universität wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Ernährungsverhalten von Wanderern und Bergsteigern

Verfasserin

Regina Maria Cserkics

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2012

Studienkennzahl lt. Studienblatt:	A 474
Studienrichtung lt. Studienblatt:	Ernährungswissenschaften
Betreuer:	Univ.-Prof. Mag. Dr. Karl Heinz Wagner

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG 1
1.1 FRAGESTELLUNG 1
1.2 ALPINGESCHICHTE 2
1.2.1 Das frühe Bild der Berge 2
1.2.2 Die Höhepunkte der Alpingeschichte 2
1.3 BELIEBTHEIT DES SPORTS HEUTE 8
1.4 GRÜNDE FÜR DEN BERGSPORT 10
1.4.1 Stärkung psychischer Ressourcen durch das Naturerlebnis 10
1.4.2 Stärkung physischer Ressourcen 12
1.5 LEISTUNGSPHYSIOLOGISCHER HINTERGRUND 18
1.5.1 Bewegungsart 18
1.5.2 Energiebedarf 19
1.5.3 Energiebereitstellung 21
1.5.4 Adaption des Körpers bei regelmäßiger Belastung 25
1.5.5 Reaktionen des Körpers auf die Höhe 28
1.5.6 Training 29
2 ERNÄHRUNG BEIM WANDERN 31
2.1 EMPFEHLUNGEN FÜR AUSDAUERSPORTARTEN 31
2.1.1 Kohlenhydrate 31
2.1.2 Proteine 35
2.1.3 Fett 39
2.1.4 Flüssigkeitsbedarf 42
2.1.5 Relevante Mineralstoffe, Spurenelemente und Vitamine 45
2.2 NAHRUNGSERGÄNZUNGSMITTEL 49
2.3 FERTIGMAHLZEITEN 55
2.3.1 Handhabung 55
2.3.2 Produktübersicht 55
3 FRAGEBOGEN 58
3.1 FRAGESTELLUNG 62
3.2 METHODE 62
4 ERGEBNISSE und DISKUSSION 64
4.1 PERSÖNLICHE DATEN 64

4.1.1 Altersverteilung 64
4.1.2 Wohnort 65
4.1.3 Höchste abgeschlossene Ausbildung 65
4.2 MOTIVE 66
4.3 HÄUFIGKEIT UND INTENSITÄT 67
4.4 ERNÄHRUNGSVERHALTEN 69
4.4.1 Verpflegungsart und Lebensmittelwahl 69
4.4.2 Zwischenmahlzeiten 73
4.4.3 Fertigprodukte für Wanderungen und Touren 74
4.4.4 Flüssigkeitsaufnahme 75
4.4.5 Nahrungsergänzungsmittel 77
4.5 SCHLUSSBETRACHTUNG 81
5 ZUSAMMENFASSUNG 83
6 SUMMARY 85
6 LITERATURVERZEICHNIS 88

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1 Entwicklung der Mitgliederzahlen des Österreichischen Alpenvereins vom Jahr 2001- 2010 [ÖAV Jahresbericht, 2010]. 8
Abbildung 2 Altersverteilung der männlichen Mitglieder, Stand 2010 [ÖAV Jahresbericht, 2010] 9
Abbildung 3 Altersverteilung der weiblichen Mitglieder Stand 2010 [ÖAV Jahresbericht, 2010] 9
Abbildung 4 Beispiel für Nährwertangaben von Kohlenhydratpulver 50
Abbildung 5: Beispiel für Nährwertangaben von Elekrolytgetränke 51
Abbildung 6: Beispiel Nährwertangaben Fruchtgel 52
Abbildung 7: Beispiel Nährwertangaben Proteinriegel 52
Abbildung 8 Nährwertangaben Hühnersuppe [http://www.outdoorfoodshop.de] 56
Abbildung 9 Nährwertangaben Gartengemüse Risotto [http://www.outdoorfoodshop.de] 56
Abbildung 10 Nährwertangaben Nudelgericht mit Fleisch [http://www.outdoorfoodshop.de] 57
Abbildung 11 Nährwertangabe Mouse au chocolat [http://www.outdoorfoodshop.de] 57
Abbildung 12 Beispiel für das optische Erscheinungsbild der Umfrage auf der Online Plattform 61
Abbildung 13 Altersverteilung der Befragten 64
Abbildung 14 Wohnort nach Häufigkeit 65
Abbildung 15 Beweggründe für den Bergsport 66
Abbildung 16 Das Selbstbild der Bergsportler in Abhängigkeit der Tourenhäufigkeit 67
Abbildung 17 Das Selbstbild der Bergsportler in Abhängigkeit der Tourenlänge 68
Abbildung 18 Vorwiegend durchgeführte Touren 68
Abbildung 19 Vorwiegende Verpflegungsart unabhängig von Tourenlänge- und Dauer 69
Abbildung 20 Mehrfachantworten Frage 10 "Was hast Du bei Wanderungen immer im Rucksack" 70
Abbildung 21 Bevorzugt konsumierte Gerichte bei Hüttenverpflegung, Mehrfachauswahl möglich 71
Abbildung 22 Gründe für die Entscheidung zu bestimmten Gerichten oder Lebensmittelauswahl, Mehrfachnennungen berücksichtigt 71
Abbildung 23 Gründe für die Aufnahme von bestimmten Zwischenmahlzeiten, Mehfachnennungen 73
Abbildung 24 Mehrfachnennungen für die Beurteilung der Outdoornahrung 74
Abbildung 25 Durchschnittlich konsumierte Flüssigkeitsmenge während einer Wanderung 75
Abbildung 26 Zusammenhang zwischen zurückgelegten Höhenmetern und der Flüssigkeitszufuhr 76
Abbildung 27 Wahl der Getränke nach Häufigkeit 77
Abbildung 28 Konsum von Nahrungsergänzungsmitte in Abhängigkeit des Alters 78
Abbildung 29 Konsum von Nahrungsergänzungsmittel in Abhängigkeit der Tourenlänge 78
Abbildung 30 Welche Formen von Nahrungsergänzungsmittel (NEM) werden bevorzugt ausgewählt 79
Abbildung 31 Häufigkeiten der Gründe für die Einnahme von Nahrungsergänzungsmittel (NEM) 79

DANKSAGUNG

Besonderer Dank gilt meinem Diplomarbeitsbetreuer Herrn Univ.-Prof. Dr. Karl Heinz Wagner für die fachkundige Unterstützung während der Erstellung dieser Arbeit.

Auch den Sektionen Südburgenland und Edelweiß des Österreichischen Alpenvereines möchte ich für die tatkräftige Unterstützung danken ohne diese die Zahl an ausgefüllten Online-Fragebögen nicht zustande gekommen wäre.

Herzlich bedanken möchte ich mich bei meinen Eltern für die emotionale und finanzielle Unterstützung während meines Studiums und für die frühen gemeinsamen Natur- und Bergerlebnisse.

Ein sehr großer Dank gilt auch meinem Freund Dieter und meiner Schwester Sabine die mich besonders in dieser Zeit sehr geduldig begleitet haben.

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich bestätige mit meiner Unterschrift, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe, sowie dass ich diese Arbeit bisher weder im In- noch im Ausland als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Wien, im Oktober 2012 Regina Cserkics

1 EINLEITUNG

1.1 FRAGESTELLUNG

Die Modernisierung der Gesellschaft macht auch vor den Freizeitgestaltungsmöglichkeiten nicht halt. Sehr viele Trends im Bereich Sport sind wie Modezyklen sehr kurzlebig oder verlieren zusehends nach deren Boom wieder an Beliebtheit. Eines dieser Freizeitvergnügen, das Wandern und Bergsteigen genießt seit Jahrzehnten einen annähernd stabilen Beliebtheitsgrad. Aber seit einigen Jahren scheint das Wandern das verstaubte Image des Seniorensportes langsam abzulegen und immer mehr junge Menschen zu begeistern. Ob die Landflucht der „Zurück zum Ursprung“ wollenden Großstadtbewohner, die Weiterentwicklung der Wanderausrüstung zur Begeisterung von Technikfreunden, die in jährlichen Kollektionen erscheinende und auf jedes Alter abgestimmte Wanderbekleidung oder andere Gründe dafür verantwortlich sind, sie alle münden in einem regen Zuwachs in der Gruppe der Wanderbegeisterten. Gut sichtbar zu machen ist dies in Statistiken der Wander- und Bergvereine.

Auch wenn die Gründe der Menschen die Berge, ob Almen oder das Hochgebirge, aufzusuchen sehr vielfältig sind, alle gemeinsam haben sie, dass sie Nahrung zu sich nehmen müssen. Ob auch dieses grundlegende Bedürfnis dem Wandel der Zeit unterliegt oder ob Wanderfreunde im Gebirge eher traditionellen Ernährungsweisen treu geblieben sind soll in dieser Arbeit erörtert werden.

Nach einführenden Worten zur Geschichte und Entwicklung des Alpinismus, zur positiven Auswirkungen des Wanderns auf den menschlichen Organismus im Sinne gesundheitsfördernder Bewegung und zu ernährungsphysiologischen Grundlagen der Sporternährung soll der Bogen zum aktuellen Ernährungsverhalten von Wanderern und Bergsteigern gespannt werden, welches durch einen Fragebogen ermittelt wurde und in Abhängigkeit zum Alter der Wanderer und der Häufigkeit des Wanderns betrachtet wird.

1.2 ALPINGESCHICHTE

1.2.1 Das frühe Bild der Berge

Ursprünglich meist als Sitz der Götter verehrt, wurden Berge aus Gründen des Respektes nicht bestiegen oder aber als Ort zur Durchführung religiöser Rituale gewählt. Die religiösen Mythen sind nach wie vor in vielen Kulturen fest verankert und die Berge somit weltlicher Mittelpunkt des Glaubens. Als Heilige Berge gelten zum Beispiel der Fujiyama für die Japaner, der australische Ayers Rock den Aborigines und als Zentrum des Universums wird der Meru von den Indern verehrt. Auch in Österreich und der Schweiz belegen Höhlenmalereien aus der Stein-und Bronzezeit, dass in unzugänglichen Bergregionen kultische Handlungen durchgeführt wurden.

Neben dieser religiösen Ehrfurcht waren die Berge für Menschen oft Sitz irrationaler Ängste. Ohne naturwissenschaftlichen Hintergrund wurden natürliche Erscheinungen wie das Ächzen von sich bewegenden Gletschern, Überschwemmungen verursacht durch den Durchbruch von Gletscherseen oder Donnergeräusche infolge von Felsbrüchen mit Geistern und Dämonen in Verbindung gebracht.

„Selbst moderne Alpinisten stehen bruchlos in dieser Tradition, wenn sie die bezwungenen Gipfel mit der Errichtung von Gipfelkreuzen oder Madonnenfiguren ehren und ihnen auf diese Weise die durch die Besteigung entrissene Aura zurückgeben“, schreibt der Chronist Peter Grupp in Faszination Berg [GRUPP, 2008].

1.2.2 Die Höhepunkte der Alpingeschichte

Zu den frühesten Aufzeichnungen im Zusammenhang mit Bergbesteigungen zählen Schriften von Heerführern, die sorgfältig die Kriegsführung über Alpenzüge und Eroberungen von vermeintlich als sicher geltenden abgelegenen Burgen dokumentierten. Schon für die Errichtung dieser Burgen und Festungen mussten die Erbauer Klettertechniken entwickeln um diese Höchstleistungen vollbringen zu können. Diese tradierten Techniken wie auch Überlieferungen des in den Bergen lebenden Volkes, das zum Beispiel durch das Kristallsuchen, Jagen oder Schmuggeln ihr Einkommen erzielte, kann durchaus als Grundlage für die daraus entstandenen Kletter- und Sicherungstechniken bezeichnet werden [GRUPP, 2008].

Im Renaissance-Zeitalter begann der Mensch sich vom Eroberer zum Naturforscher zu wandeln. Die Zeit der Universalgelehrten brach an. Der Naturforscher war zugleich Geograph, Botaniker und Geologe und fand jetzt den Weg ins Gebirge nicht nur aus beruflichen Gründen. Ein berühmter Vertreter dieser Zeit war Leonardo da Vinci, der die Berge nicht nur aus künstlerischem Interesse zum Malen von Skizzen erklomm, sondern auch durch einen ausgeprägten Forscherdrang getrieben wurde. Mit der Entdeckung der „Neuen Welt", Amerika, wurde vermehrt wieder Anderes in den Mittelpunkt des Geschehens gerückt. Bis in der Mitte des 16. Jahrhunderts die Erforschung der Alpen durch die Bildung eines Gelehrtenzentrums in Basel wieder einen großen Sprung tat. Vermehrt werden Aufzeichnungen gemacht zur Topographie der unterschiedlichsten Regionen der Alpen, zur alpinen Fauna und Flora. Dies nicht zuletzt um bei dem aktuellen medizinischen Wissen von Heilpflanzen anschließen zu können. Dieses Interesse an der Botanik mündete zum Beispiel in den Ostalpen 1573 in der Errichtung eines Alpenpflanzgartens in Wien durch den Hofbotaniker Charles de Clusius, der in dem Zusammenhang Schneeberg, Ötscher und Rax bestieg. Im 17. Jahrhundert kam es durch das Anwachsen der Gletscher während der sogenannten „Kleinen Eiszeit" und durch den Dreißigjährigen Krieg zu einer Beruhigung dieses Forscherdranges, allerdings kommt er nie ganz zum Erliegen [GRUPP, 2008].

Durch diverse Erfindungen und Erneuerungen der Messinstrumente für Luftdruck und Temperatur wurde um 1700 zunehmend das Interesse an größeren Höhen geweckt. Die Forschungsreisen und Bergbesteigungen der Gelehrten wurden auch auf andere Kontinente ausgedehnt um zum Beispiel auf dem 4800 Meter hohen Pichincha in den Anden Ecuadors die fehlenden Messungen zur Bestimmung des Erdumfangs durchzuführen [GRUPP, 2008].

Auch das „Naturgefühl" wurde in dieser Zeit definiert. Dabei wurde in Schriften von Gelehrten und auch in Werken von Schriftstellern immer häufiger auf den ästhetischen Wert der Bergwelt und auf die Erholung für Körper und Seele bei deren Besuch hingewiesen. Die Wildnis wurde schon als anzustrebender Zustand der Natur betrachtet, während die Entwicklung der Städte mit ihren künstlich angelegten Gärten fortschritt. Durch die Publikationen der Werke „Die Alpen" von Albrecht von Haller und Jean-Jacques Rousseaus „Julie ou la Nouvelle Héloise", oft in viele Sprachen übersetzt, wurde auch abseits der Gelehrtenkreise das Interesse für die Berge geweckt. Mit dem

Reisen entwickelte sich auch das Bergebesteigen bald zum Bestandteil der „guten Gesellschaft“. So kam es, dass gegen Ende des 18. Jahrhunderts bereits ein touristisches Interesse an den Bergen zu erkennen war. In den Schweizer Alpen werden zu der Zeit die ersten Gasthäuser und einfachen Unterkünfte errichtet [GRUPP, 2008].

Als Meilenstein der Alpingeschichte wird häufig die Besteigung des Mont Blanc 1786 in den Zentralalpen beschrieben. Diese Besteigung wurde schon 1760 von dem Geologen Horace-Benedict de Saussure initiiert, der eine Prämie für das Finden eines Weges zum Gipfel aussetzte, um dort wissenschaftliche Messungen durchzuführen, nach dem er zum ersten Mal den Gletscher und den Mont Blanc zu Gesicht bekam. Zwei Einheimische schafften dies schließlich 1786 und ebneten den Weg für de Saussure, der im darauffolgenden Jahr selbst den Gipfel mit einer Expedition erreichte. Die Forscher und Aristokraten aus der Stadt galten somit als Geldgeber für die einheimischen Abenteurer [GRUPP, 2008].

Auch erwähnt werden muss die Erstbesteigung des Großglockners im Jahr 1800, die im Rahmen einer von dem Naturforscher Belsazar Haquet vom Fürstbischof von Gurk angeregten Großexpedition im zweiten Versuch gelang. Allerdings waren die Erstbesteiger auch hier zwei einheimische Bauern. Noch im selben Jahr wurde am Großglockner das erste Gipfelkreuz errichtet [GRUPP, 2008].

Nach wie vor stand beim Bergsteigen der Forschungszweck und vor allem Vermessungstätigkeiten im Vordergrund. Erst nach den Revolutionskriegen und Napoleonischen Kämpfen, in der Restaurationszeit nach dem Wiener Kongress 1815, stieg das touristische Interesse an den Bergen wieder kräftig an. Die vorher sehr rudimentär entwickelte Infrastruktur wurde in den Schweizer Alpen immer stärker ausgebaut, Panoramawege errichtet und Transporte mit Tragesessel auf die niedrigen Aussichtsberge organisiert. Vor allem die Zahl der englischen Touristen stieg rapide an. In England entstanden zu der Zeit die ersten Anbieter für Pauschalreisen und die ersten Reiseführer für das westliche Alpengebiet. Die Ostalpen standen lange im Schatten der Schweiz, sodass es hier zu einer verzögerten Entwicklung kam [GRUPP, 2008].

Die schon angesprochenen Vermessungstätigkeiten der österreichischen Topographen wurden auch im 19. Jahrhundert in Zusammenarbeit mit dem Militär fortgesetzt. So wurde in den Jahren 1806 bis 1869 an der Zweiten oder nach dem ersten österreichischen Kaiser Franz I benannten Franziszeischen Landesaufnahme gearbeitet,

die im Gegensatz zur Ersten auch Höhenangaben enthielt. In anderen Alpenländern verhielt es sich ähnlich. So wurde im Zuge solcher Erschließungsarbeiten auch die Zugspitze 1820 erstbestiegen [GRUPP, 2008].

In der Mitte des Jahrhunderts kommt es zu einem Wandel der Beweggründe. Einerseits wird der Erholungswert, der dem Aufenthalt im Gebirge zugeschrieben wird, öfter betont. Auch die Entstehung erster Lungensanatorien und die Begründung von Luftkurorten fallen in die Mitte des 19. Jahrhunderts [RODEWALD, 2009].

Andererseits machen Naturwissenschaftler in ihren Aufzeichnungen jetzt auch Abenteuerlust und sportlichen Ehrgeiz öffentlich, der bis dahin nicht laut angesprochen wurde. Der Antrieb Berge zu besteigen wurde immer öfter mit dem Ehrgeiz verbunden Gipfel zu erreichen, wobei auch schlechte Erfahrungen gemacht und Lebensgefahren in Kauf genommen wurden. Ein Großteil der Erstbesteigungen der in den Alpen liegender Viertausender fällt in diese Zeit, so auch die vieler technisch anspruchsvoller Touren. Um 1865 ist so das Erscheinungsbild des Alpinismus klar entwickelt und auch den zukünftigen Ereignissen wurde bereits Richtung gegeben [GRUPP, 2008].

Mit dem ersten großen Bergunglück, welches bei der Erstbesteigung des Matterhorns 1865 vier von sieben Bergsteigern das Leben kostet und öffentlich gemacht wurde, verliert nun der Bergsport endgültig sein unschuldiges Bild. Nachdem die meisten der großen für Gebirgszüge dominanten Gipfel bestiegen waren, wird der sportliche Ehrgeiz auch Antrieb für die Eröffnung neuer und schwieriger Routen auf bereits bekannte Berge. So bildet sich in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts allmählich eine Elite unter den Bergsteigern heraus. Oft werden jetzt lange Anstiegswege über Gletscher und Fels gegen schwierigeres rein felsiges Klettergelände getauscht. Dadurch wird das Bergsteigen auch in andere Regionen wie zu den Ausläufern der Ostalpen oder zum Elbsandsteingebirge getragen. Die Spielart des reinen Felskletterns entwickelt sich. Das langjährig gut funktionierende System der einheimischen Führer mit meist englischen Bergsteigern wurde allmählich vom führerlosen Bergsteigen abgelöst. Die ersten Alleingänge als weitere Steigerung werden gewagt [GRUPP, 2008].

Mit der zweiten Welle der Kolonialisierung werden ähnliche Schritte dieser Entwicklung auch auf den Bergen Südamerikas, des Karakorums und des Himalayas von Europäern getan. Zuerst erfolgt der Sturm auf die hohen Gipfel und danach die Konzentration auf alternative Routen mit weiterer Steigerung der Schwierigkeitsgrade.

1857 wird in Großbritannien mit dem Alpine Club der erste alpine Verein gegründet. Dem Beispiel folgen beinahe alle Europäischen Länder und auch in den wichtigsten außereuropäischen Staaten entstehen Alpenvereine und Vereinigungen für den Bergtourismus [GRUPP, 2008]. Die Gründung des Österreichischen Alpenvereins fand im Jahre 1862 statt [ÖAV Jahresbericht, 2010]. Die steigende Popularität des Sports kann man auch in der steigenden Anzahl der Bergliteratur, Bergführerverbänden und dem Ausbau des Wanderwegnetzes ablesen [GRUPP, 2008].

Durch das Zusammenspiel all dieser Dinge wird der Bergtourismus gefördert. Nach dem ersten Weltkrieg und mit dem Anschluss Italiens an die Dolomiten verlagerte sich der Mittelpunkt der bergsteigerischen Entwicklung von den Briten zurück auf die Zentralalpen. Die sogenannte "Münchner Schule" entsteht. Seilmanöver und das technische Klettern, also die Verwendung von Haken und anderen Hilfsmitteln, werden zentrales Thema dieser Zeit. Immer schwierigere Routen werden begangen, immer mehr Risiko in Kauf genommen. Mit jeder Bewegung setzt meist auch eine Gegenbewegung ein. Die früher fortschrittlichen Briten ermahnen nun Bergsteiger dieser Zeit sich auf das ursprüngliche Klettern mit minimalen Hilfsmitteln zu besinnen und lehnten die Tendenzen zur Professionalisierung und Heldentum in der Bergsteigerszene ab.

In der Zwischenkriegszeit verdichtete sich das nationalistische Gedankengut in Zentraleuropa. Den Gebirgstruppen des ersten Weltkrieges wurde gehuldigt. So erklärt sich unter anderem auch die nationalistische und antisemitische Haltung in großen Teilen des Bergsteigermilieus [GRUPP, 2008]. Mit dem Anschluss 1938 wurde der Deutsche Alpenverein zum staatlichen Fachamt für Bergsteigen im Reichsverbund für Leibesübungen. Andere Alpine Vereine wurden verboten [ÖAV Jahresbericht, 2010]. Junge, leistungsstarke und leistungsbereite Bergsteiger, meist mit naivem Zugang zur politischen Entwicklung wurden mit diesem Hintergrund instrumentalisiert, Berge im Namen von Nationen bestiegen. Auch im Himalaya wird die Besteigung einiger Gipfel von bestimmten Nationen angestrebt. Die Briten versuchten sich am Everest, die Amerikaner am K2 und die Deutschen am Nanga Parbat. Die Größe der Expeditionen uferte immer mehr aus. Je mehr menschliche Verluste durch Unglücke man bei diesen Expeditionen beklagte, desto mehr konnte man den Menschen im eigenen Land den Siegeswillen vor Ort demonstrieren. Die genannten Berggipfel können allerdings erst in der Nachkriegszeit Erstbestiegen werden. Bis 1964 werden die 14 höchsten

Achttausender bestiegen, wobei alle für das Bergsteigen wichtige Nationen zum Zug kommen und sowohl Kriegsniederlagen als sterbende Monarchien damit auszugleichen versuchten [GRUPP, 2008].

Der Weiterbestand des Alpenvereines nach dem Krieg wurde 1945 gerichtlich durchgesetzt, die Sektionen mussten zum Teil neu gegründet oder umbenannt werden, die in Österreich befindlichen Hütten des Deutschen Alpenvereines wurden ihm 1955 wieder zugesprochen [GRUPP, 2008].

Der Fortschritt beim Expeditionsbergsteigen betrifft danach hauptsächlich Verbesserung von Ausrüstung und weitere Besinnung auf Kleinexpeditionen. Um herausragende Leistungen zu vollbringen ersteigt man bekannte Berge wie schon einmal über schwierigere Routen oder zum Beispiel ohne den Einsatz von künstlichem Sauerstoff, was zu dieser Zeit als physiologisch unmöglich betrachtet wurde. Abseits von Berichten über Highlights dieser Art verläuft sich das Medieninteresse an dem Bergsteigertum allmählich.

Durch die Entwicklung der Wohlstandgesellschaft, Erreichbarkeit der fernen Gebirge und Erschwinglichkeit von Flugreisen entsteht final das „Expeditionsbergsteigen für Jedermann“. Kommerziell geführte Touren auf Everest und Co für kaufkräftige Kunden werden in den 1980er Jahren Einnahmequelle für immer mehr Reise- und Expeditionsanbieter.

Parallel dazu kommt es in den 1980er Jahren zu der Öffnung der Skala für Kletterschwierigkeitsgrade, die 1971 vom Bergsteigerdachverband UIAA eingeführt wurde. In der Kletterszene kommt es zu einer Steigerung und das Spitzenklettern beginnt jetzt erst bei dem VI. Grad, der bei Einführung der Skala als Obergrenze des Menschenmöglichen galt. Mit der Weiterentwicklung des Sportkletterns und der Entstehung von Kletteranlagen und den ersten Indoorkletterhallen wird das Klettern allmählich vom Hochgebirge abgekoppelt und es entsteht der mittlerweile gegenwärtige Boom des Sportkletterns mit unterschiedlichen Ausprägungen wie dem Bouldern, was das Lösen von Kletterproblemen in Absprunghöhe bedeutet [GRUPP, 2008].

Über die Popularität des Bergsportes allgemein und auch der Spielart des Kletterns geben vor allem Statistiken der Bergsportvereine Auskunft, die im Folgenden anhand des Österreichischen Alpenvereines genauer betrachtet werden soll.

1.3 BELIEBTHEIT DES SPORTS HEUTE

Der Österreichische Alpenverein beschreibt sich und seine Tätigkeiten im Jahresbericht 2010 wie folgt: „Die wichtigsten Aufgaben des ÖAV als alpiner Verein liegen in der Förderung und Ausbildung bergsportlicher Tätigkeiten wie Wandern, Bergsteigen, Klettern, Skitouren und vieler Trendsportarten in den Bergen und der dazu notwendigen Ausbildung von Fachleuten“. Dazu bietet der Alpenverein auch die passenden Konzepte zur Sicherheit bei den jeweiligen Sportarten an. Durch die Bewirtschaftung von mittlerweile 238 Schutzhütten mit 13.000 Schlafplätzen, die Wartung eines 40.000 Kilometer großen Wegenetzes und die Betreuung von 200 Kletteranlagen schafft er die Infrastruktur für viele naturbegeisterte Sportler. Rund 22.000 ehrenamtliche MitarbeiterInnen und FunktionärInnen kümmern sich in diesen und anderen Belangen um die Mitglieder [ÖAV Jahresbericht, 2010].

Dieses mittlerweile sehr umfangreiche Angebot kann ein Grund dafür sein, dass der ÖAV der mitgliederstärkste Alpine Verein Österreichs ist.

Die Entwicklung der Vereinsmitgliederstatistik des Alpenvereins der letzten Jahre in Vertretung für ähnlich wachsende Zahlen bei anderen alpinen Vereinen soll hier als Maß für die steigende Beliebtheit des Bergsports in Österreich herangezogen werden.

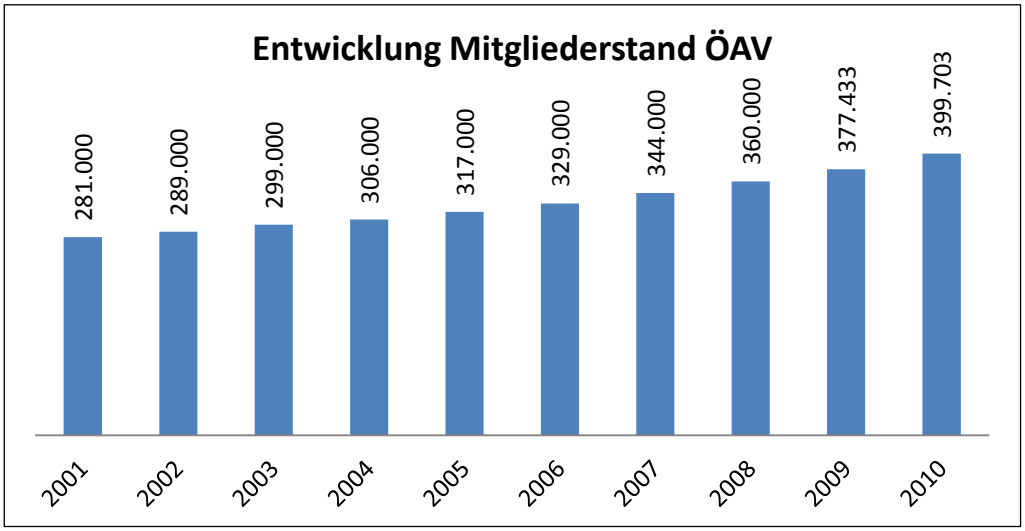

Abbildung 1 Entwicklung der Mitgliederzahlen des Österreichischen Alpenvereins vom Jahr 2001- 2010 [ÖAV Jahresbericht, 2010].

Der Alpenverein ist männlich dominiert, 42% der Mitglieder sind weiblich. Das Alpenvereinsmitglied ist durchschnittlich 43Jahre alt, was etwa dem österreichischen

Durchschnittsalter entspricht. Während ein Fünftel der Mitglieder zu den Senioren zählen sind der Statistik zu entnehmen, dass auch ein Drittel der Mitglieder unter 30 Jahre alt ist, was für die Zukunft des Alpenvereins spricht [OAV Jahresbericht, 2010].

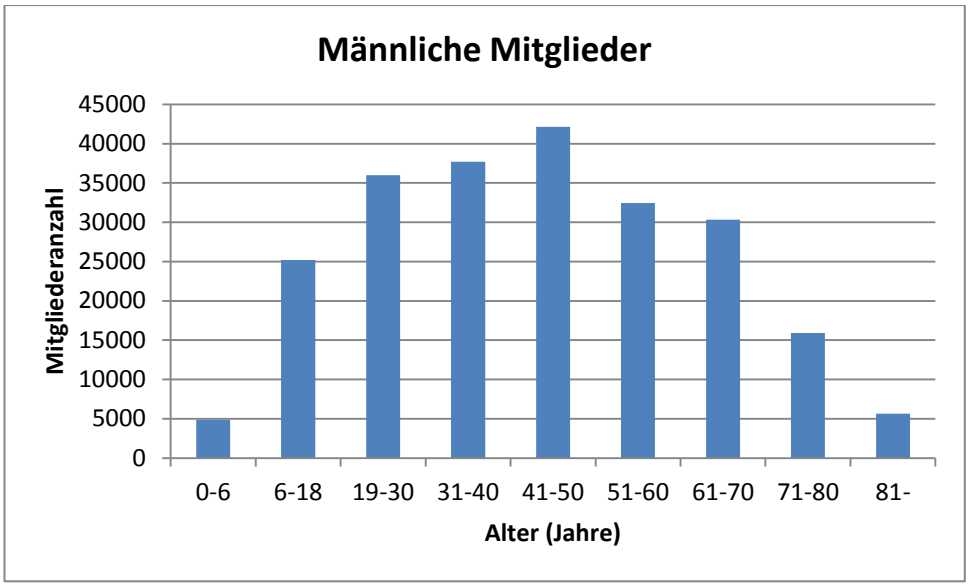

Abbildung 2 Altersverteilung der männlichen Mitglieder, Stand 2010 [ÖAV Jahresbericht, 2010]

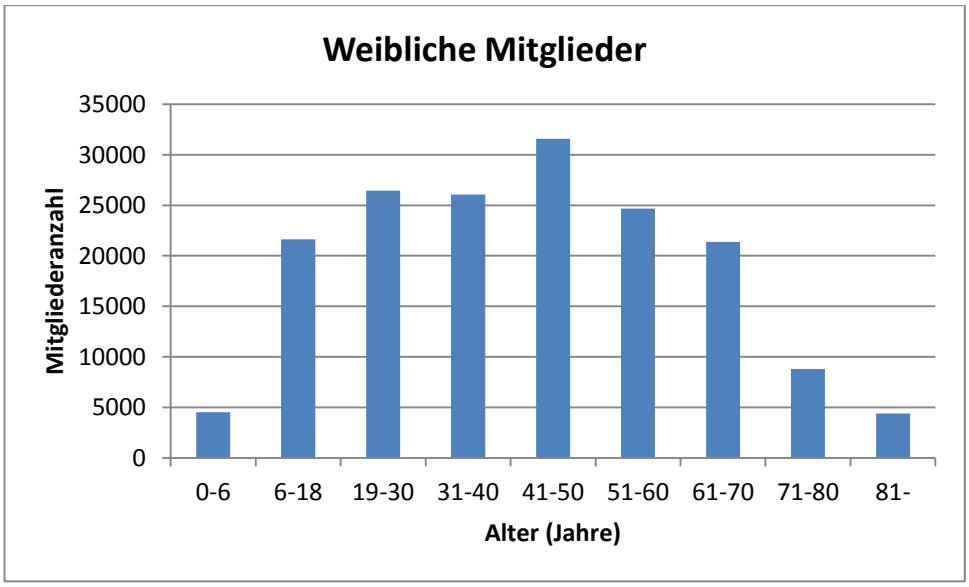

Abbildung 3 Altersverteilung der weiblichen Mitglieder Stand 2010 [ÖAV Jahresbericht, 2010]

1.4 GRÜNDE FÜR DEN BERGSPORT

1.4.1 Stärkung psychischer Ressourcen durch das Naturerlebnis

Wie eingangs bei der zeitlichen Entwicklung des Bergsportes erwähnt wurde bereits im 18. Jahrhundert das Ideal des gesunden Landlebens für touristische Zwecke propagiert [GRUPP, 2008]. Die Entwicklung der Luftkurorte und Lungensanatorien seit der Mitte des 19. Jahrhunderts spricht auch dafür, dass schon früh die gesundheitsfördernde Wirkung vom Aufenthalt in naturnaher Umgebung erkannt und gelebt wurde [RODEWALD, 2009].

Vom Holländischen Gesundheitsministerium wird 2004 eine Übersichtsstudie veröffentlicht, welche die Zusammenhänge zwischen Gesundheit und Natur genauer unter die Lupe nehmen soll um Maßnahmen zur gesundheitsfördernden Raum- und Landschaftsplanung zu erarbeiten. Von einem qualifizierten Komitee werden fünf mögliche Mechanismen identifiziert, wie Gesundheit und Natur zusammenspielen könnten: Erholung von Stress und Erschöpfung, Möglichkeit für körperliche Betätigung, Umfeld zum Anbahnen und Pflegen von sozialen Kontakten, Förderung der Kindesentwicklung und Förderung der persönlichen Entwicklung Erwachsener im Sinne von Unterstützung beim Erkennen von Zielen und Zukunftsvorstellungen durch den Aufenthalt in der Natur mit Abstand zu materiellen Dingen des Alltages. In Anlehnung an diese Kriterien werden große Problemfelder mit Handlungsbedarf identifiziert und teilweise mit Hilfe von Studien punktweise Lösungsstrategien erstellt, beziehungsweise die Notwendigkeit weiterer Studien erkannt. Ein Zusammenhang von Gesundheit im Allgemeinen und der Nähe von Grünflächen zu Wohngebieten konnte vor allem in den Gruppen der Älteren Bevölkerung, Hausfrauen und Menschen der niedrigeren sozioökonomischen Schichten identifiziert werden. Die Autoren gehen davon aus, dass dies auch die Bevölkerungsgruppen sind, die öffentliche Grünflächen aufgrund der zeitlichen Ressourcen am häufigsten Nutzen. Auch der Zusammenhang Gesundheit und Arbeitsplatze wurde untersucht. Hier können schon mit einfachen Mitteln wie mehr Bepflanzung und Schaffung naturähnlicher Lichtverhältnisse in Büros positive Auswirkungen auf die Produktivität der Arbeitnehmer und auch auf die Krankheitshäufigkeit über die Stärkung der psychischen Ressourcen erzielt werden [Health Council of the Netherlands, 2004].

Von diesem Bericht inspiriert wird auch in der Schweiz 2007 am Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Bern eine Übersichtsstudie zu den Zusammenhängen von Gesundheit und Natur im Auftrag von der Stiftung Landschaftsschutz Schweiz durchgeführt [ABRAHAM et al, 2007]. ABRAHAM et al. belegen, dass sich Landschaft umfassender auf Gesundheit auswirkt als bislang angenommen. Der Zugang zu Grünräumen wirkt sich günstig auf die physische, psychische und soziale Gesundheit der Bevölkerung aus. Umgebungen die gut zugänglich sind und von der Bevölkerung als attraktiv wahrgenommen werden fördern auch die Ausübung körperlicher Aktivität. Vor allem positive Auswirkungen auf die psychische Gesundheit werden durch die Anwesenheit von Bäumen, Wiesen, Felder etc. beobachtet. Die Konzentrationsfähigkeit wird gesteigert, positive Gefühle gefördert, Frustration, Stress, Ärger und Kriminalität können reduziert werden [RODEWALD, 2009].

Erholsame Umgebungen vermitteln laut „Attention Restoration Theory“ Abstand zum täglichen Leben, ziehen Aufmerksamkeit ohne Anstrengung auf sich, sie ermöglichen stets Entdeckung von neuem und die Umgebung ist vereinbar mit den Absichten einer Person. Durch diese Punkte tragen solche Umgebungen zur geistigen Erholung bei und fördern somit das psychische und mentale Wohlbefinden [ABRAHAM et al, 2007]. Eine ähnliche Wirkung kann das Betrachten von Landschaft auf Stress haben. Eine in den USA durchgeführte Studie an Studenten belegt die positive Wirkung die das Betrachten von Landschaftsansichten auf die Stress und Erregungswerte nach dem Sehen eines aufreibenden Filmes hat [ULRICH et al, 1991]. Nicht nur bloßes Betrachten von Landschaften auch die Anwesenheit in natürlicher Umgebung wirkt stressreduzierend. Bei Studienteilnehmern, die einen Spaziergang durch den Wald unternahmen wurden niedrigere Blutdruckwerte gemessen, als bei der Vergleichsgruppe, die einen Stadtspaziergang absolvierte. Die Blutdruckwerte wurden einem bestimmten Stressniveau zugeordnet [HARTIG et al, 2003].

Auch WIESMANN fasst 2009 wie folgt zusammen: „Empirische Studien aus der Stressforschung zeigen, dass Naturerleben und Naturanschauungen Stresssymptome reduzieren und das Wohlbefinden steigern helfen“ [WIESMANN, 2009].

Ergänzend soll hier wie 1986 von der WHO festgelegt auch angemerkt werden, dass jede Strategie zur Gesundheitsförderung der Bevölkerung auch den Erhalt und Schutz der vorhandenen natürlichen Ressourcen zum Ziel haben soll [FEHR, 2009].

1.4.2 Stärkung physischer Ressourcen

Empfehlungen zur moderaten Bewegung werden im Rahmen der Primärprävention von sogenannten Zivilisationskrankheiten immer öfter gegeben und auch in der Sekundärprävention bei bereits bestehenden Krankheiten kann moderate Bewegung Linderung verschaffen [BERG und KÖNIG, 2006].

Ab wann man von gesundheitsfördernder Bewegung sprechen kann und warum Ausdauersportarten wie Wandern bei regelmäßiger Durchführung vor Herzinfarkt und Schlaganfall schützen können soll im Folgenden dargestellt werden. Um Zusammenhänge in diesem wichtigen Betätigungsfeld der Gesundheitspolitik besser erklären zu können wird vorab durch die wichtigsten Definitionen und Begriffserklärungen ein Rahmen geschaffen.

1.4.2.1 Gesundheitsförderung

Die WHO beschreibt Gesundheit bereits im Jahre 1948 als "Zustand völligen psychischen, physischen und sozialen Wohlbefindens und nicht nur das Freisein von Krankheit und Gebrechen. Sich des bestmöglichen Gesundheitszustandes zu erfreuen ist ein Grundrecht jedes Menschen, ohne Unterschied der Rasse, der Religion, der politischen Überzeugung, der wirtschaftlichen oder sozialen Stellung" [WHO, 1948]. Diese sehr allgemeine Definition war und ist Grundlage für konkret erarbeitete Ziele in der Gesundheitsförderung. Als Programm können hier die Grundsätze der Jakarta-Deklaration zur Gesundheitsförderung im 21.Jahrhundert angesehen werden, die wiederum die Kernaussagen der Ottawa Charter weiter präzisiert in der bereits 1986 zum aktiven Handeln mit dem Ziel "Gesundheit für Alle" aufgefordert wird [WHO, 1986 und 1997]. Auf eine der in diesem Rahmen von der WHO veröffentlichten Priorität "Stärkung der gesundheitlichen Potenziale von Gemeinschaften und der Handlungskompetenzen des Einzelnen" [WHO, 1997] soll in dem Zusammenhang konkret hingewiesen werden.

Das Interesse der Gesundheitspolitik wird nicht zuletzt durch die weiter stark steigenden Kosten der staatlichen Gesundheitsversorgung geweckt [DICKHUTH et al, 2006]. Gesundheitsinformation und Anleitung zu lebensstiländernden Maßnahmen sollen für die Bevölkerung flächendeckend zugänglich gemacht werden um, wie in der Jakarta-

Deklaration verankert, die Handlungskompetenz jedes Einzelnen zu stärken [WHO, 1997].

Durch Forschungsergebnisse gestützt wird vermehrt auch körperliche Aktivität als wichtiges Element der öffentlichen Gesundheit betrachtet und gefördert [BREHM und BÖS, 2004].

1.4.2.2 Prävention

Das Österreichische Bundesministerium für Gesundheit informiert über den Unterschied wie folgt: "Während die Gesundheitsförderung alle der Gesundheit dienlichen Maßnahmen im Rahmen einer Gesellschaft umfasst, ist die Prävention auf ein bestimmtes Ziel gerichtet, nämlich auf die Bewahrung der Gesundheit sowie die Verhütung und Früherkennung von Krankheiten. Es wird zwischen Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention unterschieden [BMG, 2012]. Primärprävention fasst alle präventivmedizinischen Maßnahmen vor Entstehung von Krankheiten zusammen und betrifft die gesunde Bevölkerung. Wenn Erkrankungen und deren Symptome schon entstanden sind und Maßnahmen gesetzt werden um ein Fortschreiten einzudämmen spricht man von Sekundärprävention [DICKHUT et al, 2006]. Tertiärprävention fokussiert auf die Wiederherstellung der Gesundheit nach einer Erkrankung, strebt Rehabilitation sowie Vermeidung von Folgeschäden an [BMG, 2012].

Während körperliche Aktivität und Veränderungen des Lebensstils bis in die Sechzigerjahre nicht zu den wesentlichen Faktoren zur Vorbeugung von Krankheiten gerechnet werden, beginnt man mit Studien in den Siebzigerjahren diesen Zusammenhang vorerst für Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu beweisen. Durch die Datenlage in den 90er Jahren kann der Mangel an körperlicher Aktivität erstmals als unabhängiger Risikofaktor für sogenannte Zivilisationskrankheiten identifiziert werden [DICKHUT et al, 2006].

Eine gesicherte präventive Wirkung hat körperliche Aktivität bei Herz-Kreislauf und Gefäßerkrankungen und erwiesen ist die Senkung der Erkrankungshäufigkeit und Mortalität an Herzinfarkt, Schlaganfall und Bluthochdruck [LÖLLINGEN und LÖLLINGEN, 2004]. Regelmäßige körperliche Betätigung beugt auch einer Adipositas vor und vermindert die Inzidenz des Diabetes mellitus Typ 2. Eine präventive Wirkung mit mittlerem bis höherem Evidenzgrad ist auch für die Inzidenz von Mamma Tumoren,

Karzinomen des Endometriums und Kolonkarzinomen nachgewiesen [DICKHUT et al, 2006].

Ab wann körperliche Aktivität auch sekundärpräventiv wirkt wird in vielen Metaanalysen zusammengefasst und wie von PEDERSEN und SALTIN auch differenzierte Angaben für unterschiedliche Krankheitsbilder gemacht. So wird bei Diabetes mellitus Typ 2 ein Trainingsvolumen von 30 Minuten moderatem Ausdauertraining täglich oder 3-4 mal pro Woche in Form von Walken, Radfahren, Schwimmen, Rudern oder auch Golf als gemeinsames Ziel der gesammelten Studien definiert. Dass körperliche Betätigung einen positiven Einfluss auf erhöhten Blutdruck hat und sowohl bei Patienten mit als auch ohne Pharmakotherapie eine Blutdrucksenkung bewirkt konnte ebenfalls zusammengefasst werden. Da es sich bei Bluthochdruckpatienten meist um Risikopatienten handelt wird hier zusätzlich zu den wie oben angegebenen 30 Minuten täglichem Ausdauertraining auf die Wichtigkeit der individuellen Beratung hingewiesen. Es wird auch angemerkt, dass vor medikamentöser Behandlung von leicht erhöhtem Blutdruck auf jeden Fall eine Lebensstilintervention die Ernährung und körperliche Aktivität betreffend für 3-6 Monate angestrebt werden soll [PERDERSEN und SALTIN, 2006]. Für Hyperlipidämie wurde in einer Metaanalyse bei gleichbleibenden Gesamtcholesterinwerten eine durchschnittliche Senkung des HDL Cholesterins um 4,6%, der Triglyceride um 3,7% und des LDL Cholesterins um 5% herausgearbeitet. Das konnte durch eine 12 wöchige Intervention mit Ausdauersport bei moderater und hoher Intensität mit einer Häufigkeit von 3-5mal pro Woche und einer Dauer von 30 Minuten pro Einheit erreicht werden [LEON und SANCHEZ, 2001].

1.4.2.3 Körperliche Aktivität

Als körperliche Aktivität bezeichnet man alle muskulären Aktivitäten, die zu einer Erhöhung des Energieumsatzes führen. Während Sport immer auch im Zusammenhang mit Wettkampf und Leistung gebracht wird [LÖLLINGEN, 2004], soll hier der Gesundheitssport oder die körperliche Aktivität als Freizeitgestaltung mit den Zielen Verbesserung der körperlichen Fitness und Gesundheit abgegrenzt und als Element der Gesundheitsförderung dargestellt werden. Für den Gesundheitssport ist es wichtig folgende Kernziele durch Bewegungsprogramme umzusetzen: Stärkung physischer

Ressourcen, Stärkung psychosozialer Gesundheitsressourcen, Verminderung von Risikofaktoren, die Bewältigung von Beschwerden und Missbefinden, der Aufbau von Bindung an gesundheitssportliche Aktivität und die Verbesserung der Bewegungsverhältnisse [BREHM und BÖS, 2004]. Um sich als gesundheitsfördernde Maßnahme zu etablieren muss ein Bewegungsprogramm hinsichtlich Dauer, Häufigkeit und Intensität der Aktivität genaue Angaben machen sowie den individuellen Gesundheitszustand jedes Einzelnen genau berücksichtigen [BREHM und BÖS, 2004].
Ganz entscheidend für die Wirksamkeit der empfohlenen Bewegung ist die Nachhaltigkeit, das heißt dass körperliche Aktivität dauerhaft in den Alltag und Lebensstil integriert wird. Eine Verhaltensänderung soll angestrebt werden, wobei aktiv sein und aktiv bleiben ein lebenslanger Balanceakt sein können. Mögliche Probleme bei der Aufnahme von regelmäßigen körperlichen Aktivitäten, deren vorzeitiger Abbruch oder das Dabeibleiben werden unter dem Begriff Sportpartizipation zusammengefasst. So ergibt sich für die Gesundheitspolitik ein breites auf Theorien gestütztes Forschungsfeld, das verhaltens-, gesundheits- und sportpsychologisch relevant ist [PAHMEIER, 2006].
Um Personen mit bewegungsarmem Lebensstil behutsam an regelmäßige Bewegung heranzuführen wurden zum Beispiel folgende FITT- Empfehlungen (Frequency, Intensity, Time, Type of Exercise) festgelegt: Häufigkeit einmal die Woche für das erste Jahr, bei moderater Intensität, für 90 Minuten, z.B. mit der 7-Sequenzen-Intervention [BREHM und BÖS, 2004]. Die erwähnte 7-Sequenzen-Intervention schafft mit den FITT-Empfehlungen in einer von BREHM et al. 1997 durchgeführten prospektiven Längsschnittstudie eine Bindung an das Bewegungsprogramm von 85% der Teilnehmer, die auch nach einem weiteren Follow up nach zwei Jahren bestätigt werden konnte [BREHM et al, 2001].

1.4.2.4 Empfehlungen

In der Literatur finden sich unterschiedliche Bewegungsempfehlungen. Sie orientieren sich entweder an dem empfohlenen zusätzlichen Energieverbrauch in Kcal pro Woche [LANDMANN, 2007] oder der Trainingsintensität angegeben als Metabolische Einheit MET (metabolic equivalents of task) wobei 1 MET dem Umsatz von 3,5 $mlO^2/kg/min$ entspricht [DICKHUT, 2006]. Es gibt damit den Energieverbrauch pro Zeiteinheit als

ein Vielfaches vom Grundumsatz an wonach anthropometrische Größen wie Geschlecht und Alter bereits einberechnet sind und so vergleichbare Werte angegeben werden können [HABER, 2005]. Als Anhaltspunkte können für je eine Stunde dieser Bewegungen etwa 2 MET für Gehen mit 3km/h, 5 MET für Walken mit 6 km/h oder 8 MET für Joggen mit 10km/h dienen [BERG und KÖNIG, 2006].
Als ein Maß für die Aktivität wird auch der "physical aktivity level" oder PAL verwendet. Er gibt in einem Vielfachen des Grundumsatzes den Leistungsumsatz an und ist demnach bei der Berechnung des durchschnittlichen Tagesenergiebedarfes mit dem Grundumsatz zu multiplizieren. Während für einen alten gebrechliche Menschen bei ausschließlicher sitzender oder liegender Lebensweise ein PAL von 1,2 angenommen werden kann, gilt für zum Beispiel Verkäufer oder Handwerker bei überwiegend gehender oder stehender Arbeit ein PAL von 1,8-1,9. Zusätzliche 0,3 PAL-Einheiten können pro Tag zugelegt werden, wenn 4-5 mal pro Woche 30-60 Minuten Sport betrieben oder einer anstrengenden Freizeitaktivität nachgegangen wird [DACH Referenzwerte, 2000].

Ab welchem Ausmaß Bewegung als gesundheitswirksam eingestuft werden kann beschreiben BLAIR et al. in "How much physical activity is good for health?". Eine Person gilt als gesundheitsförderlich aktiv wenn sie sich 5 Tage/Woche moderat (5x3 METh) oder 3 Tage/Woche intensiv (3x5 METh) körperlich betätigt um so einen Wochenumsatz von mindestens 15 MET Stunden zusätzlich zur Alltagsbewegung zu erreichen [BLAIR et al, 1992]. Als Minimum für den zusätzlichen Kalorienverbrauch durch körperliche Betätigung zusätzlich zur Alltagbewegung gilt 800 - 1000 kcal pro Woche bei moderater Intensität [BREHM et al, 2001]. Die Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention empfiehlt 2007 in einer von der Sektion Breitensport unter der Leitung von Dr. Klaus Völker entwickelten Informationsbroschüre aus präventiver Sicht einen zusätzlichen wöchentlichen Kalorienverbrauch von 1500 kcal bis 2000 kcal. Wobei hier die Aufteilung in 3-4 Einheiten zu 30-40 Minuten als besonders günstig hervorgehoben, aber auch der Stellenwert von Alltagsbewegung betont wird [DGSP, 2007]. Ähnliche Bewegungsempfehlungen für Erwachsenen gibt 2011 auch die Österreichische Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention. 150 Minuten sportliche Betätigung mit niedriger Intensität, 75 Minuten mit hoher Intensität oder eben eine

äquivalente Mischung aus Dauer und Intensität wöchentlich empfiehlt die ÖGSMP in den österreichischen Richtlinien für gesundheitswirksame körperliche Aktivität. Einsteiger sollten 2-3 Mal pro Woche 15-20 Minuten trainieren und sich langsam im Zeitraum von 20 Wochen auf die Vorgabe von 150 Minuten steigern. Des Weiteren finden auch Empfehlungen zu einem regelmäßigem Krafttraining und Übungen zum Aufbau der Knochendichte und -masse in den Richtlinien Platz [ÖGSMP, 2011]. Nach den Empfehlungen zur Prävention von chronisch-degenerativen Erkrankungen wird ein zusätzlicher Kalorienverbrauch von 2500 kcal pro Woche durch körperliche Aktivität empfohlen [LANDMANN et al, 2007].

1.5 LEISTUNGSPHYSIOLOGISCHER HINTERGRUND

1.5.1 Bewegungsart

Eine gute Zusammenfassung findet sich in "Bergsporttraining" von RADLINGER et al. "Unter Bergsport verstehen wir Gehen oder Klettern im sportarttypischen Gelände (Fels, Eis usw.) mit der Zielsetzung einer besonderen persönlichen Leistung, die durch Training ermöglicht wird." An dieser Stelle wird auch in die grobe Gruppierung der Bergsportdisziplinen anhand ihrer Bewegungsformen in Gehen und Klettern und deren Medium Fels oder Eis eingeteilt. Demnach gehört zum Gehen das Bergwandern und das Eisgehen, während Fels-, Sport-, Eis- und Eissportklettern dem Klettern zugerechnet werden [RADLINGER et al, 1986].

Weniger einfach aufgrund des fließenden Überganges ist die Differenzierung von Wandern und Bergsteigen. SEIBERT versucht es in einer alpinen Lehrschrift wie folgt. Beim Wandern folgt man ausschließlich gut markierten und beschilderten Wanderwegen, während beim Bergsteigen eher kleine, schlechte Steige begangen werden und mehr Trittsicherheit verlangt wird [SEIBERT, 1990]. Auch PERWITSCHKY spricht vom Bergsteigen wenn steile Steige mit ungleichmäßigem Untergrund benützt werden [PERWITSCHKY, 2011].

Die Bewegungsart der Wanderer und Bergsteiger ist demnach das Gehen. Die Arme kommen dabei nicht zum Einsatz, beziehungsweise reduziert sich deren Einsatz auf das Bedienen von Wanderstöcken [RADLINGER et al, 1986].

Die wichtigsten Bestandteile dieser bergsportlichen Betätigung sind Kondition und Koordination. Zur Kondition zählen Fähigkeiten wie Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit und Beweglichkeit. Nicht alle konditionellen Faktoren werden im Bergsport gleich stark gefordert. Die dominante Fähigkeit ist eine allgemeine Ausdauerfähigkeit, auch als Grundlagenausdauer zu bezeichnen. Da beim Bergsteigen große Muskelgruppen über längere Zeit dynamisch arbeiten müssen ist diese leistungsbestimmend. Auch erhöhte Kraftleistungen werden über längere Einsatzdauer in bestimmten Muskelgruppen wie jener des Rumpfes beim Tragen des Rucksack oder der unteren Extremitäten Muskulatur durch die Hubarbeit beim Bergaufgehen gefordert. Dabei handelt es sich um die lokale Kraftausdauer [EISENHUTH et al, 2004].

Das Ziel eines Bergwanderers besteht darin, stundenlange Märsche mit oft zusätzlicher Rucksackbelastung durchzuführen. Der Bereich kann sehr weit gefasst werden und beginnt bereits bei leichten kürzeren Touren. Jedenfalls fällt die Tätigkeit des Bergwanderns eindeutig in den Bereich der Langzeitausdauer [RADLINGER et al, 1986]. Aus diesem Grund soll im Folgenden auf die wichtigsten metabolischen Größen des Ausdauersports eingegangen werden. Um bei der Anstrengung einer Bergtour auch noch die Schönheit der Umgebung genießen zu können empfiehlt sich eine gute Vorbereitung [PERWITSCHKY, 2011]. Daher werden im Anschluss auch Vorschläge zum Training aus der einschlägigen Literatur zusammengefasst.

1.5.2 Energiebedarf

Der Grundumsatz ist die Energiemenge die ein Körper in Ruhe durch verschiedene Erhaltungstätigkeiten wie Aufrechterhaltung der Körpertemperatur, Atmung oder die Tätigkeit des Herzens umsetzt. Die zugeführte Energie muss mindestens dem Grundumsatz entsprechen um sein Körpergewicht zu erhalten. Der Grundumsatz ist abhängig von Alter und Körperzusammensetzung. Körperfett ist ein stoffwechselinaktives Gewebe, das keine Energie verbraucht und durch die gute Isolierfähigkeit auch die für den Erhalt der Körpertemperatur notwendige Energie herabsetzen kann. Normalgewichtige Frauen haben gegenüber normalgewichtigen Männern aufgrund des um 10% höheren natürlichen Fettanteils auch einen um 10 % geringeren Grundumsatz bei gleichen Körpermassen. So kann der Grundumsatz eines Mannes näherungsweise mit 1kcal pro kg Körpergewicht und Stunde angenommen werden, während für die normalgewichtige Frau ein Grundumsatz von 0,9 kcal/kg/Stunde veranschlagt wird. Bei über- oder untergewichtigen Personen mit höherem oder niedrigerem Köperfettanteil variieren diese Angaben jeweils nach unten oder oben. Bei trainierten Personen kommt es aufgrund des höheren Muskelanteils, der aktiven Köpermasse, auch zu einer Zunahme des Grundumsatzes.

Jede Aktivität muss demnach mit einem höheren Energieumsatz gedeckt werden [HABER, 2005]. Dieser erhöhte Energieumsatz wird als Leistungs- oder Arbeitsumsatz bezeichnet und ist von Arbeitsintensität, Arbeitsdauer und eingesetzter Muskelmasse abhängig. Der Mehrverbrauch kann in kcal pro Minute [BERNETT und ZINTL, 1987],

Sauerstoffverbrauch pro Minute oder präziser und vergleichbarer über eine Anzahl von metabolischen Einheiten angegeben werden. Wie bereits im Unterkapitel 1.4.2 besprochen wird hierbei die Leistung im Sinne eines Mehrfachen des Grundumsatzes auf den Sauerstoffverbrauch bezogen angegeben, was den Vorteil hat, dass anthropometrische Größen wie Alter und Gewicht bereits einberechnet sind. Als Anhaltspunkte werden für eine leichte körperliche Tätigkeit etwa 1,5 METs und für mittelschwere Tätigkeit 1,5-3 METs veranschlagt [HABER, 2005]. Die Berechnung des Tagesenergieumsatzes unter Verwendung des "physical aktivity levels" basiert ebenfalls auf der Einteilung in Klassen. So wird für eine ausschließlich sitzende Tätigkeit bei wenig oder keiner anstrengenden Freizeitaktivität ein PAL von 1,4-1,5 veranschlagt, während für Schwerarbeiter und Leistungssportler ein PAL von 2,0-2,4 gerechnet wird. Wie im Unterkapitel 1.4.2 bereits erwähnt können für sportliche Betätigung im Rahmen von 4-5 Einheiten pro Woche mit einer Dauer von 30-60 Minuten 0,3 PAL Einheiten pro Tag dazugerechnet werden [DACH Referenzwerte, 2000].

Zum Vergleich werden von BERNETT und ZINTL für den Tagesenergieverbrauch in kcal für eine vorwiegend sitzende Tätigkeit 2200 bis 2400 kcal angegeben und für Berufsgruppen mit stärkerer Muskeltätigkeit wie Maler oder Metallarbeiter ein Verbrauch von 3400 - 3600 kcal gerechnet [BERNETT und ZINTL, 1987]. Im Hochleistungssport kann von Athleten mit extrem hartem Trainings-oder Wettkampfumfängen wie sie zum Beispiel bei Radrennfahrern der Tour de France beobachtet werden auch Tagesenergieumsätze von 8000 kcal erreicht werden [RASCHKA und RUF, 2012].

Bezogen auf die Bewegungsarten im Bergsport sind für den Leistungsumsatz folgende Angaben in kcal bei BERGHOLD zu finden. Für das Spaziergehen bei einer Geschwindigkeit von 3 km/h werden pro Stunde und kg Körpergewicht 2,5 kcal veranschlagt. Beim Gehen oder langsamen Bergaufgehen sollen 3,7 kcal/kg/h verbraucht werden. Das Klettern im mittlerem Schwierigkeitsgrad verbraucht 6-10 kcal/kg/h, während für das schnelle Laufen bei 19,5 km/h bereits 35,2 kcal/kg/h gerechnet werden können [BERGHOLD, 1980]. BOURRILHON et al. ermitteln 2009 einen Energieverbrauch von bis zu 822 kcal pro Stunde während einer Ultraausdauer Studie in den französischen Alpen mit Gebirgstruppen des französischen Heeres [BOURRILHON, 2009].

So ergibt sich aus dem Grundumsatz und dem individuellen Leistungszuwachs oder auch Leistungsumsatz genannt der Gesamtumsatz. Die Energiebilanz ist demzufolge die Differenz von über die Nahrung zugeführter und verbrauchter Energie. Ist diese positiv wird die überschüssige Energiemenge als Depotfett gespeichert, ist sie negativ, werden Fettreserven durch Oxidation zu verfügbarer Energie abgebaut [HABER, 2005].

1.5.3 Energiebereitstellung

Abhängig von der Belastungsintensität, Belastungsdauer, dem Belastungsumfang, dem Verhältnis von Belastung und Regeneration und von äußeren Einflüssen verändern sich der Energiebedarf und die Energiebereitstellung.

Beinahe alle lebenden Zellen decken ihren Energiebedarf durch die Spaltung von ATP (Adenosintriphosphat). ATP ist auch das einzige Substrat das eine Muskelkontraktion direkt herbeiführen kann. Die im Speicher zur Verfügung stehende Menge ist allerdings klein, etwa 6mmol pro kg Muskelmasse.

Die zweite phosphathaltige Substanz die zur Energiegewinnung herangezogen wird ist das Kreatinphosphat, daraus kann ATP nachgebildet werden. Rund 28,6 mmol CP finden sich pro kg Muskelmasse im menschlichen Körper. Zusammengefasst ergeben beide umgerechnet einen Energiegehalt von 10 kcal [SMEKAL, 2000], davon werden allerdings nur 25-30% für aktive Muskeltätigkeit im Alltag verbraucht, der größere Anteil wird für die Erhaltung von Zellstrukturen, Aufrechterhaltung der Körpertemperatur und andere vitale Lebensvorgänge benötigt [HABER, 2005]. Die weitere ATP Synthese erfolgt nun aus den Nährstoffen Kohlenhydraten, Proteine und Fett, die im Körper gespeichert sind oder über die Nahrung zugeführt werden [SMEKAL, 2000].

Die Energiebereitstellung aus Nährstoffen kann bei An- oder Abwesenheit von Sauerstoff stattfinden und auch dadurch unterschieden werden. Vom aeroben Stoffwechsel spricht man wenn Kohlenhydrate und Fette mit Hilfe von Sauerstoff in Energie umgewandelt werden. Wird das ATP ohne Sauerstoff gebildet spricht man vom anaeroben Energiestoffwechsel. Wird dabei die Energie aus Kreatinphosphat und ohne Laktatbildung gewonnen spricht man von der anaeroben-alaktaziden Form. Entsteht bei der Energiegewinnung Milchsäure unter Verbrauch von Muskel- oder

Leberglykogen handelt es sich um die anaerobe-laktazide Form. Die dabei entstandene Milchsäure kann angehäuft lokal zu Acidose und zur Ermüdung der Arbeitsmuskulatur führen. Zusammenhängend wäre zu bemerken, dass die Milchsäurekonzentration im Blut bei Belastung gemessen auch als Parameter für die Ausdauerleistungsfähigkeit bei Untersuchungen herangezogen wird [SMEKAL et al, 2000]. Durch anaerobe Prozesse kann in kurzer Zeit mehr Energie zur Verfügung gestellt werden, während bezüglich der Menge des verbrauchten Substrates die aerobe Energiebereitstellung ökonomischer ist [EISENHUT und RENNER, 2004]. In Abhängigkeit der Sauerstoffverfügbarkeit ergeben sich daher für die ATP-Synthese aus 1 mol Glucose durch Oxidation unter aeroben Bedingungen 36 mol ATP, unter anaeroben Bedingungen entstehen 3 mol ATP bei der Bildung von Laktat aus Glucose [SMEKAL, 2000].
Für den Wiederaufbau der Glykogen- und Kreatinphosphatspeicher können aufgrund ihrer Wirkungsweise auch sehr unterschiedliche Zeiten veranschlagt werden. Während der Speicher des Kreatinphosphats 3-5 Minuten nach der Belastung in Ruhe wieder aufgebaut werden kann, benötigen die Glykogenspeicher nach vollständiger Entleerung 48-72 Stunden bis sie zur Gänze regeneriert sind [EISENHUT und RENNER, 2004].

Die energetische Flussrate beschreibt die maximal mögliche Energiefreisetzung pro Zeiteinheit aus einem bestimmten Substrat. Sie ist also limitierend für die Energiegewinnung aus unterschiedlichen Substraten bei unterschiedlichen Belastungsintensitäten. Durch Untersuchungen mit Hilfe der Tracer Methode, wobei es zum Einsatz von isotopenmarkierten Substanzen kommt, kann genauer Einblick in die Stoffwechselsituation genommen werden. Dabei wird klar, dass bei niedrigen Belastungsintensitäten ein Großteil der Energie aus dem Fettstoffwechsel stammt, bei höheren Intensitäten jedoch Kohlenhydrate als Substrate herangezogen werden [SMEKAL, 2000].

1.5.3.1 Energie aus Kohlenhydraten

1g Glucose ergibt bei vollständiger Verbrennung 4,3 kcal [HABER, 2005]. Die Kohlenhydratspeicher des menschlichen Organismus sind beschränkt. Ein Teil ist die im Blut zirkulierende Glucose (ca. 100mg/100ml) und der zweite Teil ist in Form von Glykogen in Leber und Muskel gespeichert [SMEKAL, 2000]. In einem Kilogramm

Muskel können ca. 15 g Glykogen gespeichert sein [HABER, 2005], wobei diese Menge von Faktoren wie Ernährung und Trainingszustand abhängig sind.

Die in der Leber gespeicherte Glykogenmenge kann zwischen 50 und 110 g betragen [SMEKAL, 2000]. HABER spricht von Leberglykogenspeicher in der Größe von rund 80 g [HABER, 2005]. Das Leberglykogen ist für die Aufrechterhaltung der Blutzuckerversorgung des Gehirns verantwortlich. Bei langen Ausdauerbelastungen kann es durch z.B. zu schnell gewähltes Ausgangstempo zu vorzeitiger Entleerung des Muskel- und Leberglykogens kommen, was zu einer Unterversorgung des Gehirns mit dem Substrat führen kann. Dieser macht sich wie der Zustand der Hypoglykämie durch die Symptome Hunger, Kraftlosigkeit, Schwindel, Schweißausbruch oder Schwarzwerden vor den Augen bemerkbar.

Durch die sogenannte Kohlenhydrat-Superkompensation ist es möglich die Glykogenspeicher der Muskulatur zu erhöhen um für zum Beispiel einen bevorstehenden Wettkampf mehr Kohlenhydratreserven zur Verfügung zu haben. Dabei werden durch ein ausgiebiges Training die Kohlenhydratspeicher entleert, darauf folgt eine kohlenhydratlose oder kohlenhydratarme Diät, die wiederum von sehr kohlenhydratreicher Ernährung abgelöst wird [BERGSTRÖM und HULTMAN, 1966]. Das Modell nach BERGSTRÖM und HULTMAN ist allerdings auch mit gewissen "Nebenwirkungen" verbunden. So können in der Zeit der kohlenhydratlosen Kost auch Zustände der Hypoglykämie auftreten und das in der Zeit durchgeführte leichte Training stark beeinträchtigen [SMEKAL, 2000]. Als abgeschwächtes Modell ist die Methode von SHERMANN zu erwähnen. Nach der Entleerung der Speicher fordert er einen Kohlenhydratkonsum von weniger als 350g pro Tag, was ein Grundlagenausdauer-Training im Rahmen von 1 bis 1,5 Stunden problemlos ermöglichen soll. Danach soll zur Kompensation bei einer täglichen Mindestaufnahme von 600 g Kohlenhydraten das Training auf 30-60 Minuten reduziert werden [SMEKAL, 2000].

Auch unmittelbar vor der Belastung kann durch Kohlenhydrataufnahme die Menge der Kohlenhydratspeicher optimiert werden. In fester Form können ca. 200g Kohlenhydrate bis zu 4 Stunden vor der Belastung aufgenommen werden ohne gastrointestinale Beschwerden hervorzurufen. Kohlenhydrate in flüssiger Form als Sportgetränke können auch bis unmittelbar vor dem Ereignis noch genossen werden.

Die Energiebereitstellung aus während einer Belastung zugeführten Kohlenhydraten ist relativ gering, deren Angabe schwankt in der Literatur laut SMEKAL zwischen 120 und 190 kcal in der Stunde. Daraus folgt, dass während langen und intensiven Ausdauerbelastungen auch bei optimal gefüllten Glykogenspeichern Kohlenhydrate eine Mangelsubstanz bleiben [SMEKAL, 2001].

1.5.3.2 Energie aus Fetten

Wie oben besprochen eignen sich Kohlenhydrate zur Energieversorgung des Körpers bei intensiven Belastungen.

Ist der Körper in Ruhe oder einer nur mäßigen Belastung ausgesetzt erfolgt die Grundsicherung über die Oxidation von Fett, die pro Gramm Fett eine Ausbeute von 9,5 kcal hat. Bei normalgewichtigen Männern und Frauen sind rund 10% des Körpergewichtes mobilisierbares Depotfett, was einen Energiespeicher in der Größe von ca. 70.000 kcal bedeutet [HABER, 2005].

Fette werden im Organismus zwar gut gespeichert, können aber nur langsam oxidiert werden. Dabei kommt es zur Freisetzung einzelner Fettsäuren aus einem Molekül und damit zur Zunahme der freien Fettsäuren im Blut. Sinkt der Plasmagehalt der Fettsäuren durch deren Oxidation ab, ist es notwendig aus den Fettdepots weitere Fettsäuren zu mobilisieren. Bei ausdauertrainierten Menschen ist die Fähigkeit Fette im Allgemeinen und speziell intramuskuläres Fett zu verwerten besser ausgeprägt, sodass bei Belastung weniger schnell auf Kohlenhydrate zurückgegriffen werden muss. Auch der intramuskuläre Fettgehalt ist aus diesem Grund bei ausdauertrainierten Personen höher [SMEKAL, 2000].

Die Energieausbeute ist bei der Oxidation von Fett zwar höher, als bei der von Kohlenhydraten. Allerdings wird bei der Verbrennung von Kohlenhydraten pro verbrauchtem Molekül Sauerstoff auch ein Molekül Kohlendioxid ausgeatmet (RQ=1) während die theoretisch alleinige Fettverbrennung einen Respiratorischen Quotient von 0,7 ergibt. Das bedeutet, dass bezogen auf die Energieausbeute pro Liter verbrauchtem Sauerstoff Kohlenhydrate um 6,4% mehr Energie liefern [HABER, 2005].

1.5.3.3 Energie aus Proteinen

Primär stehen über die Nahrung zugeführte Aminosäuren für die Synthese körpereigener Proteine zur Verfügung und weniger dem Energiestoffwechsel. Der Anteil der Proteine am Energiestoffwechsel ist somit mit 10-12% des gesamten Energieumsatzes gering. Bei vollständiger Verbrennung liefert 1 g Protein 4,3 kcal [HABER, 2005]. Von praktischer Bedeutung ist allerdings, dass Proteine bei einer Unterversorgung von Energie und bei einem Mangel an Kohlenhydraten vermehrt oxidiert werden können. Das führt zu katabolen Zuständen und geht mit einem Abbau von funktionellem Eiweiß aus der Muskulatur einher, was nicht nur für Sporttreibende eine Beeinträchtigung bedeutet [SMEKAL, 2000]. Bei Nahrungsmangel oder relativem Kohlenhydratmangel bei Sportlern kann über die Gluconeogenese durch den Umbau von Aminosäuren auch Glucose erstellt werden, die zur Aufrechterhaltung des Blutzuckerspiegels oder der Grundversorgung der Nerven herangezogen werden kann. Dies passiert zu Lasten der Leistungsfähigkeit und ist bezüglich des Sauerstoffverbrauches bei einem Respiratorischen Quotient von 0,8 auch unökonomischer als die Verwertung von Kohlenhydraten [HABER, 2005].

1.5.4 Adaption des Körpers bei regelmäßiger Belastung

Durch regelmäßige Bewegung im Sinne von Ausdauertraining kommt es zu vielfältigen Anpassungen des Körpers je nach Beanspruchung. Bei der sogenannten Trainingsanpassung kommt es zu einer höheren Leistungsfähigkeit, aber auch zu einer besseren Ausschöpfung dieser. So kann ein Untrainierter nur bis zu 70 % seiner Leistungsfähigkeit ausschöpfen während der Trainierte 90-95 % seiner ohnehin gesteigerten Leistungsfähigkeit in Anspruch nehmen kann [EISENHUT und RENNER, 2004].

Beim Energiestoffwechsel kommt es durch regelmäßige adäquate Beanspruchung des aeroben und anaeroben Systems zu Adaptionen, die die Leistungsfähigkeit erhöhen. In den beanspruchten Muskeln kommt es dabei zur Enzymexpression, was den Energiefluss entscheidend verbessern kann. Bei hochtrainierten Personen kann diese Steigerung bis zu 100 % betragen, was allerdings nur mit langjährigem, systematischem Training erreicht werden kann. Hierbei handelt es sich grundsätzlich um einen

Wachstumsprozess, der unter dem Einfluss anaboler Hormone stattfindet, aber auch wieder reversibel ist, wenn diese Strukturen nicht mehr gebraucht werden [HABER, 2005].

In den Muskeln selbst können 3 weitere Anpassungsmöglichkeiten unterschieden werden. Unter Synchronisation, was vor allem bei Kraftsportarten wichtig ist, versteht man einen Lernprozess der das Nervensystem befähigt anstelle der maximalen 40 % der motorischen Einheiten, 50 % oder mehr anzusprechen. Die Vermehrung der Muskelzellen oder Hyperplasie genannt bewirkt eine Zunahme der Organgröße durch den Zellzuwachs aufgrund von Zellteilung und kommt nur in sehr seltenen Fällen auch bei krafttrainierten Muskeln vor. Die Hypertrophie beschreibt das Wachstum der einzelnen Zelle in einem Zellverbund, was wiederum zu einer Vergrößerung des gesamten Organs führt. Diese Vergrößerung geht mit der Vermehrung einzelner Strukturen innerhalb der Muskelzelle einher und ist der Normalfall der Muskelanpassung an das Training [HABER, 2005]. Der trainierte Muskel weist zum Beispiel eine höhere Mitochondriendichte auf, deren Cytochrome durch Training wiederum eine bessere Sauerstoffdiffusionskapazität zur Kapillare aufweisen [SMEKAL, 2000]. Durch die Anpassung wird auch die Dichte der Kapillaren erhöht, was zu einer Vergrößerung des Kapillarquerschnitts und so zu einer langsameren Fließgeschwindigkeit führt. Durch die längere Verweildauer und die vergrößerte Oberfläche kann mehr Sauerstoff aus dem Kapillarblut in die Muskelzelle diffundieren [EISENHUTH und RENNER, 2004], was zu einer besseren Durchblutung des Muskels und zusammen mit dem vermehrten Enzymangebot zu einer effizienteren Nutzung des Sauerstoffangebotes führt [SMEKAL, 2000].

Eine grundlegende Anpassung des Blutkreislaufs an regelmäßige Belastung betrifft die Zunahme des Blutvolumens. Bei gleichbleibender Zusammensetzung kann das Blutvolumen und damit auch die Pufferkapazität und Transportkapazität um 100 % zunehmen. Eine Leistungssteigerung kann somit auch durch die Vermehrung des Blutvolumens mittels Bluttransfusion herbeigeführt werden.

Das Herz kann durch umfangreiches Ausdauertraining ab einer Dauer von 3 Stunden pro Woche und einer Belastung von mindestens 40 % über dem Normalwert liegenden VO_{2max} ebenfalls an Größe zunehmen. Bei der trainingsbedingten Hypertrophie des

Herzens spricht man von dem sogenannten Sportherz, das durch ein Zellwachstum des Myokards bedingt ist und eine physiologische Obergrenze bei dem kritischen Herzgewicht von 500 g hat [HABER, 2005]. Das mittlere Herzvolumen eines untrainierten Mannes kann durch Training von 750 ml auf 1000-1700 ml gesteigert werden. So bringt ein Sportherz die gleiche Leistung wie ein untrainiertes Herz bei niedrigerer Herzfrequenz [EISENHUTH und RENNER, 2004].
Die Herzfrequenz, die über den Nervus vagus gesteuert wird nimmt bei ausdauertrainierten Personen in Ruhe auf bis zu 40 Schläge pro Minute oder auch darunter ab. Die Steigerungsfähigkeit liegt bei Belastung dann bei dem 4-5fachen. Das Schlagvolumen des Herzens kann durch die Hypertrophie zu dem Ruhewert um bis zu 100% gesteigert werden. In Summe kann so das Herzminutenvolumen bei hochtrainierten Ausdauersportlern um das 8-10 fache auf bis zu 40 Liter gesteigert werden. Demgegenüber kommt es unter Anstrengung zu keiner Erhöhung des Blutdruckes im Vergleich zu Untrainierten, was bedeutet das durch die höhere Kapillardichte und die Zunahme der Gefäßdurchmesser der periphere Widerstand abnimmt [HABER, 2005].

Durch Ausdauertraining können zwar die Atemmuskulatur, der Kreislauf allgemein und die oxidativen Enzymsysteme effizienter werden, allerdings gibt es keine Anpassung der Lunge an das Training in Form von Hypertrophie oder ähnlichem. Durch die von der Körpermasse abhängige, begrenzte Anzahl der Alveolen ist das maximale Leistungsvolumen der Lunge die Beförderung von 7 Liter Sauerstoff pro Minute. Der Unterschied zum Untrainierten liegt darin, dass er durch mangelnde Adaption der anderen Systeme nur zum Beispiel 3 Liter davon nutzen kann. Über die Lunge erfolgt immer eine vollständige Sauerstoffsättigung des Blutes [HABER, 2005].

Zu einer Hypertrophie kommt es auch bei der Leber und der Nebenniere. Da die Leber wesentliche Prozesse des Zucker-, Fett- und Proteinstoffwechsels steuert, wird sie dem Trainingsumfang entsprechend auch mehr belastet. So kommt es durch die Adaption an die höheren Stoffwechselleistungen auch zu einer Lebervergrößerung. Die Hypertrophie des Nebennierenmarkes und der Nebennierenrinde erklärt sich durch den höheren

Bedarf an Stresshormonen und ist bedingt durch die vermehrte Produktion von Katecholaminen und Kortikoiden.
Somit kann durch intensives Ausdauertraining die Kapazität des Kreislaufes allgemein im höchsten Fall um 100% gesteigert werden [HABER, 2005].

1.5.5 Reaktionen des Körpers auf die Höhe

Da sich Wanderer und Bergsteiger oftmals in größere Höhen begeben, soll auf die Reaktionen des Körpers bei dieser Veränderung der unmittelbaren Umwelt eingegangen werden. Neben den sinkendenden Außentemperatur und dem Anstieg der ultravioletten Strahlung sind große Höhen vor allem durch die Abnahme des Sauerstoffgehaltes der Atemluft gekennzeichnet.
Von 1500 m bis 2500 m Seehöhe spricht man von mittlerer Höhe, bei 2500 - 5300 m von großen Höhen und extreme Höhen sind jene ab 5300 m [HAUER, 2000].
Mit zunehmender Höhe nimmt die Größe des Luftdrucks ab. Ist er bei Meereshöhe 760 mm Hg so beträgt er auf dem Mount Everest nur noch 250 mm Hg. Dieser Luftdruckabfall geht mit einem Abfall des Sauerstoffpartialdrucks einher, was zur Folge hat, dass für eine Leistungserbringung weniger Sauerstoff zur Verfügung steht.
Setzt sich der Mensch diesen Höhen aus reagiert der Organismus mit kurzfristigen oder langfristigen Anpassungen an diese Umgebung.
Bis zu einer Höhe von 2000 m gibt es für gesunde Personen weder in Ruhe noch in Bezug auf die Höchstleistungsgrenze Einbuße. Zwischen 2000 und 5000 m Seehöhe spricht man von der Zone der vollständigen Kompensation, das heißt, dass der Organismus bereits in Ruhe auf das verminderte Sauerstoffangebot mit einem geringen Anstieg der Pulsfrequenz, des Herz- und Atemzeitvolumens reagiert. Bei Leistungserbringung nehmen diese Größen deutlicher zu als in Meereshöhe und es ergibt sich eine spürbar eingeschränkte körperliche und psychische Leistungsfähigkeit. In Höhen zwischen 5000 und 7000 m befindet man sich bereits in der Zone der unvollständigen Kompensation, was bedeutet, dass bei fehlender Höhenakklimatisation bereits gesundheitsschädigende Störungen auftreten können. Die Gefahrenzone beginnt bei 7000 m Seehöhe und ist gekennzeichnet durch den kritischen Abfall des Sauerstoffpartialdrucks unter den der Alveolarluft was bei nicht Höhenangepassten zu

lebensbedrohlichen Störungen des Zentralnervensystems mit Bewusstlosigkeit und Krämpfen führen kann.

Wird durch den passiven Aufstieg zum Beispiel mittels einer Seilbahn ein kurzfristiger Höhenaufenthalt erwirkt, gibt es keine langfristige Anpassung des Organismus, die Erhöhung von Pulsfrequenz und Atemzeitvolumen sind reversibel [BERNETT und ZINTL, 1987]. Diese Vorgänge werden unter dem Begriff Höhenadaption zusammengefasst [EISENHUTH und RENNER, 2004]. Steigt der Bergsteiger durch eigene Leistung auf und bleibt über einen längeren Zeitraum in großen Höhen erfolgt eine langfristige Anpassung des Organismus bis zur zellulären Ebene. Das erhöhte Atemminutenvolumen hält den Sauerstoffpartialdruck in der Alveolarluft höher. Durch die Vermehrung des roten Blutfarbstoffes Hämoglobin wird die Sauerstoff-Transportfähigkeit des Blutes erhöht und eine bessere Sauerstoffverfügbarkeit wird durch den Anstieg des Enzyms Diphosphoglyzerat garantiert. Ein verbessertes Diffusionsverhältnis im Gewebe wird durch die Zunahme der Kapillaren geschaffen [BERNETT und ZINTL, 1987]. Bei diesen länger anhaltenden Veränderungen handelt es sich um die Höhenakklimatisation. Werden Unternehmungen in hohe und extreme Höhen angedacht soll in jedem Fall eine Akklimatisationszeit je nach Ziel von 2 bis 5 Wochen eingeplant werden.

Bereits bei einem zu schnellen Aufstieg in eine Höhe über 2500 Meter kann auch bei gesunden Personen die sogenannte Höhen-oder Bergkrankheit eintreten. Während Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit und Appetitmangel die ersten Symptome sein können, können bei Fortschreiten Übelkeit und Erbrechen und in weiterer Folge Hirn- und Lungenödeme auftreten. Vorbeugend ist ein langsamer Aufstieg von 300 - 500 Meter pro Tag, der bereits von Vorteil ist wenn über 2500 m Seehöhe geschlafen wird [EISENHUTH und RENNER, 2004].

1.5.6 Training

Aufgrund der zu trainierenden Bewegungsart handelt es ich beim Bergsporttraining um ein Konditionstraining: "Konditionstraining ist ein planmäßiger Prozess, wobei durch gezielte körperliche Aktivitäten die sportliche Leistung erhalten oder verbessert wird. Dabei werden nach bestimmten, feststehenden Prinzipien Reize gesetzt, die eine

biologische Anpassung bewirken und Veränderungen im Organismus hervorrufen" [RADLINGER et al, 1986].

Für Wanderer oder Bergsteiger bedeutet es je nach Zielsetzung auch unabhängig vom Bergerlebnis ähnliche Bewegungsformen regelmäßig auszuüben. Ähnlich dem Wandern sollen vermehrt längere Trainingseinheiten mit niedriger Intensität eingeplant werden. Für den Hobbybergsteiger würden sich lange Fahrradtouren, längere Läufe oder Nordic Walking anbieten um seine Grundlagenausdauer zu erhalten oder zu verbessern. Selbst Wanderern die regelmäßig am Wochenende in den Bergen unterwegs sind und ihre Leistungsfähigkeit gut einschätzen können wird regelmäßige Bewegung unter der Woche empfohlen um montags nicht an Überlastungssyndromen zu leiden und zur Gruppe der "weekend worrier" gezählt zu werden [PERWITSCHKY, 2011].

Die wichtigsten Punkte sind das Ausdauertraining, das Kraftausdauertraining und das Beweglichkeitstraining. Als förderlich gelten 3 Trainingseinheiten pro Woche, wobei diese abwechslungsreich für die Beanspruchung des gesamten Körpers und nach den Vorlieben des Trainierenden zusammengesetzt werden sollten um auch Spaß an der Bewegung zu haben [EISENHUTH und RENNER, 2004].

2 ERNÄHRUNG BEIM WANDERN

2.1 EMPFEHLUNGEN FÜR AUSDAUERSPORTARTEN

2.1.1 Kohlenhydrate

Die allgemeine Zufuhrempfehlung lauten für Kohlenhydrate > 50 % der Gesamtenergieaufnahme. Genauer betrachtet ergibt sich die Kohlenhydratzufuhr aus den Empfehlungen für die Fett- und Proteinaufnahme innerhalb einer gesunden Mischkost [DACH Referenzwerte, 2000]. Diese Empfehlung gilt auch für Breitensportler bei einem wöchentlichen Trainingspensum von 3-4 mal 30-60 Minuten. Bei moderatem bis intensivem Training im Umfang von 5-6 Tage jeweils 2-3 Stunden wird bereits ein Kohlenhydratanteil an der Gesamtenergieaufnahme von 55-65% empfohlen [RASCHKA und RUF, 2012].

Wie bereits besprochen sind Kohlenhydrate hinsichtlich der bei der Verbrennung benötigten Menge Sauerstoffes effizienter als andere Makronährstoffe und sind so das wichtigste Substrat bei körperlichen Belastungen von einer Dauer bis zu 2 Stunden. Wird im Rahmen einer Fett- und Proteindiät der Kohlenhydratanteil in der Nahrung stark reduziert, kommt es auch bei sportlicher Betätigung zu einem Leistungsverlust. Die Intensität der Belastung wird nach dem Aufbrauchen der zugeführten Kohlenhydrate und der Glykogenspeicher automatisch verringert, sodass mehr Sauerstoff für die Umsetzung von Energiesubstraten zur Verfügung steht. Der Körper schaltet auf Fettverbrennung um [HABER, 2005].

BURKE et al. publizieren 2011 folgende Empfehlungen für Sporternährung den Kohlenhydratanteil betreffend: Grundlegende Empfehlung aus vorwiegend praktischen Gründen ist die Angabe der Kohlenhydratzufuhr in g pro Kilogramm Körpergewicht und nicht in % des Gesamtenergiebedarfes. Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass sehr genau und fein abgestimmte Ernährungspläne auf die jeweilige Trainings- oder Erholungsphase ein wichtiger Teil der gesamten Strategie zur Wettkampfvorbereitung sind. Das heißt aber auch dass der Kohlenhydratanteil in der Ernährung eines Sportlers sehr variabel je nach Trainingsumfang und individueller Zielerreichung angepasst werden muss. Bei wenig und leichter Bewegung werden 3-5 g/kg Körpergewicht empfohlen. Bei moderater Bewegung für eine Dauer von ca. 60 Minuten pro Tag reicht

eine Versorgung mit 5-7g/kg Körpergewicht. Wird bei moderater bis hoher Intensität pro Tag 1-3 Stunden trainiert sollen 6-10g/kg pro Tag zugeführt werden. Bis zu 8-12 g Kohlenhydrate pro kg Körpergewicht sollen von Athleten konsumiert werden, die bei hoher Intensität mehrere Stunden trainieren, das heißt 4 - 5 Stunden und mehr pro Tag.
Auch die zeitliche Abstimmung der Kohlenhydrataufnahme in Bezug auf die Kohlenhydratverfügbarkeit und die Wiederauffüllung der Speicher im Körper spielt eine wesentliche Rolle bei den Zufuhrempfehlungen. So wird zur direkten Wettkampfvorbereitung 24 Stunden vor Beginn einer bis 90 Minuten dauernden Belastung eine Zufuhr von 7-12 g pro Kilogramm empfohlen, während für Belastungen die länger als 90 Minuten dauern ein Kohlenhydratladen mit einer Aufnahme von 10-12 g pro kg schon in dem Zeitraum von 36-48 Stunden vor dem Wettkampf stattfinden sollte. 1-4 Stunden vor dem Wettkampf sollen jedoch nur mehr kleine Mengen von 1-4 g/kg Körpergewicht und leicht verdauliche, überwiegend ballaststoffarme Kohlenhydrate zugeführt werden um Verdauungsbeschwerden werden dem Wettkampf zu vermeiden [BURKE et al, 2011]. Die Zufuhr von kohlehydratreichen Getränken kann bis knapp vor dem Wettkampf empfohlen werden um sowohl die Flüssigkeitsspeicher als auch frei verfügbare Energie aus Kohlenhydraten zu optimieren [SMEKAL, 2000].
Für den Kohlenhydratnachschub während einer Ausdauerbelastung gilt, dass die Zufuhr bei Belastungen unter 45 Minuten nicht notwendig ist. Bei Belastungen mit einer Dauer von 1-2,5 Stunden sollen bereits 30-60g pro Stunde aufgenommen werden und bei langandauernden Belastungen kann die notwendige Kohlenhydratzufuhr pro Stunde bis 90g betragen. Dafür eignen sich dafür entwickelte kohlenhydrathaltige Sportgetränke und Gels besonders. Die Kohlenhydrataufnahme bei längeren Belastungen, der gewählte Aufnahmezeitpunkt und die Form der zugeführten Kohlenhydrate müssen zwingend im Training erprobt und abgestimmt werden um eine möglichst effiziente Aufnahme bei Minimierung des Unwohlseins zu garantieren um erfolgreiche Wettkämpfe in Ausdauersportarten bestreiten zu können [IOC, 2010]. So kommt es bei Ausdauerläufern schneller zu unangenehmen Reaktionen des Magen-Darm-Traktes auf eine höhere Zufuhr von Kohlenhydratlösungen als bei Radsportlern. WILLIAMS berichtet, dass bereits bei einer Trinkmenge von einem Liter vermehrt unangenehme Reaktionen entstehen. Die von Ihm zusammengefassten Studien bestätigen aber

durchwegs eine Leistungssteigerung am Ende längerer Ausdauerbelastungen durch Kohlenhydratzufuhr während des gesamten Leistungszeitraumes [WILLIAMS, 1989].
Ein rascheres Wiederauffüllen der Glykogenspeicher während Training, Wettkampf und Regeneration erfolgt durch Zufuhr von Kohlenhydraten mit höherem glykämischen Index [ABERHAM, 2005]. Für eine schnelle Regeneration und Auffüllung der Glykogenspeicher nach einer Belastung ist der Kohlenhydratanteil in der Nahrung auch zu diesem Zeitpunkt sehr wichtig. PRICE et al. zeigen in einer 1999 durchgeführten Studie, dass die Synthese von Glykogen in den ersten 15 Minuten bzw. in der ersten Stunde nach einem die Speicher entleerenden Event am größten ist [PRICE et al, 1999]. In den folgenden 24 Stunden kann so die Auffüllung der Speicher bei einem Kohlenhydratanteil in der Nahrung von 60-80% erreicht werden, während es bei einer normalen Mischkost bis zu 48 Stunden dauern kann. Die Superkompensation, also die Einlagerung von mehr Glykogen als vor der Belastung vorhanden, machen sich auch Hochgebirgstouristiker zur Vorbereitung auf längere Touren zu nutzen [BERNETT und ZINTL, 1987].
Für Hobbysportler sind diese sehr konkreten Angaben natürlich nicht zwingend einzuhalten, allerdings kann das Bergerlebnis bei Beachtung einfacher Grundregeln zur Ernährung im Sinne der Ausdauerleistung subjektiv einfacher gelingen. Wie im Rahmen einer gesunden Mischkost gilt auch für die Ernährung bei regelmäßiger Bewegung auf komplexe Kohlenhydrate zurückzugreifen [BERNETT und ZINTL, 1987]. Das bedeutet überwiegend Vollkornprodukte, stärkehaltige Produkte wie Kartoffeln und daraus produzierte Lebensmittel zur Deckung des Bedarfes heranzuziehen [HABER, 2005] und Einfachzucker wie Glucose oder Traubenzucker und auch schnell verfügbare Saccharose oder Haushaltszucker nur sparsam einzusetzen [BERNETT und ZINTL, 1987]. Konkret und praxisnah empfiehlt zum Beispiel Prof. Hademar BANKHOFER in der quartalsweise erscheinenden Zeitschrift "Der Gebirgsfreund" dem Leser bereits am Vorabend zu einer Bergtour Nudeln und Reis mit Gemüse, Kartoffelpüree, Folienkartoffel mit Kräutertopfen, Lasagne mit Tomatensauce, Haferflocken, Müsli mit Joghurt oder Milchreis zu sich zu nehmen. Auf jeden Fall soll ein Frühstück eingenommen werden, das Kohlenhydrate enthält z. B. in Form von Haferflocken mit Leichtmilch. Während längeren Wanderungen sollen laut BANKHOFER leicht verdauliche Kohlenhydrate in Form von Bananen,

Trockenfrüchten, Müsliriegel ohne Zucker oder Popcorn aufgenommen werden. Nach einer ausdauernden Wanderung sollen zuerst schnelle Kohlenhydrate wie geschälter Reis oder Weißbrot die ersten Reserven wieder aufbauen. Nach 2 bis 3 Stunden kann wieder auf Vollkornnudeln und andere vollwertige Nahrung mit komplexen Kohlenhydraten umgestellt werden um die restlichen Speicher aufzufüllen [BANKHOFER, 2005].

Die Grundregeln zur Bergsteigerkost fasst BERGHOLD bereits 1980 ähnlich zusammen. Schon während des Trainings, und in weiterer Folge auf der Tour soll die tägliche Ernährung möglichst abwechslungsreich sein, reichlich Eiweiß und Kohlehydrate sollen zugeführt werden, sowie vitamin- und mineralstoffreiche Lebensmittel gegessen werden. Er gibt für die Makronähstoffe Kohlehydrate, Fett und Eiweiß eine Aufnahmeempfehlung im Verhältnis KH:F:EW = 4:1:1 an. Auch er betont die Wichtigkeit eines leichten Frühstücks vor der Tour. Beim Wandern selber sollen vermehrt KH und leicht verdauliches Eiweiß aufgenommen werden (KH:F:EW= 5:1:2). Spätestens nach zwei Stunden Wandern soll die erste Essenspause stattfinden um die notwendigen Kohlenhydrate zuzuführen und den Wanderer vor einem Leistungsabfall durch Kohlenhydratmangel zu bewahren. Von Traubenzuckergaben in reinster Form rät BERGHOLD ab, da durch die Verdauung erstens viel Wasser gebunden wird, und zweitens ein rascher Blutzuckerabfall nach Verbrauch des Substrates zu erwarten ist, der sich wiederum leistungsmindernd auswirkt. Außerdem löst er bei vielen Personen unangenehmes Sodbrennen aus. Sollen Kohlenhydrate rasch und für einen längeren Zeitraum zur Verfügung stehen empfiehlt BERGHOLD Spezialpräparate mit "Mehrkettenkohlenhydraten" oder auch komplexe Kohlenhydrate genannt [BERGHOLD, 1980]. Mittlerweile sind diese handelsüblichen Sportgetränke und Gels wie oben schon erwähnt in einer Vielzahl erwerbbar.

2.1.2 Proteine

Wie in Kapitel 1.5.3 bereits erwähnt besteht die Wichtigkeit der Proteine vorwiegend darin als Bausubstanz wie in der Muskulatur, Gerüst- und Schutzsubstanz wie im Knorpelgewebe und als Baustoff für Hormone und Enzyme im menschlichen Körper zu dienen und stehen nicht primär zur Energiegewinnung zur Verfügung.

Die Proteine unterliegen einem ständigen Um-, Ab- und Aufbau. Der Bedarf und die entstandene Aminosäuremenge sollten wiederum im Gleichgewicht sein. Durch die tägliche Menge aufgenommener Proteine und die durch Abbauprozesse freien Aminosäuren ergibt sich ein Aminosäurepool von 600-700g, der im Wesentlichen die Eiweißreserve des Körpers darstellt [BERNETT und ZINTL, 1987]. Damit müssen Wachstumsprozesse, Reparaturmechanismen, Muskelzuwachs, Enzymproduktion oder spezielle Lebensbedingungen wie Schwangerschaft und Stillperiode bei Frauen abgedeckt werden [TARNOPOLSKY, 2004].

Der grundlegende Eiweißbedarf errechnet sich aus der gemessenen Menge der gesamten Stickstoffverluste bei proteinfreier Ernährung aber ausreichender Energiezufuhr. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung empfiehlt Erwachsenen eine Proteinaufnahme von 0,8g pro kg Körpergewicht pro Tag [DGE, 2000], die DACH Referenzwerte für die Proteinaufnahme liegen bei 10-15 Energieprozent [DACH Referenzwerte, 2000]. Der Österreichische Ernährungsbericht 2012 ergab wie auch in den vergangenen Jahren eine zufriedenstellende Proteinversorgung der Österreichischen Bevölkerung. Die durchschnittliche Proteinaufnahme beim Erwachsenen liegt demnach bei 15% [Österreichische Ernährungsbericht, 2012].

Bei körperlicher Betätigung ist durch den vermehrten Proteinabbau und den vermehrten Strukturaufbau in der Regeneration auch der Proteinbedarf höher. Je mehr Krafteinsatz eine sportliche Betätigung fordert desto höher ist der Proteinbedarf und natürlich steigt auch die Empfehlung zur Eiweißzufuhr bei steigendem Gesamtenergiebedarf. In Prozent zur gesamten Energieaufnahme bedeutet das für Normalpersonen und Ausdauersportarten eine Energiezufuhr aus Nahrungsproteinen von 12%, für Ausdauersportarten mit höherem Kraftanteil 15% [HABER, 2005]. Für Ausdauersportler wie Bergwanderer und Hochtouristen kann der Proteinbedarf bis 1,5 g/kg Körpergewicht betragen, das entspricht etwa diesen 15 Energieprozent [BERNETT

und ZINTL, 1987]. Genauer abgewogen müssen diese Prozentangaben bei Hochleistungssportlern werden, die bessere Anweisung in diesem Fall ist auch eine Empfehlung zur Proteinaufnahme in g pro kg Körpergewicht. Aufgrund hoher Trainingsintensität entsteht ein hoher Energiebedarf. Ein Beispiel ist der Proteinbedarf eines Sportlers mit einem Energieumsatz von 5000 kcal pro Tag. Dieser findet sein Auskommen aber auch bei einer Proteinaufnahme von 100-125 g, was in dem Fall weniger als 10% der Gesamtenergieaufnahme aber einer Proteinaufnahme von ca. 1,6g/kg bei einem 70kg schweren Athleten entsprechen. Die Guidelines zur Proteinaufnahme des American College of Sports Medicine, der American Dietetic Association und der Dieticians of Canada fasst TARNOPOLSKY 2004 in einem Review Artikel zusammen. Je nach Trainingsumfang kann der Proteinbedarf von Ausdauersportlern von 1g Protein pro kg Körpergewicht bis zu 1,6 g pro kg Körpergewicht betragen und bei Breitensportlern auf jeden Fall ohne Proteinsupplemente durch eine ausgewogene Mischkost mit ausreichender Energieaufnahme erreicht werden [TARNOPOLSKY, 2004]. Der gesteigerte Proteinbedarf wird auch mit der grundsätzlich höheren Oxidationsrate von Leucin bei Ausdauersportarten in Verbindung gebracht [PHILLIPS und VAN LOON, 2011]. Bei Hochleistungssportlern sollte bei Bedarf zum Beispiel bei gesteigerter Trainingsbelastung durch saisonale Trainingslager oder bei notwendiger Energierestriktion zur Gewichtskontrolle eine individuelle Beratung und Abstimmung der Ernährung erfolgen, sodass sich kein Proteinmangel einstellt. Besonders schwierig gestaltet sich die ausreichende Proteinversorgung bei Sportlern mit verminderter Energieaufnahme. Das bedeutet in den meisten Fällen Verzicht auf Kohlenhydrate zum gezielten Gewichtsverlust, was vorwiegend bei weiblichen Sportlern unterschiedlicher Sportarten praktiziert wird. Grundsätzliche kommt es bei einer Unterversorgung mit Energie und Kohlenhydraten vermehrt zur Oxidation von Aminosäuren [TARNOPOLSKY, 2004]. Es gibt Hinweise wonach die Aufnahme von höheren Proteinmengen von 1,8 g - 2 g Protein pro kg Körpergewicht dem Verlust von magerer Körpermasse, also auch Muskelgewebe in Zeiten kontrollierter Energierestriktion entgegenwirken kann. Durch die Kohlenhydratrestriktion kommt es zu einer verminderten Insulinausschüttung, somit wird die Lipolyse gefördert und die Einlagerung von Fett verhindert, allerdings wird dadurch auch die Glykogeneinlagerung

im Muskel gestört was sich negativ in Zeiten der Regeneration und Wettkampfvorbereitung auswirkt [PHILLIPS und VAN LOON, 2011].

Die Oxidation von Aminosäuren kann auch durch die Supplementierung von Kohlenhydraten während körperlicher Belastung unterdrückt werden. Es wurde auch nachgewiesen, dass die gesamte Harnstoffausscheidung (Abbauprodukt von Aminosäuren, zur Berechnung der Gesamtmenge oxidierter Aminosäuren herangezogen) über den Urin während eines bestimmten intensiven Trainingszeitraumes durch das Trinken eines mit einem zu kleinen Teilen Protein angereicherten Kohlenhydratsupplements unmittelbar nach der Trainingsbelastung kleiner ausfällt als durch die Konsumation dieses Getränkes unabhängig von dem Trainingszeitpunkt [TARNOPOLSKY, 2004].

Der IOC empfiehlt bezüglich der Proteinaufnahme erwachsenen Athleten mit erhöhtem Bedarf auch Spezialnahrung wie konzentrierte Proteinriegel unter Trainingsbedingungen regelmäßig zuzuführen um speziell essentielle Aminosäuren in ausreichender Menge aufzunehmen und zur maximalen Regeneration und Proteinsynthese empfiehlt das Komitee unmittelbar nach jeder Trainingseinheit Nahrung oder Getränke mit einem Proteingehalt von 15-25 g für Hochleistungssportler [IOC, 2010].

Neben der Gesamtaufnahme von Proteinen ist vor allem die Qualität der Proteine wichtig. Speziell die in der Nahrung enthaltenen essentiellen Aminosäuren (Valin, Leucin, Isoleucin, Phenylalanin, Tryptophan, Methionin, Threonin, Lysin) müssen dem Körper in ausreichender Menge zugeführt werden, da dieser nicht in der Lage ist sie zu synthetisieren. Des Weiteren bestimmend für die Proteinqualität sind die Bioverfügbarkeit und die biologische Wertigkeit der aufgenommenen Proteine. Das bedeutet die Menge an Aminosäuren die der Körper nach einem Abbau von Proteinen für den Aufbau körpereigener Strukturen verwenden kann. Als Referenzprotein gilt das Hühnervollei und hat demnach die biologische Wertigkeit 100. Je ähnliche ein Protein in seiner Aminosäurezusammensetzung dem Referenzprotein ist, desto hochwertiger ist das Protein. Bestimmt kann dies durch den Chemical Score oder Amino Acid Score werden, der den Gehalt der betreffenden AS im Testprotein mit dem Gehalt der AS im Referenzprotein vergleicht. Als "limitierende Aminosäure" bezeichnet man jene, die den geringsten Chemical Score aufweist. Durch entsprechende Kombination von

Nahrungsmittel kann die Proteinqualität in der Nahrung gesteigert werden. Während Kuhmilch eine biologische Wertigkeit von 72 hat, kann die Kombination von 75% Milch mit 25% Weizenmehl eine biologische Wertigkeit von 125 ergeben [ELMADFA, 2009]. Als günstige Eiweißkombinationen gelten allgemein Getreide mit Milch, Getreide mit Hülsenfrüchten, Getreide mit Eiern, Kartoffeln mit Ei oder Milch. Zu den eiweißreichen Lebensmitteln zählen Fleisch (bis zu 21g Eiweiß pro 100g Lebensmittel), Weizenkeime (27-28g/100g LM), Hülsenfrüchte (23-25g/100g LM), Brot (6-10g/100g LM) oder aber auch Nüsse (14-26g/100g LM). Um den Proteinbedarf durch möglichst fettarme Lebensmittel decken zu können kann man zum Beispiel auf Speisetopfen (0,02 g Fett pro g Eiweiß), Hühnerbrust (0,04), Erbsen (0,06), Forelle (0,14), Buttermilch (0,14) oder Hüttenkäse (0,31) zurückgreifen [BERNETT und ZINTL, 1987].

Fettarme Eiweißspender eignen sich besonders gut für das Frühstück vor einer Bergtour als Ergänzung zu den wichtigen Kohlenhydraten, dabei kann man auf fettarme Milchprodukte wie Joghurt oder Kefirmilch zurückgreifen. Je anstrengender die Wanderung war, desto höher sollte danach die Eiweißzufuhr sein, rät BANKHOFER der Leserschaft eines Alpinmagazins und empfiehlt anhand der besprochenen Eiweißqualität Dinkelgrießbrei, Haferflockensuppe, Milchreis, Topfen, Joghurt oder Reis mit Gemüse [BANKHOFER, 2005].

Diese erste größere Mahlzeit nach einer Bergtour sollte erst 30-60 Minuten nach der Belastung aufgenommen werden [EISENHUTH und RENNER, 2004]. Auch BERGHOLD weist auf die Notwendigkeit des Eiweißersatzes im Training wie auch bei der Bergtour selbst hin und empfiehlt die größeren Mengen auch erst nach der Tour aufzunehmen um während der Tour die Kohlenhydrataufnahme in den Vordergrund zu rücken. Zu den wichtigsten Eiweißlieferanten zählt er Milch, Schweinefleisch, Lamm, Käse und Eier, wobei Milchprodukte selbstverständlich bei Unverträglichkeit aus der Auswahl ausscheiden müssen [BERGHOLD, 1980].

2.1.3 Fett

Ohne Rücksicht auf Bedürfnisse von Ausdauersportlern lauten die Empfehlungen nach Unterscheidung anhand der beruflichen Tätigkeit für die Fettzufuhr in Prozent der Gesamtenergiezufuhr nach den D-A-CH Referenzwerten für Menschen mit leichter und mittelschwerer Arbeit 25-30%, 30-35% für den Schwerarbeiter, 30-40% für Schwerstarbeiter, für Kinder gilt die Empfehlung von 30-40 Energieprozent und für Kleinkinder im 1. Lebensjahr 35-50% [DACH Referenzwerte, 2000]. Bis 30% der Nahrungsenergie soll so durch Fett aufgenommen werden, das bedeutet für den Erwachsenen in etwa 60-80 g Fett pro Tag [ELMADFA, 2009].

Im Allgemeinen liegt der Fettgehalt in der heutigen Zivilisationskost zu hoch und beträgt bis zu 40% des Tagesenergieumsatzes. Das Hauptaugenmerk muss hier mehr auf der Reduzierung des Fettanteiles in der Nahrung liegen und kann zum Beispiel schon durch einfache Methoden wie das Entfernen von sichtbaren Fettanteilen wie zum Beispiel bei Fleischwaren erreicht werden. Durch die Minimierung der Aufnahme von Lebensmitteln mit sogenannten versteckten Fetten kann ebenfalls die Gesamtfettaufnahme reduziert werden. Das bedeutet eingeschränkten Genuss von z.B. Wurstwaren, Süßigkeiten, Pommes frites [HABER, 2005], Käse, Soßen, panierte Speisen, Mehlspeisen [BERNETT und ZINZL, 1987].

Grundsätzlich ist es jedoch für Ausdauersportler sehr günstig den Fettanteil zugunsten des Kohlenhydratanteils in der Nahrung zu reduzieren. Im Detail errechnet sich die empfohlene Fettaufnahme aus dem Tagesumsatz eines Menschen, in den der Trainingsumsatz eingerechnet ist und so auch je nach Trainingsintensität der Fettbedarf mit dem Gesamtenergiebedarf schwanken kann [HABER, 2005].

Fett hat nicht nur in Form des größten Energiedepots im Körper mit einer durchschnittlichen gespeicherten Energiemenge von 70.000 kcal eine große Bedeutung, es ist auch wichtiger Bestandteil der Zellmembranen. Eine große Rolle spielen Nahrungsfette auch als Transportmittel für fettlösliche Vitamine [BERNETT und ZINTL, 1987]. Aus diesem Grund ist es nicht empfehlenswert den Fettanteil in der Nahrung auf unter 15% zu senken, was auch sehr schwierig umzusetzen wäre [HABER, 2005].

Auch für die Fettsäurenzusammensetzung gibt es Empfehlungen. So sollen bei einer Fettaufnahme von 30% der Gesamtenergie nur weniger als ein Drittel aus gesättigten Fettsäuren stammen, einfach und mehrfach ungesättigte Fettsäuren sollen die anderen zwei Drittel ausmachen. Werden mehr als 30% der Gesamtenergiezufuhr über die Fettaufnahme gedeckt, soll der Mehrbedarf über die Aufnahme von ein- und mehrfach ungesättigten Fettsäuren gedeckt werden um mögliche negative Auswirkungen der gesättigten Fettsäuren auf den Cholesterinspiegel abzuwenden. Wie auch bei den Aminosäuren können einige Fettsäuren nicht im Körper synthetisiert werden und zählen so zu den essentiellen Fettsäuren (Linolsäurereihe oder n-6 FS und α- Linolensäurereihe oder n-3 FS). Das Verhältnis von n-6 zu n-3 Fettsäurenaufnahme soll ≤ 5:1 sein, wobei ca. 2,5% der Energie aus der n-6 Fettsäuren Aufnahme stammen und 0,5% durch n-3 Fettsäuren wie der α-Linolensäure abgedeckt werden sollten. Zum Schutz der vermehrt aufgenommenen ungesättigten Fettsäuren vor Oxidation soll auch die Aufnahme von Antioxidantien erhöht werden. Die benötigte Menge wird in Tocopherol-Äquivalenten pro g Dienfettsäure-Äquivalent angegeben und beträgt 0,4 mg [ELMADFA, 2009].
Die Zufuhr der wichtigen ungesättigten Fettsäuren kann über die Aufnahme von Leinöl, Sonnenblumenöl, Sojaöl, Maiskeimöl oder aber auch durch den Genuss von Fetten Fischen wie Makrelen und Lachs erfolgen. Für den Sportler eine große Bedeutung haben vor allem die mittelkettigen Fettsäuren (6-12 Kohlenstoffatome), die nach geringer Aufbereitung in den Zwölffingerdarm und sehr schnell durch die Darmwand in die Blutbahn abgegeben werden.
Auch beim mehrstündigen Bergsteigen greift der Körper seine Fettreserven an, trotzdem ist aufgrund des Sauerstoffverbrauches bei der Energiebereitstellung aus Energie auf die sparsame Aufnahme von Fett vor und während der Bewegung zu achten. Bei mehrtätigen Hochgebirgstouren kann allerdings der täglichen Energiebedarf nicht selten auf über 6000 kcal steigen. Um diesen zu decken müssen dann auch vermehrt Fette zugeführt werden, die erstens das Nahrungsvolumen bei vergleichbar hohem Kaloriengehalt reduzieren und die Menge und das Gewicht des zu transportierenden Proviants in Grenzen halten. So haben auch Speck, Wurstwaren und getrocknetes Fleisch ihre Berechtigung als Proviant bei mehrtägigen Touren [BERNETT und ZINTL, 1987]. Durch die längere Verweildauer der meisten fettreichen Speisen im Magen-Darm-Trakt und durch die ungewohnt hohe Fettaufnahme in diesen Situationen kommt

es bei Bergsteigern häufig zu Unwohlsein und Verdauungsstörungen [BERGHOLD, 1980]. Nach Beendigung der Tour soll alsbald wieder zur kohlenhydratreichen Ernährung zurückgekehrt werden [BERNETT und ZINTL, 1987].

COYLE et al. untersuchten die Auswirkung von fettarmer Ernährung bei Ausdauerathleten. Sie stellten der normalen Sporternährung mit 32% Fett eine Kostform mit nur 2% Fett und 22 % Fett bei einer täglichen sportlichen Belastung von 2 Stunden bei Radrennfahrern gegenüber. Bei der Diät mit 2 % Fett wurde durch die Aufnahme von 9 g essentiellen Fettsäuren der lebensnotwendige Grundbedarf gedeckt und die tägliche Gesamtenergiezufuhr blieb durch erhöhte Kohlenhydrataufnahme von 900 g beinahe gleich. Der fehlende Energiebedarf bei der Ernährung mit 22% stammte ebenfalls aus höheren Kohlenhydrataufnahmen. Ergebnis der Studie war, dass bei fettarmer Ernährung mit nur 2 bzw. 22 Fettprozent das Körpergewicht der Athleten in dem Versuchszeitraum von 6 aufeinanderfolgenden Tagen sich nicht wesentlich verändert hat und auch der Fettanteil des Körpers gleichblieb. Die Fettoxidation wurde stark reduziert, die im Muskelgewebe gespeicherte Fettmenge (intramuskuläre Triglyceride) hat abgenommen und die Glykogenspeicher nahmen während dieser Zeit zu, was darauf schließen lässt, dass der ausdauertrainierte Körper auch über eine gute Fettsynthese aus Kohlenhydraten verfügt. Interessant wären eine längere Versuchsdauer bzw. die Angaben der Athleten über das subjektive Körpergefühl im Training. Trainingsleistungen wurden nicht dokumentiert [COYLE et al, 2001].

Schon 1973 wurde im Rahmen einer zu Forschungszwecken angelegten 14-tägigen Gebirgsüberschreitung in der Schweiz die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Nahrungszusammenstellungen überprüft. Die 6 Alpinisten wurden in 2 Gruppen eingeteilt und unterschiedlichen Kostformen zugeteilt. Während in einer Gruppe der angenommene Gesamtkalorienbedarf von 5000 kcal durch 13,5 % Eiweiß, 38,5 % Fett und 48 % Kohlenhydrate gedeckt werden sollte, wurde für die zweite Gruppe eine Gesamtenergieaufnahme von 4600 kcal pro Tag veranschlagt die durch eine ausgewählte Lebensmittelzusammensetzung zu einem Eiweißgehalt von 8,5 %, einem Fettgehalt von 30,5% und einem Kohlenhydratanteil von 61 % der Gesamtenergiezufuhr führte.

HARTMANN fasst die Erkenntnisse aus dem Bereich Ernährung der interdisziplinären Studie "Alpiner Hochleistungstest" wie folgt zusammen:"[...] Nachdem es keine theoretische Begründungen für die eine oder andere Verpflegungsrichtung gibt, hat die Praxis bewiesen, dass eine gemischte Kost allgemein vorgezogen wird, deren Auswahl sich vorwiegend nach geschmacklichen, gewohnheitsgemäßen und individuellen Gesichtspunkten gestalten muss. Nach den objektiven Ergebnissen und den subjektiven Meinungen lässt sich nur auf diese Weise die Forderung Nummer 1 nach ausreichender Kalorienversorgung erfüllen. Qualitative Unterschiede hinsichtlich des Nährstoffgehaltes und vor allem des Eiweißanteils sind sekundär und scheinen erst eine Rolle zu spielen, wenn der tatsächliche Kalorienbedarf gedeckt ist. [...] Nach dem breiten und nach vorausgehender Befragung zusammengestellten Angebot wurden eindeutig folgende Nahrungsmittel vorgezogen: Honig, Nussstengel, Bouillon, gedörrte Aprikosen, Speck, Zucker, Butter, Konfitüre, Trockensuppe, Rahmkäse." Die gesteigerte Wärmeproduktion unter Winterbedingungen konnte erneut durch hohe Kaloriendefizite bei erfahrenen Bergsteigern bestätigt werden. Als besonders wichtig gilt auch die Verteilung der Nahrungsaufnahme über den gesamten Tag, um Leistungsabfall zu vermeiden [HARTMANN et al, 1973].

2.1.4 Flüssigkeitsbedarf

Der tägliche Flüssigkeitsbedarf beträgt 2,5 - 3 Liter. 1,5 l sollen pro m Körperlänge zugeführt werden [HABER, 2005] um den Wassergehalt (total body water) des Körpers bei etwa 60 % stabil zu halten [SHIRREFFS und SAWKA, 2011].

Bei schon geringen Verlusten kann es zu merklichen Symptomen der Dehydration kommen. Während ein Verlust von 4-5% der Körpermasse bereits zu aerober Leistungsverminderung führt, können Verluste die größer als 5% sind sich bereits in Schwindel und Kollapsneigung zeigen. Wasserverluste von 10% des Körpergewichtes sind lebensbedrohliche und können zu Kreislaufschock und Nierenversagen führen [HABER, 2005]. Durch den niedrigeren Anteil an magerer Körpermasse an dem Gesamtgewicht stellen sich Symptome der Dehydration bei übergewichtigen Personen schneller ein [SHIRREFFS und SAWKA, 2011].

Durch sportliche Aktivität kann es durch Schweißproduktion und Wasserverluste über die Atemluft zu unterschiedlich hohen Gesamtflüssigkeitsverlusten kommen. Die

Schweißverluste machen normal ca. 0,5-0,6 l pro Tag aus. Diese können bei sportlicher Betätigung am Berg auf bis 2 Liter pro Stunde steigen wie z. B. beim Klettern bei hoher Außentemperatur. Durch die Anpassung der Schweißdrüsen an häufiges Training, kommt es zu einer besseren Wärmeabfuhr und diese schon genannten großen Schweißverluste können entstehen. Die Verluste über die Ausatemluft steigen bei zunehmender Höhe und Kälte durch die trockene Umgebungsluft [BERNETT und ZINTL, 1987] und den zunehmenden Dampfdruck [HABER, 2005]. So können Tagestouren in höheren Bereichen zu ähnlichen Wasserverlusten führen wie sie bei einem Marathon beobachtet werden können [BERGHOLD, 1980]. Natürlich steigen Wasserverluste über Schweißsekretion auch mit steigenden Außentemperatur und höherer Luftfeuchtigkeit. Umso höher die Wasserverluste sind, desto größer sind auch die Leistungseinbußen beim Sportler. Ergänzend soll angeführt werden, dass im Profisport auch bewusst gezielte Dehydration zur Gewichtskontrolle genutzt wird um Gewichtsziele für Wettkämpfe mit Gewichtsklassen zu erreichen [SHIRREFFS und SAWKA, 2011].

Diese Verluste müssen durch vermehrte Flüssigkeitsaufnahme ausgeglichen werden, dabei kann pro Stunde Training mit einem Mehrbedarf von 1l Flüssigkeit gerechnet werden. Während bei einer 1 stündigen Tätigkeit bei gemäßigter Außentemperatur ein Flüssigkeitsersatz während der Belastung nicht notwendig ist, muss bei mehrstündigen Belastungen das verlorene Wasser inklusive Mineralsalze ersetzt werden. Dabei ist zu beachten, dass das Resorptionsmaximum von Wasser aus dem Magen bei 800ml pro Stunde liegt [HABER, 2005]. Wird aufgrund hoher Flüssigkeitsverluste viel Wasser aufgenommen und das verlorene Natrium nicht ersetzt kann es zu Hyponatriaemie kommen, deren Symptome im Anfangsstadium denen der Dehydration ähneln. In weiterer Folge kann diese Unterversorgung zum Koma führen oder sogar tödlich enden. Darum und um eine grundsätzlich gute Leistungsfähigkeit zu garantieren muss auf eine ausgewogene Zufuhr von Wasser und Natrium geachtet werden [JEUKENDROP, 2011]. Auch BERNETT und ZINTL empfehlen eine Flüssigkeitszufuhr bei mehrstündigen Belastungen am Berg von 1 Liter Flüssigkeit pro Stunde, diese am besten in 1/4 Liter Portionen aufgeteilt und vor auftretendem Durstgefühl konsumiert. Ein Minimum von 1 -2 l sollten im Proviant immer mitgeführt werden. Der Mehrbedarf kann über Quell- und Schmelzwasser in Kombination mit pulverförmigen

Mineralstoffpräparaten gedeckt werden, was wiederum eine gute Tourenvorbereitung und die Kenntnis über Wasservorkommen entlang der Strecke notwendig macht.

Die effektivste Möglichkeit das verlorene Wasser wieder zuzuführen ist die Aufnahme isotonischer Getränke. Als isoton wird jene Flüssigkeit bezeichnet, welche die gleiche Konzentration an gelösten Stoffen aufweist wie sie im Blut zu finden ist. Vor allem bei hochintensiven und mehrstündigen Belastungen ist die Aufnahme isotonischer Getränke von Bedeutung, während bei moderater sportlicher Aktivität die Aufnahme solcher Getränke gegenüber der Wasseraufnahme keinen Vorteil hat. Das Grundrezept für isotone Getränke ist die Kombination von Wasser, Zucker, Kochsalz und wenn erwünscht Aroma. Für die Zubereitung kann konkret 1 Teil Fruchtsaft (Apfel, Johannisbeere etc.) mit 2 Teilen natriumreichen aber kohlensäurearmen Mineralwasser (mind. 600 mg Natrium pro Liter) gemischt werden oder 4 Esslöffel Maltodextrin mit einem Esslöffel Zucker und 1/3 Teelöffel Kochsalz in 1 Liter Wasser aufgelöst werden. Zum Vergleich versteht man unter hypotonen Getränken Flüssigkeiten deren Konzentration geringer als die Blutkonzentration ist. Sie wird etwas langsamer aus dem Darm resorbiert als die isotone Flüssigkeit aber schneller als die hypertone Flüssigkeit, die aufgrund ihrer höheren Konzentration (über 290 mmol/l) an Glucose oder Elektrolyten lange im Magen verbleibt. Hypertone Flüssigkeiten sind auch aufgrund der hohen Wasserbindungsfähigkeit zum schnellen Flüssigkeitsersatz während sportlicher Aktivität nicht zu empfehlen, da das zur Verdünnung notwendige Körperwasser für andere Zwecke benötigt wird [RASCHKA und RUF, 2012]. Oft zählen auch Sportgetränke aufgrund deren Zuckerkonzentration zu den hypertonen Flüssigkeiten und sind somit bei großen Anstrengungen wenig empfehlenswert [BERNETT und ZINTL, 1987].

Um vor allem die erhöhten Natriumverluste durch die Schweißproduktion beim Sport auszugleichen empfiehlt HABER das Mischen von 3g (ca. 1 gestrichener Teelöffel) Salz mit einem Liter Wasser [HABER, 2005]. Die Aufnahme von gesalzenen Suppen und Bouillon dient neben der Energieaufnahme auch der Flüssigkeitszufuhr und dem Ersatz von Mineralsalzen [BERGHOLD, 1980]. Bei akuten Flüssigkeitsverlusten wie sie auch durch Durchfallerkrankungen vorkommen können empfiehlt die WHO die Aufnahme einer Lösung von 1 l Wasser mit 3,5 g Kochsalz, 2,5 g Natriumbicarbonat, 1,5 g Kaliumchlorid und 20 g Traubenzucker. Diese Bestandteile sind in der Apotheke

erhältlich. Um diese Konzentrationen zu erreichen kann auch auf das abwechselnde Trinken zweier Flüssigkeiten zurückgegriffen werden: 1 l Wasser mit einem gestrichenen Teelöffel Kochsalz und 3 Täfelchen Dextroenergen abwechselnd mit 1 l Orangensaft (1,9 g Kalium) trinken bis der Durst gestillt ist [BERNETT und ZINTL, 1987]. Um bei langen und intensiven Belastungen mit der Flüssigkeits- und Elektrolytversorgung auch die notwendige Energie in Form von Kohlenhydraten aufzunehmen, kann auf glukosehaltige, nicht hypertone Sportgetränke zurückgegriffen werden. Ein praktisches Beispiel für die Bereitung eines Getränkes zur Energieaufnahme ist die Zugabe von 3-6 Teelöffeln Schmelzflocken (Haferflockenerzeugnis, in der Säuglingsnahrung eingesetzt) zu einer Mischung aus Wasser und Apfelsaft im Verhältnis 1:5 [EISENHUT und RENNER, 2004]. Der empfohlene Kohlenhydratanteil für ein Sportgetränk liegt bei 6-8% [RASCHKA und RUF, 2012].

Die Kontrolle der Flüssigkeitszufuhr lässt sich sehr einfach über das Körpergewicht durchführen, rasche Gewichtsverluste durch körperliche Betätigung sind fast ausschließlich auf den Flüssigkeitsverlust zurückzuführen. Unterwegs lässt sich der Flüssigkeitsverlust gut über die Urinmenge schätzen. 1,5 l Urin und mehr sind die normale Sekretionsmenge, bei 1 Liter und weniger bestehen bereits bedenkliche Störungen im Flüssigkeitshaushalt, bei einer Ausscheidung von 0,5 Liter Urin pro Tag gilt höchste Alarmstufe und dringender Flüssigkeitsersatz ist empfohlen [BERNETT und ZINTL, 1987].

2.1.5 Relevante Mineralstoffe, Spurenelemente und Vitamine

Da die Elektrolytbilanz untrennbar mit der Flüssigkeitsbilanz verbunden ist, sind im vorhergehenden Kapitel schon Empfehlungen zum Ersatz der Verluste zusammengefasst worden.

Bei körperlicher Belastung kommt es durch vermehrte Muskeltätigkeit über Schweißproduktion und Urinausscheidung zu einem erhöhten Bedarf an Kochsalz, Kalium, Kalzium und Magnesium [RASCHKA und RUF, 2012]. Durch den mit der Bewegung verbundenen erhöhten Energiebedarf werden diese Verluste meist schon mit

der Nahrung ersetzt. Die Verluste durch sehr hohe Schweißproduktion sollten allerdings mit einer bewussten erhöhten Aufnahme abgedeckt werden [HABER, 2005].

Der Grundbedarf an Kalium eines Erwachsenen liegt bei 2g pro Tag und kann in relevanten Mengen über Bananen, Kartoffeln Spinat und Trockenobst aufgenommen werden. Die Zufuhrempfehlung für Erwachsene lautet für Kalzium 1000 mg pro Tag. Kalzium findet sich vor allem in Milchprodukten, Fleisch, Gemüse. Auch manche Mineralwässer können aufgrund hoher Kalziumkonzentrationen zur Bedarfsdeckung herangezogen werden [DACH Referenzwerte, 2000]. Magnesiumreich sind Vollkornprodukte, Nüsse und grüne Gemüsesorten [ELMADFA, 2009]. Die Zufuhrempfehlungen liegen bei 350 mg pro Tag für den männlichen Erwachsenen [DACH Referenzwerte, 2000]. Durch regelmäßiges Training kommt es zwar zu einer Anpassung der Elektrolytverluste über den Schweiß, die Magnesiumverluste jedoch bleiben auch bei gut trainierten Individuen gleich hoch. Aufgrund dieses hohen Magnesiumgehaltes im Schweiß wird für Sportler eine höhere Zufuhrempfehlung diskutiert [RASCHKA und RUF, 2012]. Auch nach den DACH Referenzwerten können hohe Schweißverluste aufgrund von Hitze und Leistungssport den Bedarf erhöhen. Für über Supplemente und angereicherte Lebensmittel zugeführte Magnesiummengen ist von der EFSA der Grenzwert 250 mg pro Tag festgelegt worden [DACH Referenzwerte, 2000]. Vor der Einnahme von Magnesiumpräparaten sollte die Ernährung überprüft werden [RASCHKA und RUF, 2012].

Auch bei dem Spurenelement Eisen kann durch regelmäßigen Ausdauersport ein Mehrbedarf entstehen. Der Grundbedarf kann bei männlichen Erwachsenen durch die Aufnahme von 10 mg Eisen pro Tag gedeckt werden, Frauen bis 50 Jahren empfiehlt man eine Aufnahme von 15mg pro Tag. Bei Laufsportarten kann durch die mechanisch beschädigten Erythrozyten in der Fußsohle das Hämoglobin freigesetzt und nach dem Proteinabbau das Zentralatom Eisen ausgeschieden werden. Besonders bei Frauen mit regelmäßiger Monatsblutung ist so die Gefahr der Eisenunterversorgung erhöht und kann bis zur Eisenmangelanämie führen [HABER, 2005]. Höhere Gesamtblutmenge als Adaptiosreaktion des Körpers auf regelmäßiges Training und Verluste über den Schweiß können einen Mehrbedarf rechtfertigen [RASCHKA und RUF, 2012]. Da der Hämoglobingehalt des Blutes direkt mit der leistungsbestimmenden Größe VO_{2max} zusammenhängt empfiehlt es sich bei Ausdauersportarten den Eisengehalt einer

regelmäßigen Kontrolle zu unterziehen um auf einen Mangel reagieren zu können. Vor allem dunkles Fleisch und grüne Gemüse bieten sich als natürliche Eisenquelle an [HABER, 2005]. Die Verwertbarkeit von Eisen aus tierischen Lebensmitteln ist besser [DACH Referenzwerte, 2000]. Die Resorption verbessern kann die gleichzeitige Aufnahme von Vitamin C. Bei ärztlich abgeklärten Eisenmangelzuständen kann Eisen auch medikamentös zugeführt werden [RASCHKA und RUF, 2012].

Für die tägliche Selenaufnahme gelten für gesunde Erwachsene die Schätzwerte 30-70µg. [DACH Referenzwerte, 2000]. Es gibt keine zusätzlichen Empfehlungen für Sporttreibende. Am Immunsystem beteiligt ist ebenfalls das Spurenelement Zink. Die Schätzwerte der DACH Referenzwerte für die Zink Aufnahme liegen bei 7 mg für Frauen und 10 mg pro Tag für Männer [DACH Referenzwerte, 2000]. Sportler in intensiven Trainingsphasen (über 18 Stunden pro Woche) sollten auf eine zinkreiche Ernährung achten, denn der tägliche Zinkverlust im Sport wird dann mit 3,5 mg pro Tag veranschlagt [RASCHKA und RUF, 2012].

Der erhöhte Bedarf an Vitaminen der durch sportliche Tätigkeit entsteht, wird im Rahmen der notwendig erhöhten Energieaufnahme mit einer ausgewogenen Vollwertkost meist abgedeckt [HIPP und NIESS, 2008]. Wichtig für Bergsportler ist vor allem eine ausreichende Zufuhr von Vitamin $B_{1,}$ B_2 und B_6. Die Vitamin B_1 und B_2 haben wichtige Funktion im Kohlenhydratstoffwechsel und Vitamin B_6 spielt als Coenzym im Eiweißstoffwechsel eine große Rolle. Über die Nahrung werden meist ausreichende Mengen über Fleisch, Milchprodukte, Getreide und Eier aufgenommen [DACH Referenzwerte, 2000]. Eine ausreichende Datenlage wonach generell größere Mengen der B Vitamine von Sportlern aufgenommen werden sollten existiert nicht. Die Zufuhrempfehlung für z.B. Vitamin B_6 lautet für Erwachsene 0,15mg pro MJ pro Tag und impliziert somit bei erhöhtem Energiebedarf durch sportliche Betätigung auch eine höhere Pyridoxinzufuhr. Der Mehrbedarf der durch Krafttraining mit hohem Proteinumsatz entsteht, kann auch über eine ausgewogene Ernährung gedeckt werden. Von mehrmonatigen zugeführten Megadosen (0,5-0,6 g) ist abzusehen, da bereits bei mehrmonatigen Aufnahme von 150 mg pro Tag eine chronische Toxizität gegeben ist, die mit sensorischen Neuropathien Einher gehen kann [HIPP und NIESS]. Vitamin C ist als Antioxidans ein wesentlicher Faktor des Immunsystems. Darüber hinaus ist es am Aufbau von Hormonen der Nebennierenrinde beteiligt und fördert die Aufnahme von

Eisen und dessen Verwertung im Körper [BERNETT und ZINTL, 1987]. 100 mg pro Tag sollen vom gesunden Erwachsenen aufgenommen werden [DACH Referenzwerte, 2000]. Durch die Zunahme des "oxidativen Stresses", Anstieg der Bildung von Sauerstoffradikalen bedingt durch z.B. höheren Sauerstoffumsatz, kann bei Sportlern mit höherem Trainingspensum ein höherer Bedarf an Vitamin C entstehen [HIPP und NIESS, 2008]. Dieser kann wie bereits erwähnt durch eine ausgewogene Ernährung im Rahmen des allgemein höheren Energiebedarfs gedeckt werden. Aufgrund von sportartspezifischen Spezialdiäten kann es allerdings zu Einschränkungen kommen [RASCHKA und Ruf, 2012]. Reich an Vitamin C sind Gemüse wie Paprika, Brokkoli, Kartoffeln und Obst wie zum Beispiel Zitrusfrüchte oder Johannisbeere. Laut den Gesellschaften für Ernährung lässt sich durch gute Lebensmittelauswahl eine Tagesaufnahme von 200 mg gut erreichen [DACH Referenzwerte, 2000]. Bei einem Überangebot von Vitamin C wie es durch chronische Einnahmen von 0,5-1g täglich entsteht, können vermehr Nierensteine auftreten und Dosen von 3g pro Tag können osmotische Durchfäll durch Bakterienabbau entstehen [HIPP und NIESS, 2008]. Auch Vitamin E ist ein wichtiges Antioxidans für den menschlichen Körper und schützt vor allem ungesättigte Fettsäuren vor der Oxidation durch Luftsauerstoff [BERNETT und ZINTL, 1987]. Die empfohlene Aufnahme liegt für Erwachsenen bei 14 mg (Mann) bzw. 12 mg (Frau) Tocopherol Äquivalent pro Tag [DACH Referenzwerte, 2000]. Durch sportliche Aktivität und den damit verbundenen größeren Energieumsatz kann es zu einem höheren Vitamin E Bedarf kommen, der allerdings mit der Nahrung über Pflanzenöle und Nüsse gedeckt werden kann [RASCHKA und RUF, 2012]. Gute Lieferanten für Vitamin E sind Weizenkeim-, Sonnenblumen-, Raps- und Maiskeimöl. Nennenswerte Mengen finden sich auch in Haselnüssen und Weizenkeimen [DACH Referenzwerte, 2000]. Für die vermutete muskelprotektive Wirkung von Vitamin E gibt es keine Evidenz, im Gegensatz zu Vitamin C wird Vitamin E als fettlösliches Vitamin nur geringfügig über den Urin ausgeschieden und kann bei zu hoher Aufnahme angereichert werden und toxisch wirken [HIPP und NIESS, 2008]. Für die Zufuhr wird von der EFSA der obere Grenzwert von 300 mg pro Tag angegeben [DACH Referenzwerte, 2000].

Sollte aufgrund von sportartspezifischen Diäten der Mehrbedarf von Vitaminen nicht gedeckt werden kann auf Supplemente zurückgegriffen werden, wobei

Multivitaminpräparaten hohen Einzeldosen vorzuziehen sind. Die Aufnahme über Supplemente sollte die Empfehlungen zur Tageszufuhr nicht überschreiten, da es bei einigen Vitaminen zu negativen bzw. zu toxischen Auswirkungen durch chronische Überdosierung kommen kann [RASCHKA und RUF, 2012].

2.2 NAHRUNGSERGÄNZUNGSMITTEL

Im Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz wird der Begriff "Nahrungsergänzungsmittel" wie folgt definiert: "Lebensmittel, die dazu bestimmt sind, die normale Ernährung zu ergänzen und die aus Einfach- oder Mehrfachkonzentraten von Nährstoffen oder sonstigen Stoffen mit ernährungsspezifischer oder physiologischer Wirkung bestehen und in dosierter Form in Verkehr gebracht werden, d.h. in Form von z.B. Kapseln, Pastillen, Tabletten, Pillen und anderen ähnlichen Darreichungsformen, Pulverbeuteln, Flüssigampullen, Flaschen mit Tropfeinsätzen und ähnlichen Darreichungsformen von Flüssigkeiten und Pulvern zur Aufnahme in abgemessenen kleinen Mengen." Eine Meldung oder Zulassung der in Verkehr gebrachten Nahrungsergänzungsmittel ist nicht notwendig, es werden allerdings regelmäßige Überprüfungen im Rahmen von Schwerpunktaktionen der AGES durchgeführt, bei denen mittels Probennahmen auf die Unbedenklichkeit der Nahrungsergänzungsmittel getestet wird und postulierte Wirkungen anhand der Inhaltsstoffe überprüft werden. Die Österreichische Agentur für Ernährungssicherheit empfiehlt jedoch auf den Kauf von Präparaten im Internet im Allgemeinen zu verzichten, nur gut und in deutscher Sprache beschriftete Mittel zu erwerben und vor allem als "Wundermittel" angepriesene Mittel streng zu hinterfragen und eventuell Informationen bei Fachpersonal einzuholen. Die AGES empfiehlt anstelle unkontrollierten Verzehrs dieser Präparate eine individuelle Ernährungsberatung [AGES, 2012].

Dennoch ist der Begriff Nahrungsergänzungsmittel für den Konsumenten meist nicht klar verständlich. Zu den Nahrungsergänzungsmittel zählen Vitamin- und Mineralstoffpräparate in Tabletten-, Pulver- oder Kapselform genauso wie in flüssiger konzentrierter Form, wie sie in Ampullen vertrieben wird. Hier ist eine Abgrenzung zu Sportnahrungsmittel zu machen, was aufgrund der oft konzentrierten Inhaltsstoffe nicht

immer einfach ist. Einige Beispiele aus der großen Palette der Sportnahrung mit für die Produktgruppen typischem Nährwertprofil sind im Folgenden angeführt.

Kohlenhydratpulver

Nährwertangaben Kohlenhydratpulver		
	pro 100g	**pro Port 45 g**
Brennwert	400 kcal	180 kcal
	1700 kJ	765 KJ
Eiweiß	0 g	0 g
Kohlenhydrate	100 g	45 g
Fett	0 g	0 g

Abbildung 4 Beispiel für Nährwertangaben von Kohlenhydratpulver

Pulver zur Herstellung eines Kohlenhydrat und Energiedrinks. Die Zubereitung wird je nach Geschmack mit 250 ml Wasser oder Fruchtsaft empfohlen, das Pulver besteht meist aus Maltodextrin, ist häufig geschmacksneutral oder mit Geschmacksstoffen in diversen Fruchtnoten versetzt. [http://sportnahrung.at/de/Kohlenhydrate/Muskel-/-Kraft-/-Ausdauer/Power-Tec-Pure-Carbs-1000g].

Maltodextrin ist ein Gemisch aus Mono, Di- und Polysacchariden und wird aufgrund der Osmolarität gerne in Sportgetränken eingesetzt, da es im Vergleich zu reiner Glucose weniger Wasser bindet aber genau so schnell absorbiert wird. Aufgrund des höheren Anteiles an Polysacchariden schmeckt es kaum süß und kann so auch in größeren Mengen als Energielieferant dienen [RASCHKA und RUF, 2012].

Elektrolytgetränk

Nährwertangaben Elektrolytgetränk		
Nährwert	pro 100 g	pro Port 33 g
Brennwert	352 kcal	116 kcal
	1494 kJ	493 kJ
Eiweiß	<0,5 g	<0,2 g
Kohlenhydrate	87,9 g	29 g
davon Zucker	61 g	20,1 g
Fett	<0,5 g	<0,2 g
davon gesättigte FS	<0,5 g	<0,2 g
Ballaststoffe	<0,5 g	<0,2 g
Natrium	1,26 g	0,42 g
Kalium	330 mg	109 mg
Chlorid	1080 mg	356 mg
Calcium	178 mg	59 mg
Magnesium	68 mg	22 mg

Abbildung 5: Beispiel für Nährwertangaben von Elektrolytgetränken

Eine Portion ergibt sich aus durch Mischen von 33g Pulver mit 500 ml Wasser. Vor der Belastung sollen 500 ml getrunken werden, während der Belastung empfiehlt ein Hersteller alle 15min ca. 150-200 ml aufzunehmen. Im Pulver enthalten ist vor allem Glucose und Fructose und Mineralstoffe im Verhältnis wie sie im Schweiß ausgeschieden werden. [http://www.powerbar.de/#produkte].

30-60 g Kohlenhydrate pro Stunde sollen bei mehrstündigen Belastungen aufgenommen werden um einen Leistungsabfall zu verhindern. Der Kohlenhydratanteil von Getränken soll 6-8% nicht übersteigen [RASCHKA und RUF, 2012].

Fruchtgel

Nährwertangaben Fruchtgel		
	pro 100 g	pro Port 41 g
Brennwert	261 kcal	107 kcal
	1108 kJ	454 kJ
Eiweiß	<1,0 g	<0,4 g
Kohlenhydrate	65,2 g	26,7 g
davon Zucker	35,5 g	14,6 g
Fett	0 g	0 g
Ballaststoffe	0 g	0 g
Natrium	0,74 g	0,30 g

Abbildung 6: Beispiel Nährwertangaben Fruchtgel

Immer auf der Basis von Fruchtsaftkonzentraten hergestellt wird das Gel mit Wasser und Natrium versetzt und Konservierungsstoffen und Aromen angereichert. Laut Hersteller soll das Gel bei längeren Belastungen während dem Sport alle 20-45 Minuten mit 150 ml Wasser aufgenommen werden [http://www.powerbar.de/#produkte]. Die Aufnahme von Energie in Gel-Form kommt vor allem Athleten zugute die unter hohen Belastungen ungern feste Nahrung aufnehmen oder bei denen ein hoher Puls das Kauen verhindert. Nachteilig an Fruchtgels ist die kürzer anhaltende Energieversorgung aufgrund der geringen Nährstoffdichte [RASCHKA und RUF, 2012].

Protein Riegel

Nährwertangaben Proteinriegel	
	pro 100 g = Riegel
Brennwert	312 kcal
	1305 kJ
Eiweiß	42 g
Kohlenhydrat	21,2 g
davon Zucker	1,3 g
Fett	7,8 g
davon gesättigte FS	4,5g

Abbildung 7: Beispiel Nährwertangaben Proteinriegel

Aufgrund der unterschiedlichen Proteinbausteine hier eine konkrete Zutatenliste eines Proteinriegels: Milchproteinisolat (Kasein, Globulin, Albumin, Lactoferrin), Molkenproteinisolat (Alpha-Lactalbumin, Beta-Lactoglobulin, Glycomakropeptide), Polydextrose, Schokolade mit Süßstoff (Kakao, Maltitol, Kakaobutter, Emulgator Sojalecithin, Vanille), Glycerol, Pflanzenfett, Aromen, Sojalecithin, Vitamine (Vitamin C, Nicotinamid, Vitamin E, Pantothensäure, Vitamin B6, Vitamin B2, Vitamin B1, Folsäure, Vitamin B12), Pflanzenöl, Süßstoff (Sucralose), Farbstoff (Betacarotin).
Häufig wird bei der Produktion von Proteinriegel auf Zuckeralkohole zurückgegriffen um den blutzuckerwirksamen Kohlenhydratanteil niedrig halten zu können [http://www.vitaminexpress.org/ultra-protein-bar/prod6720.html#productcontent].
Proteinriegel sollten generell mehr der Proteinversorgung als der allgemeinen Energielieferung dienen. Aus diesem Grund wird die Aufnahme auch erst nach der Belastung und zur Regeneration empfohlen [RASCHKA und RUF, 2012].

Gründe für den Konsum von Nahrungsergänzungsmittel sind laut MAUGHAN et al Unterstützung in der Erholungsphase nach dem Training, Gesundheit zu verbessern, Leistung zu erhöhen, Prävention oder Behandlung von Krankheiten, Kompensation einer unzureichenden Ernährung. Diese Aussagen ergab eine Umfrage bei 310 Teilnehmern einer Leichtathletik Weltmeisterschaft, bei der 83% der Männer und 89% der Frauen Angaben Nahrungsergänzungsmittel zu sich zu nehmen. Hier zeigt sich auch, dass diverse Sportnahrungsmittel nicht zu den Supplementen gezählt wurden. Die Produktqualität ist häufig ein großes Problem, vor allem für Sportler im Wettkampf, die durch verunreinigte Nahrungsergänzungsmittel die Dopingkontrollen nicht bestehen [MAUGHAN et al, 2011].
In der MONICA Querschnittstudie konnten bei einer Befragung von 4856 erwachsenen Personen in Deutschland folgende Gründe für Zufuhr von Supplementen unabhängig vom Bewegungsverhalten identifiziert werden: Steigerung der Vitalität, Stärkung des Immunsystems und die Prophylaxe von Krebs und Herz-Kreislauf-Erkrankungen [SHELLBORN et al, 1998].
Motive von Breitensportlern wurden auch in der dieser Arbeit zugrunde liegenden Umfrage gesammelt und werden im anschließenden empirischen Teil erörtert.

Wie bei den Ernährungsempfehlungen besprochen können Supplemente für den Bergsportler interessant sein, vor allem bei mehrtägigen Touren kann durch das kleine Packmaß und das geringe Gewicht die Versorgung mit Vitamin- und Mineralstoffen, vor allem die für die Flüssigkeitsbilanz notwendige Elektrolytaufnahme auf diese Weise garantiert werden. Es empfiehlt sich jedoch vor allem bei Frucht- Müsliriegen die Zutatenlisten zu lesen, da diese oft mit unnötig hohen Zuckeranteilen erzeugt werden und sich so eher als Nachspeise als zu brauchbaren Zwischenmahlzeiten am Berg eignen [EISENHUT und RENNER, 2004].

2.3 FERTIGMAHLZEITEN

2.3.1 Handhabung

Entwickelt wurde die sogenannte Outdoornahrung für die schnelle und unkomplizierte Versorgung mit Mahlzeiten bei unterschiedlichen Unternehmungen in der Natur abseits von Gastronomie und Infrastruktur. BERGHOLD stellt 1980 eine Produktpalette für diesen Zweck vor, die heutzutage mit durchschnittlichen Fertigmahlzeiten und Konserven vergleichbar und aus dem Küchenalltag vielerorts nicht mehr wegzudenken sind. Die Lebensmittel reichten von Gulaschsuppe und Instant-Kartoffelpüree bis hin zu Pulverkaffee und Müsliriegel [BERGHOLD, 1980]. Eine Internetrecherche ergibt heute ein breiteres Angebot mit hoher Anwendungsspezifität. Während die früher angebotenen Fertigprodukte noch die Mitnahme von Essgeschirr vorausgesetzt haben, ist der große Vorteil der heutigen Outdoornahrung die innovative Verpackung. So kann die Mahlzeit direkt in der Verpackung mit der angegebenen Menge heißen Wasser übergossen werden und nach der empfohlenen Ziehzeit auch direkt daraus genossen werden. Ob alleine die Verpackung der gefriergetrockneten Nahrung den vergleichbar hohen Preis rechtfertigt muss der Konsument entscheiden. Mittlerweile gibt es ein sehr umfangreiches Angebot an Outdoornahrung, das für jeden Geschmack etwas bereithält. Von indonesischer Küche bis hin zu italienischen Pasta Gerichten wird alles angeboten. Auch auf spezielle Bedürfnisse wie Lactoseintoleranz oder Glutenunverträglichkeit geht dieser Markt ein. Sogar eine Auswahl an biologischen Fertigprodukten ist heutzutage bereits zu erwerben.

2.3.2 Produktübersicht

Outdoorfertignahrungsmittel werden nicht nur für die bereits erwähnten Vorzüge der Verpackung beworben, auch die Inhaltsstoffe die bezüglich der Makronährstoffe Kohlenhydrat, Eiweiß und Fett in einem ausgewogenen Verhältnis enthalten sein sollen und die enthaltenen Vitamine und Mineralstoffe sind oft Teil der Bewerbung dieser Produkte. Aus der großen Produktpalette werden im Anschluss für Produktgruppen spezifische Nährwertangaben in Tabellenform dargestellt.

Suppen

Nährwertangaben Hühnersuppe mit Nudeln	
	pro 100 g
Brennwert	333 kcal
	1411 kJ
Eiweiß	11,2 g
Kohlehydrate	60,1 g
Fett	5,4 g

Abbildung 8 Nährwertangaben Hühnersuppe [http://www.outdoorfoodshop.de]

Typische Inhaltsstoffe der Fertigsuppen im Outdoornahrungsmittelsegment sind Teigwaren, Salz, Speisefett (pflanzlich und tierisch, gehärtet), Würze, Hühnerbrühe, Stärke, Zucker, Suppengemüse, Hefeextrakt, Gewürze, Tomaten, Zuckerkulör (Farbstoff) und Geschmacksverstärker Natriumglutamat. Negativ zu bewerten sind die oft fehlenden Angaben zum Kochsalzgehalt und Energiegehalt pro Portion. Oft ist nicht nachvollziehbar ob der Energiegehalt pro 100g auf die Trockensubstanz oder das fertige Lebensmittel bezogen ist [http://www.outdoorfoodshop.de].

Vegetarisches Hauptgericht

Nährwertangaben Gartengemüse Risotto mit Soja	
	pro 100 g
Brennwert	379 kcal
	1586 kJ
Eiweiß	13,3 g
Kohlenhydrate	54,2 g
Fett	11,5 g

Abbildung 9 Nährwertangaben Gartengemüse Risotto [http://www.outdoorfoodshop.de]

Die Ingredienzien für dieses Produkt sind Reis, Gemüse (ca. 12,5%), Pflanzenfett gehärtet, Antioxidationsmittel E322, Soja, mod. Stärke, Sojaeiweißerzeugnis (7%), Sahnepulver, Vollmilchpulver, Milchzucker, mod. Maisstärke, Karotten, Sellerie, Lauch, Jod. Speisesalz, Zwiebeln, Weizenmehl, Aroma (Weizen, Sellerie, Soja), Würze, Milcheiweiß, Hefeextrakt, Zucker, Karamell, Gewürz, Säuerungsmittel Citronensäure, Geschmacksverstärker Dinatriumguanylat und –inosinat, Dextrose Weizen, Farbstoff E160d, Trennmittel E551. Für dieses spezielle Produkt ist die Portions- gleich der Packungsgröße mit 160g Inhalt und enthält 622 kcal [http://www.outdoorfoodshop.de].

Das Verhältnis der Makronährstoffe in diesem Produkt ist 16,9% Eiweiß, 68,6% Kohlenhydrat und 14,5% Fett und somit für die kohlenhydratreiche Ernährung bei Ausdauersport geeignet.

Fleischgericht mit Nudeln

Nährwertangaben asiatische Nudeln mit Huhn und Gemüse	
	pro 100 g
Brennwert	442 kcal
	1857kJ
Eiweiß	19,3
Kohlenhydrate	53,1g
Fett	17,5g

Abbildung 10 Nährwertangaben Nudelgericht mit Fleisch [http://www.outdoorfoodshop.de]

Die Zutatenliste für das beschriebene Gericht beinhaltet getrocknete Eiernudeln (51%), gefriergetrocknete Sauce (49%), Huhn (18%), Zwiebeln (18%), Gemischte Paprika (13%), grüne Bohnen (13%), Zuckermais (9%), Gemüse Öl (9%), Rote Chilli Paste (rote Chili, Zucker, Knoblauch, Sonnenblumenöl, Zitronensaft, Ingwer-Püree, Zitronengras, Salz, Koriander) (5%), Maismehl, Knoblauch, Karamel, Salz, Pfeffer. Der hohe Energiegehalt von 805 kcal pro Portion wird extra ausgewiesen und die Aufteilung der Makronährstoffe ergibt 21,5% Eiweiß, 59% Kohlenhydrat und 19,5% Fett.

Mousse au Chocolat

Nährwertangaben Mousse au Chocolat	
	pro 100 g
Brennwert	415 kcal
	1737 kJ
Eiweiß	12 g
Kohlenhydrate	65 g
Fett	13 g

Abbildung 11 Nährwertangabe Mousse au chocolat [http://www.outdoorfoodshop.de]

Auch diese Nachspeise soll vor dem Verzehr mit Wasser versetzt und nach einer Ziehzeit in der Verpackung direkt daraus verspeist werden. Dieses Dessert besteht aus Milch, Zucker, Maisstärke, Kakao (13%), echter Vanille und Sojalecithin. Pro Portion enthält das Mousse 353 kcal.

3 FRAGEBOGEN

Essen beim Wandern

Die Ergebnisse dieser Umfrage bilden die Grundlage meiner Diplomarbeit zum Thema "Ernährungsverhalten von Wanderern und Bergsteigern" am Department für Ernährungswissenschaften der Uni Wien. Die gesammelten Umfrageergebnisse werden im Rahmen dieser Arbeit veröffentlicht. Durch die Wahl dieses Diplomarbeitsthemas versuche ich einen Bogen zwischen dem Studium und meiner großen Leidenschaft für Berge zu spannen.

Herzlich Willkommen zur Umfrage!

Danke dass Du Dir die Zeit genommen hast mich bei diesem Vorhaben zu unterstützen!

Diese Umfrage enthält 21 Fragen.

Fragen zur Person

1 [1]Wie alt bist Du? *

Bitte wähle nur eine der folgenden Antworten aus:

- ○ bis 30 Jahre
- ○ 31 bis 50 Jahre
- ○ 51 Jahre und älter

2 [2]Wo lebst Du? *

Bitte wähle nur eine der folgenden Antworten aus:

- ○ Stadt
- ○ Flachland
- ○ Bergregion

3 [3]Deine höchste abgeschlossene Schul- bzw. Ausbildung ist? *

Bitte wähle nur eine der folgenden Antworten aus:

- ○ Pflichtschule
- ○ Lehre
- ○ Weiterführende Schule 3- oder 4-jährig
- ○ Gymnasium
- ○ Weiterführende Schule 5-jährig
- ○ Studium

Fragen zum Wanderverhalten

4 [4]Welche Gründe und Motive bringen Dich zum Wandern? *

Bitte wähle alle Punkte aus, die zutreffen:

- ☐ Stress abbauen
- ☐ Natur erleben, Genuss
- ☐ Leistung, Fitness verbessern
- ☐ Neues entdecken
- ☐ Gesundheit fördern
- ☐ Geselligkeit, Gruppenerlebnis
- ☐ Anreiz, einen Berg zu "bezwingen"
- ☐ Leidenschaft
- ☐ Andere Gründe:

Mehrfachnennung möglich!

5 [5]Die Definitionen von Wandern und Bergsteigen sind sehr unterschiedlich. Würdest Du Dich als Wanderer oder Bergsteiger bezeichnen? *

Bitte wähle nur eine der folgenden Antworten aus:

- ○ Wanderer
- ○ Bergsteiger

6 [6]Wie viel Zeit verbringst Du durchschnittlich pro Jahr in den Bergen? *
Bitte wähle nur eine der folgenden Antworten aus:

- ○ bis zu 3 Touren
- ○ 4 bis 10 Touren
- ○ 11 und mehr Touren

Beim Wandern und/oder Bergsteigen!

7 [7]Wie viel Höhenmeter legst Du durchschnittlich bei einer Wanderung oder Tour zurück? *
Bitte wähle nur eine der folgenden Antworten aus:

- ○ bis zu 300 Höhenmeter
- ○ bis 1000 Höhenmeter
- ○ über 1000 Höhenmeter

8 [8]Unternimmst Du eher Tagesausflüge, übernachtest Du gerne auf Hütten oder bist Du mitunter lieber mehrere Tage am Stück in den Bergen unterwegs? *
Bitte wähle nur eine der folgenden Antworten aus:

- ○ überwiegend Tagesausflüge
- ○ überwiegend mit mind. 1 Hüttenübernachtung
- ○ überwiegend Mehrtagestouren

Fragen zum Ernährungsverhalten

9 [9]Verpflegst Du Dich bei Bergtouren vorwiegend selbst oder isst Du hauptsächlich in Hütten? *
Bitte wähle nur eine der folgenden Antworten aus:

- ○ Verpflege mich vorwiegend selber
- ○ Esse vorwiegend in Hütten

10 [10]Was hast Du bei Wanderungen immer im Rucksack? *
Bitte wähle alle Punkte aus, die zutreffen:

- ☐ Speckjause
- ☐ Jausenbrote
- ☐ Gemüse wie Tomate, Gurke etc.
- ☐ Obst wie Äpfel, Bananen etc.
- ☐ Trockenfrüchte, Nüsse
- ☐ Naschereien wie Schnitten, Kekse
- ☐ Traubenzucker
- ☐ Sonstiges:

Bei Selbst- und/oder Hüttenverpflegung!
Mehrfachnennungen möglich!

11 [11]Was isst Du am liebsten wenn Du Deine Mahlzeit in einer Hütte konsumierst? *
Bitte wähle alle Punkte aus, die zutreffen:

- ☐ Kalte Jause
- ☐ Suppe
- ☐ Knödelgerichte
- ☐ Nudelgerichte
- ☐ Vegetarische Kost
- ☐ Fleischspeisen
- ☐ Süßes wie Kaiserschmarren etc.
- ☐ Sonstiges:

Mehrfachnennungen möglich!

12 [12]Warum entscheidest Du Dich für eine bestimmte Jause oder für bestimmte Gerichte? *
Bitte wähle alle Punkte aus, die zutreffen:

- ☐ Hunger
- ☐ Geschmack, Geruch
- ☐ Energieaufnahme
- ☐ Belohnung
- ☐ Andere Gründe:

Ob aus dem Rucksack oder der Hüttenküche!
Mehrfachnennungen möglich!

13 [13]Nimmst Du bei deinen Wanderungen/Touren Snacks wie Müsliriegel oder Obst zu Dir? *
Bitte wähle nur eine der folgenden Antworten aus:

- ○ Ja
- ○ Nein

14 [14]Warum konsumierst Du Müsliriegel oder Obst wie Bananen zwischendurch?
Beantworte diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:
° Die Antwort war 'Ja' bei der Frage '13 [13]' (Nimmst Du bei deinen Wanderungen/Touren Snacks wie Müsliriegel oder Obst zu Dir?)
Bitte wähle alle Punkte aus, die zutreffen:

- ☐ Praktische Handhabung, geringes Gewicht
- ☐ Ausreichend für kleinen Hunger
- ☐ Gibt schnell Energie
- ☐ Belastet nicht beim Weitergehen
- ☐ Die enthaltenen Nährstoffe braucht mein Körper vermehrt beim Wandern
- ☐ Andere Gründe:

Mehrfachnennungen möglich!

15 [15]Solltest du mehrtägige Wanderungen machen, hast du bei der Gelegenheit schon einmal die dafür angebotenen Fertigprodukte am Gaskocher zubereitet oder erwärmt? *
Bitte wähle nur eine der folgenden Antworten aus:

- ○ Ja
- ○ Nein

16 [16]Wie fällt Dein Urteil zu diesen Fertigprodukten aus?
Beantworte diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:
° Die Antwort war 'Ja' bei der Frage '15 [15]' (Solltest du mehrtägige Wanderungen machen, hast du bei der Gelegenheit schon einmal die dafür angebotenen Fertigprodukte am Gaskocher zubereitet oder erwärmt?)
Bitte wähle alle Punkte aus, die zutreffen:

- ☐ Durch das geringe Gewicht eine ideale Alternative zu frischen Lebensmitteln
- ☐ Zweckmäßig, der Geschmack ist allerdings nicht überzeugend
- ☐ Handhabung und Geschmack haben mich überzeugt
- ☐ Sonstiges:

Mehrfachnennungen möglich!

17 [17]Wie viel Flüssigkeit nimmst Du bei einem durchschnittlichen Wandertag zu dir? *
Bitte wähle nur eine der folgenden Antworten aus:

- ○ bis zu 2 Liter
- ○ 2 bis 4 Liter
- ○ 4 Liter und mehr

18 [18]Womit löscht Du hauptsächlich deinen Durst? *
Bitte wähle nur eine der folgenden Antworten aus:

- ○ Wasser wie Quell-, Mineralwasser
- ○ Fruchtsäfte, verdünnt
- ○ Tee
- ○ Limonaden, Sirup verdünnt
- ○ Isotonische Getränke
- ○ Alkoholische Getränke wie Bier

- ◯Anderes

19 [19]Nimmst Du im Zusammenhang mit dieser Freizeitaktivität Nahrungsergänzungsmittel wie Vitamin- und/oder Mineralstoffpräparate zu Dir? *

Bitte wähle nur eine der folgenden Antworten aus:

- ◯Ja
- ◯Nein

20 [20]In welcher Form nimmst Du diese Präparate zu Dir? *

Beantworte diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

° Die Antwort war 'Ja' bei der Frage '19 [19]' (Nimmst Du im Zusammenhang mit dieser Freizeitaktivität Nahrungsergänzungsmittel wie Vitamin- und/oder Mineralstoffpräparate zu Dir?)

Bitte wähle nur eine der folgenden Antworten aus:

- ◯Flüssigkeit, Isotonische Getränke
- ◯Kapsel- oder Tablettenform
- ◯Brausetablette
- ◯Sonstiges

21 [21]Aus welchen Gründen nimmst Du bei oder nach Wanderungen Nahrungsergänzungsmittel zu dir? *

Beantworte diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

° Die Antwort war 'Ja' bei der Frage '19 [19]' (Nimmst Du im Zusammenhang mit dieser Freizeitaktivität Nahrungsergänzungsmittel wie Vitamin- und/oder Mineralstoffpräparate zu Dir?)

Bitte wähle nur eine der folgenden Antworten aus:

- ◯Leistung zu erbringen und zu steigern
- ◯Um eine gute Versorgung mit diesen Stoffen zu gewährleisten und Verluste auszugleichen
- ◯Schnellere Erholung des Körpers
- ◯Der Geschmack bei Getränken
- ◯Andere Gründe

Vielen Dank für Deine Zeit!
Ich wünsche Dir eine schöne Bergsaison 2011!

Für den Umfrageteilnehmer erscheint der Fragebogen nach Verfolgung des Einladungslinks auf limesurvey.com wie folgt:

Abbildung 12 Beispiel für das optische Erscheinungsbild der Umfrage auf der Online Plattform

3.1 FRAGESTELLUNG

Ziel der Umfrage ist die Erhebung des Essverhaltens von Wanderern und Bergsteigern. Mit Fragen zum Alter und zum Wanderverhalten soll die Grundlage geschaffen werden um die These zu überprüfen, dass sich Vorlieben für bestimmte Lebensmitteln und die Verwendung von Nahrungsergänzungsmitteln an Merkmalen wie Alter und Wanderhäufigkeit orientieren. Verwenden Wanderer mit vermeintlich sportlichen Ambitionen, also jene die diese Freizeitaktivität mit höherer Intensität und Wiederholung betreiben häufiger Nahrungsergänzungsmitteln und aus welchem Grund diese Produkte vorwiegend zum Einsatz kommen soll herausgearbeitet werden. Ob bei mehrtägigen Wanderungen die für diesen Zweck produzierte Outdoor-Fertignahrung bei den Befragten Anwendung findet und welche Bewertung sie bekommt wird die Ergebnisse abschließen.

3.2 METHODE

Um eine möglichst hohe Beteiligung zu erreichen wurde der Fragebogen über die Onlineplattform Lime Survey 1.90 abgewickelt, was eine unkomplizierte Handhabe für den Teilnehmer garantiert. Durch das Folgen eines Linkes wird der Befragte direkt auf die Umfrageplattform geleitet und er kann sofort mit dem Ausfüllen des Fragebogens beginnen. Um ein möglichst weit gestreutes, aber bergaffines Publikum zu erreichen wurde der Link zum Fragebogen über zwei Wege transportiert. Einerseits wurde durch die Versendung einer E-Mail inklusive Link an den E-Mail-Adressenverteiler der Sektion Südburgenland des Österreichischen Alpenvereins mit der Bitte um Weiterleitung an Wanderfreunde und durch das Informieren eigener Bergkameraden das Publikum direkt aufgefordert dem Link zur Umfrage zu folgen. Andererseits wurde der Link durch die Veröffentlichung und Verlinkung im monatlichen Newsletter der Sektion Edelweiß des Österreichischen Alpenvereins im Juni 2011 einem größeren Publikum zugänglich gemacht. Eine Rücklaufquote kann durch die unbestimmte Streuung aus diesem Grund nicht eruiert werden. Die Umfrage wurde nach der Beteiligung von 300 Teilnehmern geschlossen. Der Auswertung wurden nur

vollständige Datensätze zugeführt, daraus ergab sich eine Stichprobe von 279. [http://essen-beim-wandern.limeask.com/admin/admin.php?sid=91625#].

Die Plattform ermöglicht das Exportieren der anonymisierten Daten in unterschiedlichen Dateiformaten. Zur Weiterverarbeitung der Daten wurden die Programme Microsoft Excel 2012 und IBM SPSS Statistics 21 verwendet. Die Ergebnisse wurden durch Deskriptive Statistik wie Häufigkeiten und Kreuztabellen verarbeitet und mittels Häufigkeitstabellen und Balkendiagramme veranschaulicht.

4 ERGEBNISSE und DISKUSSION

4.1 PERSÖNLICHE DATEN

4.1.1 Altersverteilung

Wie in Abbildung 9 ersichtlich konnte durch die ungeplante Stichprobe ein ähnliches Bild der Altersverteilung generiert werden, wie sie in der Gesamt Mitgliederstatistik des Österreichischen Alpenvereins zu finden ist. Etwa 30%, ein Drittel der Befragten ist unter 30 Jahren, am stärksten ist die Altersklasse zwischen 31 und 50 Jahren vertreten.

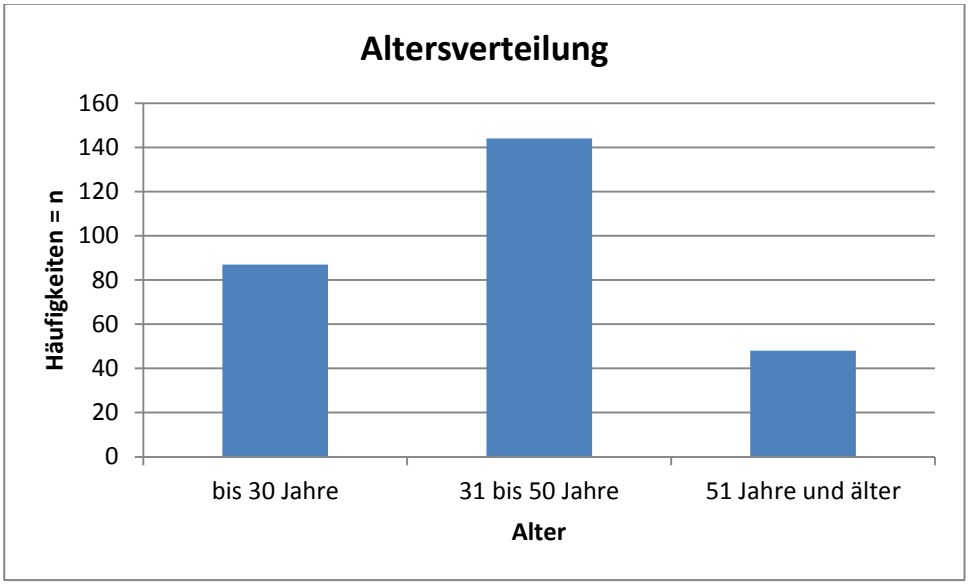

Abbildung 13 Altersverteilung der Befragten n=279

4.1.2 Wohnort

Wie bei der Methode bereits erwähnt, wurde der Link unter anderem über einen Newsletter an die Mitglieder der Sektion Edelweiß ÖAV und an ÖAV Mitglieder, die über diese Sektion Bergsport konsumieren (Kletterhallen, Tourenprogramm) versandt. Daraus könnte sich der große Anteil an Stadtbewohnern ergeben.

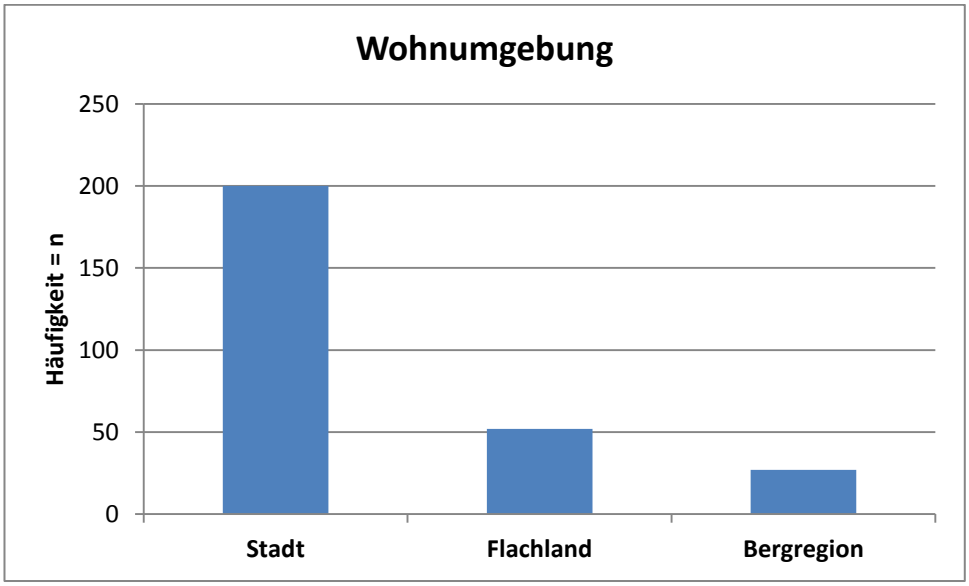

Abbildung 14 Wohnort nach Häufigkeit n=279

4.1.3 Höchste abgeschlossene Ausbildung

Obwohl der hohe Akademikeranteil im Alpenverein bekannt ist, und die Verbreitung im eigenen Bekanntenkreis vorwiegend im Studentenmilieu geschah ist es trotzdem noch überraschend dass die Hälfte der Befragten das Studium als höchste abgeschlossene Schulbildung angab. Nur 1,4 Prozent beendet die schulische Laufbahn mit der Pflichtschule, eine Lehre absolvierten 11,5%, weiterführende Schulen besuchten in Summe 33 %. HALBWEISS veröffentlicht in seiner Diplomarbeit 1998 Umfragedaten wonach 28,8% der Befragten die Pflichtschule abgeschlossen haben, 42% haben eine Lehre absolviert oder eine Fachschule besucht, eine AHS besuchten 21,5% und nur 7,7% der Befragten hatten eine abgeschlossene Universitätsausbildung [HALBWEISS, 1998].

4.2 MOTIVE

Die unterschiedlichsten Motive standen zur Auswahl bei der Frage nach dem Beweggrund um in die Berge zu gehen. Eine Mehrfachauswahl war möglich und ergab die Häufigkeiten wie sie in Abbildung 15 zu sehen sind. Weniger erstaunlich ist die Wahl des Naturerlebnisses als häufigstes Motiv für den Bergsport, gerade nachdem die Stadt als häufigster Wohnsitz eruiert werden konnte. Mehr als die Hälfte empfinden das Wandern als stressreduzierend und gesundheitsförderlich. Mehr als ein Drittel würden auch von einer Leidenschaft sprechen wenn Sie ihrer Freizeitaktivität in den Bergen frönen. Unter "Sonstige" Gründe gaben nur 7% der Teilnehmer andere Motive an. Die Ruhe der Bergwelt wurde in unterschiedlichen Formulierungen öfter erwähnt, Geocaching und Abenteuerlust sowie Kindern Naturerlebnisse zu ermöglichen waren andere Nennungen. Die schöne Aussage "In den Bergen gibt es glückliche Luft" könnte eigentlich als vielsagende Überschrift über allen Motiven Platz finden.

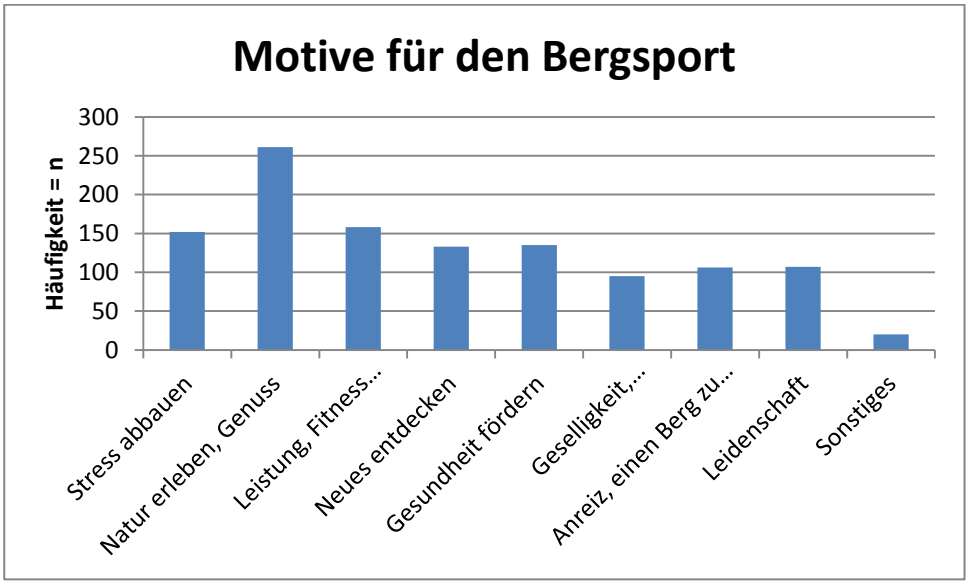

Abbildung 15 Beweggründe für den Bergsport

4.3 HÄUFIGKEIT UND INTENSITÄT

Bergsteigen und Wandern beschreiben eine Bewegungsform, die über Ausdauer und Kraftausdauer definiert werden und je nach dem Terrain in dem sie durchgeführt werden in die unterschiedlichen Begriffe Wandern und Bergsteigen gesplittet werden können. Die Übergänge sind häufig fließend, vor allem wenn eine höhenmeterintensive Tour auf niedriger Seehöhe startet und man sich aus dem Grund bei Tourenende immer noch in wegsamen Gelände befindet oder wenn in großen Höhen bei felsigem Gelände nur wenige Höhenmeter bei einer Tour zurückgelegt werden. Die Abgrenzungen der Kategorien in den Gruppen Tourenhäufigkeiten und durchschnittlich zurückgelegten Höhenmetern entstanden durch eigene Erfahrungswerte in Absprache mit routinierten Bergsportlern.

Bei der Frage nach dem Selbstbild teilt sich die Stichprobe durch die Antworten beinahe genau in zwei Hälften, während 140 Befragte sich als Bergsteiger bezeichnen würden, fühlen sich 139 Personen eher als Wanderer. Nach den weiteren Angaben die zu Tourenhäufigkeit und Tourenart erfragt wurden, sind logische Zusammenhänge zu den Begriffen Bergsteiger und Wanderer zu erkennen. Wie die Diagramme der Kreuztabellen zeigen, verbringen Personen die sich eher als Wanderer sehen durchschnittlich weniger Zeit in den Bergen und wählen Touren mit weniger Höhenunterschied.

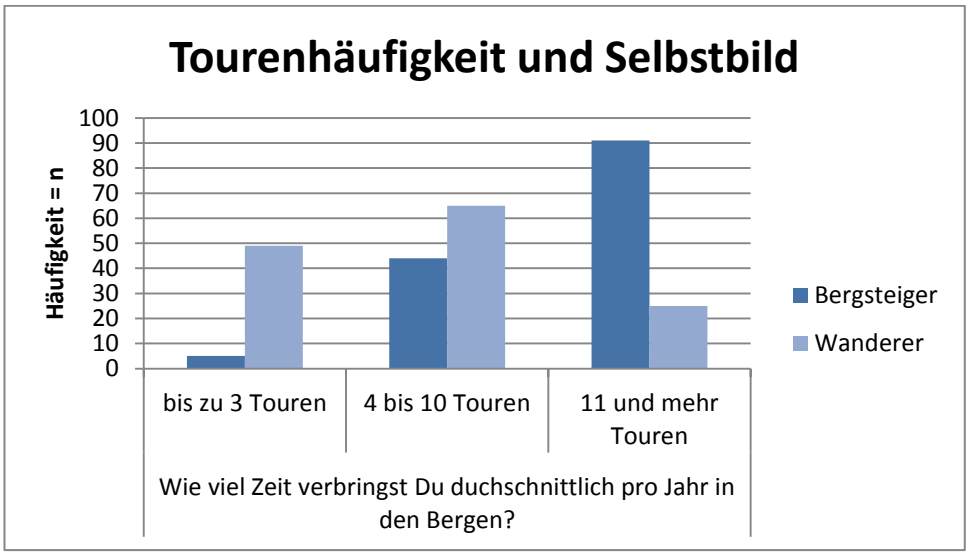

Abbildung 16 Das Selbstbild der Bergsportler in Abhängigkeit der Tourenhäufigkeit

Abbildung 17 zeigt, dass Bergfreunde bezüglich Ihrer Freizeitaktivität im Durchschnitt ein realistisches Selbstbild vertreten.

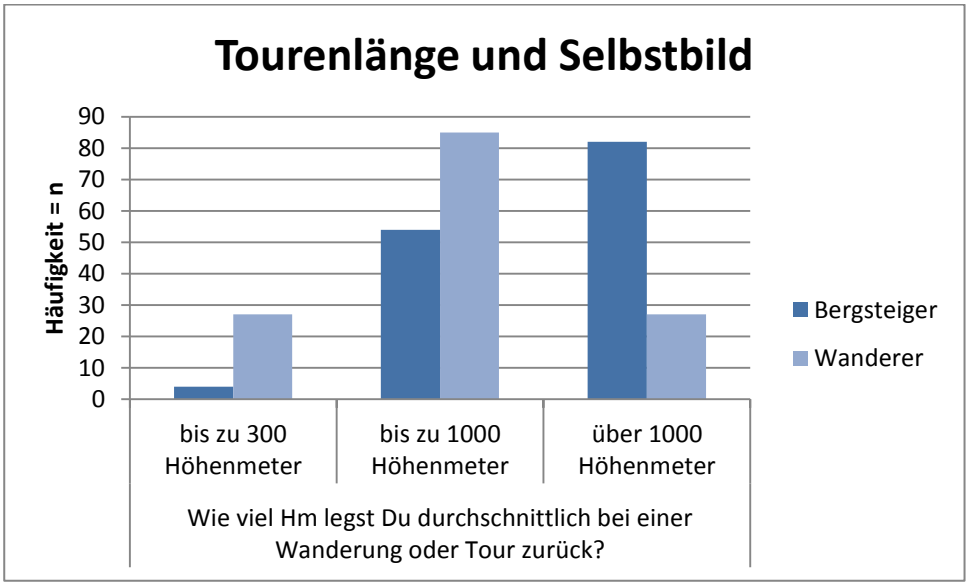

Abbildung 17 Das Selbstbild der Bergsportler in Abhängigkeit der Tourenlänge

Vorwiegend werden Eintagestouren unternommen. "vorwiegend Mehrtagestouren" werden überwiegend von der Altersgruppe der 31-50 Jahren als bevorzugte Tourenart angegeben, weitere Zusammenhänge zum Alter der Befragten sind nicht zu erkennen.

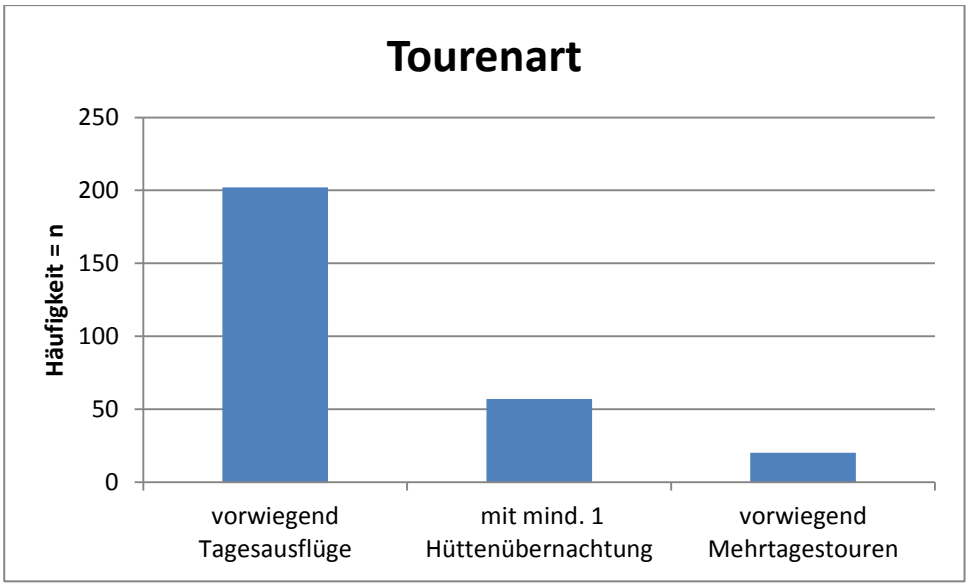

Abbildung 18 Vorwiegend durchgeführte Touren

4.4 ERNÄHRUNGSVERHALTEN

4.4.1 Verpflegungsart und Lebensmittelwahl

Rund zwei Drittel der Befragten verpflegen sich während Ihren Unternehmungen in den Bergen vorwiegend selber. Das verbleibende Drittel gab an, vorwiegend in Hütten zu essen. Die Gründe für die Hüttenverpflegung können sehr vielfältig sein. Recherchen in Wander- und Bergsteigerkreisen im privaten Umfeld ergaben eine grobe Unterteilung dieser Gruppe. Zum einen sind dies meist Wanderer und Bergsteiger die es sich zur Gewohnheit gemacht haben zu mehrtägigen Unternehmungen aufgrund angestrebter Minimierung des Tragegewichtes mit wenig Proviant aufzubrechen. Dabei wird die Hauptmahlzeit am Ende des Tages und der Tour in der Hütte eingenommen. Die andere Untergruppe ist der typische Tagesausflügler für den das gute Essen auf der Hütte bereits nach einer kurzen Tour dazugehört um den Ausflug abzurunden bevor der Rückweg angetreten wird.

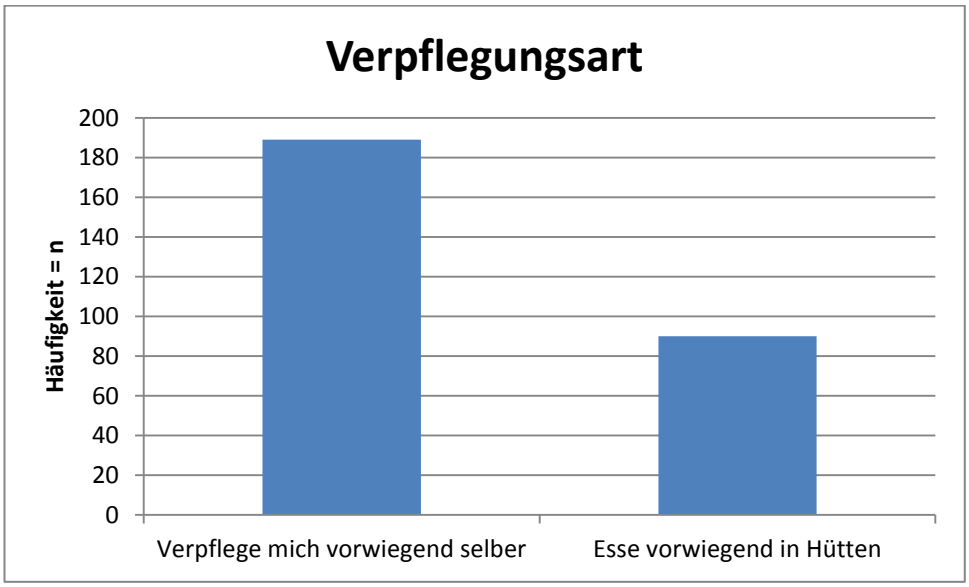

Abbildung 19 Vorwiegende Verpflegungsart unabhängig von Tourenlänge- und Dauer

Die Formulierung der vorangehenden Frage impliziert bereits, dass auch Wanderer die sich vorwiegend selber verpflegen Proviant in Ihren Rucksäcken mitführen. Genauso wie die Antwort "Verpflege mich überwiegend selber" nicht ausschließt, dass auch in Hütten gegessen wird. Aus diesem Grund sind auch alle 279 Stichproben in die

Auswertung eingeflossen. Welche Lebensmittel bevorzugt zum Wandern eingepackt werden zeigt das folgende Diagramm.

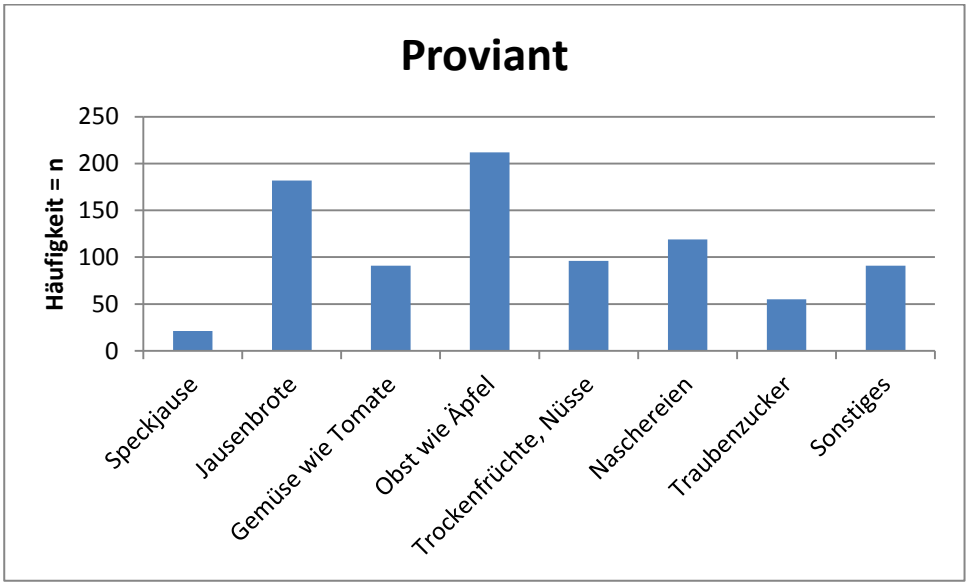

Abbildung 20 Mehrfachantworten Frage 10 "Was hast Du bei Wanderungen immer im Rucksack"

Über den Punkt Sonstiges nutzten 91 Personen die Möglichkeit Lebensmittel anzugeben, die nicht in der Auswahl wahren. Dabei sind Grundnahrungsmittel Brot und Konserven genauso angegeben worden wie die später angesprochenen Sportnahrungsmittel in unterschiedlichen Formen und der traditionelle Gipfelschnaps. Vermutlich aufgrund der offenen Fragestellung wurden an dieser Stelle auch Getränke genannt.

Die Antwortmöglichkeiten der nächsten Frage basieren auf im Internet veröffentlichten Speisekarten von Berg- und Almhütten. Auch hier wurde mit der Antwortmöglichkeit "Sonstiges" bewusst Raum für die Nennung persönlicher Vorlieben gelassen. Nur 12 Personen nutzten die Möglichkeit für zusätzliche Angaben, was für die ursprüngliche Auswahl der Antwortmöglichkeiten spricht. Zu den an dieser Stelle genannten Gerichten zählen Salat, Fisch, Polenta, Würstel oder Käsebrot. Unspezifische Antworten waren zum Beispiel, dass die Lebensmittelauswahl wetterabhängig gestaltet wird oder dass die Lebensmittelauswahl weniger wichtig ist als die servierte Portionsgröße.

Für welche Gerichte sich Wanderer und Bergsteiger vermehrt bei Hüttenaufenthalten entscheiden zeigt das folgende Diagramm.

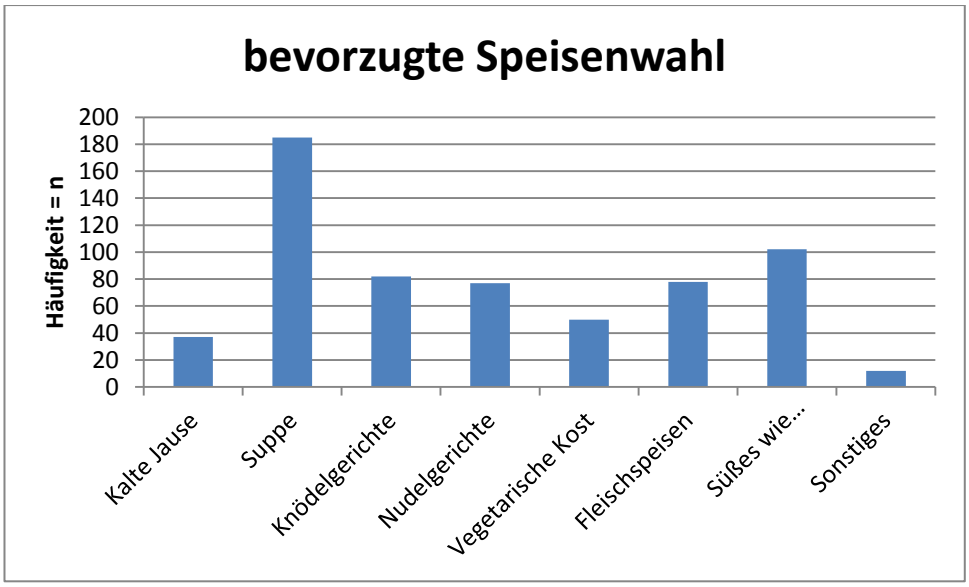

Abbildung 21 Bevorzugt konsumierte Gerichte bei Hüttenverpflegung, Mehrfachauswahl möglich

Warum Wanderer und Bergsteiger bestimmte Lebensmittel oder Gerichte bevorzugen zeigt die Abbildung 22.

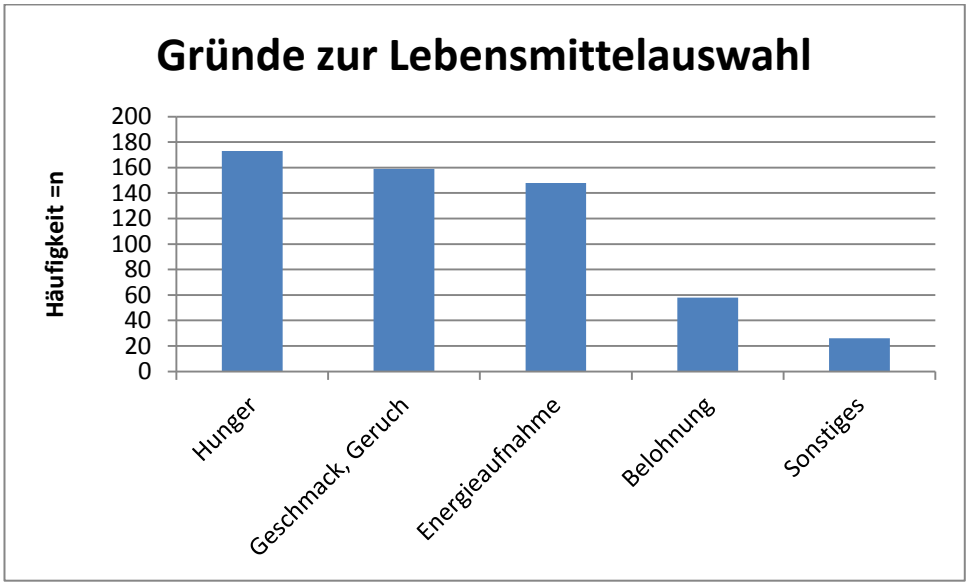

Abbildung 22 Gründe für die Entscheidung zu bestimmten Gerichten oder Lebensmittelauswahl, Mehrfachnennungen berücksichtigt

Die Auswahlmöglichkeiten sind vergleichbar mit Entscheidungen die beim täglichen Ernährungsverhalten angewandt werden. Anzunehmen war, dass nach der vorangegangenen sportlichen Betätigung die Mahlzeit hauptsächlich der Energieaufnahme und dem Stillen des Hungergefühls dient. Beinahe zwei Drittel der Befragten sehen das auch so. Dass auch der Geschmack und Geruch eine große Rolle bei der Lebensmittelauswahl spielen sollte man sich gerade bei längeren Touren vor Augen halten. BERGHOLD weist bereits auf die Wichtigkeit des Geschmacks und die Möglichkeit zur individuellen Lebensmittelauswahl hin, wenn es darum geht die Energieversorgung bei mehrtägigen Unternehmungen und während Expeditionen zu gewährleisten, da durch vermehrte Anstrengung das Hungergefühl und der Appetit abnehmen [BERGHOLD, 1980].

Die Angaben, die bei der offenen Antwortmöglichkeit gemacht wurden reichen von gesundheitlichen Gründen aufgrund Diabeteserkrankungen bis hin zu dem Gewohnheitseffekt, weil mit der Berghütte immer eine Mahlzeit in Verbindung gebracht wird. Sehr konkrete Gründe wie "zum Flüssigkeits- und Salzersatz durch das Konsumieren einer Suppe", "Auswahl anhand des vermutenden Nährstoffgehaltes" oder "Grund für die Wahl ist eine hohe Energiedichte bei geringem Volumen" lassen auf gut informierte Personen schließen, die sich mit dem Thema Sporternährung auseinandersetzen.

4.4.2 Zwischenmahlzeiten

Wie auch im Abschnitt über ernährungsphysiologische Grundlagen informiert wurde, ist deftiges Essen während körperlicher Belastung wenig empfehlenswert und es sollten vermehrt Kohlenhydrate als Energielieferanten während körperlicher Anstrengungen zugeführt werden da diese "sauerstoffsparend" die Reserven aufstocken. Aus diesem Grund wird auch den schnellen, mehr oder weniger energiereichen Zwischenmahlzeiten eine Frage gewidmet.

Die Frage, ob Snacks wie Müsliriegel oder Obst während der Tour konsumiert werden beantworteten 94% der Befragten mit ja. Dieser Anteil wurde zur Folgefrage weitergeleitet, in der die Gründe für die Konsumation anzugeben waren. In wieweit die Vorzüge dieser praktischen Energiespender auch unter Wanderern und Bergsteigern bekannt sind, zeigt die Abbildung 23.

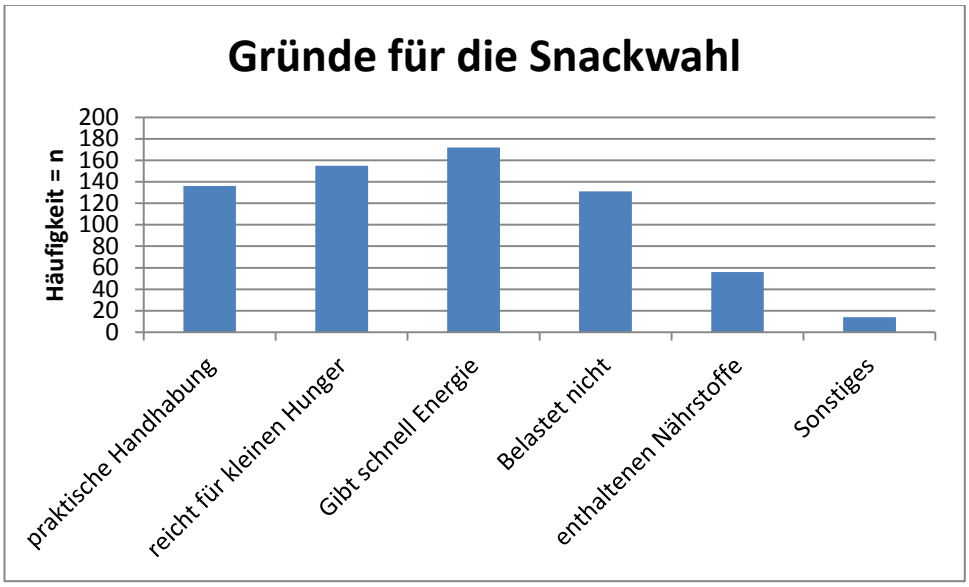

Abbildung 23 Gründe für die Aufnahme von bestimmten Zwischenmahlzeiten, Mehrfachnennungen

4.4.3 Fertigprodukte für Wanderungen und Touren

62 der 279 vollständig befragten Personen gaben bei der Umfrage an, schon einmal für diesen Zweck entwickelte Fertignahrung zubereitet zu haben. Da bei der Frage nach der Tourenart nur 20 Personen angaben vorwiegend Mehrtagestouren zu unternehmen, liegt diese Häufigkeit über den Erwartungen. Mit einer steigenden Wanderdauer wird eine Abnahme der Infrastruktur und somit der Essgelegenheiten in Verbindung gebracht und eine Steigerung der Selbstversorgung assoziiert. Zur Folgefrage und damit zur Bewertung dieser Fertigprodukte wurden diese 62 Personen weitergeleitet und gaben ihre Antworten wie in Abbildung 24 gezeigt.

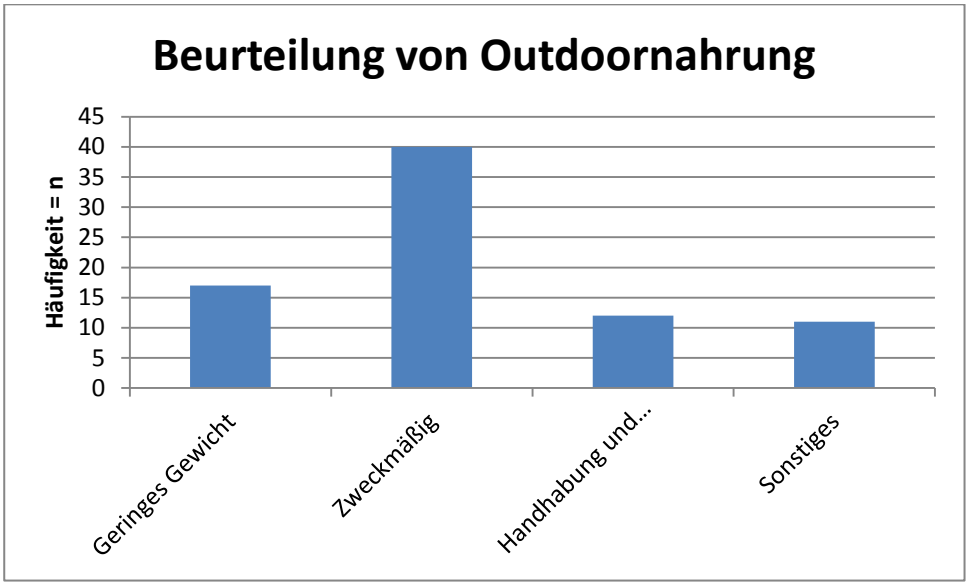

Abbildung 24 Mehrfachnennungen für die Beurteilung der Outdoornahrung

Unter Sonstiges wurden 11 Vor- und Nachteile genannt, die durch die Antwortmöglichkeiten nicht abgedeckt wurden. Mehrmals genannt wurden an dieser Stelle die nachteilige Wirkung auf den Verdauungstrakt und das Gefühl abseits vom Energiegehalt "wertlose" oder "leere" Kost zu sich zunehmen. Als Vorteil wird die Möglichkeit der "Warmen Mahlzeit" bei hüttenlosen Touren und Wintertouren gesehen.

4.4.4 Flüssigkeitsaufnahme

Die Wichtigkeit der ausreichenden Flüssigkeitsversorgung wurde bereits abgehandelt. Abbildung 25 zeigt wie viel Flüssigkeit in der Praxis von Wanderern und Bergsteigern konsumiert wird. In Anbetracht der Empfehlung zur Flüssigkeitszufuhr ist dies ein sehr zufriedenstellendes Ergebnis.

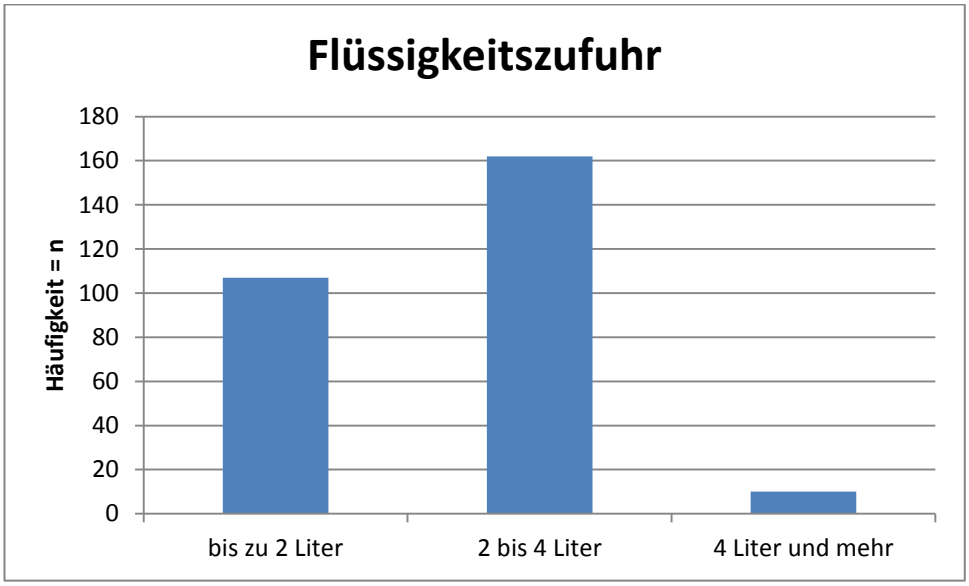

Abbildung 25 Durchschnittlich konsumierte Flüssigkeitsmenge während einer Wanderung

Setzt man die Flüssigkeitszufuhr in Abhängigkeit zu den zurückgelegten Höhenmetern ergibt sich folgendes Diagramm.

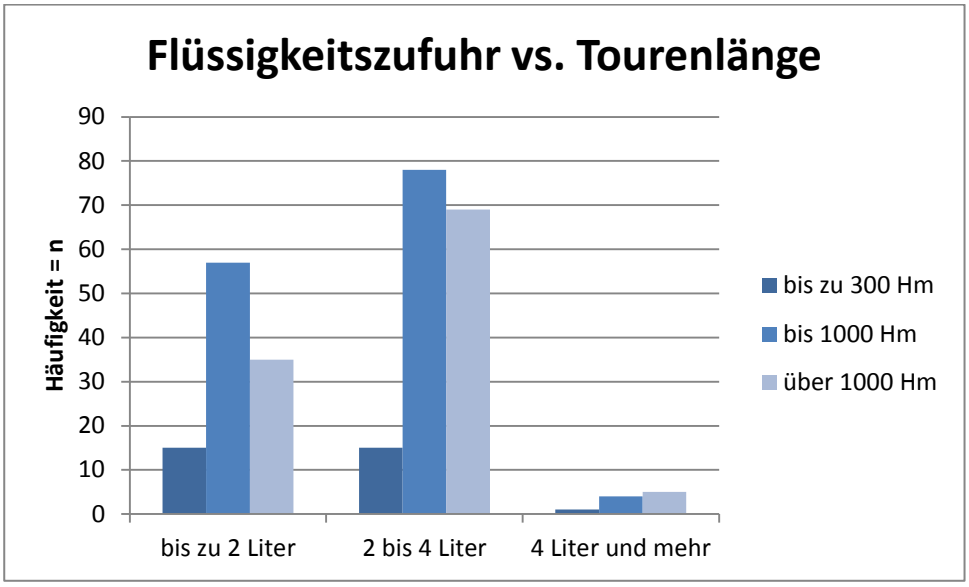

Abbildung 26 Zusammenhang zwischen zurückgelegten Höhenmetern und der Flüssigkeitszufuhr

Womit Wanderer und Bergsteiger hauptsächlich Ihren Durst löschen wird in Frage 18 des Fragebogens behandelt. Die Antworten zeigen, dass überwiegend Wasser das Getränk der Wahl ist. Überraschend ist die Häufigkeit mit der auf alkoholische Getränke wie Wein und Bier zurückgegriffen wird, wo doch nach dem Getränk gefragt wurde, mit dem hauptsächlich der Durst gelöscht wird. Bei der offenen Antwortmöglichkeit wurden Getränke wie verdünnte Buttermilch oder Wasser mit selber zugesetztem Kochsalz genannt.

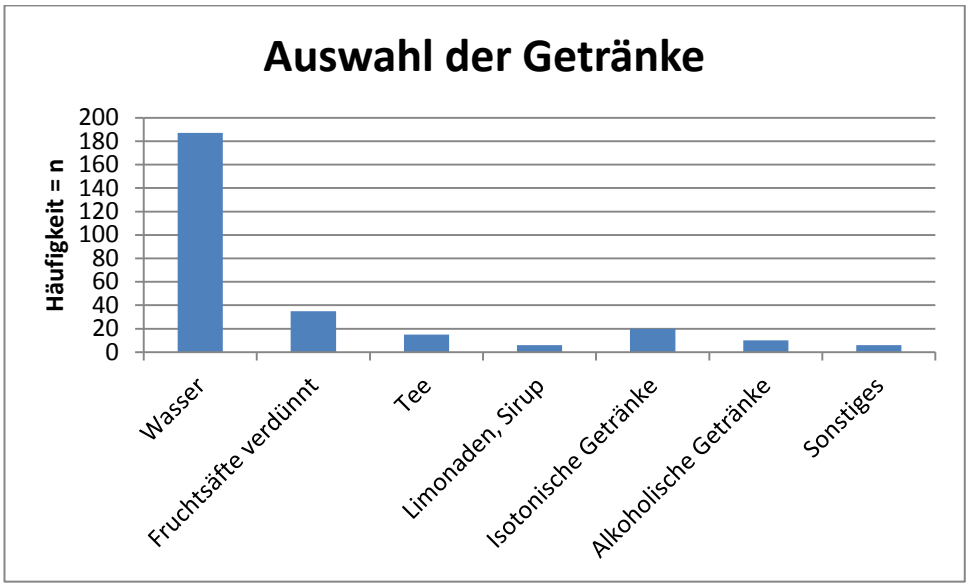

Abbildung 27 Wahl der Getränke nach Häufigkeit

4.4.5 Nahrungsergänzungsmittel

Von den 297 Befragten gaben nur 23 Prozent an Mineralstoff- und Vitaminpräparate zu sich zu nehmen. Abbildung 28 zeigt, ob es einen Zusammenhang zwischen dem Alter der Probanden und der Zustimmung zur Aufnahme von Nahrungsergänzungsmittel gibt. Wird hier die zu Beginn erfragte Altersverteilung mit einbezogen ergibt sich keine dominante Häufigkeit für die Aufnahme von Nahrungsergänzungsmittel.

Ob sich Wanderer und Bergsteiger die längere Touren unternehmen, also mehr Höhenmeter pro Wanderung zurücklegen eher für die Vitamin- oder Mineralstoffsupplementierung entscheiden wurde über eine Kreuztabelle ermittelt und in Abbildung 29 anschaulich dargestellt. Tatsächlich nimmt die Häufigkeit der Aufnahme mit der steigenden Tourenlänge zu. Aufgrund der höheren körperlichen Belastung und dem damit verbundenem höheren Nährstoffbedarf ist die tatsächlich größere Aufnahmehäufigkeit zu begrüßen.

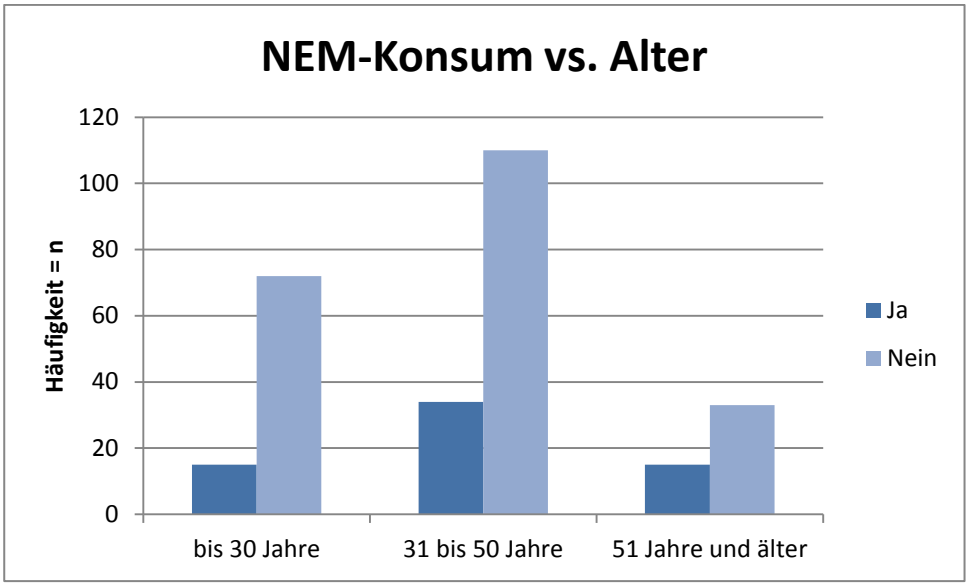

Abbildung 28 Konsum von Nahrungsergänzungsmitte in Abhängigkeit des Alters

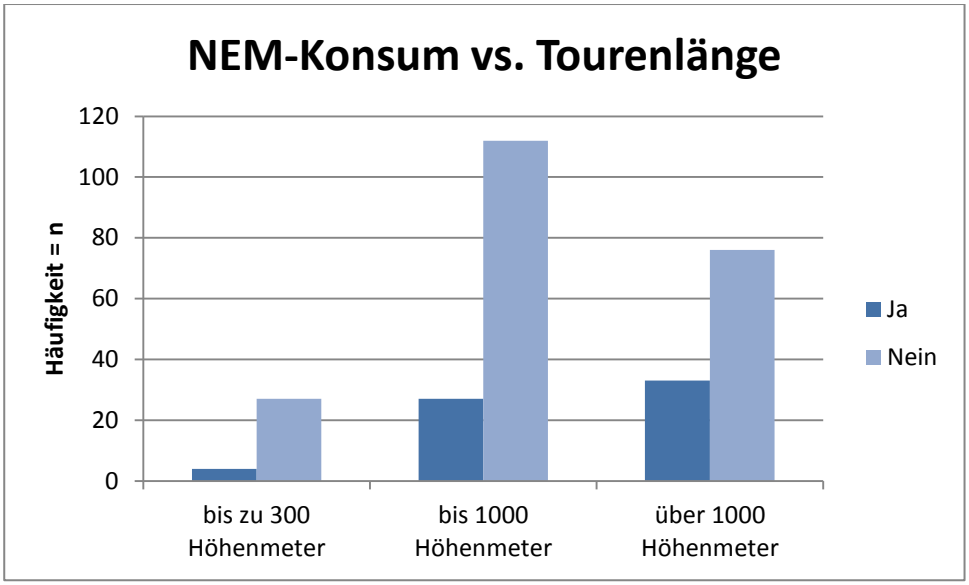

Abbildung 29 Konsum von Nahrungsergänzungsmittel in Abhängigkeit der Tourenlänge

Die 64 Probanden, die Angaben Nahrungsergänzungsmittel zu konsumieren wurden zu den Detailfragen weitergeleitet. In welcher Form Nahrungsergänzungsmittel bevorzugt aufgenommen werden zeigt die Abbildung 30. Während bei der Frage nach der bevorzugten Flüssigkeitsversorgung 20 Personen Angaben hauptsächlich auf Isotonische Getränke zurückzugreifen, werden diese hier nur von 5 Personen ausgewählt, was den Schluss zulässt, dass für einen Teil der Wanderer Isotonische Getränke nicht zu den Nahrungsergänzungsmittel gezählt werden. Unter "Sonstiges"

nutzten 4 Personen die Möglichkeit ergänzende Formen anzugeben und es wurden einstimmig pulverförmige Substanzen genannt. Davon einmal konkret auf einen Eiweißshake verwiesen.

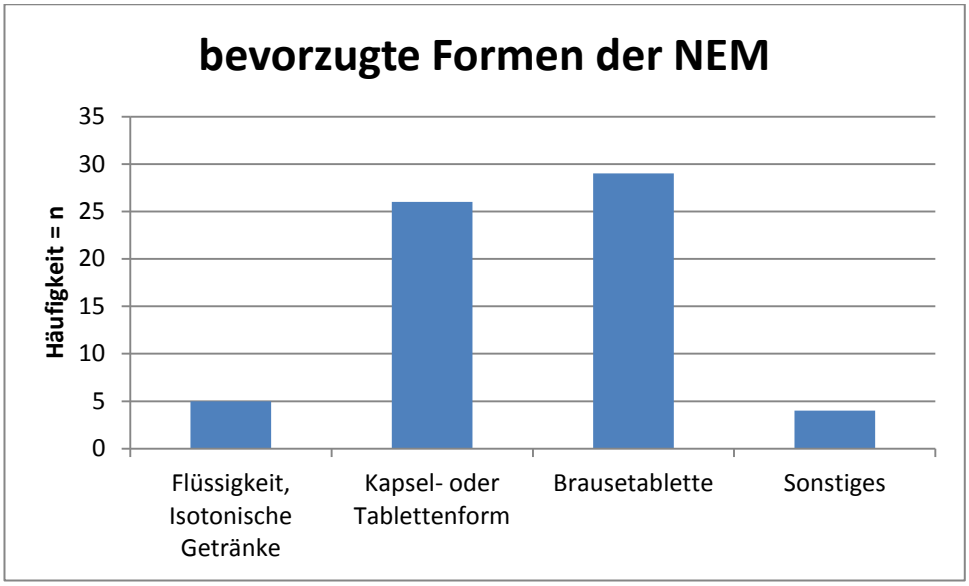

Abbildung 30 Welche Formen von Nahrungsergänzungsmittel (NEM) werden bevorzugt ausgewählt

Inwieweit sich die Einnahme der Nahrungsergänzungsmittel bei den Probanden auf Hintergrundwissen stützt zeigen die veranschaulichten Häufigkeiten in Abbildung 31.

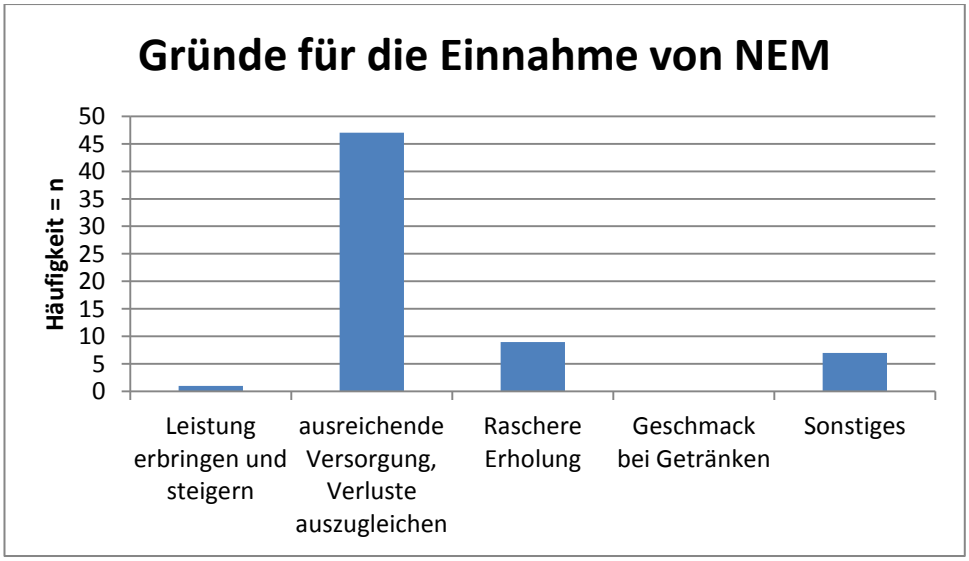

Abbildung 31 Häufigkeiten der Gründe für die Einnahme von Nahrungsergänzungsmittel (NEM)

73 Prozent der 64 Probanden entschieden sich für die Antwortmöglichkeit "Um eine gute Versorgung mit diesen Stoffen zu gewährleisten und Verluste auszugleichen". Dass sich keiner der Befragten für die Antwort entschied, wonach der Geschmack der Getränke für den Konsum ausschlaggebend ist, war sehr erfreulich und lässt auf eine bestimmte Ernsthaftigkeit bei dem Umgang mit NEM schließen, dabei darf natürlich die vorangegangene Wahl der Probanden nicht vernachlässigt werden, wonach nur 5 Personen NEM in flüssiger Form als Isotonische Getränke aufnehmen.

5 der 7 unter "Sonstiges" gemachten Angaben beziehen sich auf die krampfvorbeugende Wirkung von Magnesiumsupplementen. Diese Angabe wurde auch als populärste Information innerhalb der großen Thematik Nahrungsergänzungsmittelaufnahme bei Sporttreibenden vermutet und bereits in der MONICA Querschnittsstudie 1994/95 nach der Aufnahme von Vitamin C als am häufigsten zugeführtes Supplement identifiziert [SCHELLHORN et al, 1998]. Die Aufnahme von vermeintlich gelenksstärkenden Substanzen wurde von einem Befragten genannt. Die Antwort Nahrungs-ergänzungsmittel aufzunehmen um den fehlenden Gemüse und Obst-Konsum der durch das mangelnde Angebot auf Hütten entsteht zu kompensieren, lässt auf ein ausgeprägtes Ernährungsbewusstsein schließen.

4.5 SCHLUSSBETRACHTUNG

Folgende Aussagen sollen die Umfrageergebnisse zusammenfassen.

Die wichtigsten Gründe, warum Menschen in die Berge gehen und das Wandern und Bergsteigen in unterschiedlichen Intensitäten betreiben, konnten über die Frage nach den Motiven erfasst werden. Dass 261 der 279 Befragten das Berggehen als Genuss empfinden und zum „Natur erleben“ in die Berge gehen bestätigt auch die in der Einleitung zusammengefasste Theorie, dass das Naturerlebnis den Menschen helfen kann Alltagsstress abzubauen und neue Kraft zu tanken. Für mehr als die Hälfte der Befragten ist auch die gesundheitsfördernde Wirkung des Wanderns ein Motiv für die Wahl dieser Freizeitgestaltung und in Anbetracht der Empfehlungen zum Gesundheitssport ein erfreuliches Ergebnis. Mit den vorgegebenen Antwortmöglichkeiten ist, wie bei Umfragen meist der Fall, auch hier eine bestimmte Beeinflussung gegeben und es bleibt offen, ob die Nennung der Motive über eine offene Fragestellung ähnliche Häufigkeiten ergeben hätte.

Für den Fragensatz über das Ernährungsverhalten kann zusammengefasst werden, dass nach Gegenüberstellung der gegebenen Antworten mit dem ermittelten Alter und der Wanderhäufigkeit mittels Kreuztabellen keine definitiven Zusammenhänge ersichtlich sind. Vermutete Beziehungen zwischen dem Alter der Wanderer und Bergsteiger und der Entscheidung für bestimmte Lebensmittel konnten nicht bestätigt werden. Vor allem bei der Speckjause, die als traditioneller Proviant für Unternehmungen in den Bergen angesehen wird, wurde eine größere Antworthäufigkeit in der Gruppe der 50 jährigen und älteren Wanderer vermutet. Die Ergebnisse der offenen Antwortmöglichkeit stehen allerdings schon im Zusammenhang mit der Wanderhäufigkeit. So sind einzelne Äußerungen, die auf Interesse für Sporternährung schließen lassen, mit der höchst möglichen Antwortmöglichkeit bei der Wanderhäufigkeit und Intensität zu verknüpfen.

Die Personen die schon einmal Outdoornahrung zubereitet haben bewerten diese Fertigprodukte meist als zweckdienlich. Der Geschmack und auch die Wirkung auf den Verdauungstrakt werden allerdings negativ beurteilt.

Nahrungsergänzungsmittel werden von 23 % der befragten Wanderer und Bergsteiger eingenommen. Die Gruppe die sich für die Aufnahme entscheidet wird aus allen Altersgruppen gleichmäßig gespeist. Die Häufigkeit liegt weit unter den Erwartungen.

Auch die Beziehung zwischen Wanderintensität und Aufnahmehäufigkeit lässt auf einen überlegten Konsum von Nahrungsergänzungsmittel schließen. Zu den bevorzugten Formen in denen Vitamin- und Mineralstoffpräparate aufgenommen werden zählen Brausetabletten und Kapsel- oder Tablettenform. Das häufigste Motiv für die Aufnahme von Supplementen ist den Antworten nach eine ausreichende Versorgung zu gewährleisten und etwaige Verluste auszugleichen. Die alternative Versorgung mit Mineralsalzen über selber bereitete Kochsalzlösungen wie sie im Literaturteil besprochen wurde wird bei den offenen Antwortmöglichkeiten in diesem Rahmen auch genannt.

5 ZUSAMMENFASSUNG

Wandern und Bergsteigen sind mittlerweile ein beliebter Zeitvertreib für alle Altersgruppen. Die gesundheitsfördernde und präventive Wirkung des Wanderns konnte in vielen Studien gezeigt werden. Die am Häufigsten genannten Motive in dieser Arbeit sind das Naturerlebnis, Stressabbau und der sportliche Anreiz.

Die leistungsphysiologischen Grundlagen bilden den Sockel für die Ernährungsempfehlungen, die aufgrund der Bewegungsform ähnlich den Empfehlungen für Ausdauersportarten sind. Eine Grundversorgung mit Makro- und Mikronährstoffen im Rahmen der benötigten Gesamtenergie soll über eine abwechslungsreiche Mischkost gewährleistet sein und je nach dem Ausmaß an körperlicher Aktivität dem Verbrauch angepasst werden.

Rund zwei Drittel der Befragten verpflegen sich bei deren Wanderungen vorwiegend selber. Der am häufigsten mitgeführte Proviant in den Rucksäcken der befragten Wanderer ist mit 76% Obst, dicht gefolgt von Jausenbroten (65%). Wird die Rast auf Hütten gemacht entscheiden sich 66% der Wanderer für eine Suppenmahlzeit. Rund ein Drittel der Befragten gaben jeweils an ihren Hunger mit Knödel-, Nudelgerichten oder Süßspeisen zu stillen. Die wichtigsten Gründe für die Auswahl sind Hunger, Geschmack, Geruch und die Energieaufnahme.

Die Flüssigkeitsaufnahme spielt bei längerdauernder körperlicher Belastung allgemein eine große Rolle und vor allem in großen Höhen muss auf eine ausreichende Versorgung geachtet werden. 160 der 297 Befragten gaben eine durchschnittliche Flüssigkeitsaufnahme von 2-4 Liter pro Wanderung an und mehr als 100 Personen entschieden sich für die Antwortmöglichkeit „bis zu 2 Liter“ pro Tour. Dass die aufgenommene Flüssigkeitsmenge mit der Länge der Wanderung und der zurückgelegten Höhenmeter steigt, ist ein sehr erfreuliches Ergebnis und liegt durchaus im Rahmen der Empfehlungen.

Da bei Hobbysportlern die Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln weit verbreitet ist, wurde auch für die Gruppe der Wanderer und Bergsteiger eine große Einnahmehäufigkeit innerhalb der Stichprobe vermutet. Die Umfrageergebnisse bleiben jedoch hinter den Erwartungen zurück. Nur 23% der Befragten gaben an Vitamin- und/oder Mineralstoffpräparate zu konsumieren. Diese Entwicklung ist durchaus

positiv zu bewerten, da gesunde Menschen ihren Nährstoffbedarf über eine ausgewogene Ernährung stillen können und auch ein gewisser Mehrbedarf durch Verluste beim Sport über eine allgemein höhere Energieaufnahme abgedeckt werden kann. Die Gründe für die Mineralstoff- und Vitaminzufuhr durch Supplemente sind in erster Linie eine ausreichende Versorgung zu gewährleisten und Verluste auszugleichen.

Immer mehr Nischenprodukte für sehr spezielle Anforderungen werden von der Lebensmittelindustrie auf den Markt gebracht. Dazu zählen auch spezielle Outdoornahrungsmittel, die eine Grundversorgung mit Energie und Nährstoffen auf möglichst unkomplizierte Weise abseits von Infrastruktur gewährleisten sollen. Für die meist sehr teuren Produkte spricht die schnelle Zubereitung, das geringe Gewicht und eben der rasche Zugang zu warmen Speise abseits von Berghütten. In der Umfrage werden diese Fertigprodukte in erster Linie als zweckdienlich eingestuft. Der Geschmack überzeugt selten und manchmal ergeben sich durch deren Konsum auch negative Auswirkungen auf den Verdauungstrakt. Das kann gerade bei langen und anstrengenden Touren zu tragen kommen, da Verdauungsprobleme oft mit minimierter Leistungsfähigkeit einhergehen.

Ob sich das Ernährungsverhalten von Wanderern und Bergsteigern über die Jahre geändert hat konnte mit der Befragung nicht festgestellt werden, da keine Zusammenhänge zwischen dem Alter der Wanderer und deren Essgewohnheiten herausgearbeitet werden konnte. Ebenso wurde keine direkte Beziehung zwischen der Lebensmittelauswahl und der Wanderintensität und Häufigkeit identifiziert.

6 SUMMARY

Hiking and mountain climbing are very popular activities for all age groups at leisure time. The health-promoting and preventive effects of walking have been shown in many studies. The most frequently referred aims for hiking are the nature experience, stress reduction, and the sport incentive.

The background for the nutritional recommendations is similar to the recommendations for endurance exercise. A basic supply of macro- and micronutrients for total energy intake should be ensured but can vary depending on the frequency of physical activity.

About two thirds of the respondents are self-suppliers taking food in their backpacks and eat at mountain shelters rarely. 76 % of mountaineers carry fruits with them followed by sandwiches (65%). If hikers decide to stay at a mountain shelter they mostly order a soup meal. About one third of the subjects enrolled in this study would choose dumplings, pasta dishes or desserts. The main reasons for the food selection are hunger, taste, flavour, and basically energy consumption.

Fluid intake is important during long lasting exercise in general and especially in high altitudes. 160 out of the 297 respondents indicated an average fluid intake of 2-4 liter per hike and more than 100 people choose the option "up to 2 liter". According to the recommendations the fluid intake correlated with the length of the hike and the distance in meters which is a positive outcome.

Since hobby athletes very often take nutritional supplements this has also been expected among the hikers and climbers. However, this was not the case since only 23% of the respondents agreed to consume vitamin and/or mineral supplements. This means that this group is aware that there is no additional need of supplementation and that nutrients can be sufficiently provided via food intake. The main reasons for the additional mineral and vitamin intake are to ensure an adequate supply and to compensate for losses.

There is an increased trend on the food market for providing products which should meet very specific requirements. This includes special outdoor-food aimed at ensuring a basic supply of energy and nutrients without having cooking infrastructure. The advantages of these products are the easy and fast preparation, their easy access as “warm dish” and their low weight in the backpack. The responders classified these products primarily as useful. The taste was moderate and negative effects on the

gastrointestinal tract were reported, which is particularly negative at a long distance hike.

With this survey it was not able to determine changes in the nutritional behavior of hikers and climbers over the years, since no correlations between the age of hikers and their eating habits were detected. Further there is no direct relationship between the food selection and the hiking intensity and frequency.

6 LITERATURVERZEICHNIS

1. ABERHAM T, BERENT R, STEINBRENNER D, POKAN R, SCHMID F, SCHMID P. Kohlenhydrate und die Bedeutung des Glykämischen Index im Ausdauersport. Österreichisches Journal für Sportmedizin, 2005; 2: 18-22
2. ABRAHAM A, SOMMERHALDER K, BOLLINGER-SALZMANN H, ABEL T. Landschaft und Gesundheit: Das Potential einer Verbindung zweier Konzepte. Bern, 2007; Universität Bern; www.sl-fp.ch
3. ADAMO K, TARNOPOLSKY M, GRAHAM T. Dietary carbohydrate and postexercise synthesis of proglycogen and macroglycogen in human skeletal muscle. American Journal of Physiology – Endocrinology and Metabolism, 1998; 275: E229-E234
4. BANKHOFER H. So ernähren Sie sich beim Wandern und Bergsteigen optimal. Der Gebirgsfreund (OeAV Sektion Österreichischer Gebirgsverein Hrsg), 2005; Jg 116; Heft 1 Frühling: 6-7
5. BERG A, KÖNIG D. Körperliche Belastung und Adaption. In: Handbuch Gesundheitssport (Bös K, Brehm W. Hrsg). Hofmann-Verlag, Schorndorf, 2. überarbeitete Auflage, 2006; 69-81
6. BERGHOLD F. Richtige Ernährung beim Bergsteigen. Bergverlag Rudolf Rother, München, 1980
7. BERNETT P, ZINTL F. Bergmedizin, Ernährung, Training, Alpin-Lehrplan 7. (DAV und OeAV. Hrsg). BLV Verlagsgesellschaft, München, 1987
8. BIRCHER S, KNECHTE P, KNECHTE B. Ernährung bei Extremausdauerbelastung – Theoretische Überlegung und praktische Aspekte. Österreichisches Journal für Sportmedizin, 2005; 3:3-14
9. BLAIR S N, KOHL H W, GORDEN N F, PFAFFENBARGER R S. How much physical activity is good for health?. Annual Review of Public Health, 1992; 13: 99-126
10. BOURRILHON C, PHILIPPE M, CHENNAOUI M, VAN BEERS P, LEPERS R, DUSSAULT C, GUEZENNEC C, GOMEZ-MERINO D. Energy expenditure during an ultraendurance alpine climbing race. Wilderness and environmental Medicine, 2009; 20:225-233
11. BREHM W, BÖS K. Ziele und deren Sicherung im Gesundheitssport mit der Orientierung Prävention und Gesundheitsförderung. In: Intervention und Evaluation im

Gesundheitssport und in der Sporttherapie (Woll A, Brehm W, Pfeifer K, Hrsg.). Czwalina Verlag, Hamburg, 2004; 11-26.

12. BREHM W, SYGUSCH R, HAHN U. Qualitäten von Gesundheitssport unter den Voraussetzungen eines bewegungsarmen Lebensstils. Österreichisches Journal für Sportmedizin 2001; 3: 11-17
13. BURKE L, HAWLEY J, WONG S, JEUKENDRUP A. Carbohydrates for training and competition. Journal of Sports Sciences, 2011; 29 (S1): 17-27
14. COYLE E, JEUKENDRUP A, OSETO M, HODGKINSON B, ZDERIC T. Low-fat diet alters intramuscular substrates and reduces lipolysis and fat oxidation during exercise. American Journal of Physiology – Endocrinology and Metabolism, 2001; 280: E391-E398
15. D-A-CH Referenzwerte Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 1. Auflage. Umschau/Braus-Verlag, Frankfurt, 2000
16. DGSP, Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (Deutscher Sportärzteverbund) e.V. 11:0 für die Gesundheit, Sportärztliche Empfehlungen zur Beeinflussung von Risikofaktoren durch körperliche Aktivität und Sport. 2007
17. DICKHUTH H, BERG A, SCHMID K, RÖCKER K, KÖNIG D. Prävention durch körperliche Aktivität-was ist gesichert? In: Prävention und Rehabilitation Symposiums Bericht Bad Sassendorf 2006 (Freiwald J, Jöllenbeck T, Olivier N, Hrsg). Sportverlag Strauß, Köln, 2007; 9-19
18. EISENHUT A, RENNER T. Fit für den Berg. Bruckmann Verlag, München, 2004
19. ELMADFA I. Ernährungslehre. 2. Auflage. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 2009
20. FEHR R. Naturbezüge in der ökologischen Gesundheitsförderung. Public Health Forum, 2009; 17; 62: 10.e1-10.e3
21. GRUPP P. Faszination Berg, Die Geschichte des Alpinismus. Böhlau Verlag, Köln, 2008
22. HABER P. Leitfaden zur medizinischen Trainingslehre, von der Rehabilitation bis zum Leistungssport. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage. Springer Verlag, Wien, 2005; 3-54, 407-458
23. HALBWEISS F. Entwicklung des Bergsports in Österreich unter besonderer Berücksichtigung des ÖAV und der Naturfreunde. Diplomarbeit, 1998

24. HARTIG T, EVANS G W, JAMMER L D, DAVIS D S, GARLING T. Tracking restoration in natural and urban field settings. Journal of Environmental Psychology, 2003; 23(2): 109-123
25. HEALTH COUNCIL OF THE NETHERLANDS, DUTCH ADVISORY COUNCIL FOR RESEARCH ON SPATIAL PLANNING. Nature and Health. The influence of nature on social, psychological and physical well-being. The Hague, Health Council of the Netherlands and RMNO; 2004
26. HIPP A, NIESS A. Vitamine im Sport - Nutzen oder Risiko. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 2008; 59, 3: 76-77
27. IOC. IOC consensus statement on sports nutrition 2010. Journal of Sports Sciences, 2011; 29(S1): 3-4
28. JEUKENDRUP A. Nutrition for endurance sports: Marathon, triathlon, and road cycling. Journal of Sports Sciences, 2011; 29 (S1): 91-99
29. KNOLL M, BANZER W, BÖS K. Aktivität und physische Gesundheit. In: Handbuch Gesundheitssport (Bös K, Brehm W. Hrsg). Hofmann-Verlag, Schorndorf, 2. überarbeitete Auflage, 2006; 82-102
30. LANDMANN U, KLOOCK B, KÖNIG D, BERG A. Sport und körperliche Aktivität als Ressource für unsere Gesundheit. Österreichisches Journal für Sportmedizin, 2007; 2/3:13-20
31. LEON SA, SANCHEZ OA. Response of blood lipids to exercise training alone or combined with dietary intervention. Medicine Science Sports Exercise, 2001; 33:502-515
32. LÖLLGEN H, LÖLLGEN D. Körperliche Aktivität und Primärprävention. Deutsche Medizinische Wochenschrift, 2004; 129, 19:1055-1056
33. LOUCKS A, KIENS B, WRIGHT H. Energy availability in athletes. Journal of Sports Sciences, 2011; 29(S1): 7-15
34. ÖGSMP, Österreichische Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention. Österreichische Richtlinien für gesundheitswirksame körperliche Aktivität. 2011
35. PAHMEIER I. Barrieren vor und Bindung an gesundheitssportliche Aktivität. In: Handbuch Gesundheitssport (Bös K, Brehm W. Hrsg). Hofmann-Verlag, Schorndorf, 2. überarbeitete Auflage, 2006; 222-235
36. PEDERSEN B K, SATIN B. Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. Review. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 2006; 16:3-63
37. PHILLIPS S, VAN LOON L. Dietary protein for athletes: From requirements to optimum adaption. Journal of Sports Sciences, 2011; 29(S1): 29-38

38. PRICE T, LAURENT D, PETERSEN K, ROTHMAN D, SHULMAN G. Glycogen loading alters glycogen resynthesis after exercise. Journal of Applied Physiology, 2000; 88: 698-704
39. RASCHKA C, RUF S. Sport und Ernährung, Wissenschaftlich basierte Empfehlungen und Ernährungspläne für die Praxis. Georg Thieme Verlag, Stuttgard, 2012
40. RODEWALD R. Landschaft und Gesundheit- Verbindung zweier Konzepte. Public Health Forum, 2009; 17; 62: 2.e1-2.e4
41. SCHELLHORN B, DÖRING A, STIEBER J. Zufuhr an Vitaminen und Mineralstoffen aus Nahrungsergänzungspräparaten in der MONICA-Querschnittstudie 1994/95 der Studienregion Augsburg. Zeitschrift für Ernährungswissenschaften, 1998; 37:2: 198-206
42. SMEKAL G, POKAN R, BARON R, TSCHAN H, BACHL N. Das Kraftwerk Mensch, Energiebereitstellung und Energiebevorratung unter besonderer Berücksichtigung von Langzeitausdauerbelastungen. Österreichisches Journal für Sportmedizin, 2000; 3:6-17
43. TARNOPOLSKY M. Protein Requirements for Endurance Athletes. Nutrition, 2004; 20: 662-668
44. ULRICH R, SIMONS R, LOSITO B, FIORITO E, MILES M, ZELSON M. Stress recovery during exposure to natural and urban environments. Journal of environmental psychology, 1991; 11: 201-203
45. WAGNER P, BREHM W. Aktivität und psychische Gesundheit. In: Handbuch Gesundheitssport (Bös K, Brehm W. Hrsg). Hofmann-Verlag, Schorndorf, 2. überarbeitete Auflage, 2006; 103-117
46. WAGNER P, SYGUSCH R, BREHM W. Die Sieben-Sequenzen-Intervention: Längsschnitteffekte bei Personen mit Bewegungsmangel. In: Intervention und Evaluation im Gesundheitssport und in der Sporttherapie (Woll A, Brehm W, Pfeifer K. Hrsg.). Czwalina Verlag, Hamburg, 2004; 65-82
47. WIESMANN U. Wo ist die Natur in der Gesundheitspsychologie. Public Health Forum, 2009; 17; 62:8.e1-8.e3
48. WILLIAMS C. Diet and endurance fitness. American Journal of Clinic Nutrition, 1989; 49: 1077-1083

49. http://www.ages.at/lebensmittel/ernaehrungssicherheit/nahrungsergaenzungsmittel/
50. http://bmg.gv.at/home/Schwerpunkte/Praevention/Gesundheit_und_Gesundheitsfoerderung
51. http://www.fgoe.org/presse-publikationen/downloads/wissen/bewegungsempfehlungen/2010-04-28.1864800615
52. http://www.outdoorfoodshop.de
53. http://www.powerbar.de/#produkte
54. http://www.sportmedizingesellschaft.at/attachments/article/1/Folder%20Bewegungsempfehlungen.pdf
55. http://sportnahrung.at/de/Kohlenhydrate/Muskel-/-Kraft-/-Ausdauer/Power-Tec-Pure-Carbs-1000g
56. http://www.vitaminexpress.org/ultra-protein-bar/prod6720.html#productcontent
57. http://www.who.int/healthpromotion/conferences/previous/jakarta/en/hrp_jakarta_declaration_german.pdf

Online Ressourcen Stand 21.7.2012

CURRICULUM VITAE

Regina Maria Cserkics

Personal Information

Nationality: Austrian
Date of birth: 24/09/1981
Gender: Female

Professional Experience

October 2010 - Present
Marketing Assistant for Primary Care Products
Assistant for Market Access & Commercial Operations
Merck Sharp & Dohme GmbH, Vienna Austria
Support for several Product Manager and Key Account Manager

2004 - 2010
Team Assistent
Österreichische Kontrollbank AG, Austria, Vienna
Part-time work, assist department for export goods insurance

July – August 2009
Internship at „die Umweltberatung", Wr. Neustadt, Austria
Agency for public information in lower Austria, department for nutrition information
Create information materials, internet research

September 2008
Internship at Südobst GmbH, Stegersbach, Austria
Food Company for Vegetable Products,
manufacture pickles, care for industrial hygiene

July 2008
Internship at Bischof Nudelerzeugnisse, Ollersdorf, Austria
Small family business for noodles production
produce noodles, care for industrial hygiene

October 2000 – January 2001
Internship at joiner´s workshop Dömötör-Strobl, Eberau, Austria
Educational need, preparation to certificate of apprenticeship for interior decoration and acting as a joiner
Parallel to normal school education

July 1998 / July 1999
Internship at Oswald GmbH, interior designer, Austria, Oberwart
Planning and technical drawing

Education

2001 – Present	Studies at University of Vienna, nutritional science Exam planned for November 2012
1996 - 2001	Secondary School with general qualification for university entrance in 2000, parallel education for acting as joiner with certificate in 2001, Güssing, Austria
1992 – 1996	Secondary Modern School, Großpetersdorf, Austria
1988 – 1992	Elementary School, Großpetersdorf, Austria

Skills

MS Office
German native language
English
Driving license

Professional Skills

Teamwork
Communication
Responsible
Sense of organization
Ability of fast learning

Personal Interests

Mountaineering, Hiking
Naturopathy
Cooking