

# PROTEINE VS. KOHLENHYDRATE

## SINN UND UNSINN VOM LOW-CARB TREND

von Tobias Borucker, Dipl. Sportwissenschaftler der TU-München  
Thomas Neff, Dipl.- Ing. für Lebensmitteltechnologie TU-München

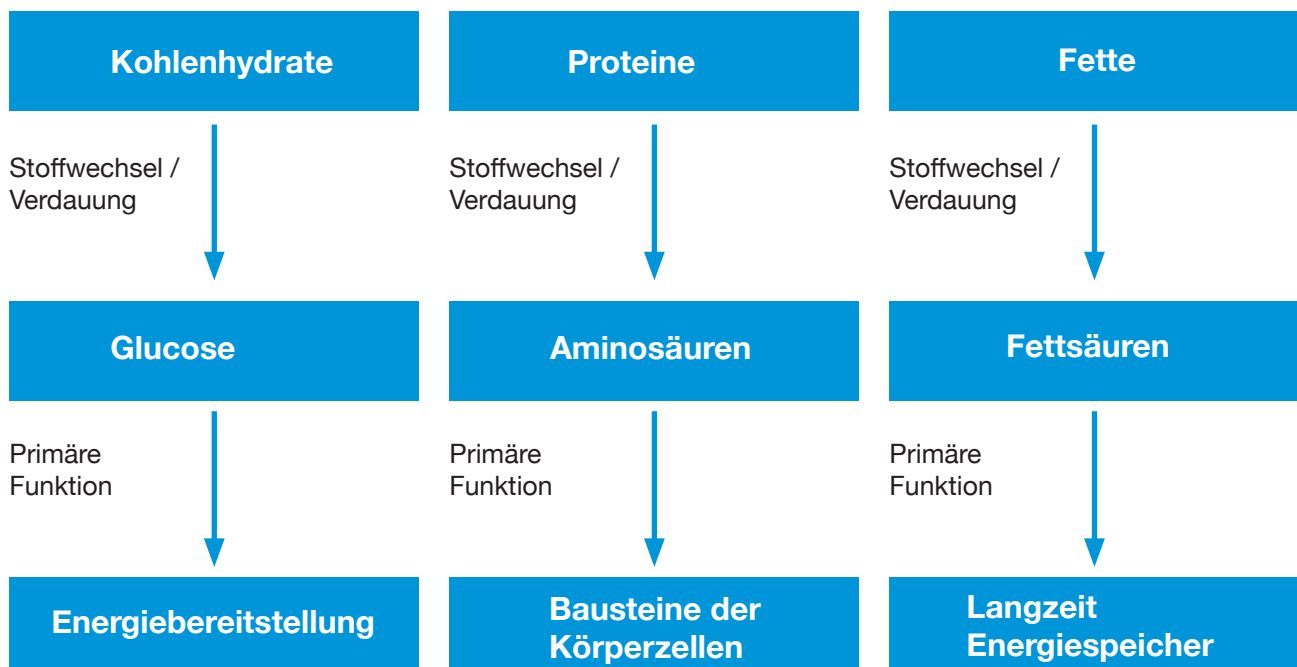
Low-Carb (wenig Kohlenhydrate), Zero Carb (keine Kohlenhydrate) und Clean Food (möglichst ohne Zusatzstoffe) sind derzeit der Renner im Sporternährungsmarkt. Geschicktes Marketing oder sinnvolle Varianten einer funktionellen Ernährung? Hier erst mal die harten Fakten zur Orientierung:

### Energiewerte

- Kohlenhydrate 4,1 kcal/g
- Eiweiß 4,1 kcal/g
- Fett 9,3 kcal/g
- Alkohol 7 kcal/g

### Aufgaben der Makronährstoffe (primäre Funktion)

#### Energiegewinnung aus Kohlenhydrate (KH)



Die Biochemische Struktur von Kohlenhydraten:  $C_6H_{12}O_6$ . Aus der Strukturformel der KH wird der große Vorteil bei der Energiebereitstellung über Kohlenhydrate sichtbar. Gegenüber Fetten und Eiweißen befinden sich sechs Sauerstoffatome im Molekül. D.h. das Kohlenhydrat bringt selbst einen Teil des Sauerstoffs für die aerobe Verstoffwechslung mit und ist somit effektiver und schneller verfügbar als Eiweiß und Fette.

Zudem können sie als einziger Energielieferant im anaeroben Bereich (also bei schnellkräftigen, intensiven Sportarten) Energie bereitstellen!

Kohlenhydrate werden unterschieden in:

### **Einfache Kohlenhydrate**

- Monosaccharide (Glukose, Fruktose, Galaktose)
- Disaccharide (Laktose, Maltose, Saccharose)

### **Komplexe Kohlenhydrate**

- Olygosaccharide
- Polysaccharide (Amylose, Inulin, Amylopektin etc.)

Die Verdauung der Kohlenhydrate folgt einem einfachen Prinzip. Aus komplexen Polysacchariden bleiben am Ende des Prozesses Monosaccharide wie Glukose, Fruktose und Galaktose übrig. In der Leber erfolgt dann der letzte Schritt indem die Fruktose und Galaktose ebenfalls zu Glukose umgewandelt werden. Die Glukose im Blut kann nun für die Energiebereitstellung genutzt werden und lässt den Blutzuckerspiegel ansteigen. Mit Hilfe von Insulin regelt der Körper den Glukosespiegel im Blutkreislauf ggf. wieder nach unten. Fruktose hat auf den Insulinspiegel keinen Einfluss.

**Fazit:** Komplexe Kohlenhydrate brauchen wesentlich länger bei der Verstoffwechslung und liefern dadurch gleichmäßiger über einen längeren Zeitraum Energie. Zudem kommt es nicht zu Insulinspitzen, die starke Schwankungen des Blutzuckerspiegels verursachen. Komplexe Kohlenhydrate werden daher 4-5 h vor dem Training eingenommen. Einfache Kohlenhydrate wie Mono- und Disaccharide direkt vor dem Training oder während der Belastung, da diese sofort zur Energiegewinnung herangezogen werden können.

**Merke:** Der Wohlfühlbereich der Glukose im Blut beträgt zwischen 80 und 120mg pro 100ml Blut. So kommt man fit und ohne Energielücken durch den Alltag!

## **Glukose-Speicher, mehr als nur Energiespeicher**

Unser Körper hat zwei wesentliche Speicherformen für die Glukose: (neben dem Blutzuckerspiegel). Je nach Trainingszustand der Muskulatur werden bis zu bis 2/3 in den Muskelzellen und ca. 1/3 in der Leber gespeichert. Diese werden Glykogenspeicher genannt.

Durch Training und Konditionierung lassen sich die Glykogenspeicher der Muskulatur deutlich vergrößern (um bis zu 300%). Dieser Effekt wird bei aeroben Trainingsformen besonders deutlich. Der Sportler mit großen Speichern hat größere Energiereserven und hält somit länger durch. Die Glukose in der Leber versorgt unsere Organe und steht nicht für die Energiebereitstellung zur Verfügung. Daher ist es essentiell, die Muskelspeicher maximal zu vergrößern und zu füllen.

Ein weiterer positiver Effekt ist das Wasserbindungsvermögen von Kohlenhydraten, besonders in den Muskelzellen. Die intramuskulär gespeicherten Wassermoleküle haben sowohl eine schützende Wirkung wie auch eine leistungssteigernde Wirkung (Reibungswiderstand, mechanische Effekte etc.). Gewollte Wassereinlagerung durch Kreatin-Produkte ist ein bekannter Effekt dieser Art bei Kraftsportlern.

**Fazit:** Das Aufladen der Glykogenspeicher in der Muskulatur ist besonders wichtig. Das sorgt für eine hohe Leistungsfähigkeit und macht die Arbeit der Muskeln effektiver und weniger verletzungsanfällig. Zudem wirken „aufgeladene“ Muskeln größer und geschmeidiger.

Beispiel für komplexe Kohlenhydrate:

- Kartoffeln und Gemüse
- Reis, Getreide, stärkehaltige Saaten

Beispiel für Mono- und Disaccharide:

- Obst, Honig, Invertzucker, Traubenzucker, Fruchtzucker
- Zucker bzw. Saccharose (Rohrzucker, Haushaltszucker)

## Zuckeralkohole

In diätischen Lebensmitteln und Sportlernahrung findet sich immer häufiger der Begriff Zuckeralkohole und Zuckeraustauschstoffe. Nicht zu verwechseln mit Süßstoffen wie Aspartam, Saccharin, Cyclamat etc. Diese Stoffe werden als Zuckerersatz verwendet und sind Insulin unabhängig.

Die Süßkraft beträgt ca. 60% der von Saccharose, der Energiewert beträgt ca. 2,4 kcal/g (normale Kohlenhydrate liegen bei ca. 4,1 kcal/g). Die wichtigsten Zuckeralkohole sind:

- Sorbit (E420)
- Xylit (E967)
- Mannit (E 421)
- Maltit (E 965)
- Isomalt (E 953)
- Lactit (E 966)
- Erythrit (E 968)

Hier ist jedoch eine gewisse Vorsicht geboten. Die technisch hergestellten Zuckeralkohole können bei höheren Dosierungen unangenehme Folgen haben. U.a. werden Durchfall und Blähungen genannt. Zudem sollten diese Stoffe bestenfalls bei diätischen Anwendungen genutzt werden, da Sie für ein effektives Training keinen Beitrag liefern.

**Merke:** Als Sportler Finger weg von diesen Stoffen oder zumindest mit Vorsicht konsumieren. Über Langzeitschädigungen ist bis jetzt noch nichts bekannt.

## Die Energiegewinnung aus Proteinen und Fetten

Seit Dr. Atkins mit der „umstrittenen Atkins-Diät der 70'er Jahre“ wissen wir, dass für Menschen mit starkem Übergewicht eine kohlenhydratreduzierte Diät funktionieren kann (die sogn. Fett- Eiweißdiät). Grundsätzlich lässt sich auch aus Proteinen und Fetten Energie gewinnen. Das geschieht über die Proteolyse. Soweit die gute Nachricht.

Auch Fette können über den Lipidstoffwechsel (Energiegewinnung aus Fettsäuren) in Energie umgewandelt werden. So wird aus einer Fettsäure durch die  $\beta$ -Oxidation Acetyl-CoA. Beide Nährstoffe benötigen jedoch für die Energiegewinnung wesentlich mehr Sauerstoff und sind daher weniger effektiv als Kohlenhydrate. Zudem findet die Fettverbrennung erst nach vollständigem Verbrauch der Glucose in nennenswertem Umfang statt.

D.h. die primären Glucose Speicher im Blut und in den Muskelzellen müssen zunächst entleert werden. Die Folge ist ein massiver Einbruch der Leistung. Ein funktionelles Training wird nicht mehr möglich.

## Tagesdosis an Proteinen

Nach Angaben der DEG beträgt der Tagesbedarf von Jugendlichen und Erwachsenen ca. 0,8 g Protein pro kg Körpergewicht. Bei Sportlern und vor allem Kraftsportlern kann mit bis zu 1,6g/kg

Körpergewicht gerechnet werden. Alles was darüber hinaus konsumiert wird findet sich als Fettpolster um die Hüften wieder. Zudem kann eine zu hohe Proteindosis zu Ablagerungen in den Gelenken führen und Erkrankungen wie etwa Gicht verursachen.

**Fazit:** Grundsätzlich ist festzustellen, dass alle Nährstoffe ganz bestimmte Aufgaben im Stoffwechsel haben. Kohlenhydrate sind für die Energieversorgung zuständig, Proteine primär für den Zell- und Muskelaufbau, Fettsäuren als Träger und Vorstufe wichtiger Vitamine, Zellbestandteile und Energiedepot.

## Pro & Contra

Welche Vor- und Nachteile ergeben sich aus der Energiegewinnung durch Proteine und Fette bzw. macht eine Low-Carb Ernährung für Sportler Sinn?

Ja, wenn...

- ... es um Abnehmen bzw. Gewichtsreduktion geht
- ... aufgrund des Säure/Basengleichgewichtes eine Fettverbrennung überhaupt möglich ist
- ... man mit den Leistungseinbußen klar kommt
- ... sich der Stoffwechsel auf Ketose umgestellt hat
- ... man sich nicht in der Aufbauphase (Muskelzuwachs) befindet

Nein, es macht keinen Sinn, da...

- ... sich sportliche Leistungen verschlechtern
- ... der Verlust des Wassers in den Muskeln nachteilig wirkt
- ... Gefahr für das Immunsystem besteht
- ... Muskeln abgebaut werden können
- ... es zu einem Jojo-Effekt führen kann.
- ... es langfristig keine effiziente Ernährung darstellt

## Schlussbetrachtung

Aus der Sicht des Sports braucht der Athlet eine ausgewogene und individuell auf die Sportart, Trainingsumfang, Trainingsstatus und Stoffwechseltyp ausgerichtete Ernährung. Betrachten wir Kampfsportler wie Ringer, Boxer oder MMA-Kämpfer umfasst das Training und die Wettkampfvorbereitung verschiedene Phasen. Je nach Phase wird die Ernährung protein- oder kohlenhydratlastiger ausfallen. Für effektive Trainingseinheiten sind die Kohlenhydrate als Energielieferant dennoch unerlässlich.

Regenerative Phasen nach Trainingseinheiten oder Zwischenmahlzeiten werden mit einem guten Mix aus Protein und Kohlenhydraten (50/50) am besten unterstützt. Schlechte Fettsäuren (wie z.B. Transfettsäuren oder zu viel gesättigte Fettsäuren wie oft in Fertiggerichten und Butter enthalten) sollten dabei zum größten Teil vermieden werden, da sie die Regeneration stören.

**Unsere Empfehlung:** Esst ausgewogen und beschäftigt euch mit den Nährwerten. Diese stehen auf jedem verpackten Lebensmittel. Setzt auf einen gesunden Mix aus allen drei Nährstoffen und lasst euch nicht durch coole Marketing-Claims wie Low Carb etc. verunsichern. Natürliche oder naturbelassene Lebensmittel haben von Haus aus eine gute Kombination an Nährstoffen.