

Body & Health Academy GmbH

Diplomlehrgang

„Dipl. Ernährungsmanager/-in“

# **Gesunde Muskelnahrung**

## **Diplomarbeit**

zur Erlangung der Bezeichnung

Dipl. Ernährungsmanager/-in

Eingereicht von: Mag. Tanja Plankensteiner

Eingereicht bei: Siegfried Wintgen MSc, MBA

Linz, im April 2014

## **Eidesstattliche Erklärung**

Ich erkläre an Eides Statt, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und alle den benutzten Quellen wörtlich oder sinngemäß entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Innsbruck, 23.04.2014

(Eigenhändige Unterschrift)

# Inhaltsverzeichnis

<b>Eidesstattliche Erklärung .....</b>	<b>II</b>
<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>III</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>V</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>VII</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>VIII</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Die Muskulatur: Aufbau und Funktion.....</b>	<b>2</b>
...	
<b>3 Natürliche Muskelernährung – Kraftquellen und Energielieferanten .</b>	<b>4</b>
3.1 Makronährstoffe.....	4
3.1.1 Kohlenhydrate.....	4
3.1.2 Fette .....	7
3.1.3 Proteine .....	8
3.2 Mikronährstoffe.....	10
3.2.1 Vitamine.....	11
3.2.2 Mineralstoffe.....	12
3.3 Flüssigkeitszufuhr.....	13
....	
<b>4 Die Umsetzung: Ernährung und Training.....</b>	<b>15</b>
4.1 Die Energiebilanz.....	15
4.2 Die Energiegewinnung.....	18
4.3 Das bodyART™-Training.....	20
4.4 Der richtige Zeitpunkt: Nahrungszufuhr und Training .....	22

---

4.5	Tagesplan.....	25
4.6	Rezeptvorschläge.....	27
4.6.1	Frühstück.....	27
4.6.2	Mittagessen .....	28
4.6.3	Abendessen.....	30
4.6.4	Snacks für Zwischendurch.....	32
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick.....</b>	<b>34</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>35</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Aufbau eines Muskels.....	3
Abb. 2: Art der Energiebereitstellung in Abhängigkeit von der Belastungsdauer .....	19
Abb. 3: Yin-Yang.....	21
Abb. 4: Leistungskurve.....	25
Abb. 5: Frühstück .....	27
Abb. 6: Abendessen .....	31
Abb. 7: Shake.....	33

---

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: PAL-Werte ..... 17

## Abstract

Ernährung und Sport sind zwei Themen die eng miteinander in Verbindung stehen und sehr viel diskutiert werden. Die vorliegende Arbeit wird anhand bereits bestehender Erkenntnisse zeigen was man unter dem Begriff einer gesunden Muskelnahrung versteht, welche Nährstoffe in welchem Ausmaß zu dieser Kategorie zählen und welchen Einfluss sie auf das Training eines Breitensportlers haben. Es wird versucht darzulegen, dass das Zusammenspiel zwischen Ernährung und Bewegung eine große Rolle spielt in Bezug auf den Trainingseffekt und das körperliche und geistige Wohlbefinden. Um das Ganze etwas Praxisnäher zu gestalten, wird anhand einer ausgewählten Trainingsform, dem bodyART™-Training, ein Tagesplan mit passenden Rezepten erstellt. Es geht eindeutig aus der Arbeit hervor in welcher Abhängigkeit die Muskulatur zur Ernährung steht und wie wichtig es ist die Mahlzeiten an das entsprechende Training anzupassen. Die Erkenntnis der Arbeit wird zeigen, dass der menschliche Körper durch bewusste und ausgewogene Ernährung in den Trainingsphasen positiv unterstützt wird und somit die Möglichkeit besteht seine Leistungs- und Belastungsfähigkeit zu steigern. Außerdem geht hervor, dass es ohne weiteres möglich ist alle essenziellen Nährstoffe über die entsprechende Ernährung abzudecken.

# 1 Einleitung

Eines der mit Sicherheit am häufigsten diskutierten Themen in unserer Gesellschaft ist die Ernährung. Es gibt wohl kaum ein Thema das so präsent ist, egal ob in der Werbung, auf der Straße oder zuhause. Es ist ein Thema das jeden einzelnen betrifft und, ob bewusst oder unbewusst, einen großen Einfluss auf unser körperliches und geistiges Wohlbefinden hat. Meist sind Menschen die viel Wert auf ihre Ernährung legen auch sehr körperbewusst und darum sportlich aktiv. Die Kombination aus bewusster Ernährung und Bewegung scheint die perfekte Basis zu sein für einen Körper und Geist in dem man sich wohl fühlt. Es stellt sich nun die Frage inwieweit diese zwei Komponenten interagieren. Nachdem die Mehrheit der sportlich aktiven Menschen in den Bereich des Breitensports anzusiedeln ist, wird hier von diesem ausgegangen. Ist es nun möglich das Training eines Breitensportlers durch die Ernährung positiv zu beeinflussen? Gibt es so etwas wie gesunde Muskelnahrung auf natürlicher Basis? Nachfolgende Arbeit versucht anhand bereits bestehender Nachforschungen und Literatur herauszufinden ob und wie die Ernährung das Training eines Breitensportlers effektiv unterstützen kann und inwiefern das mittels natürlicher Nahrungsmittel möglich ist.

Das erste Kapitel der Arbeit gibt einen allgemeinen Einblick in den Aufbau und die Funktion der Muskulatur. Anschließend liegt der Fokus auf der Nahrung. In diesem Teil der Arbeit dreht sich alles um die wichtigsten Nährstoffe die der Körper eines sportlich aktiven Menschen benötigt um möglichst reibungslos funktionieren zu können. Es wird dargelegt welche Rolle die einzelnen Nährstoffe spielen und warum sie ein essenzieller Bestandteil des Speiseplans sein sollten. Im darauf folgenden Teil werden Ernährung und Training gemeinsam betrachtet. Zunächst wird über die Energiebilanz und die Energiegewinnung gesprochen. Wie kann der Körper, mit dem Fokus auf der Muskulatur, aus den besprochenen Nährstoffen Kraft schöpfen? Anschließend stellt sich noch die Frage nach dem entsprechenden Zeitpunkt der Nahrungsaufnahme im Zusammenhang mit dem Training. Am Beispiel des bodyART™-Trainings wird folglich ein Tagesplan für einen durchschnittlichen Breitensportler erstellt. Abschließend gibt es noch ein paar einfache, köstliche und hochwertige Rezeptideen zum ausprobieren.



## 2. Die menschliche Muskulatur: Aufbau und Funktion

Der menschliche Körper setzt sich aus unterschiedlichen Komponenten zusammen. Der Hauptbestandteil des Körpers ist Wasser. Dieser Anteil beträgt je nach Alter zwischen 88% des Körpergewichtes beim Säugling und 60% beim Erwachsenen. Dieser Prozentteil kann bei Leistungssportlern auf Grund der erhöhten Bindungskapazität bis zu 10% höher sein. Neben Wasser besteht der Körper vorwiegend aus Proteinen und Fett. (vgl. Schünke 2011)

Die Skelettmuskulatur des menschlichen Körpers beträgt je nach Alter, Geschlecht und Trainingszustand im Durchschnitt 40% des Gesamtgewichtes und ist somit das schwerste bzw. größte Stoffwechselorgan. Die Skelettmuskulatur besteht wiederum aus bis zu 75% Wasser, 20% Proteinen, 3% anorganischen Bestandteilen und 2% niedermolekularen Bestandteilen. Im Alter nimmt der Muskelanteil ab und der Fettanteil zu. Zwischen dem 25. und 75. Lebensjahr gehen durchschnittlich 40% der Muskelmasse verloren. Der Mensch besitzt ungefähr 600 willkürlich bewegbare Muskeln. (vgl. Schünke 2011)

Die menschliche Muskulatur wird in Halte- und Bewegungsmuskulatur eingeteilt. Die Haltemuskulatur, auch rote Muskulatur genannt, ist für Dauerleistungen zuständig und hat einen oxidativen (aeroben) Stoffwechsel. Sie ist myoglobinreich und hat viele Mitochondrien, aber wenig Glykogen. Im Vergleich dazu, ist die so genannte Bewegungsmuskulatur, oder weiße Muskulatur, für kurze, schnelle und kraftvolle Kontraktionen zuständig und ermüdet schneller. Sie ist myoglobinar, aber glykogenreich. Der menschliche Muskel setzt sich aus Muskelgewebe und Bindegewebe zusammen. Beim Muskelgewebe kann man zwischen glatter Muskulatur, quergestreifter Muskulatur und Herzmuskulatur unterscheiden. Der Muskel setzt sich aus mehreren Muskelfaserbündeln zusammen, welche aus Muskelfasern bestehen die bis zu 15cm lang sein können. Sowohl jedes Muskelfaserbündel ist mit Bindegewebe, der so genannten Faszie, umhüllt als auch jede einzelne Muskelfaser ist von einer elastischen Bindegewebshaut umzogen. Die Muskelfaser besteht aus Tausenden so genannter Myofibrillen, welche sich aus nochmals kleineren Sarkomeren zusammensetzen. Im Sarkomer finden sich die

zwei Proteinstrukturen Actin und Myosin. Diese winzigen Strukturen sind die eigentlichen Akteure bei der Muskelkontraktion. (vgl. Mehrke 2013; Platzer 2005; Schünke 2011)

Im Bindegewebe befinden sich die Nerven und Blutgefäße die für die Versorgung der Muskulatur verantwortlich sind. Die Nerven senden Befehle vom Gehirn an die Muskulatur und die Muskelzellen reagieren auf diese Signale. Dadurch dass die Myosinmoleküle wie kleine Widerhaken in die Aktinfäden greifen und sie aufeinander zu ziehen, schieben sich die beiden Eiweiße ineinander. Das heißt die Muskelfaser verkürzt sich und wird somit dicker. Die Blutgefäße sind dafür verantwortlich, dass die Muskelfasern mit Energie versorgt werden. Dieser Energienachschub passiert über die so genannten Kapillaren die sich im Bindegewebe rund um die Muskelfasern befinden. Die über das Blut gelieferten Nährstoffe müssen zuerst in den Mitochondrien, den „Kraftwerken“ der Zelle, verbrannt werden um dann Bewegung zu erzeugen und der Zelle zur Verfügung zu stehen. Die daraus gewonnene Energie wird zunächst als Adenosintriphosphat ATP gespeichert und wird dann in den Myofibrillen im Moment des Zusammenziehens freigesetzt. Um einen Muskel zu vergrößern braucht es einen Belastungsreiz, durch den der Muskel zunächst überlastet wird und dann versucht sich diesem Reiz durch Wachstum, das heißt Verdickung der Muskelfasern, anzupassen. (vgl. Dober 2010; Mehrke 2013; Platzer 2005; Schünke 2011; Raschka 2012)

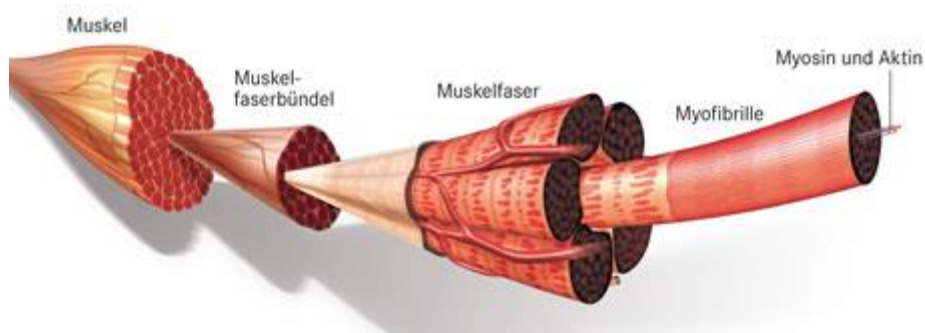


Abb.1 Aufbau eines Muskels (WordPress)

Die Skelettmuskulatur ist nicht umsonst das größte und wichtigste Stoffwechselorgan. Sie hat somit sehr viel Einfluss auf das menschliche

Wohlbefinden und die Lebensqualität und Lebensdauer. Die Muskulatur kann außerdem mittels Botenstoffe den Fettstoffwechsel, das Immunsystem und somit die Entstehung bestimmter Erkrankungen beeinflussen.

### **3. Natürliche Muskelnahrung: Kraftquellen und Energielieferanten**

Um reibungslos funktionieren zu können, braucht der Muskel den nötigen Treibstoff. Dieser wird der Muskulatur mittels diverser Nährstoffe zur Verfügung gestellt. Für Gesundheit, Fitness und Wohlbefinden braucht der menschliche Körper ungefähr 50 verschiedene Nährstoffe. Die primären Kraftquellen für den Sportler sind die Makronährstoffe Kohlenhydrate und Fett. Außerdem spielen Proteine, Mineralstoffe und Vitamine eine bedeutende Rolle und, nicht zu vergessen, die Zufuhr von ausreichend Flüssigkeit. (vgl. Hamm 2014)

#### **3.1 Makronährstoffe**

Die Makronährstoffe sind in drei große Gruppen zu unterteilen, nämlich die Hauptnährstoffe Kohlenhydrate, Fette und Proteine. Egal ob sportlich aktiv oder nicht, gilt es sich nach einer gewissen Nährstoffrelation zu richten wenn man sich bewusst und gesund ernähren möchte. Laut Experten sieht diese Aufteilung folgendermaßen aus:

- Kohlenhydrate: mindestens 50% (55-60%)
- Fette: 25-30%
- Proteine: 10-15% (vgl. Hamm 2013, S.23; Konopka 2013, S:77)

Durch Qualität und Quantität sportlicher Aktivität kommt es zu Abweichungen bzw. Veränderungen dieser Nährstoffaufteilung.

##### **3.1.1 Kohlenhydrate**

Kohlenhydrate hatten lange Zeit einen schlechten Ruf in unserer Gesellschaft. Kaum nachzuvollziehen wenn man bedenkt, dass sie „die wichtigsten und am meisten verbreiteten organischen Stoffe der Erde“ sind (vgl. Konopka 2013, S. 53). Sie werden bei der Photosynthese von Pflanzen gebildet. Diese haben die Fähigkeit

mit Hilfe von Sonnenlicht aus Kohlenstoffdioxid und Wasser, Kohlenhydrate aufzubauen und dabei Sauerstoff auszuscheiden. Kohlenhydrate sind sehr ökonomische Energiespender für körperliche und geistige Leistungen und somit die bevorzugte Energiequelle für Muskeln, Gehirn und Nerven. Sie sollten mindestens 50% des täglichen Energiebedarfs ausmachen. Je nach sportlicher Belastung kann sich der Bedarf auf bis zu 70% erhöhen. (vgl. Hamm 2014)

Die Kohlenhydrate können in verschiedene Bausteine unterteilt werden, nämlich in Monosaccharide, Disaccharide, Oligosaccharide und Polysaccharide. Die Monosaccharide, auch Einfachzucker genannt, bilden den Grundbaustein der Kohlenhydrate. Zu den Monosacchariden zählen Glukose (Traubenzucker), Fruktose (Fruchtzucker) und Galaktose. Wenn man zwei Einfachzucker miteinander kombiniert, entstehen Zweifachzucker. Aus Fruktose und Glukose wird das Disaccharid Saccharose (Rohrzucker), aus zwei Bausteinen Glukose wird Maltose (Malzzucker) und aus Glukose und Galaktose wird Laktose (Milchzucker). Kombiniert man drei bis zehn Saccharidbausteine spricht man von den sogenannten Oligosacchariden oder Mehrfachzucker, zum Beispiel die Raffinose. Die Saccharide die aus den meisten Bausteinen bestehen, nämlich zehn bis hunderttausend, nennt man Polysaccharide oder Vielfachzucker. Zellulose, Stärke und Glykogen werden aus mehr als tausend Glukosebausteinen gebildet. Während die einfachen Kohlenhydrate, Mono- und Disaccharide, schnell ins Blut gehen und den Blutzuckerspiegel rasch ansteigen lassen, ist es bei den komplexen Kohlenhydraten, Oligo- und Polysaccharide, umgekehrt, da sie erst aufgespaltet werden müssen. Somit liefern einfache Kohlenhydrate sehr schnell Energie für kurze Zeit und komplexe Kohlenhydrate liefern langsam Energie, allerdings für einen längeren Zeitraum. (vgl. Hamm 2014; Konopka 2013; Biesalski 2011)

Die zwei wichtigsten Saccharide im Kohlenhydratstoffwechsel sind die Glukose und das Glykogen. Die Glukose „dient dem Organismus als schnell verfügbare Energiequelle“ und hat großen Einfluss auf den Blutzuckerspiegel (vgl. Konopka 2014, S.53). Das Glykogen ist die Speicherform der Glukose. Drei Viertel des Glykogenspeichers befinden sich in der Muskulatur und das restliche Viertel in der Leber. Das Muskelglykogen wird in der Muskelzelle gespeichert und verbraucht, während das Leberglykogen laufend Glukose in das Blut abgibt. Der

Muskelglykogenspeicher kann durch gezielte Ernährung und Training vergrößert werden.

Wie bereits erwähnt, sollten mindestens 50% der Energiezufuhr aus Kohlenhydraten bestehen. Dabei spielt natürlich deren Qualität und Wirkung auf den Stoffwechsel eine große Rolle. Um das zu beurteilen, können wir die so genannte glykämische Last (GL) als Hilfe nehmen. Die glykämische Last beschreibt „die Wirkung der tatsächlich verzehrten Portion eines Lebensmittels auf den Blutzucker- und Insulinspiegel“. (Hamm, 2014:35) Zur Berechnung benötigt man den glykämischen Index (GI), auch als GLYX bekannt, eines Lebensmittels. Der GLYX gibt Auskunft darüber wie schnell der Zucker ins Blut gelangt und wie der Blutzuckerspiegel darauf reagiert.

$$GL = GI \times \text{Kohlenhydrate in Gramm}$$

Lebensmittel mit einem niedrigen glykämischen Index versorgen den Körper langsam und kontinuierlich mit Energie, während Lebensmittel mit einem hohen glykämischen Index, wie zum Beispiel der Traubenzucker (GI=100), dem Körper schnell und kurz Energie liefern und den Blutzuckerspiegel rasch ansteigen lassen. Die Berechnung der glykämischen Last kann also ein Hilfsmittel bei der Lebensmittelauswahl sein. Allerdings muss natürlich auch immer auf die individuelle Reaktion Acht gegeben werden. (vgl. Hamm 2014; Raschka 2012)

Auf welche Lebensmittel sollte man als leistungsorientierter und ernährungsbewusster Mensch zurückgreifen? Den größten Anteil der Basisenergie enthalten stärkereiche Getreideprodukte wie Brot, Breigerichte oder Teigwaren. Darüber hinaus sind Lebensmittel wie Kartoffel, Hülsenfrüchte und Gemüse eine optimale Energiequelle die den menschlichen Körper nicht nur mit Kohlenhydraten versorgen, sondern auch mit wertvollen Mineralstoffen, Vitaminen und Ballaststoffen. Nicht zu vergessen ist selbstverständlich frisches Obst, da es ebenso mineral- und vitaminreich ist. (vgl. Hamm 2013)

Es ist schwerer als vermutet, das Kohlenhydratsoll zu erreichen. Vor allem für körperlich aktive Menschen ist ein Kohlenhydratbewusstsein Pflicht, denn „kohlenhydratbetont essen und trinken ist das ideale Rezept gegen nachlassende Kräfte“. (vgl. Hamm 2013, S.25) Ein großer Vorteil von Kohlenhydraten ist, dass sie

sowohl aerob (mit Sauerstoff) als auch anaerob (ohne Sauerstoff) zur Energiegewinnung herangezogen werden können. Je höher die Belastungsintensität, desto größer der Kohlenhydratanteil an der Energiebereitstellung. Reicht der Kohlenhydratspeicher nicht aus, muss auf andere Reserven, wie den Fettdepots, zurückgegriffen werden und der Körper macht schneller schlapp. (vgl. Hamm 2013)

### **3.1.2 Fette**

Fette spielen in der Ernährung eine große Rolle. Neben ihrer Bedeutung als Geschmacksträger vieler Lebensmittel sind sie auch eine Quelle von lebensnotwendigen Vitaminen und mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Die durchschnittliche Fettzufuhr in unserer Gesellschaft ist jedoch eindeutig zu hoch. Für aktive Menschen wird eine Fettaufnahme von 25-30% vorgeschlagen. Fett in der Nahrung ist ein hochkalorischer Energielieferant und stellt das größte Energiereservoir im menschlichen Organismus dar. Im Vergleich zu den anderen Energieträgern weisen sie die höchste Energiedichte auf. (vgl. Hamm 2013)

Die so genannten Lipide werden in Neutralfette und Lipoide unterteilt. Die Lipoide sind fettähnliche Substanzen zu denen Carotinoide, Terpene und Steroide zählen. Die Neutralfette werden auch Triglyzeride genannt da sie aus einem Molekül Glycerin und drei Fettsäuren bestehen. Diese Fettsäuren kann man, erstens, nach ihrer Kettenlänge (kurz-, mittel-, langkettig) einteilen und, zweitens, nach der Anzahl ihrer Doppelbindungen bzw. ihrem Sättigungsgrad. Man unterscheidet zwischen gesättigten, einfach ungesättigten und mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Laut Experten sollte der Anteil an gesättigten Fettsäuren maximal ein Drittel der Gesamtfettzufuhr betragen, während für einfach ungesättigte Fettsäuren 10-13% empfohlen werden und für mehrfach ungesättigte 7-10%. Mehrfach ungesättigte Fettsäuren sind zum Teil lebensnotwendig und deshalb von höchster biologischer Wertigkeit. Nachdem der Körper diese so genannten essenziellen Fettsäuren nicht selbst produzieren kann, müssen sie über die Nahrung aufgenommen werden. Sie sind unter anderem für den Transport der Lipide und für den Aufbau von Membranen, wie den Mitochondrien, zuständig. Die wichtigste essenzielle Fettsäure ist die Linolsäure (Distelöl, Sonnenblumenöl, Sojaöl). Ungesättigte Fettsäuren können nochmals unterteilt werden in Omega-9, Omega-6 und Omega-

3 Fettsäuren. Letztere sind vor allem für Sportler von Bedeutung, da sie entzündlichen Reaktionen in Muskeln und Gelenken vorbeugen können. (vgl. Hamm 2013; Kanopka 2013; Raschka 2012)

„Neben wertvollen Fettsäuren liefern Fette auch die fettlöslichen Vitamine A, E, D und K.“ (vgl. Raschka 2012, S.23) Tierische Fette enthalten außerdem Cholesterin, welches der Körper für die Hormonbildung und für die Synthetisierung von Vitamin D benötigt. Allerdings sollte man Cholesterin nicht im Übermaß zu sich nehmen, da es sonst negative Auswirkungen auf das Herz-Kreislaufsystem hat.

In der Praxis geht es um die bewusste Auswahl von Fetten. Das ist oft nicht so einfach, „da nur ein Drittel des Fettes als sichtbares Fett in Erscheinung tritt, während zwei Drittel des mit der Nahrung zugeführten Fettes als sog. „verstecktes Fett“ dem Auge verborgen bleiben“. (vgl. Konopka 2013, S.64) „Schlechte“ Fette sollten durch „gute“ ersetzt werden. Fette haben zwar einen hohen Sättigungsgrad, aber ein geringes Volumen und setzen die Leistungsfähigkeit, vor allem die Ausdauerleistung, nach unten. Laut Konopka (2013, S.67) dürfte der Grund dafür die Störung des Kohlenhydratstoffwechsels sein. Die Energiefreisetzung aus Fetten erfolgt langsamer als aus Kohlenhydraten. Durch regelmäßiges Ausdauertraining kann allerdings die Fähigkeit der Muskulatur Fett als Energiequelle zu nutzen erhöht werden. (vgl. Hamm 2013)

### **3.1.3 Proteine**

Die dritten Makronährstoffe die von Bedeutung sind, sind die Proteine oder Eiweiße. Sie sind die wichtigsten Stoffe aller Lebewesen, da sie die Grundbausteine der Zellen sind. Ihre Wichtigkeit erkennt man bereits am Namen, der aus dem Griechischen „protos“ stammt, was übersetzt „der Erste“ heißt. Jede Zelle besitzt bis zu 5000 unterschiedliche Eiweißarten. Im Gegensatz zu den Kohlenhydraten sind Proteine eine unökonomische Energiequelle, da sie zur Verbrennung viel Sauerstoff benötigen. Darum werden Eiweiße vorwiegend als Bausubstanz verwendet und nur im Notfall als Energiequelle. 60% des Gesamtkörpereiwisses wird als Bausubstanz in der Muskulatur verwendet. (vgl. Konopka 2013; Raschka 2012)

Proteine erfüllen verschiedene Aufgaben im menschlichen Organismus. Sie agieren als Enzyme bei biochemischen Prozessen, als Boten von Hormonen und als Antikörper zur Abwehr körperfremder Stoffe. Außerdem dienen sie als Strukturelemente. Sie stellen den Grundbaustein der Muskelfasern dar (Aktin, Myosin) und sind Gerüst- und Stützproteine von Knochen, Sehnen, Haut und Haaren. (vgl. Konopka 2013)

Proteine sind Aminosäuren die kettenartig miteinander verknüpft sind. Erstaunlicherweise gibt es trotz der großen Anzahl unterschiedlicher Eiweißstoffe nur 20 Aminosäuren. Diese haben jedoch eine hohe Zahl an Verknüpfungsmöglichkeiten. Ähnlich wie bei den Fettsäuren unterscheidet man auch hier zwischen essenziellen, bedingt essenziellen und nicht essenziellen Aminosäuren. Es gibt 9 essenzielle Aminosäuren die nur über die Nahrung aufgenommen werden können, weil sie der Körper nicht selbst produzieren kann. Bedingt essenzielle Aminosäuren können „unter bestimmten Stoffwechselbedingungen nicht ausreichend gebildet werden“ (vgl. Konopka 2013, S.68). Der so genannte Aminosäurenpool ist das einzige Eiweißreservoir das im Organismus vorhanden ist, ansonsten gibt es keinen Speicher für Eiweiß. Der Bedarf an Aminosäuren ist vom Alter und von der jeweiligen körperlichen Belastung abhängig. (vgl. Konopka 2013; Raschka 2012)

Um zu beurteilen wie qualitativ hochwertig ein Nahrungseiweiß ist, wird die biologische Wertigkeit herangezogen. Diese „gibt an, wie viele Gramm Körpereiwweiß durch 100g des betreffenden Nahrungseiweißes aufgebaut werden können“. (vgl. Konopka 2013, S.69) Desto mehr essenzielle Aminosäuren enthalten sind, umso höher ist die biologische Wertigkeit. Laut Konopka ist tierisches Eiweiß biologisch hochwertiger für den Menschen als pflanzliches Eiweiß, das heißt es kann besser aufgenommen und verarbeitet werden. Allerdings kann die Wertigkeit durch eine günstige Kombination aus tierischen und pflanzlichen Eiweißen oder verschiedenen pflanzlichen Eiweißen erhöht werden. Aus 36% Eiprotein und 64% Kartoffelprotein ergibt sich die höchste biologische Wertigkeit von 137. (vgl. Konopka 2013)



Der Eiweißbestand des menschlichen Körpers unterliegt einem ständigen Auf-, Ab- und Umbau. Durchschnittlich wird eine Eiweißzufuhr von 0,8 Gramm pro Kilogramm Körpergewicht empfohlen. Ein Mangel an Eiweiß äußert sich über Schäden in der Herzmuskulatur, der Leber und den Enzymen im Verdauungssystem. Ein Zuviel an Proteinen kann unerwünschte Begleitstoffe mit sich bringen wie, zum Beispiel, Purine, Cholesterin und gesättigte Fettsäuren. Laut Experten wird die empfohlene Aufnahme von Proteinen unter Sportlern oft um einiges überschritten und es wird mehr tierisches Eiweiß verzehrt als pflanzliches. Die wichtigsten Eiweißlieferanten sind Milch und Milchprodukte, Fleisch, Fisch, Eier, Hülsenfrüchte, Getreide, Kartoffeln, Reis, Samen und Nüsse. (vgl. Hamm 2013; Biesalski 2011)

Proteine sind wichtige Nährstoffe für den menschlichen Körper, egal ob sportlich aktiv oder nicht. Sie fördern die allgemeine Leistungsbereitschaft und Aktivität, die muskuläre Leistung, die Konzentration und Koordination. Beim Sport braucht es nicht unbedingt ein Mehr an Eiweiß, wie es bereits des Öfteren propagiert wurde. „Wenn die Energie zur Absolvierung des Trainingspensums durch Kohlenhydrate als Energiequelle bereitgestellt wird, braucht auch der Aufbaustoff Protein nicht unnötig und unökonomisch als „Brennstoff“ verheizt zu werden. Kohlenhydrate haben bekanntlich einen eiweißsparenden Effekt!“ (vgl. Hamm 2013, S.46)

## **3.2 Mikronährstoffe**

Neben den drei energieliefernden Hauptnährstoffen braucht der menschliche Körper auch so genannte Mikronährstoffe. Zur Kategorie der Mikronährstoffe zählen Vitamine und Mineralstoffe. Im Gegensatz zu den Makronährstoffen sind sie nicht energieliefernd sondern funktionsfördernd. Sie sind lebensnotwendig und müssen deshalb mit der Nahrung aufgenommen werden.

### **3.2.1 Vitamine**

„Die Vitamine sind lebensnotwendige organische Verbindungen, die im Organismus nicht oder nur teilweise synthetisiert werden können.“ (vgl. Konopka 2013, S.77) Wie bereits oben erwähnt, müssen sie deshalb regelmäßig über die Nahrung aufgenommen werden. Vitamine sind essenziell für eine optimale

Stoffwechselfunktion und beugen Leistungsabfällen und Krankheiten vor. Ein Vitaminmangel hat somit eine suboptimale Stoffwechselfunktion zur Folge und führt zu Leistungseinschränkungen.

Vitamine werden nach ihrem Lösungsverhalten in fettlösliche und wasserlösliche Vitamine unterteilt. Zu den ersteren zählen die vier Vitamine A, D, E und K und zu den letzteren gehören die neun Vitamine B1, B2, B6, B12, Niacin, Biotin, Folsäure, Pantothensäure und Vitamin C. Laut Hamm (2013, S.62) sind wasserlösliche Vitamine empfindlich bei der Lagerung und Zubereitung. Außer nach dem Lösungsverhalten kann man Vitamine noch nach ihrer Funktion in Regler- und Schutzstoffe unterteilen.

Zum einen erfüllen Vitamine eine wichtige Funktion als Bestandteile von Enzymen. Sie sind als körpereigene „Biokatalysatoren in den Enzymen an der Steuerung und Regulation aller Stoffwechselfvorgänge beteiligt“ (vgl. Konopka 2013, S.81) und fungieren sozusagen als „Zündstoffe“ im Energiestoffwechsel. (vgl. Hamm 2013, S.60) Zum anderen haben sie eine antioxidative Wirkung und schützen somit unseren Körper bei hohen Belastungen. Vitamine haben also als Antioxidantien eine Schutzfunktion gegenüber freien Radikalen. Diese führen zu einer Schädigung des Gewebes und der Muskulatur. Das ist vor allem für Sportler von Bedeutung, da solche freien Radikale unter anderem bei sportlichen Belastungen entstehen, „zum einen durch den erhöhten Sauerstoffumsatz und zum anderen durch sportinduzierte Entzündungsreaktionen“ (vgl. Hamm 2013, S.65). Laut Konopka (2013, S.82) können Antioxidantien außerdem Gelenk- und Sehnenbeschwerden lindern und Heilungsvorgänge nach Verletzungen positiv beeinflussen.

Sportlich aktive Menschen brauchen mehr Energie und somit steigt auch der Bedarf an Vitaminen. Dieser Mehrbedarf ist bei einer ausgewogenen Ernährung allerdings bereits durch die erhöhte Lebensmittelzufuhr gedeckt. Gewisse Vitamine sind für einen Sportler unter Umständen von größerer Bedeutung. Die Vitamine B1 und Niacin spielen zum Beispiel eine wichtige Rolle im Kohlenhydratstoffwechsel während die Vitamine A, C, B6 und B12 wichtig für den Eiweißstoffwechsel sind. Die Vitamine E, B2, Biotin und Niacin greifen in den Fettstoffwechsel ein. Für

hochaktive Sportler ist das Vitamin E sehr bedeutend, da es häufig auftretenden Gewebeschäden vorbeugt. (vgl. Hamm 2013; Konopka 2013; Raschka 2011)

Die besten Vitaminquellen sind frisches Obst und Gemüse, Salate, Vollkornprodukte, mageres Fleisch, Fisch und pflanzliche Öle. Ernährt man sich ausreichend mit solchen Vitaminliefernden Lebensmitteln ist der Vitaminbedarf auf jeden Fall gedeckt und somit eine optimale Stoffwechselfunktion gewährleistet.

### **3.2.2 Mineralstoffe**

Weitere Mikronährstoffe die der menschliche Organismus benötigt, sind die Mineralstoffe. Darunter versteht man anorganische Stoffe, die weder vom Körper hergestellt noch verbraucht werden. „Sie sind für den Erhalt der körperlichen Funktionen unverzichtbar“. (vgl. Raschka, 2011, S.114) Ähnlich wie die Vitamine, sind die Mineralstoffe mitunter für optimale Stoffwechselprozesse wichtig, vor allem auch für die Reizleitung und die Muskelfunktion. Genauso wie die Vitaminzufuhr, muss die Mineralstoffzufuhr über die Nahrung erfolgen.

Mineralstoffe können in Mengen- und Spurenelemente unterteilt werden. Spurenelemente werden vom menschlichen Organismus in einem geringeren Ausmaß (<50mg/kg KG) gebraucht wie Mengenelemente (>50mg/kg KG). Zu den essenziellen Mengenelementen gehören Natrium, Kalium, Kalzium, Magnesium, Schwefel, Phosphor und Chlor. Eisen, Jod, Zink, Fluorid, Selen, Kupfer, Mangan und Chrom werden als Spurenelemente bezeichnet. (vgl. Hamm 2013; Raschka 2011)

Von den oben genannten Mineralstoffen sind vier von größerer Bedeutung für den sportlich aktiven Menschen, nämlich Magnesium, Kalium, Kalzium und Eisen. Magnesium ist das „Hochleistungselement“ (vgl. Hamm 2013, S.69). Es ist Bestandteil von über 300 Enzymen und ist somit am Kohlenhydrat- und Proteinstoffwechsel beteiligt. Außerdem ist Magnesium für ein optimales Zusammenspiel von Nerv und Muskel zuständig und beugt Muskelkrämpfen vor. Muskelzuckungen oder Muskelkrämpfe und schnelles Ermüden können Anzeichen für Magnesiummangel sein. Kalium ist der „Muskelfitmacher“ (vgl. Hamm 2013, S.69). Dieses Mengenelement sorgt für das Funktionieren der Muskel und die

Speicherung von Glykogen in der Muskulatur. Kalzium ist wichtig für die Übertragung von Reizen im Nerven- und Muskelsystem und ist am Muskelkontraktionsvorgang beteiligt. Das Spurenelement Eisen ist ein Bestandteil von Hämoglobin und Myoglobin und ist als Sauerstofftransporteur vor allem für den Sportler unerlässlich. Frauen und Ausdauersportler leiden oft an einem Eisenmangel, der sich über Müdigkeit, Kältegefühl und verminderte Leistungsfähigkeit äußert. Eisen kann in Kombination mit Vitamin C leichter vom Körper aufgenommen werden. (vgl. Hamm 2013; Raschka 2011)

Durch eine abwechslungsreiche und gemischte Nahrung ist der Bedarf an Mineralstoffen zu meist gedeckt. Durch sportliche Aktivität gehen einige Mineralstoffe über den Schweiß oder vermehrt über den Urin verloren und es bedarf Nachschub. Wie bei den Vitaminen ist es jedoch auch bei den Mineralstoffen so, dass dieser Mehrbedarf durch die erhöhte Energiezufuhr automatisch abgedeckt wird.

### **3.3 Flüssigkeitszufuhr**

Wasser ist nach Sauerstoff das zweitwichtigste Element für den menschlichen Organismus. Das alleine sagt schon genug über die Notwendigkeit von Flüssigkeitszufuhr und -aufnahme aus. Der Körper eines Erwachsenen besteht aus ca. 60% Wasser. Davon befinden sich in etwa zwei Drittel innerhalb und ein Drittel außerhalb der Zellen. Die Organe die am reichsten an Wasser sind, sind das Gehirn, die Leber und die Muskulatur. Im Muskelgewebe befindet sich beinahe die Hälfte des gesamten Wassergehaltes des Körpers. Wie zuvor erläutert, besteht die Skelettmuskulatur zu 75% aus Wasser. (vgl. Raschka 2012; Konopka 2013)

Entsprechend seinem Vorkommen erfüllt Wasser sehr wichtige Aufgaben im menschlichen Organismus. Es ist für die Wärmeregulation im Körper zuständig und dient als Lösungs- und Transportmittel. Die Regelung der Wasserverteilung im Körper erfolgt über Eiweiß- und Mineralstoffe. Dementsprechend eng ist der Wasserhaushalt mit dem Mineralstoffhaushalt verbunden. Reines Wasser kann ohne die nötigen Mineralstoffe nicht im Körper gebunden werden. Bei der Ausscheidung von Wasser werden auch immer Mineralstoffe mitausgeschieden.

Laut Hamm (2013, S.77) erfolgt die Aufnahme von Wasser vorrangig im Dünndarm und ist an die Aufnahme von Glukose und Natrium gekoppelt.

Der Mindestbedarf an Wasser beträgt im Durchschnitt 2 Liter pro Tag. Je mehr körperliche Aktivität umso mehr Flüssigkeitszufuhr braucht der Körper. Zum einen brauchen aktive Muskeln mehr Wasser, da eine höhere Stoffwechselleistung zu einem höheren Wassergehalt der Zelle führt. Zum anderen vermehren sich durch regelmäßigen Sport die Schweißdrüsen und funktionieren zudem auch besser. Vor allem sportlich aktive Menschen sollten vermehrt Flüssigkeit zu sich nehmen um den Verlust an Nährstoffen über den Schweiß, die Atmung und den Urin auszugleichen. (vgl. Konopka 2013; Hamm 2013)

Nachdem Wasser eines der wichtigsten Elemente für den Organismus ist, ist es wenig verwunderlich, dass sich kein anderes Nährstoffdefizit so schnell leistungsmindernd bemerkbar macht wie ein Mangel an Wasser. Bereits ab 2% Flüssigkeitsverlust pro Kilogramm Körpergewicht macht sich ein Mangel in Form von Leistungsabfall bemerkbar. Dieser Leistungsabfall betrifft vor allem Ausdauerleistungen. Ab 4% hat es einen negativen Einfluss auf die Kraftleistung. Weitere Mangelerscheinungen sind Muskelkrämpfe, Konzentrations- und Koordinationsschwierigkeiten, Schwindel und Kopfschmerzen. Raschka zufolge (2012, S.88) kann man sich das folgendermaßen vorstellen: ein Flüssigkeitsmangel führt zuerst zu Blutverdickung, die Konzentration an Elektrolyten im Blut und anderen Körperflüssigkeiten nimmt zu, so muss das Herz kräftiger pumpen und die Herzfrequenz steigt (ca. ab 5% Flüssigkeitsverlust), die Muskeln haben nicht mehr genügend Sauerstoff und Nährstoffe, die Durchblutung von Armen und Beinen wird reduziert, die Schweißbildung wird eingeschränkt und der Kühlungsmechanismus funktioniert nicht mehr, was schließlich zur Überhitzung des Körpers führt. Wird also „vor oder während des Sports zu wenig getrunken, kann der Körper der durch die Muskelarbeit entstehende Körperwärme nur noch eingeschränkt abgeben“ (vgl. Raschka 2013, S.88).

Es ist folglich wichtig, dass vor allem Sportler ausreichend Flüssigkeit zu sich nehmen um einem unter Umständen drastischen Leistungsabfall entgegen zu wirken. Das passende Getränk für den Sportler gibt dem Organismus so schnell wie

möglich die Nährstoffe zurück, die er verloren hat. Reines Wasser ist in dem Fall nicht ausreichend. So genannte isotone Getränke eignen sich sehr gut, weil sie die gleiche Konzentration wie menschliches Blut haben und deshalb rasch aufgenommen werden können. Apfelsaft mit Mineralwasser in einem Mischverhältnis von 1:2 eignet sich, zum Beispiel, gut. Zuviel Kohlensäure ist nicht zu empfehlen, da sie die ausreichende Flüssigkeitsaufnahme behindert. Alkoholhaltige Getränke sind kontraproduktiv weil sie die Regenerationsfähigkeit und, im Zuge dessen, auch den Trainingseffekt vermindern. Des Weiteren ist zu beachten, dass Getränke weder zu kalt noch zu heiß aufgenommen werden. Abschließend ist noch zu erwähnen, dass die Wasserzufuhr nicht nur über Getränke erfolgt, sondern zu einem großen Teil genauso über feste Nahrung wie Obst und Gemüse. (vgl. Hamm 2013)

## **4. Die Umsetzung: Ernährung und Training**

Ohne Treibstoff erfolgt keine Leistung. Im vorherigen Kapitel wurde aufgezeigt welchen Treibstoff der Mensch für körperliche Aktivitäten benötigt. Dieses Kapitel behandelt die Verwertung dieser Energie unter Berücksichtigung der Sportart und des Zeitmanagements.

### **4.1 Die Energiebilanz**

Die Voraussetzung für eine bedarfsorientierte Ernährung ist die Ermittlung des Energiebedarfs. Dieser Energiebedarf wird entweder in Kilokalorien (kcal) oder in Megajoule (MJ) angegeben, wobei 1 kcal 4.184 MJ entspricht bzw. 1 MJ sind 239 kcal. (vgl. Biesalski 2011, S.24)

Der Energiebedarf wird definiert als die Energie die über die Nahrung aufgenommen und durch den Energieverbrauch wieder ausgeglichen wird. Eine ausgeglichene Energiebilanz ist für jedermann wichtig und für sportlich aktive Menschen eine essenzielle Voraussetzung für ein erfolgreiches Training. Ist die Energiebilanz nicht ausgeglichen, spricht man entweder von einer positiven oder einer negativen Energiebilanz. Bei einer positiven Energiebilanz wird dem Körper mehr Energie zugeführt als dieser verbrauchen kann. Das Resultat einer positiven Energiebilanz

ist eine Gewichtszunahme. Wird dem Körper weniger Energie zugeführt als benötigt wird, spricht man von einer negativen Energiebilanz. Bei so einem Defizit kommt es zum Verlust von Gewicht und Muskelmasse und Leistungseinbußen. Die einfachste Kontrolle über die individuell richtige Energiezufuhr ist ein langfristig konstantes Gewicht. (vgl. Konopka 2012; Raschka 2012; Wintgen 2012)

Der Energiebedarf eines Menschen setzt sich aus vier Komponenten zusammen: dem Grundumsatz, dem Leistungsumsatz, dem Verdauungsverlust und der nahrungsinduzierten Thermogenese (Wärmeentwicklung). Um den Energiebedarf zu berechnen, werden der Grundumsatz (GU) und der Leistungsumsatz (LU) benötigt.

$$\text{Energiebedarf} = \text{GU} \times \text{LU}$$

Unter dem Grundumsatz versteht man die notwendige Energiemenge die der Körper braucht um alle lebensnotwendigen Funktionen aufrecht zu erhalten. Der Grundumsatz wird folgendermaßen berechnet:

$$\text{Männer: GU} = 1(\text{kcal}) \times \text{kg (Gewicht)} \times 24 \text{ (Stunden)}$$

$$\text{Frauen: GU} = 0,9 (\text{kcal}) \times \text{kg (Gewicht)} \times 24 \text{ (Stunden)}$$

Faktoren die Einfluss auf den Grundumsatz haben sind das Geschlecht, das Alter, die Körperoberfläche und hormonelle Faktoren. Beim männlichen Geschlecht ist der Grundumsatz zehn Prozent höher als beim weiblichen Geschlecht. Mit steigendem Alter, genauer gesagt ab dreißig, sinkt der Grundumsatz um drei Prozent pro Dekade. Personen bei denen der Grundumsatz erhöht ist sind, zum Beispiel, Sportler und Schwangere. (vgl. Konopka 2012; Raschka 2012; Wintgen 2012)

Der Leistungsumsatz beschreibt die Energiemenge die durch körperliche Aktivität zusätzlich verbraucht wird, das heißt die Energie die über den Grundumsatz hinausgeht. Dieser Umsatz hängt von der Belastungsdauer und der Belastungsintensität ab. Der Leistungsumsatz wird über den so genannten PAL (Physical Activity Level) -Wert ermittelt. Dieser PAL-Wert gibt den Grad an Arbeitsschwere und körperlicher Aktivität an. Im Groben sind für vier bis fünf Mal Sport pro Woche bzw. dreißig bis sechzig Minuten Sport pro Tag 0,3 PAL hinzuzurechnen. (vgl. Raschka 2012)

## B. PAL

Arbeitsschwere und Freizeitverhalten	PAL	Beispiele
ausschließlich sitzende oder liegende Lebensweise	1,2	alte, gebrechliche Menschen
ausschließlich sitzende Tätigkeit mit wenig oder keiner anstrengenden Freizeitaktivitäten	1,4–1,5	Büroangestellte, Feinmechaniker
sitzende Tätigkeit, zeitweilig auch zusätzlicher Energieaufwand für gehende und stehende Tätigkeiten	1,6–1,7	Laboranten, Kraftfahrer, Studierende, Fließbandarbeiter
überwiegend gehende oder stehende Arbeit	1,8–1,9	Hausfrauen, Verkäufer, Kellner, Mechaniker, Handwerker
körperlich anstrengende berufliche Tätigkeit	2,0–2,4	Bauarbeiter, Landwirte, Bergarbeiter, Leistungssportler

Aab1. PAL-Werte (Biesalski 2011, S.25)

Der Leistungsumsatz wird also folgendermaßen berechnet:

$$LU = (h \text{ (Stunden)} \times \text{PAL-Wert}) + (h \text{ (Stunden)} \times \text{PAL-Wert}) / 24(h)$$

Beispielrechnung: Bürokauffrau (8h), 25 Jahre alt, 60 kg, täglich eine Stunde Sport, 8 Stunden Schlaf

$$GU = 0,9 \times 60 \text{ (kg)} \times 24 \text{ (h)} = 1.296 \text{ kcal}$$

$$LU = (8(h) \times 0,95 \text{ PAL}) + (8(h) \times 1,5 \text{ PAL}) + (7(h) \times 1,6 \text{ PAL}) + (1(h) \times 0,3 \text{ PAL}) / 24(h) = 1,29$$

$$\underline{\text{Energiebedarf}} = 1.296 \times 1,29 = 1.672 \text{ kcal}$$

Zusammenfassend gilt zu sagen, dass sich der Energiebedarf aus mehreren Faktoren zusammensetzt und je nach Art, Dauer und Intensität der Belastung variiert. Im Gegensatz zum Leistungssport, ist der Energieverbrauch im Breitensport nur gering höher als bei nicht aktiven Menschen. Eine ausgewogene Energiebilanz ist wichtig um den Körper nicht in ein Ungleichgewicht zu bringen.

## 4.2 Die Energiegewinnung



Nachdem bekannt ist welche Bausteine der Körper, genauer gesagt die Muskulatur, braucht um effektiv arbeiten zu können, stellt sich die Frage wie daraus die Energie gewonnen wird die der Mensch für körperliche Aktivitäten braucht. Der Ursprung der Energiegewinnung für die Muskelarbeit liegt in der Zelle. Die Grundnährstoffe Kohlenhydrate, Fette und – in Ausnahmefällen – Proteine werden in den Mitochondrien in kleinste Bausteine aufgespaltet um schließlich vollständig verbrannt zu werden. Dieser Vorgang kann mit oder ohne Sauerstoff passieren. Durch diesen Verbrennungsvorgang wird einerseits Energie als Wärme frei und andererseits wird Energie in Form von ATP (Adenosintriphosphat) und KP (Kreatinphosphat) aufgebaut und zunächst gespeichert. Bei der Aufspaltung von ATP wird schließlich die Energie frei, die der Muskel braucht um arbeiten zu können. Das KP ist wiederum für die Regeneration des ATP zuständig. Alle energieliefernden Zellvorgänge dienen der stetigen Neubildung von ATP. Das größte Augenmerk bei der Muskelarbeit liegt somit auf der Bildung und dem Verbrauch von ATP. (vgl. Hamm 2014; Konopka 2011)

Wird der Muskel aktiviert, werden als erstes die KP und ATP-Speicher angezapft. Beide stehen unmittelbar zur Verfügung und haben eine hohe Durchflussrate. Sie sind stets rasch regenerierbar. Allerdings gibt es nur eine geringe Speicheranzahl und darum sind sie schnell verbraucht. Bei einer Belastung die länger als zwei Minuten dauert, greift der Körper auf größere Speicher wie den Glykogenspeicher zurück. Während das Glykogen in der Leber der Blutzuckerregulation, der Versorgung der Muskulatur, der Konzentration und Koordination dient, ist das Muskelglykogen ausschließlich als Energielieferant im Muskel verwertbar. Gefüllte Glykogenspeicher sind das Um und Auf für sportlich aktive Menschen, vor allem für Ausdauersportler. Auch im Kraftsport haben volle Glykogenspeicher den Vorteil, dass dadurch das Eiweiß geschont wird und somit als Aufbaustoff bereit stehen kann. Desto mehr Muskelglykogen mobilisiert werden kann, umso höher ist die Leistungsfähigkeit. Steigt die Intensität der Belastung, muss Energie anhand von Kohlenhydraten zur Verfügung stehen. Kohlenhydrate sind der wichtigste Energielieferant für Sportler. Sie können sowohl aerob, mit Sauerstoff, als auch anaerob, ohne Sauerstoff, zur Energiegewinnung herangezogen werden. Was die Energieausbeute und den Verbrauch an Sauerstoff betrifft, sind Kohlenhydrate eine äußerst ökonomische Energiequelle. Um für optimale Glykogenspeicher zu sorgen,

ist es wichtig vor, nach und eventuell auch während dem Sport ausreichend Kohlenhydrate zu sich zu nehmen. Werden die Speicher bis zum nachfolgenden Training nicht gefüllt, kann keine Regeneration stattfinden und das Ergebnis ist das Herabsetzen der Trainingsintensität. (vgl. Hamm 2014; Konopka 2011)

Art der Belastung	Verwertete Energieträger	Art der Energiebereitstellung
Extreme Ausdauerbelastung (Über 1h)	Fette KH	rein aerob
Langzeitausdauer (8–60 min)	Fette Kohlenhydrate	vorwiegend aerob
Mittelzeitausdauer (2–8 min)	überwiegend Kohlenhydrate	gemischt aerob/anaerob
Kurzzeitausdauer (45 sek–2 min)	Kohlenhydrate KH (Glykolyse)	vorwiegend anaerob
Schnellkraftbelastung (bis zu 45 sek)	Energierreiche Phosphate	rein anaerob

Abb.2 Art der Energiebereitstellung in Abhängigkeit von der Belastungsdauer  
 (Aesopus Verlag)

Kann die Energiegewinnung über Kohlenhydrate nicht mehr gedeckt werden, zapft der Körper den größten Speicher mit der kleinsten Durchflussrate an, den Fettdepots. Dieser Speicher hat eine Kapazität von durchschnittlich 100.000kcal. Greift der Körper auf dieses Energiereservoir zurück, muss die Belastungsintensität nach unten geschraubt werden. Durch inkorrektes Training mit zu hoher Belastungsintensität kann der Fettstoffwechsel abgewürgt werden. Möchte ein Sportler mehr Fett verbrennen, so lässt sich durch gezieltes Training der Grundlagenausdauer die Durchflussrate der Fettspeicher steigern. (vgl. Hamm 2014; Konopka 2011)

Das Nahrungsprotein wird, wie bereits erwähnt, nur im äußersten Notfall zur Energiegewinnung herangezogen. Sind die Glykogenspeicher nicht entsprechend gefüllt, greift der Körper die Proteinreserven an. Das Protein bildet die Grundlage für den Muskelzuwachs und unterliegt einem ständigen Auf- und Abbau. Freiwerdende Aminosäuren werden wiederverwertet um beschädigte Proteine auszutauschen. Dadurch wird die Muskulatur sehr anpassungsfähig. (vgl. Raschka 2012)

Die Zelle erhält den größten Energieanteil aus der aeroben Verbrennung von Nährstoffen. Wenn die Belastungsintensität steigt, wechselt der Körper von der aeroben zur anaeroben Energiegewinnung, das heißt die Kohlenhydrate werden nicht mehr verbrannt sondern aufgespaltet und dadurch wird schneller Energie frei. Allerdings kommt es somit zur Laktatbildung in der Muskulatur, was heißt, dass der Muskel übersäuert. (vgl. Hamm 2014)

### **4.3 Das bodyART™-Training**

Um das Thema im Zusammenhang mit einer spezifischen Sportart zu behandeln werden, wie folgt, das Prinzip und der Inhalt des BodyART-Trainings beschrieben. Das bodyART-Training ist ein funktionelles und gesundheitsorientiertes Ganzkörpertraining. Es ist ein ganzheitliches Training, das auf die Einheit von Körper, Geist und Seele abzielt. Das Konzept des bodyART-Trainings wird stetig dem Zeitgeist angepasst und beinhaltet Ansätze aus anderen Trainings- und Therapieformen wie der Physiotherapie, Yoga oder dem klassischen Krafttraining. Das macht bodyART zu einem Training, das den Bedürfnissen verschiedenster Zielgruppen gerecht wird: Kinder, ältere Menschen, Spitzensportler und Rehapatienten. (vgl. Steinbacher 2011)

Das Training basiert auf dem Prinzip von Yin und Yang. Das Symbol von Yin und Yang zeigt zwei stilisierte Fische, die ständig in Bewegung sind und einen kleinen Anteil des Gegenpols in sich tragen. Wichtig ist, dass das eine ohne das andere nicht existieren kann. Yin symbolisiert unter anderem Passivität und Ruhe und steht somit für Entspannung und Ausatmung im Training. Yang, hingegen, steht für

Aktivität und Stärke und somit für Anspannung und Einatmung. Das bodyART-Training ist hiermit ein ständiger „Wechsel zwischen Anspannung und Entspannung, Ausdehnen und Zusammenziehen, Einatmen und Ausatmen, Hoch- und Tiefbewegungen“. (vgl. Steinbacher 2011, S.19) Dadurch findet jeder Trainierende sowohl Herausforderung als auch Ausgleich.

*Abb.3 Yin-Yang (Microsoft Cooperation)*

Im meist fünfundsechzigminütigen bodyART-Training werden verschiedene Dinge gelehrt. Es wird Stabilität, Balance, Koordination, Kraft, und Flexibilität trainiert und, außerdem, wird das Herz-Kreislauf-System angeregt. Im Vergleich zum klassischen Ausdauertraining befindet sich der Puls meist auf einem konstanten Niveau unterhalb der maximalen Herzfrequenz. Jede Bewegung ist genauestens durchdacht in Hinblick auf die Gelenksachsen, den Bewegungsradius, den Verlauf der Muskulatur, die Atmung und deren Einfluss auf die inneren Organe. Diese Aspekte machen das bodyART-Training zu einem funktionellen Ganzkörpertraining. Es ist ein ständiges Zusammenspiel von Kräftigung, Beweglichkeit und Balance. (vgl. Steinbacher 2011)

Laut Bewegungstherapie wird der Körper in drei Ebenen eingeteilt. Die erste Ebene beschäftigt sich mit der Hüfte, den Beinen und den Füßen. Die zweite Ebene hat den Schwerpunkt auf der Körpermitte, dem Rumpf. Die dritte Ebene beinhaltet die Schultern, die Arme und den Kopf. Nachdem bodyART ein Ganzkörpertraining ist, werden alle drei Ebenen im Training berücksichtigt. Es wird der gesamte Körper sowohl gekräftigt als auch gedehnt. (vgl. Steinbacher 2011)

Der Grundaufbau des bodyART-Trainings ist immer derselbe. Der Schwerpunkt einer Trainingseinheit kann jedoch durch die gezielte Auswahl bestimmter Übungen und deren Aufbau und Ausführung auf individuelle Bedürfnisse abgestimmt werden. Das macht bodyART zu einem einzigartigen Training das für jedermann zugänglich und geeignet ist, egal ob Anfänger oder Fortgeschrittene, jung oder alt.

#### **4.4 Der richtige Zeitpunkt: Nahrungszufuhr und Training**

Mit dem Wissen welche Nährstoffe der Körper für sportliche Aktivitäten braucht und, dass es verschiedene Energieproduktionsmöglichkeiten gibt die unterschiedlich schnell genutzt werden können, stellt sich nun die Frage nach dem Timing. Wann soll der Trainierende was zu sich nehmen und worauf sollte er dabei achten?

Die allgemeinen Empfehlungen zur täglichen Nährstoffzufuhr eines sportlich aktiven Menschen sind mindestens 50% Kohlenhydrate, 25-35% Fette und 15-20% Proteine. Die Nährstoffe sollten auf drei bis fünf Mahlzeiten am Tag verteilt werden. Generell sind mehrere kleinere Mahlzeiten zu empfehlen, da so die Nährstoffe besser und ökonomischer verarbeitet werden können. Die Gewichtung der Mahlzeiten sollte folgendermaßen aussehen: 25-30% des Energiebedarfs sollte im Frühstück enthalten sein. Diese Mahlzeit birgt die Startenergie für den Tag und sollte deshalb kohlenhydratbewusst gestaltet werden. Am späten Vormittag kann ein Kohlenhydrat-Protein-Snack mit 10% des Tagesbedarfs für Durchhaltevermögen sorgen. Das Mittagessen sollte eine hohe Nährstoffdichte aufweisen und circa 25-30% des täglichen Bedarfs decken. Im Mittagessen sollten sowohl hochwertige Proteine als auch Kohlenhydrate stecken, Fette mit Augenmaß. Bedarf es nachmittags noch mal einem kleinen Energieschub, sollte dieser wiederum 10% des Energiebedarfs ausmachen und kohlenhydratbetont sein. Die letzte Mahlzeit am Abend sollte nicht mehr als 25% des Bedarfs decken. Es ist wichtig, dass diese Mahlzeit leicht ist und eine hohe Nährstoffdichte aufweist um für die entsprechende Regeneration und einen erholsamen Schlaf zu sorgen.

Je nachdem wann ich das Training integriere und wie intensiv das Training ausfällt, kann die Ernährung individuell an das Training angepasst werden. Die Ernährung sollte sich sogar den Trainingsanforderungen anpassen, da sie die notwendige und perfekte Ergänzung zu einem optimalen Training darstellt. Laut Wissenschaftlern wird zwischen fünf motorischen Hauptbeanspruchungen unterschieden: Koordination, Flexibilität, Kraft, Ausdauer und Schnelligkeit. Je nach Art der Belastungsanforderung wird im besten Fall die Quantität und Qualität der Nahrung bestimmt. Ein Ausdauersportler wird den Fokus ein wenig mehr auf die bewusste Auswahl von Kohlenhydraten legen, wobei ein Kraftsportler den Proteinen ein bisschen mehr Aufmerksamkeit schenken wird (vgl. Hamm 2014; Konopka 2012)

Der Sportbegriff lässt sich in unterschiedliche Ebenen einteilen wie Berufssport, Hochleistungssport, Leistungssport und Breitensport. Egal von welcher Ebene betrachtet, gelten bestimmte Prinzipien die für alle gleich sind. So gilt es für jeden Sportler, auch den Breitensportler, sich an bestimmte Ernährungsphasen zu halten um ein effektives Training gewährleisten zu können.

In der ersten Phase geht es um die Basisernährung. Hält sich der Breitensportler an die Richtlinien einer gesunden Ernährung, macht er grundlegend alles richtig. Er kann sein Wohlbefinden und den Effekt des Trainings jedoch noch steigern indem er bestimmte Lebensmittel bewusst auswählt und andere vom Speiseplan streicht. Durch minderwertige Lebensmittel wie Alkohol oder sehr fett- und zuckerhaltige Nahrung kann der Trainingseffekt ganz ausbleiben. Die Basisernährung sollte Kohlenhydratbetont, mit dem Augenmerk auf Polysaccharide, und Proteinhochwertig sein. Die Fettzufuhr sollte mit einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren abgedeckt werden. Weist die Basisernährung noch eine günstige Nährstoffdichte an Vitaminen und Mineralstoffen auf, so ist das die perfekte Ausgangsbasis für ein effektives Training. Die Alltagskost eines Sportlers sollte also ausgewogen sein. Lebensmittel wie Getreide, Kartoffel, Gemüse und Obst sind die Grundlage und Fleisch, Fisch, Hülsenfrüchten und Milchprodukte dienen als Ergänzung.

In der zweiten Phase geht es um die Ernährung vor Trainingsbeginn. Die letzte Nahrungsaufnahme sollte zweieinhalb bis drei Stunden vor dem Training stattfinden, sodass man weder mit leerem noch mit vollem Magen trainiert. Hier gilt es besonders auf die individuelle Verträglichkeit und leichte Verdaulichkeit zu achten. Am wichtigsten ist die entsprechende Kohlenhydrat- und Flüssigkeitszufuhr. Hat der Körper bereits vor Trainingsbeginn ein Defizit an Flüssigkeit, haben die Muskelzellen nicht genug Sauerstoff und Nährstoffe um effizient genug arbeiten zu können. Die Kohlenhydrataufnahme vor dem Training sorgt für einen konstanten Blutzuckerspiegel, schon den Glykogenspeicher in der Leber und verzögert den Ermüdungseintritt.

In der dritten Phase befindet sich der Sportler im Training. Dauert das Training nicht länger als neunzig Minuten ist es nicht notwendig während des Trainings feste Nahrung aufzunehmen. Mit der Voraussetzung, dass vor dem Training ausreichend getrunken wurde, kann der Körper bis zu sechzig Minuten effektiv arbeiten. Dauert das Training länger als eine Stunde, sollte währenddessen Flüssigkeit

aufgenommen werden. Ein durchschnittliches bodyART-Training dauert fünfundsiebzig Minuten. Das heißt, um am Ende keinen Leistungsabfall zu erleiden, sollte die Trinkflasche nicht fehlen.

Nachdem das Training absolviert wurde, befindet sich der Körper in der vierten Phase. Diese Phase dient der Erholung und Regeneration. Dem menschlichen Körper geht es hier darum so schnell wie möglich wieder leistungsfähig zu werden. Es ist nun wichtig die entleerten Speicher wieder zu füllen. Nach dem Training ist es erforderlich die Muskelglykogenspeicher durch Kohlenhydratbetontes Essen aufzufüllen. Es kann bis zu zwei Tage dauern um die Glykogenvorräte wieder vollständig herzustellen. Genauso wichtig ist es die verbrauchten Eiweißstrukturen, Vitamine und Mineralstoffe durch neue zu ersetzen. Was die Flüssigkeitszufuhr betrifft, gilt eine Empfehlung von der eineinhalbfachen Menge die der Sportler über den Schweiß verloren hat. Nachdem der größte Anteil der beim Schwitzen verloren geht Wasser ist, ist es unbedingt notwendig diesen Verlust danach auszugleichen. Es empfiehlt sich kohlen säurearmes und natriumreiches Wasser zu trinken oder Fruchtsäfte verdünnt mit Wasser im Verhältnis 1:3, zum Beispiel ein gespritzter Apfelsaft. Hierbei ist auch wichtig, dass das Getränk weder zu heiß noch zu kalt sein sollte.

Allgemein gilt es noch zu sagen, dass jede Mahlzeit mit Ruhe und Bewusstsein zelebriert werden sollte. (vgl. Hamm 2014; Konopka 2012; Raschka 2012; Spegg 2008; Wintgen 2012)

Haltet sich der Breitensportler an diese Empfehlungen, kann er sein Training optimal unterstützen und mit Sicherheit davon profitieren. Passt der bodyART-Trainierende seine Ernährung entsprechend an, ist er in der Lage das Training für sich zu optimieren und so noch mehr Wohlbefinden zu erlangen, da ihm die passende Ernährung in allen Bereichen des Trainings unterstützt.



Abb.4 Leistungskurve (Dort 2014)

## 4.5 Tagesplan

Um das Besprochene zu veranschaulichen, wurde ein möglicher Tagesplan für einen Breitensportler der bodyART trainiert erstellt.

<b>Frühstück (25-30%)</b>	07.00	<b>Hirsemüsli mit Früchten und Mandeln</b>	Polysaccharide, Ballaststoffe Eiweiß Kalium, Eisen, Zink, Magnesium, Kalzium Vitamin E Einfach und mehrfach ungesättigte Fettsäuren
<b>Snack (10%)</b>	09.30	<b>Zucchini-Mais-Reisshake</b>	Polysaccharide Kalium, Kalzium, Magnesium, Eisen B-Vitamine
<b>Mittagessen (25-30%)</b>	12.00	<b>Linsensalat</b>	Polysaccharide, Ballaststoffe Eiweiß Kalium, Magnesium, Kalzium, Eisen;



			Folsäure, Vitamin E, B-Vitamine, Carotine; einfach und mehrfach ungesättigte Fettsäuren
<b>Snack (10%)</b>	14.30	<b><i>Apfelkompott mit Rosinen</i></b>	Ballaststoffe Kalium, Magnesium, Kalzium, Eisen, Zink Vitamin C
<b>Training</b>	17.00	<b><i>75 Minuten bodyART</i></b>	
<b>Abendessen (25%)</b>	19.00	<b><i>Reisfleisch</i></b>	Polysaccharide, Ballaststoffe Eiweiß Kalium, Magnesium, Kalzium Carotine, Folsäure, Vitamin C, E; einfach und mehrfach ungesättigte Fettsäuren

Abgesehen von den oben genannten Mahlzeiten ist es wichtig über den Tag verteilt ausreichend Flüssigkeit über Leitungswasser, Mineralwasser, Tee, Gemüse- oder Obstsaft und gut verdünnte Fruchtsäfte aufzunehmen.

#### 4.6 Rezeptvorschläge

Hier wurden eine Hand voll Rezepte ausgewählt um alle Mahlzeiten und Geschmäcker abzudecken. Die nachfolgenden Rezepte sind einfach zuzubereiten

und nehmen nicht viel Zeit in Anspruch, das heißt sie sind für jedermann anwendbar. Die Vorschläge vom Tagesplan sind auch hier zu finden.

#### 4.6.1 Frühstück

##### **Hirse müsli mit Früchten und Mandeln**

Einen Topf mit 350ml Wasser erhitzen.

160g geröstete Hirsekörner zugeben.

60g gehackte Mandeln zugeben sowie

40g Rosinen

30g Datteln

etwas Zimtpulver

etwas gehackten Ingwer

eine Prise Steinsalz

120g gewürfelten Apfel

und alles auf kleiner Flamme gar kochen

(vgl. Wintgen 2012, S.120)



Abb. 5 Frühstück

(Microsoft Cooperation)

##### **Geröstete Grießsuppe**

1 kleine Karotte schälen und raspeln.

1 Kleine Stange Lauch putzen, grobe grüne Blätter entfernen, längs halbieren und in feine Streifen schneiden.

60g Weizen- oder Dinkelgrieß und

1 Prise Kurkuma in einem Topf bei mittlerer Hitze hellbraun rösten.

3 EL Butter oder Sonnenblumenöl

1 Lorbeerblatt

1 TL Salz mit den Gemüsestreifen zum gerösteten Grieß geben und unter Rühren kurz anschwitzen.

1l Gemüsebrühe zugießen und aufkochen. Ca. 10 Minuten bei wenig Hitze unter häufigem Umrühren köcheln lassen.

Petersilie oder Schnittlauch frisch geschnitten in die Suppe geben.

(bietet sich auch als Abendessen an bzw. kann es am Vorabend zubereitet werden)

(vgl. Duve 2012, S. 38)

### **Roggenbrot mit Parmaschinken**

Je ½ Bund Petersilie und Schnittlauch waschen und trocken schütteln,  
Petersilienblättchen von den Stielen zupfen und fein hacken,  
Schnittlauch in Röllchen schneiden  
100g Magerquark mit  
1 EL Mineralwasser cremig rühren,  
Kräuter unterrühren,  
mit Salz und Pfeffer würzen,  
2 Scheiben Roggenbrot mit dem Quark bestreichen,  
4 Scheiben Parmaschinken drauflegen.  
dazu: Möhrensaft  
(vgl. Hamm 2014, S.181)

### **4.6.2 Mittagessen**

#### **Fisch auf Gemüsebett**

Backofen auf 220 Grad vorheizen. Rost auf mittlere Schiene setzen.  
Mit Butter oder Olivenöl eine Auflaufform einfetten.  
4 Seefischfilets, ca. 800g, säubern und eventuell Gräten entfernen,  
½ Zitrone auspressen und die Filets im Saft wenden und ziehen lassen,  
die Zitronenschale beiseite legen,  
Die Filets abtropfen lassen und mit  
weißem Pfeffer und Salz beidseitig würzen.  
2-3 Karotten schälen und schräg in feine Scheiben schneiden,  
1 große Stange Lauch putzen, halbieren und schräg in ca. 5mm breite Streifen  
schneiden und waschen,  
2 EL Butter oder Olivenöl in einer Pfanne erhitzen,  
Gemüse kurz anschwitzen,  
1 Lorbeerblatt  
weißen Pfeffer  
1 TL Salz  
½ TL Zitronenschale  
100ml Weißwein oder Wasser und  
4 Wacholderbeeren dazugeben und durchrühren.

In die vorbereitete Auflaufform umfüllen und Fischfilets auf das Gemüsebett legen, Butterflöckchen auf dem Fisch verteilen und die Form in den Ofen schieben. Je nach Dicke der Filets 10-15 Minuten garen.

(vgl. Duve 2010, S. 96)

### **Linsensalat**

250g festkochende Linsen in einem Haarsieb unter fließend kaltem Wasser waschen.

650ml kaltes Wasser und

1 Lorbeerblatt zusammen mit den Linsen aufkochen, abschäumen und in ca. 20 Minuten weich köcheln. Die Linsen sollten nicht zerfallen. Restflüssigkeit abgießen.

In der Zwischenzeit

1 große Karotte (ca. 100g) und

4 Stangen Frühlingszwiebel sehr fein in schräge Ringe schneiden und waschen.

Für das Dressing

4 EL Balsamico-Essig

1 Prise edelsüßes Paprikapulver

3 EL Sonnenblumenöl

3 EL Walnussöl

1 Prise Rohrzucker

schwarzen Pfeffer

½ TL Salz der Reihe nach verquirlen.

Dressing und Gemüse unter die heißen Linsen mischen und etwas durchziehen lassen. In der Zwischenzeit

150g Rucola waschen, auf den Tellern verteilen und den Linsensalat darauf anrichten.

(Ist sowohl warm als auch kalt zu genießen, eignet sich zum mitnehmen)

(vgl. Duve 2010, S. 102)

### **Kräuternudeln mit Amaranthbolognese**

160g Dinkelspaghetti in

4l kochendem Wasser mit Biss kochen, heiß abschrecken und mit

30g gehackter Petersilie und

10ml Olivenöl durchschwenken,

mit etwas frisch gemahlenem schwarzen Pfeffer und etwas Salz abschmecken.

Eine Pfanne erhitzen und darin

20ml Olivenöl erwärmen, dann

80g fein gewürfelte Karotten zugeben,

20g gehackten Thymian zugeben, mit

500ml Gemüsebrühe abgießen,

20 Stück geviertelte Kirschtomaten zufügen und aufkochen, dann

160g Amaranth zufügen sowie

60g fein gewürfelte Pastinake und

Paprika edelsüß, alles aufkochen und weich dünsten.

20g Tahin zugeben, sowie

20g gehackten Knoblauch,

gemahlene Koriander und

etwas Salz

Die Bolognese über die Nudeln geben und mit 30g frisch geriebenem Parmesan vollenden.

(vgl. Wintgen 2012, S. 126)

#### **4.6.3 Abendessen**

##### **Gedünstetes Lachsfilet auf Zucchini Gemüse**

300g Lachsfilet mit

Pfeffer und Salz würzen

1 Zitrone pressen und den Fisch in den Saft legen und kühl stellen.

300g Zucchini (gelb und grün) waschen, der Länge nach halbieren und in dünne Scheiben schneiden

2 Schalotten und

1 Knoblauchzehe schälen und fein hacken bzw. zerdrücken und in

2 EL Olivenöl andünsten

Zucchinischeiben dazugeben und 3-4 Minuten dünsten

100ml Gemüsebrühe und

15g gemischte Tiefkühlkräuter dazugeben.

Gemüse in eine Auflaufform geben und Lachs auf das Gemüse legen, mit Alufolie bedecken und im Backofen bei 160 Grad etwa 20 Minuten dünsten.

Parmesan darüber hobeln und servieren.

(vgl. Hamm 2014, S. 209)

### **Reisfleisch**

Einen Topf erhitzen und

10ml Rapsöl zugeben, darin

40g fein geschnittenen Frühlingslauch anschwitzen,

100g frische Erbsen zugeben.

etwas Bio-Zitronenschale

100g gewürfelte Pastinake

edelsüßen Paprika

100g gewürfelte Süßkartoffel sowie

100g Vollkorn-Rundkornreis zugeben und mit

350ml Gemüsebrühe angießen und 40 Minuten köcheln.

200g Hühnerbrustwürfel zugeben, sowie in einem Teebeutel

4 Wacholderbeeren und

1 Rosmarinzweig und fertig garen.

(vgl. Wintgen 2012, S. 159)



*Abb.6 Abendessen*

*(Microsoft Cooperation)*

### **Graupensuppe mit Backpflaumen**

150g Backpflaumen in kaltem Wasser einweichen.

100g Gerstengraupen in einem Sieb waschen.

1 l Wasser und

1 Prise Salz in einen höheren Topf geben.

½ Zitrone, Saft und fein gehackte Schale,

1 Prise reines Kakaopulver und

4 EL Rohrzucker zusammen mit den Graupen in den Topf geben.

1 Zimtstange

1 Sternanis oder ½ TL Anispulver

3 Nelken und

2 Kapseln Kardamom in das Wasser geben. Suppe zum kochen bringen und zugedeckt auf kleiner Flamme köcheln.

Nach 45 Minuten Kochzeit Einweichwasser der Backpflaumen wegschütten, Früchte halbieren und zur Suppe geben und in weiteren 15 Minuten gar kochen. Dann alle Gewürze herausnehmen.

1 EL Butter zum Abschluss darunterrühren.

(auch als Frühstück geeignet, zum Beispiel Walnüsse dazugeben)

(vgl. Duve 2012, S. 39)

#### **4.6.4 Snacks für Zwischendurch**

##### **Apfelkompott süß-fruchtig mit Rosinen**

500g Äpfel schälen, halbieren, Kerngehäuse entfernen und in Spalten schneiden.

250ml heißes Wasser

ca. 5cm Zimtstange

Mark von ½ Vanillestange oder ¼ TL Vanille gemahlen

2 EL Rosinen

1 Kardamomkapsel, angeknackt

1 Prise Salz

Zitronensaft je nach Säure der Äpfel

1 Prise Kakaopulver zusammen erhitzen. Äpfel dazugeben und weich dünsten.

(vgl. Duve 2012, S. 122)

##### **Milchreis-Cake**

1l Sojamilch aufkochen,

250g Milchreis dazugeben und unter ständigem Rühren 5 Minuten kochen lassen.

Herdplatte ausschalten und den Reis im geschlossenen Topf 30 Minuten quellen lassen.

100g getrocknete Aprikosen, fein gehackt

1 reife Banane, zerdrückt

3 EL Zuckerrübensirup vermengen und unter den Reis heben.

1 Prise Salz und

1 Prise Zimt zugeben

Die Masse auf ein mit Backpapier ausgelegtes Backblech streichen, gleichmäßig verteilen und bei 180 Grad auf der untersten Schiene im Backofen etwa 45 Minuten goldgelb backen. Nach dem Abkühlen in Stücke schneiden.

(vgl. Hamm 2014, S. 197)

### **Zucchini-Mais-Reisshake**

100g Zucchini würfeln und mit

100g Maiskörnern in

10ml Olivenöl anschwitzen. Zusammen mit

60g gekochtem Süßreis

200ml Gemüsebrühe

etwas Bio-Zitrone sowie

etwas gehacktem Zitronenthymian sehr fein im Standmixer pürieren.

(vgl. Wintgen, S. 173)

### **Melonen-Dinkelshake**

100g Dinkelflocken mit

10g Erdbeerblättern

etwas Bio-Orangenschale

300g Honigmelone

5g Ingwer und

100ml Wasser sehr fein im Mixer pürieren.

(vgl. Wintgen 2012, S. 176)

Als Snacks für Zwischendurch bieten sich natürlich auch diverse Obstsorten an oder eine Art Studentenfutter mit Nüssen und getrocknetem Obst.



Abb.7 Shake

(Microsoft Cooperation)

## **5. Zusammenfassung**

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde versucht herauszufinden ob und inwiefern die Ernährung eines durchschnittlich sportlich aktiven Menschen sein



Training beeinflussen kann und inwieweit das mittels natürlicher Quellen machbar ist. Es geht aus dieser Arbeit hervor, dass ein Breitensportler der sich bewusst und ausgewogen ernährt, entsprechend den Richtlinien für gesunde Ernährung, bereits sehr viel richtig macht und somit eine positive Grundlage für seine sportlichen Aktivitäten schafft. Möchte ein Sportler sein Wohlbefinden und das Resultat seines Trainings steigern, ist das durchaus über die Ernährung möglich. Achte ich als Sportler auf eine ausgeglichene Energiebilanz, das Timing und die passende Nährstoffverteilung in den Mahlzeiten, kann ich noch effektiver trainieren. Umgekehrt kann das Training unter einer falschen Ernährungsweise leiden. Mit anderen Worten, der Trainingseffekt kann komplett ausbleiben. Stimme ich also Ernährung und Training aufeinander ab, wird sich ein Trainingserfolg bemerkbar machen. Wie aus der Arbeit hervorgegangen ist, ist es sehr wohl möglich alle essenziellen Nährstoffe über natürliche Nahrungsmittel und ohne etwaige Ergänzungsmittel aufzunehmen und den Bedarf zu decken.

Es muss beachtet werden, dass es sich hier um eine rein theoretische Arbeit handelt. Der nächstmögliche Schritt wäre anhand von den vorliegenden Erkenntnissen das Wissen in die Praxis umzusetzen und an Probanden auszuprobieren und schließlich passende Ernährungs- und Trainingspläne zu erstellen.

## Literaturverzeichnis

Aesopus Verlag (2001): Adipositas Lexikon. Verfügbar unter:

<http://weniger.kg/lexikon/t/training.htm> (Stand: 2014-04-20)

Biesalski, Hans Konrad / Grimm, Peter (2011): Taschenatlas Ernährung. 5.Auflage, Stuttgart.

Bundesministerium für Gesundheit (2014): Öffentliches Gesundheitsportal Österreich.

Verfügbar unter: [https://www.gesundheit.gv.at/Portal.Node/ghp/public/content/](https://www.gesundheit.gv.at/Portal.Node/ghp/public/content/Ernaehrung1.html)

[Ernaehrung1.html](https://www.gesundheit.gv.at/Portal.Node/ghp/public/content/Ernaehrung1.html). (Stand: 2014-04-10)

Dober, Rolf (2010): So arbeitet die Muskulatur. Verfügbar unter:

<http://www.sportunterricht.de/lksport/muskel5.html>. (Stand 2014-02-12)

Dort, Julia (2014): Auf das Frühstück, fertig, los. Verfügbar unter: [http://www.fruehstueck-](http://www.fruehstueck-fertig-los.de/schule/leistungskurve.php?cat=schule&sel=leistungskurve)

[fertig-los.de/schule/leistungskurve.php?cat=schule&sel=leistungskurve](http://www.fruehstueck-fertig-los.de/schule/leistungskurve.php?cat=schule&sel=leistungskurve) (Stand: 2014-04-

17)

Dr. Med. Konopka, Peter (2013): Sporternährung. Grundlagen, Ernährungsstrategien,

Leistungsförderung. 14. Auflage, München.

Dr. Mehrke, Gerhard (2013): Die Muskulatur: Die Anatomie und Physiologie der

Skelettmuskulatur. Verfügbar unter:

<http://www.mehrke.de/Vorlesungen/Physiologie/Muskulatur.pdf>. (Stand 2014-02-11).

Duve, Christina / Klinger, Gabriele (2010): Die 5 Elemente Küche. Das Rezeptbuch für jeden

Tag. 2. Auflage, München.

Gottlob, Axel. (2004): Fitness Tribune. Verfügbar unter:

[http://www.fitnesstribune.com/arc/ift88\\_2.html](http://www.fitnesstribune.com/arc/ift88_2.html). (Stand 2014-04-16).

Institut für Ernährungsinformation (1999-2014): Deutsches Ernährungsberatungs- und

Informationsnetz. Verfügbar unter: <http://www.ernaehrung.de/tipps/sport/> (Stand 2014-04-

12)

Hamm, Michael (2013): Die richtige Ernährung für Sportler. 5. Auflage, München.

Microsoft Cooperation (2014): Office. Verfügbar unter: <http://office.microsoft.com/en-us/images/results.aspx?qu=cat&queryid=707d6869-63cc-4742-9259-b5224c6aedbc>.  
(Stand: 2014-04-17)

Platzer, Werner (2005): Taschenatlas Anatomie in 3 Bänden. Bewegungsapparat. Auflage, Stuttgart.

Raschka, Christoph / Ruf, Stephanie (2012): Sport und Ernährung. Wissenschaftlich basierte Empfehlungen und Ernährungspläne für die Praxis. 1. Auflage, Stuttgart.

Schünke, Michael / Schulte, Erik / Schuhmacher, Udo und Voll, Markus und Wesker, Karl (2011): Allgemeine Anatomie und Bewegungsapparat. Prometheus – Lernatlas der Anatomie. Auflage, Stuttgart.

Spegg, Horst (2008): Ernährungslehre und Diätetik. 9.Auflage, Braunschweig.

Steinbacher, Robert / Lé, Alexa (2011): BODYART. 1. Auflage, München.

Wintgen, Siegfried (2012): Sporternährung aus der Sicht der TCM. 1. Auflage, Schiedlberg.

WordPress (2014): Meintrainingslager.de. Verfügbar unter:  
<http://meintrainingslager.de/faszienation-yoga/> (Stand 2014-04-20)

3sat (2010): Bewegung - ein evolutionäres Bedürfnis. Verfügbar unter:  
<http://www.3sat.de/page/?source=/hitec/143999/index.html>. (Stand 2014-02-11).