

Nahrungsergänzungsmittel in der Sportlerernährung

oder:

Was es alles gibt,
das ich nicht brauche!

(Aristoteles)

Substitution

oder

Supplementation?

Nahrungsergänzungsmittel (NEM)

- sind gesetzlich nicht eindeutig definiert
- unterliegen keiner Zulassungspflicht, wenn sie den lebensmittelrechtlichen Bestimmungen entsprechen
(mit Ausnahme der Nahrungsergänzungsmittel, die einem diätischen Zweck dienen oder neuartiger Lebensmittel)
- sind anzeigepflichtig (§ 5 NemV)
- der Hersteller ist nicht verpflichtet, Wirksamkeit oder Unbedenklichkeit nachzuweisen
- der Hersteller ist aber für die gesundheitliche Unbedenklichkeit verantwortlich

Nahrungsergänzungsmittel II

Definition

- werden wegen ihres Nährwerts verzehrt, um die tägliche, gewöhnliche Ernährung zu ergänzen
- sind Lebensmittel, die einen oder mehrere Nährstoffe in konzentrierter Form enthalten, z.B. Vitamine, Provitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente
- weisen eine Lebensmittel untypische Form auf (Tabletten, Kapseln etc.)

Nahrungsergänzungsmittel III

Deklaration: als Nahrungsergänzungsmittel,
Aufweisen einer eindeutigen
Verzehrsempfehlung

**Abgrenzung der Nahrungsergänzungsmittel zu
Arzneimitteln:**

Lt. §1 LMBG bzw. Nachfolgeparagraf im LFBG
müssen Nahrungsmittel überwiegend der
Ernährung, vor allem der Versorgung mit
Mikronährstoffen, oder dem Genuss dienen

Rechtliche Situation I

- **Verordnung über Nahrungsergänzungsmittel (BGBI Jahrgang 2004 Teil I Nr. 25, ausgegeben zu Bonn am 27. Mai 2004)**
- **diese Verordnung dient der Umsetzung der Richtlinie 2002/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 10. Juni 2002 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über NEM**

Rechtliche Situation II

- die Verordnung über NEM enthält eine Positivliste über Vitamine und Mineralstoffe, die als Nährstoffe bei der Herstellung von Nahrungsergänzungsmitteln verwendet werden dürfen
- für andere Nährstoffe oder sonstige Stoffe mit ernährungsspezifischer oder physiologischer Wirkung, die nicht in der Positivliste geregelt werden, trifft die Verordnung noch keine Regelung

Anlagen 1 und 2 zu § 3 der Verordnung über Nahrungsergänzungsmittel
(Nahrungsergänzungsmittelverordnung – NemV, BGBl. I 2004, 1011)

Rechtliche Situation III

- ist es beabsichtigt, solche nicht zugelassenen Stoffe herzustellen und in Verkehr zu bringen, besteht die Möglichkeit, eine Ausnahmegenehmigung nach § 37 LMBG bzw. eine Allgemeinverfügung nach § 47a LMBG zu beantragen (bzw. den Nachfolgeparagrafen im LFBG)
- Dringend erforderlich ist noch die Festlegung von Höchstmengen für Vitamine und Mineralstoffe (diese werden erst zu einem späteren Zeitpunkt gemeinschaftsrechtlich geregelt)

Anlagen 1 und 2 zu § 3 der Verordnung über Nahrungsergänzungsmittel
(Nahrungsergänzungsmittelverordnung – NemV, BGBL. I 2004, 1011)

Vorgeschlagene Höchstmengen für die Verwendung von Vitaminen und Mineralstoffen in Nahrungsergänzungsmitteln, bezogen auf die vom Hersteller empfohlene Tagesdosis (nach BfR)

Nährstoffe		Empfohlene Tageszufuhr Für Erwachsene ¹	Vorschlag für Höchstmengen in Nahrungsergänzungsmitteln	Bemerkungen
Vitamine				
Vitamin A	µg	800	400 (nur für Erwachsene)	für Kinder zwischen 4 und 10 Jahren: 200 µg
β-Carotin	mg	2-4 ²	2	
Vitamin D	µg	5	5	für Personen > 65 Jahren: 10 µg
Vitamin E (Äquivalente)	mg	11-15 ²	15	
Vitamin K	µg	80 ²	80	
Vitamin B ₁	mg	1,3	4	
Vitamin B ₂	mg	1,5	4,5	
Niacin	mg	17	17	keine Verwendung von Nicotinsäure
Vitamin B ₆	mg	1,6	5,4	
Folat-Äquivalente	µg	400	400 (als Folsäure)	
Pantothensäure	mg	6 ²	18	
Biotin	µg	60 ²	180	
Vitamin B ₁₂	µg	3	3-9	
Vitamin C	mg	100	225	

Mineralstoffe

Natrium	mg	550 ³	0	
Chlorid	mg	830 ³	0	
Kalium	mg	2000 ³	500	
Calcium	mg	1000-1200	500	
Phosphor	mg	15 bis < 19 Jahre: 1250 ab 19 Jahre: 700	250 (als Phosphat)	
Magnesium	mg	15 bis < 19 Jahre: 400/350 19 bis < 25 Jahre: 400/310 25 bis < 65 Jahre: 350/300 65 Jahre und älter: 350/300 (m/w)	250	ggf. auf 2 Einzeldosen aufteilen
Eisen	mg	15 bis < 19 Jahre: 12/15 19 bis < 51 Jahre: 10/15 51 Jahre und älter: 10/10 (m/w)	0	
Jod	µg	180-200	100	
Fluorid ⁴	mg	15 bis < 19 Jahre: 3,2/2,9 19 bis 65 Jahre und älter: 3,8/3,1 (m/w)	0	
Zink	mg	7 (w) 10 (m)	2,25	keine Supplementierung bei Kindern/Jugendlichen bis zum vollendeten 17. Lebensjahr
Selen	µg	30-70	25-30	
Kupfer	µg	ab 15 Jahre: 1000-1500 ²	0	
Mangan	mg	2-5 ²	0	
Chrom	µg	30-100 ²	60	
Molybdän	µg	50-100 ²	80	vorgeschlagene Höchstmenge nicht für Kinder bis einschließlich 10 Jahre

¹ Empfohlene Zufuhr in Deutschland für Jugendliche und Erwachsene ab 15 Jahren (D-A-CH, 2000)

² für eine angemessene tägliche Zufuhr (D-A-CH, 2000)

³ für eine minimale Zufuhr (D-A-CH, 2000)

⁴ für die Gesamtzufuhr zur Kariesprävention (D-A-CH, 2000)

**Sport(ler)ernährungsprodukte =
„Diätetische Lebensmittel“**

**werden geregelt nach § 1 der
Diätverordnung**

(erlaubt Werbung zur Zweckbestimmung,
es erfolgt nur eine Meldung, keine Prüfung,

Gefahr: „trojanische Pferde“).

Eckdaten zu NEM

- 2006 wurden in Deutschland für Sportlernahrung ca. 550 Mio. € ausgegeben
- für NEM allgemein wurde das Marktpotential für 2007 auf ca. 5,8 Mrd. € geschätzt
- bei der Olympiade in Athen nahmen ca. 95% der Teilnehmer NEM
(ein Athlet gab im Interview an, täglich 29 Präparate einzunehmen)
- Durchschnittlich 12% des Umsatzes von Fitness-Studios wird durch NEM erzielt (teilweise bis zu 25%)

Bezugsquellen von NEM

- Fitness-Studios
- Sportgeschäfte
- Messen
- Sportveranstaltungen
- Privater Vertrieb
- Zeitschriften
- Internet
- Kaufhäuser
- Tankstellen
- Kataloge

Gründe für die Einnahme von NEM

- Ausgleich von Defiziten
- Leistungssteigerung
- Muskelaufbau
- Regulation der Körpermasse
- Trainings- Wettkampfverpflegung
- Verkürzung der Regenerationszeit
- hohe Nährstoffdichte bei kleinem Volumen
(Zeit-Mengenproblem)
- keine unerwünschten Begleitstoffe
(Fett, Cholesterin, Purine)
- Stärkung der Psyche
- einfache Zubereitung und Einnahme

Mögliche Einteilung der NEM

- 1. Kohlenhydratreiche Energieprodukte
- 2. Kohlenhydrat-Elektrolyt-Lösungen
- 3. Proteine und Proteinkomponenten
- 4. Supplemente
 - 4.1 Essentielle Nährstoffe
z.B. Mineralstoffe, Spurenelemente,
Vitamine
 - 4.2 Andere Nahrungskomponenten
z.B. Kreatin, Carnitin, BCAAs

Kohlenhydratreiche Energieprodukte

- **Definition:**
 - wichtigste energieliefernde Nährstoffgruppe
- **Erhoffte Wirkung:**
 - Füllung der Glykogenspeicher, Stabilisierung des Blutzuckerspiegels, Energiequelle während der Belastung
- **Studien:**
 - Wirkungen sind belegbar
- **Beurteilung:**
 - Zielgruppenspezifisch empfehlenswert, z.B. zur Superkompensation

Kohlenhydrat-Elektrolyt Getränke

- **Definition:**
 - Getränk zur Kompensierung von Flüssigkeit und Nährstoffen
- **Erhoffte Wirkung:**
 - Ausgleich der Defizite, Leistungssteigerung, effektive Regeneration
- **Studien:**
 - Wirkungen sind belegbar
- **Beurteilung:**
 - empfehlenswert, je nach Einsatz

Proteine

Gesundheitsaspekt

Protein-Supplemente enthalten kein Fett oder Cholesterin, die normalerweise in proteinreicher Nahrung vorkommen

Sicherheit:

Proteinreiche Diäten: erhöhter Verlust von Calcium

angenommene Beeinträchtigung der Nierenfunktion wurden in jüngsten Übersichtsarbeiten nicht nachgewiesen (<4g Prot./kg BW/d)

während proteinreicher Diäten sollten Sportler ausreichend Flüssigkeit aufnehmen!!!

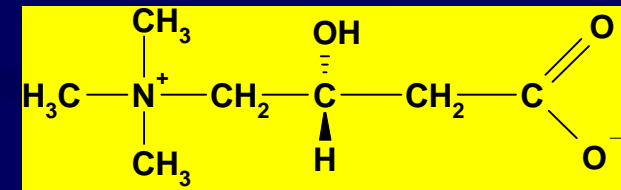


Supplemente: andere Nahrungskomponenten



L-Carnitin

- Definition: Eiweißverbindung aus den AS Methionin und Lysin (Gamma-hydroxy-amino-butyric acid)



- Erhoffte Wirkung:

Steigerung der Körperfettverbrennung und Förderung der sportlichen Leistung

Verbesserung des Muskelwachstums, Versorgung der Muskulatur mit mehr Sauerstoff

- Studien [17.000 scientific papers](#):
 - erhoffte Wirkung kann meist nicht belegt werden
 - Studien mit Wirkungsnachweis sind oft nicht wiss. haltbar

Carnitin

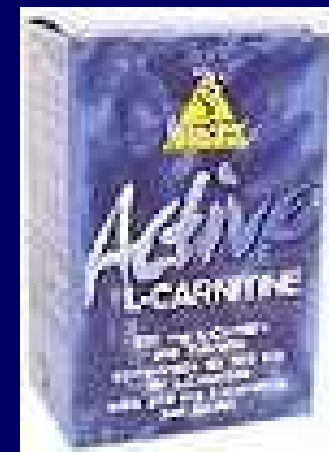


Sicherheit:

- die Supplementation selbst pharmakologischer Dosen gilt als sicher
- eine tägliche Aufnahme von bis zu 6 g täglich scheint keine widrigen Nebenwirkungen zu haben
- D-/D-L-Carnitine darf nicht eingenommen werden

Beurteilung:

– bedingt zu empfehlen



CLA

(Produktion / Verbrauch von ca. 6 Tonnen/a
in Deutschland)



Versprochene Wirkung:

- Abbau von Körperfett
- Hemmung des Stresshormons Cortisol
- antikanzerogene Wirkung
- hoher antioxidativer Effekt
- bei höherer Dosierung anaboler Effekt.

Sicherheit:

gravierende Nebenwirkungen nicht bekannt, z.T.
Übelkeit, aber je nach Produkt teilweise sehr hoher
Anteil von trans-Fettsäuren (KHK-Risiko ↑)

Kreatin

- **Definition:**
 - Zwischenprodukt des Energiestoffwechsels aus den AS Glycin, Arginin und Methionin
- **Erhoffte Wirkung:**
 - Kraftzuwachs
 - Muskelaufbau (keine Muskelhypertrophie!!!)
- **Studien:**
 - Wirkungen sind belegbar, aber mit Einschränkungen (z.B. Non-Responder, Koffein-Wechselwirkungen)
- **Beurteilung:**
 - Situationsspezifisch empfehlenswert (unter Beachtung möglicher Risiken)

Kreatinergänzung und Leistungsfähigkeit



Kreatin



Gesundheitsaspekt

(Verkauf von ca. 50 Tonnen K. In Deutschland/Jahr)

Sicherheit:

- Auswirkungen langfristiger Supplementation bleiben unbekannt
- Risiko: Sportler nehmen mehr als die empfohlene Dosis in Kombination und mit anderen ergogenen Zusätzen
- keine 100 %ige Reinheit bei Billigpräparaten
- Kontamination/Nebenprodukte: Dyanamide, Dicyandiamide, Dihydrotriazin
- Kreatin kann die endogene Produktion von Formaldehyd erhöhen
(Yu PH, 2000)

Kreatin



- In der **Aufladephase** werden die vier Portionen gleichmäßig über den Tag verteilt eingenommen. Mit einer Verzögerung von 30 Minuten zur Kreatineinnahme sollten zusätzlich schnellverfügbare Kohlenhydrate wie Maltrodextrin, Dextrose, Fructose oder Weißmehlprodukte sowie Eiweiß verzehrt werden, um Blutzuckerspitzen und eine resultierende Insulinsekretion zu bewirken. Dies führt zu einer verbesserten Ausnutzung des aufgenommenen Kreatins.
- In der **Erhaltungsphase** wird die Muskelsättigung durch eine tägliche Einzeldosis von zwei bis drei Gramm aufrechterhalten. Die Einnahme empfiehlt sich zwischen den Mahlzeiten und in ausreichendem zeitlichen Abstand vor dem Training und kann bis zu weiteren vier bis sechs Wochen eingenommen werden.
- Nach der Erhaltungsphase sollte eine Phase (**Ruhephase**) ohne Supplementierung über sechs Wochen eingehalten werden. Dadurch wird einer potentiellen Gewöhnung an die extreme Zufuhr von Kreatin entgegen gewirkt.

Kreatin



Effekte einer Kreatinzufuhr:

- Training auf höchstem /höherem Niveau
- Steigerung der körperlichen Leistung
- beugt Muskelabbau vor
- Hinauszögern der Ermüdung
- Erreichen eines höheren Leistungsniveaus

Dosierung

- 5 Tage 15-20 g als Aufbaudosis
- 14 Tage 2 g Erhaltungsdosis
- Kohlenhydrate erhöhen Kreatin

Kreatinkonzentrationen

- Ältere: ca. 20-30 millimol Kreatin pro kg Muskel trockenmasse
- Jüngere: ca. 60-90 –"-
- Jüngere Sport Treibende: ca. 140-150 –"-
- à Hochleistungssportler profitieren seltener von einer oralen Kreatinzufuhr

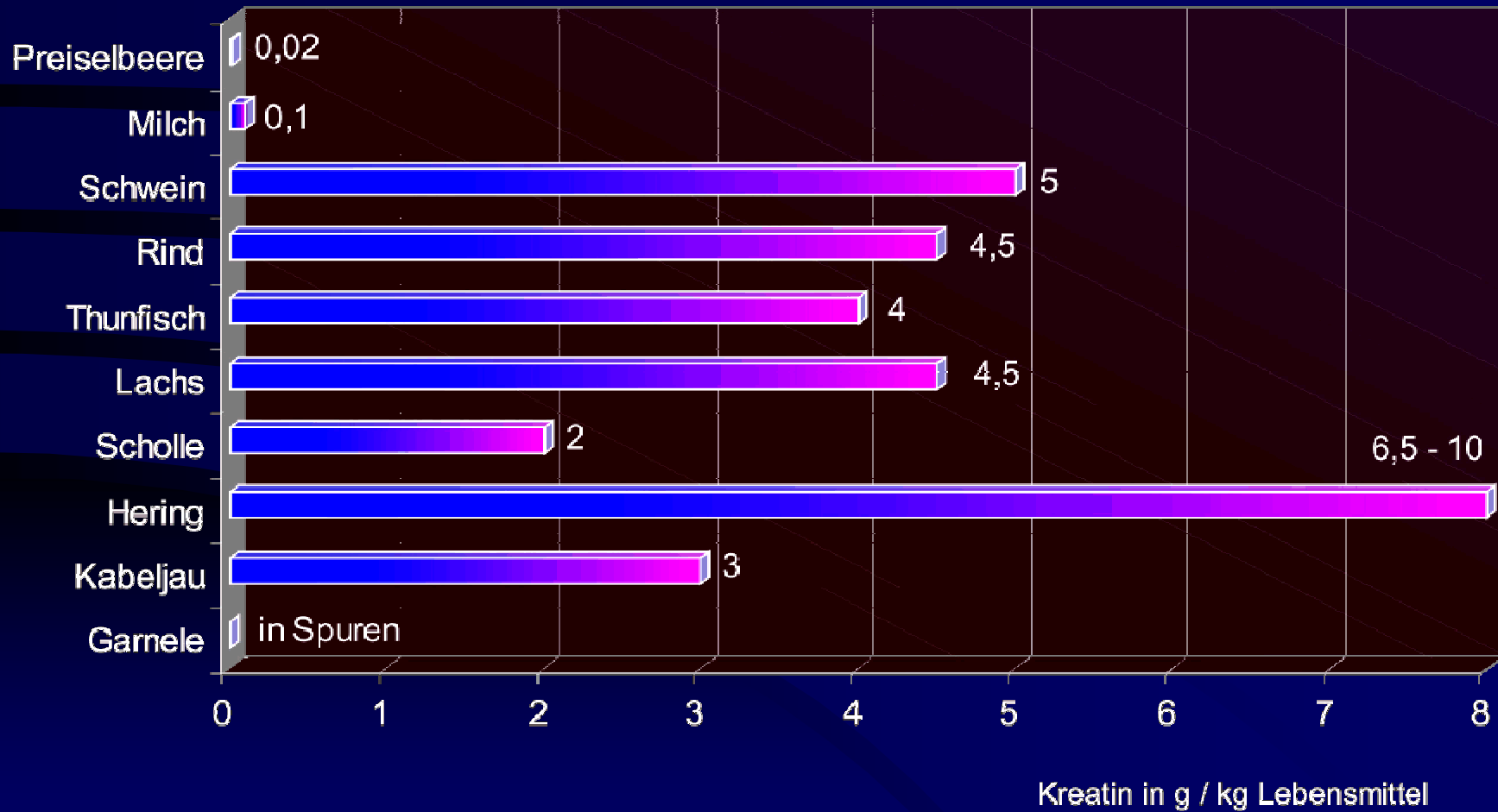
Qualität

- **Kreatinin:** Abbauprodukt des Kreatins, sollte möglichst wenig enthalten sein
- **Dicyandiamid:** hohe Konzentrationen in billigeren Produkten; evt. Entstehung von toxischen Verbindungen
- **Flüssiges Kreatin:** nur einige Stunden stabil, danach Zerfall zu Kreatinin

Wechsel-/Nebenwirkungen

- **Coffein: Beeinflussung der Wirkung**
- **Muskelkrämpfe (evt. Mg zuführen)**
- **Blähungen**
- **Verbesserte Absorption durch Traubenzucker**

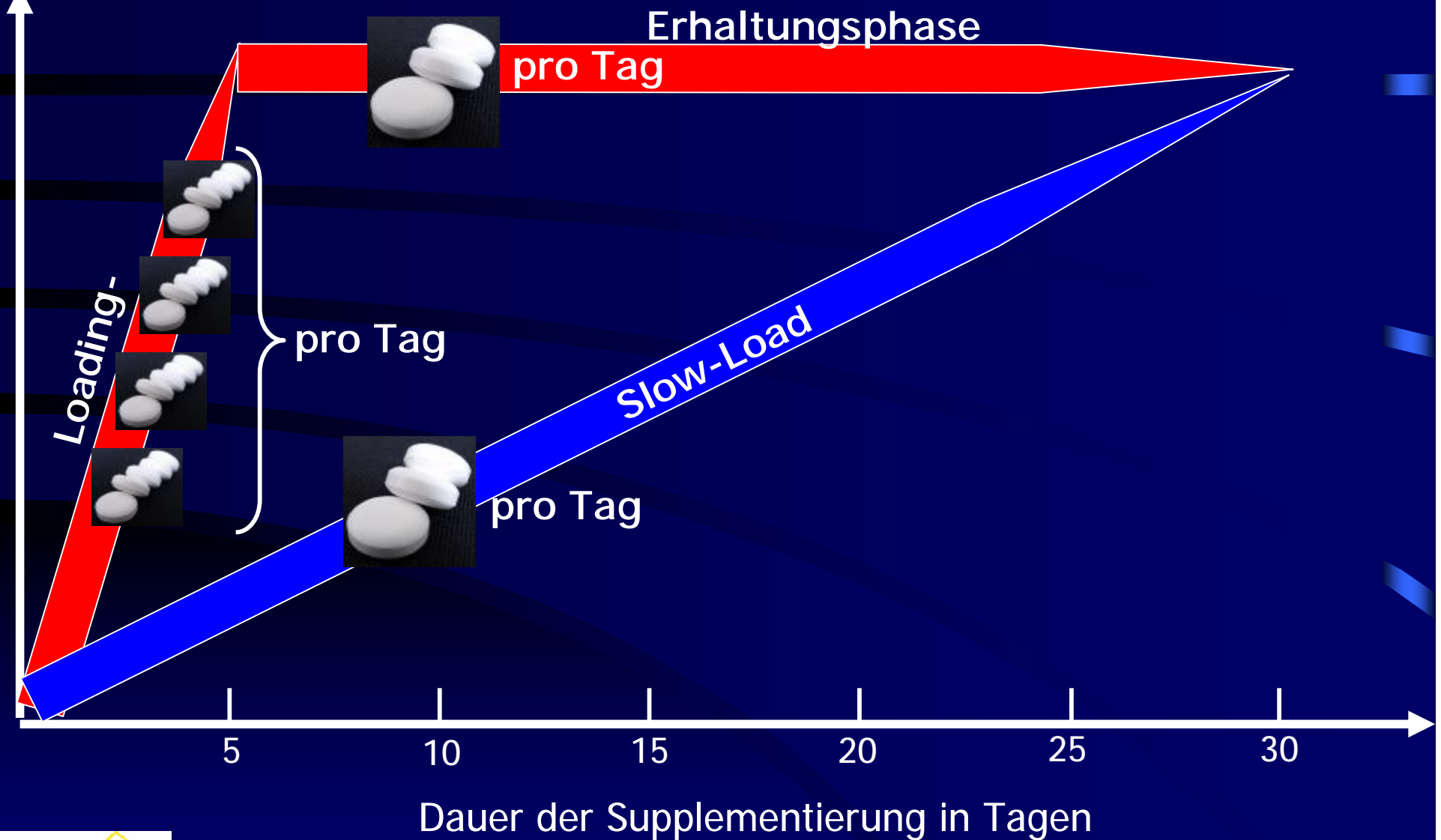
Kreatingehalt ausgewählter Lebensmittel



Quelle: Institut für Sporternährung e.V.

Die Zielsetzung bestimmt das Verfahren der Kreatinsupplementierung

Mögliche Leistungssteigerung



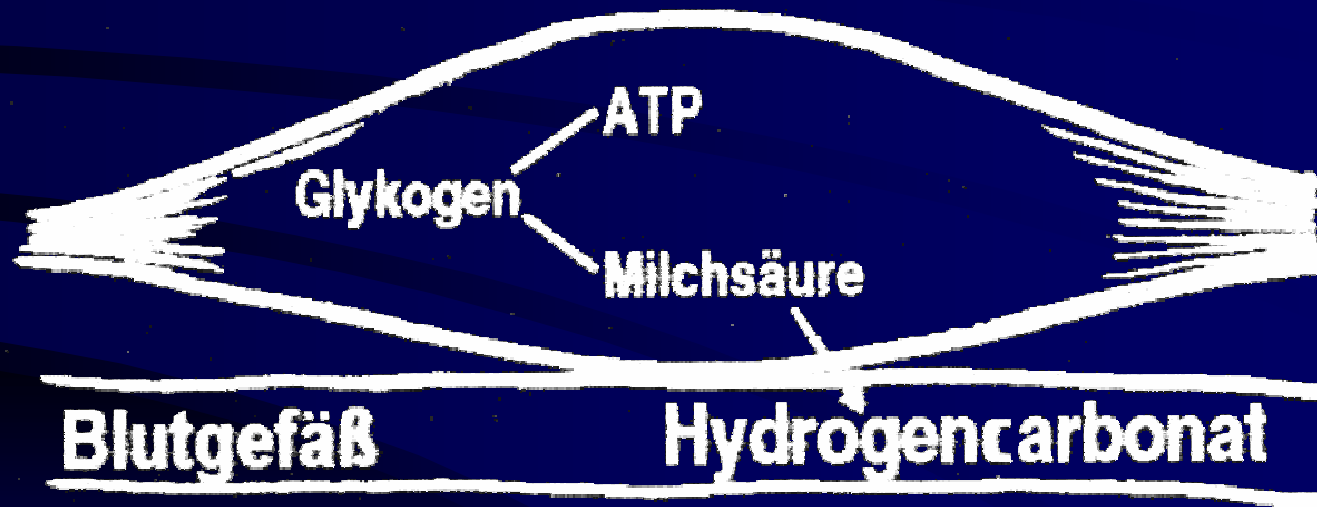
Kreatinpyruvat

(in Deutschland z.Zt. nicht zugelassen)

- **Definition:**
 - Kombinationsprodukt aus Kreatin und Pyruvat
- **Erhoffte Wirkung:**
 - Wie Kreatin - nur deutlich gesteigert
- **Studien:**
 - Verbesserte Wirkung gegenüber Kreatin sind nicht belegt
- **Beurteilung:**
 - Nicht empfehlenswert

Hydrogencarbonat bei anaerober Belastung (Soda-Loading / Soda-“Doping“)

Muskelzelle



aus Wagner, Peil, Schröder; Trink Dich Fit, pala-verlag

Hydrogencarbonatgehalt ausgewählter Mineralwässer

Mineral- und Heilwässer	Hydrogen- carbonatgehalt g/l
Staatlich Fachingen	1,9
Hubertus Sprudel	1,9
Apollinaris	1,8
Arieheller Brunnen	1,7
Kaiser-Friedrich-Quelle	1,6
Rosbacher Ur-Quelle	1,4
Überkinger	1,4
Hassia	1,2
Christinen Brunnen	0,4
San Pellegrino	0,2

HMB

Wirksamkeit / Gesundheitsfaktor

Annahme:

Hemmung des Proteinabbaus bei hartem
Widerstandstraining und antikatabole
Wirkung



Sicherheit:

Nebenwirkung bei langfristiger Einnahme:
Akne, Nierenbelastung

nicht als NEM zugelassen!!!



BCAA und Aminosäuren



Versprochene Wirkung:

BCAA:

Erhöhung der Leistungsfähigkeit durch Senkung des Muskelproteinabbaus und Vorbeugung vor mentaler Ermüdung während des Trainings

•Studien:

- antikataboler Effekt konnte in einigen Studien belegt werden
- kein Beweis für muskelaufbauende Wirkung

•Beurteilung:

- bedingt sinnvoll, weitere Studien sind abzuwarten

BCAA und Aminosäuren

Versprochene Wirkung:

Arginin, Ornithin und Lysin:
anabole Wirkungen durch Stimulierung von HGH
und Insulin

Leucin: stimuliert Proteinsynthese im Muskel
unter katabolen Bedingungen

Glutamin:
Förderung der Protein- und Glykogenbildung
des Körpers durch Wassereinlagerung in die Zelle,
Schutz der Strukturproteine im Muskel





BCAA und Aminosäuren



Sicherheit:

Nebenwirkungen infolge hoher oraler Dosen (10 g oder mehr) von einzelnen Aminosäuren möglich (gastrointestinale Symptome, Magenkrämpfe, Beeinträchtigung der Resorption anderer Aminosäuren und schwere Vergiftungen)

BCAA-Supplemente sind relativ sicher, infolge hoher Dosen gastrointestinale Probleme möglich

Glutamin-Supplemente:
keine Nebenwirkungen beobachtet,
bei Einnahme ausreichende Flüssigkeitszufuhr wichtig

Taurin

- Aminosäure (im Säuglingsalter essentiell - für die geistige Entwicklung notwendig)
- Soll beim Erwachsenen unter hoher körperlicher Belastung nicht mehr ausreichend gebildet werden
- Studien haben (?) eine Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit (4-6%) durch Steigerung der maximalen Sauerstoffaufnahmekapazität und niedrigerer Katecholaminwerte (zentralnervöser oder peripherer Effekt?) mit Änderung der Hämodynamik am Herzen (Anstieg von Schlagvolumen und Ejektionsfraktion) ergeben
- Taurin soll stabilisierend auf die Zellmembran wirken



Koffein und Guarana



Wirksamkeit/Gesundheitsaspekt

Mentale Kraft / körperliche Power

Sicherheit:

mögliche Nebenwirkungen infolge einer Überversorgung: Nervosität, Angst oder Herzklopfen

kommerzielles Guarana-Pulver kann zuviel synthetisches Koffein enthalten

Koffein steht **nicht mehr** auf der Dopingliste, bisher: positiver Dopingfall: $> 12 \mu\text{g}$ Koffein / ml Urin

Koffein

- diuretischer Effekt nicht in allen Studien nachweisbar; keine Beweise für eine Elektrolyt-Dysbalance [Neuhäuser-Berthold et al., 1997; Armstrong, 2002];
- Koffein verursacht einen Wasserverlust von 1.17ml/mg Koffein [Stookey, 1998]
- metabolisch: stimuliert die Glucose-Absorption im Dünndarm [Armstrong, 2002]
- ergogen:
 - Schnelligkeit und Kraft:
die meisten Studien berichten von einer leistungssteigernden Wirkung [Graham, 1998]
 - Ausdauerfähigkeit:
Anstieg der FFA im Blut, Muskelglycogen soll eingespart werden (wurde nicht in allen Studien bewiesen) [Graham, 1998]

Koffein und Leistungsfähigkeit I

Zusammenfassung der Studien, in denen Koffein und Schnelligkeit oder Kraft untersucht wurden

<i>Autor</i>	<i>Protokoll</i>	<i>Schlüsselergebnisse</i>
Anselme	wiederholte 6 s-Sprints	* Koffein erhöhte Maximalkraft um 7%
Greer	4 Wingate Tests	* kein Unterschied bzgl. Kraftparametern
Collomp	1 Wingate Test	* kein Unterschied bzgl. Kraftparametern
Collomp	100 m Schwimmen	* trainierte Schwimmer waren ca. 1 s schneller
Wiles	simulierter 1500 m-Lauf	* mit Koffein 4 s schneller
MacIntosh	1500 m Schwimmen	* mit Koffein 23 s schneller
Cohen	21 km-Straßenrennen	* kein Unterschied
Bergland	21 km-Langlauf	* mit Koffein 3,2% schneller (in der Höhe)
Ivy	2 h Fahrradfahren	* mit Koffein 7,3% mehr verrichtete Arbeit
Wemple	3 h Fahrradfahren bei 60 % VO_{2max} , dann 500 UpM bei hohem Widerstand (5-6 min)	* kein Effekt durch Koffein
Kovacs	ca. 1 h Fahrrad-Zeitfahren	* mit Koffein 3,6 min schneller

Koffein und Leistungsfähigkeit II

Zusammenfassung von Ergebnissen von Studien zu Koffein und Ausdauersport.

Studie	Testbedingungen	n	Ergebnisse
Costill et al. 1978	80% VO ₂ max bis Erschöpfung 330 mg Koffein	9	↑ 75/96 min für Plazebo/Koffein ↑ FFA
Ivy et al. 1979	69% VO ₂ max 120 min 250 mg Koffein	9	↑ Fettoxidation 31%
Essig et al. 1980	65–75% VO ₂ max 30 min 5 mg/kg Koffein	7	↓ Glykogenverbrauch 42% ↑ TG-Verbrauch Muskel
Butts u. Crowell 1985	75% VO ₂ max bis Erschöpfung 300 mg Koffein	28 15F/13M	↔ Ausdauer
Sasaki et al. 1987a	80% VO ₂ max bis Erschöpfung 300 mg Koffein	5	↑ Ausdauer 35%
Sasaki et al. 1987b	62–67% VO ₂ max 120 min 800 mg Koffein	7	↔ Ausdauer
Erickson et al. 1987	65–70% VO ₂ max 90 min 5 mg/kg Koffein	5	↓ Muskelglykogen 30%
Tarnopolsky et al. 1989	80% VO ₂ max 90 min 6 mg/kg Koffein	6	↑ FFA ↔ A ↔ NA
Graham u. Spriet 1981	85% VO ₂ max bis Erschöpfung 9 mg/kg Koffein	7	↑ Ausdauer ↑ A
Spriet et al. 1992	80% VO ₂ max bis Erschöpfung 9 mg/kg Koffein	8	↓ Muskelglykogen 55% ↑ Ausdauer 27% ↑ A
Graham u. Spriet 1995	85% VO ₂ max bis Erschöpfung 3 mg/kg Koffein 4 mg/kg Koffein 9 mg/kg Koffein	8	↑ Ausdauer 22% ↔ A ↑ Ausdauer 22% ↑ A ↔ Ausdauer ↑ A

Abkürzungen: ↑ = erhöht; ↓ = verringert; ↔ = keine signifikante Änderung; FFA = unveresterte Fettsäuren; TG = Triglyceride; A = Adrenalin; NA = Noradrenalin

Koffein und renale Elektrolytverluste

- Erhöhte Natriumexkretion:
-23% (Ausnahme) bis 157% bzw. 60 – 65.9mEq
[Brouns et al., 1998; Gonzalez-Alonso, 1992]
- Kaliumexkretion wenig beeinträchtigt:
0 – 46% (in Ruhe) bzw. 23.1 – 38mEq
[Brouns et al., 1998; Gonzalez-Alonso, 1992]
- Signifikant erhöhte Natrium- und Kaliumexkretion:
80 +/-62mmol bzw. 66% für Natrium und
14 +/- 12mmol bzw. 28% für Kalium
[Neuhäuser-Berthold et al, 1997]
- Gesteigerter Calciumverlust von 4 – 6mg/100ml Kaffee
→ kein signifikanter Calciumverlust [Heaney, 2002]
- Geringe bis mittlere Magnesium- und Calciumverluste:
1.8 bis 3.5 mEq Mg²⁺ bzw. 1.2 bis 2.1mEq Ca²⁺
[NRC, 1989]



Anabole Phytosterole, Prohormone und DHEA

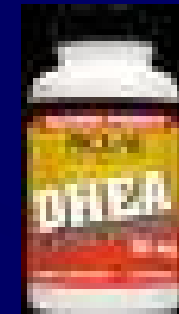


versprochene Wirkungen:

Androstendion, Noradrostendion und DHEA:
erhöhte Muskelmasse, gesenkte Fettmasse

DHEA:
die meisten Studien konnten keine der
behaupteten Wirkungen beweisen

Tribulus terrestris:
mehr Muskelwachstum, mehr Kraft, kürzere
Regeneration, mehr Ausdauer, weniger
Wassereinlagerungen



Anabole Phytosterole, Prohormone und DHEA

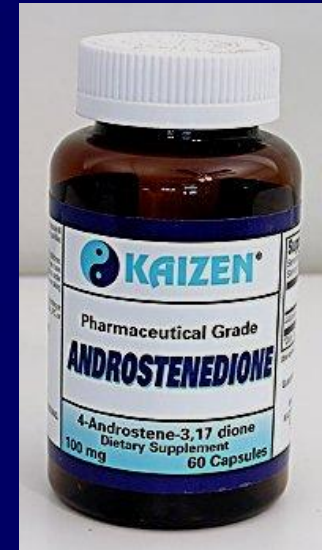
Sicherheit:

wesentliche Nebenwirkungen von DHEA:
Akne, Wachstum des Kehlkopfes,
psychologische Veränderungen oder
Prostatakrebs (Parasrampuria et al., 1998)

Kontamination mit Steroiden

Phytosterole:

kein Vorliegen ausreichend gesicherter Daten





Pyruvat



Versprochene Wirkung:

Erhöhung des Glykogenlevels in den Muskeln und der Ausdauer, Verminderung des Appetits, Beschleunigung der Energiebereitstellung aus der Nahrung, geförderte Fettoxidation in den Muskeln

Sicherheit:

infolge hoher Dosen Durchfall und andere Verdauungsstörungen möglich

Max. empfohlene Tagesdosis:

2 bis 5 g pro Tag, Einnahme mit den Mahlzeiten, Einnahme max. bis zu 10 Tagen

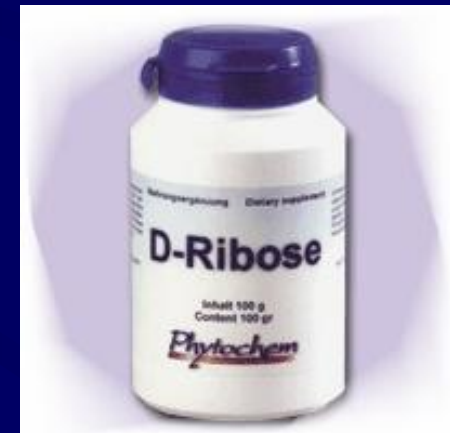
Ribose

- (Monosaccharid), körpereigene Synthese aus Glucose.
Vorstufe von 5-Phosphoribosyl-pyrophosphat (wird bei der Bildung des zellulären Energieträgers ATP benötigt)
- Einsatz im Sport:
Kraftzuwachs, schneller Muskelaufbau, maximale ATP-Produktion, verkürzte Regenerationszeit,
Erklärung: Unter Belastung nimmt der ATP-Pool incl. Vor- bzw. Abbaustufen um bis zu 28 % ab.
Einnahme von Ribose beschleunigt den Prozess der Resynthese um das 3,4- bis 6,5-fache.

Dosierung: Tagesdosis 3-5 g

Ribose trägt zur optimalen Versorgung der Muskelzellen mit Energie in Form von ATP bei, verkürzte Erholungsphasen, in Kombination mit Kreatin besonders wirkungsvoll

Keine Nebenwirkungen bekannt !
[BURKE, 2000]



Überwachung

- Nahrungsergänzungsmittel: Verkauf ohne Genehmigung und Überprüfung der Sicherheit oder Wirksamkeit
- Die Konzentration der tatsächlichen Inhaltsstoffe kann sich deutlich von Produkt zu Produkt unterscheiden, bedingt durch fehlende regelmäßige Kontrollen
- bei einigen Produkten wurden nichtausgewiesene verbotene Substanzen (Ephedrin, Koffein, Steroide) aufgedeckt
- langfristige Sicherheit von Nahrungsergänzungsmitteln ist nicht bekannt
- EU-Richtlinie (2002/46/EG) sowie nationale Verordnung über NEM zur Umsetzung dieser Richtlinie existiert bereits
è die Sicherheit von NEM hat sich v.a. durch die Positivliste für Vitamine und Mineralstoffe, Kennzeichnungsvorschriften sowie das Anzeigeverfahren zur effizienteren Überwachung verbessert!

**“Von 600 NEM enthielten nahezu 20%
verbotene Steroidhormone,
auch Präparate aus Deutschland und dem
restlichen Europa waren kontaminiert”**

Aus einer Untersuchung des Institutes für Biochemie
in Köln, die im April 2002 vorgelegt und im Frühjahr
2003 wiederholt wurde.

- Bei Rückfragen:

Dr. Günther Effinger

Ölbergstr.32 a

D-79379 Müllheim

Tel.: +49-7631-938070

Fax: +49-7631-705021

Handy: +49-173-9940283

Email: effinger@orthoactiv.de

www.orthoactiv.de

Oder: [www: fitprevent.de](http://www.fitprevent.de)

info@fitprevent.de

