

# Rund um die Ernährung

Ein Ernährungsratgeber für Ausdauersportler

---

## Vorwort

Die Idee für diesen Ratgeber kam mir während meiner Arbeit an meiner ersten eigenen Homepage für Mountainbiker ([www.rund-ums-mountainbike.de](http://www.rund-ums-mountainbike.de)). Wenn man, wie ich, an Sport interessiert ist, kommt man zwangsläufig an den Punkt, dass man seine Ernährung hinterfragt und überprüft. Ist das, was ich esse, das Richtige um Ausdauersport optimal zu betreiben? Füge ich meinem Körper mit der Nahrung genügend Nährstoffe, Vitamine und Mineralstoffe zu? Brauche ich unter Umständen sogar eine Supplementierung? All diese Fragen beschäftigten mich, so dass ich anfang mich in die Thematik einzulesen. Man stößt dabei schnell auf viele Informationen, die einen zu erschlagen scheinen. Mir wurde schnell klar, dass es fast unmöglich ist alle diese Informationen zu verarbeiten. Bei der Recherche kam mir der Gedanke einen Ratgeber zu schreiben, in dem die wichtigsten Grundlagen des Körpers und der Nahrung vermittelt werden. Der Ratgeber soll dabei nicht übermäßig lang werden und leicht verständlich sein. Ich möchte hiermit jedem die Möglichkeit bieten, sich in kurzer Zeit (wenige Stunden) einen Überblick über die Vorgänge im Körper und die Funktion von Nährstoffen, Mineralstoffen und Vitaminen zu geben. Es handelt sich bei diesem Ratgeber nicht um eine wissenschaftliche Arbeit, beruht jedoch auf einschlägiger Literatur, die leicht verständlich zusammengefasst wird. Der Fokus liegt darauf, die Information verständlich zu vermitteln, so dass viele Leser einen Nutzen davon haben.

Seit dem die Fitnesswelle Anfang der 80er Jahre aus den USA nach Deutschland importiert wurde, treibt mittlerweile jeder vierte Bundesbürger regelmäßig Sport. Evolutionsbedingt bewegen sich Menschen in Industriestaaten weniger als noch vor mehr als 10.000 Jahren. In dieser Zeit musste Nahrung noch selber gejagt oder gesammelt werden. Eine ausreichende Bewegung und der fehlende Überfluss an Nahrung verhindert, dass die Menschen an Übergewicht und den daraus heute resultierenden Volkskrankheiten (Bluthochdruck, Diabetes mellitus Typ II, koronare Herzerkrankung) erkrankten. Heute muss in den Industriestaaten niemand verhungern. Die Bewegung der Menschen hat jedoch stark nachgelassen. Deshalb war der Importschlager Fitness auch ein großer Erfolg. Es ist zwischenzeitlich bewiesen, dass regelmäßige sportliche Bewegung bestimmten, den oben genannten, Zivilisationskrankheiten effektiv vorbeugen kann. Neben einer ausreichenden Bewegung, gehört eine ausgewogene und gesunde Ernährung mit einer ausgeglichen Energiebilanz (Energiebedarf = Energiezufuhr) dazu. Ziel soll nicht sein, ein weiteres Kochbuch mit Rezepten auf dem Markt zu bringen, die dann von den Lesern einfach nachgekocht werden, sondern vielmehr das

Hintergrundwissen zu vermitteln, woraus unsere Nahrung überhaupt besteht und warum wir sie brauchen und viel wichtiger, wie viel wir davon brauchen. Das ist meist viel weniger, wie die meisten glauben. Ich bin der Meinung, dass nur mit dem richtigen Hintergrundwissen eine nachhaltige Umstellung der Ernährung stattfinden kann. Ein kopieren oder nachkochen von Rezepten nicht einfach zu kurzlebig.

Remscheid, im Januar 2017

André Koch

Für Christiane

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	2
1. Die Bedeutung der Ernährung in Bezug auf den Menschen, die Evolution und Umwelt .....	7
1.1. Evolution des Menschen .....	7
1.2. Die menschliche Entwicklung .....	8
2. Grundlagen der Ernährung .....	11
2.1. Energiebedarf .....	11
2.2. Gesamtenergiebedarf .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
2.2.1. Grundumsatz .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
2.2.2. Leistungsumsatz .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
2.2.3. Verdauungsverlust und Thermogenese .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
2.3. Verdauung von Nährstoffen .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
2.4. Energiebereitstellung in der Zelle .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3. Nährstoffe und ihre Bedeutung .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3.1. Nährstoffzufuhr .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3.2. Funktion von Nährstoffen .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3.3. Kohlenhydrate .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3.3.1. Verdauung, Absorption und Transport von Kohlenhydraten .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3.3.2. Blutzuckerspiegel .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3.3.3. Ballaststoffe .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3.3.4. Bedarf und Aufnahmeempfehlung für Kohlenhydrate ....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3.4. Fette .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3.4.1. Transfettsäuren .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3.4.2. Verdauung, Absorption und Transport der Fette .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3.4.3. Zufuhrempfehlung für Fette .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3.5. Proteine .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3.5.1. Aufgabe im Körper .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3.5.2. Verdauung, Absorption und Transport von Protein .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3.5.3. Bedarf und Zufuhrempfehlung .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3.5.4. Positive Effekte durch erhöhte Proteinzufuhr .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3.5.5. Biologische Wertigkeit .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3.6. Vitamine .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3.6.1. Funktion .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3.6.2. Einteilung der Vitamine .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3.7. Mineralstoffe .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>

- 3.7.1. Zufuhrempfehlung ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.
- 3.8. Wasser ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.
- 3.8.1. Funktion ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.
- 3.8.2. Faktoren, die den Wasserbedarf beeinflussen ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.
- 3.8.3. Flüssigkeitszufuhr und Schweißverlust ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.
- 3.8.4. Flüssigkeitsmangel ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.
- 3.8.5. Arten von Getränken zum Flüssigkeitsersatz ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.
- 3.8.6. Trinkempfehlung für die körperliche Belastung ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.
- 4. Die Ernährung des Sportlers ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.
- 4.1. Nahrungszufuhr und Leistungsfähigkeit ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.
- 4.2. Optimale Energiebereitstellung bei sportlicher Belastung . Fehler! Textmarke nicht definiert.
- 4.2.1. Einleitung ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.
- 4.2.2. Vor der Belastung ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.
- 4.2.3. Während der Belastung ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.
- 4.2.4. Nach der Belastung ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.
- 4.2.5. Glykogensuperkompensation ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.

# 1. Die Bedeutung der Ernährung in Bezug auf den Menschen, die Evolution und Umwelt

Alles begann vor ca. 15 Milliarden Jahren mit dem Urknall und der Entstehung unserer Galaxie. Die Evolution begann vor etwa 10 Millionen Jahren. Die biologische Evolution der Lebewesen auf dieser Erde ist mit großer Sicherheit eines der interessantesten Forschungsgebiete auf unserem Planeten. Der Mensch hebt sich hierbei durch eine zweite, der kulturellen, Evolution ab.

## 1.1. Evolution des Menschen

Als einer unserer ersten Vorfahren galten die Australopithecinen, die als erstes den aufrechten Gang vollführten. Sie lebten vor ca. zwei Millionen Jahren in den Baumkronen der feuchtwarmen tropischen Regenwälder Zentralafrikas. Sie aßen überwiegend Pflanzen und können somit als „Vegetaria“ bezeichnet werden. Blätter, Früchte sowie Blüten und Insekten gehörten zu Ihren Hauptnahrungsmitteln. Aufgrund der ersten Eiszeit und dem damit verbundenen Klimawandel veränderte sich das Nahrungsangebot hin zur tierischen Nahrungsquellen. In der selben Zeit entwickelten sich die vorderen Gliedmaßen und deren Einsatz. Dadurch entwickelte sich das logisch-abstrakte Denken, die Sprache, die Symbol- und später die Schriftzeichen.

Ein Steinzeitmensch nahm bis zu 375 g Protein aus tierischer Nahrung auf. Das entspricht einer Menge von ca. 1,8 kg Fleisch pro Tag. Die Frauen waren für das Sammeln von Nüssen, Beeren, Wurzeln, Obst und Gemüse zuständig. Mit Hilfe von scharfen Faustkeilen, war es dem Steinzeitmenschen möglich, Schädel und Knochen zu öffnen und Gehirn und Knochenmark zu verzehren. Wurde große Beute gemacht, verblieb den Menschen Zeit um sich anderen Dingen, wie Spielen, Schmuckherstellung oder der Höhlenmalerei zu widmen. Damit war die kulturelle Evolution geboren.

Die große Menge an Nahrung führte dazu, dass sich die Steinzeitmenschen schnell vermehrten. Jagdgebiete wurden geteilt bzw. neue wurden erschlossen. In Folge des rasanten Bevölkerungsanstieges wurde das Nahrungsangebot knapp und die Menschen mussten andere Quellen erschließen. Durch den Anbau von Getreide konnte eine gewisse Unabhängigkeit von

den natürlich vorkommenden Nahrungsquellen erreicht werden. Dadurch änderte sich die Ernährung der Menschen radikal. Von ursprünglich 200 Tier- und Pflanzenarten verblieben nur noch ca. 5 Haustierarten und 40 Pflanzenarten, hauptsächlich Getreidearten. Die Ernährung wurde knapp und war sehr getreidelastig und damit einseitig. Der Fleisch-, Gemüse- und Obstverzehr ging zurück und die proteinbetonte Ernährung der Steinzeitmenschen musste einer kohlenhydratreichen Kost weichen.

Ab diesem Zeitpunkt verläuft die sozioökonomische Evolution nicht mehr gleichmäßig. Aufgrund der klimatischen Unterschiede zwischen tropischen und gemäßigten Breiten entwickeln sich die heute bekannten Industrie- und Entwicklungsländer. Bedingt durch Sommer und Winter, war man im Norden im Sommer gezwungen die Felder optimal zu bestellen. Es musste im Sommer ausreichend Nahrung geerntet werden, damit man über den Winter kam. Der Winter wurde dann für Reparaturen an den Arbeitsgeräten genutzt sowie der Optimierung dieser Geräte. Es entstand das Handwerk, welches sich immer mehr vom Ackerbau abtrennte und einen Handel zwischen den Bereichen entstehen ließ. Dieser Handel breitete sich auch auf entfernte Regionen aus. Die Vorratshaltung ermöglichte es auch schlechte Erntejahre im Winter zu überbrücken.

An dieser Stelle kommen wir bereits zu einer wichtigen Erkenntnis. Unsere heutige Genetik entspricht zu 99% der des Steinzeitmenschen (Fleischfresser, Fettspeicherer). D. h. unser Körper ist aufgrund von Nahrungsknappheit auf Überleben getrimmt, was heute das Risiko ernährungsbedingter Zivilisationskrankheiten wie Adipositas, Diabetes Typ II und Fettstoffwechselstörung erhöht. Die Anreicherung der Lebensmittel mit Aromaträgern wie Fetten, Zucker und Zusatzstoffen fördert den Appetit, entspricht aber nicht einer gesunden und ausgewogenen Ernährung. Hinzu kommen die häufig sitzenden Tätigkeiten und die mangelnde Bewegung, die die oben genannten Krankheiten nur fördern.

## **1.2. Die menschliche Entwicklung**

Das Leben des Menschen kann auf Grund seiner biologischen und soziokulturellen Entwicklung in unterschiedliche Phasen unterteilt werden, beginnend bei der Geburt bis zum Tod. Jede Phase ist durch körperliche und geistige Belastungen gekennzeichnet. Die Folge ist, dass sich im Laufe der Jahre der Energie- und Nährstoffbedarf ändert sowie das Verhältnis der Makro- und Mikronährstoffe. Es gibt jedoch Hinweise darauf, dass bereits in der



vorgeburtlichen Phase und im frühen Kindesalter die Gesundheit des Kindes maßgeblich durch die Ernährung der Mutter beeinflusst wird. Eine überkalorische Ernährung der Mutter während der Schwangerschaft, steht in einem engen Verhältnis zu dem Risiko das der Nachwuchs im späteren Verlauf an Diabetes mellitus Typ II erkrankt (Schneider, Husslein & Schneider, 2011, S. 216).

Während der Schwangerschaft ist der Energie- und Nährstoffbedarf der Frau erhöht. Im Volksmund wird oft davon gesprochen, dass die Frau in der Schwangerschaft „für zwei“ isst bzw. versorgen muss. Das ist grundsätzlich richtig, aber vergleicht man den erhöhten Energiebedarf von 200-300 kcal pro Tag mit der tatsächlichen Nahrungsaufnahme, dann liegen die beiden Werte oft weit auseinander. Der Bedarf an Vitaminen, Nährstoffen und Proteinen kann zum Ende der Schwangerschaft noch weiter ansteigen und ist auch während der Stillzeit noch erhöht (Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), Österreichische Gesellschaft für Ernährung (ÖGE), Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung (SGE) & Schweizerische Vereinigung für Ernährung (SVE), 2008).

Mit Beginn der Säuglingsphase sind die notwendigen Reflexe vorhanden. Der Geschmacks- und Geruchssinn für das Erkennen der Milch sowie Saug-, Such- und Schluckreflexe sind vorhanden. Die Fähigkeit feste Nahrung aufzunehmen, entwickelt sich erst in den nächsten Monaten. Die Nieren sind ebenfalls noch nicht voll leistungsfähig und der Verdauungstrakt muss ausreifen. Nach vier bis sechs Monaten kann mit pflanzlicher Beikost zugefüttert werden. Auch kleinere Fleischportionen sind in dieser Phase möglich (Kohlhuber, Rebhan, Schwegler, Koletzko & Fromme, 2008).

Die Ernährung im Kindes- und Jugendalter ist maßgeblich geprägt von der der Eltern. Sie übernehmen zwangsläufig die Ernährungsfehler der Eltern, weil ihr Lernen durch Nachahmen getrieben ist. Diese Fehler lassen sich im Erwachsenenalter nur schwer wieder beheben. Weitere Einflussgrößen sind der Freundeskreis und Werbung. Alkohol, zuckerhaltige Getränke sowie Süßigkeiten spielen ebenfalls eine nicht unerhebliche Rolle.

Im jugendlichen Alter überwiegt der anabole Stoffwechsel. Im frühen bis mittleren Erwachsenenalter halten sich anabole und katabole (gewebeabbauende) Stoffwechselprozesse die Waage. Mit zunehmenden Alter verringert sich die Stoffwechselgeschwindigkeit und der Gesamtenergiebedarf sinkt. Häufig ist in dieser Phase zu beobachten, dass die Nahrungsaufnahme auf den reduzierten Bedarf nicht angepasst wird und eine

Gewichtszunahme die Folge ist. Durch diese ungesunde Lebensführung sind Erkrankungen wie Diabetes mellitus, Gicht, Osteoporose und Arteriosklerose die Folge.

Im höheren Alter überwiegen die katabolen Stoffwechselprozesse. Die Regenerationsfähigkeit des Körpers ist ausgeschöpft. Die Körpergröße, das Leistungsvermögen und die Organtätigkeit gehen zurück. Verstärkt werden diese Prozesse durch einen verminderten Hunger und Appetit. Man stellt dies häufig fest, wenn ältere Menschen oft schon nach kleineren Portionen „satt“ sind. Eine Mangelernährung ist häufig zu beobachten. Es gibt Thesen die besagen, dass dieses Vorgehen vom menschlichen Körper gesteuert wird, da die biologische Uhr abläuft. Trotz dieses Ablaufens kann durch eine bedarfsangepasste Ernährung auch im hohen Alter die Lebensqualität günstig beeinflusst werden.

## 2. Grundlagen der Ernährung

In diesem Kapitel werden die Themen Energiebedarf und Energieumsatz beschrieben. Darüber hinaus ist es wichtig zu verstehen, wie und wo die Verdauung und Absorption der Nährstoffe stattfindet sowie die Energiebereitstellung in den Zellen.

### 2.1. Energiebedarf

Um es ganz einfach ausdrücken, beschreibt der Energiebedarf die Menge an Nahrung, die ein Körper zum Überleben und für die täglichen Aktivitäten benötigt. Selbst wenn man 24h liegen bzw. schlafen würde, benötigt der Körper Energie, um beispielsweise die Organe zu betreiben, den Körper auf Temperatur zu halten sowie das Gehirn mit Blut, Sauerstoff etc. zu versorgen. Die Energie, die ein Körper bei absoluter Ruhe benötigt, nennt man Basisenergiestoffwechsel. Kommen körperliche Aktivitäten oder Sport hinzu, spricht man von Leistungsstoffwechsel. Der Mensch kann Energie nur aus Nahrung gewinnen, nicht wie bei Pflanzen durch Licht über die Photosynthese (physikalische Energie). Der Körper wandelt die Nahrung über komplexe und umfangreiche Stoffwechselprozesse in biologische, für den Körper verwertbare, Energie um. Das Endprodukt dieser Stoffwechsel nennt man Adenosintri-phosphat (ATP). ATP stellt dabei die Grundlage der lebenswichtigen Vorgänge dar. Man sollte wissen, dass der Vorgang der Umwandlung von chemischer zur biologischen Energie nicht zu 100% erfolgt. Ein Teil dieses Vorganges geht als Wärme verloren.

Nahrungsmittel werden nach:

- pflanzlicher und
- tierischer

Herkunft unterschieden. Die darin enthaltenen Hauptnährstoffe sind:

- Kohlenhydrate,
- Fette und