



Workshop

„Sporternährung – das kleine vs. das große Einmaleins“



DRV Trainersymposium, Jan. 2025, Hannover

1



Uwe Schröder

Dipl. oec. troph.

Vorstandsmitglied und Sprecher

Deutsches Institut für Sporternährung e.V., (DiSE e.V.)
auf dem Medical Campus Peil, Bad Nauheim

Lehrbeauftragter „Sporternährung“

Uni Würzburg, Fachhochschule Münster,
Hochschule Idstein, Darmstädter Akademie für
Gesundheit und Sport (DAGESp) am Institut für
Sportwissenschaft der TU Darmstadt

Mitglied im wissenschaftlichen Beirat der Gesellschaft für
Gehirntraining (GfG e.V.)

Ehem. 2. Vorsitzender Zentralverband ambulanter
Therapieeinrichtungen Deutschland e.V.

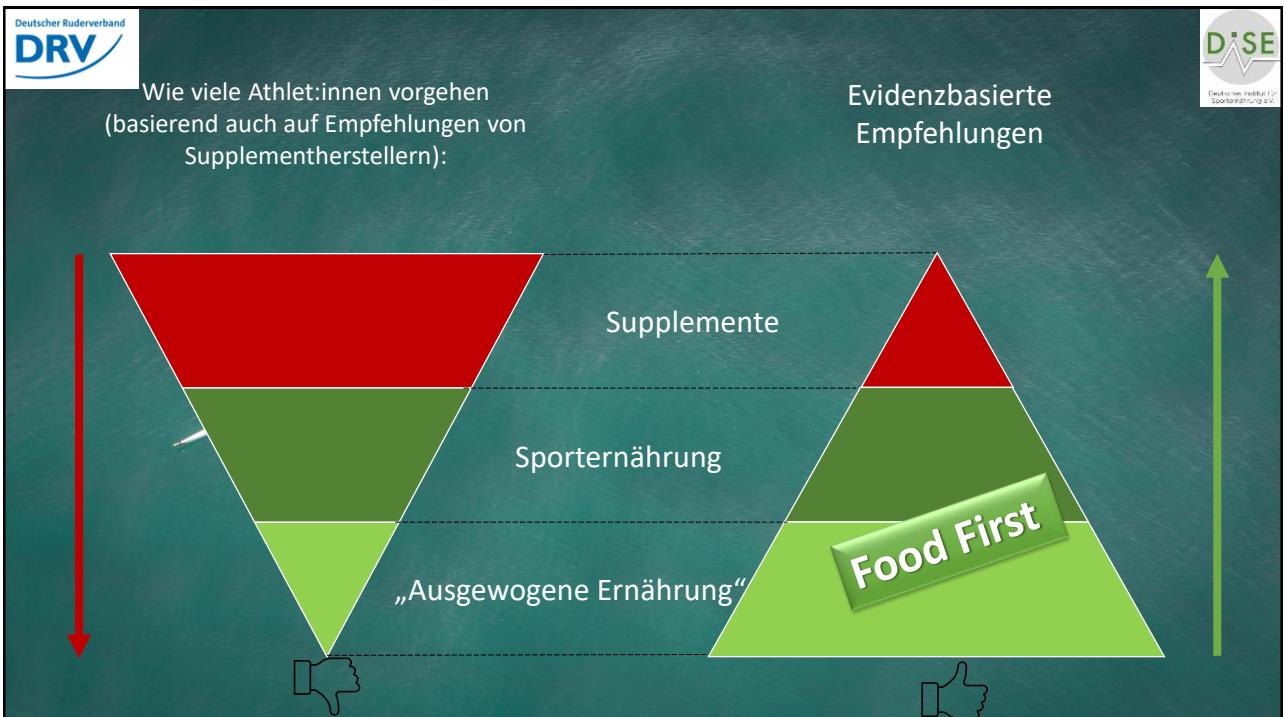


2

Workshop „Sporternährung – das kleine Einmaleins“

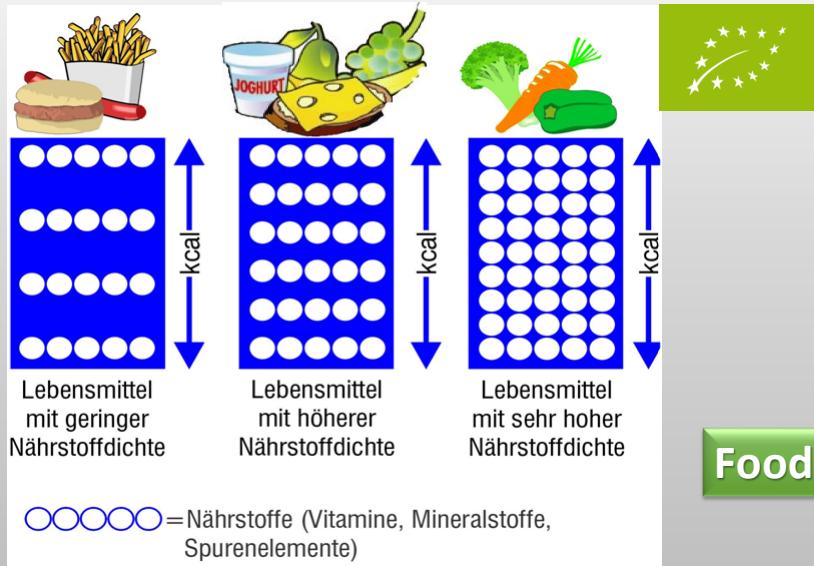


3



4

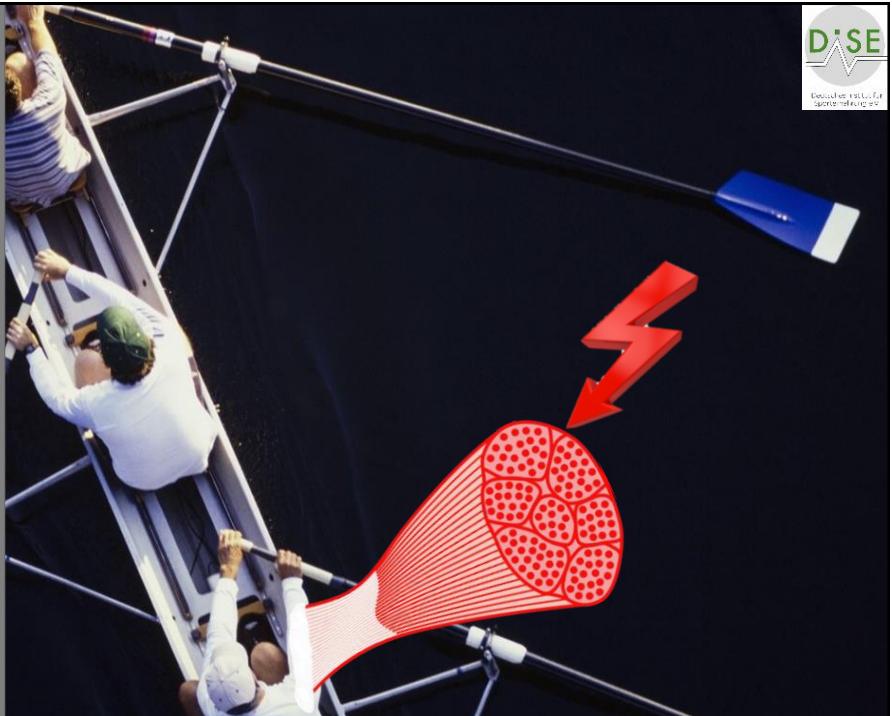
Nährstoffdichte



5

Rudern

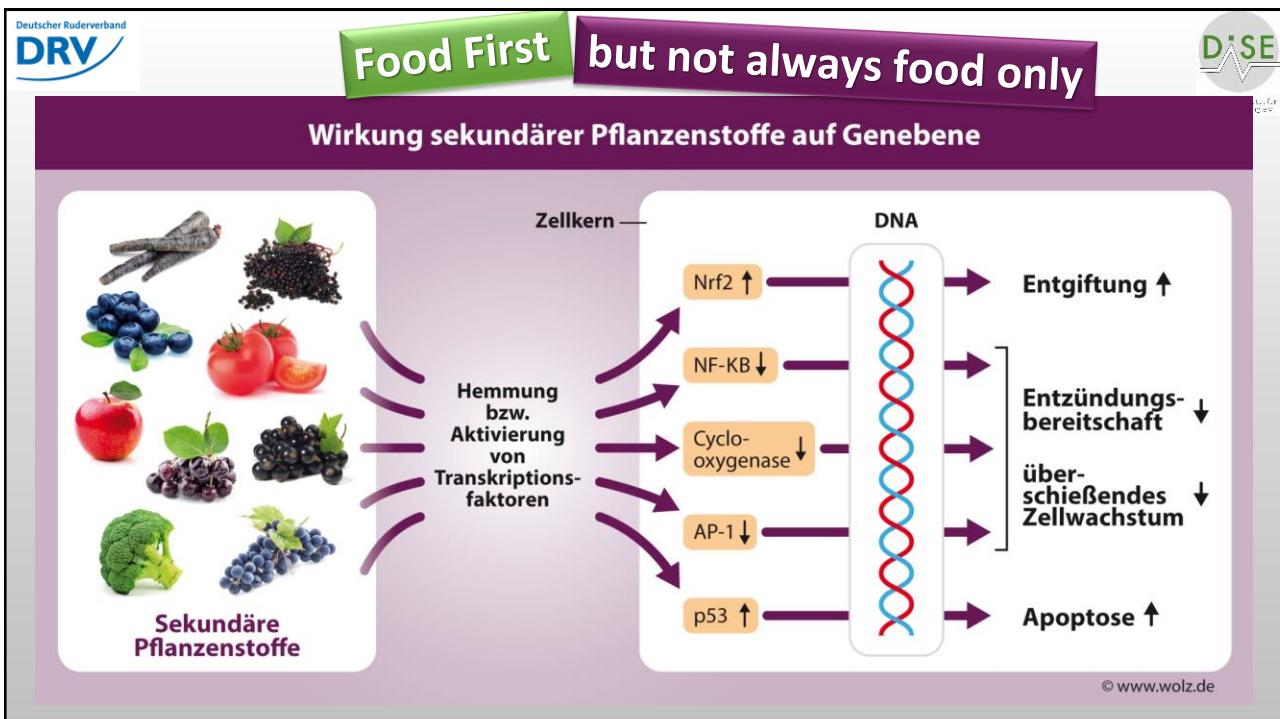
...
führt zu lokalen
muskulären
„Entzündungen“



7



9



10

Anstrengungsinduzierte intestinale Ischämie (EII) → „LEAKY GUT“



- Gastrointestinale Störungen:
Zunahme mit steigender **Intensität und Aktivitätsdauer**,
je länger Belastungszeit,
je höher Rektaltemperatur
→ **Endotoxämie** steigt
- Endotoxämie:
bei mehr als **80% (Kraft-) Ausdauersportler:innen**
(Jeukendrup, 2012)
- 60 min Training 70% VO₂max
→ Hypoperfusion von 60-70%
- Krafttraining:
anfangs Durchblutung um ca. 20% vermindert,
nach 1 Stunde um 80% !!!
- bereits 60-minütige Trainingseinheit
stört Tight-Junction Proteine

12

Darm bei intensiver Belastung



- Blutflussverlagerung → Darm ↑Muskel
- Disruptionen des Darms
- Verlagerung der Stresshormone und LPS in Magen-Darm-Trakt
- vermehrte ROS Bildung
- höhere Permeabilität der Darmwand
- **höhere Entzündungswerte**
- **schlechtere Nährstoffaufnahme**

hohe LPS-Konzentrationen im ambitionierten Sport
zu ca. 90% mit gastrointestinale Störungen erkläbar

Butyrate und Propionate (SCFA) erhöhen transepitheliale Darmwand-Resistenz und senken Entzündungswerte

Clark et al. (2016)

13

Ballaststoffe im Sport

hohe Ballaststoff-Zufuhr („Vollkorn“) vor intensivem Training/
Wettkampf → gastrointestinale Störungen wahrscheinlicher

hohe Zufuhr
pflanzlicher
Lebensmittel
in der
Basisernährung

Gezielter
Einsatz
verarbeiteter
„Sport“-
Lebensmittel

ABER:
vor
Wettkampf/
Training
geringer
Ballaststoff-
verzehr

14

Präbiotika = lösliche Ballaststoffe

(Beispiele)

INULIN

- Artischocken
- Knoblauch
- Schwarzwurzeln
- Spargel
- Lauch
- Topinambur
- Pastinake

OLIGOFRUKTOSE

- Roggen
- Hafer
- Zwiebeln
- Knoblauch
- Bananen
- Tomaten
- Spargel

RESISTENTE STÄRKE

- unreife, grüne Bananen
- kernige Haferflocken
- Hülsenfrüchte
- **erkaltete Kartoffeln/Reis**
- **Haferbrei**
- Hirse
- Weißbrot

Food First

15

Probiotika im Rudern

positive Beeinflussung der Darmmikrobiota-Struktur und -Besiedlung

bessere Immunfunktion und „Darmwandzellengesundheit“

Schutz bei sport-bedingtem Verzehr „schnellverfügbarer Kohlenhydrate“

neutralisieren Effekte von oxidativem Stress

Food First but not always food only

17

Fette

DRV Deutscher Ruderverband

DSE Deutscher Rat für Sporternährung e.V.

Omega-3

Omega-6

- Entzündungshemmende Eigenschaften
- Wirkung auf die Kraftleistung, Ausdauer
- Unterstützt Erholung nach muskelschädigendem Training/Wettkampf

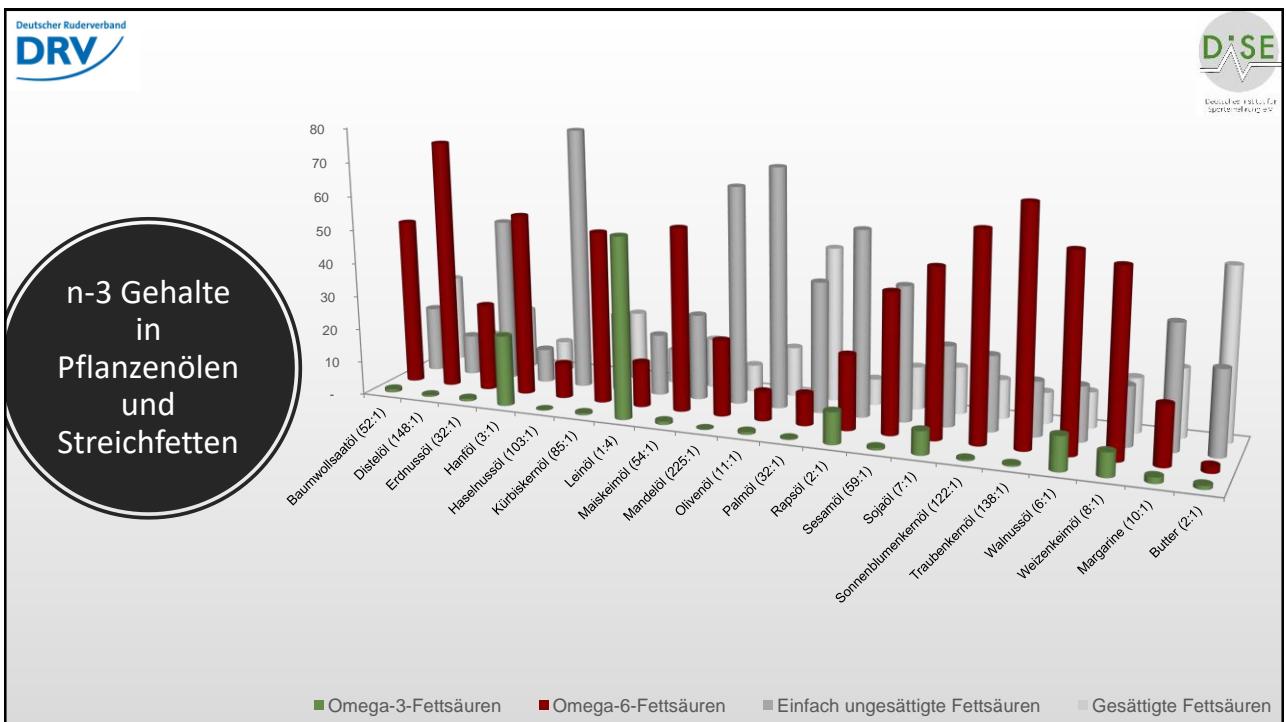
20



Besonders wichtig: die Omega-3-Fettsäuren

EPA / DHA

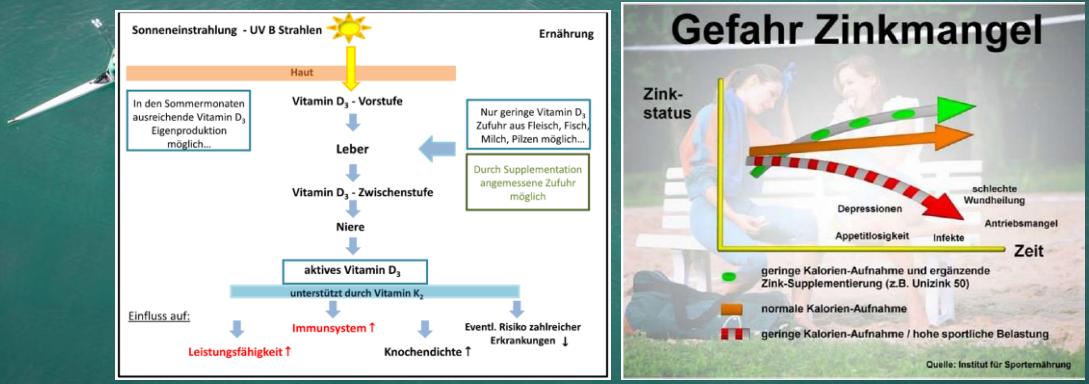
21



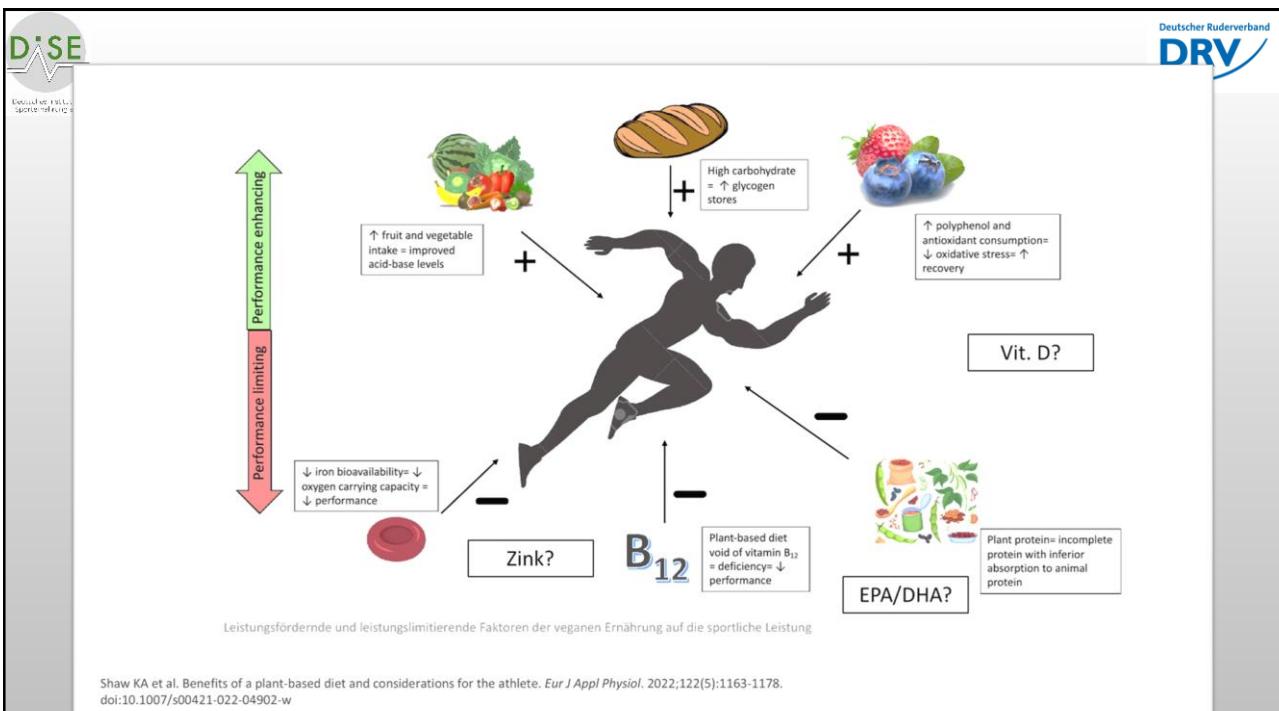
22

Mikronährstoffe in der Ruder-Ernährung (Auswahl)

- Jod – unterschätztes Spurenelement im Sport
- Schwitzen bedeutet Zinkverlust
- Vitamin D



24



25

Wegen überlegenem Aminosäuremuster und meist besserer Verdaulichkeit weisen tierische Proteine (Eier, Milch, Fleisch, Fisch) eine höhere Verfügbarkeit als pflanzliche Proteine auf



Ausnahme: Sojaprotein!



→ Sojaprotein: aus pragmatischer Sicht qualitativ nahezu gleichwertig mit tier. Proteinen (Rudern: Lupinen-Eiweiß wegen hohem Leucingehalt)

26

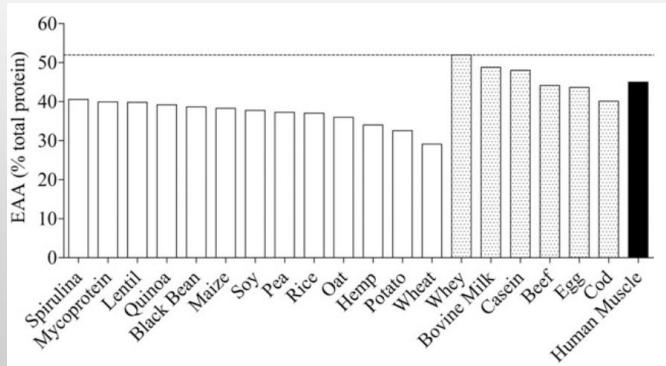


TABLE 2 PDCAAS of common protein foods¹

Source	PDCAAS
Milk	1.00
Whey	1.00
Egg	1.00
Soy protein isolate	1.00
Casein	1.00
Beef	0.92
Soy	0.91
Pea	0.67
Oat	0.57
Whole wheat	0.45

¹ The PDCAAS is a method sometimes used to assess the ability of a given protein source to support skeletal muscle anabolism. This method factors in amino acid contents and digestion kinetics. The PDCAASs of the various protein sources are ranked from high to low, where a higher score suggests a greater ability to support skeletal muscle anabolism. PDCAAS, Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score. Data are from reference 45.

van Vliet S, Burd NA, van Loon LJC. The Skeletal Muscle Anabolic Response to Plant- versus Animal-Based Protein Consumption, The Journal of Nutrition, Volume 145, Issue 9, 2015, 1981-1991. <https://doi.org/10.3945/jn.114.204305>.

27

DIAAS Scoring in Vegetarian and Non-Vegetarian Athletes

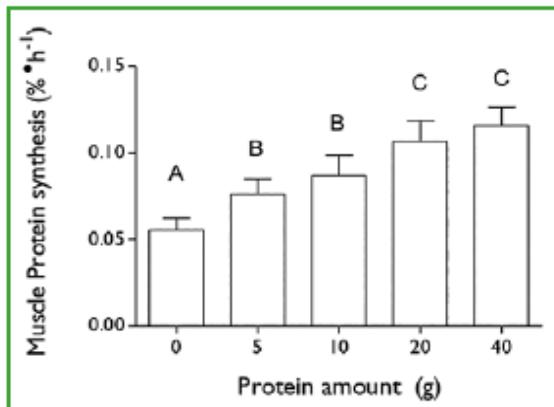


“Based upon available protein, as determined through the DIAAS, vegetarian athletes in this study would need to consume, on average, an additional 10 g protein daily to reach the recommended intake for protein (1.2 g/kg/d).

An additional 22 g protein daily would be needed to achieve an intake of 1.4 g/kg/d, the upper end of the recommended intake range.”

Ciuris, C. et al. 2019. A Comparison of Dietary Protein Digestibility, Based on DIAAS Scoring, in Vegetarian and Non-Vegetarian Athletes. *nutrients*

28



Muskelproteinsynthese im Verhältnis zur verehrten Proteinmenge nach dem Training (MW +/- SD).

Unterschiedliche Buchstaben stellen signifikante Unterschiede dar.

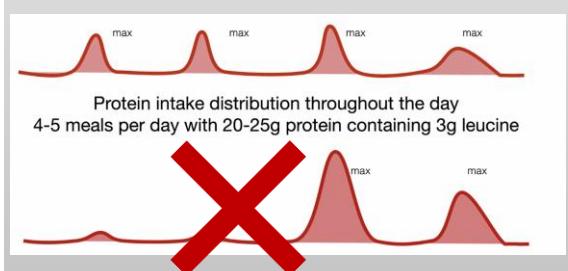
Nach Moore et al., Am J Clin Nutr 89: 161-168, 2009

Wichtig:
 - ausgewogene Energiebilanz

- Mahlzeiten ca. alle drei Stunden

→ max. 0,4 g Eiweiß pro kg Körpergewicht pro Mahlzeit

= optimale Proteinsynthese!



Mamerow MM et al. Dietary protein distribution positively influences 24-h muscle protein synthesis in healthy adults. J Nutr. 2014;144(6):876-880. doi:10.3945/jn.113.185280

29



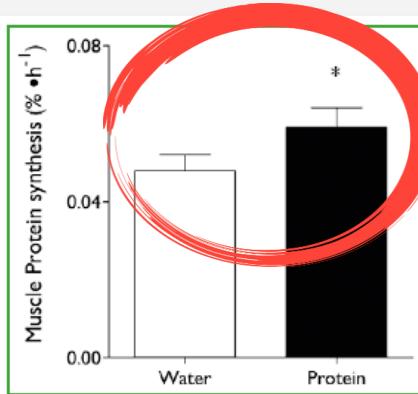
Frühstück/Snacks → EIWEISSREICH!





30





Wirkung der Proteinaufnahme vor dem Schlafengehen im Vergleich zu Wasser auf die Muskelproteinsynthese in der Nacht (MW +/- SD) bzw. auf die Fractional Synthesis Rate (FSR) von Muskelprotein

Nach Res et al., Med Sci Sports Exerc 44(8): 1560-1569, 2012



Eiweißaufnahme vor dem Schlaf stimuliert Proteinsynthese im Muskel während nächtlicher Erholungsphase

→ Muskelregeneration im Schlaf
→ verbesserte Trainingseffizienz

31

Beispiel für variable Lebensmittelkombinationen

Fixer Gemüseauflauf

Kategorie	pro Portion	Zutaten (einzelnen oder in Kombination auswählen)							
Geschmacks-kick	1-2 Esslöffel (gestrichen)	Oregano	Thymian	Knoblauch	Zwiebeln	Petersilie	Rosmarin	Salz/ Pfeffer	
Sauce - rot / weiß (optional)	50-100 ml (gesamt)	Tomatenmark	+ saure Sahne	+ Gewürze	in etwas Wasser verquirlen	Sahne	+ Parmesan	oder Eigelb	in etwas Milch kurz aufkochen
Käse	höchstens soviel bis Oberfläche bedeckt ist	Käse (gerieben)	Mozzarella	Parmesan	Pecorino	Fetakäse	Gorgonzola	Ziegenkäse	
Fleisch/ Fisch (gegart/ gebraten)	100-150 g (gesamt)	Pute/ Hähnchen	Rind/ Schwein	Kochschinken	Hackfleisch	Kabeljau	Lachs	Thunfisch	
Addons für „Aktive“ (gegart)	50-100 g (gesamt)	Kartoffeln	Süßkartoffeln	Kürbis	Vollkornnudeln	Natureis	Kichererbsen	weiße Bohnen	
Gemüse Basics	circa 300 g (gesamt)	Blumenkohl	Brokkoli	Tomaten	Zucchini	Mangold	Fenchel	Pilze (frisch)	
qualitativ hochwertige Quellen an		Gemüsepaprika	Chicorée	Erbsen	Aubergine	Spinat	Möhren	Wirsing	
Kohlenhydrate	●								
Eiweiß	●								
Fett	●								

Quelle FET e.V.

32

DOI 10.17590/20200914-123651

Sehr niedrig mineralisiertes Mineralwasser¹ gesundheitlich bewertet

Stellungnahme Nr. 041/2020 des BfR vom 14. September 2020

Während längerer sportlicher, körperlich anstrengender Betätigungen (> 1,5 Stunden) ist sehr niedrig-mineralisiertes Mineralwasser als Getränk¹⁸ zum Flüssigkeitsersatz und zur Aufrechterhaltung der sportlichen Leistungsfähigkeit nicht zu empfehlen.



33

Die Apfelschorle als Sportgetränk

Apelsaft:
durchschnittl.
11 g KH/100ml

Davon ca.:
74% Fructose
15% Saccharose
11% Glucose



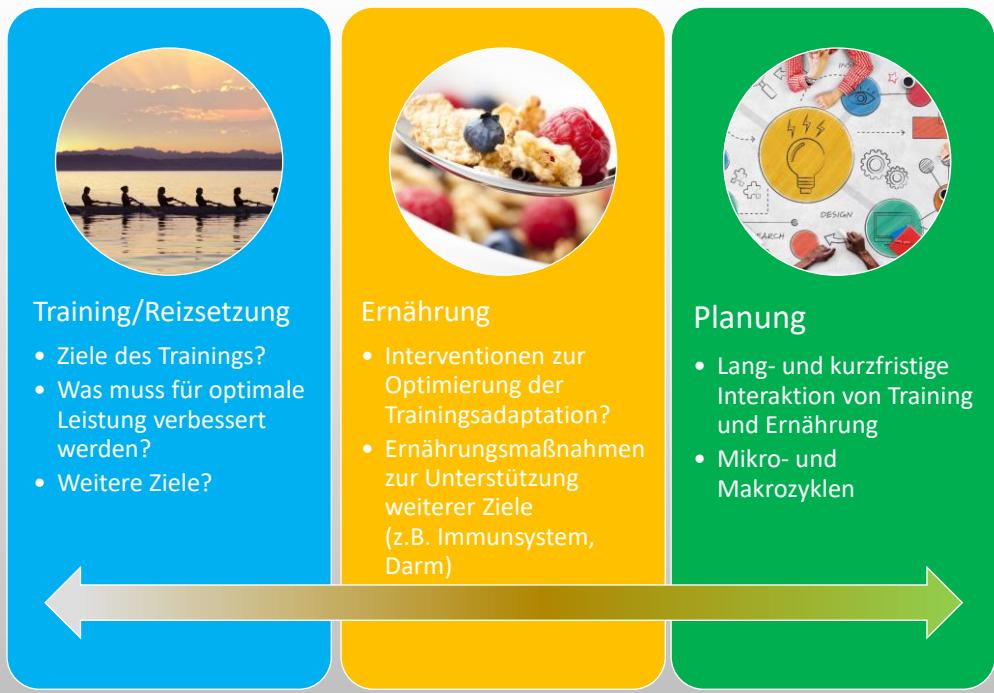
Besser als Apfelschorle → Apfel-/Traubensaftschorle mit einer Prise Salz!
Die Eignung ist auch abhängig vom verwendeten Mineralwasser!

34

Workshop
„Sporternährung – das große Einmaleins“




35



36

Periodisierte Sport-Ernährungsstrategie:

ziel-, situations-,
 bedarfsgerechte,
 u.
 individualisierte
 Energiezufuhr

Energie **sinnvoll** auf die Energieträger

Kohlenhydrate - Prio 1 / 2



Protein – Prio 2 / 1



Fette – Prio 3, ABER....

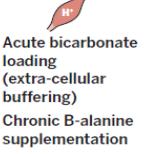
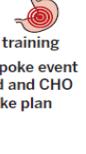
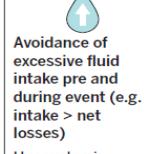
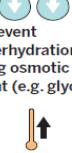
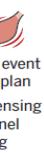
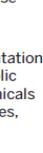
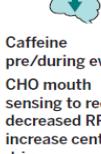
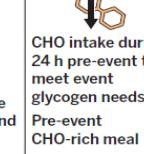
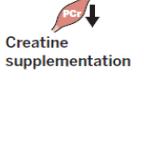


38

Fatigue Factors							
Muscle Acidosis	Gut Disturbances	Hyponatremia	Hypohydration/ Hyperthermia	Muscle Damage	Suboptimal CNS Activity	Muscle CHO Depletion	Muscle PCr Depletion
 Decreased cellular pH due to high rates of anaerobic glycolysis	 Discomfort and disruption of planned event nutrition	 Decreased plasma [sodium] primarily due to overhydration (hypervolemic hyponatremia). Can be fatal (cerebral oedema)	 Fluid deficit > 2% BM. Increased RPE and physiological strain, especially in hot conditions. Cramp etiology is complex	 Muscle Cramp	 Muscle Soreness	 Hypoglycemia	 Decreased PCr due to inadequate recovery between sprints

Burke LM, Hawley JA. Swifter, higher, stronger: What's on the menu?. *Science*. 2018;362(6416):781-787. doi:10.1126/science.aau2093

41

Muscle Acidosis	Gut Disturbances	Hyponatremia	Hypohydration/ Hyperthermia	Muscle Damage	Suboptimal CNS Activity	Muscle CHO Depletion	Muscle PCr Depletion
Key Nutrition Strategies to Combat Fatigue Factors							
 Acute bicarbonate loading (extra-cellular buffering) Chronic B-alanine supplementation	 Gut training Bespoke event fluid and CHO intake plan	 Avoidance of excessive fluid intake pre and during event (e.g. intake > net losses) Hypovolemic hyponatremia (large Na and fluid losses): replacement of Na in event fluid plan	 Pre-event euhydration Between event rehydration  Pre-event hyperhydration using osmotic agent (e.g. glycerol, Na)  Pre/during event intake of ice slurry  Bespoke event fluid/Na plan Mouth sensing with Trp channel activating phytochemicals	 Caffeine pre/during event  Post-exercise protein Chronic supplementation with phenolic phytochemicals (e.g. cherries, berries) Chronic supplementation with anti-oxidants (e.g. Vit C, E, NAC)	 Caffeine pre/during event CHO mouth sensing to reduce decreased RPE and increase central drive Mouth sensing of menthol or cold fluid in heat Mouth sensing of quinine in brief events LCHF diet or ketone supplements for alternative brain fuel	 CHO intake during 24 h pre-event to meet event glycogen needs Pre-event CHO-rich meal During event CHO intake (30-60 g/h) Between event refueling  48h pre-event CHO loading to supercompensate glycogen During event CHO intake (60-90 g/h) Adaptation to LCHF diet to promote fat/ketone fuel use Ketone supplement for alternative fuel	 Creative supplementation

Gold Medal Performance

Burke LM, Hawley JA. Swifter, higher, stronger: What's on the menu?. *Science*. 2018;362(6416):781-787. doi:10.1126/science.aau2093

46



48



49

Fokus
Ernährung

Allgemeine Vorbereitung

Steigerung Kalorienaufnahme zur Trainingsunterstützung (~ 3.500-5.000 kcal / Tag für 70 kg)

- Veränderungen der Körperzusammensetzung unterstützen
- Erholung nach dem Training
- Tägliche Makronährstoffziele
 - ~ 6 - 12 g KH
 - ~ 1,5 - 1,7 g P
 - ~ 1,5 - 2 g F jeweils pro kg KG / Tag

Spezifische Vorbereitung

Ernährung zur Unterstützung eines hochintensiven Trainings (~ 3.000-4.500 kcal / Tag für 70 kg)

- Spezifische Unterstützung / Erholung für spezialisiertes Training
- Tägliche Makronährstoffziele
 - ~ 6 - 10 g KH
 - ~ 1,5 - 1,7 g P
 - ~ 1 - 1,5 g F jeweils pro kg KG / Tag

Taper/Wettkampf

Ernährung zur Unterstützung hochintensiver Wettkämpfe (~ 2.800-4.300 kcal / Tag für 70 kg)

- Vermeidung einer Gewichtszunahme bei geringerem Trainingsumfang während Taper
- Tägliche Makronährstoffziele
 - ~ 6 - 10 g KH
 - ~ 1,5 - 1,7 g P
 - ~ 0,8 - 1,2 g F jeweils pro kg KG / Tag

Übergang

Ernährung für Ruderer (~ > 2.000-3.000 kcal / Tag für 70 kg)

- Geringe Gewichtszunahme erwartet
- Tägliche Makronährstoffziele
 - ~ 4 - 6 g KH
 - ~ 0,8 - 1,2 g P
 - ~ 1 - 1,5 g F jeweils pro kg KG / Tag

Nach : Stellingwerff, Burke & Maughan, 2011

KH = Kohlenhydrate; P = Protein/Eiweiß; F = Fett; kg KG = Kilogramm Körpergewicht

50

Mittag-/ Abendessen



Nudelsalat mit frischem Gemüse, Käse und Johannisbeere-Schorle
(Ca. 160 g Vollkornnudeln: 38 g KH; 150 g Gemüse: ca. 20 g + Schorle ca. 12 g KH → 70 g KH)

Gemüsereis mit Ei + Saftschorle und Portion Obst
(250 g ca. 40 g KH; Schorle 14 g KH + Banane: 26 g KH → 80 g KH)

Wraps mit Salat / Gemüse und Hähnchen + Portion Obst
(1 Wrap: 34 g KH, Portion Gemüse ca. 20 g KH → 54g KH)

Ofenkartoffel mit Quark und frischem Gemüse
(1 große Kartoffel : 40 g KH, Portion Gemüse ca. 20 g KH → 60 g KH)

KH-Anteil zusätzlich erhöhen:

1 Banane: ca. 25 g KH; 1 gr. Apfel: ca. 15 g KH

1 Glas Johannisbeerschorle: ca. 10 g KH

51



Sport

Lebensmittel

Portionsgröße*

KH pro Portion*



	Lebensmittel	Portionsgröße*	KH pro Portion*
1	Haferflocken	130.0	78.0
2	Banane	160.0	35.2
3	Joghurt (natur)	270.0	10.8
4	Vollkornbrot	110.0	44.0
5	Hüttenkäse	130.0	3.9
6	Reis	200.0	110.0
7	Quinoa	160.0	34.08
8	Gemüse (z.B. Brokkoli)	200.0	10.0
9	Obst (z.B. Apfel)	130.0	15.6
10	süße Nachspeise	130.0	32.5

Tagesübersicht für 380 g Kohlenhydrate zzgl. 160 g KH rund ums Training, wobei eine Reg.-Mahlzeit einer Hauptmahlzeit entspricht (2 TE/d)

**6g/kg – 540 g Kohlenhydrate pro Tag
→ 160 g rund ums Training → 380 g**

* = in Gramm

52



Sport

Tagesübersicht für 520 g Kohlenhydrate zzgl. 160 g rund ums Training (2 TE/d)



	Lebensmittel	Portionsgröße*	KH pro Portion*
1	Haferflocken	180.0	108.0
2	Banane	220.0	48.4
3	Joghurt (natur)	370.0	14.8
4	Vollkornbrot	150.0	60.0
5	Hüttenkäse	180.0	5.4
6	Reis	280.0	154.0
7	Quinoa	220.0	46.86
8	Gemüse (z.B. Brokkoli)	280.0	14.0
9	Obst (z.B. Apfel)	180.0	21.6
10	süße Nachspeise	180.0	45.0

**8g/kg – 720 g Kohlenhydrate pro Tag
→ 160 g rund ums Training → 520 g**

Alternative:
Teil-Ersatz großer
LM-Portionen durch
Maltodextrin

* = in Gramm

53

Tagesübersicht für 620 g Kohlenhydrate zzgl. 280 g rund ums Training (2 TE/d)

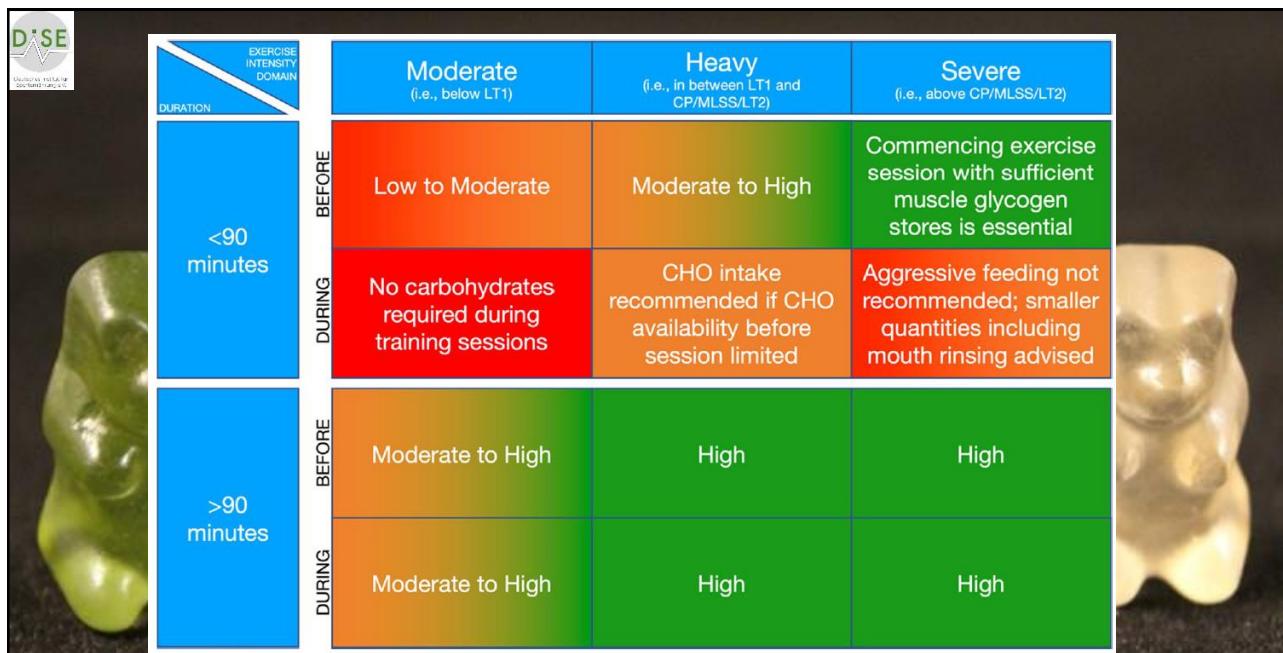
	Lebensmittel	Portionsgröße*	KH pro Portion*
1	Haferflocken	220.0	132.0
2	Banane	260.0	57.2
3	Joghurt (natur)	440.0	17.6
4	Vollkornbrot	180.0	72.0
5	Hüttenkäse	220.0	6.6
6	Reis	330.0	181.5
7	Quinoa	260.0	55.38
8	Gemüse (z.B. Brokkoli)	330.0	16.5
9	Obst (z.B. Apfel)	220.0	26.4
10	süße Nachspeise	220.0	55.0

10g/kg – 900 g Kohlenhydrate pro Tag
→ 280 g rund ums Training → 620 g

Alternative:
Teil-Ersatz großer
LM-Portionen durch
u.a. Maltodextrin

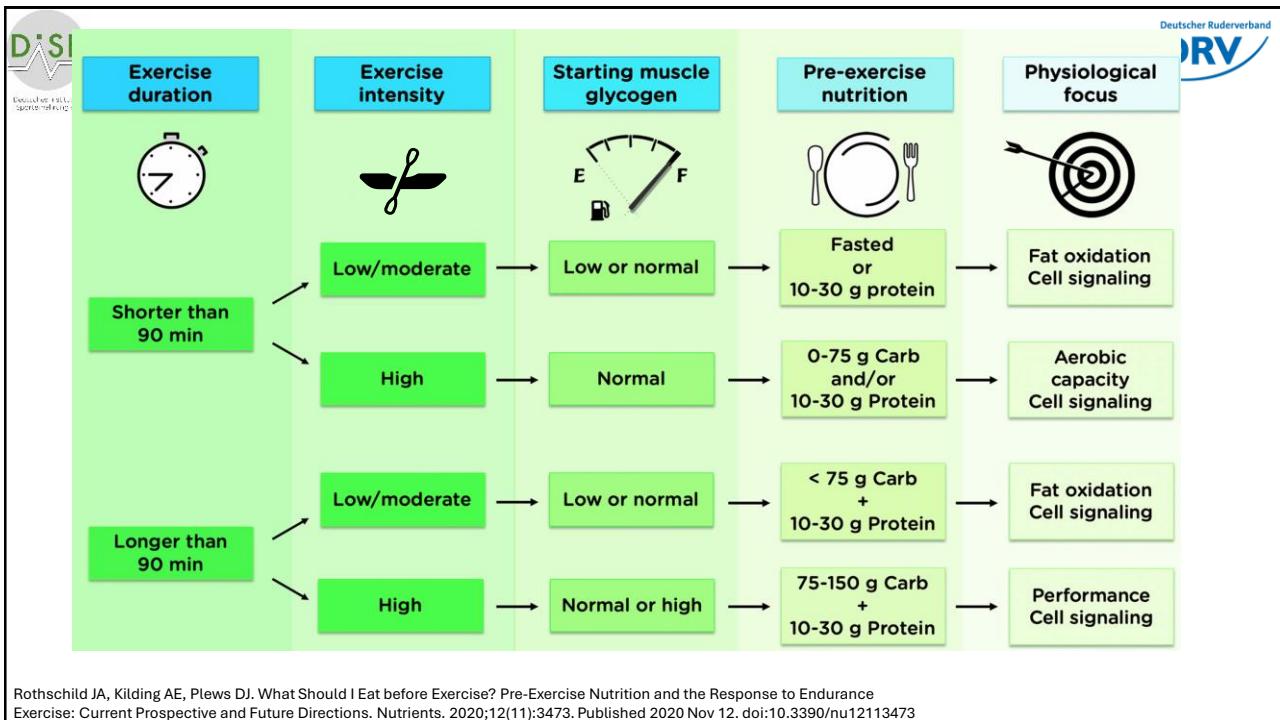
* = in Gramm

54



Podlogar T, Wallis GA. New Horizons in Carbohydrate Research and Application for Endurance Athletes. Sports Med. 2022;52(Suppl 1):5-23. doi:10.1007/s40279-022-01757-1

55



Rothschild JA, Kilding AE, Plews DJ. What Should I Eat before Exercise? Pre-Exercise Nutrition and the Response to Endurance Exercise: Current Prospective and Future Directions. *Nutrients*. 2020;12(11):3473. Published 2020 Nov 12. doi:10.3390/nu12113473

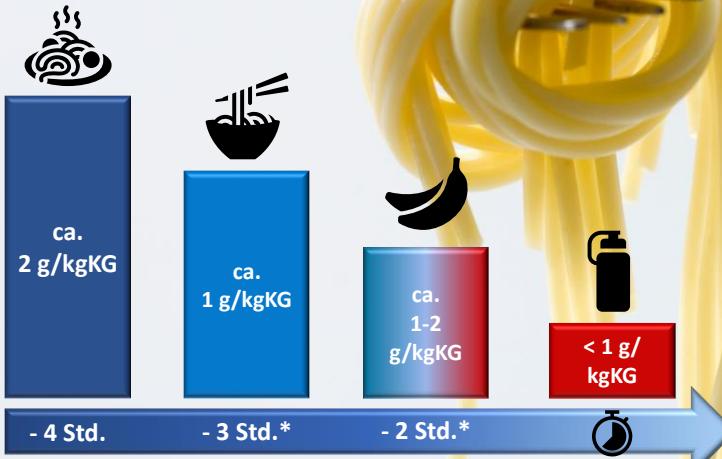
56



57

„CARBS are KING“ vor dem Wettkampf

kgKG = Kilogramm Körpergewicht



Schnell verfügbare KH
(„süß“), wenig Ballaststoffe

Geringer Fettanteil in den
letzten 2 – 3 Std.

z.B. Folienkartoffel,
Nudelgerichte, Risotto,
Toast, Bagel, Porridge,
Cerealien, Reis, Pancakes ...



⌚ = 10 – 5 Min. vor Ruderbeginn,
ideal beim Warm-Up

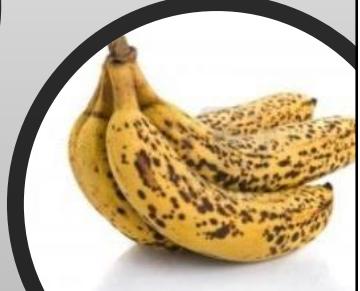
Portionsgröße hängt von verfügbarer Zeit für Verdauung ab!

* = jeweils alternativ, wenn 4 Std. vor Sportbeginn nicht die angegebene Menge erzielt wurde

58

WETTKAMPFTAG

- Frühstück zur Speicherauffüllung in **Leber** und **Muskeln** notwendig:
ca. 2 g KH/kg KG → 1-4 Stunden vor Wettkampf,
sollte einfach aufzunehmen sein,
hoher KH-Anteil,
niedriger Fett- und niedriger BS-Anteil
- gut geeignet:
Toast, Marmelade, Honig, Rübenkraut,
reife Banane, Saft
- Sportgetränk
Sportriegel



59



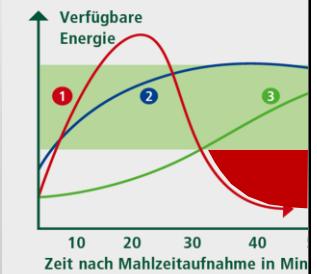
Risiko...

- ... „Blutzuckerloch am Start“ (reaktive Hypoglykämie) bei Aufnahme sehr schnell verfügbarer KH (Zucker, Gels, Softdrinks, vollreife Banane) im Zeitraum 30-60 min vor Beginn



Risikosenkung:

- während der letzten 60 min bis 15 min vor Belastung **keine** oder **mehr als 40 - 60 g KH** (je nach Alter/ Gewicht)
- KH-Zufuhr in letzten 10 - 5 min vor Start / während Warm-Up



- letzter Snack **direkt** vor Trainings-/Wettkampf-Beginn: kleines Stück „trockenes“ Brot (kein VK!), Stück Hüttenkäsebrot mit Honig, vollreife (!) Banane, KH-Sportriegel, 2-3 Kekse ohne Schokolade, wenige Löffel Milchreis/Pudding, SPORTNAHRUNGSPRODUKTE

60

Dauer des Trainings	Menge der erforderlichen Kohlenhydrate	Art der Kohlenhydrate (KH)	Weitere Empfehlung
30–75 Minuten	Geringe Mengen oder Mundspülung	KH mit einem oder unterschiedlichen Aufnahme- und Stoffwechselwegen	Evtl. Magen-Darm-Anpassung trainieren
1–2 Stunden	30 g / Stunde	KH mit einem oder unterschiedlichen Aufnahme- und Stoffwechselwegen	Evtl. Magen-Darm-Anpassung trainieren
2–3 Stunden	60 g / Stunde	KH mit einem oder unterschiedlichen Aufnahme- und Stoffwechselwegen	Magen-Darm-Anpassung sollte trainiert werden
>2,5 Stunden	90 g / Stunde	NUR KH mit unterschiedlichen Aufnahme- und Stoffwechselwegen	Magen-Darm-Anpassung zu trainieren ist zwingend notwendig „train the gut“

62

> *Acta Physiol (Oxf)*. 2024 Sep 12:e14215. doi: 10.1111/apha.14215. Online ahead of print.

Delaying post-exercise carbohydrate intake impairs next-day exercise capacity but not muscle glycogen or molecular responses

Javier Diaz-Lara^{1,2}, Elizabeth Reisman^{2,3}, Javier Botella^{2,4}, Bianka Probert⁵,

Louise M Burke³, David J Bishop², Matthew J Lee²

Affiliations + expand

PMID: 39263899 DOI: 10.1111/apha.14215



Verzögerte Zufuhr von Kohlenhydraten nach Training beeinträchtigt Leistungsfähigkeit am nächsten Tag 🚨

→ Empfehlung 🎤:

Sofortiger Verzehr von Kohlenhydraten (mind. 1g/kgKG) nach dem Training, vor allem bei kurzer Regenerationszeit!

Díaz-Lara J et al. Delaying post-exercise carbohydrate intake impairs next-day exercise capacity but not muscle glycogen or molecular responses. *Acta Physiol (Oxf)*. Published online September 12, 2024. doi:10.1111/apha.14215

63

Variabler Einsatz der (richtigen) Kohlenhydrate
=
Kohlenhydrat-periodisierung*!
+
Nutrient Timing

KH-Bedarf und Art der KH ist abhängig von:

- Ziele der Trainingseinheit
- Intensität, Dauer, Häufigkeit
- verfügbare Zeit zur Regeneration zw. Trainingseinheiten
- Körperzusammensetzung (Ziele, Gewichtsreduktion?!)
- Umgebungsbedingungen
- Trainingsbackground

Individuelles „fine-tuning“ der KH-Aufnahme:

- spezifische Trainingsanforderungen
- Feedback der Trainingsdurchführung

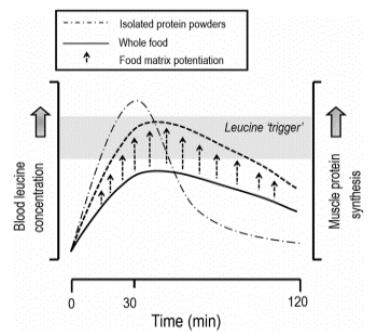
*Stellingwerff et al., 2012;
Marquet et al., 2016

Food-First Approach to Enhance the Regulation of Post-exercise Skeletal Muscle Protein Synthesis and Remodeling

Nicholas A. Burd^{1,2} · Joseph W. Beals² · Isabel G. Martinez¹ · Amadeo F. Salvador¹ · Sarah K. Skinner¹

Published online: 22 January 2019

© The Author(s) 2019



Isolierte Proteinquelle oder proteinreiches vollwertiges Lebensmittel zur Muskelproteinsynthese nach Belastung?

- Effekte der „Food-Matrix“
- Interaktion mit nicht-protein Bestandteilen des Lebensmittels
... scheinen die AS-Nutzung eines Lebensmittels zu erhöhen

→ „Food First“-Empfehlung: + Muskelproteinsynthese
 + allgemeine Ernährungsqualität

Burd N.A. et al. Food-First Approach to Enhance the Regulation of Post-exercise Skeletal Muscle Protein Synthesis and Remodeling. *Sports Med* 49, 59–68 (2019). <https://doi.org/10.1007/s40279-018-1009-y>

71

Wann und wie essen?

- Jede Mahlzeit → Eiweißanteil > 25 g pro Portion

Frühstück:

- (VK-)/ (Eiweiß-) Brot, mit z.B. Quark, Hüttenkäse, Eier, Tofu-Streichcreme
- Müsli (Basis Haferflocken), mit z.B. griech. Joghurt, Quark, Milch/Sojadrink

Mittagessen:

- Reis, Nudeln, Kartoffeln, Pseudogetreide (!) + Hähnchenbrust, Kräuterquark, Fisch, mageres Fleisch, Sojawürfel, Linsen, Tofu....

Abendessen:

- siehe Mittagessen + Eier

Zwischendurch:

griech. Joghurt, Quark (Halbfettstufe), Hüttenkäse, Nüsse und Samen



73

Hitliste eiweißreiche Lebensmittel

Lebensmittel	Eiweiß in g pro 100g	Portionsgröße
Erdnüsse	30 g	ca. 25g
Käseaufschwitz	27 g	ca. 50 g
Thunfisch	26 g	ca. 65 g
Harzer Käse	23 g	ca. 50 g
Hähnchenbrustfilet	21 g	100-150 g
Mandeln	20 g	ca. 25 g
Haferflocken	13 g	ca. 50 g
Magerquark	10 g	ca. 50 g
Ei	12 g	ca. 30 g

74

Eiweiß

Bedarf **≠** Optimum

Je ca. 20 g Protein enthalten in:

- 3 Eiern
- 0,5 L Milch
- 200 g Quark
- 1 mittelgroßem Steak
- Ca. 100 Putenbrust
- Ca. 80 g Handkäse
- 1 Brot mit Käse und Joghurtdrink



75

Ca. 25 g Eiweiß je Mahlzeit Beispiele

- Frühstück: Omelette aus 3 **Eiern**, **ca. 150 ml Milch (Sojadrink)**, mit Pilzen und Tomaten – ca. 25 g
- Mittagessen: 1 **Lachsfilet** mit Bandnudeln und Broccoli – ca. 25 g
- Snack: 1 handvoll **Mandeln** – ca. 6 g
- Abendessen: Kartoffelsalat mit **Hähnchenbruststreifen** – ca. 25 g



76

Tabelle: Beispielspeiseplan für einen 80 kg schweren Ruderer mit Fokus Proteinversorgung

Uhrzeit	Mahlzeit/Training	Lebensmittel (ca. 30 g Protein in den Hauptmahlzeiten)
08:00	Frühstück	250 g Haferbrei und 200 ml fettarme Milch
09:30-11:00	Krafttraining	Wasser und/oder Sportgetränk/-Riegel/-Gel
11:00	Regeneration	150 g Quark und 150 g Naturjoghurt mit Müsli
12:30	Mittagessen	Omelett (2 Eier) mit Reis, Käse und Toast/Salat
16:00	Abendessen	120 g Hähnchen mit Reis und Gemüse
17:00-19:30	Ruder-spezifisches Training	Sportgetränk/-Riegel/-Gel
19:30	Regeneration	300 g Hüttenkäse mit Apfel und Beeren
22:00	Spätabend-Mahlzeit	100 g Thunfisch mit Nudelsalat

Die täglich empfohlene Protein-Zufuhr von 1,6 g/kg KG wird gleichmäßig auf die drei Hauptmahlzeiten mit ca. 0,4 g/kg KG bzw. ca. 30 g pro Mahlzeit aufgeteilt.

Kohlenhydratreiche Lebensmittel sind im Sinne der KH-Periodisierung entsprechend zu ergänzen!

77



78

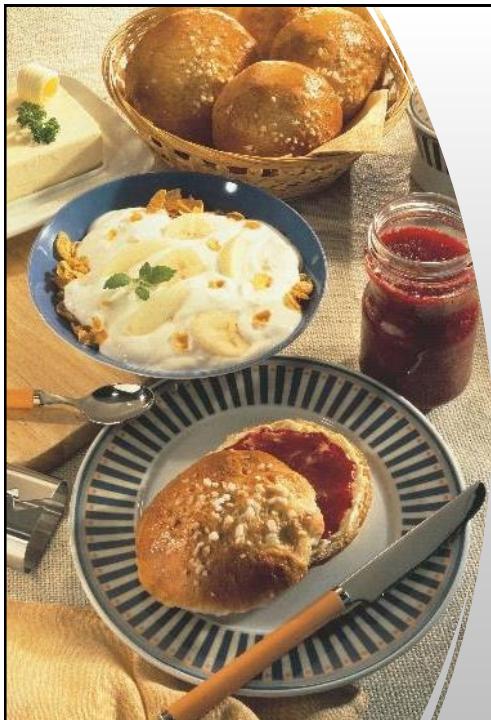
Deutscher Ruderverband
DRV

Regeneration: KH + EW

Deutscher Sportfeder
DSE

- KH- und Eiweißmengen für direkte Regeneration (bis max. 60 min. nach erschöpfender Trainings-/ Wettkampfaktivität) :
- ca. 1 g leicht verfügbare KH pro kg Körpergewicht ("süß", Maltodextrin, Stärke (Getreide, Kartoffel))
- 1 g Eiweiß pro 3 g verzehrte Kohlenhydrate (Verhältnis 3:1 bis 1:1) bzw. 0,3 – 0,4 g EW pro kg Körpergewicht (ca. 25 - 30 g Eiweiß pro Portion)
- Wichtig: „hochwertige“ Aminosäuren (EAA)
- auch mit „normalen“ Lebensmitteln wie Joghurt/Quark und Milch mit Getreide, Kakao-Drink und Milch-/Sojashake mit Obst + Getreide (Hafer) erreichbar, ABER...

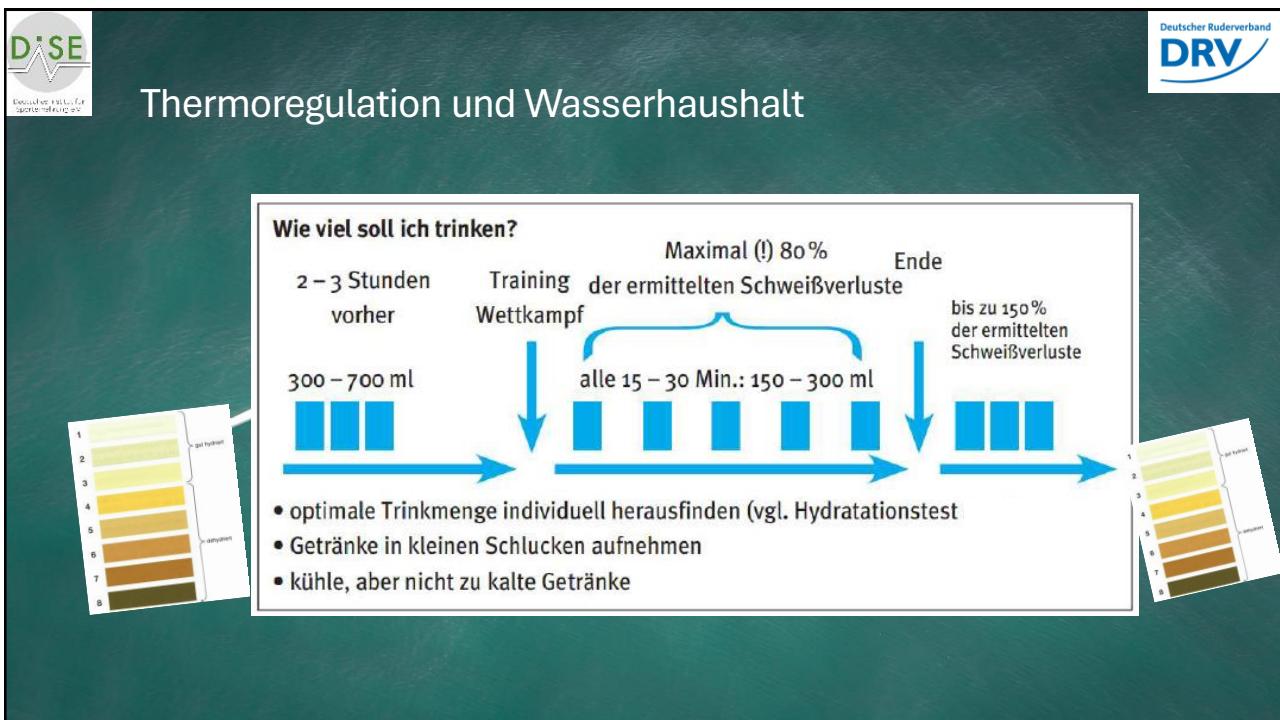
79



Lebensmittelkombinationen, die diese Anforderungen erfüllen, leicht zuzubereiten sind und einfach an zu Training und Wettkampf mitgenommen werden können (auf Körpergewicht anzupassen):

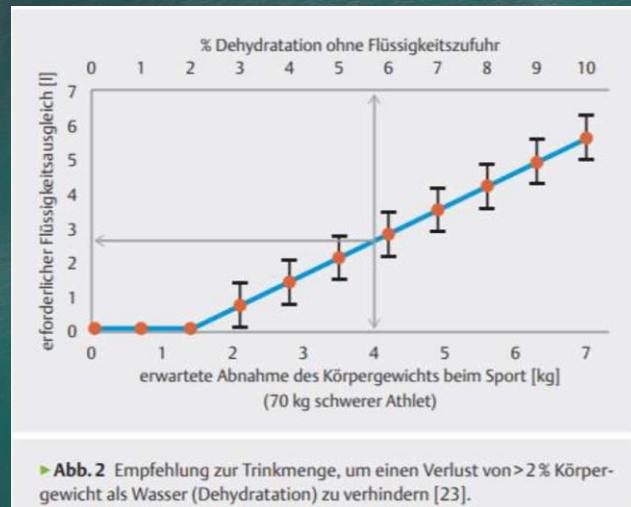
- $\frac{1}{2}$ Brötchen, 1 TL Honig/Konfitüre, 1 Becher Naturjoghurt, 1 EL Magerquark, 1 St. Obst
→ Kohlenhydrate ca. 42 g; Eiweiß ca. 14 g
- 1 Tasse Müsli, 1 EL Magerquark, $\frac{1}{2}$ Becher Naturjoghurt, 1 Apfel
→ Kohlenhydrate ca. 32 g; Eiweiß ca. 10 g
- 200 ml Saftschorle, 2 kl. Kartoffeln, 1 EL Quark, 100 ml Naturjoghurt
→ Kohlenhydrate ca. 25 g; Eiweiß ca. 8 g
- 1 Scheibe Weißbrot/Toast, 1 TL Honig, 1 Becher Joghurt, 1 EL Haferflocken
→ Kohlenhydrate ca. 32 g; Eiweiß ca. 10 g

82



87

Thermoregulation und Wasserhaushalt



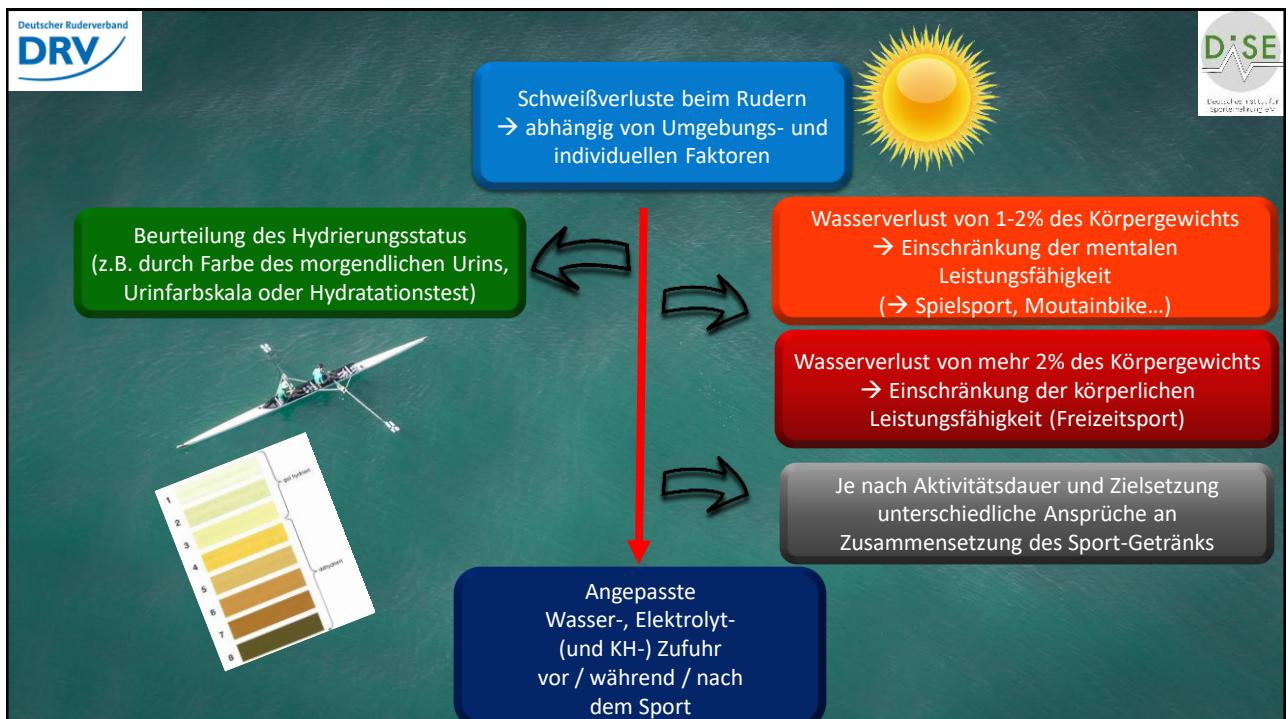
► Abb. 2 Empfehlung zur Trinkmenge, um einen Verlust von > 2 % Körpergewicht als Wasser (Dehydratation) zu verhindern [23].

Ermittlung der empfehlenswerten Trinkmenge (Wasser), um Gewichtsverlust (BM, kg) von > 2 % (Dehydratation, +/- 1%) resultierend aus Wasser (=Schweiß) zu verhindern



Burke, L., Belval, L. N., Hosokawa, Y., Casa, D. J., Adams, W. M., Armstrong, L. E., Baker, L. B., ... Wingo, J. (2019). Practical Hydration Solutions for Sports. *Nutrients*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/nu11071550>

88



89

Fazit

1. Häufiger Verzehr von Lebensmitteln mit hoher Nährstoffdichte
2. Dem Verbrauch angemessener Verzehr von Lebensmitteln, die langsame verfügbare („komplexe“) Kohlenhydrate liefern
+ KOHLENHYDRATPERIODISIERUNG
3. Bewusst erhöhter und zeitlich gezielt eingesetzter Verzehr eiweißreicher Lebensmittel und bewusste Kombination tierischer und pflanzlicher Eiweißquellen
4. Individuell abgestimmte Eiweißaufnahme mit JEDER Mahlzeit
5. Die richtigen Fette/Öle → Entzündungshemmung
n3 (EPA/DHA) Aufnahme steigern, n6 Aufnahme senken!
6. Hochwertige Basis-Ernährung auf Basis von reichlich Gemüse (& Früchten), Nüssen und Olivenöl unter Einbeziehen von Tofu/Soja, Eiern, Fisch, Geflügel, Fleisch und Milchprodukten



90

Kontakt

Uwe Schröder

Deutsches Institut für Sporternährung (DiSE) e.V.

In der Au 1

61231 Bad Nauheim

Tel. 06032 71200

E-Mail: info@dise.online

www.dise.online

91