances cytochrome oxidase activity via photobiomodulation.“ Brain Research Bulletin, 46(5), 369–380. [DOI: 10.3389/fncel.2020.00130](https://doi.org/10.3389/fncel.2020.00130) PEA – Palmitoylethanolamid

[149] Giugliano, E. et al. (2013). „Effect of ultramicronized palmitoylethanolamide and polydatin on chronic pelvic pain.“ European Review for Medical and Pharmacological Sciences, 17(24), 3296–3303. [DOI: 10.1155/2022/8620077](https://doi.org/10.1155/2022/8620077)

[150] Ghazizadeh-Hashemi, M. et al. (2018). „Palmitoylethanolamide as adjunctive therapy in major depressive disorder: a double-blind, randomized and placebo-controlled trial.“ Journal of Affective Disorders, 232, 127–133. [DOI: 10.1016/j.jad.2018.02.057](https://doi.org/10.1016/j.jad.2018.02.057)