## VERPFLEGUNG IM AUSDAUERSPORT

**Grundsätzliches:**

Kohlenhydrate sind das Muskelbenzin für Sportler. Die reine Energiegewinnung aus Fett und Eiweiß würde während einer Belastung zu einem Leistungseinbruch führen, weil diese Nährstoffe nicht so effizient verstoffwechselt werden können. Einziger Nachteil: Unser Körper kann nur circa 370 (bei Untrainierten) bis 600 Gramm (bei Trainierten) Kohlenhydrate in Form von Glykogen speichern. Diese Menge reicht etwa für intensive Dauerbelastungen von 60 bis 90 Minuten aus, dann muss wieder nachgetankt werden!!!

**Gute und weniger gute Kohlehydrate:**

Gute stecken vor allem in „al dente“ zubereiteten Hartweizennudeln. Denn sie werden langsam verdaut und sorgen für einen gleichbleibenden Blutzuckerspiegel – das Leistungsniveau bleibt konstant. Außerdem sind Vollkornprodukte, Gemüse (bissfest gekocht), Getreideflocken, Reis (Parboiled oder Basmati) und Trockenfrüchte gute Quellen. Hingegen sind weich gekochte Pasta und Kartoffeln, Süßigkeiten und weißer Reis ungünstig. Durch sie schießt der Blutzucker in die Höhe und sinkt schnell wieder ab – während der Belastung kann es dadurch zu einer [Unterzuckerung](http://www.fitforfun.de/sport/rundum-fit/unterzuckerung-top-versorgt-beim-sport_aid_10507.html) (dem sogenannten Hungerast) kommen.

**Vor der Belastung:**

Füllen Sie bereits am Abend vor einem langen Training oder einer Belastung (mehr als eine Stunde) Ihre Kohlenhydratspeicher auf. Sportgerechte Mahlzeiten sind beispielsweise fettarme Nudel- oder Reisgerichte mit Gemüse. Zwei bis drei Stunden vor der Belastung sollte die letzte große Mahlzeit gegessen werden. Auch hier heißt es wieder: Kohlenhydrate satt! Je knapper Sie vor dem Startschuss essen, desto leichter verdaulich sollte die Nahrung sein. Achtung: Fett-, eiweiß- und ballaststoffreiche Lebensmittel wie fettes Fleisch mit deftigen Soßen machen dem Magen schwer zu schaffen und können Seitenstechen verursachen.

**Während der Belastung:**

Ihre Kohlenhydratdepots sind gut gefüllt? Dann halten Sie Belastungen von bis zu einer Stunde locker durch, ohne zu essen. Dauert die Trainingseinheit oder die Belastung länger, sollten Sie etwa eine bis anderthalb Stunden nach dem Start mit einer kontinuierlichen Nahrungsaufnahme (alle 20 bis 30 Minuten) beginnen. Damit es nicht zum Leistungseinbruch kommt, empfehlen sich 30 bis 60 Gramm Kohlenhydrate pro Stunde – eine Banane enthält circa 25 Gramm Kohlenhydrate. Wichtig: Trinken Sie bei der Verpflegungsaufnahme reichlich (circa 250 ml) und testen Sie vor einem Wettkampf/einer Belastung Ihre Powerhappen im Training auf Bekömmlichkeit.

**Trinken:**

Aktive müssen mehr trinken, völlig klar. Aber nicht erst, wenn sich der Durst meldet: Bereits an belastungsfreien Tagen beträgt das Mindestsoll 1,5 Liter Flüssigkeit. Und fängt der Schweiß im Training erst einmal an zu rinnen, erhöht sich der Bedarf an heißen Tagen auf bis zu 1,8 Liter pro Stunde. Bei kurzen Trainingseinheiten bis zu einer Stunde muss nur das mit dem Schweiß verloren gegangene Wasser nach der Belastung wiederaufgefüllt werden.

Dazu sind Mineralwasser, Fruchtsaftschorlen mit einem Verhältnis von drei Teilen Wasser zu einem Teil Saft (100 Prozent), Kräuter- und Früchtetees optimal. Längere Belastungen erfordern zusätzlich die Zufuhr schneller Energie in Form von Kohlenhydraten. Ein Sportdrink sollte pro 100 ml enthalten: Wasser, 5 bis 8 g Kohlenhydrate und 20 bis 40 mg Natrium.

**Nach der Belastung:**

Die Ernährungsregeln verändern sich nun ein wenig: Jetzt sind Kohlenhydrate mit einem hohen glykämischen Index (z. B. Cornflakes, Brötchen mit Marmelade, weißer Reis, Kartoffeln) erlaubt.

Die Energie dieser Lebensmittel schießt ins Blut und der Körper muss nicht mehr auf seine Notreserven zurückgreifen. Meiden Sie fettreiches Essen, es verzögert die Verdauung sowie die Kohlenhydratspeicherung und verlängert somit die Regenerationszeit. Ungefähr zwei Stunden danach arbeitet der Körper immer noch daran, die ramponierten Muskelstrukturen zu reparieren. Unterstützen Sie ihn dabei mit hochwertigen Eiweiß-Kohlenhydrat –Kombinationen. Und vergessen Sie nicht: ausreichend trinken!

**Wozu braucht der Körper Kohlenhydrate überhaupt?**

Energie für den Körper wird aus Kohlenhydraten gewonnen. Dieser Mechanismus besteht aus der Zerteilung der Kohlenhydratketten in dessen Zuckermolekülen durch den Verdauungsprozess. Diese Zuckermoleküle sind die wirklichen Lieferanten der Energie für den Körper. Nach der Zerlegung der Kohlenhydrate, werden die Zuckermoleküle in Form von Glucose zur Leber und in das Muskelgewebe gebracht. Dort werden sie genutzt, um Energie zu gewinnen.

Da der gegebene Speicherplatz in den Zellen die sich in den Muskeln befinden, begrenzt ist, werden überschüssige Kohlenhydrate, die nicht benutzt und verbrannt werden können, in Fettdepots gebracht und dort gespeichert. Dieser Mechanismus führt langsam zu übermäßigen Gewichtsgewinn, wenn man diese Fettdepots nicht durch Bewegung oder Diät benutzt und abbaut.

**Was sind kurz- und was langkettige Kohlenhydrate?**

Eine weitere Unterteilung der Kohlenhydrate ist die der lang- und kurzkettigen Kohlenhydrate. Diese Unterteilung basiert auf der Länge der aneinandergereihten Zuckermoleküle, aus denen die Kohlenhydrate bestehen. Vollkornprodukte enthalten **langkettige Kohlenhydrate**, während kurzkettige in süßen Lebensmitteln und Traubenzucker stecken. Somit sind kurzkettige Kohlenhydrate Monosacharide – welche auch die kurzkettigsten Kohlenhydrate sind -, Disaccharide und Oligosaccharide, während Polysaccharide langkettige Kohlenhydrate sind.

Generell findet man kurzkettige Kohlenhydrate öfter in industriell produzierten Lebensmitteln, die meistens viel Zucker enthalten. Deshalb sollte man in allen Fällen eher zu natürlichen, wenig verarbeiteten Lebensmitteln greifen, egal ob man abnehmen will oder Muskeln aufbauen möchte.

**Lebensmitteln Beispiele – kurzkettige und langkettige Kohlenhydrate**

Hier werden die beliebtesten Lebensmittel aufgelistet und in Lebensmittel die kurzkettige, langkettige oder kaum Kohlenhydrate enthalten, unterteilt.

|  |  |
| --- | --- |
| **Langkettige Kohlenhydrate** | **Kurzkettige Kohlenhydrate** |
| Vollkorngetreide | Zucker, Traubenzucker, Malzzucker |
| Diverse Obstsorten | Diverse Obstsorten |
| Reis | Diverse Gemüsesorten |
| Vollkornnudeln | Fruktose |
| Brot | Galaktose |
| Kartoffeln | Blattgemüse |
| Nüsse | Kuchen |
| Mandeln | Weißbrot |
| Trockenobst | Süßigkeiten |
| Haferflocken | Limonaden |
| Hülsenfrüchte | Milch, Milchprodukte |
| Pflanzen | Milch, Milchprodukte |
| Stärke | Gerste |
| Leber | Bier |
|  | Lactose (Milchzucker), „Haushaltszucker“, Rüben-/Rohrzucker |

**Rund um die Ernährung bei Wettkämpfen (oder längeren Belastungen)**

**Ernährung vor dem Wettkampf**

**Glykogenspeicher**

Je nach Sportart beginnt die Zeitspanne einer speziellen "Ernährung vor dem Wettkampf" **etwa drei bis sieben Tage vor dem Ereignis**. Im Mittelpunkt stehen bei allen Sportarten aufgefüllte Glykogenreserven, da die Energieausbeute aus dem Energieträger [Glykogen](http://www.ernaehrung.de/lexikon/ernaehrung/g/Glykogen.php) auch unter zeitlichen Aspekten am effektivsten ist. Zum einen wird die Ausdauerleistung durch aufgefüllte Glykogenspeicher verbessert, zum anderen lässt sich Glykogen aus ausreichend gefüllten Speichern auch schneller mobilisieren.

Eine gute Glykogenverfügbarkeit ist vor allem bei Spiel-, Kampf- und Schnellkraftsportarten wichtig, denn die Glykogenspeicher können bei gleichem Trainingszustand der Sportler über Sieg oder Niederlage entscheiden.

Das Füllen der Glykogenspeicher dauert in der Regel bis zu 48 Stunden. Dafür muss ein gewisses Schema eingehalten werden. In der Praxis wird oftmals die Methode des "Kohlenhydratladens" (Kohlenhydratsuperkompensation) angewendet. Dadurch kann die ursprüngliche Größe der Glykogenspeicher nochmals um 25-100 % gesteigert werden.

Das Vorgehen läuft folgendermaßen ab:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tage vor Wettkampf** | **Stufe** | **Vorgehensweise** |
| 7 - 4 | Entleerung der Glykogenpspeicher | - erschöpfende Aktivität- vermehrtes, längeres Training- normale Ernährung |
| 3 - 1 | Kohlenhydratladen | - Kohlenhydratreiche Ernährung- 70-80 % KH-Anteil (ca. 9-10 g/kg Körpergewicht)- normaler Proteinanteil- fettarme Ernährung- Reduzierung des Trainings |
| 0 | Wettkampftag | - moderate Kohlenhydratzufuhr- 50-60 % KH-Anteil |

***Tab.:****Schematischer Ablauf des Kohlenhydratladens*

Neben der kohlenhydratreichen Ernährung sollte auch auf eine ausreichende Zufuhr an [**Wasser**](http://www.ernaehrung.de/lexikon/ernaehrung/w/Wasser.php)**und**[**Kalium**](http://www.ernaehrung.de/lexikon/ernaehrung/k/Kalium.php) (über Obst, Trockenobst) geachtet werden, da diese mit dem Glykogen in der Muskulatur gespeichert werden.

**Am Tag des Wettkampfs**

Grundsätzlich gilt: Ein Sportler sollte weder hungrig noch mit unverdauter Nahrung im Magen in den Wettkampf starten. Die **letzte größere Mahlzeit** vor der sportlichen Aktivität sollte **drei bis vier Stunden zurückliegen.** Für die infrage kommenden Lebensmittel gibt es bestimmte Kriterien. So sollte die Wahl auf dem Sportler vertraute und für ihn gut verträgliche Nahrung fallen. Optimal ist es, wenn die Mahlzeit ca. **200-300 g Kohlenhydrate** enthält (z. B. über Müsli, Brot, Nudeln, Reis etc), **fett- und ballaststoffarm** ist, einen **moderaten Proteingehalt** aufweist und **ausreichend Flüssigkeit** liefert.

**Ein bis eineinhalb Stunden**vor der sportlichen Aktivität sollten nur noch **kleinere Portionsgrößen** aufgenommen werden. Eine zu große Menge an Nahrung führt zu einer verstärkten Ansammlung von Blut im Verdauungstrakt und verhindert so die optimale Durchblutung der Muskeln. Außerdem wird aufgrund eines gedehnten Magens die Zwerchfellatmung behindert, was sich besonders bei Ausdauerbelastungen negativ bemerkbar macht.

**Auf nüchternen Magen** zu starten ist allerdings ebenso **wenig zu empfehlen**. Hier führt die mangelnde Aufnahme von Kohlenhydraten zu einem Absinken des [**Blutzuckerspiegels**](http://www.ernaehrung.de/lexikon/diabetes/b/Blutzuckerspiegel.php), wodurch die Leistungsfähigkeit herabgesetzt wird. Nach **der Deutschen Diabetes- Gesellschaft (DGG)** liegt ein **normaler Blutzucker** zwischen **70-100 mg/dl bzw. 3,9-5,5 mmol/l .**

**Ernährung während des Wettkampfs**

Ernährungsbedingte Fehler in der Vorbereitungsphase lassen sich nicht am Tag des Wettkampfs kompensieren. Die Vorbereitung spielt also eine entscheidende Rolle. Dies gilt besonders bei Ausdauersportarten, da die Nahrungsaufnahme während des Wettkampfes nicht oder nur unter Zeitverlust möglich ist.

In Sportarten, bei denen eine **Pause** (Spielsportarten) oder bei denen mehrere Einsätze an einem Tag vorgesehen sind (z.B. Kampfsportarten), sollte in der Zwischenzeit der **Verlust von Flüssigkeit, Mineralstoffen und Kohlenhydraten ausgeglichen werden**, um den Blutglucosespiegel aufrecht zu halten und die Leistungsfähigkeit zu bewahren. Dies kann in Form eines geeigneten Sportgetränks sowie durch die Zufuhr leicht verdaulicher Kohlenhydrate (z. B. eine Banane) erfolgen. Bei länger andauernden Belastungen kann ein stündlicher Verzehr von 30 bis 60 g Kohlenhydraten die ausdauernde Leistungsfähigkeit verbessern.

Die rechtzeitige Einnahme von Kohlenhydraten ist vor allem von Bedeutung bei Sportlern, die ihre Glykogenspeicher nicht komplett aufgefüllt haben, keine Mahlzeit vor dem Ereignis eingehalten haben und/oder die "Gewicht gemacht" haben. Die Aufnahme sollte in 15-20-minütigen Intervallen nach Beginn des Wettkampfes einsetzen und sich (bei einer Einnahme in Form von Snacks) hauptsächlich auf Glucose stützen.

Der **Ausgleich der Flüssigkeitsaufnahme** spielt bei einer Belastung von **mehr als 45 min** eine wichtig Rolle. Es wird empfohlen, alle **15 min etwa 200 ml Flüssigkeit** aufzunehmen.

**Ernährung nach dem Wettkampf**

Für die erste Mahlzeit nach dem Wettkampf gelten die gleichen Richtlinien wie für die Mahlzeit nach einer harten Trainingseinheit. Hier müssen dem Körper die durch den Sport **verbrauchten Nährstoffe**zugeführt werden:

* Flüssigkeit
* Mineralstoffe
* Kohlenhydrate
* Eiweiß

Die Mahlzeit sollte möglichst im Anschluss an die sportliche Aktivität eingenommen werden. Sie wird als **Post-Workout-Nutrition** bezeichnet.

**Post-Workout-Nutrition - Die unmittelbare Mahlzeit nach der Belastung**

In der Zeit direkt nach dem Training herrscht folgende Situation im Körper:

* die Glykogenspeicher sind entleert
* der Proteinabbau ist erhöht
* das Muskelproteingleichgewicht ist gestört

Aus diesem Grund ergeben sich folgende Zielstellungen:

* Wiederauffüllung der Glykogenspeicher im Muskeln
* Reduzierung des Proteinabbau, der durch das Training entstanden ist
* die Proteinsyntheserate steigern bzw. wieder herstellen

Durch das intensive Training sind die **Glykogenspeicher** in den meisten Fällen **weitestgehend aufgebraucht**und der Körper muss sich **anderer Energiereserven** bedienen. Dazu kann er einerseits das Depotfett oder auch die Muskelproteine verwenden. Die Mobilisation des Körperfetts ist jedoch sehr zeitaufwendig und benötigt eine große Menge an Sauerstoff. Aus diesem Grund werden eher Muskelproteine als Quelle herangezogen.

Um dies zu verhindern und den Regenerationsprozess schneller einzuleiten, wird empfohlen, in den **ersten 60 min nach dem Training oder Wettkampf**eine **schnell verdauliche Kohlenhydratquelle**zu sich zu nehmen - Kohlenhydrate mit einem hohen [glykämischen Index](http://www.ernaehrung.de/lexikon/diabetes/g/Glykaemischer-Index.php). Sie werden schnell resorbiert und dienen der Wiederauffüllung der Glykogenspeicher, ein Unterfangen, das in diesem Zeitraum am Besten gelingt (vgl. Weineck, 2009). Als Richtwert können **1,0-1,5 g Kohlenhydrate je kg Körpergewicht** angesetzt werden. Dabei bieten sich besonders Getränke mit einem hohen Kohlenhydratanteil in Form von Glucose an (**6-10 %, entsprechen > 60-80 g Kohlenhydrate pro Liter Flüssigkeit**). Die Resorption kann durch eine **zusätzliche Salzgabe von 0,5-1 g/l**verbessert werden. Neben Flüssigkeit kann aber auch feste Nahrung verwendet werden, die einen hohen glykämischen Index aufweist. Die **erste Mahlzeit** sollte etwa **30 bis spätestens 45 Minuten nach**dem sportlichen Ereignis eingenommen werden. Danach sollten weitere vollwertige Mahlzeiten über einen Zeitraum von vier bis sechs Stunden im zweistündlichen Rhythmus folgen.

Zusätzlich zu den Kohlenhydraten bietet sich die **Aufnahme von Proteinen** an, denn durch die Gabe von einfachen Kohlenhydraten wird die Ausschüttung von [Insulin](http://www.ernaehrung.de/lexikon/ernaehrung/i/Insulin.php)stimuliert. Insulin ist auch als aufbauendes Hormon bekannt. Es bewirkt nicht nur, dass Glucose in die Muskeln und die Leber aufgenommen und somit die **Glykogenspeicher wieder aufgefüllt** werden, sondern begünstigt ebenso die Aufnahme von [Aminosäuren](http://www.ernaehrung.de/lexikon/ernaehrung/a/aminosaeuren.php) und [Fettsäuren](http://www.ernaehrung.de/lexikon/ernaehrung/f/Fettsaeuren.php) in den Muskel.

Zudem ist Insulin in der Lage, den katabolen Stoffwechsel nach dem Training zu bremsen und den Organismus langsam wieder in eine aufbauende Lage zu bringen, z. B. indem es die  **Proteinbiosynthese**anregt. Somit stellt dieses Hormon eine Schlüsselsubstanz für den Muskelaufbau und die Regeneration dar. In Studien konnte festgestellt werden, dass durch einen relativ hohen Aminosäurespiegel im Blut in Kombination mit einem hohen Insulinspiegel die effektivste Proteinbiosynthese stattfinden kann. Demnach wird als Empfehlung für die Proteinaufnahme nach der Belastung eine Proteinmenge von **ca. 0,4 g je kg Körpergewicht** angegeben (Berardi, 2001).

Dadurch, dass Insulin auch Fettsäuren in den Muskel einschleust, ist es wichtig, dass die **Mahlzeit nach dem Training fettarm bzw. fettfrei** ist, da sonst unnötig Fettgewebe aufgebaut werden kann. **Ein bis zwei Stunden nach dieser Mahlzeit** sollte ein **vollwertiges Essen** mit komplexen Kohlenhydraten aufgenommen werden, das proteinreich (ca. 30g Proteine) und moderat fetthaltig ist.

Durch die **kombinierte Aufnahme** von **einfachen Kohlenhydraten** und **Proteinen (Aminosäuren) nach dem Training**kann gewährleist werden, dass die Glykogenspeicher wieder aufgefüllt, die katabole Stoffwechsellage gebremst und die Proteinbiosyntheserate gesteigert wird. Die Mahlzeit sollte zusammenfassend folgende wesentliche Merkmale aufweisen:

* Kohlenhydratgehalt von 1,0-1,5 g/kg Körpergewicht (hochglykämisch)
* Proteingehalt von 0,4 g/kg Körpergewicht
* reich an essentiellen Aminosäuren
* fettarm bzw. fettfrei

Als **Kohlenhydratquelle**für die Post-Workout-Nutrition eignen sich besonders Glucose oder Maltodextrin. Alternativ können auch Marmelade, Weizentoastbrot oder Honig verwendet werden. Als Proteinquelle eignet sich z.B. Speisequark (Magerstufe) oder auch andere Lebensmittel, die proteinreich und fettarm oder fettfrei sind.

**Produktbeispiele, die sich in meiner Praxis sehr gut bewährt haben**

**Vor und während der Belastung**

Ein leichtes aber Kohlehydrat- und Eiweißreiches Frühstück wie z.B.:

* Müsli mit Obst und Nüssen
* Vollkortbrot/-brötchen
* Frischkäse
* Joghurt
* Eier,…

**Riegel:**

* - ENERGY OATSNACK
* - CLIFF BAR
* - POWER BAR
* - HIGH 5
* - ACTIVE 3

Hier bitte auf Kohlehydratriegel achten. Eiweißriegel sind wenig gewinnbringend!

**Gels:**

Hier gibt es eine Vielzahl an Möglichkeiten. In erster Linie ist auf die Verträglichkeit zu achten. Besonders gute Produkte gibt es hier von Sponser, Power Bar, High 5, Squeezy und Active 3.

In meiner Wettkampf-Praxis hat sich vor allem das Das Active 3 Liquid-Gel bewährt. Das gibt es in den Geschmacksrichtungen Maracuja-Pfirsich und Kirsch. Beide sind sehr süß aber hoch wirksam und sehr gut verträglich.

**Nach der Belastung:**

Am besten eignen sich nach langen und harten Belastungen Aminosäuren und Eiweiße. Diese gibt es auch in Kombination. Direkt nach der Belastung ist vor allem flüssige Nahrung (Eiweiß-Shakes, Mineraldrinks,…) am geeignetsten.

Auch hier gibt es verschiedene Produkte die sich anbieten. Neben Protein (also Eiweiß) Shakes gibt es auch Riegel und sogenannte Recover-Drinks. Wie bei der Verpflegung vor und während dem Wettkampf sollte auch hier die Verträglichkeit im Vorfeld getestet werden.

Sehr gut ist der Regenerationsturbo +BCAA von Active 3, der in einer Tube erhältlich ist.