



Hochschule für Angewandte
Wissenschaften Hamburg

Hamburg University of Applied Sciences

Hochschule für Angewandte Wissenschaft Hamburg
Fakultät Life Science
Studiengang Ökotrophologie

Seminarkonzept
Grundlagen Ernährung im Kampfsport

Bachelorarbeit

Tag der Abgabe: 29.01.2018

Vorgelegt von:

Miriam Sundermeier

Prof. Dr. Joachim Westenhöfer
Prof. Dr. Annegret Flothow

Vorwort

Die Wahl „Grundlagen Ernährung im Kampfsport“ zum Thema meiner Abschlussarbeit zu machen, liegt nicht nur allein darin begründet, dass ich als aktive Kampfsportlerin ein persönliches Interesse habe, meine Ernährung im Hinblick auf meine sportliche Leistung zu optimieren. Vielmehr ist der Hintergrund zur Wahl dieses Themas und zur Entwicklung dieses Seminarkonzeptes der, dass zu viel Halbwissen über alle Kampfsportarten hinweg zum Thema Ernährung kursiert.

Ich möchte dieses Seminarkonzept nutzen, um mich selbst noch einmal ausführlich mit den Grundlagen einer ausgewogenen und vollwertigen Ernährung zu beschäftigen, auch, damit ich noch besser zu dieser Thematik beraten kann. Ich möchte zeigen, wie einfach es ist, die Ernährung eines aktiven (Kampf-) Sportlers zu optimieren. Und ich möchte ein Konzept an der Hand haben, welches auf wissenschaftlichen Fakten beruht, mit dem ich zukünftig arbeiten kann.

Dieses Konzept wendet sich somit an alle interessierten Kampfsportler. Es spricht gleichermaßen Freizeit- und Breitensportler, als auch aktive Wettkämpfer an.

Ich wünsche mir, dass ich mit der Vermittlung dieses Wissens den Teilnehmern des Seminars neue Impulse geben kann und ihnen zeigen kann, dass eine gesunde Ernährung nicht nur aus einer großen Menge Obst und Gemüse besteht, sondern dass bei ausgewogener Kost und ausreichend Bewegung alles in Maßen erlaubt ist.

„Man should give his body something nice, so the soul wants to live inside it. “

(Winston Churchill, 1874-1965)

I. Inhaltsverzeichnis

Vorwort	2
II. Zusatzverzeichnisse	4
II.I Abbildungsverzeichnis	4
II.II Tabellenverzeichnis	4
II.III Abkürzungsverzeichnis	5
1. Einleitung	6
2. Hauptteil	9
2.1 Sachanalyse	9
2.1.1 Grundlagen der Ernährung: Makro- und Mikronährstoffe	9
2.1.1.1 Makronährstoffe	10
2.1.1.1.1 Kohlenhydrate	12
2.1.1.1.2 Ballaststoffe	16
2.1.1.1.3 Proteine	16
2.1.1.1.4 Fette	21
2.1.1.2 Mikronährstoffe	24
2.1.1.2.1 Vitamine	25
2.1.1.2.2 Mineralstoffe	28
2.1.2 Die Ernährungspyramide als praktische Anleitung	36
2.1.2.1 Die aid-Ernährungspyramide	38
2.1.2.2 Die Lebensmittelgruppen mit Mengenempfehlungen	40
2.1.2.2 Die Lebensmittelpyramide für Sportlerinnen und Sportler der SGE	43
2.1.3 Verdauung der Nährstoffe	46
2.1.4 Besonderheiten im Kampfsport	48
2.1.5 Besondere sportliche Herausforderungen	50
2.1.6 10 grundlegende Tipps	51
2.2 Bedarfsanalyse	54
2.3 Angebotsdarlegung	54
2.4 Situationsanalyse	56
2.5 Didaktische Analyse	60
2.5.1 Zielgruppenanalyse	60
2.5.2 Bildungsformat	61
2.5.3 Lernzieltaxonomie und -hierarchie	62
2.5.4 Methoden	68
2.5.5 Medien	71
2.5.6 Zeitplanung, Seminarplan	72
3. Zusammenfassung, Fazit	78
III. Literaturverzeichnis	80
I.V. Anhang	83

II. Zusatzverzeichnisse

II.I Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Kohlenhydrate („Kohlenhydrate - wertvolle Energielieferanten - www.nahrin.ch“, 2017).....	14
Abbildung 2: Fettsäurezusammensetzung Fette und Öle (Unilever, 2017).....	23
Abbildung 3: Die aid-Ernährungspyramide (Brüggemann, 2015).....	38
Abbildung 4: Lebensmittelpyramide für Sportlerinnen und Sportler der SGE (SSNS, 2014).....	45
Abbildung 5: Tellerebene (Flothkötter, 2017).....	83
Abbildung 6: Din A5 Flyer der Ernährungspyramide (Brüggemann, 2015).....	84
Abbildung 7: Pyramiden-Tagebuch des aid (Illini, 2017).....	85

II.II Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Nährstoffe und ihre Funktion (Geiß & Hamm, 1992, S. 72).....	9
Tabelle 2: Energieliefernde Systeme nach Belastungsdauer und -intensität (fließende Übergänge) (Raschka & Ruf, 2012, S.35).....	11
Tabelle 3: Struktur und Aufbau der Kohlenhydrate (Schenk, 2013, S. 70 f.; Friedrich, 2015, S. 54).....	13
Tabelle 4: Biologische Wertigkeit unterschiedlicher Lebensmittelkombinationen (Friedrich, 2015, S. 92).....	18
Tabelle 5: Biologische Wertigkeit unterschiedlicher Lebensmittel (Friedrich, 2015, S. 92).....	18
Tabelle 6: Proteingehalte verschiedener Lebensmittel (DGE, 2017).....	20
Tabelle 7: D-A-CH-Referenzwerte für die tägliche Vitaminzufuhr (Heseker & Heseker, 2015, S. 20).	27
Tabelle 8: Fettarme Lebensmittel mit hohem Gehalt an kritischen Vitaminen (Schenk, 2013a, S. 85).....	27
Tabelle 9: D-A-CH-Referenzwerte für die tägliche Mineralstoff- und Spurenelementzufuhr (Heseker & Heseker, 2015, S. 19).....	34
Tabelle 10: Fettarme Lebensmittel als Quelle für kritische Nährstoffe (Schenk, 2013a, S.85 f.; Friedrich, 2015, S.150).....	34
Tabelle 11: Die aid-Ernährungspyramide Beiheft zum Pyramidenmodell: Was gehört wohin sowie Besonderheiten bei der Einteilung, Lebensmittelverzehrsmengen, Portionsgrößen Teil 1.....	41
Tabelle 12: Die aid-Ernährungspyramide Beiheft zum Pyramidenmodell: Was gehört wohin sowie Besonderheiten bei der Einteilung, Lebensmittelverzehrsmengen, Portionsgrößen Teil 2.....	42
Tabelle 13: Verweildauer der Speisen im Magen (Schenk, 2013a, S. 38; 2013b, S. 210; Raschka & Ruf, 2012, S. 50 ff.).....	47
Tabelle 14: SWOT Analyse des Angebots.....	56
Tabelle 15: Möglichkeiten der Durchführung des Seminars.....	56
Tabelle 16: Kognitive Lernzieltaxonomie (Pluntke, 2013, S. 96).....	62
Tabelle 17: Psychomotorische Lernzieltaxonomie (Pluntke, 2013, S. 97).....	65
Tabelle 18: Affektive Lerntaxonomie (Pluntke, 2013, S. 97).....	66

Tabelle 19: Seminarplan Teil 1	74
Tabelle 20: Seminarplan Teil 2	75
Tabelle 21: Seminarplan Teil 3	76
Tabelle 22: Seminarplan Teil 4	77

II.III Abkürzungsverzeichnis

ALA – Alphalinolensäure

Aid – Aid Infodienst e.V.

ATP – Adenosintriphosphat

BW – Biologische Wertigkeit

Bzw. – beziehungsweise

DGE – Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.

DHA – Decosahexaensäure

EL – Esslöffel

EPA – Eicosapentaensäure

etc. – et cetera

Fett i. Tr. – Fett in Trockenmasse

g – Gramm

Ggfs. – Gegebenenfalls

kcal – Kilokalorien

kg – Kilogramm

KrP – Kreatinphosphat

m – Meter

Mg – Milligramm

Min. – Minuten

ml – Milliliter

o. - oder

o. Ä. – oder Ähnliches

SGE – Schweizerische Gesellschaft für Ernährung e.V.

1. Einleitung

Viele Kampfsportarten stellen hohe Anforderungen an Kraft, Ausdauer, Konzentration, Schnelligkeit und Koordination der Athleten (Aumann & De Leonardis, 2015; James, Haff, Kelly, & Beckman, 2016, S. 1525 ff.). Aus sportmedizinischer Sicht handelt es sich bei den meisten Kampfsportarten um intervallartige Sportarten. Die Belastungsdauer beträgt beispielsweise im Wettkampf bei Judo, Karate oder Brazilian Jiu-Jitsu 3-10 Minuten, je nach Wettkampfklasse (Friedrich, 2015, S. 213).

Sowohl Freizeitsportler als auch ambitionierte Wettkämpfer können ihre Leistungsfähigkeit und ihre Performance im Training genauso wie ein starkes Immunsystem nachhaltig durch eine ausgewogene und vollwertige Ernährung beeinflussen. Darüber hinaus können Mangelzustände verhindert werden, die ein höheres Verletzungsrisiko bergen. (Pyne, Verhagen, & Mountjoy, 2014, S. 460 ff.; Williams, 1997, S. 9 f.).

Auch die Regeneration der Athleten hängt nicht nur von Umfang und Qualität des Trainings ab, sondern von den Maßnahmen, die nach dem Training getroffen werden. Eine bedarfsgerechte und auf die Anforderungen der Athleten abgestimmte Versorgung mit den für den Organismus wichtigen Mikro- und Makronährstoffen unterstützt diese. Auf- und Umbau im Stoffwechsel werden so sichergestellt (Carlsohn, 2016, S. 59; Faude & Meyer, 2012, S. 5ff.; Snijders u. a., 2015, S. 1178).

In den meisten Kampfsportarten ist es üblich, dass Athleten, die an Wettkämpfen teilnehmen, in Gewichtsklassen aufgeteilt werden und innerhalb dieser gegeneinander antreten. Die Athleten versuchen häufig innerhalb ihrer Gewichtsklasse der oder die Schwerste zu sein. Hierin wird ein möglicher physischer und auch taktischer Vorteil gesehen.

60-90% der Athleten wiegen während Zeiten des normalen Trainings mehr als während der Wettkampfsaison. So ist es üblich, innerhalb eines sehr kurzen Zeitraumes vor dem Wettkampf (etwa 1-2 Wochen vorher) durch verschiedenste Methoden sehr rasch an Gewicht zu verlieren. Der sehr stark eingeschränkte Verzehr von Lebensmitteln oder das Weglassen von bestimmten

Lebensmittelgruppen wie etwa bei der Ernährungsweise „Low Carb“ (englisch: niedriger Gehalt an Kohlenhydraten), die Einnahme von Diuretika, starkes Schwitzen durch Saunagänge oder das Tragen von Schwitzanzügen während des Trainings und eine sehr eingeschränkte Flüssigkeitszufuhr sind einige Beispiele (Matthews & Nicholas, 2017, S.122). Diese Methoden sind oftmals gesundheitsschädlich, wirken sich nachteilig auf die Performance sowie auf die Körperzusammensetzung aus und können sogar tödlich enden (Dubnov-Raz, Mashiach-Arazi, Arieli, Raz, & Constantini, 2016; da Silva Santos, Takito, Artioli, & Franchini, 2016, S. 202).

Mangelndes Wissen bei Athleten und Trainern gleichermaßen trägt nachhaltig zu diesem Umgang mit dem Thema Ernährung bei. Dieses hier vorliegende Seminarkonzept versucht bei den Sportlern bzw. Athleten selbst diese Wissenslücke zu schließen und das Grundlagenwissen zum Thema Ernährung zu legen. Es richtet sich sowohl an die breite Masse an Freizeitsportlern, als auch an aktive Wettkampfsportler und alle Interessierten. Ziel des Seminars ist es, die Teilnehmer an eine auf ihre persönlichen Bedürfnisse abgestimmte Ernährung heranzuführen. Besteht der Wunsch nach einer Gewichtsabnahme oder einer Gewichtszunahme, so ebnet dieses Seminarkonzept den Weg, diese langfristig und nachhaltig auf einem gesunden Wege zu realisieren.

Im ersten Teil dieser hier vorliegenden Bachelor-Thesis wird auf die Grundlagen der Ernährung im Sport Allgemeinen und im Kampfsport im Speziellen eingegangen. Dieser Teil bildet die inhaltliche Basis des Seminars.

Es wird zunächst die Bedeutung der Makronährstoffe Kohlenhydrate, Proteine und Fette geklärt, des Weiteren der Mikronährstoffe wie Vitamine und Mineralstoffe.

„Für eine adäquate Energiebereitstellung [ist] nicht nur eine ausreichende Zufuhr der drei Energieträger Kohlenhydrate, Fette und Eiweiße mit der Ernährung von Bedeutung, sondern auch die ausreichende Aufnahme von Nährstoffen, die für die Regulierung der Energiefreisetzung wichtig sind, nämlich Wasser, Vitamine und Mineralstoffe“ (Williams, 1997, S. 72).

Nachdem durch die Darlegung der Bedeutung von Makro- und Mikronährstoffe für den Körper das Basiswissen zum Thema Ernährung geschaffen wurde, wird das gelernte Grundlagenwissen durch zwei praktische Übungen vertieft. Danach wird auf die Besonderheiten der Ernährung für Kampfsportler eingegangen.

Es wird mit Hilfe der Magenverweildauer und von Tipps zur Ernährung bei besonderen sportlichen Herausforderungen aufgezeigt, wie sich die Athleten auch am Wettkampftag sowie im Trainingsalltag ausgewogen und vollwertig ernähren können.

Anschließend an diesen Inputteil lernen die Teilnehmer ihre derzeitige Ernährungssituation einzuschätzen und auf ihre Bedürfnisse hin zu optimieren. Dies geschieht mit Hilfe der Ernährungspyramide des aid Infodienst e.V. sowie der Lebensmittelpyramide für Sportler des Swiss Forum for Sports Nutrition. Auf den zweiten Inputteil folgt ebenfalls ein praktischer Teil, in dem das Gelernte vertieft wird.

Am Ende des Seminars können die Teilnehmer ihren individuell auf ihre Bedürfnisse abgestimmten Mahlzeitenplan gestalten. Sie lernen außerdem, welcher Mehrbedarf durch sportliche Aktivität entsteht und wie dieser sinnvoll und leistungsfördernd gedeckt werden kann. Sie lernen, welche Nährstoffe ihr Körper braucht, um optimal zu regenerieren und auf was sie bei besonderen sportlichen Herausforderungen wie dem Wettkampftag achten können. Praktische Tipps zum Flüssigkeitsmanagement runden das Seminar ab.

Im zweiten Teil dieses Seminarkonzeptes wird dann die Didaktik dargelegt. Es findet eine exakte Festlegung der Zielgruppe und Teilnehmerzahl statt. Es wird geklärt, welche Bedürfnisse die Teilnehmer an das Seminar aufgrund von Vorkenntnissen und Bildung haben und warum mit welchen Methoden gearbeitet wird. Ebenso wird auf den Rahmen der Veranstaltung eingegangen.

Zur Vereinfachung der Lesbarkeit wird in diesem Seminarkonzept durchweg die männliche Anredeform genutzt. Sämtliche Anredeformen gelten für beide Geschlechter.

2. Hauptteil

2.1 Sachanalyse

2.1.1 Grundlagen der Ernährung: Makro- und Mikronährstoffe

Im ersten Teil der Sachanalyse wird, um eine gute Wissensgrundlage bei den Seminarteilnehmern zu schaffen, auf die Makronährstoffe Kohlenhydrate, Ballaststoffe, Proteine sowie auf die Fette eingegangen. Daran anschließend wird die Bedeutung der Mikronährstoffe Vitamine und Mineralstoffe geklärt. Es wird sich hierbei auf diejenigen beschränkt, die bei den Durchschnittsdeutschen beziehungsweise –Schweizern ohnehin als kritisch gelten. Es konnte hierzu festgestellt werden, „dass ein Mikronährstoffdefizit weniger eine Folge der sportlichen Aktivität an sich, als vielmehr einer inadäquaten Ernährungsweise in dem Sinn ist, dass die Deckung des (Mehr-) Bedarfs an Mikronährstoffen erforderlichen Nährstoffdichten nicht erreicht werden“ (Schenk, 2013, S. 82 f.). Dies geht Hand in Hand mit den Empfehlungen aus der Lebensmittelpyramide für Sportlerinnen und Sportler der SGE, die in den nachfolgenden Abschnitten vorgestellt wird.

Tabelle 1 zeigt übersichtlich und kurz die speziellen Aufgaben, die die einzelnen Makro- und Mikronährstoffe im Körper erfüllen (Geiß & Hamm, 1992, S. 72):

Tabelle 1: Nährstoffe und ihre Funktion (Geiß & Hamm, 1992, S. 72)

Energielieferanten	Kohlenhydrate (Stärke und Zucker) Fette (Eiweißstoffe)
Bausubstanzen	Proteine (Eiweißstoffe) Wasser (Hauptbestandteil des Organismus) Mineralstoffe
Schutz- und Reglerstoffe	Vitamine Wasser (u.a. Wärmeregulation) Spurenelemente
Funktionserhaltende Nahrungsinhaltsstoffe	Ballaststoffe Wasser (u.a. Nierenfunktion, Herz- Kreislauf- Funktion) Geschmacks-, Duft-, Farbstoffe

Ergänzend zu den Grundlagen wird kurz auf die Besonderheiten der Ernährung im Kampfsport eingegangen.

2.1.1.1 Makronährstoffe

Die Makronährstoffe teilen sich auf in Kohlenhydrate, Proteine (auch synonym Eiweiße) und Fette. Kohlenhydrate und Fette dienen als energieliefernde Nährstoffe. Fette und Proteine liefern essentielle Nährstoffe für den Körper.

Die empfohlenen Richtwerte für die einzelnen Nährstoffe werden von der DGE e.V. wie folgt festgelegt:

- Proteine: anteilig bei einer ausgewogenen Mischkost 9-11% der Energiezufuhr (Zufuhr von 15% wird als leichter realisierbar und akzeptabel eingestuft), maximal 2,0 g pro kg Körpergewicht, dies entspricht etwa 120g pro Tag bei Frauen und 140 g pro Tag bei Männern
- Fette: 30% der Energiezufuhr bei körperlich inaktiven Erwachsenen, unterschreiten mit 25-30% ist nicht bedenklich, bis zu 35% bei körperlich aktiven Erwachsenen wobei hier der Anteil, der über den 30% liegt, durch die Aufnahme von einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren gedeckt werden sollte
- Für Kohlenhydrate ergibt sich infolge der Referenzwerte für Proteine und Fette eine Zufuhr von > 50% der Energiezufuhr (DGE e.V., 2013, Punkt 1.3, S. 1/6 ff.)

Auf die Referenzwerte und die genauen Empfehlungen wird im nachfolgenden Teil genauso eingegangen, wie den Aufbau und gute Quellen.

Anschließend an die Kohlenhydrate wird kurz auf die Rolle der Ballaststoffe eingegangen, da es sich hier um eine Form von Kohlenhydraten handelt (Schenk, 2013b, S. 90).

Tabelle 2 zeigt einen ersten Einblick in die einzelnen Funktionen im Körper. Sie zeigt übersichtlich den Anteil der Kohlenhydrate und Fette an der Energiebereitstellung, beeinflusst durch die Art und die Dauer der Belastung (Raschka & Ruf, 2012, S.35).

Tabelle 2: Energieliefernde Systeme nach Belastungsdauer und -intensität (fließende Übergänge) (Raschka & Ruf, 2012, S.35)

Belastungs- dauer	Bis 10 Sekunden	Bis 2 Minuten	3-90 Minuten	Stunden
Belastungs- art	Maximal- u. Schnellkraft, Schnelligkeit	Kraftausdauer, Schnelligkeits- ausdauer	Ausdauer	Ausdauer
Beispiele	100 m- Sprint, Gewichtsheben	Mittelstrecke: 400-800 m Lauf, 1000 m Bahn- zeitfahren	Langstrecke: 5000 m Lauf	Lang- strecke: Marathon- lauf
Belastungs- intensität	Am höchsten	hoch	niedriger	Am niedrigsten
→ → → abnehmende Energiebereitstellung → → →				
	Primär anaerob = ohne Sauerstoff		Primär aerob = mit Sauerstoff, oxidativ	
Energie- bereit- stellung	Alaktazid, energiereiche Phosphate	Laktazid, anaerobe Glycolyse: unvollständige Glukose- verbrennung zu Laktat	Aerobe Glycolyse: vollständige Glukose- verbrennung	Lipolyse + β-Oxidation: Fett- verbrennung
Primäre Energie- quellen	ATP (Adenosin- triphosphat) + KrP (Kreatinphosphat)	Kohlenhydrate	Kohlenhydrate	Fett*

*Fett bzw. Fettsäuren werden immer parallel mit Kohlenhydraten bzw. Glukose verbrannt.

2.1.1.1.1 Kohlenhydrate

Kohlenhydrate stellen den bevorzugten Energielieferanten für geistig-nervliche sowie körperliche Leistungen dar. Ein Gramm Kohlenhydrate hat zwar „nur“ einen Brennwert von 4 kcal (der von Fetten liegt bei 9 kcal), die Energieausbeute bezogen auf den verbrauchten Sauerstoff ist jedoch höher als bei den Fetten. Der Anteil der Kohlenhydrate an der Energiebereitstellung steigt mit der Belastungsintensität. Da der Kohlenhydratspeicher im Körper jedoch begrenzt ist wird empfohlen, während sportlicher Betätigungen die länger als 1 bis 1,5 Stunden andauern, 30-60 g Kohlenhydrate in Form von Snacks wie Kohlenhydratgels oder Riegel pro Stunde zu supplementieren (DGE e.V., 2013, Punkt 4.1.3, S.1/3 f.).

Der Anteil an Kohlenhydraten an die Gesamtenergiezufuhr sollte pro Tag bei > 50% liegen und vorzugweise über Lebensmittel mit einem hohen Vollkornanteil gedeckt werden. Dies hat den Vorteil, dass zusätzlich zur Energie auch Mineralstoffe, Vitamine und Ballaststoffe geliefert werden. Im Gegensatz hierzu weisen Lebensmittel mit einem hohen Gehalt an Einfach- und Zweifachzuckern eine niedrige Nährstoffdichte auf. Die Weltgesundheitsorganisation empfiehlt den Anteil an zugesetzten Zuckerarten auf < 10% der Energiezufuhr zu begrenzen (DGE e.V., 2013, Punkt 1.1, S. 3/6 f.).

Die Bedeutung Einfach-, Zweifach-, Mehrfach-, und Vielfachzucker sowie ihr Vorkommen wird durch die Tabelle 3 und die Abbildung 1 geklärt. Kohlenhydrate werden primär in „einfache Zucker“ und „komplexe Kohlenhydrate“ unterteilt. Zu den „einfachen Zuckern“ zählen Mono- und Disaccharide, die auch als Einfach- und Zweifachzucker bezeichnet werden. „Komplexe Kohlenhydrate“ werden synonym auch Polysaccharide bzw. Mehrfachzucker genannt. (Schek, 2013, S. 70 f.; Friedrich, 2015, S. 54).

Tabelle 3: Struktur und Aufbau der Kohlenhydrate (Schenk, 2013, S. 70 f.; Friedrich, 2015, S. 54).

Monosaccharide (Einfachzucker)	
Glukose (Traubenzucker) Fructose (Fruchtzucker) Galaktose (Milchzucker)	Enthalten in: Honig, Früchten, Süßwaren, Milch
Disaccharide (Zweifachzucker)	
Saccharose Laktose Maltose	Enthalten in: Haushaltszucker, Milch, Marmeladen, Limonaden, Süßigkeiten, Malzbier, Sportnahrungskonzentraten
Oligosaccharide (Mehrfachzucker)	
Dextrine Maltotriosen Maltotetrosen	Enthalten in: Sport- und Energiedrinks, Toast, Knäckebrötchen, Zwieback
Polysaccharide (Vielfachzucker)	
Stärke	Enthalten in: Nudeln, Bananen, Getreideflocken, Müsli, Brot, Kartoffeln

Einzig Glucose (als Einfachzucker) kann vom Körper als Energielieferant genutzt werden. Über verschiedene Prozesse an unterschiedlichen Stellen im Magen-Darm-Trakt und in der Leber werden die verschiedenen Zuckerarten nach und nach in Glukose umgewandelt. Die Energiebereitstellung erfolgt über den oxidativen Abbau der Glucose in der Leber, alternativ kann sie in der Leber gespeichert werden. Die größere Menge wird jedoch in den Blutkreislauf abgegeben. Die Ausschüttung von Insulin durch die Bauchspeicheldrüse ist die Folge, wodurch Glucose in die peripheren Gewebe (Muskeln) aufgenommen wird. Auch hier kann sie energieliefernd oxidiert oder über die Umwandlung in Glucogen gespeichert werden (Schenk, 2013, S. 48).

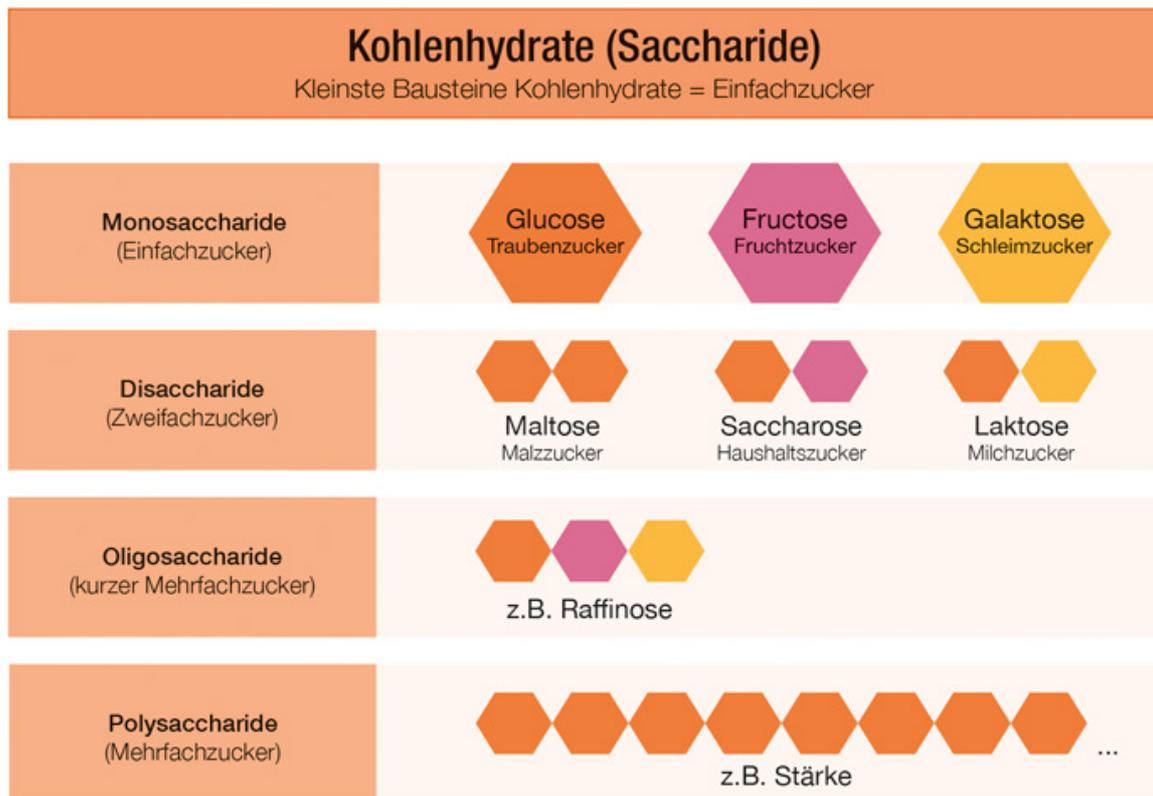


Abbildung 1: Aufbau der Kohlenhydrate („Kohlenhydrate - wertvolle Energielieferanten - www.nahrin.ch“, 2017)

Ebenfalls ist eine Umwandlung in Fett möglich, dies geschieht jedoch nur bei einem Kohlenhydratverzehr von mehr als 400 g pro Tag und einem gleichzeitigen Energieüberschuss (Schenk, 2013, S. 48).

Der Mindestumsatz eines Erwachsenen beträgt 180 g Glucose pro Tag, diese Summe teilt sich auf in 140 g Glucose allein für das Gehirn und 40 g für die roten Blutkörperchen sowie andere Zellen. Bei Glucose handelt es sich um diejenige Energie, die von den Kohlenhydraten geliefert wird. Zu den 180 g Mindestumsatz kommt die Glucose, die für die Energiegewinnung im Muskel benötigt wird (Schenk, 2013, S. 73)

Der menschliche Körper kann insgesamt bis zu 440 g Glucose in Form von Glycogen einlagern, 350 g in der Muskulatur und 90 g in der Leber. Bei einem Glucose-Engpass, der durch Fasten oder durch intensive Ausdauerbelastung hervorgerufen werden kann, kann bis zu 130 g Glucose über die körpereigene Glucoseneubildung pro Tag bereitgestellt werden. Diese erfolgt aus Glycerol

(Fettgewebe), Lactat (Muskeln) und glucogenen Aminosäuren (Leber). Die Deckung des Bedarfs erfolgt somit weitestgehend, jedoch auf Kosten von Fettgewebe und Muskeln. Darüber hinaus reicht die Geschwindigkeit nicht aus, um genügend Glucose für aktive Muskeln bei mittlerer sowie hoher Belastungsintensität bereitzustellen (Schek, 2013a, S. 48 f.).

Es wird weiterführend empfohlen, auf Lebensmittel mit niedrigen bis mittleren glykämischen Index zurückzugreifen. Hierzu zählen Obstsorten wie Pflaumen, Äpfel und Kirschen aber auch Gemüsesorten wie Kohlegemüse, rohe oder gekochte Karotten, Hülsenfrüchte wie Linsen oder weiße Bohnen, außerdem Joghurt, Vollmilch oder Erdnüsse.

Der glykämische Index beschreibt die Wirkung auf den Blutzuckerspiegel und damit die Insulinausschüttung. Lebensmittel mit hohem glykämischen Index, wie Weißmehlprodukte, Zucker und Süßigkeiten können demnach nicht nur eine übersteuerte Insulinantwort und damit eine anschließende Unterzuckerung nach sich ziehen, den sogenannten Hungerast, sondern auch langfristig zu Übergewicht, Insulinresistenz und Hypercholesterinämie führen (Schek, 2013, S. 48 f.).

Neben der Energiebereitstellung für Muskeln und Gehirn konnte eine positive Wirkung auf das Immunsystem durch kohlenhydratreiche Mahlzeiten vor und nach Trainingsbelastung in verschiedenen Studien nachgewiesen werden (Mitchell u. a., 1998; Bishop, Walsh, Haines, Richards, & Gleeson, 2001).

Es konnte bislang nicht nachhaltig nachgewiesen werden, dass sich eine kohlenhydratarme bzw. nahezu kohlenhydratfreie Ernährungsweise, auch "Low Carb" bzw. "No Carb" genannt, positiv auf die Leistungsfähigkeit auswirkt (Braun, Großhauser, Mosler, Carlsohn, & Schek, 2017).

Unlängst konnte zudem durch verschiedene Studien festgestellt werden, dass bei den sogenannten „Low Carb“ oder „No Carb“ Diäten nicht das Weglassen der Kohlenhydrate einen nachhaltigen Gewichtsverlust nach sich zieht, sondern der hohe Anteil an Protein in der Ernährung. Auch die fettreduzierte, sogenannte Ornish-Diät, hatte eine größere Gewichtsreduktion zur Folge als die sogenannte Atkins-Diät als kohlenhydratarme beziehungsweise nahezu kohlenhydratfreie Kostform (Dansinger, Gleason, Griffith, Selker, & Schaefer, 2005).

2.1.1.1.2 Ballaststoffe

Ballaststoffe werden durch „die Deutsche Lebensmittelchemische Gesellschaft als natürliche Bestandteile von Pflanzenzellen und/oder natürlicherweise vorkommende[n] oder durch technologische Verfahren gewonnene[n] isolierte[n] Kohlenhydrate[n] [...], die durch das menschliche Enzymsystem im Dünndarm nicht oder nur unvollständig zu absorbierbaren Komponenten abgebaut, aber teilweise oder vollständig von der Dickdarmflora fermentiert werden können“, definiert (Schek, 2013b, S. 90).

Die DGE empfiehlt eine tägliche Ballaststoffzufuhr von mindestens 30 g pro Tag bei Erwachsenen. Die Ballaststoffmenge sollte bei Vorliegen einer Energiezufuhr unter den Richtwerten über die Mindestempfehlung erhöht werden.

Gute Ballaststoffquellen sind Vollkornprodukte, aber auch Gemüse, Obst und Kartoffeln sowie Hülsenfrüchte.

Ballaststoffe können, wie eingangs erwähnt, zum Teil im Dickdarm bakteriell abgebaut werden. Es entstehen so kurzkettige Fettsäuren, die den pH-Wert des Dickdarminhaltens senken sowie der Darmschleimhaut als Nährstoff dienen. Der Nährwert der absorbierbaren Ballaststoffe liegt bei 2 kcal pro Gramm.

Ballaststoffe können, sofern sie in ausreichenden Mengen zugeführt werden, der Risikosenkung von Funktionsstörungen und Krankheiten dienen. Zu nennen sind hier Übergewicht, Obstipation (Verstopfungen), Dickdarmkrebs, Gallensteine, Diabetes Typ 2, Hypertonie, Hypercholesterinämie und koronare Herzkrankheiten (DGE e.V., 2013, Punkt 1.3, S. 3/6).

2.1.1.1.3 Proteine

Proteine zählen ebenso wie die Kohlenhydrate zu den Makronährstoffen. Sie haben im menschlichen Körper zwei Funktionen. So liefern Proteine vorrangig Aminosäuren für aufbauende (anabole) Prozesse im Körper. Sogenannte Stützproteine dienen als Grundlage von Muskelgewebe, Haut, Haaren und Blut, Gerüstproteine als Grundlage für das Bindegewebe.

Proteine werden auch zur Bildung von Enzymen und Hormonen benötigt, sowie zur Bildung von Antikörpern für das Immunsystem. Sie können zudem auch in begrenztem Umfang zur Energiebereitstellung genutzt werden. Der Brennwert liegt ähnlich wie bei Kohlenhydraten bei 4 kcal pro Gramm. Beim Abbau von

Aminosäuren fallen durch den enthaltenen Stickstoff jedoch Ammonium-Ionen ab, die in der Leber abgebaut werden müssen. Die Ausscheidung erfolgt dann durch den dort gebildeten Harnstoff über den Urin. Dieser Schritt fällt bei der Verstoffwechslung von Kohlenhydraten und Fetten weg.

Sie werden unterteilt in für den menschlichen Körper essentielle und nicht essentielle Aminosäuren. Essentielle Aminosäuren können von Körper in nicht essentielle Aminosäuren umgewandelt werden. Dieser Prozess ist jedoch umgekehrt nicht möglich. Aufgrund dessen müssen die für den Körper unentbehrlichen Aminosäuren mit der Nahrung in ausreichender Menge zugeführt werden (Friedrich, 2015, S. 89 f.).

Durch Umbauprozesse im Körper wird ein Teil der im Körper befindlichen Proteine recycelt. So liegen die Empfehlungen der DGE für die tägliche Proteinzufuhr in der üblichen Mischkost bei 0,8 g pro kg Körpergewicht beziehungsweise 9-11% an der Energiezufuhr wobei der Anteil von 15% als leichter realisierbar und vertretbar angesehen wird. Die Empfehlung für Spitzensportler (im allgemeinen Breitensport) wird auf 1,6 g pro kg Körpergewicht angehoben (DGE e.V., 2013, Punkt 4.1.2, S. 1/3), für Kampfsportler liegt sie bei 15% an der Gesamtenergie pro Tag (Raschka & Ruf, 2012, S. 33).

Wird nun durch Aufbautraining das Ziel verfolgt, die Muskelmasse im Körper zu erhöhen, so leuchtet es ein, dass hierfür eine ausreichende Zufuhr an Protein notwendig ist. Dieser Mehrbedarf ist allerdings bei weitem nicht so hoch, wie von den meisten Sportlern gedacht. So kann durch verstärkte sportliche Aktivität im Laufe eines Jahres eine Vergrößerung der Muskulatur um 2 kg erreicht werden. Die Masse an Protein, die hierfür eingebaut werden müsste, liegt allerdings bei „nur“ 400g, da Muskel zu 80% aus Wasser bestehen. Wird diese Masse nun pro Tag heruntergerechnet, so ergibt sich ein Mehrbedarf von 1,1 g bei einem Muskelzuwachs von 5,5 g (DGE e.V., 2013, Punkt 4.1.2, S. 1/3) .

Überschüssig zugeführtes Protein kann nicht gespeichert werden. Alles im Körper befindliche Protein ist funktionelles Protein, das heißt es gehört Stoffwechselsystemen an oder ist Bestandteil der Gewebsstruktur. Proteine sollten somit gleichmäßig über den ganzen Tag verteilt mit jeder Mahlzeit aufgenommen werden. Hierbei ist auf die sogenannte biologische Wertigkeit (BW) des Proteins zu achten. Die biologische Wertigkeit gibt an, mit wieviel Gramm Nahrungsprotein 100 g Körpereweiß ersetzt werden können. Tabelle 4 und 5 zeigen eine kurze

Übersicht über wertvolle Kombinationen von Lebensmitteln mit einer hohen biologischen Wertigkeit, sowie die biologische Wertigkeit von einzelnen ausgewählten Lebensmitteln (Friedrich, 2015, S. 92):

Tabelle 4: Biologische Wertigkeit unterschiedlicher Lebensmittelkombinationen (Friedrich, 2015, S. 92)

Lebensmittel	BW
Hühnerei + Kartoffeln	136
Kuhmilch + Weizenmehl	125
Hühnerei + Soja	124
Hühnerei + Milch	119
Hühnerei + Weizenmehl	118
Kuhmilch + Kartoffeln	114
Rindfleisch + Kartoffeln	114
Hühnerei + Mais	114
Hühnerei + Bohnen	108
Bohnen + Mais	100

Tabelle 5: Biologische Wertigkeit unterschiedlicher Lebensmittel (Friedrich, 2015, S. 92)

Lebensmittel	BW
Hühnerei	100
Thunfisch	92
Kuhmilch	91
Edamer Käse	85
Schweinefleisch	85
Soja	84
Reis	81
Rindfleisch	80
Roggenmehl	76
Linsen	71
Kartoffeln	71
Erbsen	56
Mais	64

Es ist festzuhalten, dass die Qualität des Eiweißes aus pflanzlichen Quellen zum einen auf Grund des geringeren Anteils an essentiellen Aminosäuren, aber auch auf Grund der mäßigen Verdaulichkeit schlechter ist, als die des Eiweißes aus tierischen Quellen.

Es empfiehlt sich nachfolgende Nahrungsmittelkombinationen in Hinblick auf die biologische Wertigkeit, die durch die Kombination verschiedener pflanzlicher und tierischer Eiweißquellen verbessert wird, zu verwenden (Friedrich, 2015, S. 91):

Getreide und Milchprodukte:

- Müsli mit Joghurt, Buttermilch, Molke, Kefir
- Vollkornbrot mit Käse
- Nudeln mit Käse überbacken, Käsespätzle

Getreide mit Hülsenfrüchten:

- Bohnen mit Nudeln, Reis oder Kartoffeln
- Erbsen mit Nudeln, Reis oder Kartoffeln
- Linsen und Spätzle
- Erbsen- oder Bohnensuppe mit Vollkornbrot

Getreide mit Eiern:

- Pfannkuchen, Waffeln
- Vollkornbrötchen und Rührei

Kartoffeln mit Ei oder Milchprodukten

- Pellkartoffeln mit Quark oder Spiegelei
- Kartoffeln mit Käse
- Rührei mit Kartoffeln
- Spiegelei und Pellkartoffeln

Nachfolgende Tabelle zeigt den Anteil an Protein aus Quellen verschiedener Lebensmittelgruppen pro 100 g und pro Portion (DGE, 2017):

Tabelle 6: Proteingehalte verschiedener Lebensmittel (DGE, 2017)

Lebensmittel pro 100 g in g	Portionsgröße (verzehrbarer Anteil)	Proteingehalt pro 100 g in g	Proteingehalt pro Portion in g
Pflanzliche Lebensmittel			
Tofu, gegart	100 g	16	16
Vollkornnudel, gegart	200 g	6	12
Linsen, gegart	120 g	9	11
Erbsen, grün, gegart	150 g	7	10,5
Champignons, gegart	200 g	4	8
Haferflocken	6 Esslöffel (60 g)	13	8
Sojadrink	1 Glas (200 ml)	3,5	7
Rosenkohl, gegart	150 g	4	6
Kartoffeln, geschält, gekocht	250 g	2	5
Bohnengrün, gegart	150 g	3	4,5
Walnüsse	25 g	16	4
Vollkornbrot	1 Scheibe (50 g)	7	3,5
Schweinefleisch, gegart	1 Stück (150 g)	28	42
Forelle, gegart	150 g	23	35
Quark (mind. 20 % Fett in Tr.)	150 g	14	19
Emmentaler (min. 20 % Fett in Tr.)	1 Scheibe (30 g)	34	10
Ei, gekocht	1 Stück (60 g)	12	7
Kuhmilch (1,5 % Fett)	1 Glas (200 ml)	3	6
Joghurt (1,5 % Fett)	1 kleiner Becher (150 g)	3	4,5

In verschiedenen Studien konnte nachgewiesen werden, dass eine über die Maße erhöhte Eiweißaufnahme ohne Krafttraining eine ebenso geringe Wirkung auf das Muskelwachstum hat wie mit Krafttraining. So konnte zwischen der Aufnahme von 2,0 g Protein pro kg Körpergewicht und 2,4 g kein Unterschied festgestellt werden (Friedrich, 2015, S. 94).

2.1.1.1.4 Fette

Fette gehören neben Kohlenhydraten und Proteinen zu den Makronährstoffen.

Genauso wie Proteine sind bestimmte Fette für den Körper essentiell, also lebensnotwendig. Neben Kohlenhydraten stellen Fette den zweit wichtigsten Energielieferanten dar. Bei Langzeitbelastungen über 90 Minuten findet die Energiebereitstellung vorrangig nur noch aus der sogenannten Lipolyse, der Fettverbrennung statt. Der Brennwert von 1 g Fett liegt bei 9 kcal, somit weisen die Fette die höchste Energiedichte auf. Eine Menge von 30% der Gesamtenergiezufuhr wird als angemessen angesehen, hierbei sollte auf die Qualität des zugeführten Fettes geachtet werden. Findet eine Zufuhr von Fett mit einer Menge zwischen 25-30% bei inaktiven Erwachsenen statt, wird dies nicht als problematisch angesehen. Sportler können ihre Fettzufuhr auf bis zu 35% der Gesamtenergiezufuhr erhöhen, hierbei sollte jedoch darauf geachtet werden, dass die 5% mehr durch einfach und mehrfach ungesättigte Fettsäuren gedeckt werden wollten.

Um welche Art von Fett es sich handelt, wird durch den chemischen Aufbau festgelegt.

Gesättigte Fettsäuren, die hauptsächlich in menschlichem und tierischem Gewebe vorkommen, können aus Glukose gebildet werden und haben keine Doppelbindungen. Die Zufuhr von gesättigten Fettsäuren hat einen Anstieg der LDL-Cholesterolkonzentration im Blut zur Folge wodurch wiederum das Risiko für Fettstoffwechselstörungen oder koronare Herzkrankheiten und Brustkrebs steigen.

Einfach ungesättigte Fettsäuren kommen im Pflanzen- aber auch Tierreich vor. Mehrfach ungesättigte Fettsäuren werden vor allem durch pflanzliche Produkte aufgenommen.

Einfach ungesättigte Fettsäuren ersetzen gesättigte Fettsäuren in der Nahrung, wenn diese gleichzeitig zugeführt werden und ersetzen so die sonst Cholesterolerhöhende Wirkung der gesättigten Fettsäuren. Mehrfach ungesättigte Fettsäuren senken aktiv die LDL-Cholesterinkonzentration im Blut.

Der menschliche Körper ist in der Lage gesättigte und einfach ungesättigte Fettsäuren selbst aus Glucose oder Aminosäuren zu synthetisieren, aufgrund dessen gelten sie nicht als essentiell.

Essentiell sind hingegen mehrfach ungesättigte Fettsäuren wie die Linol- und die α -Linolensäure. Linolsäure ist eine ω -6-Fettsäure, α -Linolensäure (ALA) gehört gemeinsam mit Eicosapentaensäure (EPA) und Decosahexaensäure (DHA) zu den ω 3-Fettsäuren.

Ein Verhältnis 5:1 von Linolsäure zu α -Linolensäure wird als ideal angesehen, realisiert wird dies in Ölen wie Raps- oder Walnussöl.

Ein Mangel an essentiellen Fettsäuren kann zu nachfolgenden Symptomen führen:

- ω -6-Fettsäuren: Hautausschlag, Anämie, Wundheilungsstörungen, Infektanfälligkeit, Wachstumsverzögerungen
- ω 3-Fettsäuren: Sehstörungen, Sensibilitätsstörungen, Muskelschwäche

Transfettsäuren können durch die Härtung von Ölen und Speisefetten entstehen. Sie erhöhen nachweislich die LDL-Cholesterolkonzentration im Blut und erhöhen ebenso den Bedarf an essentiellen Fettsäuren. So wird das Risiko an Fettstoffwechselstörungen und an koronaren Herzkrankheiten zu erkranken durch eine Zufuhr von Transfettsäuren aus gehärteten Ölen und Speisefetten erhöht.

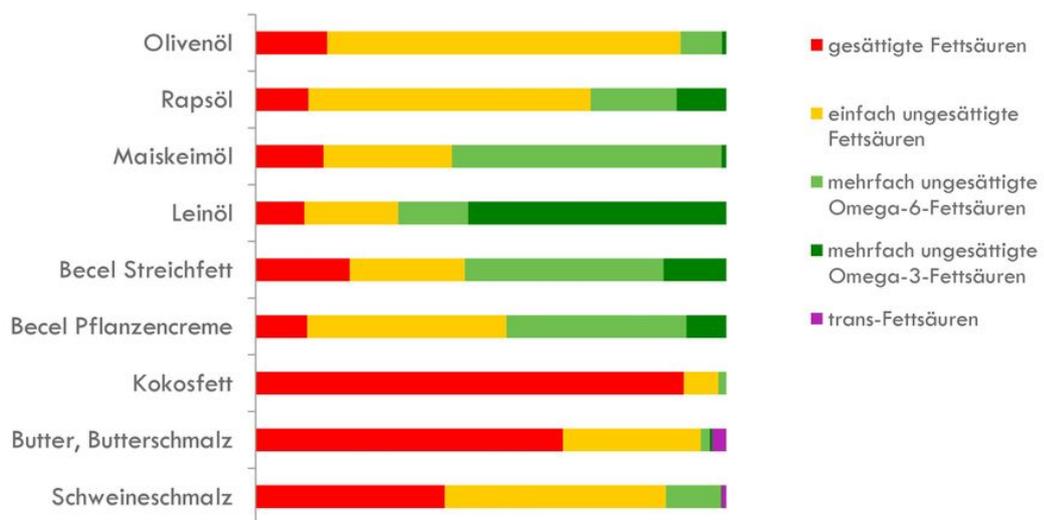
Die Konzentration des Cholesterols im Körper kann durch die Nahrung aufgenommenes Cholesterol beeinflusst werden. Dies ist jedoch auf Grund genetischer Disposition von Person zu Person unterschiedlich. Einen größeren Einfluss auf die Cholesterolkonzentration als dass durch die Nahrung aufgenommene Cholesterol haben jedoch gesättigte Fettsäuren. Es kann jedoch durch die Erhöhung des LDL-Cholesterinspiegels zusätzlich begünstigen.

Da tierische Lebensmittel neben gesättigten Fettsäuren auch oftmals reichlich Cholesterol enthalten wird wegen der beschriebenen Wirkungsweise empfohlen, die Zufuhr einzuschränken. Eine Menge von 300 mg/ Tag sollte nicht überschritten werden.

Die Zufuhrempfehlungen für Fette sehen zusammenfassend wie folgt aus:

- 10% der Nahrungsenergie sollten maximal aus gesättigten Fetten bestehen
- 1% sollten maximal aus trans-Fettsäuren bestehen
- 7% können aus mehrfach ungesättigten Fettsäuren bestehen, dieser Wert darf auf 10% angehoben werden, wenn die Zufuhr von gesättigten Fettsäuren 10% übersteigt. Es ist auf das Verhältnis 5:1 Linolsäure - α -Linolensäure zu achten. Eine Zufuhr von 250 mg EPA und DHA wird empfohlen und kann durch den Verzehr von fettem Seefisch realisiert werden
- 10% Differenz ergeben sich und entfallen auf einfach ungesättigte Fettsäuren
- Das Verhältnis 1:2 gesättigten zu ungesättigten Fettsäuren kann als Richtwert gelten
- Eine Unterschreitung der Empfehlung auf 25% ist als günstig zu werten; insbesondere, wenn diese zu Lasten der gesättigten Fettsäuren und/oder trans-Fettsäuren ausfällt (DGE e.V., 2013, Punkt 1.5, S. 1/7 ff.).

Fettsäurezusammensetzung Fette & Öle



(in % vom Gesamtfettgehalt)

© 2017 – Unilever

Abbildung 2: Fettsäurezusammensetzung Fette und Öle (Unilever, 2017)

Gute Quellen für Fette auf Grund ihrer günstigen Fettsäure-Zusammensetzung sind vor allem Rapsöl und Olivenöl. Aufgrund des hohen Anteils an gesättigten Fettsäuren ist dagegen Kokosfett für den täglichen Bedarf entgegen des aktuellen Trends nicht zu empfehlen.

Mit 1 EL (etwas 15 g) Fett aus pflanzlichen Quellen wie Rapsöl oder Olivenöl kann der tägliche Bedarf an Linolsäure gedeckt werden (Williams, 1997, S.149). Abbildung 2 gibt eine Übersicht über die Fettsäurezusammensetzung verschiedener Fette und Öle aus tierischen sowie pflanzlichen Quellen (Unilever, 2017).

Ergänzend ist zu empfehlen einmal pro Woche eine Portion fetten Seefisch zu essen (Schek, 2013a, S. 59 ff.). Die obenstehende Grafik zeigt übersichtlich die Fettsäurezusammensetzung verschiedener Nahrungsfette und -öle.

Das Depotfett im Körper stellt die größte Energiereserve des Menschen dar. Das sogenannte Baufett schützt Organe. Ein Körperfettanteil von 5-15 % Gesamtfett bei Männern und 12-25 % Gesamtfett bei Frauen wird als ideal angesehen. Bei Männern entfällt bei dieser Summe 3 % auf das Baufett, bei Frauen sind dies 4-7 % plus 5-8 % geschlechtsspezifische Fettreserven (Schek, 2013a, S. 60 f.).

Da im Fettgewebe Speicher für essenzielle Fettsäuren angelegt sind, tritt ein Mangel selten auf. Ist er jedoch vorhanden, äußert er sich durch oben beschriebene Symptome (Schek, 2013b, S. 61).

2.1.1.2 Mikronährstoffe

Die Mikronährstoffe werden in fettlösliche und wasserlösliche Vitamine unterteilt, außerdem in Mengen- und Spurenelemente.

Nachfolgend wird sich auf die wichtigsten kritischen Nährstoffe des Durchschnittsdeutschen beziehungsweise -Schweizern sowie deutschen Kaderathleten beschränkt.

Es handelt sich um die Vitamine A, B 6, C ,D und E sowie Folsäure, Jod, Magnesium, Calcium, Eisen und Zink (Faude, Fuhrmann, Herrmann, Kindermann, & Urhausen, 2005, S. 4 f.). Außerdem wird auf die Rolle von Natrium eingegangen.

2.1.1.2.1 Vitamine

Bei Vitaminen handelt es sich um organische Stoffe, die der Körper braucht, um lebenswichtige Funktionen aufrecht zu erhalten. Sie können vom Körper selbst nicht oder nur in unzureichenden Mengen hergestellt werden und müssen aus diesem Grund regelmäßig mit der Nahrung zugeführt werden.

Es wird zwischen zwei verschiedenen Arten von Vitaminen entschieden, den fettlöslichen und den wasserlöslichen Vitaminen. Die wasserlöslichen Vitamine können vom Körper einfach aufgenommen werden, er kann sie jedoch nicht speichern. Die Ausscheidung von Vitaminen, die über den Bedarf hinaus zugeführt wurde, erfolgt über die Nieren. Zu den wasserlöslichen Vitaminen zählen der Vitamin B-Komplex und Vitamin C.

Fettlösliche Vitamine sind vom Körper nur in Kombination mit Fett resorbierbar. Sie können im Körper gespeichert werden. Eine erhöhte Zufuhr an diesen Vitaminen kann ebenso Krankheitsbilder hervorrufen, wie eine Unterversorgung. Zu den fettlöslichen Vitaminen gehören die Vitamine A, D, E und K.

Ein Mangel an Vitaminen äußert sich allgemein durch Wachstums- und Reproduktionsstörungen (Schek, 2013b, S. 106).

Als kritische Vitamine im Leistungssport gelten vor allem die Vitamine A, C, D und E sowie Vitamin B6 (Pyridoxin) und Folsäure (Faude, Fuhrmann, Herrmann, Kindermann, & Urhausen, 2005, S. 4 f.).

Vitaminen A, C und E sind antioxidative Prophylaxestoffe. Sie fangen die vermehrte Bildung von reaktiven Sauerstoffverbindungen bei submaximalen Belastungen von mehr als 30 Minuten auf und beugen so Ermüdungserscheinungen vor. Eine ausreichende Zufuhr an reaktiven Sauerstoffverbindungen kann durch den regelmäßigen Verzehr von gelbrotem und grünem Gemüse sichergestellt werden, ebenso durch den Verzehr von ausreichend Obst, insbesondere durch Zitrus- und Beerenfrüchte. Darüber hinaus sollten Pflanzenöle den tierischen Fetten vorgezogen werden.

Es ist anzumerken, dass es sich bei der Kombination aus den Vitaminen A, C und E um eine Mischung aus wasser- und fettlöslichen Vitaminen handelt. Um die Resorption der fettlöslichen Vitamine A und E im Körper sicherzustellen, ist eine Zufuhr in Kombination mit Fett notwendig.

Neben den Vitaminen A, C und E ist eine ausreichende Zufuhr des **Vitamin B6 (Pyridoxin)** sicherzustellen. Der Bedarf dieses auch als „Aminosäuren-Transformator“ bezeichneten Vitamins, ist von der verzehrten Menge an Protein abhängig. Unzureichende Hämoglobinbildung, also eine Anämie, sind die Folgen eines Mangels. Hierdurch wird zudem der Sauerstofftransport negativ beeinträchtigt. Eine ungenügende Immunabwehr können genauso Folgen sein wie neurologische Störungen.

Auch das fettlösliche **Vitamin D** gehört in die Gruppe der kritischen Vitamine. Vitamin D wird auch als das „Sonnenvitamin“ bezeichnet. Es kann durch Sonneneinstrahlung auf die Haut vom Körper selbst gebildet werden. Die benötigte Zufuhr durch die Nahrung hängt somit von der Dauer des Aufenthaltes in der Sonne sowie Hautfarbe, Jahreszeit und Breitengrad ab (Schek, 2013b).

Eine ausreichende Zufuhr an Vitamin D stellt auch die Knochengesundheit sicher, ebenso den Bedarf des Immunsystems. Vitamin D wird für die Calciumaufnahme im Darm genauso benötigt wie für die Mineralisation der Knochen (Friedrich, 2015, S. 116 f.).

Folsäure wird ebenfalls zur Gruppe der Vitamine gezählt, da sie zur Gruppe der Vitamin B-Komplexen gehört. Auch Folsäure wird in Deutschland sowohl bei Sportlern als auch bei nicht Sportlern nicht ausreichend mit der Nahrung zugeführt. Ein Mangel an Folsäure äußert sich durch eine verminderte Bildung von Blutzellen (Anämie) aber auch durch ein erhöhtes Herzinfarkt-Risiko und eine Immunschwäche, welche durch eine verringerte Synthese von Antikörpern hervorgerufen wird (Schek, 2013a, S. 83 f.).

Tabelle 7 gibt eine Übersicht über die D-A-CH-Referenzwerte für die Vitaminzufuhr von Erwachsenen im Alter von 19-65 Jahren pro Tag. Es wurde bewusst diese Altersspanne gewählt, da es sich hierbei um die Altersklasse der

Teilnehmer handelt. Die Werte werden separat für Männer und Frauen angegeben (Heseker & Heseker, 2015, S. 20).

Tabelle 7: D-A-CH-Referenzwerte für die tägliche Vitaminzufuhr (Heseker & Heseker, 2015, S. 20).

	Vitamin A	Vitamin B6	Vitamin C	Vitamin D	Vitamin E	Folsäure
Frauen	0,8 mg RÄ*/ Tag	1,2 mg/ Tag	95 mg/ Tag	20 ⁸ µg/ Tag	12 mg/ Tag	300 µg/ Tag
Männer	1,0 mg RÄ*/ Tag	1,5 mg/ Tag	110 mg/ Tag	20 ⁸ µg/ Tag	15 mg/ Tag**	300 µg/ Tag

*RÄ = 1mg Retinoläquivalent = 1 mg Retinol = 6 mg β-Carotin

** Die Empfehlungen für Männliche Erwachsene sinken mit zunehmendem Alter.

So liegen sie in der Altersklasse von 19-25 Jahren bei 15 mg/ Tag, bei 25 bis 51 Jahren bei 14 mg/ Tag und bei 51-65 Jahren bei 13 mg/ Tag.

Tabelle 8 zeigt fettarme Lebensmittel als Quelle für die kritischen Vitamine A, B6, C, D und E sowie für Folsäure (Schek, 2013a, S. 85).

Tabelle 8: Fettarme Lebensmittel mit hohem Gehalt an kritischen Vitaminen (Schek, 2013a, S. 85)

Kritische Vitamine	Lebensmittel
(Pro-) Vitamin A	<p>Gemüse: Karotte, Fenchel, Spinat, Grünkohl, Feldsalat, Mangold, Paprika rot, Brokkoli, Kürbis, C-Chicorée, Endivie, Tomate</p> <p>Milchprodukte: Sauermilchkäse, Sauermilch, Kefir, Hüttenkäse</p> <p>Fisch: Forelle, Meeräsche, Heilbutt, Katfisch, Sardine</p>
Vitamin B6 (Pyridoxin)	<p>Fleisch/Geflügel: Schweine-, Rind-, Kalbsfleisch, Hühner-/ Truthahnbrust</p> <p>Fisch: Sardine, Heilbutt, Flunder, Scholle, Kabeljau</p> <p>Getreideerzeugnisse: Weizenkeime, Hirse, Naturreis, Vollkornbrot</p> <p>Hülsenfrüchte (trocken): Urbohnen, Linsen, Kichererbsen</p> <p>Gemüse: Paprika, Rosenkohl, Grünkohl, Bohnen,</p>

	Lauch, Feldsalat Obst: Bananen, Datteln, Feigen, Rosinen, Sanddornbeeren
Vitamin C	Obst: Kiwi, Johannisbeeren (schwarz), Erdbeeren, Orange, Grapefruit, Mango, Johannisbeeren (rot), Stachelbeeren, Honigmelone, Pfirsich Gemüse: Paprika, Broccoli, Kohlrabi, Spinat, Rotkohl, Wirsing
Vitamin D	Fisch: Hering, Makrele, Fischleberöl Milchprodukte: Butter, Milch Gemüse: Pilze (3- bis 4-mal geringere biologische Aktivität als bei den anderen Lebensmitteln) Sonstiges: Eier, Margarine
Vitamin E	Getreideerzeugnisse: Weizenkeime, Knäckebrot, Popcorn, Haferflocken
Folsäure	Getreideerzeugnisse: Weizenkeime, Vollkornbrot Gemüse: Sojabohnen, Kohl, Spinat, Tomaten, Gurken, Kartoffeln Obst: Orangen, Trauben Fleisch: Fleisch allgemein, Leber im speziellen, Eier Milchprodukte: Milch, Käse

2.1.1.2.2 Mineralstoffe

Mineralstoffe werden unterschieden in Spuren- und Mengenelemente.

Zu den Mengenelementen zählen anorganische Nahrungsbestandteile, die in einer Konzentration von mehr als 50 mg pro kg Körpergewicht vorliegen. Es handelt sich um Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium sowie Chlor, Phosphor und Schwefel. Sie werden auch als Elektrolyte bezeichnet.

Zu den Spurenelementen zählen anorganische Nahrungsbestandteile, die in einer Konzentration unter 50 mg pro kg Körpergewicht vorliegen; außerdem Eisen, welches in einer Konzentration von 60 mg pro kg Körpergewicht vorliegt. Es handelt sich unter anderem um Eisen, Kupfer, Zink, Jod, Mangan und Selen.

Als kritische Mineralstoffe im Leistungssport gelten vor allem Jod, Magnesium, Calcium, Eisen und Zink (Faude, Fuhrmann, Herrmann, Kindermann, & Urhausen, 2005, S. 4 f.).

Außerdem wird auf die Rolle von Natrium eingegangen. Natrium ist per se kein kritischer Nährstoff, wenn ein Mangel vorliegt kann sich dies jedoch verehrend auf die Leistung eines Athleten auswirken.

Jod ist ein zentraler Bestandteil der Schilddrüsenhormone. Jod beeinflusst die Proteinsynthese und den Energiestoffwechsel. Der sogenannte „Stoffwechsel-Aktivator“ ist am Zellwachstum und an der Zelldifferenzierung beteiligt und somit auch insbesondere für die Regenerationsprozesse nach Belastung wichtig. Der Bedarf eines jeden hängt von Alter, Körperoberfläche, Stoffwechsellanforderungen und –aktivität ab. Der Referenzwert der täglichen Zufuhr liegt bei Erwachsenen Frauen und Männern bei 200 µg pro Tag. Ein Mangel dieses Mikronährstoffs zeichnet sich durch allgemein abnehmende Leistungsfähigkeit, trockene Haut, Kältegefühl, Verstopfungen und Müdigkeit ab. Sportler erleiden durch einen Jodmangel erhebliche Leistungseinbußen. Das Speisesalz in Deutschland wird mit Jod versehen, da Deutschland ein Jodmangelgebiet ist. Das Risiko, dass Sportler hier unterversorgt sind, ist auch durch die relativ großen Verluste an Jod durch Schwitzen relativ hoch, insbesondere wenn sich die Sportler zudem salzarm ernähren (Friedrich, 2015, S. 146 f.; Raschka & Ruf, 2012; S. 119, Schek, 2013a, S. 84; Hesecker & Hesecker, 2015, S. 19).

Magnesium ist insbesondere für Sportler ein sehr wichtiger Mineralstoff. Sowohl Leistungssportler als auch ambitionierte Freizeit- und Breitensportler haben mit zunehmendem Trainingsumfang, bei erhöhtem Schweißverlust und zunehmenden Laktatwerten ein erhöhtes Risiko Leistungseinbußen auf Grund eines Magnesiummangels zu erleiden. *„Sportliche Höchstleistungen sind nur bei vollständiger Deckung des Magnesiumbedarfs zu erreichen“* (Friedrich, 2015, S. 133).

Eine klassische Mangelerscheinung ist der Muskelkrampf, wobei hier abzuklären ist, ob dieser nicht auch durch einen Mangel an Natriumchlorid, Kalium oder Calcium hervorgerufen wurde.

Magnesium hat viele positive Wirkungen auf die Gesundheit. Neben der Stabilisierung von Kreislauf und Blutdruck sind hier eine natürliche Hilfe bei Stress, Kopfschmerzen und Migräne, eine Förderung der Gehirndurchblutung sowie der Schutz vor Gefäßverkalkung zu nennen (Friedrich, 2015, S.129 ff.).

Hauptfunktion von Magnesium ist die Erregbarkeit von Muskeln- und Nerven, sowie als Bestandteil von Skelett und Zähnen. Magnesium ist darüber hinaus am Kohlenhydrat- und Proteinstoffwechsel beteiligt (Raschka & Ruf, 2012, S. 115 f.).

Sportler, die in anaeroben Sportarten, insbesondere mit Gewichtsklassen antreten bzw. trainieren, haben häufiger eine zu geringe Magnesiumaufnahme als Sportler aus aeroben Sportarten. Dies liegt darin begründet, dass Sportler aus anaeroben Sportarten mit Gewichtsklassen oft Nahrungsmittel mit einer niedrigen Energiedichte bevorzugen. Diese Nahrungsmittel haben oftmals auch einen relativ niedrigen Magnesiumgehalt (Saur, 2004, S. 23 f.). Die D-A-CH-Referenzwerte der Zufuhr an Magnesium liegt bei Erwachsenen bei Männern im Alter von 19 bis 25 Jahren bei 400 mg/ Tag, im Alter von 25 bis 65 Jahren bei 350 mg pro Tag. Die Empfehlungen für Frauen liegen bei 310 mg pro Tag im Alter von 19 bis 25 Jahren und bei 300 mg pro Tag im Alter von 25 bis 65 Jahren (Heseker & Heseker, 2015, S. 19)

Calcium wird auch als „Knochen-Stabilisator“ bezeichnet. Doch neben der Skelett-, Knochen- und Zahnstabilität ist Calcium auch am Muskelkontraktionsvorgang, Herzfunktionen und der neuromuskulären Erregbarkeit sowie an der Blutgerinnung beteiligt. Gute Calciumlieferanten sind vor allem Milch und Milchprodukte. Das Risiko eine durch Calciummangel bedingte Knochenfraktur zu erleiden, ist bei Menschen, die weniger als einmal die Woche Milchprodukte verzehren, besonders hoch (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V., 2016). Vegane Ernährungsweise oder Laktoseintoleranz in Kombination mit Unwissenheit über alternative Calciumquellen erhöhen das Risiko genauso, wie eine allgemein relativ niedrige Energiebilanz, die oftmals ebenfalls mit einem allgemein geringen Verzehr von Milchprodukten einhergeht. Folgeerscheinungen können neben dem erhöhten Frakturrisiko auch Osteoporose, also Abbau der Knochensubstanz sein, da der Körper zunächst den Calciumbedarf des Nerven- und Muskelsystems zur Reizübertragung, des Herzens und der Blutgerinnung aus den Reserven der Knochen deckt (Raschka &

Ruf, 2012, S. 114 f.). Die D-A-CH-Referenzwerte für Calcium liegen bei Erwachsenen Männern und Frauen bei 1000 mg pro Tag (Heseker & Heseker, 2015, S. 19).

Eine Hauptfunktion von **Eisen** im menschlichen Körper ist der Sauerstofftransport und die Sauerstoffbindung. Als Zentralatom in den roten Blutkörperchen und dem roten Muskelfarbstoff Myoglobin ist es außerdem an der aeroben Energiebereitstellung maßgeblich beteiligt. Darüber hinaus ist Eisen ein wichtiger Faktor im Energiestoffwechsel. Eisen ist beteiligt an der Atmungskette und der Thermoregulation des Körpers. Durch seine Funktion als Enzybaustein spielt es außerdem eine Rolle im Immunsystem und somit an der Infektabwehr (Friedrich, 2015, S. 139 ff. ; Raschka & Ruf, 2012, S. 117).

Der Mangel an Eisen ist der weltweit am häufigsten beobachtete Mangelzustand. Frauen sind hiervon auf Grund der monatlichen Menstruationsblutung und einem Verlust von 0,5-1,5 mg pro Tag während dieser Zeit dadurch häufiger betroffen als Männer. Durch den kleineren Energiebedarf wird zudem von Frauen häufig weniger Nahrungseisen aufgenommen. Ein weiterer Faktor, der eine geringe Nahrungseisenaufnahme begünstigen kann, ist die Kalorienrestriktion, häufig verbreitet in Sportarten mit Gewichtsklassen wie diversen Kampfsportarten. Speziell im Kampfsport kommt hier noch die Tatsache hinzu, dass es im Training durch innere und äußere Verletzungen zu Blutverlusten kommen kann. *„Ein Exzessrisiko liegt vor, wenn Frauen im Spitzensport sich vegetarisch ernähren, gleichzeitig abnehmen möchten und dazu noch viel Kaffee oder Schwarztee trinken (Friedrich, 2015, S.142).“* Eisen aus tierischen Quellen ist für den Körper besser resorbierbar als Eisen aus pflanzlichen Quellen. Zudem können bestimmte Stoffe die Aufnahme von Eisen im Körper zusätzlich hemmen. Neben Ballaststoffen, Gerbstoffen, Polyphenolen wie etwa in Kaffee oder Tee, Wein und Sojaproteine zählt auch Calcium aus Milchprodukten oder Mineralwasser dazu. Phytinsäure in Getreide, Hülsenfrüchten und Linsen sowie Nüssen, kann durch Einweichen oder Fermentation abgebaut werden. Als letztes ist Oxalsäure in Endivie, Spinat, Rhabarber, roten Rüben, Sellerie und Mangold zu nennen.

Begünstigende Faktoren sind Vitamin C, Vitamin A, Carotinoide, sowie Alkohol wobei letzterer nicht geeignete im Rahmen der Sportlerkost ist (Friedrich, 2015, S. 139 ff. ; Raschka & Ruf, 2012, S. 117). Die D-A-CH-Referenzwerte für Eisen

lauten bei erwachsenen Frauen im Alter von 19 bis 51 Jahren 15 mg pro Tag und bei erwachsenen Männern sowie Frauen über 51 Jahren 10 mg pro Tag (Heseker & Heseker, 2015, S. 19).

Die wohl wichtigste Funktion, die **Zink** hat, ist die Wirkung als Antioxidans und somit auch als Schutz vor Erkältungskrankheiten. Beachtenswert ist die Tatsache, dass wenn bei den ersten Anzeichen einer Erkältung Zink supplementiert wird, sich dies positiv auf eine rasche Genesung auswirken kann. Durch eine ausreichende Versorgung des Athleten mit Zink kann sichergestellt werden, dass keine banale Infektion zu einer Zwangspause vom Training führt. Darüber hinaus ist Zink essentiell für den Aufbau und die Degradation des Bindegewebes, es ist Bestandteil von Hormonrezeptoren von Wachstums- und Schilddrüsenhormonen, und es ist an der Insulinspeicherung beteiligt (Friedrich, 2015, S. 148 f.).

Durch einen Mangel an Zink kann es zu Beeinträchtigungen des Stoffwechsels von Proteinen, Fetten und auch Kohlenhydraten kommen. Da Zink die Insulin-Synthese/ - Speicherung beeinflusst, kann es bei einem Mangel zu einer verringerten Glucosetoleranz kommen, die mit einer erhöhten Konzentration an freien Fettsäuren im Plasma einhergeht. Auch eine erhöhte Infektanfälligkeit und eine verzögerte Wundheilung kann auftreten, genauso wie Haarausfall, Einschränkungen des Geruchs- und Geschmacksempfinden, neuropsychologische Störungen, Appetitlosigkeit und Dermatitis (Schek, 2013b, S. 171 f.).

Die Aufnahme von Zink hängt von verschiedenen Faktoren ab. Generell ist, wie bei den meisten Makro- und Mikronährstoffen, Zink aus tierischen Quellen durch die Kombination mit Proteinen für den Menschen besser verfügbar, als Zink aus pflanzlichen Quellen. Vollgetreide also enthält die vierfache Menge an Zink im Vergleich zu ausgemahlenem Mehl, umsetzbar ist dies in Form von gekochtem ganzem Getreide wie Dinkel oder Roggen aber auch Weizen als Beilagensatz zu Reis oder Nudeln.

Einfluss auf die Resorption haben aber auch der allgemeine Versorgungsstatus, der Gesundheitsstatus, der Bedarf und die Stressbelastung. Und genauso wie beim Eisen gibt es hemmende und fördernde Stoffe bei der Aufnahme von Zink. Phytate, Ballaststoffe, größere Mengen an Calcium, Eisen und Kupfer hemmen bspw. die Aufnahme (Friedrich, 2015, S. 148 ff.). Die D-A-CH-Referenzwerte für

Zink lauten bei erwachsenen Frauen 7 mg pro Tag und bei erwachsenen Männern 10 mg pro Tag (Heseker & Heseker, 2015, S. 19).

Natrium ist an der Regulation des Wasserhaushalts und an der Regulation des Säuren-Basen Haushalt maßgeblich beteiligt. Auch für die Muskelreizbarkeit und Erregungsleitung wird Natrium benötigt. Die Absorption von Aminosäuren und Monosacchariden, also Einfachzuckern, wird durch Natrium erleichtert, darüber hinaus spielt es bei der Aktivierung von Enzymen eine Rolle. Wenn bei oder nach einer intensiven sportlichen Belastung, bei der viel geschwitzt wurde, Kopfschmerzen oder sogar Erbrechen auftreten, kann dies unter anderem auf eine Unterversorgung mit Natrium hinweisen. Hohe Natriumverluste durch Schweiß aber auch eine Zufuhr an natriumarmen Getränken kann die Ursache sein. Weitere Symptome einer Unterversorgung sind Durchfall, häufiges Schwitzen und Diurese aber auch Muskelkrämpfe können auftreten. Bei exzessivem Wassertrinken kann schlimmstenfalls eine Wasserintoxikation und damit der Tod die Folge sein. Sie resultiert aus einer erhöhten Aufnahme von Wasser in die Zellen und damit auch ins Gehirn (Schek, 2013b, S. 164 f.). Die D-A-CH-Referenzwerte für Natrium lauten bei erwachsenen Frauen und Männern 550 mg pro Tag (Heseker & Heseker, 2015).

Ab einer Zufuhr von mehr als 6 g pro Tag findet eine Überversorgung statt. Es kann bei Natrium-sensitiven Personen zur Austrocknung von Haut und Schleimhaut kommen, zu Ödemen und im Extremfall sogar zu Herzversagen (Schek, 2013b, S. 164 f.).

Tabelle 9 zeigt abschließend noch einmal die D-A-CH-Referenzwerte für die zuvor beschriebenen Mengen- und Spurenelemente für Erwachsene. Es wird zwischen Männern und Frauen unterschieden. Die Empfehlungen gelten pro Tag (Heseker & Heseker, 2015, S. 19).

Tabelle 9: D-A-CH-Referenzwerte für die tägliche Mineralstoff- und Spurenelementzufuhr (Heseker & Heseker, 2015, S. 19)

	Jod	Magnesium	Calcium	Eisen	Zink	Natrium
Frauen	200 bzw. 180 µg/ Tag*	310 bzw. 300 mg/ Tag**	1000 mg/ Tag	15 bzw. 10 mg/ Tag***	10 mg/ Tag	550 mg/ Tag
Männer	200 bzw. 180 µg/ Tag*	400 bzw. 350 mg/ Tag**	1000 mg/ Tag	10 mg/ Tag	10 mg/ Tag	550mg/ Tag

Tabelle 10 zeigt fettarme Lebensmittel als Quelle für kritische Mineralstoffe Jod, Magnesium, Calcium, Eisen, Zink (Schenk, 2013a, S.85 f.; Friedrich, 2015, S.150). Ergänzend hierzu wird außerdem Natrium aufgeführt.

Tabelle 10: Fettarme Lebensmittel als Quelle für kritische Nährstoffe (Schenk, 2013a, S.85 f.; Friedrich, 2015, S.150)

Kritische Mikronährstoffe	Lebensmittel
Jod	Seefisch, Meersalz und Muscheln Milch und Milchprodukte Eier Jodiertes Speisesalz
Magnesium	Getreideerzeugnisse: Weizenkeime, Hirse, Naturreis, Haferflocken, Hülsenfrüchte, Urbohnen, Mungobohnen, Kichererbsen, Linsen Gemüse: Spinat, Fenchel, Mais, Kohlrabi, Meerrettich, Erbsen Obst: Banane, Brombeeren, Himbeeren, Kiwi, Erdbeeren, Milchprodukte, Buttermilch, Magermilch
Calcium	Milchprodukte: Magerjoghurt, Magermilch, Kefir, Buttermilch, Molke Gemüse: Grünkohl, Fenchel, Brokkoli, Sellerie, Spinat, Hülsenfrüchte

	<p>Getreideerzeugnisse: Weizenkeime, Vollkornbrot, Haferflocken, Naturreis</p> <p>Obst: Orange, Kiwi, Mandarine, Brombeeren, Himbeeren</p>
Eisen	<p>Fleisch: Rehrücken, Kalbskotelett, Rinderfilet, Hühner- / Putenbrust</p> <p>Fisch: Sardine, Meeräsche, Zander, Hecht, Katfisch, Barsch</p> <p>Hülsenfrüchte (trocken): Urbohnen, Kichererbsen, Linsen, Mungobohnen</p> <p>Gemüse: Spinat, Mangold, Fenchel, Karotte, Feldsalat, Grünkohl, Erbsen, Zucchini, Endivie, Meerrettich, Brokkoli</p> <p>Obst: Beerenfrüchte, Kiwi, Aprikose</p>
Zink	<p>Fleisch/ Geflügel: Kalbsfilet, Schweinefilet, Rinderfilet, Putenbrust, Fasan</p> <p>Fisch/ Meeresfrüchte: frische Austern, Hecht, Meeräsche, Flunder, Kabeljau, Forelle</p> <p>Milchprodukte: Sauermilchkäse, Hüttenkäse, Buttermilch, Magerjoghurt</p> <p>Hülsenfrüchte (trocken): Urbohnen, Linsen, Limabohnen</p> <p>Getreideerzeugnisse: Weizenkeime, Weizenkleie, Haferlocken, Vollkornbrot, Nudeln</p> <p>Gemüse: Meerrettich, Erbsen, Mais, Brokkoli, Rosenkohl, Pastinake</p>
Natrium	<p>Hohe Gehalte: Gesalzene und geräucherte Lebensmittel, Schinken, Speck, Wurst, Hartkäse, Dosengemüse, Fertigsaucen, Brot</p> <p>Mittlere Gehalte: Fisch, Fleisch, Weichkäse, Eiern, Milch</p>

Im Freizeit-, Breiten- und Gesundheitssport ist Mineralwasser als Flüssigkeitsersatz im Training und Wettkampf die richtige Wahl. Wird in einem Umfang von 1-3 Stunden pro Woche trainiert, dann ist mehr die Quantität, also dass ausreichend getrunken wird entscheidend, als die Qualität. Hochmineralisierte Mineralwasser sind im Leistungssport empfehlenswert, für Freizeit- Breiten-, und Gesundheitssportler jedoch kein Muss. Die Empfehlung für ein für Sportler geeignetes Mineralwasser lautet: *„Ein für den Sport geeignetes Mineralwasser sollte ausgewogen mineralisiert sein, das heißt die Mineralstoffe Natrium, Chlorid, Kalium, Calcium und Magnesium in einer möglichst optimalen Menge enthalten und gleichzeitig einen hohen Gesamtgehalt an Mineralstoffen aufweisen (über 1500 mg/l) (Friedrich, 2015, S. 184).“*

Es lohnt sich somit für den Sportler beim Kauf des Mineralwassers auf den Gehalt an Mineralstoffen und Spurenelementen zu achten und diesen mit den Referenzwerten aus Tabelle 9 abzugleichen.

Aus Faustregel für den Flüssigkeitshaushalt gilt: pro kg Körpergewicht, dass durch Schwitzen in der Belastung verloren ging, sollten 1,2 l Flüssigkeit getrunken werden. Hierbei ist wie bereits erwähnt auch auf eine ausreichende Zufuhr mit Natrium zu achten, besonders in feuchtwarmen Klima wo besonders viel geschwitzt wird. Alkohol verzögert die Regenerationsdauer und sollte nicht zum Ausgleich des Flüssigkeitsverlust getrunken werden (Faude & Meyer, 2012, S. 8).

2.1.2 Die Ernährungspyramide als praktische Anleitung

Um die Verzehrsempfehlungen der einzelnen Makro- und Mikronährstoffe auf Lebensmittel zu übertragen, bedarf es eines grafischen Kommunikationsmodells. Im Wesentlichen haben sich bei dieser Darstellung der Kreis und das Dreieck durchgesetzt. Im Jahr 2005 wurde von der DGE eine Kombination aus beidem in Zusammenarbeit mit dem aid Infodienst entwickelt: die dreidimensionale Lebensmittelpyramide. Sie ist eine Kombination aus dem im Jahr 1955 entworfenen und ständig weiter entwickelten Ernährungskreis der DGE und der im Jahr 1992 durch das Landwirtschaftsministerium der USA populär gemachten Food-Guide-Pyramide. Der Ernährungskreis bildet im Gegensatz zu der Ernährungspyramide nur empfehlenswerte Lebensmittel ab (DGE e.V., 2013, Punkt 2.1, S. 1/11).

Für dieses Seminar wurde die Ernährungspyramide des aid Infodienst als Kommunikationsmodell gewählt. Das Wandmodell dieser Pyramide bietet eine einfache Übersicht über die empfohlenen Lebensmittelgruppen und deren Portionsgrößen. Somit können sowohl quantitative als auch qualitative Aussagen zu einer vollwertigen und gesunden Ernährung getroffen werden.

Die Lebensmittelpyramide des aid bildet nicht nur empfehlenswerte, sondern auch weniger empfehlenswerte Lebensmittel ab und vermittelt somit den Teilnehmern, dass alle Lebensmittel im richtigen Maße erlaubt sind. Mit Hilfe der Lebensmittel-Fotokarten kann ein Tagesplan einfach erstellt und optimiert werden. Lebensmittel können innerhalb ihrer Gruppe durch das Haken-System einfach ausgetauscht werden. Acht Lebensmittelgruppen, auf sechs Ebenen verteilt, bieten eine schnelle Übersicht und sind leicht verständlich. Mit Hilfe der Ampelfarben können Lebensmittel rasch bewertet werden. Die Portionsbausteine bieten die Möglichkeit das Essverhalten selbstständig zu erfassen, zu bewerten und zu optimieren.

Sowohl der Ernährungskreis der DGE als auch die dreidimensionale Ernährungspyramide bietet diese Möglichkeiten der individuellen Gestaltung des Tagesplans nicht. Der Ernährungskreis bildet darüber hinaus nur die empfehlenswerten Lebensmittel ab (Brüggemann, 2015; DGE e.V., 2013, Punkt 2.1, S. 1/11).

Als Ergänzung zur Ernährungspyramide des aid wurde die Lebensmittelpyramide für Sportlerinnen und Sportler der Schweizer Gesellschaft für Ernährung e.V. (SGE) ausgewählt.

Die Empfehlungen der Lebensmittelpyramide der SGE lauten, dass der Mehrbedarf an Energie, der durch Sport hervorgerufen wird, genauso durch eine abwechslungsreiche und vollwertige Ernährung ausreichend gedeckt wird, wie die durch das Schwitzen verloren gegangenen Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente. Diese Aussage deckt sich zu 100% mit den Empfehlungen der DGE.

Auch die Lebensmittelpyramide der SGE arbeitet, genauso wie die Ernährungspyramide des aid, mit Portionsgrößen und Lebensmittelgruppen. Sie wurde so entwickelt, dass der Mehrbedarf an Energie, der durch regelmäßigen Sport hervorgerufen wird, leicht umsetzbar durch zusätzliche Portionen gedeckt werden kann. Die in der Pyramide enthaltenen Empfehlungen basieren auf

Berechnungen zum Mehrbedarf an Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen, die durch den zusätzlichen Energiebedarf für Sport entstehen. Diese Werte wurden dann mit Hilfe von 168 Menüplänen in Portionen von Lebensmitteln umgerechnet. Seitdem die Pyramide im Jahr 2008 entwickelt und veröffentlicht wurde, konnte nicht aufgezeigt werden, dass die vorangegangenen Berechnungen nicht sinnvoll oder gar falsch waren.

Sie stellt somit die ideale Ergänzung zur Ernährungspyramide des aid dar.

Die Lebensmittelpyramide ist seit 2008 erfolgreich im Einsatz und hat sich seitdem vielfach bewährt (SSNS, 2014).

2.1.2.1 Die aid-Ernährungspyramide

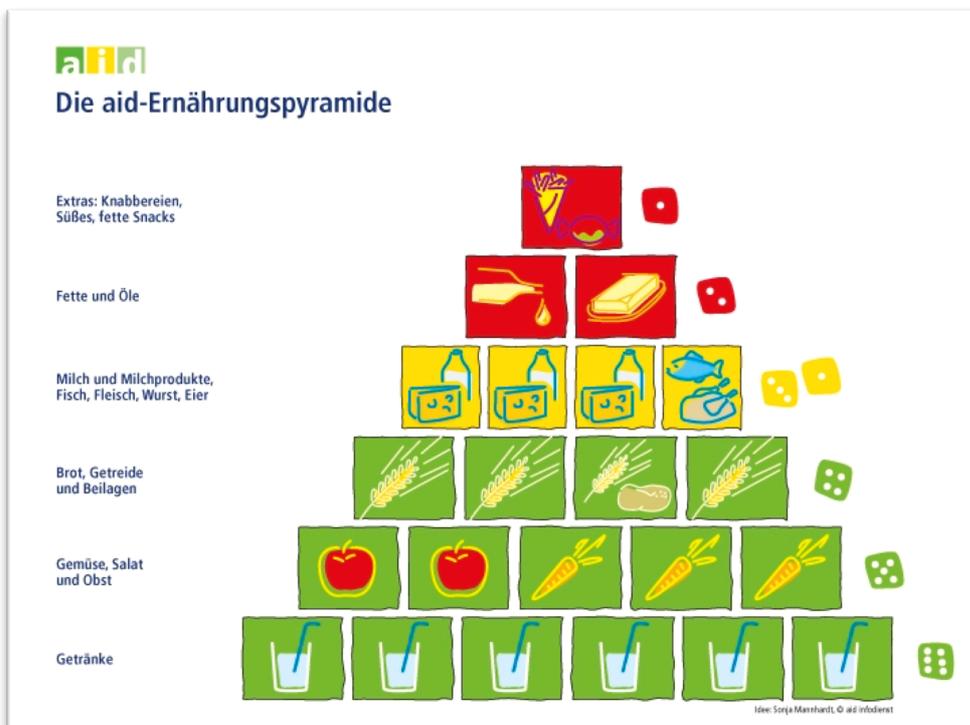


Abbildung 3: Die aid-Ernährungspyramide (Brüggemann, 2015)

Die aid-Ernährungspyramide ist ein alltagstaugliches Portionenmodell, welches auf den Empfehlungen des Forschungsinstituts für Kinderernährung in Dortmund (FKE) und den Referenzwerten der DGE aufbaut. Es ist somit wissenschaftlich fundiert.

Sie ist durch ihren Aufbau für jedermann verständlich, darüber hinaus ist durch die Zuordnung der Lebensmittel zu den Ampelfarben Grün für reichlich pflanzliche

Lebensmittel und Getränke, Gelb für mäßig tierische Produkte und Rot für sparsame Fette, fettreiche Lebensmittel und Extras eine selbstständige Bewertung ohne große Vorkenntnisse für den Verbraucher möglich.

Die Lebensmittelpyramide orientiert sich an der Esspraxis. Es gibt für jeden Tag Portionsempfehlungen nach der 6-5-4-3-2-1-Regel. Diese besagt 6 Portionen Getränke, 5 Portionen Obst und Gemüse, 4 Portionen Brot, Getreide und Beilagen, 3 Portionen Milch und Milchprodukte + 1 Portion Fleisch, Wurst, Fisch oder Ei, 2 Portionen Fette und Öle und 1 Portion Extras wie Süßes, fette Snacks und Alkohol. Die Portionsgröße wird durch das Handmaß, also das Maß der eigenen Hand für die richtige Portionsgröße festgelegt. Eine Portion entspricht bis auf bei wenigen Ausnahmen einer Hand voll. Grammangaben sind im Gegensatz zur Handportion im Alltag kaum umsetzbar. Die eigene Hand ist individuell und berücksichtigt je nach Geschlecht und Alter den unterschiedlichen Bedarf eines jeden Einzelnen. Ergänzend hierzu finden übliche Mengenangaben wie eine Scheibe oder ein Glas Verwendung.

Durch die Portionsmengen ist eine flexible und individuelle Gestaltung der täglichen Mahlzeiten möglich. Die aid-Pyramide wird seit Jahren erfolgreich in der Erziehung von Kindern und Jugendlichen in Schulen genutzt, hat sich aber auch für die Arbeit mit Erwachsenen bewährt.

Doch nicht nur einzelne Lebensmittel können in die zugehörigen Lebensmittelgruppen eingeteilt werden, auch zusammengesetzte Lebensmittel, bei denen auf den ersten Blick eine klare Einteilung in eine bestimmte Gruppe schwerfällt, wie beispielsweise ein belegtes Brötchen, eine Pizza Salami mit Cola oder eine Lasagne, können durch Analyse der einzelnen Bestandteile klar den Lebensmittelgruppen zugeordnet werden. So gehört eine Pizza Salami mit Cola in folgende Gruppen: Süßes und Extras, Milch und Milchprodukte, Fleisch, Fisch Wurst und Eier sowie Brot, Getreide und Beilagen und Gemüse, Salat. Es ist anzumerken, dass es mit Hilfe der Pyramide nicht zu einer starren Zuordnung um jeden Preis gehen soll, sondern vielmehr um eine Reflexion des täglichen Essverhaltens (Brüggemann, 2015).

2.1.2.2 Die Lebensmittelgruppen mit Mengenempfehlungen

Es wurde sich in den nachfolgenden zwei Tabellen 11 und 12 bewusst nur auf die Portion beziehungsweise Mengenangaben für Erwachsene bezogen, da das Seminarkonzept nur auf erwachsene Sportler ausgelegt ist. Zu Gunsten der Übersichtlichkeit wurden die Lebensmittelgruppen mit Mengenempfehlungen in zwei Tabellen aufgeteilt (Brüggemann, 2015).

Tabelle 11: Die aid-Ernährungspyramide Beiheft zum Pyramidenmodell: Was gehört wohin sowie Besonderheiten bei der Einteilung, Lebensmittelverzehrsmengen, Portionsgrößen Teil 1

Lebensmittelgruppe	Lebensmittelgruppe	Was gehört dazu?	Besonderheiten	Portion / Tag	Portionsgröße	das "Handmaß" für 1 Portion
Getränke		Mineralwasser, Leitungswasser, ungesüßter Kräuter- und Früchtetee, stark verdünnte Säfte, Kaffee (ungesüßt, o. Milch bis zu 4 kleine Tassen / Tag)	Was <u>nicht</u> in diese Kategorie gehört: unverdünnte Fruchtsäfte, zuckerreiche Getränke wie Limonaden, Eistee, Fruchtsaftgetränke, sind wie <u>Süßigkeiten</u> zu behandeln. Milch, Kakao gehören zu den <u>Milchprodukten</u>	6	280 ml	1 Glas
Gemüse, Salat		Gegartes Gemüse, Salate, Rohkost, Hülsenfrüchte: Bohnen, Kicher-/Erbsen, Linsen, Sojabohnen	Salat, Gemüsebeilage: möglichst frisch und fettarm in der Zubereitung. Wird bei Zubereitung Mayonnaise, Sahne o. Ä. verwendet, muss dies bei <u>Milchprodukten</u> o. <u>Fetten</u> berücksichtigt werden. TK-Gemüse, Gemüse aus Konserve zählt hinzu, ein Glas Gemüsesaft kann ab und zu eine Portion ersetzen	3	135 g	1-2 Hände voll
Obst		Obst am besten frisch und der Saison entsprechend, Trockenobst	Bei Trockenobst ist Portion durch den geringen Wasseranteil nur 1/5 so groß, stark gezuckerte Obstkonserven mit Saft zählen zu den <u>Süßigkeiten</u> , ein Glas Fruchtsaft kann ab und zu eine der zwei täglichen Obstportionen ersetzen	2	125 g	1-2 Hände voll
Brot, Getreide und Beilagen	Brot, Getreide (-flocken) Kartoffeln, Nudeln, Reis, Getreide (gekocht)	Brot, Brötchen, Körnermischungen, Getreideflocken, Müsli, Beilagen wie Reis, Nudeln, Kartoffeln	Gezuckerte Cornflakes u.a. Frühstückscerealien, alle stark gesüßten o. gerösteten Müslimischungen gehören nicht zu der Gruppe der Getreideprodukte,	3 1	70-100 g 200/250 g	1 Scheibe Brot bzw. 2 Hände voll Getreide (-flocken) 2 Hände voll

Tabelle 12: Die aid-Ernährungspyramide Beiheft zum Pyramidenmodell: Was gehört wohin sowie Besonderheiten bei der Einteilung, Lebensmittelverzehrsmengen, Portionsgrößen Teil 2

Lebensmittelgruppe	Lebensmittelgruppe	Was gehört dazu?	Besonderheiten	Portion / Tag	Portionsgröße	das "Handmaß" für 1 Portion	Anmerkungen
Milch und Milchprodukte	Milch	Milch, Joghurt, Kefir, Buttermilch, Quark, Käse (möglichst unter 45% Fett i. Tr. bzw. unter 20% absolut	Milch ist wegen ihres hohen Nährwertes kein Getränk und zählt nicht zu den Durstlöschern. Butter und Sahne werden zwar aus Milch gewonnen, bestehen jedoch Speck zählt zu den <u>Fetten</u> und <u>Ölen</u> . Besonders fettreich zubereitete Produkte wie panierte Schnitzel, Fischstäbchen und Nuggets zählen sowohl zur Gruppe von <u>Fleisch</u> , <u>Fisch</u> , <u>Wurst</u> und <u>Eiern</u> als auch zu <u>Fetten</u> und <u>Ölen</u>	3	250 ml	1 Glas	
	Joghurt Käse				150 g 30 g	1 Becher 1 Scheibe	
Fleisch, Fisch, Wurst, Ei	Fleisch			1	200 g	1 Handteller	Das Handmaß für die Eier berücksichtigt, dass Eier zum Teil "versteckt" über
	Wurst				30 g	1-3 Scheiben	
	Fisch				150- 200 g	1 Handteller	
Fette und Öle	Öl		Pommes frites, Reibekuchen usw. können wegen ihres Fettgehaltes zu Beilagen plus Fetten und Ölen gezählt werden (o. fettreiche	2	18/20 g	1,5 - 2 EL	
	Margarine, Butter				18/20 g	1,5 - 2 EL	
Extras	Süßes, Knabberien		Alle stark gezuckerten Produkte: gezuckerte Fertigmilchmischungen, Kindermilchprodukte, Süßgetränke (Limonaden, Colagetränke, Eistee, Fruchtsaftgetränke, viele "Trinkpäckchen", Energy-Drinks),	1	≤ 220/ 270 kcal	1 Stück, 1 Hand voll	Über Extras sollten pro Tag nicht mehr als 10% der Kalorien aufgenommen
	Alkoholische Getränke				10-20 g (reiner Alkohol)	1 Glas	

2.1.2.2 Die Lebensmittelpyramide für Sportlerinnen und Sportler der SGE

Die Lebensmittelpyramide der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung (SGE) unterscheidet sich von der Ernährungspyramide des aid nur marginal. Die Lebensmittelgruppen tragen leicht veränderte Namen, der Inhalt der Gruppen ist weitestgehend gleich.

Grundlage sind hier auch Getränke, es wird ebenfalls empfohlen den Flüssigkeitsbedarf mit ungezuckerten Getränken zu decken. Bei einem Sportumfang von mehr als fünf Stunden pro Woche wird pro Stunde Sport 400-800 ml mehr Flüssigkeit in Form von Sportgetränken empfohlen.

Die Empfehlungen für insgesamt fünf Portionen Obst und Gemüse sind gleich. Leicht abweichend sind die Empfehlungen für Beilagen wie Brot, Nudeln etc. Von der SGE werden insgesamt drei Portionen empfohlen, wovon zwei aus Vollkornprodukten bestehen sollten. Bei einem Sportumfang von mehr als fünf Stunden pro Woche wird pro Stunde Sport eine Portion mehr empfohlen. Die abweichenden Empfehlungen des aid lauten vier Portionen pro Tag, es wird nicht explizit darauf eingegangen, ob Vollkornprodukte verwendet werden sollen.

Von der SGE werden eine Portion Fleisch und drei Portionen Milchprodukte pro Tag empfohlen, dies deckt sich mit den Empfehlungen des aid.

Auch die Empfehlungen für Fette und Öle sind gleich, ergänzend wird hier für Sportler, die mehr als fünf Stunden Sport die Woche treiben, eine halbe Portion pro Stunde Sport als Mehrbedarf empfohlen.

Die Spitze der Pyramide bildet bei beiden Süßigkeiten, salzige Knabbereien, Alkohol. Die sogenannten Extras werden vom aid mit einer Portion pro Tag toleriert, die SGE empfiehlt diese Extras in Maßen zu genießen, macht aber keine genaue Mengenangabe.

Die SGE argumentiert, dass mit den Portionen aus der Basispyramide der Nährstoffbedarf auch in Hinblick auf Makro- und Mikronährstoffe wie Calcium oder Eiweiß ausreichend gedeckt ist. Gemüse und Obst kann bei guter Verträglichkeit auch in größeren Mengen als empfohlen ergänzt werden. Die pro Stunde Sport empfohlene zusätzliche Portion an Beilagen kann auch in Form von kohlenhydratreichen Riegeln, Kohlenhydrat-Gels oder Kohlenhydratreichen Getränken ergänzt werden. Hierbei ist ebenfalls auf die Verträglichkeit auch kurz vor Belastung zu achten.

Der empfohlene Mehrbedarf durch eine Belastung von mehr als fünf Stunden Sport pro Woche bezieht sich auf eine moderate sportliche Belastung. Die Mengenangaben sind Empfehlungen, welche an die individuellen Bedürfnisse des Athleten angepasst werden können.

2.1.3 Verdauung der Nährstoffe

Auf dieses Thema wird auf Grund der Komplexität nur kurz eingegangen. Es wird jedoch als wichtig erachtet, die Teilnehmer des Seminars auf die Magenverweildauer einiger Speisen hinzuweisen. Hierdurch wird das Wissen zur selbstständigen Mahlzeitenplanung im Alltag aber auch bei besonderen Ereignissen wie dem Wettkampftag vervollständigt.

Die Verweildauer im Magen von Lebensmitteln hängt von verschiedenen Faktoren ab. So kann zum einen der Fett- und Proteingehalt genannt werden, aber auch der Anteil an den verschiedenen Kohlenhydratarten wie Einfach-, Zweifach-, bis hin zu Vielfachzuckern und Ballaststoffen. Außerdem spielt auch die Energiedichte eines Lebensmittels, welche unter anderem auch vom Wasseranteil abhängt, eine wichtige Rolle. Die Temperatur von Lebensmitteln oder Getränken hat ebenfalls einen Einfluss. Kalte Getränke werden schneller vom Magen in den Dünndarm abgegeben als warme. Und auch die Menge, die auf einmal gegessen und/oder getrunken wird, hat einen Einfluss. Die Entleerung des Magens in den Dünndarm erfolgt umso schneller, je größer die im Magen befindliche Masse ist.

Tabelle 13 auf der nächsten Seite gibt einen ersten Einblick in die Verweildauer verschiedener Lebensmittel und Speisen. Die Einteilung dieser Lebensmittel erfolgt auf Grund deren Zusammensetzung, hängt also von der Energiedichte sowie von den Anteilen der enthaltenen Makronährstoffe ab (Schek, 2013a, S. 38; 2013b, S. 210; Raschka & Ruf, 2012, S. 50 ff.). Sie kann als Anhaltspunkt dienen. Im Abschnitt 2.1.5 Besondere sportliche Herausforderungen wird dann mit direkten Empfehlungen auf die Thematik näher eingegangen.

Es gilt festzuhalten, dass Mahlzeiten sowie Getränke vor allem vor und während des Wettkampfes aber auch vor und während des Trainings so gewählt werden sollten, dass keine Belastung durch diese erfolgt (Friedrich, 2015, S. 193 ff.).

Leistungseinbußen bei besonderen sportlichen Herausforderungen, ausgelöst durch Verdauungsprobleme, deren Ursachen in einer unzureichenden Mahlzeitenplanung und in einer Nichtberücksichtigung der Magenverweildauer verzehrter Lebensmittel liegen, kann so entgegengewirkt werden.

Tabelle 13: Verweildauer der Speisen im Magen (Schek, 2013a, S. 38; 2013b, S. 210; Raschka & Ruf, 2012, S. 50 ff.)

Feste Nahrung und Getränke	Verweildauer der Speisen im Magen
Kleine Mengen an Glukose oder Fruktose, isotonische Elektrolytegetränke, Honig, Traubenzucker	Bis zu 30 Minuten
Stilles Wasser, Mineralwasser ohne Kohlensäure, Tee, Kaffee, Cola-Getränke, Energieriegel mit Kohlenhydraten, Malzbier, Buttermilch	30 Minuten bis 1 Stunde
Gekochter Fisch, Reis, gekochte Milch, weiches Ei, Kakao, Joghurt, Fleischbrühe, Weißbrot, helle Brötchen, Banane, Müsli, Energieriegel mit Proteinen	1 bis 2 Stunden
Mischbrot, Kekse, Butterbrötchen, Kartoffeln, Rindfleisch, Gemüse, Apfel Rührei, Sahne, Nudeln	2 bis 3 Stunden
Schwarzbrot, Vollkornbrot, Bratkartoffel, Kohlrabi, Karotten, Spinat, hell gegrilltes Filet, Schinken, gekochtes Huhn, Beefsteak, Schweinefleisch, Nüsse, Käse, Obst, Salat	3 bis 4 Stunden
Gebratenes Steak, Hülsenfrüchte (Erbsen, Bohnen, Linsen) Braten (Geflügel, Wild), Gurkensalat, gebackene Speisen	4 bis 5 Stunden
Speck, Heringssalat, Pilze, Thunfisch, Schweinebraten, Pommes frites	5 bis 6 Stunden
Ölsardinen, Aal, Gänsebraten, fettes Fleisch, Grünkohl	Bis 7 Stunden

2.1.4 Besonderheiten im Kampfsport

Die Empfehlungen für die Relation der Hauptnährstoffe speziell für Kampfsportler liegt bei einem Anteil von 45-50 % Kohlenhydraten, 30-35 % Fett und 15-20 % Protein.

Auf Grund der Kraftbetonung ist der Proteinanteil höher zu Lasten des Kohlenhydratanteils. So unterscheiden sich beide Werte von den D-A-CH-Referenzwerten, die bereits im Makronährstoffteil dieses Seminarkonzeptes erläutert wurden (Raschka & Ruf, 2012, S. 33).

Sowohl für Leistungssportler, als auch für ambitionierte Breiten- und Freizeitsportler wird im Training lediglich eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr empfohlen. Feste Nahrung ist während des Trainings nicht notwendig. Nach dem Training wird eine kohlenhydrat- und eiweißreiche Kost empfohlen. Eine Menge von 0,8 g Kohlenhydrate pro kg Körpergewicht und Stunde Training sowie 0,4 g Protein pro kg Körpergewicht pro Stunde Training in den ersten 4-5 Stunden nach dem Training werden als ideal angesehen (Loon, Saris, Kruijshoop, & Wagenmakers, 2000, S.106 ff.).

Wie bereits eingangs erwähnt, stellen Kohlenhydrate den effektivsten Energielieferanten für Sportler dar. Sie dienen darüber hinaus auch der Energiebereitstellung für das Immunsystem und unterstützen, genauso wie Proteine, die Regeneration des Körpers insbesondere der Muskulatur.

Ein besonderes Augenmerk ist in diesem Zusammenhang auf den sogenannten Glukose-Alanin-Zyklus zu legen. Das Gehirn benötigt, um richtig zu funktionieren, genauso wie die roten Blutkörperchen einen gleichmäßigen Zufluss an Glukose.

Findet jetzt eine zu geringe Zufuhr an Glukose statt, etwa dadurch, dass durch intensive sportliche Belastung das gespeicherte Glycogen aufgebraucht ist, kann über einen Stoffwechselweg in der Leber, den sogenannten Glukose-Alanin-Zyklus, aus bestimmten Aminosäuren Glukose hergestellt werden. So wird weiterhin die gleichmäßige Glukosezufuhr sichergestellt. Da der Körper, wie bereits beschrieben, jedoch über keinen freien Aminosäurespeicher verfügt, werden Aminosäuren aus der Muskulatur abgebaut. Insbesondere bei Eins-zu-Eins-Sportarten, bei denen Psyche und Physis stark belastet werden, wozu nahezu alle Kampfsportarten zählen, werden bis zu 37% der bereit gestellten

Energie aus diesem Zyklus gewonnen. Dementsprechend ist es hier besonders wichtig, nach der Belastung dem Körper durch gezielten Eiweißkonsum die verlorene Masse wieder zuzuführen.

Somit ist die Reduktion des Kohlenhydratkonsums vor Wettkämpfen mit dem Ziel schnell relativ viel Gewicht zu verlieren kritisch zu sehen. Durch die Versorgung des Gehirns und der Blutkörperchen mit Glukose aus der Muskulatur findet ein kataboler (abbauender) Prozess statt, welcher in den seltensten Fällen erwünscht ist.

Darüber hinaus verringert sich erheblich die Immunkapazität durch den Abbau der Immunglobuline. Folge ist die verringerte Funktionsfähigkeit des Immunsystems, die dann beispielsweise zu einer Erkältung führen kann (Schek, 2013b, S. 83; Williams, 1997, S.).

Durch richtiges Trinken, wie z.B. von Mineralwasser, wird eine ausreichende Flüssigkeits- sowie Mineralstoffzufuhr gewährleistet. Im Leistungssport wird darüber hinaus eine Zufuhr mit kohlenhydratreichen Getränken empfohlen, da hiermit die Energiezufuhr realisiert werden kann.

Stilles Wasser, bzw. Getränke ohne Kohlensäure sind oftmals verträglicher als Getränke mit Kohlensäure (Friedrich, 2015, S.178).

In fast allen Kampfsportarten werden die Sportler nach ihrer Körpermasse klassifiziert. Es wird davon ausgegangen, dass der Wettkampf zwischen Gegnern der selben Gewichtsklasse ausgeglichener in Bezug auf Körpergröße, Kraft und Beweglichkeit ist (Franchini, Brito, & Artioli, 2012).

Die Zulassung in die unteren Gewichtsklassen wird oftmals als Voraussetzung für den Erfolg angesehen. Im Durchschnitt erfolgt eine Gewichtsreduktion von 5-10 % des Ausgangskörpergewichts in den Tagen oder Stunden vor dem Wettkampf. Diese drastische Gewichtsreduktion kann mit erheblichen gesundheitlichen Komplikationen sowie Leistungseinbußen einhergehen. Im schlimmsten Fall kann die drastische Gewichtsreduktion zum Tod des Athleten führen.

Auf Grund der gesundheitlichen Gefahren wird bei dem Wunsch des Wechselns in eine niedrigere Gewichtsklasse eine langfristige, langsame und damit auch nachhaltige Gewichtsreduktion empfohlen (Friedrich, 2015, S. 153 ff.).

Bei dem Wunsch des Gewichtsverlusts wird zunächst eine leichte Mischkost, welche sich an der Ernährungspyramide des aid Infodienst e.V. orientiert, empfohlen. Die Teilnehmer werden darauf hingewiesen, dass um eine Gewichtsreduktion herbeizuführen, ein Kaloriendefizit vorliegen muss. Ein Kaloriendefizit von 1000 kcal pro Tag führt rein rechnerisch zu einer Gewichtsabnahme von 1 kg Körpergewicht pro Woche. Bei einer kalorienreduzierten Diät ist darauf zu achten, dass die Zufuhr nicht unter 1200 kcal pro Tag liegt, da hierdurch der Bedarf an Vitaminen gerade gedeckt wird. Voraussetzung bei dieser sehr geringen Zufuhr ist eine strukturierte Mahlzeitenplanung und eine ausgewogene Zusammenstellung der Lebensmittel, um eine bestmögliche Versorgung mit allen lebenswichtigen Nährstoffen sicherzustellen (Schek, 2013a, S. 118). Ein Augenmerk sollte auch, wie bereits erwähnt, auf die Kohlenhydratzufuhr gelegt werden. Wie bereits angesprochen liegt allein der Bedarf des Gehirns und einiger anderer wichtiger Organe und Abläufe im Körper bei etwa 180 g pro Tag, was einer Menge von 720 kcal entspricht (1 g Kohlenhydrate enthalten etwa 4 kcal).

2.1.5 Besondere sportliche Herausforderungen

Vor einer sportlichen Belastung mit einer Dauer über 60 Minuten, ob Training oder Wettkampf, wird eine kohlenhydratreiche Mahlzeit mit moderatem Protein und geringem Fett und Ballaststoffanteil empfohlen. Der Kohlenhydratanteil kann bei 200-300 g liegen. Denkbar ist eine Kombination wie feine Haferflocken und Cornflakes mit fettarmer Milch oder feines Brot oder helle Brötchen mit süßem Aufstrich oder herzhaftem Belag, des Weiteren Laugenbrezeln, Nudel mit Tomatensoße oder Müsli- oder Fruchtriegel.

Direkt vor der Belastung sind leicht resorbierbare Kohlenhydrate unproblematisch, die Art des Zuckers kann hierbei frei gewählt werden, einzig auf den Anteil von Fructose sollte geachtet werden, dieser sollte nicht über 30% liegen.

Liegt eine individuelle Neigung zu Hyperglykämie vor, sollten 15-60 Minuten vor dem Wettkampf keine leicht resorbierbaren Kohlenhydrate wie Traubenzucker

gegessen werden. Unmittelbar nach dem Aufwärmen normalisiert sich der Blutzuckerspiegel jedoch bereits wieder.

Während einer andauernden Belastung über 90 Minuten kann durch eine Kohlenhydrataufnahme von 30-60 g pro Stunde über kohlenhydratreiche Getränke oder Gels und Müsliriegeln einer vorzeitigen Ermüdung vorgebeugt werden. Auch Traubenzucker, Bananen und Datteln sind geeignet, um dem sogenannten „Hungerast“ zu verhindern.

Neben dem ausreichenden Auffüllen der Energiespeicher ist auch das Flüssigkeitsmanagement entscheidend. Es wird insbesondere im Kampfsport empfohlen, am Wettkampftag nach dem Einwiegen, etwas 2-3 Stunden vor dem Wettkampf, sofort zu trinken. So sind Stilles Mineralwasser und isotone Elektrolyt-Kohlenhydrat-Getränke mit einem Anteil von 6-8 % Kohlenhydraten und 400 – 1100 mg Natrium pro Liter, natriumreiches Mineralwasser mit einem Anteil von mehr als 600 mg Natrium pro Liter empfehlenswert, ebenso leicht verdauliche Kohlenhydrate aus Quellen wie Bananen, Datteln oder Fruchtriegeln.

Zwischen den Kämpfen werden kleine und leicht bekömmliche Kohlenhydratportionen in Form von Bananenstücken, feinen Energieriegeln oder Fruchtschnitten empfohlen. Es sollte nach eigener Verträglichkeit getrunken werden: Schorlen oder Iso-Getränke (Raschka & Ruf, 2012, S. 52).

2.1.6 10 grundlegende Tipps

Angelehnt an die 10 grundlegenden Tipps für die Ernährung während der Wettkampf-Saison (Schek, 2013, S. 19 f.) erfolgen abschließend nachfolgende Tipps für Kampfsportler:

1. Bedarfsdeckende Energiezufuhr

In Zeiten der unmittelbaren Wettkampfvorbereitung oder bei lang andauernden Turnieren kann die Energieversorgung der Leistungssportler kritisch werden. Auch die Vereinbarung von beruflicher Tätigkeit und Training kann sich negativ auf die Energieversorgung der ambitionierten Freizeit- und Breitensportler auswirken. Die

Planung der Mahlzeiten im Voraus, sowie Vorkochen von Mahlzeiten kann hier eine ausreichende Versorgung mit Energie aber auch mit Mikro- und Makronährstoffen sicherstellen.

2. Adäquate Getränkeauswahl

Eine falsche Getränkeauswahl kann sich vor allem im Wettkampf negativ auf die Leistung auswirken. Unwohlsein, Bauchschmerzen und Durchfall können sowohl durch falsche Temperatur aber auch durch falsche Zusammensetzung hervorgerufen werden. Die Verträglichkeit sollte somit vorab geklärt werden, um jegliche körperliche Beeinträchtigung zu verhindern.

3. Bedarfsangepasste Kohlenhydratzufuhr

Eine Kohlenhydratzufuhr von 5-7 g pro kg Körpergewicht pro Tag gewährleistet gut gefüllte Glycogenspeicher. Es ist ratsam, die ausreichende Zufuhr mit Kohlenhydraten bereits im Vorfeld durch Ernährungsanalysen stichprobenartig zu prüfen.

4. Berücksichtigung der Qualität der Kohlenhydrate

Während und im Anschluss an die Belastung im Wettkampf wird durch Lebensmittel mit einem hohen Anteil an Zucker und Stärke, wie etwa Energieriegel, Bananen oder Trockenobst, aber auch durch Kohlenhydratgels und isotonische Getränke, die Glycogenresynthese gefördert.

Grundsätzlich werden im Alltag Produkte mit einem hohen Stärke- und Ballaststoffanteil empfohlen. Diese schützen auf Grund der geringeren Auswirkung auf den Blutzuckerspiegel vor dem sogenannten „Hungerast“.

5. Nicht zu viel Fett aber auch keine Fettphobie

Es wird im Schnellkraft- und Kampfsport ein Fettanteil der Nahrung von 25-30 % der Gesamtenergie pro Tag empfohlen. Hierbei sollte vor allem auf Lebensmittel zurückgegriffen werden, in denen essentielle Fettsäuren enthalten sind. Kaltgepresste Öle mit einem hohen Anteil an Omega-3-Fettsäuren bieten sich hier genauso an, wie magerer und fetter Seefisch. Nüsse und Mandel ergänzen die Lebensmittelauswahl.

6. Kein völliger Verzicht auf tierische Erzeugnisse

Ergänzend zu den bereits erwähnten fetten Seefischen, dienen mageres Fleisch sowie fettarme Milchprodukte als ideale und hochwertige Proteinlieferanten.

7. Maßvoller Umgang mit Convenience Food, Süßwaren und Alkohol

Bei der Auswahl der Lebensmittel sollte generell auf Abwechslung und Frische geachtet werden. Frisches Obst und Gemüse ist Obst- und Gemüsesäften vorzuziehen, doch wie bereits erwähnt kann ab und zu ein Glas Saft eine der empfohlenen Portionen ersetzen. Nüsse und Samen sind ein idealer Snack zwischendurch.

8. Überwachung des Vitamin- und Mineralstoffstatus

Liegt eine Zeit-Mengen-Problematik vor, kann auf Supplemente zurückgegriffen werden. Generell sollte jedoch zunächst immer versucht werden, den Bedarf durch eine abwechslungsreiche und ausgewogene Ernährung zu decken.

Blut- und/ oder Urinkontrollen geben Aufschluss darüber, ob ein Mangel an kritischen Mikronährstoffen wie Vitamin-D, Vitamine A, C und E sowie Folsäure, Vitamin B 6, Magnesium, Calcium, Eisen, Zink und Jod vorliegt.

9. Keine Radikaldiäten, kein Kalorienzählen

Gewichtsreduktionsdiäten sollten, sofern durch die geringere Körpermasse ein Leistungsvorteil zu erwarten ist, nur gemeinsam mit in Ernährungsfragen kompetenten Fachleuten durchgeführt werden. Wie bereits erwähnt bergen vor allem sogenannte Crash-Diäten, bei denen in sehr kurzer Zeit viel Gewicht verloren wird, erhebliche gesundheitliche Risiken. Darüber hinaus kommt es zu Leistungseinbußen.

10. Ernährung nicht dem Zufall überlassen

Eine ausreichend im Voraus geplante Wettkampfsaison beinhaltet nicht nur Trainingspläne, sie lässt auch genug Raum für Speisepläne und Mahlzeitenvorbereitung. Zwischenziele geben Orientierung, so kommt es am Ende, wenn es darauf ankommt, nicht zu Überraschungen und die Leistung kann optimal abgerufen werden.

2.2 Bedarfsanalyse

Kampfsport erfreut sich durch die Mischung aus Selbstverteidigung und Fitness großer Beliebtheit. Die Zahlen des Deutschen Olympischen Sportbundes DOSB sind eindeutig: Kampfsportarten wie Boxen oder Taekwondo schneiden beim Zuwachs in den letzten Jahren gut ab. Besonders mitgliedstark sind die Altersklassen von 19-26 Jahren und 27-40 Jahren. Insgesamt 75.000 Mitglieder, 5.000 mehr als 2016 in der Sparte Boxsport wurden hier im Jahr 2017 gezählt. Andere Kampfsportarten wie Judo, zählen sogar das doppelte: 150.000 Mitglieder, Taekwondo knapp 57.000 und Ringen 63.000 (Deutscher Olympischer Sportbund e. V., 2017). Auch eine Umfrage der Berliner Morgenpost unter 100 Jugendlichen ergab, dass Kampfsport immer beliebter wird (Berlin, 2011).

In der Einleitung zu diesem Seminarkonzept wurde bereits über die Problematik des Gewichtmachens bei Wettkämpfen in diesen Sportarten gesprochen. Dadurch, dass sich diese Sportarten immer größerer Beliebtheit erfreuen, wächst auch die Brisanz des Themas Gewichtsreduktion im Speziellen und von gesunder und ausgewogener Ernährung in diesen Sportarten allgemein.

Um die genaue Nachfrage nach einem Seminarkonzept wie diesem im Allgemeinen und dessen Umfang und Inhalt im Speziellen zu ermitteln, wurde nach wissenschaftlich fundierten Zahlen gesucht. Leider verlief die Suche auf Grund fehlender Untersuchungen zu dieser Thematik erfolglos.

Es wurde in Erwägung gezogen, die qualitative Methode Fokusgruppeninterviews innerhalb der Zielgruppe in verschiedenen Sportvereinen durchzuführen. Auf Grund des engen Zeitfensters konnte dies jedoch nicht realisiert werden.

Auf Grund der Faktenlage wird im weiteren Verlauf rein hypothetisch gearbeitet.

2.3 Angebotsdarlegung

Bei diesem Seminar handelt es sich um ein Konzept, welches auf wissenschaftlich fundierten Daten basiert und welches durch Ernährungsfachkräfte wie Ökotrophologen und zertifizierten Ernährungsberatern durchgeführt wird. Die

Inhalte des Konzeptes basieren auf den D-A-CH-Referenzwerten, Daten und Fakten aus Fachliteratur sowie den neuesten Studien höchster Evidenzklasse. Es kann so sichergestellt werden, dass das Wissen, das den Teilnehmern vermittelt wird, qualitativ hochwertig ist und bei richtiger Umsetzung eine nachhaltig positive Wirkung auf die beschriebenen Ziele, wie die Verbesserung der Leistungsfähigkeit und Regeneration hat.

Durch die Ausbildung beziehungsweise das Studium, das die Fachkräfte, die dieses Seminar durchführen, absolviert haben, wird versucht, eine möglichst hohe Qualität der Vermittlung der Informationen sicher zu stellen.

Durch die Qualität der Inhalte, die Didaktik des Seminars sowie der fundierten Ausbildung der Dozenten kann sichergestellt werden, dass bei den Seminarteilnehmern der größtmögliche Wissenszuwachs realisiert werden kann.

Die Umsetzung findet mit Hilfe der vollständigen Aufklärung der Teilnehmer zum Thema Grundlagen Ernährung im Kampfsport statt. Das Wissen wird durch praktische Beispiele gefestigt, bei denen die Teilnehmer selbstständig ihre Ernährung reflektieren und optimieren.

Die Vermarktung des Angebotes erfolgt über diverse Social-Media-Kanäle wie Facebook und Instagram. So ist es vorstellbar, dass auf Facebook eine Veranstaltung erstellt wird, zu der aktiv Menschen eingeladen werden, darüber hinaus wird via Facebook und Instagram aktiv für diese Veranstaltung geworben. Großen Kampfsportschulen und -vereine im Umkreis des Dozenten werden durch aktive Ansprache und Flyer über das Angebot informiert.

Die nachfolgende SWOT- (Stärken-Schwächen-) Analyse in Tabelle 14 zeigt übersichtlich noch einmal die Stärken und Schwächen des Angebotes auf (Behrens, 2017, S. 15 f.):

Tabelle 14: SWOT Analyse des Angebots

<p><u>Stärken (Strength):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Inhalte des Seminars basieren auf wissenschaftlich fundierten Daten - Seminar wird durch Fachkräfte mit validem Wissen und den Werkzeugen der richtigen Wissensvermittlung durchgeführt 	<p><u>Möglichkeiten (Opportunities):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Durch die Durchführung eines Grundlagenseminars eröffnet sich die Möglichkeiten eines weiterführenden Angebotes
<p><u>Schwächen (Weaknesses):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachkräfte sind teurer, potentiell Interessierte könnten durch den Preis abgeschreckt werden, ihnen muss der Mehrwert nahegebracht werden 	<p><u>Bedrohungen (Threats):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Andere Anbieter könnten nachziehen, auch ohne Fachpersonal, selbsternannte Ernährungscoaches könnten ähnliche Seminare zu einem günstigeren Preis anbieten

2.4 Situationsanalyse

Tabelle 15 stellt übersichtlich Möglichkeiten der Durchführung mit Rahmenbedingungen, Kosten und Räumlichkeiten sowie Materialien dar.

Tabelle 15: Möglichkeiten der Durchführung des Seminars

	Offenes Angebot	Gebuchtes Angebot	Gebuchtes, offenes Angebot
Genaue Beschreibung, Details	Offenes Angebot zu einem festen Termin, den der durchführende Dozent selbst bestimmt, die Teilnehmer werden durch	Das Seminar wird durch einen Sportverein o.Ä. gebucht, die Teilnehmenden sind eine zuvor festgelegte Gruppe an	Das Seminar wird durch einen Sportverein/ eine Mannschaft zu einem festen Termin gebucht, es können alle interessierten des Vereins/ der

	Werbung auf das Angebot aufmerksam gemacht und können unterschiedlichen Vereinen / Mannschaften angehören	Mitgliedern, Sportlern	Mannschaft teilnehmen
Teilnehmer	Alle Interessierten	Mitglieder eines Vereins, geschlossene Gruppe an Teilnehmern	Alle Interessiertes Mitglieder des Vereins/ der Mannschaft
Kosten-übernahme	Teilnehmer bezahlen direkt beim durchführenden Dozenten, Buchung findet über den Dozenten statt (dessen Homepage etc.)	Verein, der das Angebot für seine Mitglieder gebucht hat	Abstimmung mit dem Verein, der das Angebot seinen Mitgliedern zur Verfügung stellen möchte ob die Teilnehmer direkt beim Dozenten bezahlen oder ob die Kosten vom Verein übernommen werden
Räumlichkeiten	Der Dozent stellt Räumlichkeiten zur Verfügung	Wenn möglich stellt der Verein die Räumlichkeiten. Ist dies nicht möglich hat der Verein die Verantwortung passende	Wenn möglich stellt der Verein die Räumlichkeiten. Ist dies nicht möglich hat der Verein die Verantwortung passende Räumlichkeiten bereit

		Räumlichkeiten bereit zu stellen oder die Kosten hierfür zu übernehmen, sofern das Seminar in den Räumlichkeiten des Dozenten stattfindet.	zu stellen oder die Kosten hierfür zu übernehmen, sofern das Seminar in den Räumlichkeiten des Dozenten stattfindet.
Ausstattung, Materialien	Werden komplett durch den Dozenten gestellt	Werden teilweise durch den Dozenten gestellt, teilweise durch den Verein: Beamer & Leinwand, Pinnwand und Pins sowie Moderationskarten durch Verein sofern möglich, Laptop, Ernährungspyramiden-Flyer, Ernährungspyramidenmodell (2x), Mahlzeitenübersicht mit Tellerportionen für einen Tag (4x) durch Dozenten	Werden teilweise durch den Dozenten gestellt, teilweise durch den Verein: Beamer & Leinwand, Pinnwand und Pins sowie Moderationskarten durch Verein sofern möglich, Laptop, Ernährungspyramiden-Flyer, Ernährungspyramidenmodell (2x), Mahlzeitenübersicht mit Tellerportionen für einen Tag (4x) durch Dozenten

<p>Catering</p>	<p>Es findet eine Versorgung der Teilnehmer mit Getränken wie Wasser, Saft, Tee und Kaffee durch den Dozenten statt. Kosten hierfür sind in die Teilnehmergebühr eingerechnet. Es findet keine Versorgung mit Essen statt, hierfür sind die Teilnehmer selbst verantwortlich. Dies wird den Teilnehmern auch vor der Veranstaltung mitgeteilt</p>	<p>Das Catering erfolgt ggfs. durch den Verein selbst, es erfolgt in keinem Fall durch den Dozenten.</p> <p>Findet das Seminar in den Räumlichkeiten des Dozenten statt, ist es möglich Getränke, wie in Beispiel 1, bei Übernahme der Kosten durch den Verein, bereitzustellen. Es findet keine Versorgung mit einer Mahlzeit statt.</p>	<p>Das Catering erfolgt ggfs. durch den Verein selbst, es erfolgt in keinem Fall durch den Dozenten.</p> <p>Findet das Seminar in den Räumlichkeiten des Dozenten statt, ist es möglich Getränke, wie in Beispiel 1, bei Übernahme der Kosten durch den Verein (oder Umlage auf die Teilnahmegebühr der Teilnehmer), bereitzustellen. Es findet keine Versorgung mit einer Mahlzeit statt.</p>
------------------------	---	---	--

2.5 Didaktische Analyse

2.5.1 Zielgruppenanalyse

Nachfolgend wird zunächst eine stichwortartige Zielgruppenanalyse durchgeführt. Diese wird dann im Nachhinein ausführlich erklärt (Quilling & Nicolini, 2007, S.19 f.).

Persönlichkeitsmerkmale:

- Alter: 19 – 65 Jahre
- Geschlecht: Frauen und Männer
- Herkunft: keine Einschränkungen

Bildung:

- Schulabschluss: Haupt- und Realschulabschluss, Abitur
- Berufsausbildung: keine Vorkenntnisse
- Studium: nicht relevant

Kenntnisse:

- Berufserfahrung: keine Vorkenntnisse
- Fachkenntnisse/ Thematische Vorkenntnisse: keine Vorkenntnisse
- Allgemeine Erfahrungen mit Fortbildungen: keine Vorkenntnisse

Motivation:

- Eigenmotivation (intrinsisch): Verbesserung der eigenen Leistung, Optimierung der eigenen Leistung, leistungsfähiger sein
- Fremdmotivation (extrinsisch): Abgrenzung von der Konkurrenz, Motivation durch den Trainer, Erwartungen des Trainers, des Vereins, der Mannschaft, Erwartungen von Freunden und Familie

Bei dem Seminarangebot handelt es sich um ein Grundlagenseminar, welches auf drei verschiedene Art und Weisen angeboten wird.

Die intrinsische Motivation, also der Eigenantrieb etwas zu lernen, ist bei denjenigen Teilnehmern, die sich selbstständig für die Teilnahme an dem Seminar entscheiden, am höchsten. Umgekehrt ist die intrinsische Motivation bei denjenigen Teilnehmern, die aus Pflicht an diesem Seminar teilnehmen, am niedrigsten. (Meyerhoff & Brühl, 2016, S. 10).

Die Zahl der Kampfsportler wächst stetig und so wird die Konkurrenz auch immer größer. Das Streben nach einer besseren Leistung, um in diesem Konkurrenzkampf an der Spitze zu stehen, erfordert nicht nur ein gut geplantes Training, sondern über die Essenz hinaus auch die Führung eines guten Lebensstils. Hierzu gehört auch eine gut geplante Ernährung. Als extrinsische also von außen an den Teilnehmer herangeführte Motivation, kann somit die positive Abgrenzung von der Konkurrenz stehen. Als weiteren Punkt auf der Liste der extrinsischen Motivation stehen Erwartungen von Trainern aber auch von Vereins- oder Teamkollegen, Freunde und Familie.

Die Teilnehmer haben sich eventuell schon einmal mit dem Thema Ernährung auseinandergesetzt, sind jedoch keine Experten oder Fachkräfte.

Sie sind im Alter von 19-65 Jahren, das heißt sie sind nicht mehr im Wachstum und noch keine Senioren. Sie erfüllen die Kriterien eines „normalen und gesunden“ Erwachsenen. Die Referenzwerte der einzelnen Makro- und Mikronährstoffe sind explizit auf das Geschlecht und die Altersgruppen abgestimmt.

Das Angebot richtet sich sowohl an Frauen als auch an Männer.

Es gibt keine Einschränkungen bezüglich der Herkunft. Da das Seminar in der deutschen Sprache konzipiert und verfasst ist, wäre es wünschenswert, dass die Teilnehmer der deutschen Sprache mächtig sind, da es sonst zu Verständigungsschwierigkeiten kommen könnte.

Um an diesem Grundlagenseminar teilzunehmen ist es nicht zwingend notwendig einen bestimmten Schulabschluss absolviert zu haben. Es ist wünschenswert, dass die Teilnehmer offen sind, Neues zu lernen und auszuprobieren.

Es sind keine beruflichen Vorkenntnisse notwendig, ebenso kein Studium.

Weitere Kenntnisse wie Berufserfahrungen, Fachkenntnisse im Bereich Ernährung und Sport sowie allgemeine Erfahrungen mit Fortbildungen sind ebenfalls nicht erforderlich, da es sich um ein Grundlagenseminar handelt.

2.5.2 Bildungsformat

Das Bildungsangebot wird in Form eines eintägigen interaktiven Workshops stattfinden.

Es ist denkbar, dass anschließend an dieses Grundlagenseminar ein weiteres Angebot in Form eines vertiefenden Workshops entwickelt wird.

Die Teilnehmerzahl ist auf 15-20 begrenzt. Durch diese Gruppengröße wird sichergestellt, dass auf alle Teilnehmer ausreichend eingegangen werden kann. Die Gruppengröße macht es möglich, dass auch gut in kleinen Untergruppen gearbeitet werden kann, vorstellbar ist eine Teilung durch vier wobei sich dann vier bis fünf Teilnehmer innerhalb einer Kleingruppe ergeben würde.

2.5.3 Lernzieltaxonomie und -hierarchie

Die Definition von Lernzielen unterstützt die Entwicklung eines Seminarconceptes. Es wird grundsätzlich zwischen drei verschiedenen Lernzielbereichen unterschieden: den kognitiven Lernzielen, den psychomotorischen Lernzielen und den affektiven Lernzielen. Innerhalb eines jeden Bereiches gibt es eine Abstufung beziehungsweise einen Schwierigkeitsgrad. Dies wird auch als Lernzieltaxonomie bezeichnet. So baut die nächst höher gelegene Stufe des Lernzieles auf der vorhergehenden Stufe auf und schließt diese mit ein.

Kognitive Lernziele beziehen sich auf das Verstehen, Problemlösung und Kenntnisse also auf geistige Fähigkeiten. So können Probleme erkannt, analysiert und gelöst werden, Kenntnisse sollten im Gedächtnis gespeichert und reproduziert werden. Die niedrigste Stufe der Erreichung von kognitiven Lernzielen ist es, Fakten aus dem Gedächtnis in gleicher Form wieder zu geben, wie sie gelernt wurde. Die höchste Stufe ist die Bewertung. Zwischenstufen sind nachfolgend nach Wissen: verstehen, anwenden, analysieren, synthetisieren bis hin zu beurteilen (Pluntke, 2013, S. 94 ff.).

Tabelle 16 gibt eine Übersicht über die kognitive Lernzieltaxonomie.

Tabelle 16: Kognitive Lernzieltaxonomie (Pluntke, 2013, S. 96)

	Taxonomie	Lernziele
K1	Wissen	Die Teilnehmer können die Makronährstoffe genauso definieren wie deren Funktion im Körper und welche Lebensmittel besonders reich an einzelnen

		<p>Makronährstoffen sind.</p> <p>Die Teilnehmer können die Mikronährstoffe, die für den Sportler besonders wichtig sind auflisten. Sie wissen um die Bedeutung der Mikronährstoffe für die Gesundheit. Sie wissen auch, wo sie die Referenzwerte zu den Makro- und Mikronährstoffen finden können.</p> <p>Die Teilnehmer können den Aufbau der Ernährungspyramide mit Unterteilung der einzelnen Lebensmittelgruppen wiedergeben, wenn diese vor ihnen hängt/ liegt. Sie können Lebensmittel den einzelnen Lebensmittelgruppen zuordnen.</p> <p>Die Teilnehmer wissen, dass durch Sport ein Mehrbedarf an einzelnen Makronährstoffen entsteht und können diesen mit Hilfe des Portionsmodells der Ernährungspyramide decken.</p> <p>Die Teilnehmer können einen Tagesplan mit Hilfe der Tellerebene auf die Ernährungspyramide übertragen.</p>
K2	Verstehen	<p>Die Teilnehmer können erklären, warum es insbesondere für Sportler wichtig ist, den Bedarf der einzelnen Makro- und Mikronährstoffe zu decken. Sie verstehen, dass sowohl ein Mangel an Makro- als auch an Mikronährstoffen zu Leistungseinbußen und verlangsamter Regeneration führen kann, sowie zu verschiedenen Krankheitsbildern.</p> <p>Die Teilnehmer können begründen, dass eine vielseitige und vollwertige Ernährung ausreichend ist und dass es nicht notwendig ist, die Ernährung durch Supplemente zu ergänzen.</p>
K3	Anwenden	<p>Die Teilnehmer können im ersten praktischen Teil das gelernte Wissen zum Thema Makronährstoffe anwenden. Dadurch, dass sie wissen, welche Lebensmittel besonders kohlenhydrat-, protein-, oder fettreich sind, fällt es ihnen in diesem Teil leicht, Fotokarten, auf denen jeweils ein Lebensmittel abgebildet ist, der jeweiligen Kategorie</p>

		<p>zuzuordnen.</p> <p>Die Anwendung des Wissens um die Zugehörigkeit der einzelnen Lebensmittel zu den Kategorien der Ernährungspyramide erfolgt auch im zweiten praktischen Teil. Den Teilnehmern ist es auf Grund des Wissens möglich, Lebensmittel innerhalb der gleichen Gruppe auszutauschen.</p>
K4	Analysieren	<p>Die Teilnehmer analysieren im zweiten praktischen Teil den Tagesplan eines Gruppenmitgliedes. Sie festigen somit die Grundlagen des Aufbaus der Pyramide und die Einteilung der Lebensmittel in die Gruppen. Da sie über das Wissen verfügen, wie die Empfehlungen für wie viele Portionen in welchem Umfang pro Tag von welcher Lebensmittelgruppe lauten, fällt es den Teilnehmern leicht, das Essverhalten der Beispielperson zu analysieren.</p>
K5	Synthetisieren	<p>Durch die Analyse des Essverhaltens der Beispielperson wird den Teilnehmern das Werkzeug mit an die Hand gegeben, um ihr eigenes Essverhalten zu optimieren. Mit Hilfe dieses Wissens können sie ihre eigenen Mahlzeiten besser beziehungsweise neu planen.</p>
K6	Beurteilen	<p>Sie können am Ende in der Diskussion, die sich an die zweite praktische Phase anschließt, die Mahlzeitenpläne der anderen Gruppen beurteilen und einschätzen, ob die Optimierungen sinnvoll sind. Sie können auch ihre eigenen Mahlzeitenpläne gegenüber den anderen durch eine auf dem gelernten Wissen basierenden, sinnvollen Argumentation verteidigen.</p>

Psychomotorische Lernziele sind Lernziele, die mit Tätigkeiten in Verbindung gebracht werden. Sie beziehen sich somit auf manuelle und motorische Fähigkeiten. Der niedrigsten Stufe entspricht das einfache Nachahmen einer Tätigkeit. Wird das Gelernte jedoch auf eine vergleichbare Tätigkeit übertragen so hat der Lernende eine neue Stufe erreicht. Je höher die Komplexität des Handlungsablaufes, desto höher ist auch die Stufe des erreichten

psychomotorischen Lernzieles. So lauten die einzelnen Stufen in aufsteigender Reihenfolge: Imitation, Manipulation, Präzision, Handlungsgliederung und Naturalisierung.

Die Erfüllung psychomotorischer Lernziele erfolgt durch die bewusste neue Handlung beziehungsweise das bewusste Einsetzen der neu gelernten Verhaltensweise. Die Erfüllung wird sich teilweise erst nach Beenden des Seminars in Alltagssituationen zeigen, auf Grund dessen ist dieser Teil nicht so ausführlich formuliert wie die anderen.

Tabelle 17 gibt eine Übersicht über die psychomotorische Lernzieltaxonomie

Tabelle 17: Psychomotorische Lernzieltaxonomie (Pluntke, 2013, S. 97)

	Taxonomie	Lernziele
P1	Imitation	Die Teilnehmer können im ersten praktischen Teil, der sich an die Makronährstoffe anschließt Lebensmittelfotokarten den passenden Kategorien kohlenhydratreich, eiweißreich und fettreich zuordnen.
P2	Manipulation	Die Teilnehmer können im zweiten praktischen Teil nach dem Input zur Ernährungs- und Lebensmittelpyramide den Beispiel-Mahlzeiten-Tagesplan eines Gruppenmitgliedes mit Hilfe der Lebensmittelfotokarten und der Tellerebene nachempfinden. Sie können die Tellerebene dann auf die Ernährungspyramide übertragen.
P3	Präzision	Die Zuordnung der Lebensmittelfotokarten im ersten Teil findet selbstständig statt, ebenso die Erstellung des Tages-Mahlzeitenplanes
P4	Handlungsgliederung	Die Teilnehmer können den Tages-Mahlzeitenplan des Gruppenmitgliedes selbstständig auf seine Vollständigkeit prüfen und optimieren
P5	Naturalisierung	

Affektive Lernziele sind Lernziele, werden durch bestimmte Einstellungen und Werte, Haltungen, Motivation und Gefühle erfüllt. Die niedrigste Stufe, die erreicht werden kann, wäre die Bewusstwerdung einer Tatsache oder eines Problems. Hat der Teilnehmer ein eigenes Wertesystem aufgebaut und kann Schlussfolgerungen ziehen und seiner Tätigkeit entsprechend handelt, hat er eine höhere Stufe erreicht. Der Teilnehmer hat bestenfalls eine neue Einsicht oder Einstellung gewonnen, die er in Zukunft beibehalten wird. Die einzelnen Stufen sind gegliedert in den Grad der Verinnerlichung von Aufmerksamkeit, Reagieren, Werten, Organisieren bis hin zu Persönlichkeitsbildung (Meyer & Stocker, 2011, S. 2; Pluntke, 2013, S. 94 ff. ; Quilling & Nicolini, 2007, S. 21)

Die Tabelle 18 zeigt die affektive Lerntaxonomie.

Tabelle 18: Affektive Lerntaxonomie (Pluntke, 2013, S. 97)

	Taxonomie	Lernziel
A1	Aufmerksamkeit	Den Teilnehmern wird durch die Vermittlung der Grundlagen bewusst, was eine vollwertige und ausgewogene Ernährung beinhaltet und welche Vorteile sich für sie daraus ergeben. Wir werden darauf aufmerksam, wie einfach sich das Gelernte in ihren Alltag integrieren lässt.
A2	Reagieren	Die Teilnehmer sind durch das Gelernte bereit etwas zu ändern. Sie können durch die zweite praktische Übung den Tagesplan einer Beispielperson optimieren und machen sich somit auch bereit dazu etwas an ihrer eigenen Ernährung zu verändern.
A3	Werten	Die Teilnehmer akzeptieren das Gelernte als Standard an. Sie stimmen dem Wissen zu und sind bereit dazu, es auf ihre Ernährung anzuwenden.
A4	Organisieren	Die Teilnehmer prüfen in der zweiten praktischen Übung den Beispiel-Plan eines Teilnehmers. Mit Hilfe des erlangten Wissens können sie den Plan beziehungsweise die im Plan enthaltenen Lebensmittel

		und/ oder Portionsgrößen einstufen und gegebenenfalls ersetzen.
A5	Persönlichkeits- bildung	Die Teilnehmer sind überzeugt davon, dass sie selbstständig durch das Gelernte ihr eigenes Essverhalten und ihre eigene Ernährung optimieren und auf ihre persönlichen Bedürfnisse hin anpassen können. Ein neu gelernter Grundsatz ist zudem, dass eine vollwertige und ausgewogene Ernährung leicht umsetzbar ist und dass man auf nichts verzichten muss, solange das richtige Maß eingehalten wird.

Neben der Lernzieltaxonomie kann die Lernzielhierarchie definiert werden. Sie spiegelt die Über- und Unterordnung der Lernziele wider und gibt die Aufeinanderfolge an. Es wird zunächst ein Gesamtziel oder auch Richtziel definiert, welches in mehrere Teil- oder Grobziele aufgegliedert wird. Diese werden dann wiederum in Feinziele aufgeteilt.

Das Richtziel definiert grob das gewünschte Endresultat. Der Grad der Genauigkeit ist niedrig und es umreißt die gewünschten Qualifikationen nach Abschluss des Seminars.

Das Richtziel für dieses Seminar lautet, dass die Teilnehmer wissen, was eine gesunde, vollwertige und ausgewogene Ernährung für Kampfsportler ausmacht.

Um ein Richtziel zu erreichen, wird es in mehrere **Grob- beziehungsweise Teilziele** unterteilt. So muss am Ende die Summe der Grobziele das Richtziel abdecken. Grobziele beschreiben wesentliche Verhaltensweisen der Teilnehmer. Aus dem oben genannten Richtziel können nun folgende Grobziele abgeleitet werden: die Teilnehmer des Seminars wissen genau, welche Faktoren bei einer gesunden und ausgewogenen Ernährung eine Rolle spielen. Sie wissen was vollwertig bedeutet. Sie wissen auch, welchen Einfluss der Sport auf ihren Körper hat und wie sich ihr Bedarf an bestimmten Nährstoffen durch den Sport verändert.

Auf Basis dieser Grobziele können nun die Feinziele abgeleitet werden. So beziehen sich Feinziele auf konkrete Unterrichtsinhalte. Die zuvor definierten

kognitiven, psychomotorischen und affektiven Lernziele, die die Teilnehmer erwerben sollen werden durch die Feinziele beschrieben (Pluntke, 2013, S. 96 ff.).

2.5.4 Methoden

Mit den Methoden wird der Weg beschrieben, mit dem die zuvor definierten Ziele erreicht werden. Es gibt viele unterschiedliche Arten von Methoden. So zählt der Workshop an sich oder auch das Seminar zu den **Makromethoden**. Es beschreibt den groben Umfang in dem das Lernen stattfindet. Zu den **Mesomethoden** zählen die Sozialformen Einzel-, Gruppen-, Partner-, oder Plenumsarbeit aber auch die Aktionsformen Vortrag, Fallbeispiel Unterrichtsgespräch, Rollenspiel, Praxis und Diskussion (Pluntke, 2013, S. 120 ff.).

Die im Seminarkonzept verwendeten **Sozialformen**, die zu den **Mesomethoden** zählen sind **Gruppen-** und **Plenumsarbeit**.

Es ist wichtig zu Beginn anzumerken, dass in den Zeiten, in denen Plenumsarbeit durchgeführt wird, der Dozent also im Mittelpunkt steht und vorträgt, die Zeitspanne nie länger als 20 Minuten andauert. Stehen hingegen die Teilnehmer im Mittelpunkt, handelt es sich um eine Gruppenarbeitsphase so dauert die Zeitspanne mindestens 20 Minuten an, damit sich die Teilnehmer ausreichend austauschen können.

Die Plenumsarbeit stellt die Arbeit mit der gesamten Gruppe dar (Meyerhoff & Brühl, 2016, S. 66; Pluntke, 2013, S. 126 f.).

So wird diese Methode zu Beginn des Seminars genutzt, um allen Teilnehmern gleichermaßen das Wissen zum Thema Makro- und Mikronährstoffe zu vermitteln. Sie bietet den Vorteil einer schnellen und einheitlichen Informationsweitergabe. Durch die Plenumsarbeit wird zur Sicherung wichtiger Lerninhalte genutzt, im Seminar werden hierzu als Hilfsmittel eine Pinnwand, eine Leinwand und Beamer für die Präsentation sowie das Wandmodell der Ernährungspyramide genutzt.

Auch im zweiten Teil des Seminars wird zunächst die Plenumsarbeit genutzt, um die Teilnehmer alle auf den gleichen Wissensstand bezüglich der Ernährungspyramide und dessen Anwendung zu bringen.

Nach der Mittagspause wird es zur Auflockerung und Aktivierung der Teilnehmer eine weitere Großgruppen beziehungsweise Plenumsarbeitsphase geben. Auf

dem sogenannten Wissensbazar werden Moderationskarten mit je einem Begriff auf einem großen Tisch oder dem Boden in der Mitte des Raumes ausgelegt. Bei den Begriffen handelt es sich nur um Begriffe, die in den vorherigen Inputteilen verwendet wurde (Meyerhoff & Brühl, 2016, S. 184). Die Teilnehmer werden dazu aufgefordert, sich je zwei Begriffe aufzugreifen und sie dann kurz zu erklären. Sie können so ihr eigenes Wissen überprüfen. Es findet eine Kontrolle ohne Angst statt, da die Teilnehmer zu den Begriffen greifen können, zu denen sie etwas wissen.

Die Gruppenarbeit findet in Kleingruppen von 4-5 Personen in diesem Seminar statt. Dies hat den Vorteil, dass die Gruppe so klein ist, dass alle Gruppenmitglieder eingebunden werden. Kleine Gruppen arbeiten oftmals effektiver als große Gruppen (Pluntke, 2013, S. 124 ff.).

Die Gruppen werden dazu angeleitet aktiv das gelernte Wissen umzusetzen. Nach dem ersten Input-Teil zum Thema Makronährstoffe werden die Teilnehmer in Kleingruppen aufgeteilt und bekommen die Aufgabe, einen Stapel Lebensmittelfotokarten in die Kategorien kohlenhydratreich, proteinreich und fettreich einzuteilen. Durch die Arbeit mit Lebensmitteln wird versucht, so praxisnah wie möglich zu arbeiten, das gelernte Wissen zu festigen und reproduzierbar auf andere Sachverhalten zu machen.

In der zweiten Gruppenarbeitsphase werden die Teilnehmern dazu angeleitet, einen kompletten Tagesmahlzeitenplan eines Gruppenmitgliedes zunächst auf der Tellerebene mit Hilfe der Lebensmittelfotokarten nachzuempfinden, auf die Ernährungspyramide zu übertragen und dann mit Hilfe des gelernten Wissens zu optimieren. Am Ende dieser Kleingruppenarbeitsphase stellen die Gruppen dann ihre Ergebnisse gegenseitig in der gesamten Gruppe vor. Eine Diskussion in der Großgruppe über die Ergebnisse schließt diesen Teil des Seminars ab.

Ebenfalls zu den **Mesomethoden** zählen die **Aktionsformen**. Die hier verwendeten Aktionsformen sind der **Vortrag**, die **Diskussion**, die Anwendung in die **Praxis** und das **Unterrichtsgespräch**.

Zu Beginn wird in der Großgruppe durch die Fragenpinnwand die Hinführung auf das Thema realisiert. Diese Art des **Unterrichtsgesprächs** dient der Erkundung

des bei den Teilnehmern bereits vorhandenen Wissens (Pluntke, 2013, S. 128). Die Teilnehmer werden dazu aufgefordert, ihre Erwartungen und Wünsche und ihr vorhandenes Wissen stichwortartig zu den Grundlagen Ernährung im Kampfsport auf Moderationskarten zu notieren und diese dann in die zwei Themen-Bereiche an die Pinnwand zu heften. Im Themen-Bereich vorhandenes Wissen dürfen auch stichwortartig Behauptungen aufgestellt werden, die geklärt werden sollen.

Am Ende des Seminars wird die Fragenpinnwand noch einmal hervorgeholt und es wird gemeinsam mit den Teilnehmern geschaut, welche Begriffe noch offengeblieben sind. So wird den Teilnehmern zum einen gezeigt, was sie alles gelernt haben, zum anderen dient die Fragenpinnwand auch zur Einleitung des Feedbacks durch die Teilnehmer an den Dozenten. Mit der Frage, ob die genannten Erwartungen erfüllt wurden, oder was der Dozent bei dem nächsten Seminar besser machen könnte, findet hier die Überleitung zum Feedbackteil statt.

Anschließend an die Hinführung findet dann der erste Input-Teil zu den Makro- und Mikronährstoffen statt. Realisiert wird dies abwechselnd durch die Aktionsform Unterrichtsgespräch und **Vortrag** (Pluntke, 2013, S. 129 ff.). Zunächst werden die Teilnehmer bei den Makronährstoffen jeweils dazu aufgefordert, die Lebensmittel zu nennen, die sie heute zum Frühstück gegessen haben und von denen sie denken, dass die beispielsweise besonders kohlenhydratreich waren. Anschließend wird dann in diesem Beispiel der Input-Teil Kohlenhydrate durch den Dozenten vorgetragen.

Die Aktionsform Vortrag wird ebenfalls genutzt, um den Teilnehmern das Wissen zur Ernährungspyramide und dessen richtigen Einsatz zu vermitteln. Es wird im Zuge dessen auch die Lebensmittelpyramide der SGE mit dem Modell des Mehrbedarfs durch Sport geklärt.

Die letzten Teile des Seminars, die durch die mit Hilfe der Aktionsform Vortrag durchgeführt werden, sind die Besonderheiten der Ernährung im Kampfsport, Ernährung bei besonderen sportlichen Herausforderungen sowie abschließend die 10 grundlegenden Tipps.

Als weitere Aktionsformen sind die Übertragung in die **Praxis** und die **Diskussion** zu nennen. Das Üben und Anwenden von bestimmten Handlungsabläufen wird

durch die Praxis gefestigt. Sie finden direkt nacheinander anschließend im zweiten Teil statt, in dem zunächst die Teilnehmer dazu aufgefordert werden, den Mahlzeiten-Tagesplan eines Gruppenmitgliedes zu optimieren. Danach stellt jede Gruppe ihre Ergebnisse vor und in einer abschließenden Diskussion wird über die Ergebnisse gesprochen.

Die Diskussion bietet die Möglichkeit, dass jeder Teilnehmer sein Wissen und seine Meinung zu einem bestimmten Thema äußern kann (Pluntke, 2013, S. 135). Ein gewünschter Effekt während der Diskussion aber auch der allgemeinen Arbeit in der Gruppe ist der sogenannte Synergieeffekt. Gemeint ist das Ermöglichen von vielen verschiedenen Denkansätzen und somit das Hervorbringen neuer Ideen, welches bestenfalls dadurch verstärkt wird, dass es sich um heterogene Teilnehmergruppe aus verschiedenen Kampfsportarten handelt (Gordalla & Baumann, 2014, S. 14).

Das Auswählen der Lebensmittelkarten passend zu den Themenbereichen kohlenhydratreich, proteinreich und fettreich kann ebenfalls theoretisch der Kategorie Übertragung in die Praxis zugeordnet werden und bleibt deshalb nicht unerwähnt.

2.5.5 Medien

Die im Seminar verwendete Medien können auch als Bausteine der Visualisierung bezeichnet werden. Um eine Visualisierung herzustellen, müssen logisch aufgebaute Informationen mit einer physikalischen Quelle verbunden werden. Dies kann durch verschieden Medien erfolgen (Seifert, 2008, S. 14).

Medien können unterschiedlich kategorisiert werden. So wird zunächst zwischen personalen, nichtpersonalen und technischen Medien unterschieden.

Die **personalen Medien** sind an den Dozenten gebunden. Der Dozent selbst ist der Träger der Information und kann somit auch gezielt interaktiv und situativ reagieren. In diesem Seminarkonzept wird in den Inputteilen mit dieser Kategorie gearbeitet.

Bei **nichtpersonalen Medien** handelt es sich um Arbeitsblätter oder Fachbücher also um materielle Informationsträger. Im Seminarkonzept kann in dieser

Kategorie das Pyramidentagebuch-Arbeitsblatt genannt werden, sowie der Din A-5 Flyer der Ernährungspyramide. Beides findet sich im Anhang.

Bei den **technischen Medien** handelt es sich etwas um Beamer oder Tageslichtprojektoren. Mit Hilfe von technischen Medien können zwar Informationen übertragen werden, sie enthalten jedoch selbst keine. Verwendete technische Medien sind Beamer und die Pinnwand.

Nichtpersonale- und technische Medien werden zusätzlich in vier verschiedene Medienklassen unterteilt: **Auditiv, Visuell, Audio-Visuell und Haptisch**.

In diesem Seminarkonzept wurden keine Auditiven und keine audiovisuellen Medien genutzt. Beispiele hierfür wären eine CD oder ein Lehrfilm.

Die genutzten **visuellen Medien** sind: Pinnwand mit Moderationskarten, Pyramiden-Tagebuch, Din A5 Flyer der Ernährungspyramide, Beamer und Leinwand, die Power-Point-Präsentation.

Die genutzten **haptischen Medien** sind: der Ball in der Vorstellungsrunde, das Wandmodell der Ernährungspyramide, die Lebensmittelfotokarten, die Moderationskarten, die Tellerebene (Pluntke, 2013, S. 138 f.).

Im Anhang finden sich folgende Medien: Das Pyramidentagebuch, der Din A5 Flyer der Ernährungspyramide sowie das Modell der Tellerebene.

Im Seminarplan werden die genutzten Medien mit Einsatzzeitpunkt und Methode übersichtlich aufgeführt.

2.5.6 Zeitplanung, Seminarplan

Der nachfolgende Seminarplan, aufgeteilt in Tabelle 19, 20, 21, 22, greift übersichtlich in Tabellenform die bereits angesprochenen einzelnen Inhaltlichen Punkte des Seminars auf. Außerdem die Methoden durch die die Lernziele erreicht werden sollen.

Es wird gezeigt, mit welchen Medien wann gearbeitet wird. Die Mitte bildet der zeitliche Rahmen, in dem das Seminar stattfindet.

Die zeitliche Planung des Workshops sieht den Beginn um 09:00 morgens und das Ende für 15:00 am Nachmittag vor. Insgesamt sind 85 Minuten Pause angedacht, verteilt auf 15 und 10 Minuten am Vormittag und 60 Minuten Mittagspause.

Die Arbeitszeit zwischen den Pausen beträgt maximal 90 Minuten, wobei hier auch innerhalb dieser Zeitspanne zwischen verschiedene Arbeitsformen gewechselt wird. Vorträge dauern nicht länger als 20 Minuten am Stück zu einem Thema. Für Gruppenarbeiten wird immer mindestens 20 Minuten Zeit angesetzt um den Teilnehmern ausreichen Zeit und Raum zu geben sich untereinander auszutauschen.

Tabelle 19: Seminarplan Teil 1

Schritt	Thema	Details	Zeit	Dauer	Methode	Lernziel	Medien
Einstieg	Vorstellungsrunde/ Kennenlernen	Vorstellung Teilnehmer und Dozent/Moderator durch Wurfspiel mit Ball im Stehkreis (Name, Alter, Beruf oder Lieblingssport oder Lieblingsgericht)	9:00	15	Wurf-Spiel mit Ball im Stehkreis (Plenum)	Kognitiv: Kennenlernen von Dozent/ Moderator und Teilnehmern	Ball
	Einführung Teil 1	Erwartungsabfrage, Wissensstandserhebung	9:15	15	Fragenpinnwand im Stehkreis (Plenum)	Affektiv: Aufmerksam werden auf das was kommt, Reagieren, die Teilnehmern machen sich für das bereit, was kommt	Pinnwand, Moderationskarten
Einführung Teil 2	Einführung in die Thematik	Kurzabriss über die Agenda	9:30	10	Vortrag im Stehkreis (Plenum)	Kognitiv: Wissen und verstehen Funktion/ Bedeutung der Makronährstoffe, gute Quellen	Präsentation, Beamer, Leinwand
	Input	Makro- und Mikronährstoffe allgemein					
	Makronährstoffe: Kohlenhydrate	Einstieg mit Frage, Aufbau (einfach -> komplexe KH), Funktion, Referenzwerte (Bedarf), Quellen	9:40	10	Vortrag im Stehkreis (Plenum)		Präsentation, Beamer, Leinwand
	Makronährstoffe: Protein	Einstieg mit Frage, Funktion, Aufbau, Biologische Wertigkeit, Referenzwerte (Bedarf), Quellen	9:50	10	Vortrag im Stehkreis (Plenum)		Präsentation, Beamer, Leinwand
	Makronährstoffe: Fette	Einstieg mit Frage, Aufbau (essentielle und nicht essentielle FS), Funktion, Referenzwerte (Bedarf), Quellen	10:00	10	Vortrag im Stehkreis (Plenum)		Präsentation, Beamer, Leinwand

Tabelle 20: Seminarplan Teil 2

Schritt	Thema	Details	Zeit	Dauer	Methode	Lernziel	Medien
Wissensabfrage	Lebensmittel-fotokarten Quiz	Fotokarten mit Lebensmittel-sollen einer der drei Makronährstoffe zugeordnet werden	10:10	15	Kleingruppenarbeit mit vier bis fünf Kleingruppen à vier bis fünf Personen	<u>Kognitiv:</u> Wissen, Verstehen und Anwenden / <u>Psychomotorisch:</u> richtige Zuordnung (nachmachen), demonstrieren, ausführen) - Die Teilnehmer <i>wissen</i> welche Lebensmittel besonders reich an bestimmten Makronährstoffe sind, <i>verstehen</i> warum sie eine besonders gute Quelle darstellen und können dies in diesem praktischen Teil <i>anwenden</i> , die Teilnehmern können das Gelernte <i>anwenden</i> indem sie die Karten richtig <i>zuordnen</i>	Lebensmittel-fotokarten
Pause		Ergebnisvorstellung im Plenum	10:25	5	Diskussion im Stuhlkreis (Plenum)	<u>Affektiv:</u> erkennen, beachten, bewusst werden, prüfen, zustimmen	
Input	Mikronährstoffe: Vitamine	Einstieg mit Frage, Unterteilung essentiell, nicht essentiell, Funktionen, Referenzwerte (Bedarf) Quellen	10:30	15	10 Vortrag im Stuhlkreis (Plenum)	<u>Kognitiv:</u> Wissen und Verstehen Funktion/ Bedeutung der Mikronährstoffe, gute Quellen	Präsentation, Beamer, Leinwand
	Mikronährstoffe: Spuren- und Mengenelemente	Einstieg mit Frage, Unterteilung Mengen- und Spurenelemente Funktionen, Referenzwerte (Bedarf) Quellen	10:55	10	Vortrag im Stuhlkreis (Plenum)		Präsentation, Beamer, Leinwand, Mineral-wasser-flaschen
Wissensvertiefung	Mikronährstoffe	Herumgeben von Lebensmittel-fotokarten mit besonders vitaminreichen Lebensmitteln, Herumgeben von Mineralwasserflaschen	11:05	10	Stuhlkreis (Plenum)	<u>Kognitiv:</u> Wissen, Verstehen / <u>Affektiv:</u> erkennen, beachten, bewusst werden, prüfen, zustimmen / Die Teilnehmer <i>wissen</i> welche Lebensmittel besonders reich an bestimmten Mikronährstoffe sind, <i>verstehen</i> warum sie eine besonders gute Quelle darstellen, die Teilnehmern können anhand des Etiketts einer Mineralwasserflasche <i>einschätzen</i> , ob es reich oder arm an Mineralstoffen ist (mit Hilfe der Referenzwerte)	Lebensmittel-fotokarten, Mineral-wasser-flaschen
Mini-Pause mit Umbau			11:10	10			

Tabelle 21: Seminarplan Teil 3

Schritt	Thema	Details	Zeit	Dauer	Methode	Lernziel	Medien
Input	Ernährungs- pyramide Aid	Aufbau der Lebensmittelpyramide mit Lebensmittelgruppen, Portionsgrößen, Tellerene (Aufteilung des Tellers für Hauptmahlzeiten mit Anteilen)	11:20	20	Vortrag im Stuhlkreis (Plenum)	<u>Kognitiv:</u> Wissen, Verstehen / <u>Affektiv:</u> Aufmerksamkeit, Reagieren / Die Teilnehmern <i>wissen und verstehen</i> wie die Ernährungspyramide (Lebensmittelpyramide) aufgebaut ist und welche Lebensmittel in welche Kategorien gehören, die Teilnehmer werden auf den einfachen Aufbau beider Pyramiden aufmerksam, die begegnen den Konzepten mit Interesse	Ernährungs- pyramide, Präsentation, Beamer, Leinwand
	Lebensmittel- pyramide SGE	Ergänzung, Unterschiede, Pyramide Ergänzungen für Sportler	11:40	5	Vortrag im Stuhlkreis (Plenum)		Präsentation, Beamer, Leinwand
Wissensvertiefung	Ernährungs- pyramide/ Lebensmittel- pyramide	Arbeit in Kleingruppen: Erstellung eines Beispiel- Mahlzeitenplanes eines Gruppenmitgliedes mit Hilfe der Tellerene, Übertragung auf Lebensmittelpyramide (Wandmodell)	11:45	30	Kleingruppenarbeit mit vier bis fünf Kleingruppen à vier bis fünf Personen	<u>Kognitiv:</u> Wissen, Verstehen, Anwenden, Analysieren, Synthetisieren, Beurteilen / <u>Psychomotorisch:</u> nachahmen, wiederholen, erstellen, ausführen, koordinieren, durchführen, prüfen / <u>Affektiv:</u> erkennen, befolgen, annehmen, zustimmen, prüfen, überzeugt sein / Die Teilnehmern haben das Wissen zur Pyramide, sie sind davon überzeugt, dass die Optimierung des Planes mit Hilfe der Pyramide sinnvoll ist und führen die Optimierung auch anhand der Empfehlungen durch	Ernährungs- pyramide (Wandmodell) , Lebensmittelf otokarten, Tellerene
		Optimierung des Mahlzeitenplanes					
		Vorstellung der Kleingruppenergebnisse im Plenum (Was war der wichtigste Punkt in jeder Gruppe der geändert wurde)	12:15	15	Diskussion im Stuhlkreis (Plenum)	<u>Kognitiv:</u> Beurteilen / <u>Psychomotorisch:</u> Durchführen, prüfen / <u>Affektiv:</u> Prüfen, würdigen, einstufen, überzeugt sein	individuelle Mahlzeitenplä ne / Pyramiden der Gruppen
Mittagspause			12:30	60			

Tabelle 22: Seminarplan Teil 4

Schritt	Thema	Details	Zeit	Dauer	Methode	Lernziel	Medien
Aktivierung der Teilnehmer, Kontrolle/Wiederholen des Gelernten	Wissensbazar	Stehkreis Plenum: Karten mit zentralen Begriffen, jeder Teilnehmer zieht zwei Karten, jeder Teilnehmer erklärt seine zwei Begriffe im Plenum	13:30	30	Stuhlkreis (Plenum) Wissensbazar	Aktivierung der Teilnehmer, Kontrolle ohne Angst	Moderationskarten mit Begriffen
Input	Besonderheiten der Ernährung im Kampfsport	Ideale Kombination der Nährstoffe, Magenverweildauer einzelner Lebensmittel, Ernährung am Wettkampftag	14:00	15	Vortrag im Stuhlkreis (Plenum)	Kognitiv: Wissen, verstehen / Affektiv: Erkennen, beachten, bewusst werden, zustimmen / die Teilnehmern wissen im Kampfsport und stimmen dem Konzept zu, dass insbesondere Crash-Diäten und die üblichen Formen des Gewichtsmachens gesundheitsschädlich sind	Präsentation, Beamer, Leinwand
Input/ Hinleitung zum Abschluss	10 grundlegende Tipps		14:15	5	Vortrag im Stuhlkreis (Plenum)	Kognitiv: Wissen, verstehen, Anwenden, Analysieren, Synthetisieren, Beurteilen / Affektiv: erkennen, befolgen, annehmen, zustimmen, prüfen, Überzeugt sein	
Abschluss	Rückblick auf die Fragenpinnwand	Zusammenfassung und Klärung offen gebliebender Fragen	14:20	20	Plenumsarbeit	Kognitiv: Beurteilen, folgern, überprüfen / Affektiv: akzeptieren, annehmen, zustimmen, bevorzugen, Überzeugt sein / Die Teilnehmern überprüfen mit dem Rückblick auf die am Anfang gestellten Fragen und Wünsche ihr neue Sichtweise. Sie akzeptieren und bevorzugen das gelernte Wissen gegenüber dem alten und wollen dies auch im Zukunft anwenden.	Pinnwand, Moderationskarten
	Feedbackrunde	Was hat den Teilnehmern besonders gut gefallen, was nehmen sie aus dem Seminar mit, was könnte beim nächsten Mal besser gemacht werden	14:40	20	Feedbackrunde im Stuhlkreis (Plenum)		
Ende			15:00				

3. Zusammenfassung, Fazit

Ziel dieser Abschlussarbeit war es, ein leicht verständliches und praxisnahes Seminarkonzept zu entwickeln, um alle relevanten Punkte zum Thema Grundlagen Ernährung im Kampfsport praxisnah zu bündeln.

Es wurde versucht, die Inhalte einfach und leicht verständlich und gleichzeitig wissenschaftlich fundiert und so anschaulich wie möglich zu vermitteln.

Es reicht nicht aus, Wissen mit Hilfe von verschiedenen Medien zu vermitteln, entscheidend sind auch Methoden und Motivation. Neben dem Wissen wie und durch was eine Veränderung hervorgerufen werden kann, muss auch der Wille zur Veränderung vorhanden sein beziehungsweise geweckt werden. Sind diese zwei Komponenten vorhanden, muss es am Ende jedoch auch die tatsächliche Veränderungs-Tat ausgeführt werden.

In diesem Seminarkonzept wurde durch die Abwechslung aus Input und praktischen Übungen versucht, den Teilnehmern den ersten Schritt in die Veränderung zu ermöglichen. Es wird ihnen gezeigt, wie leicht umsetzbar dieser erste Schritt ist. Wie erfolgreich dies ist, wird sich jedoch erst im Laufe der Zeit zeigen. Der Erfolg hängt letztendlich auch stark von der inneren Motivation der Teilnehmer ab, etwas verändern zu wollen.

Die ausgewählten zu vermittelnden Inhalte dieses Seminars sind die Summe der Informationen und Empfehlungen aus den wichtigsten Standardwerken zum Thema Sport und Ernährung, sowie Ernährung im Allgemeinen. Ergänzend hierzu wurden Inhalte der DGE Arbeitstagung Sporternährung praxisnah aus dem Jahr 2017 verwendet, genauso wie Inhalte der Dreiländertagung der DGE, SGE und ÖGE aus dem Jahr 2016.

Abgerundet wurde das Ganze durch aktuelle Studien der höchsten Evidenzklassen und Artikel aus Fachzeitschriften. In den praktischen Phasen wurde Material verwendet, welches sich bereits in der Ernährungsberatung bewährt hat.

Mit dieser Summe an Informationen wurde ein Konzept erarbeitet, welches den Anforderungen der Wissenschaftlichkeit auf der einen Seite aber auch der Einfachheit von leicht für alle verständlichen Grundlagen auf der anderen Seite Rechnung trägt.

Im ersten Teil wird mit der Erklärung der Makro- und Mikronährstoffe der Grundstein für das Verständnis von ernährungsrelevanten Themen gelegt. Darauf aufbauend erfolgt die Arbeit mit der Ernährungspyramide.

Mit Hilfe des einfachen Modells der Ernährungspyramide des aid, welches sich bereits vielfach in der Praxis bei Menschen unterschiedlichsten Alters und Hintergrund bewährt hat, wird den Teilnehmern ein Werkzeug an die Hand gegeben, welches sie einfach in ihren Alltag integrieren können.

Die praktischen Phasen ergänzen und vertiefen das Gelernte und gehen den ersten Schritt in die bewusste Auseinandersetzung mit dem Thema Ernährung.

Der anschließende Punkt, in dem auf die Ernährung bei besonderen sportlichen Herausforderungen eingegangen wird, reißt dieses Thema kurz an, da es sich jedoch um ein Grundlagenseminar handelt, werden die Teilnehmern hier nicht mit Informationen überfrachtet. Es ist denkbar, ein auf das Gelernte aufbauendes Seminar zu entwickeln, falls Interesse seitens der Teilnehmer besteht.

Die Feedbackrunde am Ende dieses Seminars kann nur einen kleinen Einblick in das Wissen geben, welches von den Teilnehmern mit in ihren sportlichen Alltag genommen wird. Und doch kann es dem Dozenten erste Anregungen zur Verbesserung geben.

Es ist denkbar, dass bei Sportvereinen eine erneute Evaluation zu den Veränderungen nach einer festgelegten Zeit durch den Trainer erfolgt.

Bestenfalls entsteht der Wunsch nach einer Fortsetzung beziehungsweise nach einem Seminar, welches auf dem Gelernten Wissen aufbaut.

Das Thema vollwertige Ernährung ist bereits bei Menschen, die keinen Sport treiben komplex. Durch regelmäßigen (Kampf-) Sport wächst der Bedarf an den verschiedenen Nährstoffen und damit auch die Komplexität der gesamten Ernährung. Dieses Seminarkonzept erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es wurde nichtsdestotrotz versucht mit den zu vermittelnden Inhalten einen guten Grundstein zu legen, um eine ausreichende Versorgung mit den wichtigsten Nährstoffen beim Kampfsportler sicherzustellen.

III. Literaturverzeichnis

- Aumann, A., & De Leonardis, F. (2015). *Solodrills im Kampfsport: Verbesserung von Koordination & Technik* (2. Aufl.). Aachen: Meyer & Meyer Sport.
- Behrens, U. (2017). *Quick Guide Effizientes Marketing für kleine und mittlere Unternehmen: Planung, Umsetzung und Optimierung von Marketingstrategien im Mittelstand*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Berlin, B. M.-. (2011, Januar 17). Umfrage: Kampfsport bei Jugendlichen immer beliebter. Abgerufen 13. Dezember 2017, von <https://www.morgenpost.de/schueler/article104757120/Umfrage-Kampfsport-bei-Jugendlichen-immer-beliebter.html>
- Braun, H., Großhauser, M., Mosler, S., Carlsohn, A., & Schek, A. (2017, September). *Ernährungsberatung für Kraftsportler*. Fallbeispiele, Diskussion gehalten auf der DGE Arbeitstagung Sporternährung praxisnah, Bonn.
- Brüggemann, I. (2015). *Die aid-Ernährungspyramide* (5. Aufl., Bd. 3899/2012). Bonn: aid Infodienst Ernährung Landwirtschaft, Verbraucherschutz e.V.
- Carlsohn, A. (2016). Influence of Proteins on Muscular Regeneration Following Exercise. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 2016(03), 59–63. <https://doi.org/10.5960/dzsm.2016.219>
- Dansinger, M. L., Gleason, J. A., Griffith, J. L., Selker, H. P., & Schaefer, E. J. (2005). Comparison of the Atkins, Ornish, Weight Watchers, and Zone Diets for Weight Loss and Heart Disease Risk Reduction: A Randomized Trial. *JAMA*, 293(1), 43–53. <https://doi.org/10.1001/jama.293.1.43>
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (2016). *Milch und Milchprodukte: sind aktuelle Verzehrempfehlungen wissenschaftlich begründet?* Hamburg. Abgerufen von <https://www.youtube.com/watch?v=9lhAhAVtrPM>
- Deutscher Olympischer Sportbund e. V. (2017). *Bestandserhebung 2017* (Bestandserhebung Mitgliederzahlen) (S. 16). Frankfurt am Main: Deutscher Olympischer Sportbund e. V. Abgerufen von [https://www.dosb.de/de/medien/downloads/statistiken/DGE. \(2017, Oktober\). Ausgewählte Fragen und Antworten zu Protein und unentbehrlichen Aminosäuren. Abgerufen 2. Dezember 2017, von <http://www.dge.de/wissenschaft/weitere-publicationen/faq/protein/#c5277>](https://www.dosb.de/de/medien/downloads/statistiken/DGE. (2017, Oktober). Ausgewählte Fragen und Antworten zu Protein und unentbehrlichen Aminosäuren. Abgerufen 2. Dezember 2017, von http://www.dge.de/wissenschaft/weitere-publicationen/faq/protein/#c5277)
- DGE e.V. (2013). *DGE Beratungs-Standarts* (10. Aufl.). Bonn: DGE e.V.
- Dubnov-Raz, G., Mashiach-Arazi, Y., Arieli, R., Raz, R., & Constantini, N. W. (2016). [EATING ATTITUDES AND PRE-COMPETITION RAPID WEIGHT LOSS IN YOUNG TAEKWONDO FIGHTERS]. *Harefuah*, 155(6), 343–347, 387.
- Faude, O., Fuhrmann, M., Herrmann, M., Kindermann, W., & Urhausen, A. (2005). Ernährungsanalysen und Vitaminstatus bei deutschen Spitzenathleten. *Leistungssport*, 35(4), S. 4-9.
- Faude, O., & Meyer, T. (2012). Regeneration im Leistungssport : eine Standortbestimmung aus sportmedizinischer und trainingswissenschaftlicher Perspektive. *Leistungssport*, 42(3), S. 5-11.
- Franchini, E., Brito, C. J., & Artioli, G. G. (2012). Weight loss in combat sports: physiological, psychological and performance effects. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 9, 52. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-9-52>
- Friedrich, W. (2015). *Optimale Sporternährung: Grundlagen für Leistung und Fitness im Sport* (4. Aufl.). Balingen: Spitta.
- Geiß, K.-R., & Hamm, M. (1992). *Handbuch Sportlerernährung* (2. Aufl.). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Gordalla, C., & Baumann, M. (2014). *Gruppenarbeit: Methoden – Techniken –*

- Anwendungen* (1. Aufl.). Konstanz: UTB GmbH. Abgerufen von https://www.amazon.de/Gruppenarbeit-Techniken-Anwendungen-Christoph-Gordalla/dp/3825242234/ref=sr_1_1?ie=UTF8&qid=1513853551&sr=8-1&keywords=gruppenarbeit
- Heseker, H., & Heseker, B. (2015). *Die Nährwerttabelle 2016/2017* (4. Auflage, komplett überarbeitet). Neustadt an der Weinstraße: Neuer Umschau Buchverlag.
- Kohlenhydrate - wertvolle Energielieferanten - www.nahrin.ch. (o. J.). Abgerufen 30. Dezember 2017, von <http://www.nahrin.ch/de/tipps/kohlenhydrate-wertvolle-energielieferanten>
- Loon, L. J. van, Saris, W. H., Kruijshoop, M., & Wagenmakers, A. J. (2000). Maximizing postexercise muscle glycogen synthesis: carbohydrate supplementation and the application of amino acid or protein hydrolysate mixtures. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 72(1), 106–111.
- Matthews, J. J., & Nicholas, C. (2017). Extreme Rapid Weight Loss and Rapid Weight Gain Observed in UK Mixed Martial Arts Athletes Preparing for Competition. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 27(2), 122–129. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2016-0174>
- Meyer, R., & Stocker, F. (2011). *Lehren kompakt I* (4. Aufl.). Bern: hep verlag.
- Meyerhoff, J., & Brühl, C. (2016). *Fachwissen lebendig vermitteln: Das Methodenhandbuch für Trainer und Dozenten* (4. Auflage). Wiesbaden: Springer-Verlag. Abgerufen von https://books.google.de/books/about/Fachwissen_lebendig_vermitteln.html?id=HX5PDAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Mitchell, J. B., Pizza, F. X., Paquet, A., Davis, B. J., Forrest, M. B., & Braun, W. A. (1998). Influence of carbohydrate status on immune responses before and after endurance exercise. *Journal of Applied Physiology*, 84(6), 1917–1925.
- Pluntke, S. (2013). *Lehrrettungsassistent und Dozent im Rettungsdienst: Für die Aus- und Weiterbildung*. Berlin [u.a.]: Springer.
- Pyne, D. B., Verhagen, E. A., & Mountjoy, M. (2014). International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism: Nutrition, Illness, and Injury in Aquatic Sports, (24), 460–469.
- Quilling, E., & Nicolini, H. J. (2007). *Lernziele - Lehren kompakt I* (2. Aufl.). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Raschka, C., & Ruf, S. (2012). *Sport und Ernährung* (1. Aufl.). Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG.
- Saur, P. (2004). Magnesium und Sport, 55(1), 23, 24.
- Schek, A. (2013a). *Ernährung im Top-Sport* (1. Aufl.). Wiesbaden: Umschau Zeitschriften Verlag.
- Schek, A. (2013b). *Ernährungslehre kompakt* (5. Aufl.). Sulzbach im Taunus: Umschau Zeitschriften Verlag.
- Seifert, J. W. (2008). *Visualisieren Präsentieren Moderieren* (24. Aufl.). Offenbach: GABAL Verlag GmbH.
- Snijders, T., Res, P. T., Smeets, J. S., Vliet, S. van, Kranenburg, J. van, Maase, K., ... Loon, L. J. van. (2015). Protein Ingestion before Sleep Increases Muscle Mass and Strength Gains during Prolonged Resistance-Type Exercise Training in Healthy Young Men. *The Journal of Nutrition*, 145(6), 1178–1184. <https://doi.org/10.3945/jn.114.208371>
- SSNS. (2014). Lebensmittelpyramide für Sportler/innen – Swiss Sports Nutrition Society. Abgerufen 30. Dezember 2017, von <https://www.ssns.ch/sportsnutrition/lebensmittelpyramide-fuer-sportlerinnen/>

Unilever. (2017). Fettsäurezusammensetzung+Fette+&+Öle.jpg (1024×768). Abgerufen 30. Dezember 2017, von <http://slideplayer.org/slide/11923787/68/images/7/Fetts%C3%A4urezusammensetzung+Fette+&+%C3%96le.jpg>
Williams, M. H. (1997). *Ernährung, Fitness und Sport*. Berlin, Wiesbaden: Ullstein Mosby GmbH.

I.V. Anhang

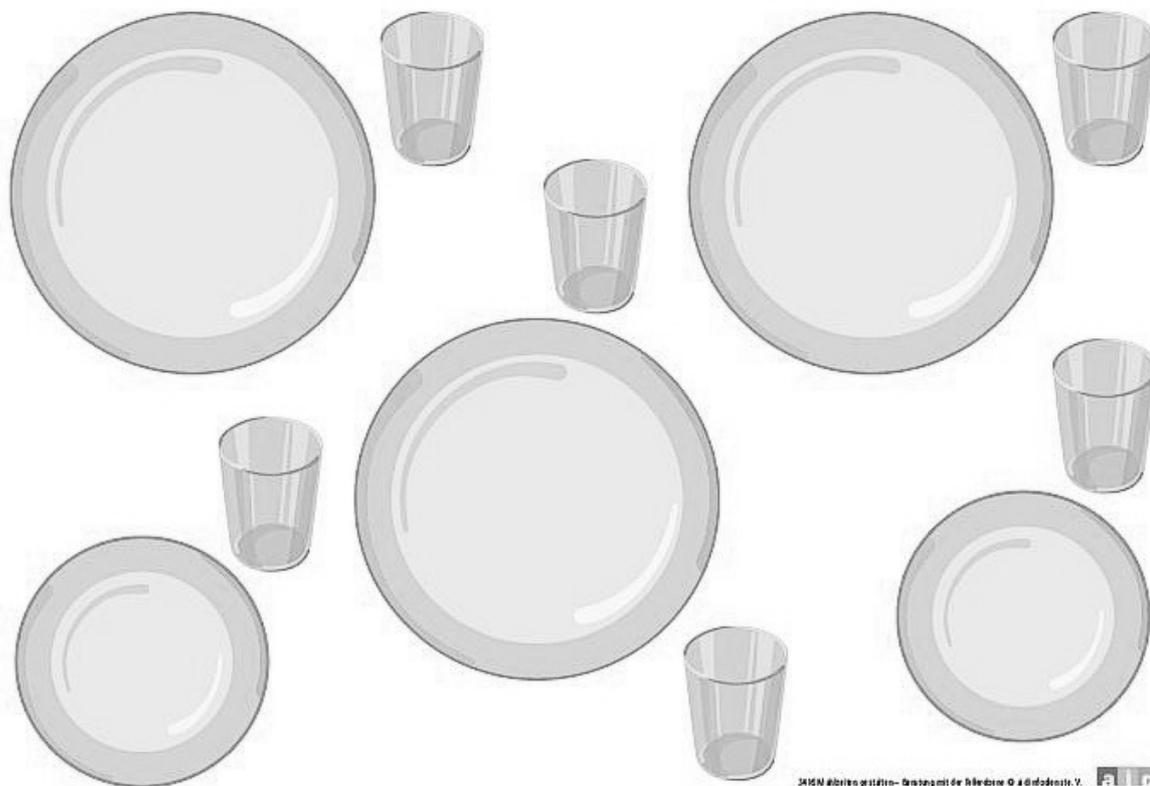
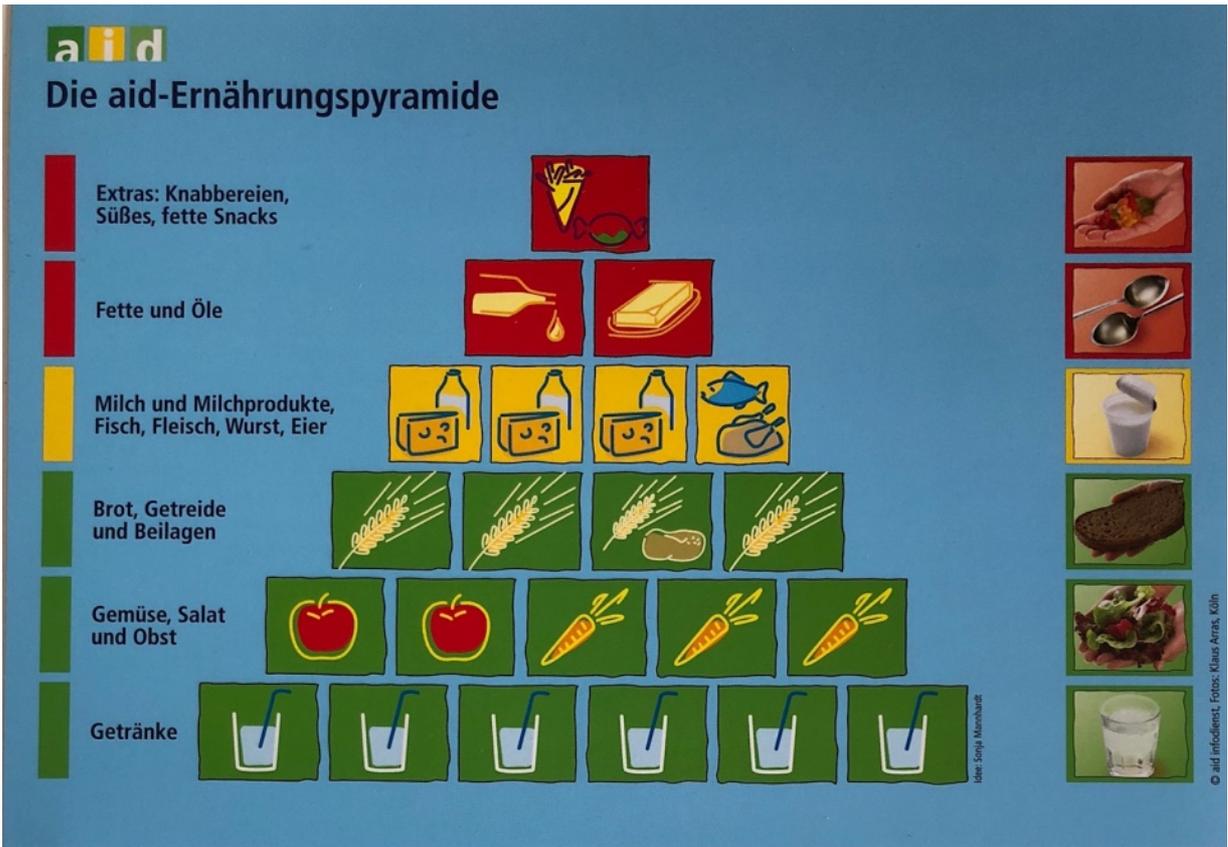


Abbildung 5: Tellerebene (Flothkötter, 2017)



aid Die aid-Ernährungspyramide – einfach gesund leben

Die aid-Ernährungspyramide zeigt Ihnen, welche Lebensmittel Sie in welcher Menge täglich essen sollten. Damit ernähren Sie sich automatisch energiebewusst und nährstoffreich. Die Ampelfarben helfen bei der Orientierung:

■ = **reichlich** pflanzliche Lebensmittel und Getränke ■ = **mäßig** tierische Produkte ■ = **sparsam** Fette und Extras

Jedes Kästchen der Pyramide steht für eine Portion. Die Größe einer Portion orientiert sich an der Größe Ihrer Hände.

Tipp: Wenn ein Tag einmal nicht optimal war, lässt sich das im Laufe der Woche ausgleichen.



6 Portionen Getränke

Mineralwasser, Leitungswasser, ungesüßter Kräuter- und Früchtetee, stark verdünnte Säfte

1 Portion = 1 Glas, das in die eigene Hand passt

5 Portionen Gemüse, Salat und Obst

Rohes und gegartes Gemüse, Salat, Hülsenfrüchte sowie frisches Obst, Trockenobst
Tipp: Kaufen Sie der Saison entsprechend!

1 Portion = 1 Hand voll Obst oder Gemüse (z. B. Apfel) bzw. 2 Hände voll, wenn zerkleinert (z. B. Salat) oder kleinstückig (z. B. Kirschen)

4 Portionen Brot, Getreide und Beilagen

Brot, Brötchen, Getreide(-flocken), Müsli sowie Beilagen wie Reis, Nudeln und Kartoffeln

Tipp: Bevorzugen Sie Vollkornprodukte!

1 Portion = 1 fingerdicke Scheibe Brot bzw. 2 Hände voll Beilagen oder Müsli

3 Portionen Milch und Milchprodukte

Milch, Joghurt, Kefir, Buttermilch, Quark, Käse
Tipp: Bevorzugen Sie fettarme Produkte!

1 Portion = 1 Glas Milch, 1 Scheibe Käse oder 1 Becher Joghurt

+ 1 Portion Fisch, Fleisch, Wurst oder Ei

1 Portion = 1 handtellergroßes Stück Fisch bzw. Fleisch oder 2 Scheiben Wurst oder 1–2 Eier

2 Portionen Fette und Öle

Butter, Margarine, Speiseöl, Bratfette, Sahne, Majonäse
Tipp: Bevorzugen Sie pflanzliche Öle!

1 Portion = 1,5–2 Esslöffel Öl, Butter oder Margarine

1 Portion Extras

Süßigkeiten und süße Getränke, Gebäck, salzige und fettreiche Snacks

1 Portion = maximal 1 Hand voll (z. B. 1 Stück Kuchen, 1 Riegel Schokolade oder 1 Glas süße Getränke)

Abbildung 6: Din A5 Flyer der Ernährungspyramide (Brüggemann, 2015)

<p>So war mein Tag: 😊 😐 😞</p>	<p>So war mein Tag: 😊 😐 😞</p>	<p>So war mein Tag: 😊 😐 😞</p>	<p>So war mein Tag: 😊 😐 😞</p>
<p>Mein Essen:</p> <p>Meine Bewegung:</p> <p>© aid Infolienst e. V., Idee: S. Mannhardt</p>	<p>Mein Essen:</p> <p>Meine Bewegung:</p> <p>© aid Infolienst e. V., Idee: S. Mannhardt</p>	<p>Mein Essen:</p> <p>Pyramidentagebuch Essen und Bewegung</p> <p>Name _____ vom _____ bis _____</p> <p>www.aid-ernaehrungspyramide.de</p>	<p>Mein Essen:</p> <p>Meine Bewegung:</p> <p>© aid Infolienst e. V., Idee: S. Mannhardt</p>
<p>Mein Essen:</p> <p>Meine Bewegung:</p> <p>© aid Infolienst e. V., Idee: S. Mannhardt</p>	<p>Mein Essen:</p> <p>Meine Bewegung:</p> <p>© aid Infolienst e. V., Idee: S. Mannhardt</p>	<p>Mein Essen:</p> <p>Meine Bewegung:</p> <p>© aid Infolienst e. V., Idee: S. Mannhardt</p>	<p>Mein Essen:</p> <p>Meine Bewegung:</p> <p>© aid Infolienst e. V., Idee: S. Mannhardt</p>

Abbildung 7: Pyramiden-Tagebuch des aid (Illini, 2017)