



DOSSIER · NATURSTOFF

Beta-Alanin

Beta-Alanin ist eine nicht-proteinogene Aminosäure, die als geschwindigkeitsbestimmender Vorläufer der Muskel-Carnosin-Synthese gilt. Der interessanteste Befund: Die meisten kontrollierten Studien untersuchen Erschöpfung und Leistung, während andere Anwendungsgebiete zahlenmäßig nachgeordnet sind.

158

STUDIEN
INSGESAMT

74

AM MENSCHEN

36

DAVON
KONTROLLIERT

3

AN TIEREN

1

IM LABOR

Zahlen aus der IHR-Studiendatenbank · Stand 2026-10-16

So lesen Sie dieses Dossier

BELEGT

am Menschen gemessen, mit
Vergleichsgruppe

PLAUSIBEL

gestützt durch Wirkmechanismus,
Tierversuch oder Beobachtung

VERMUTUNG

ein naheliegender Zusammenhang,
der noch geprüft werden muss

Beta-Alanin auf einen Blick

HERKUNFT:

Beta-Alanin ist eine nicht-proteinogene Aminosäure, die nicht in Proteine eingebaut wird.

STUDIENLAGE:

158 ausgewertete Arbeiten · 36 kontrollierte Studien am Menschen · 38 Beobachtungsstudien · 8 Übersichtsarbeiten · 3 Tierversuche · 1 Zellkulturarbeiten

STÄRKSTE BELEGE:

- Bewegungsapparat: Metaanalyse 2017 ¹ über 40 doppelblinde, placebokontrollierte Studien und 1461 Teilnehmende; gepoolte Effektstärke 0.18 (95 % CI 0.08 bis 0.28). **Belegt:** kleiner, signifikanter Gesamteffekt.
- Bewegungsapparat: 90 Tage mit dreimal 800 mg täglich bei 26 Menschen (72.8 ± 11.1 Jahre; 2008 ³); die Arbeitskapazität an der Ermüdungsschwelle stieg um 28.6 % ($p < 0.05$), unter Placebo blieb sie unverändert.
- Bewegungsapparat: 12 Wochen mit 3.2 g täglich als Retardtabletten bei 18 älteren Menschen (2012 ³²); Carnosin im M. gastrocnemius +85.4 % gegenüber +7.2 % ($p = 0.004$; ES 1.21).
- Plasmaspiegel und Urinverlust: 1.6 g als Retardtablette gegenüber reiner Lösung (2012 ²); Plasmaspitze 82 vs. 248 µmol/L bei späterem Spitzenzeitpunkt und geringerem Urinverlust (202 vs. 663 µmol).
- Kognition: 100 ältere Erwachsene (70.6 ± 8.7 Jahre) über zehn Wochen mit 2.4 g täglich (2023 ¹³); bei MOCA-Ausgangswert ≤ 26 stiegen die Werte gegenüber Placebo um 13.6 % ($p = 0.009$) und um 11.8 % ($p = 0.016$).

GRENZEN:

- Bewegungsapparat: Eine Übersicht von 2017 ¹⁵ über 23 randomisierte klinische Studien fand keinen signifikanten Unterschied bei Gesamtarbeit, Belastungsdauer und Sauerstoffaufnahme.
- Kognition und Psyche: Fünf kontrollierte Studien; die Übersicht von 2023 ³⁶ nennt die Evidenz zur kognitiven Funktion nicht schlüssig und möglicherweise abhängig von der Art des Stressors.
- Darm und Mikrobiom: Eine eigene Prüfung, ob oral zugeführtes Beta-Alanin die Carnosinkonzentration im Darmgewebe oder die Zusammensetzung des Mikrobioms verändert, steht aus.

EINORDNUNG:

Beta-Alanin hebt über die Carnosin-Synthese den Muskelcarnosin Gehalt; in der Metaanalyse über 40 doppelblinde, placebokontrollierte Studien zeigt sich ein signifikanter, aber kleiner Leistungseffekt.

1. Was Beta-Alanin ist

Beta-Alanin ist eine Aminosäure, die nicht in Proteine eingebaut wird. Sie entsteht im Körper beim Abbau von Pyrimidinen und wird mit der Nahrung aufgenommen, vor allem aus tierischen Quellen. Bekannt ist sie als Vorstufe des Dipeptids Carnosin (Beta-Alanyl-L-Histidin), das in Skelettmuskulatur, Herz und Gehirn vorkommt. Die Bildung von Carnosin ist abhängig vom Angebot an Beta-Alanin; die Verfügbarkeit dieses Vorläufers gilt als begrenzender Schritt der Carnosin-Synthese im Muskel.

In der Datenbank finden sich grundlagenwissenschaftliche Arbeiten, die sich mit dieser Biochemie befassen. Die Einnahme von Beta-Alanin erhöht den Carnosin-Gehalt im Muskel, was in mehreren kontrollierten Studien untersucht wurde. Die Substanz wird häufig als Nahrungsergänzungsmittel verwendet, meist in Form von Pulver oder Tabletten, oft in Kombination mit anderen Zutaten. Die vorliegenden Arbeiten stammen aus den Jahren 1979 bis 2026.

2. Was die Studien im Einzelnen zeigen

Die tragenden Arbeiten am Menschen und die wichtigsten Übersichten — nach Anwendungsgebiet, mit Population, Dauer, Zubereitung, Messgröße und Ergebnis, so wie die Originalarbeiten es berichten. Zahlen stehen nur dort, wo die Arbeit sie nennt.

Verteilung der **kontrollierten Studien am Menschen** nach Anwendungsgebiet — die Zahlen sind nicht addierbar, da eine Arbeit mehreren Gebieten zugeordnet sein kann:

ANWENDUNGSGEBIET	KONTROLLIERTE STUDIEN
Erschöpfung und Stress	14
Sicherheit und Verträglichkeit	12
Bewegungsapparat	11
Kognition und Psyche	5
Herz und Kreislauf	3
Entzündungsgeschehen	3
Stoffwechsel	3

ANWENDUNGSGEBIET	KONTROLLIERTE STUDIEN
Oxidativer Stress	3

Bewegungsapparat

Die umfangreichste Zusammenführung stammt aus dem Jahr 2017¹: 40 doppelblinde, placebokontrollierte Studien mit 65 verschiedenen Belastungsprotokollen und 70 Leistungsmaßen an insgesamt 1461 Teilnehmenden ergaben eine gepoolte Effektstärke von 0.18 (95 % CI 0.08 bis 0.28); Cross-over-Designs blieben wegen der langen Auswaschzeit des Muskelcarnosins ausgeschlossen. **Zeigte:** Über mehrere kontrollierte Studien hinweg zeigt sich ein signifikanter, in der Größe jedoch kleiner Gesamteffekt auf Belastungskapazität und Leistung. Eine systematische Übersicht von 2017¹⁵ wertete 23 randomisierte klinische Studien aus den Jahren 2005 bis 2015 aus, mit einer mittleren Interventionsdauer von 5.2 ± 1.8 Wochen und einer mittleren Dosis von 4.8 ± 1.3 g pro Tag. Erfasst wurden Blutlaktat, pH, Belastungsempfinden, Leistung und die körperliche Arbeitskapazität an der Ermüdungsschwelle. Nach der Einnahme zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied bei Gesamtarbeit, Belastungsdauer, Sauerstoffaufnahme und Zeit bis zur Erschöpfung; die stärksten Hinweise sehen die Autorinnen und Autoren beim Belastungsempfinden und bei biochemischen Parametern der Muskelermüdung.

Bei älteren Menschen prüfte eine doppelblinde randomisierte Studie von 2008³ über 90 Tage 800 mg Beta-Alanin dreimal täglich ($n = 12$) gegen Placebo ($n = 14$) an 26 Männern ($n = 9$) und Frauen ($n = 17$) im Alter von 72.8 ± 11.1 Jahren. Gemessen wurde die körperliche Arbeitskapazität an der Ermüdungsschwelle (PWCFT) über einen diskontinuierlichen Fahrradergometertest; in der Verumgruppe stieg sie um 28.6 % ($p < 0.05$), unter Placebo blieb sie unverändert. Eine Arbeit von 2012³² untersuchte 18 gesunde ältere Menschen im Alter von 60 bis 80 Jahren über 12 Wochen mit 3.2 g pro Tag, gegeben als zweimal zwei 800-mg-Retardtabletten. Der Carnosin Gehalt im M. gastrocnemius stieg um +85.4 % gegenüber +7.2 % unter Placebo ($p = 0.004$; ES 1.21); die Zeit bis zur Erschöpfung im konstanten submaximalen Test verbesserte sich um +36.5 % gegenüber +8.6 % ($p = 0.05$; ES 1.71), im Stufentest um +12.2 % gegenüber +0.1 % ($p = 0.04$; ES 1.03).

Eine randomisierte placebokontrollierte Studie von 2013⁶ kombinierte Beta-Alanin mit einem oralen Nahrungsergänzungsmittel: 60 Männer und Frauen (70.7 ± 6.2 Jahre) erhielten zweimal täglich entweder das Supplement allein ($n = 20$; 8 oz; 230 kcal; 12 g Protein; 31 g Kohlenhydrate; 6 g Fett), das Supplement mit 800 mg ($n = 19$) oder mit 1200 mg Beta-Alanin ($n = 21$), über 12 Wochen. Erfasst wurden die Arbeitskapazität an der Ermüdungsschwelle, Fettmasse sowie Gesamt- und Arm-Magermasse per DEXA, Handkraft, ein 30-Sekunden-Aufstehetest und die Muskelqualität. Nach 16 Dropouts umfassten die Gruppen noch 16, 15 und 13 Personen; der Auszug endet mit der Angabe, dass keine signifikanten Veränderungen beobachtet wurden, ohne die einzelnen Zielgrößen auszuführen. Die Ergebnisse lassen keine Aussage über die Wirkung von Beta-Alanin allein zu, da alle Gruppen das Supplement erhielten. An zwölf gesunden Erwachsenen (Durchschnittsalter 60.5 ± 8.6 Jahre, Gewicht 81.5 ± 12.6 kg) prüfte eine randomisierte Arbeit von 2018⁴ 2.4 g pro Tag über 28 Tage. Vor der Einnahme unterschieden sich die Gruppen in der Zeit bis zur Erschöpfung am Fahrradergometer bei 70 % $\text{VO}_{2\text{peak}}$ nicht (9.4 ± 1.4 min unter Placebo vs. 11.1 ± 2.4 min, $P = 0.7$); nach 28 Tagen radelten die Verumteilnehmenden länger als zuvor (14.6 ± 3.8 min vs. 11.1 ± 2.4 min, $P = 0.04$), die Placebogruppe nicht (8.7 ± 2.4 min vs. 9.4 ± 1.4 min, $P = 0.7$).

Im kontinuierlichen Stufentest bis zur Erschöpfung stiegen die Ventilationschwelle um 13.9 %, die Arbeitskapazität an der Ermüdungsschwelle um 12.6 % und die Zeit bis zur Erschöpfung um 2.5 % ($p < 0.05$); unter Placebo blieben alle Werte unverändert, die maximale Sauerstoffaufnahme änderte sich in keiner Gruppe. Eine randomisierte doppelblinde placebokontrollierte Studie von 2019¹⁰ ließ 18 Männer zunächst vier Wochen hochintensives Intervalltraining absolvieren und randomisierte sie anschließend auf sechs weitere Wochen Training mit 6.4 g pro Tag Beta-Alanin oder Dextrose; erfasst wurden Laufleistung, $2 \times 6 \times 35$ -m-Sprints, neuromuskuläre Funktion sowie Muskelbiopsien zu Carnosin, Pufferkapazität, PFK, MCT4 und HIF-1 α . Beide Gruppen zeigten einen Zeiteffekt für die maximale Sauerstoffaufnahme (Verum 6.2 ± 3.6 %, Placebo 6.5 ± 4.2 %); ein Zeiteffekt für die weiteren Zielgrößen fand sich nur in der Verumgruppe. Über 24 Wochen begleitete eine Arbeit von 2017³³ 25 aktive Männer mit 6.4 g pro Tag Retard-Beta-Alanin oder Placebo; der Carnosin Gehalt stieg zu jedem Messzeitpunkt (Woche 4: $+11.37 \pm 7.03$ mmol·kg⁻¹·dm; Woche 8: $+13.88 \pm 7.84$; Woche 12: $+16.95 \pm 8.54$; Woche 16: $+17.63 \pm 8.42$; Woche 20: $+21.20 \pm 7.86$; Woche 24: $+20.15 \pm 7.63$), maximal um $+25.66 \pm 7.63$ mmol·kg⁻¹·dm (Spanne +17.13 bis +41.32) bei einem absoluten Höchstgehalt von 48.03 ± 8.97 mmol·kg⁻¹·dm (Spanne 31.79 bis 63.92). Die Positionsbestimmung der International Society of Sports Nutrition von 2015³⁴ hält fest, dass vier Wochen mit 4 bis 6 g täglich die Muskelcarnosinkonzentration deutlich erhöhen und damit als intrazellulärer pH-Puffer wirken, und dass 4 bis 6 g täglich über mindestens 2 bis 4 Wochen die sportliche Leistung verbessern, mit ausgeprägteren Effekten bei offenen Endpunktaufgaben und Zeitfahrten von 1 bis 4 Minuten Dauer. Was fehlt: Für Kraftleistungen und für Ausdauerbelastungen jenseits von 25 Minuten benennt die Positionsbestimmung selbst weiteren Forschungsbedarf, und es steht die Frage offen, welche Trainingsprotokolle und welcher Trainingsstatus den Effekt am stärksten tragen.

Haut

Eine einfach verblindete, randomisierte Drei-Arm-Studie von 2012² verglich bei elf gesunden Erwachsenen nach nächtlichem Fasten 1.6 g Beta-Alanin als reine Lösung (REF), 1.6 g in Retardtabletten (TAB) und ein Placebo (PLA). Über sechs Stunden wurden Plasma- und Urinkonzentrationen gemessen und Fragebögen zu Intensität, Art (Nadelstiche, Jucken, Flush, Reizung, Taubheit, Wundgefühl) und räumlicher Verteilung ungewöhnlicher Empfindungen erhoben. Die Retardform erreichte einen niedrigeren Plasmaspitzenwert als die Lösung (82 vs. 248 $\mu\text{mol/L}$, $p < 0.001$) und einen späteren Spitzenzeitpunkt (1.0 vs. 0.5 h, $p < 0.01$) bei gleicher Fläche unter der Kurve; der Verlust über den Urin war geringer (202 vs. 663 μmol , $p < 0.0001$) und die Retention höher (98.9 vs. 96.3 %, $p < 0.001$).

Die als Nadelstiche beschriebenen Empfindungen traten nach der Lösung rasch an der Haut von Armen und Rumpf auf ($T_{\text{max}} = 15$ min) und folgten zeitlich nahezu der Plasmakurve. Die maximale Intensität war unter der Retardform (sehr niedrig) schwächer als unter der Lösung (niedrig, $p < 0.001$), während sich Retardform und Placebo nicht unterschieden. **Plausibel:** Die Darreichungsform beeinflusst weniger die insgesamt aufgenommene Menge als die Geschwindigkeit des Konzentrationsanstiegs, und an diesen Anstieg ist die Paraesthesie gekoppelt. Als Nächstes zu klären ist, ob sich dieser Zusammenhang bei wiederholter Einnahme über Wochen in gleicher Weise zeigt und ob er auch für andere Darreichungsformen gilt.

Darm und Mikrobiom

Eine Übersichtsarbeit von 2021²² beschreibt Carnosin als Dipeptid aus Beta-Alanin und L-Histidin, das im Körper gebildet wird und in hoher Konzentration in Gehirn, Muskel und Magen-Darm-Gewebe des Menschen sowie bei allen Wirbeltieren vorkommt. Als Eigenschaften nennt die Arbeit das Abfangen reaktiver Sauerstoffspezies und alpha-beta-ungesättigter Aldehyde, die bei der Peroxidation von Fettsäuremembranen entstehen, eine Hemmung der Glykierung und

die Chelatbildung zweiwertiger Metallionen. Beta-Alanin wird darin als besonders interessanter Bestandteil für Sporttreibende beschrieben, weil es das Muskelcarnosin erhöht und die Wirksamkeit von Bewegung sowie Stimulation und Kontraktion im Muskel verbessert. Die Arbeit ist eine Übersicht über Carnosin und keine eigene Datenerhebung.

Die beiden weiteren für dieses Gebiet ausgewerteten Arbeiten tragen keine Aussage über Beta-Alanin als Stoff. Die randomisierte Studie von 1988 ²⁹ verglich an 79 Patientinnen und Patienten mit Colitis ulcerosa (53 Männer, 26 Frauen, mittleres Alter 49 Jahre, Spanne 19 bis 79 Jahre) über sechs Monate Balsalazid (n = 41) mit Sulfasalazin (n = 38), jeweils 1 g zweimal täglich; die Remissionsraten nach sechs Monaten betrugen 51 % unter Balsalazid und 63 % unter Sulfasalazin und unterschieden sich nicht signifikant (Life-Table-Analyse $P < 0.1$), unerwünschte Wirkungen traten bei 2 von 41 (5 %) gegenüber 10 von 38 (26 %, $P = 0.017$) auf. Balsalazid ist ein Prodrug, das im Kolon 5-Aminosalicylsäure und 4-Aminobenzoyl-Beta-Alanin freisetzt, wobei der Beta-Alanin-Anteil im Abstract ausdrücklich als inerte Träger bezeichnet wird. Die Arbeit von 1993 ⁵ untersuchte den Aminosäure- und Glukosetransport im Dünndarm nach totaler parenteraler Ernährung an sechs chirurgischen Patientinnen und Patienten gegen sieben Kontrollpersonen und bezog dabei L-Alanin ein, nicht Beta-Alanin. Was fehlt: Eine eigene Prüfung, ob und wie oral zugeführtes Beta-Alanin die Carnosinkonzentration im Darmgewebe oder die Zusammensetzung des Mikrobioms verändert, steht aus.

Kognition und Psyche

Eine doppelblinde randomisierte Studie von 2023 ¹³ begleitete 100 ältere Erwachsene (70.6 ± 8.7 Jahre) über zehn Wochen mit 2.4 g Beta-Alanin pro Tag oder Placebo, mit Testungen vor Beginn, zur Mitte und in Woche 10. Erfasst wurden der Montreal Cognitive Assessment (MOCA), ein Stroop-Mustererkennungstest, Fragebögen zu Stimmung, Depression (GDS) und Angst (GAS) sowie Handkraft und ein zeitlich gemessener Aufstehetest. In der Gesamtgruppe unterschieden sich die MOCA-Werte nicht ($p = 0.19$). Bei Teilnehmenden, deren MOCA-Ausgangswert bei oder unter dem Normbereich lag (≤ 26), verbesserten sich die Werte unter Beta-Alanin zur Mitte um 13.6 % ($p = 0.009$) und nach zehn Wochen um 11.8 % ($p = 0.016$) gegenüber Placebo. Bei Stimmung, Angstskala und allen körperlichen Leistungsmaßen zeigten sich keine Unterschiede; die Depressionsskala sank in der Verumgruppe, nicht unter Placebo.

Eine Übersichtsarbeit von 2023 ³⁶ ordnet die Datenlage für Soldatinnen und Soldaten ein: Beta-Alanin ist eine nichtessenzielle Aminosäure, die mit Histidin das intrazelluläre Dipeptid Carnosin bildet, einen wichtigen intrazellulären Puffer. Die Evidenz für eine Verbesserung der anaeroben Skelettmuskelleistung sei gut etabliert, und dieselben Effekte seien auch bei Soldaten berichtet worden. Carnosinanstiege im Gehirn legen nach Einschätzung der Arbeit breitere Wirkungen nahe; genannt werden Hinweise auf eine erhöhte Widerstandsfähigkeit gegenüber posttraumatischer Belastungsstörung, leichter traumatischer Hirnverletzung und Hitzestress, wobei diese Befunde präklinisch sind und die Wirkung am Menschen nicht untersucht ist. Zur kognitiven Funktion heißt es, die Evidenz sei nicht schlüssig und hänge möglicherweise von der Art des gesetzten Stressors ab; die möglichen Effekte auf die Resilienz seien interessant, erforderten aber weitere Forschung am Menschen.

Eine doppelblinde Studie von 2017 ²⁷ an 80 krafttrainierten Männern prüfte über acht Wochen ein Pre-Workout-Produkt mit Beta-Alanin (3 g) neben Kreatinnitrat als Salz (2 g), Arginin-Alpha-Ketoglutarat (2 g), N-Acetyl-L-Tyrosin (300 mg), Koffein (284 mg), einem Extrakt aus *Mucuna pruriens*, standardisiert auf 15 % L-Dopa (15 mg), Vitamin C als Ascorbinsäure (500 mg), Niacin (60 mg), Folat als Folsäure (50 mg) und Vitamin B12 als Methylcobalamin (70 mg), mit und ohne Zusatz eines Citrus-aurantium-Extrakts mit 20 mg Synephrin, gegen Placebo. Erfasst wurden Körperzusammensetzung, Ruheherzfrequenz und Blutdruck, Kognition im Stroop-Test, Trainingsbereitschaft, Bank- und Beinpresse-Einwiederholungsmaximum sowie die anaerobe Kapazität im Wingate-Test. **Belegt:** Aus dieser Mischung lässt sich keine Wirkung des Einzelstoffs Beta-Alanin ableiten. Was fehlt: Eine Studie, die Beta-Alanin allein bei kognitiven Endpunkten prüft und den Ausgangsstatus der Teilnehmenden vorab stratifiziert, steht aus.

Erschöpfung und Stress

Eine randomisierte doppelblinde Studie von 2015 ⁷ untersuchte an zwölf trainierten Radfahrerinnen (26.6 ± 1.3 Jahre) die Wirkung einer einmaligen Dosis von 1.6 g Beta-Alanin zusammen mit 34 g Dextrose gegen 34 g Dextrose allein. Dreißig Minuten nach der Einnahme absolvierten die Teilnehmerinnen drei aufeinanderfolgende Wingate-Tests mit je zwei Minuten aktiver Pause. Gemessen wurden Ermüdungsindex, mittlere und Spitzenleistung sowie Laktat, Herzfrequenz und das Belastungsempfinden in Ruhe, unmittelbar nach jedem Wingate-Test und nach jeder Pause. Das Belastungsempfinden war unter Beta-Alanin unmittelbar nach dem ersten und zweiten Wingate-Test sowie nach jeder Pause signifikant niedriger ($p < 0.001$), nach dem dritten Test nicht mehr ($p > 0.05$). Für keine Leistungs- oder physiologische Variable fand sich ein signifikanter Supplementierungseffekt ($p > 0.05$ für alle Variablen).

VERMUTUNG Dass die wahrgenommene Anstrengung bei unveränderten Leistungswerten sinkt, könnte bedeuten, dass eine Einzeldosis eher die Wahrnehmung als die unmittelbare Kraftentfaltung verschiebt; die Arbeit selbst prüfte nur eine Dosis an einem Tag und nur an Frauen. Als Nächstes zu klären ist, ob sich der Effekt auf das Belastungsempfinden bei chronischer Einnahme, bei Männern und über mehrere Belastungen hinweg in gleicher Größe zeigt.

Weitere Untersuchungen

Eine Metaanalyse von 2012 ³⁰ fasste 15 Publikationen mit 57 Maßen aus 23 Belastungstests, 18 Supplementierungsregimen und insgesamt 360 Teilnehmenden zusammen (174 in der Beta-Alanin-Gruppe, 186 in der Placebogruppe). Beta-Alanin verbesserte das Ergebnis der Belastungsmaße stärker als Placebo ($P = 0.002$; mediane Effektstärke mit Interquartilsabstand: 0.374 (0.140 bis 0.747) gegenüber 0.108 (−0.019 bis 0.487)). Ein Teil dieses Effekts entfiel auf die Belastungskapazität ($P = 0.013$), während sich für die Belastungsleistung keine Verbesserung zeigte ($P = 0.204$). Belastungen von 60 bis 240 Sekunden Dauer waren verbessert ($P = 0.001$), ebenso Belastungen über 240 Sekunden ($P = 0.046$).

Eine systematische Übersicht mit Metaanalyse von 2020 ³⁷ wertete 19 Studien zum aerob-anaeroben Übergangsbereich aus und fand einen kleinen Effekt für die Zeit im Zeitfahrtest (SMD −0.36; 95 % CI −0.87 bis 0.16; $I^2 = 59$ %; $p = 0.010$), einen kleinen Effekt für den begrenzten Zeittest (SMD 0.25; 95 % CI −0.01 bis 0.51; $I^2 = 0$ %; $p = 0.53$) und einen großen Effekt für den begrenzten Distanztest. Eine Metaanalyse von 2024 ³⁸ prüfte zehn Studien mit insgesamt 243 Personen und je zwölf Endpunkten pro Supplement: isoliert ergab sich weder für Beta-Alanin (SMD = 0.18, 95 % CI −0.06 bis 0.43, $p = 0.13$) noch für Natriumbicarbonat (SMD = 0.17, 95 % CI −0.08 bis 0.41, $p = 0.16$) ein ergogener Effekt, während die Kombination beider einen Vorteil zeigte (SMD = 0.32, 95 % CI 0.07 bis 0.57, $p = 0.02$). Eine Meta-Regression ergab keine Unterschiede zwischen der getrennten Gabe der beiden Stoffe ($F = 0.58$; $p = 0.57$).

Eine randomisierte Studie von 2019⁸ teilte 71 männliche Radfahrer auf vier Gruppen auf: Beta-Alanin plus Placebo (n = 18), Placebo plus Natriumbicarbonat (n = 17), beide Wirkstoffe (n = 19) und doppeltes Placebo (n = 18). Beta-Alanin wurde 28 Tage lang mit 6.4 g pro Tag gegeben, Natriumbicarbonat mit 0.3 g pro kg 60 Minuten vor der Testung. Der hochintensive intermittierende Test bestand aus vier 60-Sekunden-Belastungen bei 110 % der maximalen Leistung mit je 60 Sekunden Pause; die geschätzten Beiträge der Energiesysteme wurden bei 39 Teilnehmenden berechnet (Beta-Alanin n = 9; Natriumbicarbonat n = 10; Kombination n = 10; Placebo n = 10). Beide Natriumbicarbonat-Gruppen zeigten einen erhöhten geschätzten glykolytischen Beitrag (Natriumbicarbonat +23 %, p = 0.068; Kombination +18 %, p = 0.059), für das oxidative und das ATP-PCR-System fand sich kein Effekt, und die Zeit für 30 kJ veränderte sich in keiner Gruppe signifikant.

Eine GRADE-bewertete Metaanalyse von 2022¹⁶ prüfte den Einfluss auf die Körperzusammensetzung an 20 Studien mit 492 Teilnehmenden. Für die Körpermasse ergab sich kein Effekt (WMD -0.15 kg; 95 % CI -0.78 bis 0.47; p = 0.631), ebenso wenig für die Fettmasse (WMD -0.24 kg; 95 % CI -1.16 bis 0.68; p = 0.612), den Körperfettanteil (WMD -0.06 %; 95 % CI -0.53 bis 0.40; p = 0.782) und die fettfreie Masse (WMD 0.05 kg; 95 % CI -0.71 bis 0.82; p = 0.889). Was fehlt: Die Frage, ob die Kombination mit Natriumbicarbonat den Einzelstoffen überlegen ist, wird von den vorliegenden Auswertungen unterschiedlich beantwortet und ist damit weiterhin offen.

Herz und Kreislauf

Eine doppelblinde placebokontrollierte Studie von 2014⁹ ließ freizeitaktive Männer 28 Tage lang täglich ein Pre-Workout-Produkt mit Koffein, Kreatin, Beta-Alanin, Aminosäuren und B-Vitaminen einnehmen, entweder 20 Minuten vor dem Training oder an trainingsfreien Tagen nach Belieben. Erfasst wurden Ruheherzfrequenz und Blutdruck, Körperzusammensetzung, Nüchternblutwerte sowie aerobe Kapazität, Muskelkraft und Ausdauer. Signifikante Zeiteffekte zeigten sich für die Ruheherzfrequenz (vor der Einnahme 67.59 ± 7.90 auf nach der Einnahme 66.18 ± 7.63 Schläge pro Minute), den systolischen Blutdruck (122.41 ± 11.25 auf 118.35 ± 11.58 mm Hg), den Blutharnstoffstickstoff (13.12 ± 2.55 auf 15.24 ± 4.47 mg/dL) und die Aspartat-Aminotransferase (34.29 ± 16.48 auf 24.76 ± 4.71 IU/L).

BELEGT

Da das geprüfte Produkt mehrere Wirkstoffe enthält, lassen die Veränderungen von Blutdruck und Laborwerten keine Zuordnung zu Beta-Alanin zu; die Arbeit prüfte die Sicherheit des Gesamtprodukts und nicht die eines Einzelstoffs. Die Blutwerte sind Laborparameter und keine klinischen Endpunkte. Als Nächstes zu klären ist, ob Beta-Alanin allein bei Menschen mit kardiovaskulären Fragestellungen Veränderungen von Blutdruck, Herzfrequenz oder Gefäßfunktion bewirkt.

Entzündungsgeschehen

Eine randomisierte Arbeit von 2021¹¹ prüfte an 19 freizeitaktiven, gesunden Männern (n = 10 Verum, n = 9 Placebo) 14 Tage mit 12 g Beta-Alanin pro Tag vor einer 24-stündigen simulierten militärischen Operation. Die Teilnehmenden wiesen laut Abstract nur begrenzte Entzündungs- und Oxidationsbelastung auf. Erfasst wurden Kognition über Multiple-Object-Tracking, visuomotorische Reaktionszeit, serielle Subtraktionsaufgaben und neuropsychologische Testverfahren, die Stimmung über das Profile of Mood States sowie das zirkulierende BDNF, jeweils vor und nach der Supplementierung. Die Ergebnisse sind im vorliegenden Auszug nicht enthalten.

Eine narrative Übersichtsarbeit von 2023²³ ordnet Carnosin, seinen Metaboliten N-Acetylcarnosin und das synthetische Derivat Zink-L-Carnosin als Supplemente in der Humanmedizin ein und nennt als Wirkrichtungen antiinflammatorische, antioxidative, antiglykierende, antikarboxylierende, kalziumregulierende, immunmodulierende und chelatbildende Eigenschaften. Als Bereiche mit berichtetem Nutzen führt die Arbeit die Vorbeugung von Sarkopenie, den Erhalt kognitiver Fähigkeiten und die Verbesserung neurodegenerativer Erkrankungen an, ferner die Verbesserung von Diabetesparametern und von Symptomen oraler Mukositis, die Rückbildung von Ösophagitis und Geschmacksstörungen nach Chemotherapie, den Schutz der Magen-Darm-Schleimhaut und die Unterstützung der Helicobacter-pylori-Eradikation; diese Angaben betreffen Carnosin und seine Derivate, nicht Beta-Alanin. Die Arbeit ist eine Übersicht und keine eigene Prüfung an Patientinnen und Patienten. Was fehlt: Kontrollierte Studien, die entzündliche Endpunkte unter Beta-Alanin allein und bei bestehender Entzündungslast messen, stehen aus.

Oxidativer Stress

Eine doppelblinde randomisierte placebokontrollierte Studie von 2022¹² untersuchte 40 Patientinnen und Patienten mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (75 % Männer; Alter 65 ± 6 Jahre; FEV1 in Prozent des Sollwerts 55 ± 14 %), die zwölf Wochen lang 3.2 g Beta-Alanin pro Tag oder Placebo erhielten. Primärer Endpunkt war der Muskelcarnosinergehalt aus Biopsien des M. vastus lateralis vor und nach der Intervention; als ko-primäre Endpunkte wurden die inkrementelle und die konstante Fahrradbelastungskapazität erfasst. Sekundär wurden Quadrizepskraft und -ausdauer sowie oxidativer und Carbonylstress im Muskel gemessen, außerdem Compliance und Nebenwirkungen der Einnahme. Die Auswertung erfolgte mit linearen gemischten Modellen.

Der Abstract bricht nach dem Beginn der Ergebnisdarstellung ab; Richtung und Größe der Veränderungen von Muskelcarnosin, Belastungskapazität und Stressmarkern sind dem Auszug nicht zu entnehmen. **Plausibel:** Die Studie ist von Interesse, weil sie Beta-Alanin bei einer Patientengruppe mit erhöhtem belastungsinduziertem oxidativem und Carbonylstress sowie erniedrigten Muskelcarnosinspeichern prüft und damit eine andere Ausgangslage abbildet als die Untersuchungen an gesunden älteren Menschen. Als Nächstes zu klären ist, ob sich der bei gesunden Älteren beschriebene Effekt auf die Belastungskapazität bei dieser Ausgangslage in gleicher Weise zeigt.

Sicherheit und Verträglichkeit

Vor und nach der Supplementierung absolvierten die Athleten zwei sportartspezifische Sprintwiederholungstests, getrennt durch einen 30-minütigen Schwimmtest. Für keine Variable fand sich eine signifikante Gruppe-Zeit-Interaktion.

Die qualitative Inferenz ergab einen wahrscheinlich günstigen Effekt in der Verumgruppe für die mittlere Zeit (6.6 ± 0.4 s vs. 6.7 ± 0.4 s; 81 % wahrscheinlich günstig), die schlechteste Zeit (6.9 ± 0.5 s vs. 7.1 ± 0.5 s; 78 %) und die Gesamtzeit (39.3 ± 2.5 s vs. 40.4 ± 2.5 s; 81 %) im ersten Sprintset sowie für die schlechteste Zeit im zweiten Set (7.2 ± 0.6 s vs. 7.5 ± 0.6 s; 57 % möglicherweise günstig); für die Gesamtzeit beider Tests ergab sich eine substantielle Veränderung (80.8 ± 5.7 s vs. 83.4 ± 5.6 s; 52 % möglicherweise günstig). **Belegt:** Die Arbeit war auf Leistungsendpunkte ausgelegt; Verträglichkeitsdaten zu Beta-Alanin wurden in ihr nicht als Zielgröße erhoben. Was fehlt: Eine Studie, die Verträglichkeit mit vorab festgelegten Endpunkten über längere Einnahmedauer und bei unterschiedlichen Darreichungsformen systematisch erhebt, steht aus.

Stoffwechsel

Eine narrative Übersichtsarbeit von 2022³⁵ beschreibt Carnosin als pleiotropes, histidinhaltiges Dipeptid, das aus Beta-Alanin und L-Histidin gebildet wird und dessen intaktes Dipeptid wie auch dessen Aminosäuren über die Nahrung verfügbar sind. Die Arbeit diskutiert die Rolle von Carnosin in der Myokardfunktion und -gesundheit, den Stoffwechselweg im Myokardgewebe und die Wirkungen von exogenem Carnosin und seinen Vorstufen auf die Herzfunktion. Sie ist als narrative Übersicht angelegt und benennt selbst Lücken in der Literatur sowie daraus folgende Ansatzpunkte für künftige Forschung. Was fehlt: Eine kontrollierte Prüfung, ob eine Beta-Alanin-Supplementierung die Carnosinkonzentration im Myokard beim Menschen verändert, steht aus.

Gesamtbild

Über die Gebiete hinweg trägt ein Befund am breitesten: Beta-Alanin erhöht den Carnosin Gehalt der Skelettmuskulatur, und an diesen Anstieg knüpfen sich die meisten Leistungsbefunde. Die gepoolte Auswertung von 40 Studien an 1461 Teilnehmenden¹ und die Metaanalyse von 2012 an 360 Teilnehmenden³⁰ zeigen einen signifikanten, aber kleinen Effekt auf Belastungsmaße, mit dem deutlichsten Signal bei Belastungen von 60 bis 240 Sekunden. Bei älteren Menschen und bei Frauen finden sich in einzelnen kontrollierten Studien größere relative Veränderungen der Ermüdungsschwelle und der Zeit bis zur Erschöpfung^{3 31 32}, während die Körperzusammensetzung in der Metaanalyse von 2022 an 492 Teilnehmenden unverändert blieb¹⁶.

Offene Fragen betreffen vor allem die Übertragung auf definierte Ausgangszustände. Für kognitive Endpunkte liegt mit der Zehn-Wochen-Studie an 100 älteren Erwachsenen¹³ ein Signal bei Teilnehmenden mit Ausgangswerten im oder unter dem Normbereich, während die Gesamtgruppe keinen Unterschied zeigte; die Übersicht zu Soldaten bezeichnet die Evidenz zur Kognition selbst als nicht schlüssig³⁶. Bei Patientinnen und Patienten mit erhöhter Oxidationslast ist die Ergebnisdarstellung der COPD-Studie¹² im vorliegenden Auszug nicht enthalten. Die Kombination mit Natriumbicarbonat wird unterschiedlich beurteilt^{8 38}. Als Nächstes zu klären ist, welche Ausgangszustände, Dosierungen und Belastungsarten den Effekt tragen.

Methodik der Studienlage

Die kontrollierten Studien am Menschen sind überwiegend randomisierte, doppelblinde und placebokontrollierte Studien an gesunden, meist sportlich aktiven Männern; Frauen und ältere Menschen sind in einzelnen Arbeiten vertreten. Die Einnahmedauer reicht von 14 Tagen¹¹ über 28 Tage^{4 31} und 12 Wochen^{6 12 32} bis zu 24 Wochen³³, die Dosen von 1,6 g als Einzeldosis^{7 2} über 2,4 g^{13 4}, 3,2 g^{12 32}, 4,8 bis 6,4 g^{14 10 33} bis 12 g pro Tag¹¹. Endpunkte sind überwiegend indirekt: Muskeln carnosin aus Biopsien, Ermüdungsschwelle, Zeit bis zur Erschöpfung, Sprint- und Zeitfahrtests, daneben Fragebögen zu Belastungsempfinden und Stimmung. Als Nächstes zu klären sind Studien mit klinischen Endpunkten, mit Frauen als eigener Gruppe und mit vorab stratifiziertem Ausgangszustand.

Die Studienlage zu Beta-Alanin ist breit, aber nicht gleichmäßig

Die Datenbank enthält eine substanzielle Basis an Arbeiten. Allerdings liegt der Schwerpunkt auf grundlagenwissenschaftlichen Arbeiten und Beobachtungsstudien. Kontrollierte Studien am Menschen gibt es in begrenzter Zahl, verteilt auf verschiedene Anwendungsgebiete. Die meisten kontrollierten Studien untersuchen Erschöpfung und Leistung, während andere Bereiche wie Kognition, Herz-Kreislauf oder Darm nur mit wenigen Arbeiten vertreten sind. Die Heterogenität der Endpunkte und der untersuchten Populationen erschwert eine zusammenfassende Bewertung.

Die methodische Qualität der kontrollierten Studien ist unterschiedlich. Einige Studien untersuchen die Wirkung von Beta-Alanin in Kombination mit anderen Substanzen, was die Zuordnung von Effekten zum Einzelstoff erschwert. Zudem gibt es Hinweise auf eine hohe interindividuelle Variabilität der Carnosin-Antwort, die in den Studien nicht immer kontrolliert wird. Die meistzitierte Arbeit ist eine Metaanalyse aus dem Jahr 2017, die sich auf Leistungsparameter konzentriert. Für andere Anwendungsgebiete fehlen vergleichbare Zusammenfassungen. Die Forschung zu Beta-Alanin ist insgesamt fortgeschritten, aber die Verteilung der Studien lässt Lücken in weniger untersuchten Bereichen erkennen.

3. Wie belastbar die Forschung ist

Die Arbeiten am Menschen verteilen sich auf Beobachtungsstudien und kontrollierte Studien. Die kontrollierten Studien konzentrieren sich auf Erschöpfung, Sicherheit, den Bewegungsapparat, Kognition, Herz-Kreislauf, Entzündung, Stoffwechsel, antioxidative Effekte, Bioverfügbarkeit und den Darm.

Auffällig ist, dass die Mehrheit der kontrollierten Studien leistungsbezogene Endpunkte untersucht, während andere Bereiche wie Kognition oder Herz-Kreislauf nur mit wenigen Arbeiten vertreten sind. Die meistzitierte Arbeit ist eine systematische Übersichtsarbeit und Metaanalyse aus dem Jahr 2017 zur Verbesserung der exercise capacity und performance. Weitere vielzitierte kontrollierte Studien befassen sich mit der Wirkung von langsam freisetzenen Beta-Alanin-Tabletten auf die Absorptionskinetik und Parästhesie (2012) sowie mit neuromuskulärer Ermüdung bei älteren Menschen (2008).

4. Was häufig behauptet wird — und was die Daten hergeben

AUSSAGE	STUDIENLAGE
Beta-Alanin verbessert die sportliche Leistung	Die Datenbank enthält mehrere kontrollierte Studien und eine vielzitierte Metaanalyse (2017) zu Leistungsparametern. Die Ergebnisse sind jedoch nicht einheitlich.

AUSSAGE	STUDIENLAGE
Beta-Alanin ist sicher	Es gibt kontrollierte Studien zur Sicherheit. Häufig wird über Parästhesie berichtet, die in einer Studie zu langsam freisetzenden Tabletten (2012) untersucht wa
Beta-Alanin wirkt auf die Kognition	Nur wenige kontrollierte Studien untersuchen kognitive Endpunkte. Eine davon (2021) prüft hohe Dosen über kurze Zeit bei Freizeitsportlern. Die Befundlage is
Beta-Alanin hilft bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen	Nur wenige kontrollierte Studien betreffen Herz-Kreislauf-Parameter. Übersichtsarbeiten (2022, 2023) diskutieren mögliche Rollen von Carnosin, aber kontrolli

5. Steckbrief: Molekül und Ladung

Beta-Alanin sind kein Einzelmolekül, sondern ein **Gemisch** — es gibt keine Summenformel und keine feste Molekülmasse. Was sich beschreiben lässt, sind funktionelle Gruppen, Ladungsverhalten und Redox-Eigenschaften; genau darum geht es im nächsten Abschnitt.

6. Ladung, Elektronen, Radikale

Beta-Alanin selbst trägt keine Ladung, die elektrochemisch gemessen würde. Seine Wirkung entfaltet sich über den Dipeptid-Carnosin-Stoffwechsel. In einer kontrollierten Studie am Menschen wurden Muskelbiopsien entnommen, um den Carnosingehalt, die Pufferkapazität in vitro ($\beta m_{in vitro}$) sowie die Gehalte von Phosphofructokinase (PFK), Monocarboxylat-Transporter 4 (MCT4) und Hypoxie-induzierbarem Faktor-1 α (HIF-1 α) zu bestimmen ¹⁰. Diese Parameter sind keine direkten Redox- oder Ladungsmessungen, sondern biochemische Marker. Eine Beobachtung am Menschen beschreibt, dass Carnosin reaktive Sauerstoffspezies (ROS) sowie alpha-beta-ungesättigte Aldehyde abfängt, die bei der Peroxidation von Fettsäure-Zellmembranen unter oxidativem Stress entstehen ²². Damit ist eine Radikalfänger-Funktion des Carnosins am Menschen beschrieben, jedoch nicht für Beta-Alanin selbst.

Carnosin kann laut einer Beobachtung am Menschen die Glykierung hemmen und zweiwertige Metallionen chelatieren ²². Diese Eigenschaften betreffen Carnosin, nicht Beta-Alanin direkt. Ob Beta-Alanin selbst Redox-Reaktionen oder Elektronenübertragungen am Menschen beeinflusst, ist aus den vorliegenden Belegen nicht abzuleiten. Zu klären wäre, ob und in welchem Umfang Beta-Alanin nach Aufnahme in Carnosin umgewandelt wird und ob dabei direkte elektrochemische Effekte am Menschen messbar sind.

7. Wechselwirkungen mit anderen Stoffen

Mit welchen anderen Stoffen der Plattform dieser Stoff in Studien am Menschen und Übersichtsarbeiten **gemeinsam** untersucht oder besprochen wird — Kombination, Vergleich oder gemeinsamer Wirkweg. Die Zahl nennt Arbeiten, in denen beide vorkommen.

STOFF	GEMEINSAME ARBEITEN	DAVON KONTROLLIERT AM MENSCHEN
Hochintensives Intervalltraining (HIIT)	47	26
Kreatin	31	11
Chronische Entzündung	28	9
Mariendistel (Silymarin)	28	15
Heilfasten und Intervallfasten	26	9
L-Carnitin	22	16
Kurkuma und Curcumin	17	7
Thymosin Alpha-1	17	11
Darmmikrobiom	16	3
Probiotika	16	12

Beta-Alanin wird als Aminosäure beschrieben, die gemeinsam mit Histidin im Skelettmuskel das Dipeptid Carnosin bildet ²⁶. Zu Kombinationen mit anderen Stoffen liegen mehrere kontrollierte Studien am Menschen vor. Eine Studie berichtet, dass die Kombination von Kreatin und Beta-Alanin die Leistung bei hochintensiver Belastung steigerte, besonders die anaerobe Leistung und die Leistung bei wiederholten Belastungen, verglichen mit Kreatin oder Beta-Alanin allein ²⁴. Eine weitere Studie an Basketballspielern zeigte, dass eine kurze Supplementierung mit Kreatin, Beta-Alanin und L-Citrullin sowie deren

Kombination während eines sportartspezifischen Intervalltrainings körperliche und physiologische Leistungsparameter im Vergleich zu Placebo verbesserte¹⁹. Eine Studie verglich Natriumbicarbonat allein, die Kombination aus Natriumbicarbonat und Beta-Alanin sowie Beta-Alanin allein und berichtet, dass Natriumbicarbonat allein die Leistung bei wiederholten Sprints stärker verbesserte als die Kombination oder Beta-Alanin allein²⁵.

Zu möglichen Wechselwirkungen mit Arzneimitteln oder Enzymen wie CYP, zu Bindungsvorgängen oder zu Abschwächungen enthält das vorliegende Material keine Angaben. Eine Metaanalyse kommt zu dem Ergebnis, dass Beta-Alanin die Körperzusammensetzung wahrscheinlich nicht verbessert, unabhängig von Dosierung und Kombination mit Training, wobei die Sicherheit der Evidenz über die Endpunkte von niedrig bis moderat reichte¹⁶. Eine Studie untersuchte 28 Tage Beta-Alanin-Supplementierung und den akuten Interferenzeffekt hochintensiven Intervalltrainings auf Kraft und Körperzusammensetzung¹⁸. Eine weitere Arbeit hält fest, dass keine Studien den Effekt von Beta-Alanin in Kombination mit Diät und Training auf Veränderungen der Körperzusammensetzung als primäre Variable geprüft haben¹⁶, und dass künftige Studien zur Kombination mit hypokalorischer Diät und Trainingsprogrammen erforderlich sind¹⁶. Zu prüfen wäre, ob sich Aufnahme, Verstoffwechselung oder Wirkung von Beta-Alanin bei gleichzeitiger Gabe von Arzneimitteln verändern.

8. Überdosierung, Verträglichkeit, Grenzen

Die maximale Intensität war mit den Tabletten „sehr niedrig“ gegenüber „niedrig“ bei der Referenzform ($p < 0,001$), während sich Tabletten und Placebo bei den Nebenwirkungen nicht unterschieden². Der Zusammenhang zwischen Darreichungsform (rein vs. retardiert) und Nebenwirkungen ist nicht vollständig beschrieben².

Bei COPD-Patienten traten keine Nebenwirkungen auf, die mit der Einnahme in Verbindung gebracht werden konnten; die Compliance war zwischen β -Alanin und Placebo vergleichbar (100 (98–100) % vs. 98 (96–100) %, $p = 0,294$)¹². Das Muskelcarnosin stieg gegenüber Placebo um +2,82 (1,49–4,14) mmol/kg Feuchtgewicht ($p < 0,001$)¹², entsprechend +54 % vom Ausgangswert, ohne Nebenwirkungen¹². Ein Preworkout-Gemisch aus Koffein, Kreatin, β -Alanin, Aminosäuren und B-Vitaminen zeigte über 28 Tage keine unerwünschten Wirkungen auf renale und hepatische Blutmarker, Ruheherzfrequenz oder Blutdruck^{9,9}. Offen bleibt die Beziehung zwischen Konzentration und Sicherheit²⁸.

9. Die belastbarsten Arbeiten

Geordnet nach Aussagekraft, nicht nach Bekanntheit. Die vollständige Auswertung umfasst deutlich mehr Arbeiten; hier stehen die tragfähigsten.

Kontrollierte Studien am Menschen

- ¹ β -alanine supplementation to improve exercise capacity and performance: a systematic review and meta-analysis (2017)
- ² Effect of slow-release β -alanine tablets on absorption kinetics and paresthesia (2012)
- ³ The effect of beta-alanine supplementation on neuromuscular fatigue in elderly (55-92 Years): a double-blind randomized study (2008)
- ⁴ β -Alanine supplementation increased physical performance and improved executive function following endurance exercise in middle aged individuals (2018)
- Balsalazide in the maintenance treatment of patients with ulcerative colitis, a double-blind comparison with sulphasalazine (1988)
- ⁵ Effect of total parenteral nutrition on amino acid and glucose transport by the human small intestine (1993)
- ⁶ Oral nutritional supplement fortified with beta-alanine improves physical working capacity in older adults: a randomized, placebo-controlled study (2013)
- Effects of ingesting a pre-workout dietary supplement with and without synephrine for 8 weeks on training adaptations in resistance-trained males (2017)
- ⁷ Effects of Acute Beta-Alanine Supplementation on Anaerobic Performance in Trained Female Cyclists (2015)
- ⁸ Effects of β -alanine and sodium bicarbonate supplementation on the estimated energy system contribution during high-intensity intermittent exercise (2019)
- ⁹ Ingesting a preworkout supplement containing caffeine, creatine, β -alanine, amino acids, and B vitamins for 28 days is both safe and efficacious in ... (2014)
- ¹⁰ Effect of β -alanine supplementation during high-intensity interval training on repeated sprint ability performance and neuromuscular fatigue (2019)
- ¹¹ Effects of High-Dose, Short-Duration β -Alanine Supplementation on Cognitive Function, Mood, and Circulating Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) ... (2021)
- ¹² Efficacy of 12 weeks oral beta-alanine supplementation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a double-blind, randomized ... (2022)
- ¹³ Role of β -Alanine Supplementation on Cognitive Function, Mood, and Physical Function in Older Adults; Double-Blind Randomized Controlled Study (2023)
- ¹⁴ Effects of Four Weeks of β -Alanine Supplementation on Repeated Sprint Ability in Water Polo Players (2016)
- ¹⁵ Effects of beta-alanine supplementation on performance and muscle fatigue in athletes and non-athletes of different sports: a systematic review (2017)
- ¹⁶ Effects of beta-alanine supplementation on body composition: a GRADE-assessed systematic review and meta-analysis (2022)
- ¹⁷ β -Alanine Supplementation's Improvement of High-Intensity Game Activities in Water Polo (2018)
- Isoniazid-induced alteration of CSF neurotransmitter amino acids in Huntington's disease (1987)
- ¹⁸ Short-Time β -Alanine Supplementation on the Acute Strength Performance after High-Intensity Intermittent Exercise in Recreationally Trained Men (2019)

- ¹⁹ Effects of Combined Versus Single Supplementation of Creatine, Beta-Alanine, and L-Citrulline During Short Sprint Interval Training on Basketball ... (2025)
- ²⁰ Effects of Acute Beta-Alanine Ingestion and Immersion-Plus-Exercise on Connectedness to Nature and Perceived Pain (2021)
- ²¹ One-Week High-Dose β -Alanine Loading Improves World Tour Cyclists' Time-Trial Performance (2021)

10. Resümee

BELEGT

In den doppelblinden, placebokontrollierten Studien zeigt sich ein signifikanter, aber kleiner Gesamteffekt auf Belastungskapazität und Leistung (Effektstärke 0.18). Die Einnahme erhöht den Carnosin Gehalt des Muskels; in einer Studie über 24 Wochen mit 6.4 g täglich stieg er zu jedem Messzeitpunkt und erreichte maximal $+25.66 \pm 7.63$ mmol·kg⁻¹ dm. Die Positionsbestimmung der International Society of Sports Nutrition von 2015 hält fest, dass 4 bis 6 g täglich über mindestens 2 bis 4 Wochen die Muskelcarnosinkonzentration deutlich erhöhen und als intrazellulärer pH-Puffer wirken; ausgeprägtere Leistungseffekte nennt sie bei offenen Endpunktaufgaben und Zeitfahrten von 1 bis 4 Minuten Dauer.

PLAUSIBEL

Die Darreichungsform beeinflusst weniger die insgesamt aufgenommene Menge als die Geschwindigkeit des Konzentrationsanstiegs, und an diesen Anstieg ist die Paraesthesie gekoppelt; die Retardform erreichte bei gleicher Fläche unter der Kurve einen niedrigeren und späteren Plasmaspitzenwert. Offen bleibt, ob sich das bei wiederholter Einnahme über Wochen ebenso zeigt. **Vermutung:** Dass eine Einzeldosis von 1.6 g bei trainierten Radfahrerinnen das Belastungsempfinden unmittelbar nach dem ersten und zweiten Wingate-Test senkte, während keine Leistungsvariable einen Effekt zeigte, könnte bedeuten, dass eine Einzeldosis eher die Wahrnehmung als die Leistung betrifft.

Zu klären wäre zuerst, ob sich der Zusammenhang zwischen Anstiegsgeschwindigkeit und Paraesthesie bei wiederholter Einnahme über Wochen in gleicher Weise zeigt und ob er auch für andere Darreichungsformen gilt. Für den Darm steht eine eigene Prüfung aus, ob und wie oral zugeführtes Beta-Alanin die Carnosinkonzentration im Darmgewebe oder die Zusammensetzung des Mikrobioms verändert. In der Kognition steht eine Studie aus, die Beta-Alanin allein prüft und den Ausgangsstatus der Teilnehmenden vorab stratifiziert. Für Kraftleistungen und für Ausdauerbelastungen jenseits von 25 Minuten benennt die Positionsbestimmung von 2015 selbst weiteren Forschungsbedarf, und es bleibt die Frage offen, welche Trainingsprotokolle und welcher Trainingsstatus den Effekt am stärksten tragen.

11. Was offen ist

- **Dosis-Wirkung:** Welche Beta-Alanin-Dosis über welchen Zeitraum erhöht den Muskel-Carnosin-Gehalt optimal, und wie unterscheidet sich das zwischen Individuen?
- **Kognition:** Können die ersten kontrollierten Studien zu kognitiven Endpunkten in größeren, unabhängigen Stichproben bestätigt werden?
- **Kombinationen:** Wie lassen sich Effekte von Beta-Alanin in Kombinationspräparaten von denen anderer Inhaltsstoffe trennen?

12. Abzweige

Themen, Wirkwege und Ketten, in denen dieser Stoff vorkommt — für alle, die über den Stoff hinausschauen wollen.

- Wechselwirkungsnetz

Häufige Fragen

Wie wird Beta-Alanin üblicherweise eingenommen?

In den vorliegenden Studien wird Beta-Alanin oral als Pulver oder Tablette verabreicht, oft über mehrere Wochen. Die Dosierung variiert zwischen den Studien. Häufig wird eine langsame Freisetzung angestrebt, um Parästhesien zu reduzieren. Die Einnahme erfolgt meist täglich, teils in Kombination mit anderen Substanzen.

Welche Nebenwirkungen sind dokumentiert?

Die häufigste berichtete Nebenwirkung ist Parästhesie, ein Kribbeln oder Taubheitsgefühl, das dosisabhängig auftritt. In kontrollierten Studien zur Sicherheit wurden keine schwerwiegenden unerwünschten Ereignisse berichtet. Langfristige Sicherheitsdaten fehlen jedoch. Die Studien zu langsam freisetzenden Formulierungen deuten auf eine bessere Verträglichkeit hin.

Gibt es Studien zu Beta-Alanin bei älteren Menschen?

Ja, eine vielzitierte kontrollierte Studie aus dem Jahr 2008 untersuchte die Wirkung von Beta-Alanin auf neuromuskuläre Ermüdung bei Menschen im Alter von 55 bis 92 Jahren. Eine weitere Studie von 2013 prüfte ein orales Nahrungsergänzungsmittel mit Beta-Alanin bei älteren Erwachsenen. Die Datenlage zu dieser Population ist jedoch begrenzt.

Quellen

- 1 **β -alanine supplementation to improve exercise capacity and performance: a systematic review and meta-analysis**
Saunders B, Elliott-Sale K, Artioli GG, Swinton PA, Dolan E, Roschel H et al. · 2017
- 2 **Effect of slow-release β -alanine tablets on absorption kinetics and paresthesia**
Décombaz J, Beaumont M, Vuichoud J, Bouisset F, Stellingwerff T · 2012
- 3 **The effect of beta-alanine supplementation on neuromuscular fatigue in elderly (55-92 Years): a double-blind randomized study**
Stout JR, Graves BS, Smith AE, Hartman MJ, Cramer JT, Beck TW et al. · 2008
- 4 **β -Alanine supplementation increased physical performance and improved executive function following endurance exercise in middle aged individuals**
Furst T, Massaro A, Miller C, Williams BT, LaMacchia ZM, Horvath PJ · 2018
- 5 **Effect of total parenteral nutrition on amino acid and glucose transport by the human small intestine**
Inoue Y, Espat NJ, Frohnapple DJ, Epstein H, Copeland EM, Souba WW · 1993
- 6 **Oral nutritional supplement fortified with beta-alanine improves physical working capacity in older adults: a randomized, placebo-controlled study**
McCormack WP, Stout JR, Emerson NS, Scanlon TC, Warren AM, Wells AJ et al. · 2013
- 7 **Effects of Acute Beta-Alanine Supplementation on Anaerobic Performance in Trained Female Cyclists**
Glenn JM, Smith K, Moyan NE, Binns A, Gray M · 2015
- 8 **Effects of β -alanine and sodium bicarbonate supplementation on the estimated energy system contribution during high-intensity intermittent exercise**
da Silva RP, de Oliveira LF, Saunders B, Saunders B, de Andrade Kratz C, de Salles Painelli V et al. · 2019
- 9 **Ingesting a preworkout supplement containing caffeine, creatine, β -alanine, amino acids, and B vitamins for 28 days is both safe and efficacious in recreationally active men**
Kendall KL, Kendall KL, Moon JR, Fairman CM, Spradley BD, Tai CY et al. · 2014
- 10 **Effect of β -alanine supplementation during high-intensity interval training on repeated sprint ability performance and neuromuscular fatigue**
Miloni F, de Poli RAB, Saunders B, Gualano B, da Rocha AL, Sanchez Ramos da Silva A et al. · 2019
- 11 **Effects of High-Dose, Short-Duration β -Alanine Supplementation on Cognitive Function, Mood, and Circulating Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) in Recreationally-Active Males Before Simulated Military Operational Stress**
Varanoske AN, Wells AJ, Boffey D, Harat I, Frosti CL, Kozlowski GJ et al. · 2021
- 12 **Efficacy of 12 weeks oral beta-alanine supplementation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial**
De Brandt J, Derave W, Vandenabeele F, Pomiès P, Blancquaert L, Keytsman C et al. · 2022
- 13 **Role of β -Alanine Supplementation on Cognitive Function, Mood, and Physical Function in Older Adults; Double-Blind Randomized Controlled Study**
Ostfeld I, Ben-Zeev T, Zamir A, Levi C, Gepner Y, Springer S et al. · 2023
- 14 **Effects of Four Weeks of β -Alanine Supplementation on Repeated Sprint Ability in Water Polo Players**
Brisola GM, Artioli GG, Papoti M, Zagatto AM · 2016
- 15 **Effects of beta-alanine supplementation on performance and muscle fatigue in athletes and non-athletes of different sports: a systematic review**
Berti Zanella P, Donner Alves F, Guerini de Souza C · 2017
- 16 **Effects of beta-alanine supplementation on body composition: a GRADE-assessed systematic review and meta-analysis**
Ashtary-Larky D, Bagheri R, Ghanavati M, Asbaghi O, Wong A, Stout JR et al. · 2022
- 17 **β -Alanine Supplementation's Improvement of High-Intensity Game Activities in Water Polo**
Brisola GMP, de Souza Malta E, Santiago PRP, Vieira LHP, Zagatto AM · 2018
- 18 **Short-Time β -Alanine Supplementation on the Acute Strength Performance after High-Intensity Intermittent Exercise in Recreationally Trained Men**
Freitas MC, Cholewa J, Panissa V, Quizzini G, de Oliveira JV, Figueiredo C et al. · 2019
- 19 **Effects of Combined Versus Single Supplementation of Creatine, Beta-Alanine, and L-Citrulline During Short Sprint Interval Training on Basketball Players' Performance: A Double-Blind Randomized Placebo-Controlled Trial**
Li M, Sheykhlovand M · 2025
- 20 **Effects of Acute Beta-Alanine Ingestion and Immersion-Plus-Exercise on Connectedness to Nature and Perceived Pain**
Salatto RW, McGinnis GR, Davis DW, Carrier B, Manning JW, DeBeliso M et al. · 2021
- 21 **One-Week High-Dose β -Alanine Loading Improves World Tour Cyclists' Time-Trial Performance**
Ávila-Gandia V, Torregrosa-García A, Pérez-Piñero S, Ortolano R, Abellán-Ruiz MS, López-Román FJ · 2021
- 22 **For example, carnosine scavenges reactive oxygen species (ROS) as well as alpha-beta unsaturated aldehydes created by pe...**
· 2021
- 23 **These molecules have a wide range of effects-principally with anti-inflammatory, antioxidant, antiglycation, anticarbony...**
· 2023
- 24 **Collectively, the combination of creatine and β -alanine supplementation enhanced high-intensity exercise performanc...**
· 2025
- 25 **In conclusion, these results indicate that supplementation with acute NaHCO₃ improved repeated-sprint performance more t...**
· 2013
- 26 **Ergogenic effects of β -alanine and carnosine: proposed future research to quantify their efficacy. β -alanine is an amino...**
· 2012
- 27 **Dietary supplementation of PWS and PWS + S did not increase the incidence of reported side effects or significantly affe...**
· 2017
- 28 **Detailed information on the relationship between concentration and safety/efficacy is necessary to evaluate the clinical...**
· 1998
- 29 **BSZ was not significantly different from SASP in maintaining remission in patients with UC but had fewer side-effects....**
· 1988
- 30 **Effects of β -alanine supplementation on exercise performance: a meta-analysis**
Hobson RM, Saunders B, Ball G, Harris RC, Sale C · 2012
- 31 **Effects of beta-alanine supplementation on the onset of neuromuscular fatigue and ventilatory threshold in women**
Stout JR, Cramer JT, Zoeller RF, Torok D, Costa P, Hoffman JR et al. · 2007
- 32 **Beta-alanine (Carnosyn™) supplementation in elderly subjects (60-80 years): effects on muscle carnosine content and physical capacity**
del Favero S, Roschel H, Solis MY, Hayashi AP, Artioli GG, Otaduy MC et al. · 2012
- 33 **Twenty-four Weeks of β -Alanine Supplementation on Carnosine Content, Related Genes, and Exercise**
Saunders B, Saunders B, DE Salles Painelli V, DE Oliveira LF, DA Eira Silva V, DA Silva RP et al. · 2017
- 34 **International society of sports nutrition position stand: Beta-Alanine**
Trexler ET, Smith-Ryan AE, Stout JR, Hoffman JR, Wilborn CD, Sale C et al. · 2015
- 35 **Physiological Roles of Carnosine in Myocardial Function and Health**
Creighton JV, de Souza Gonçalves L, Artioli GG, Tan D, Elliott-Sale KJ, Turner MD et al. · 2022
- 36 **The Effect of β -Alanine Supplementation on Performance, Cognitive Function and Resiliency in Soldiers**
Ostfeld I, Hoffman JR · 2023
- 37 **Effects of Beta-Alanine Supplementation on Physical Performance in Aerobic-Anaerobic Transition Zones: A Systematic Review and Meta-Analysis**
Huerta Ojeda Á, Tapia Cerda C, Poblete Salvatierra MF, Barahona-Fuentes G, Jorquera Aguilera C · 2020
- 38 **Sodium bicarbonate and beta-alanine supplementation: Is combining both better than either alone? A systematic review and meta-analysis**
Curran-Bowen T, Guedes da Silva A, Barreto G, Buckley J, Saunders B · 2024

International Health Research

Forschung, eingeordnet. Jede Aussage führt zur Originalarbeit; die Entscheidung im Einzelfall trifft die behandelnde Person.
ih-research.com/wissen/beta-alanin/ · Stand 2026-10-16