

# 14. BfR-Forum „Nahrungsergänzungsmittel - Notwendig, Luxus oder gesundheitliches Risiko“



Hans Braun - Dipl. Sportlehrer - Dipl. Oecotrophologe

- Deutsche Sporthochschule Köln – Institut für Biochemie
- momentum – Das Deutsche Forschungszentrum für Leistungssport
- Olympiastützpunkt Rheinland

Bildnachweis: [www.google.de](http://www.google.de)

# Hauptkategorien sportlicher Betätigung

## **Breitensportler**

Freude an der Bewegung, sucht soziale Momente, Leistung eher im Hintergrund

## **Gesundheitssportler**

Möchte die präventiven und rehabilitativen Aspekte des Sports nutzen.

## **Leistungssportler**

Streben nach überdurchschnittlicher Leistung, systematisches Training

## **Hochleistungssportler**











Teilnahme an nationalen und internationalen Wettkämpfen, Sport als „Beruf“

*Quelle: Sportmedizin, Hollmann, Hettinger 2000*

# Olympische Spiele London 2012



## London 2012 Men's High Jump

Final					Of
Rk	Bib	Athlete		Mark(m)	
1	2838	 UKHOV Ivan		2.38	
2	3230	 KYNARD Erik		2.33	
=3	2755	 BARSHIM Mutaz Essa		2.29	
=3	1286	 DROUIN Derek		2.29	
=3	1810	 GRABARZ Robert		2.29	
6	3242	 NIETO Jamie		2.29	
7	3124	 BONDARENKO Bohdan		2.29	
8	1295	 MASON Michael		2.29	
=9	1416	 MILLER Wanner		2.25	
=9	3142	 PROTSENKO Andriy		2.25	
=9	3263	 WILLIAMS Jesse		2.25	
12	2832	 SILNOV Andrey		2.25	

<http://www.london2012.com>

# Problematik Studiendesign

## Faktoren die bei Studien mit Nahrungsergänzungsmittel und dem Nachweis eines leistungssteigernden Effektes zu berücksichtigen sind:

- Teilnehmer: Athleten vs. Untrainierte, ausreichend Teilnehmer
- Leistungstest: Ist der Test geeignet und bewährt?
- Studiendesign: Placebo kontrolliert, Doppelblind, Crossover
- Supplement: Ist die Testsubstanz tatsächlich in ausreichender Menge im Produkt?

**Anekdoten, Fallbeispiele, „Experten“ Meinungen sind nicht ausreichend**

Currell, K., Jeukendrup, A.E. Validity, Reliability and Sensitivity of Performance Tests. *Sports Medicine* 2008; 38(4): 297-316.

## NEM Konsum bei Athleten des Olympiakader 2008 (n=117)

- 112 (96%) Athleten haben bisher NEM konsumiert
- 103 (88%) im aktuellen Zeitraum (letzte 4 Wochen)

## Anzahl an Produkten

- 10±7 verschieden Produkte wurden bisher konsumiert (range 1-32)
- 6±4 verschieden Produkte wurden aktuell konsumiert (range 1-19)

## Häufigkeit der Einnahme:

- 53% nahmen täglich ein NEM
- 6% nahmen NEM selten (1-2 pro Monat)

## Populäre NEM

- **Vitamin C** (59%), **Multivitamine** (52%) und **Vitamin E** (31%)
- **Magnesium** (81%), **Calcium** (58%), **Eisen** (50%) und **Zink** (42%)

# NEM Konsum bei Sportlern

Vom Trainer empfohlener Konsum von NEM bei einer Eishockeymannschaft 2. Liga

## Mittags

- Calcium/ 1 Brausetablette/ mit Wasser
- Vitamin C/ 1 Brausetablette/ mit Wasser
- Stoffwechselaktivator/ 3 Kapseln anabol-loges/ mit Wasser
- Bierhefe/ 6 Tabletten/ mit Wasser
- Fettsäure Omega-3 Lachsöl 1000/ 3 Kapseln (ca.500mg)/ mit Wasser
- Aminosäure/ 3 Tabletten BCAA`s/ mit Wasser
- Kohlenhydrat-Protein-Mischung/ 2 gehäufte Esslöffel Pulver GAIN TECH/ mit Fruchtsaft  
oder Kohlenhydrat-Instant-Flocken/ 0,2 Liter Glas gefüllt/ mit Fruchtsaft.

**Pro Tag  
45 Tabletten  
7 Esslöffel Pulver**

## Abends

- Eisen/ 1 Brausetablette/ mit Wasser
- Zink/ 1 Brausetablette/ mit Wasser
- Bierhefe/ 6 Tabletten/ mit Wasser
- Fettsäure Omega-3 Lachsöl 1000/ 3 Kapseln (ca.500mg)/ mit Wasser
- Aminosäure/ 3 Tabletten BCAA`s/ mit Wasser
- Protein-Eiweiß/ 3 gehäufte Esslöffel Pulver HY-PRO 85-90/ mit Fruchtsaft.



## AIS Supplement Group Classification System

In the AIS Sports Supplement Program, supplements are classified into four groups according to their effectiveness and safety.

The table below outlines the categories and their associated supplements. Click on the categories for detailed information about the supplements.

Category	Supplement	Category	Supplement
<b>Group A</b> Supported for use in specific situations in sport.	Sports drink	<b>Group B</b> Deserving of further research.  Considered for provision to AIS athletes under a research protocol.	B-alanine
	Sports gel		Beetroot juice / Nitrate
	Sports confectionery		Anti-oxidants C and E
	Liquid meal		Carnitine
	Whey protein		Colostrum
Provided to AIS athletes for evidence-based uses.	Sports bar		HMB
	Calcium supplement		Fish oils
	Iron supplement		Quercetin
	Probiotics		Probiotics for immune support
	Multivitamin/mineral		Other polyphenols as anti-oxidants and anti-inflammatories
	Vitamin D		
	Electrolyte replacement		
	Caffeine		
	Creatine		
	Bicarbonate		



# AIS Supplement Classification System



<p><b>Group C</b> No meaningful proof of beneficial effects.</p>	<p>Ribose Lactaway Coenzyme Q10 Vitamins outside A use</p>	<p><b>Group D</b> Banned or at high risk of contamination.</p>	<p>Stimulants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ephedrine</li> <li>• Strychnine</li> <li>• Sibutramine</li> <li>• Methylhexanamine</li> <li>• Other herbal stimulants</li> </ul>
<p>Not provided to AIS athletes.</p>	<p>Ginseng Other herbals (Cordyceps, Rhodiola Rosea)</p>	<p>Should not be used by AIS athletes.</p>	<p>Prohormones and hormone boosters:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DHEA</li> <li>• Androstenedione</li> <li>• 19-norandrostenedione/ol</li> <li>• Other prohormones</li> <li>• Tribulus terrestris and other testosterone boosters</li> </ul>
	<p>Glucosamine Chromium picolinate Oxygenated waters MCT oils ZMA Inosine Pyruvate</p>		<p>Glycerol</p>
	<p><b>The rest - if you can't find it anywhere, it probably deserves to be here</b></p>		



# Besonderheiten der Sporternährung

- **ausreichende Energieversorgung**

stabile Energiezufuhr,

Vermeidung einer energetischen Unterversorgung

(Regeneration ↓, Immunfunktion ↓, Knochenstoffwechsel ↓)

(Loucks et al. 2004, 2011)

- **bedarfsgerechte Substratversorgung**

Proteinzufuhr 1,2 - 1,7 g pro kg KG

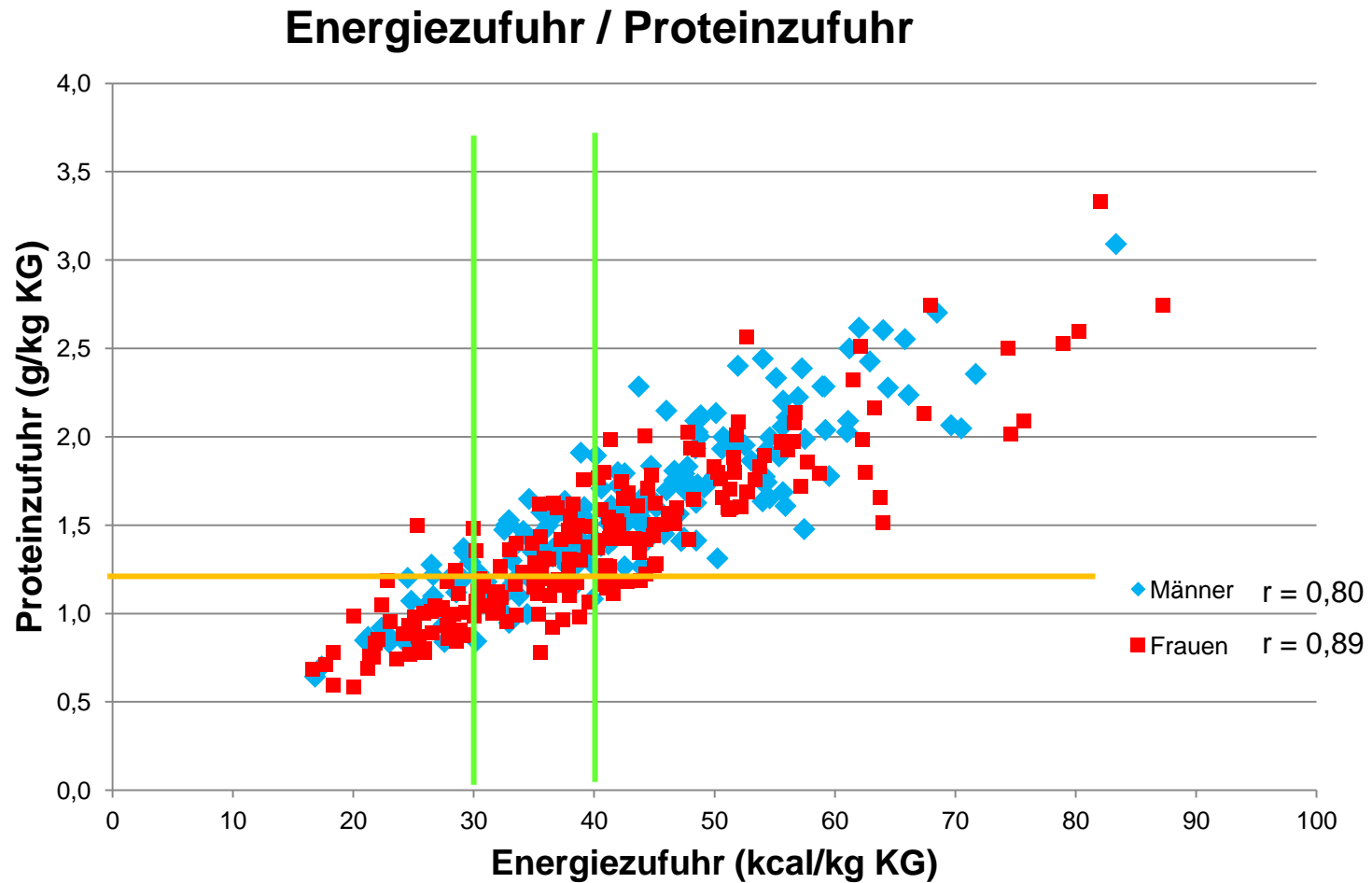
Kohlenhydratzufuhr 3 - 12 g pro kg KG

Fettzufuhr 1 - 1,5 g pro kg KG

ausgeglichene Flüssigkeitsbilanz, Flüssigkeitsverluste < 2%

(Burke et al 2004, 2007; Tipton et al. 2004; Shirreffs et al. 2004; ACSM 2009)

# Proteinzufuhr von NW Kaderathleten (n=375)



Braun, Köhler, 2007-2010, unpublished

# Besonderheiten der Sporternährung - Protein

## Athleten in:

- Sportarten mit Gewichtsklassen
- Ästhetischen Sportarten
- Phasen der Gewichtsreduktion
- Bei speziellen Kostformen



**Haben möglicherweise eine geringere Proteinzufuhr.**

## Timing der Proteinzufuhr

“Ingestion of foods or drinks providing 15-25 g of such protein after each training session will maximize the synthesis of proteins that underpins these goals (gain of muscle mass, repair of damaged tissue).” IOC Consensus Conference Sport Nutrition 2010

**There is no reason to recommend protein supplements per se because there is no evidence that supplement works better than food.** Tipton & Witard 2007

# Besonderheiten der Sporternährung - Kohlenhydrate

## Athleten in:

- Phasen intensiven Trainings (Trainingslager)
- Bei Belastungen von > 1 Std pro Tag



Haben einen höheren Kohlenhydratbedarf (> 5g pro kg KG)

## Timing der Kohlenhydratzufuhr

„Ingestion of even small amounts of carbohydrate during exercise can enhance cognitive and physical performance in competition lasting one hour. As the duration of the event increases, so does the amount of carbohydrate needed to optimize performance.“

IOC Consensus Conference Sport Nutrition 2010

# Besonderheiten der Sporternährung - Kohlenhydrate

IOC Consensus Conference on Sports Nutrition 2010 Burke et al., Journal of Sport Science 2011

Table II. Summary of guidelines for carbohydrate intake by athletes.

	Situation	Carbohydrate targets
During brief exercise	● < 45 min	Not needed
During sustained high-intensity exercise	● 45–75 min	Small amounts including mouth rinse
During endurance exercise including “stop and start” sports	● 1.0–2.5 h	30–60 g · h <sup>-1</sup>
During ultra-endurance exercise	● > 2.5–3.0 h	Up to 90 g · h <sup>-1</sup>

# Fallbeispiel – Marathon – Frauen – Zielzeit < 2:30 h

## Carboloading

Ab 3 Tage vor dem Wettkampf 10-12 g KH / kg KG / Tag  
→ Normale Lebensmittel, Zwischendurch KH-Riegel

## Rennen

- Individuelles Sportgetränk (1.5 Gel / Liter Wasser)
- Gel Chip (bestehen aus verschiedenen Kohlenhydratquellen)
- 3-4 Sport Gel (Glukose / Fruktose)



Quelle: [www.google.de](http://www.google.de)

# Besonderheiten der Sporternährung - Mikronährstoffe

...the focus should be on consuming a nutrient-rich, well-chosen diet to allow for growth while maintaining a healthy body composition.

IOC Consensus Statement on Sports Nutrition - 2010

Vitamin and mineral supplements should be used only when a food-based solution is not available.

Maughan et al. (2007)



Quelle: [www.google.de](http://www.google.de)



Quelle: [www.google.de](http://www.google.de)

# Besonderheiten der Sporternährung - Mikronährstoffe

## Haben Sportler einen höheren Bedarf?

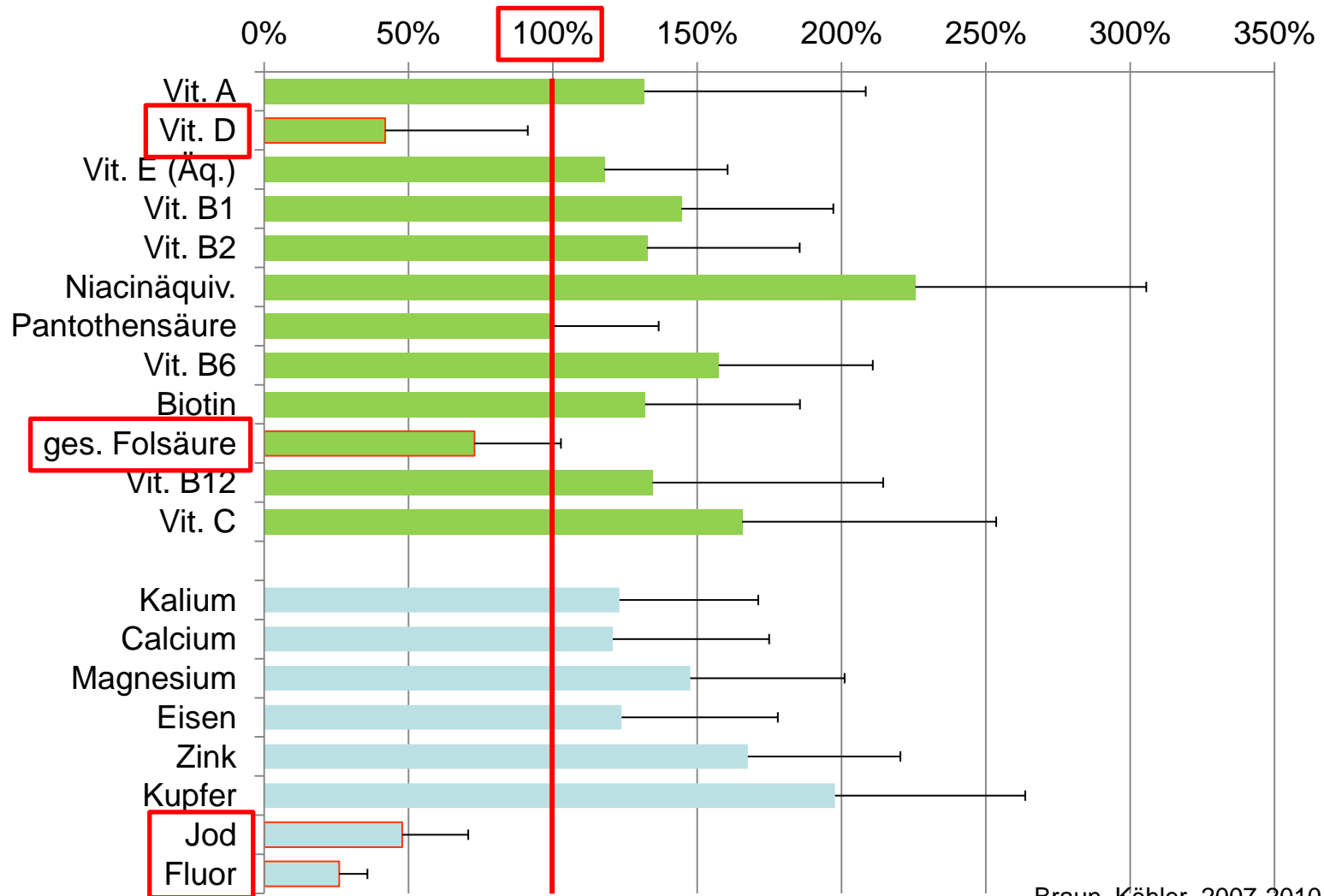
“scientific evidence is lacking or inconsistent in supporting recommendations for nutritional intakes (*for sportsmen*) beyond the accepted dietary guidelines.”

**Report of the Scientific Committee on Food on composition and specification of food intended to meet the expenditure of intense muscular effort, especially for sportsmen**

European Commission, Scientific Committee on Food, 2001



# Mikronährstoffzufuhr von NRW Kaderathleten (n=375)



Braun, Köhler, 2007-2010, ECSS 2011

# NEM Konsum – Pilot Studie

Braun, Köhler et al. 2012

- April/Mai 2011 – 27 Athleten (15,6 ± 2,1 Jahre)
- 12 Athleten (44%) haben NEM genommen
- 16 verschiedene Produkte (14 x Vitamine/Mineralien, 1x AM Sport, 1x Proteinpulver + VitMin)

## NEM Konsum führt zu einer Überschreitung der täglich tolerierbaren oberen Zufuhrmenge für

	<b>EFSA</b> (11-14y; 15-17y)	<b>USA</b> (14-18y)	
<b>Eisen</b>	NA	45 mg	3 Athleten (99 mg, 111 mg, 121 mg)
<b>Magnesium</b>	250 mg Supplement	350 mg Supplement	3 Athleten hochdosierte Mg Produkte
<b>Zink</b>	18-22 mg	34 mg	2 Athleten (19 mg, 38 mg)
<b>Vitamin B6</b>	15-20 mg	80 mg	1 Athlet (163 mg)

# Populärstes NEM - Magnesium

## Populäre NEM aus dem Bereich Mineralstoffe

- **Magnesium** (81%), **Calcium** (58%), **Eisen** (50%) und **Zink** (42%)

## Befragung bei Nachwuchsleistungssportlern (n=58) – Hockey weiblich U16/U18 Warum? „Gegen Krämpfe und muskuläre Probleme“

- Ein Beweis für die Vermeidung von Krämpfen besteht jedoch nicht  
(Schwellnuss, Clin Sports Med, 2008)
- Des weiteren gibt es keine Hinweise, dass eine Mg Supplementierung leistungsfördernd wirkt  
(Weller et al. 1998; Newhouse & Finstad 2000)

## Magnesium Supplementierung

Deutschland, Polen, Portugal (>80%)



UK, Norwegen (~10%)

# Problemfeld Antioxidantien

## Pro:

- Um muskuläre Schädigungen durch (intensives) Training vorzubeugen
- Da (scheinbar) häufig zu geringe Aufnahme über die Nahrung erfolgt

## Contra:

- Keine Hinweise, dass belastungsbedingte Schädigungen „ungesund“ sind
- Training fördert die endogenen Schutzmechanismen
- Antioxidative Supplemente können Trainingsanpassungen im Skelettmuskel verhindern

Ristow et al. 2009, Gomez-Cabrera et al. 2008

Es fehlt der wissenschaftliche Beweis, dass NEM mit Antioxidantien für Sportler notwendig oder hilfreich sind. Im Gegenteil, Sportler sollten vorsichtig mit hochdosierten Antioxidantien (1000mg Vit C / 400 IE Vit E) sein.  
→ Zufuhr von Antioxidantien über eine ausgewogene Kost.

Scott Powers - IOC Consensus Conference on Sports Nutrition - 2010

# Vitamin D im Sport

## 25(OH)D Serum < 50 nmol/l (20 ng/ml) zeigt defizitären Vitamin D Status an

DGE 2012, Larson-Meyer & Willis 2010, Willis et al. 2008

Table I. Examples of investigations indicating that many athletic populations suffer from insufficient blood concentrations of vitamin D as indicated by serum concentrations of 25(OH)D.

Study		Prevalence of low serum 25(OH)D
Constantini et al. (2010)		80% of indoor athletes <sup>a</sup> < 75 nmol · L <sup>-1</sup> 48% of outdoor athletes <sup>b</sup> < 75 nmol · L <sup>-1</sup>
Hamilton et al. (2010)		91% of athletes <sup>c</sup> < 50 nmol · L <sup>-1</sup>
Lovell (2008)		33% of athletes <sup>d</sup> < 50 nmol · L <sup>-1</sup>
Bannert et al. (1991)		37% of athletes <sup>e</sup> < 25 nmol · L <sup>-1</sup>
Halliday et al. (2011)	Fall	9.8% of athletes <sup>f</sup> > 50 nmol · L <sup>-1</sup> but < 80 nmol · L <sup>-1</sup> 2.4% of athletes <sup>f</sup> < 50 nmol · L <sup>-1</sup>
	Winter	60.6% of athletes <sup>e</sup> > 50 nmol · L <sup>-1</sup> < 80 nmol · L <sup>-1</sup> 3% of athletes <sup>f</sup> < 50 nmol · L <sup>-1</sup>
	Spring	16% of athletes <sup>f</sup> > 50 nmol · L <sup>-1</sup> < 80 nmol · L <sup>-1</sup> 4% of athletes <sup>f</sup> < 20 nmol · L <sup>-1</sup>
Lehtonen-Veromaa et al. (1999)	Winter	67.7% of athletes <sup>g</sup> < 37.5 nmol · L <sup>-1</sup>
	Summer	1.6% of athletes <sup>g</sup> < 37.5 nmol · L <sup>-1</sup>

(Powers et al. 2011)

Unzureichender Vitamin D Status wird mit reduzierter Knochengesundheit, Leistungsfähigkeit und Immunstatus in Verbindung gebracht

Powers et al. 2011, Larson-Meyer & Willis 2010, Willis et al. 2008

# Leistungsfördernde Substanzen im Sport



## IOC Consensus Conference on Sports Nutrition 2010 Consensus Statement

Of the many different dietary ergogenic aids available to athletes, a small number, including

- **caffeine,**
- **creatine,**
- **buffering agents,**

may enhance performance for some athletes when used appropriately.

Journal of Sports Sciences, 2011; 29(S1): S3–S4

# Koffein im Sport

## Koffein - Studien zeigen verbesserte Leistungen bei

- (1) Kurzen hochintensiven Belastungen (1-5 min)
- (2) Intensiven Ausdauerbelastungen (20-60 min)
- (3) Ausdauerbelastungen (90 min),
- (4) Ultra Ausdauerbelastungen (4 h +),
- (5) Mannschaftssport, Rückschlagspiele

### Dosierung:

**Früher:** 6 mg pro kg KG → 300-500mg pro Athlet

**Heute:** 1-3 mg pro kg KG soll ausreichen  
vor, während oder auch gegen Ende einer Belastung.

(Burke L – Appl Physio Nutr Met – 2008 / Maughan et al, Journal of Sports Sciences, 2007)

# Puffersubstanzen im Sport

## Bikarbonat

Eine nachgewiesene leistungsverbessernde Wirkung besteht bei hochintensiven laktaziden Belastungen im Bereich von 1-9 Minuten

### Dosierung:

- Akutes Loading: 0,3 Natriumbikarbonat pro kg KG

### Nebenwirkungen

- Enorme Magen-Darm-Probleme, Durchfall

## Carnosin/ $\beta$ -Alanin

Eine nachgewiesene leistungsverbessernde Wirkung besteht bei hochintensiven laktaziden Belastungen im Bereich von 1-6 Minuten

### Dosierung:

- Akutes Loading: 4-6g  $\beta$ -Alanine pro Tag für 4-8 Wochen

Maughan et al., Journal of Sports Sciences, 2007  
Stellingwerf et al., Journal of Sports Sciences, 2011



# NEM Nutzen und Risiko – Strict Liability

## Q&A: **Strict Liability in Anti-Doping**



### What is strict liability?

The principle of strict liability is applied in situations where urine/blood samples collected from an athlete have produced adverse analytical results.

It means that each athlete is strictly liable for the substances found in his or her bodily specimen, and that an anti-doping rule violation occurs whenever a prohibited substance (or its metabolites or markers) is found in bodily specimen, whether or not the athlete intentionally or unintentionally used a prohibited substance or was negligent or otherwise at fault.

[http://www.wada-ama.org/rtecontent/document/QA\\_Strict\\_Liability.pdf](http://www.wada-ama.org/rtecontent/document/QA_Strict_Liability.pdf)

# Dopingfälle mit Methylhexanamin



MEDIA RELEASE

Unit 6, 5 Tennant Street Fyshwick ACT 2609  
PO Box 1744 Fyshwick ACT 2609 T 13 000 ASADA (13 000 27232)  
F +61 (0) 2 6222 4201 E [asada@asada.gov.au](mailto:asada@asada.gov.au) [www.asada.gov.au](http://www.asada.gov.au)  
ABN 91 592 527 503

Embargoed until 6.00am Saturday **23 October 2010**

## Spike in Australian positives leads to supplements warning

Australian athletes are today being warned by the Australian Sports Anti-Doping Authority (ASADA) to carefully consider their use of supplements following a number of positive test results for the prohibited stimulant methylhexaneamine.

Methylhexaneamine has been the subject of a number of recent international doping cases with some athletes involved reporting that they unknowingly ingested the banned substance when using supplements or other products.

ASADA Chief Executive Officer, Aurora Andruska confirmed that **nine athletes had tested positive** for methylhexaneamine. This spike in positive test results is a timely reminder to all athletes to exercise the utmost caution in checking the contents of supplements and other products they choose to use.

“ASADA wants to get the warning out to the Australian sporting community to be on the lookout for any supplement or product containing methylhexaneamine.

“Methylhexaneamine is appearing more and more in doping test results and has been linked to a number of popular supplements.

# Dopingfälle mit Methylhexanamin

Im Wettkampf verbotene Substanzen – z.B. Stimulanzen (WADA Verbotliste 2012)

Adrenalin<sup>\*\*</sup>, Cathin<sup>\*\*\*</sup>, Ephedrin<sup>\*\*\*\*</sup>, Etamivan, Etilefrin, Fenbutrazat, Fencamfamin, Hепtaminol, Isomethepten, Levmetamphetamin, Meclofenoxat, Methylephedrin<sup>\*\*\*\*</sup>, **Methylhexanamin (Dimethylpentylamin)**, Methylphenidat, Nicethamid, Norfenefrin, Octopamin, Oxilofrin, Parahydroxyamphetamin, Pemolin, Pentetrazol, Phenpromethamin, Propylhexedrin, Pseudoephedrin<sup>\*\*\*\*</sup>, Selegilin, Sibutramin, Strychnin, Tuaminoheptan und andere Substanzen mit ähnlicher chemischer Struktur oder ähnlicher/n biologischer/n Wirkung(en).

Problematik: Methylhexanamin wird auch unter anderen Namen deklariert.

- Geranamin,
- Forthan
- Floradrene
- Dimethylamylamine,
- Dimethylpentylamine,
- Pentylamin,
- 2-amino-4-methylhexane

Jahr	AAF
2008	1
2009	31
2010	123
2011	283

WADA Statistik für Methylhexanamin  
Adverse Analytical Finding (AAF)

[www.dopinginfo.de](http://www.dopinginfo.de)

Methylhexanamin ist kein natürlicher Bestandteil von “geranium root extract” oder “geranium oil” → absichtliche Anreicherung (Lisi A et al., 2011)

## KÖLNER LISTE®

Mehr Sicherheit durch getestete Produkte

ENG DE

Eine Serviceleistung des:

OLYMPIASTÜTZPUNKT Rheinland

- Startseite
- Kölner Liste
- Wissen, Hintergrund
- Sportler-Infos
- Hersteller-Infos
- Statements
- FAQs
- Medien
- Impressum

**Mail-Support Sportler**

Im Bereich FAQs findet ihr Antworten auf die wichtigsten Fragen zur Kölner Liste, NEMs etc. Für weitere Fragen sendet ihr einfach eine Mail an [info@koelnerliste.com](mailto:info@koelnerliste.com)

**Finde uns auf Facebook**

**Kölner Liste**

Gefällt mir

743 Personen gefällt **Kölner Liste**.

Nahrungsergänzungsmittel und Ernährungsprodukte können dopingrelevante Substanzen enthalten.

Auf der Kölner Liste® sind Nahrungsergänzungsmittel, die auf Dopingsubstanzen getestet wurden.

Wer Produkte von der Kölner Liste® zu sich nimmt, reduziert das Risiko, in eine Dopingfalle zu tappen.

Die Kölner Liste® ist keine Empfehlung an Sportler, ein Nahrungsergänzungsmittel zu nutzen. Unser Interesse liegt ausschließlich im Bereich der Aufklärung und Transparenz!

**Kölner Liste starten**

[Hier klicken ▶](#)

**IOC-Studie**

[▶ weitere Infos](#)

**Infos für**

- Kader- und Nachwuchsathleten
- Leistungs- und Freizeitsportler
- Trainer
- Medizinisches Umfeld
- Vereine und Verbände
- Hersteller

**Statements**

**Max Hoff**  
Kanu-Weltmeister

„Die Kölner Liste hilft uns Athleten bei der Wahl von NEM.“

**Nicolas Limbach**  
Fecht-Weltmeister

„Die Kölner Liste reduziert das Risiko einer positiven Dopingprobe durch verunreinigte NEM.“

# Fazit - NEM für Sportler

- Sportler können ihren Nährstoffbedarf über eine sportgerechte, individuell angepasste Ernährung decken. Es ist **sinnvoll** Athleten bei der Umsetzung maximal zu unterstützen.
- Es gibt Situationen in Abhängigkeit von Geschlecht, Trainingsphase, Jahreszeit, Sportart und Wettkampfbelastung in denen eine **spezifische NEM Einnahme sinnvoll sein kann**
- Daher ist es **NICHT sinnvoll** im Spitzensport ein **NEM Konsum generell anzulehnen**. Es ist jedoch notwendig sich mit **Risiken und Nutzen** für die **Gesundheit und Leistungsfähigkeit** intensiv zu beschäftigen.
- Die Auswahl eines Präparats solle aus einer risikoarmen Quelle erfolgen (z.B. **Rote Liste, Kölner Liste**)