

Ernährung im jungen Sportleralltag

Ausdauersport – Laufen



Wozu Ernährung?

...ein Auto fährt nur mit dem richtigen Sprit!

Wozu Ernährung?

Energiedefizit hat die folgenschwere Gefahr, dass das Wachstum, die pubertäre Entwicklung und die Knochendichteentwicklung beeinträchtigt werden!

Das Wichtigste zuerst

- Deckung Energiebedarf (Kohlenhydrate, Fette)
 - Deckung des Stoffbedarfs (Eiweiße)
- Aufbau, Erhalt und Reparatur von Zellen
- Ausreichende Zufuhr von Mikronährstoffen (Vitamine, Mineralien)
 - Schmackhafte Zubereitung

Grundlagen Energiestoffwechsel

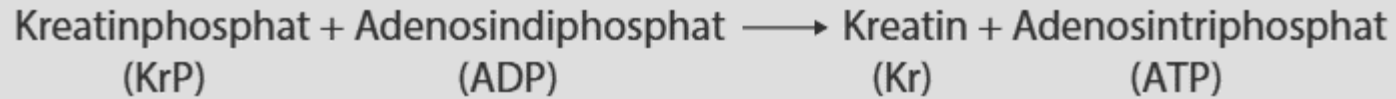
■ Tab. 7.1 Kategorisierung der Ausdauerbeanspruchungen nach Zeitdauer und Zuordnung typischer Wettkampfdisziplinen (mod. nach Zintl und Eisenhut 2009)

Kurzzeitausdauer	35 s – 2 min	400-m-Lauf	200 m Freistil
Mittelzeitausdauer	2 min – 10 min	3000-m-Lauf	400 m Freistil
Langzeitausdauer I	10 min – 35 min	10.000-m-Lauf	1500 m Freistil
Langzeitausdauer II	35 min – 90 min	Halbmarathon	5 km Freiwasser
Langzeitausdauer III	90 min – 6 h	Marathon	Triathlon, Olymp. Distanz
Langzeitausdauer IV	länger als 6 h	100-km-Lauf	Triathlon, Langdistanz

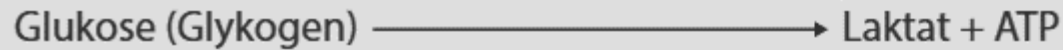
(vgl. Ferrauti, 2020)

Grundlagen Energiestoffwechsel

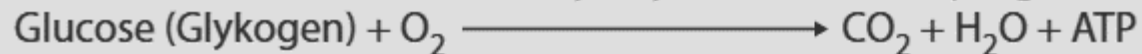
1. anaerob - alaktazider Prozess:



2. anaerob - laktazider Prozess (= anaerobe Glykolyse):



3. aerober Prozess (= aerobe Glykolyse, oxidativer Glykogenabbau):

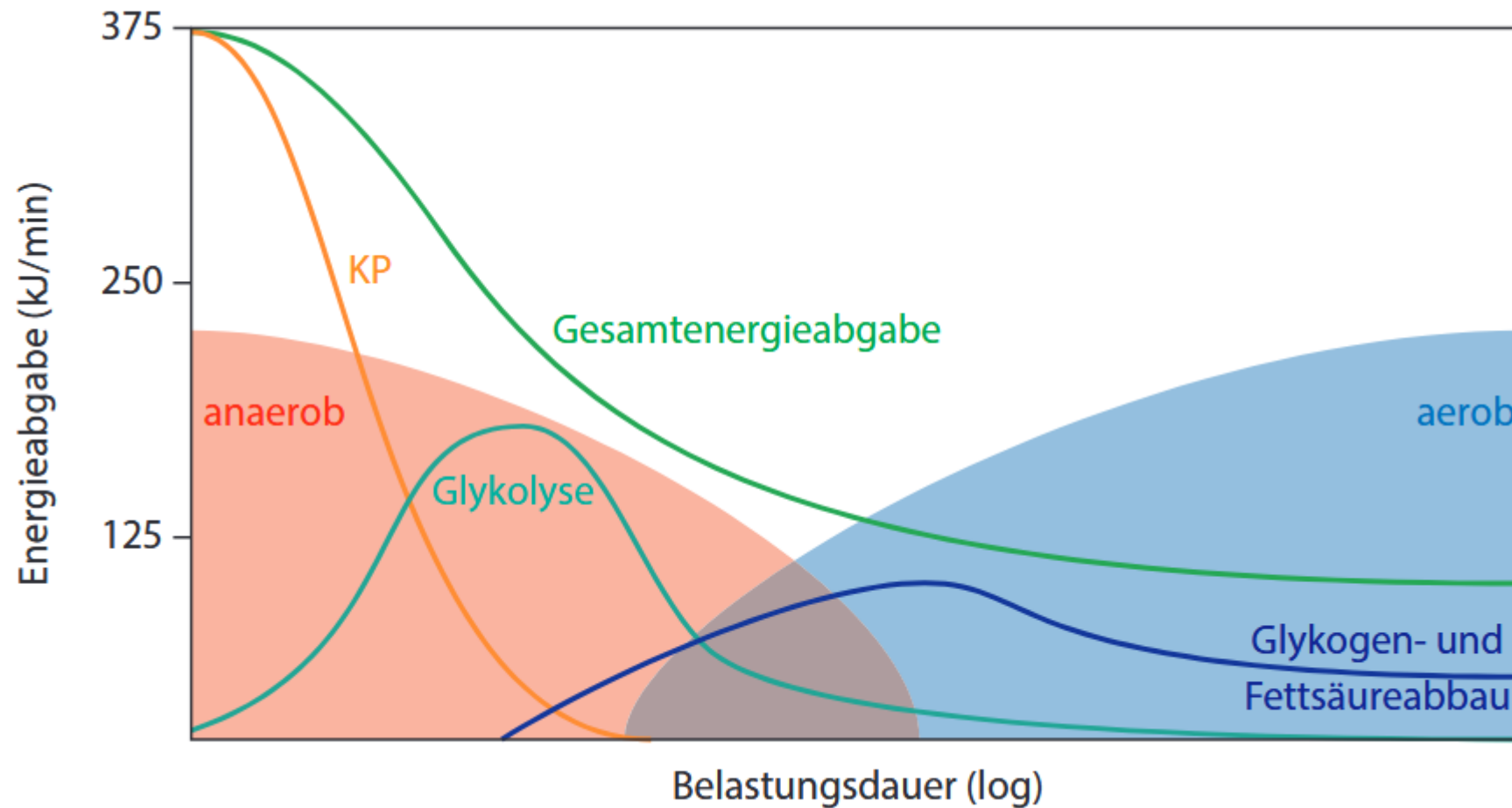


4. aerober Prozess (= Lipolyse, oxidativer Fettabbau):



(vgl. Ferrauti, 2020)

Grundlagen Energiestoffwechsel



(vgl. Ferrauti, 2020)

Makronährstoffe

Kohlenhydrate:

- 4,1kcal/g
- Monosaccharide, Disaccharide, Polysaccharide

Fette:

- 9,3kcal/g
- Gesättigte/ungesättigte Fettsäuren

Proteine:

- 4,1kcal/g
- Essentielle und nicht essentielle Aminosäuren

Kohlenhydrate

Monosaccharide („Einfachzucker“)

z.B. Glukose (Traubenzucker), Fruktose

Disaccharide

z.B. Laktose

Oglisosaccharide

besteht aus 3-10 Monosacchariden (z.B. Toast, Zwieback)

Polysaccharide

z.B. Stärke (Kartoffeln, Getreide)

Fette

Einfach ungesättigte Fettsäuren

z.B. Olivenöl, Avocado, Nüsse (z.B. Mandeln, Haselnüsse)

mehrfach ungesättigte Fettsäuren

Omega-3- und Omega-6-Fettsäuren

z.B. Fisch, Leinsamen, (Chia)Samen, Walnüsse und Pflanzenöle

gesättigte Fettsäuren

z.B. Butter, Käse, Fleisch

Transfette

z.B. Fertigprodukte, Margarine, Fast Food, Snacks wie Chips oder Kekse

Proteine

- Bestehen aus Aminosäuren
- Werden im Darmtrakt zu Aminosäuren gespalten und dann von der Leber aufgenommen
- Funktionen: Abwehrreaktionen, Blutgerinnung, ...
- Essentielle Aminosäuren: können nicht selbst aufgebaut werden
 - Enthalten in: tierischem Eiweiß, in geringer Konzentration auch in pflanzlichem Eiweiß (Haferflocken, Kartoffeln, ...)
- Am Besten: Eiweißgemisch (Ei in Kombination mit Kartoffeln)

Mikronährstoffe und Vitamine

Mikronährstoffe:

- Kalium
- Magnesium
- Kalzium
- Eisen
- Natrium, Chlor, Phosphor, Zink, Jod

Vitamine:

- Vitamin A (Sehqualität)
- Vitamin D (Knochen)
- Vitamin E (Schutzfunktion Zellen)
- Vitamin K (Blutgerinnung)
- Vitamin B1, B2, B6, B12 (Energienstoffwechsel)
- Vitamin C (Immunsystem)

Mikronährstoffe – Eisen

- Bestandteil des roten Blutfarbstoffes Hämoglobin → wichtig für Sauerstofftransport
- In Enzymen der Atmungskette enthalten

Lebensmittel:

- Rotes Fleisch, Leber
- Hülsenfrüchte (z.B. Linsen oder Sojabohnen), Nüsse und Samen (z.B. Pistazien, Sonnenblumenkerne), Gemüse und Kräuter (z.B. Petersilie, Zwiebeln)

Fett- und wasserlösliche Vitamine

fettlösliche Vitamine:

„EDEKA“

- speicherbar
- Vitamin E (Schutzfunktion Zellen)

Enthalten in: Getreidekeimen, Gemüse

- Vitamin D (Knochen):

Enthalten in Milch und Eigelb

- Vitamin K (Blutgerinnung)

Enthalten in: grünem Gemüse, Tomaten

- Vitamin A (Sehqualität)

Enthalten in: Milch, Gemüse, Obst

Wasserlösliche Vitamine:

- kaum speicherbar
- Vitamin B1, B2, B6, B12 (Energistoffwechsel)

Enthalten in: Hefe, Getreide, Eiweiß, Leber, Fleisch

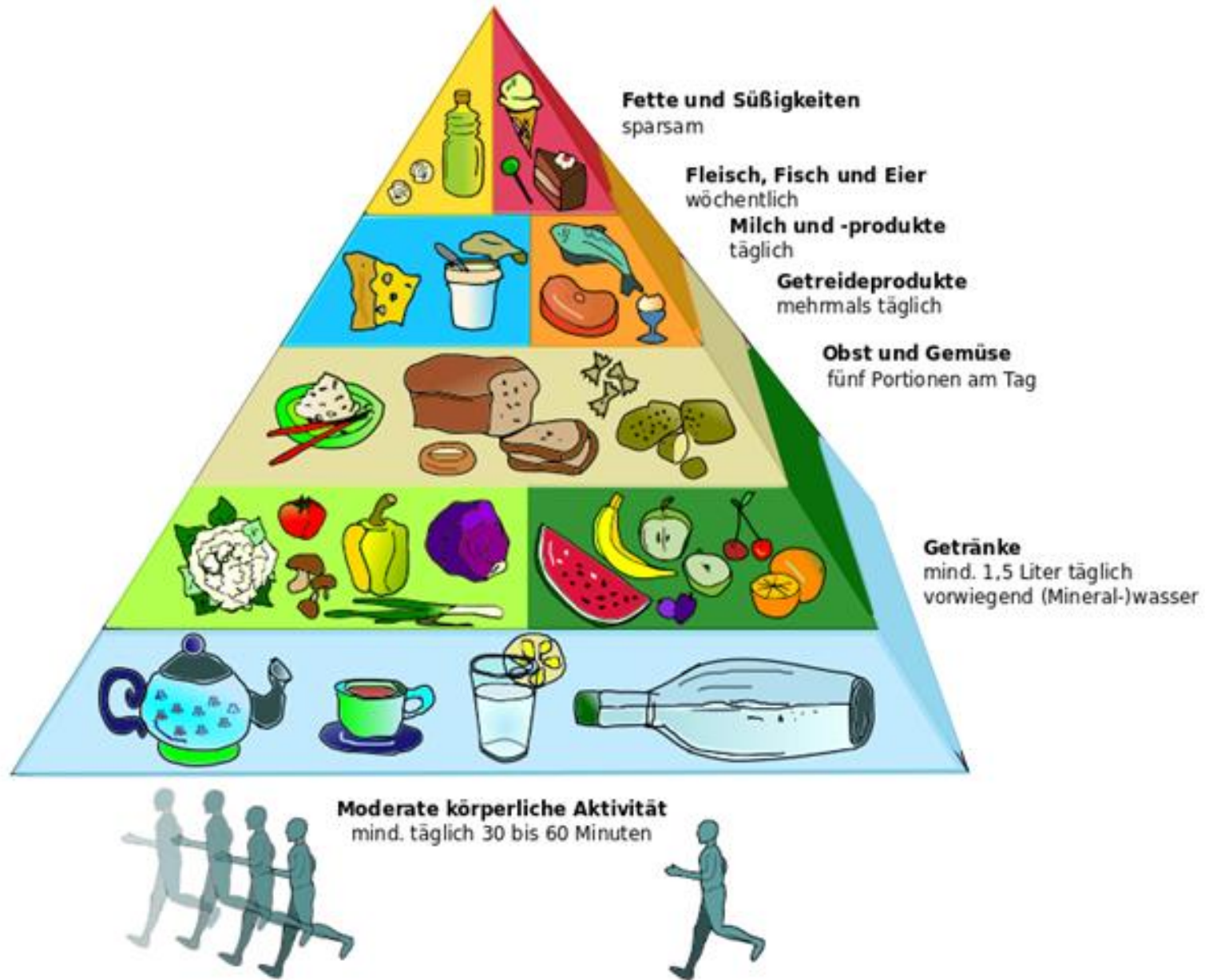
Bei Mangel an Vitamin B1: Energiebereitstellung

erfolgt vermehrt über Laktatbildung → Folge:

Leistungsabfall

- Vitamin C (Immunsystem, Aufbau Knochen- und Bindegewebe, Eisenaufnahme)

Enthalten in: frischem Gemüse, Obst



(nach Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung)

Individueller Energiebedarf

Berechnung BMI:

$$BMI = \frac{\text{Körpergewicht (in kg)}}{(\text{Körpergröße (in m)})^2}$$

Berechnung Grundumsatz:

$$\text{Grundumsatz} = \text{Körpergewicht (in kg)} \times 24 \times 1,0$$

Individueller Energiebedarf

Tätigkeit/Belastung	PAL-Wert	Beispiele
Nur sitzend und liegend	1,2	Alte, gebrechliche Menschen
Fast nur sitzend, wenig/keine körperliche Aktivität	1,4-1,5	Schreibtischtätigkeit
Überwiegend sitzend, zusätzlich stehende/gehende Tätigkeit	1,6-1,7	Laborarbeit, Schule, Studium
Überwiegend gehend/stehend	1,8-1,9	Verkaufspersonal, Gastrotätigkeit
Körperlich anstrengende, berufliche Arbeit	2,0-2,4	Arbeit am Bau oder in der Landwirtschaft, Profisport

Individueller Energiebedarf

Tätigkeit/Belastung	PAL-Wert	Beispiele
Nur sitzend und liegend	1,2	Alte, gebrechliche Menschen
Fast nur sitzend, wenig/keine körperliche Aktivität	1,4-1,5	Schreibtischtätigkeit
Überwiegend sitzend, zusätzlich stehende/gehende Tätigkeit	1,6-1,7	Laborarbeit, Schule, Studium
Überwiegend gehend/stehend	1,8-1,9	Verkaufspersonal, Gastrotätigkeit
Körperlich anstrengende, berufliche Arbeit	2,0-2,4	Arbeit am Bau oder in der Landwirtschaft, Profisport

Erhöhter Bedarf von Sportlern

(sportartspezifischer) Energiebedarf:

$$\text{Energiebedarf} = \text{Körpergewicht (in kg)} \times 24 \times \text{PAL} - \text{Wert} + \text{Aktivität}$$

Sportliche Belastungsart	Energieumsatz in kcal/kg Körpergewicht /h
Dauerlauf	10-12
Skilanglauf	16
Radfahren	9-10
Schwimmen	11
Krafttraining	8
Gymnastik	3

Erhöhter Bedarf von Sportlern

- Deckung des hohen Energiebedarfs durch Zufuhr der Brennstoffe Kohlenhydrate und Fette
- Kohlenhydratreiche Kost besonders für Dauerleistungen
- Fettangereicherte Kost nur bei extrem hohem Energiebedarf pro Tag
- Ausreichende Zufuhr von Eiweiß mit hoher biologischer Wertigkeit besonders bei Kraft- und Schnellkraftbelastungen
- Gesteigerte Vitaminzufuhr im Hinblick auf die Vitamine der B-Gruppe und Vitamin C
- Zusätzliche Eisenzufuhr bei weiblichen Sportlern
- Deckung der gesteigerten Wasser- und Elektrolytverluste, die durch das Schwitzen entstehen

Erhöhter Bedarf von Sportlern

- Kohlenhydratreiche Kost
- Fettreiche Kost
- Eiweißzufuhr
- Vitaminzufuhr
- Zusätzliche Eisenzufuhr (Verlust durch Schweiß, Eisenumsatz bei Ausdauersportler erhöht aufgrund größerer Gesamtblutmenge mit mehr roten Blutkörperchen und mehr Hämoglobin)
- Elektrolyt- und Wasserbedarf (Schweiß vorrangig NaCl, gering: Kalium, Magnesium, Calcium)

Hungerast (Hypoglykämie)

Verursacht durch unzureichende Versorgung der Gehirnzellen mit Glukose

→ Muskelschwäche, Schweißausbruch über Muskelzittern, nachlassende Konzentrationsfähigkeit, Bewusstlosigkeit

LEA und RED S

- low energy availability und relative energy deficite syndrom
- Chronische LEA führt zu RED S
- Einfluss von RED S auf:
 - Hormone
 - Knochengesundheit
 - Stoffwechsel
 - Leistungsfähigkeit
 - psychische Gesundheit

(Gallant et al., 2024)

Empfehlung Deutsche Gesellschaft für Ernährung

- Vielseitig, aber nicht zu viel
- Mehr Vollkornprodukte
- Reichlich Gemüse, Kartoffeln, Obst
- Weniger Fett und fettreiche Lebensmittel (vermehrt ungesättigte Fettsäuren)
- Würzig, aber nicht zu salzig
- Wenig Süßes
- Weniger tierisches Eiweiß
- Trinken mit Verstand
- Schmackhaft und schonend zubereiten

Trinkempfehlung

- Weniger als 60min: vor dem Sport ca. 500ml
- Über 60min: alle 20min 150ml
- Über 90min oder über 45min intensive Belastung alle 10-20min 150-250ml (600-1000ml pro h)
- Empfehlung: Saftschorle, Sportgetränk (6-8% Zuckergehalt)

Berücksichtigung der Individualität!!!

Vorschläge

Frühstück:

- Haferbrei
- Vollkornbrot mit Frischkäse und Gemüse

Snacks:

- Obst/Gemüse
- Nüsse, Samen
- Maiswaffeln

Mittag- und Abendessen

- Kartoffelgericht in Kombination mit Proteinquelle
- Nudelgerichte (Vollkorn) in Kombination mit Gemüse und hochwertigen Fetten
- Fleisch- und Fischgerichte

Trainingstagebuch + Ernährungstagebuch

Literatur

Raschka, C., & Ruf, S. (2015). *Sport und Ernährung*. Georg Thieme Verlag.

Ferrauti, A. (Hrsg.). (2020). *Trainingswissenschaft für die Sportpraxis: Lehrbuch für Studium, Ausbildung und Unterricht im Sport*. Springer Berlin Heidelberg.

De Marees, H. (2017). *Sportphysiologie*. Sportverlag Strauß Neuhaus.

Gallant, T. L., Ong, L. F., Wong, L., Sparks, M., Wilson, E., Puglisi, J. L., & Gerriets, V. A. (2024). Low Energy Availability and Relative Energy Deficiency in Sport: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02130-0>