

Richtige Ernährung beim Bergsteigen von Christian Merschik

Ein Anhänger einer wissenschaftlichen Ernährungsweise hat einmal Karl Lukan, einen der bekanntesten Bergsteiger des Wiener Kreises, gefragt: „Und wie, Herr Lukan, regeln Sie Ihren Nahrungshaushalt?“ – „Nahrungshaushalt?“ – „Sie meinen was I so iss?“ – „Ja“ – „A Gulyas halt, und a guates Schweinsbraterl und a Bier dazu“ antwortete dieser dem verduzt dreinblickenden Nahrungsapostel. Und Lukan war wie gesagt ein guter Bergsteiger!

Obwohl man in klassischen Bergsteigerkreisen unter richtiger Ernährung zumeist die Quantität und nicht die Qualität meint, achten immer mehr Bergsportler auf ihren Speiseplan. Der folgende Artikel soll allen LeserInnen helfen, sich in der Speisekarte und am warmen Buffet zu orientieren, um leistungsfähig, gesund und fit zu bleiben.

Die optimale Ernährung des Bergsportlers

Die optimale Ernährung des Bergsportlers

Die richtig gewählte Ernährung beim Bergsteigen ist dadurch gekennzeichnet, dass sie den Körper bei Wohlbefinden und optimaler Leistungsfähigkeit hält. Das ist nur dann möglich, wenn durch die aufgenommene Nahrung die Körperspeicher wieder aufgefüllt werden. Eine Ernährung, die nicht dem Optimum entspricht, kann einen plötzlichen Leistungs- und Konzentrationsrückgang zur Folge haben, und bei unvorhergesehenen Ereignissen, durch das Fehlen von Reserven, zur Gefahr werden.

Energie liefernde Nahrungsbestandteile

Zu den Energie liefernden Nahrungsbestandteilen, auch Haupt- oder Grundnährstoffe genannt, zählen die **Kohlenhydrate**, **Fette** und **Proteine**. Diese müssen den biologischen Erfordernissen und den jeweiligen Belastungen entsprechend im optimalen Verhältnis angepasst werden. Zur Energiebereitstellung werden überwiegend Fette und Kohlenhydrate herangezogen. Nur in Ausnahmefällen, bei mangelnder Kohlenhydratzufuhr oder aufgebrauchten Glykogendepots („Zuckerspeicher“), kommt es zu einer Beteiligung an der Energiebereitstellung durch die Proteindepots („Eiweißspeicher“) der Muskulatur.

Bedeutung der Kohlenhydrate beim Bergsteigen

Kohlenhydrate sind die wichtigste Energiequelle des Menschen und liefern pro Gramm 4,1 kcal (17 kJ). Die Energieausbeute, bezogen auf den verbrauchten Sauerstoff, ist beim Kohlenhydratabbau mit 5 kcal/l O₂ größer als bei der Fettsäureoxidation (Fettabbau) mit 4,5 kcal/l O₂. Dafür ist der höhere intramolekulare Sauerstoffgehalt der Kohlenhydrate verantwortlich. Wird die Sauerstoffaufnahme, wie bei hoher Belastungsintensität oder wie im Falle des verminderten Sauerstoffgehalts der Luft beim Höhenbergsteigen, zur limitierenden Größe für die körperliche Leistung, wird der Energieumsatz bevorzugt aus dem Kohlenhydratabbau bestritten. Der Kohlenhydrataufnahme sollte deshalb große Aufmerksamkeit geschenkt werden, da die **Kohlenhydrate**, auf den Sauerstoff bezogen, die **ökonomischste Energiequelle** darstellen.

Bei Kohlenhydraten spielt aber nicht nur die Menge, sondern auch deren Qualität eine wichtige Rolle! So sollte komplexen Kohlenhydraten (Polysacchariden), vorkommend in Getreideprodukten (Nudeln, Reis, Getreideflocken, Brot), Kartoffeln und Gemüse, gegenüber den niedermolekularen Kohlenhydraten (Monosacchariden), welche vorwiegend in Süßigkeiten und dem

Haushaltzucker zu finden sind, der Vorzug gegeben werden. Der Grund liegt einerseits darin, dass sie für einen konstanten Blutzuckerspiegel sorgen und somit einem Absinken der Blutzuckerkonzentration (=Leistungsverlust) entgegenwirken und andererseits einen hohen Gehalt an wertvollen **Ballaststoffen** haben. Ballaststoffe üben einen positiven Einfluss auf die gesunde Darmfunktion aus, die meist bei Trekkingreisen und Expeditionen im Ausland gestört ist, und tragen zur Regulation bzw. zum ordnungsmäßigen Ablauf wichtiger Stoffwechselprozesse bei. Sie verzögern die Magenentleerung und bewirken eine langsamere Verdauung der Nahrungskohlenhydrate. Lebensmittel, die reich an komplexen Kohlenhydraten sind, liefern zudem **Vitamine** und **Mineralstoffe** in nennenswerten Mengen.

Fette und ihre Funktion

Die Fette stellen den weitaus größten Energiespeicher des menschlichen Organismus dar. Bei normalgewichtigen Erwachsenen beträgt das Depotfett in etwa 10 Kilogramm bei Männern und circa 12 kg bei Frauen. 50 % des Fettes liegen subkutan (unter der Haut) vor. Man spricht daher von Unterhautfettgewebe – dieses Fett ist leicht mobilisierbar. Die in diesem Energiedepot enthaltene Energie entspricht ca. dem 50-fachen der in Form von Glykogen („Zucker“) gespeicherten Energie. Somit sind stunden- bzw. tagelange Leistungen bei niedriger Intensität möglich. Ein Gramm Fett hat einen Energiegehalt von 9,3 kcal (38 kJ). Die Fettzufuhr sollte zwischen 25 % und maximal 30 % der Energiezufuhr betragen!

Fette werden langsamer in Energie übergeführt als Kohlenhydrate und benötigen mehr Sauerstoff beim Energiegewinnungsprozess. Trotzdem spielen **Fette** in der Ernährung des Sportlers eine wichtige Rolle, da sie Träger **lebenswichtiger Fettsäuren** und **fettlöslicher Vitamine** sind und eine wichtige Funktion beim Aufbau von Zellmembranen erfüllen sowie einen **mechanischen Schutz** für Organe darstellen.

Fett ist jedoch nicht gleich Fett und so sollten Fette pflanzlichen Ursprungs (Öle), jenen tierischen Ursprungs (Butter, Schmalz, Talg) vorgezogen werden. Die Erklärung liegt darin, dass sich die in tierischen Fetten enthaltenen gesättigten Fettsäuren ungünstig auf Blutfettwerte und Cholesterin auswirken können. Das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen steigt somit nicht nur allein durch eine hohe Nahrungsfettzufuhr, sondern es wird auch durch die Art des aufgenommenen Fettes beeinflusst. Fischöle gehören zwar auch den tierischen Fetten an, bilden

fett?



aber insofern eine Ausnahme, da die enthaltenen Fettsäuren (mehrfach ungesättigte Fettsäuren – Omega-3-Fettsäuren) den Fettstoffwechsel positiv beeinflussen, was sich in einer Senkung des Bluttriglyceridspiegels und des LDL-Cholesterins („schlechtes Cholesterin“) zeigt. Auch eine Erweiterung der Blutgefäße mit besserer Durchblutung wird durch sie ermöglicht. Daneben wird auch die Fließeigenschaft des Blutes verbessert, wodurch die Transportfähigkeit von Sauerstoff und Nährstoffen steigt.

In pflanzlichen Fetten (Ölen) sind vorwiegend langkettige, ungesättigte Fettsäuren enthalten. Einige davon sind essentiell, d.h. sie müssen mit der Nahrung zugeführt werden, da sie vom Körper nicht selbst gebildet werden können. Die Linolsäure und die alpha-Linolensäure gehören zu dieser Gruppe.

In Hinblick auf die Fettzufuhr sollte man fettarme Fleisch- und Wurstsorten, magere Milch und Milchprodukte, sowie magere Fische bevorzugen. Sparsam ist auch mit Koch- und Streichfetten umzugehen!

Der Stellenwert der Proteine (Eiweiße)

Proteine kommen sowohl in tierischen als auch in pflanzlichen Lebensmitteln vor. Zu den eiweißreichen Lebensmitteln zählen vor allem Fleisch, Fisch, Eier, Milch und Milchprodukte sowie auch Getreide und Hülsenfrüchte. Da bei körperlicher Belastung die Energiebereitstellung vorwiegend durch die Oxidation von Fetten und Kohlenhydraten erfolgt, beträgt der Anteil der Aminosäuren am Gesamtenergieumsatz lediglich 10 – 15 %. Die Eiweißspeicher der Muskulatur müssen nur bei einer unzureichenden Glukosebereitstellung, aufgrund fehlender Nahrungskohlenhydrate oder einem Mangel an Muskel- und Leberglykogen, herangezogen werden. Daraus ergibt sich, dass Proteine für den Betriebsstoffwechsel eher vernachlässigbar sind. Dennoch kann eine ungenügende Aufnahme an Protein, bei allgemeinem Energiedefizit, zu einer Reduktion des körpereigenen Eiweißbestandes führen, was sich in Verlust an Muskelsubstanz äußert.

Die **Hauptfunktion der Proteine** liegt somit im **Baustoffwechsel**, wo sie wichtige Funktionen als Grundbausteine von Muskelfasern und Gerüstsubstanzen vieler Gewebe erfüllen. Auch am Aufbau von Hormonen, Enzymen sowie Blutbestandteilen und Antikörpern sind Proteine beteiligt. So schützt eine optimale Eiweißversorgung das bei starker Beanspruchung verletzungsanfällige Muskel- und Bindegewebe und ermöglicht im Falle einer Verletzung eine raschere Heilung. Daneben können sie bei lang andauernden körperlichen Belastungen vor mentaler und muskulärer Ermüdung schützen und zur Stabilität des Immunsystems beitragen.

Bergsteigen und oxidativer Stress

Durch die erhöhte körperliche Belastung sowie durch eine hohe Stoffwechselrate entstehen bei körperlicher Betätigung „freie Radikale“. Freie Radikale sind aggressive Sauerstoffverbindungen, die aus externen Quellen in den Körper gelangen, oder bei normalen metabolischen Prozessen (Stoffwechselprozessen) entstehen. Beim Bergsteigen steht neben der endogenen (durch innere Prozesse verursachten) Radikalentstehung vor allem exogene Quellen, wie ultraviolettes Licht und Ozon im Vordergrund. Freie Radikale können bei fehlender oder ungenügender Inaktivierung körpereigene Strukturen (Proteine, Kohlenhydrate, Lipide und Nukleinsäuren) oxidativ angreifen und zerstören. Bei einem Überwiegen der Radikalproduktion gegenüber deren Inaktivierung spricht man von oxidativem Stress. Dieser kann langfristig gesehen chronische Erkrankungen und Alterungsprozesse auslösen bzw. in ihrer Entwicklung beschleunigen. Daher erklärt sich auch die Wichtigkeit einer ausreichenden Zufuhr an Vitaminen, die als **Radikalfänger** wirken und somit vor Oxidationen schützen, d.h. antioxidativ wirksam sind.

Bedarf an Vitaminen

Vitamine sind essentielle Mikronährstoffe, die durch die Nahrung zugeführt werden müssen, da sie der Körper nicht selbst herstellen kann (Ausnahme: Vitamin D und K in geringen Mengen). Nach ihrer Löslichkeit unterscheidet man **wasserlösliche Vitamine** (C, B₁, B₂, B₆, Niacin, Folsäure, Pantothensäure, Biotin, B₁₂) und **fettlösliche Vitamine** (A, D, E, K). Sie beeinflussen den Energiestoffwechsel, das Nervensystem, das Immunsystem und den Knochenstoffwechsel. Einige Vitamine wirken daneben auch als Antioxidantien (Vit. C, E und Provitamin A). Um eine ausreichende Vitamin- und Mineralstoffzufuhr zu gewährleisten werden 5 Portionen Obst und Gemüse pro Tag empfohlen. Eine überhöhte Vitaminzufuhr führt jedoch nicht zu einer Leistungssteigerung. Diese kann sogar im Falle der fettlöslichen Vitamine (A, D, E, K) zu negativen Erscheinungen führen.

Beim Bergsteigen in großen (2500 m – 5300 m) bzw. in extremen Höhen (>5300m) muss aufgrund spezieller Umweltfaktoren großer Wert auf eine ausreichende Zufuhr an Vitaminen gelegt werden, da ein Mangel die Leistungsfähigkeit sowie den Stoffwechsel und das Immunsystem negativ beeinflussen kann. Während bei kürzeren Unternehmungen kaum die Gefahr des Vitaminmangels besteht, steigt der Grad der Unterversorgung meist bei längeren Trekkingreisen und Expeditionen dramatisch an. Dies wird durch die stark erhöhte körperliche Aktivität und die verminderte Frischverpflegung erklärt.

	kcal	kJ	Eiweiß (g/%)	Fett (g/%)	Kohlenh. (g/%)
Spaghetti Bolognese	742	3100	37/17,5	30/36,5	84/46
Knödel mit Ei	638	2670	21/13	35/49,5	60/37,5
Kaiserschmarren mit Zwetschkenröster	938	3927	30/12,5	50/48,5	92/39
Erbsensuppe mit Speckwürfel und Frankfurter Würstel	536	2241	22/16,5	38/65,5	25/18
Schweinebraten mit Semmelknödel	979	4097	38/15	68/63,5	54/21,5
Leberkäse mit Röstkartoffel und Spiegelei	940	3932	30/12,5	77/75	30/12,5



Energiegehalt (Kilokalorien & Kilojoule) und Hauptnährstoffe pro Portion

Für das Bergsteigen spielen besonders die Radikalfänger Vitamin C, E, und Provitamin A (β -Carotin) sowie die Gruppe der B-Vitamine eine entscheidende Rolle, insbesondere das Vitamin B₁. Gute Quellen für diese Vitamine sind frisches Obst und Gemüse. Neben ihrer antioxidativen Eigenschaft spielen die Vitamine C, E, und Provitamin A auch eine Rolle in der immunologischen Abwehr und im Heilungsprozess bei Verletzungen.

Daneben hat Vitamin C eine fördernde Wirkung bei der Aufnahme von Eisen und bei der Regenerierung von Vitamin E, welches wiederum bei einem Mangel eine Herabsetzung der Sauerstoffversorgung sowie der physischen Leistung zur Folge hat und somit Wichtigkeit bei der Sauerstoffverwertung erlangt. β -Carotin übt als Vorstufe von Vitamin A eine wichtige Funktion beim Sehvorgang, dem Nervensystem, der Blutbildung, der Geschlechtshormonproduktion sowie bei Wachstum und Entwicklung aus und verfügt somit über vielfältige Anwendungsgebiete. Die meisten B-Vitamine kommen in den Randschichten verschiedener Getreidearten vor. Vitamin B₂ (Riboflavin) findet man daneben noch in Milch und Milchprodukten. Für die B-Vitamine gilt, dass sie an der Energiegewinnung sowie am Metabolismus von Kohlenhydraten (Vitamin B₁, Niacin), Fettsäuren (Niacin) und Aminosäuren (Vitamin B₂, B₆, Niacin) beteiligt sind.

Dem Vitamin B₁ (Thiamin) kann man neben seiner Bedeutung im Energiestoffwechsel auch eine wichtige Funktion bei der Übermittlung von Nervenimpulsen im Gehirn und den peripheren (im äußeren Körperbereich befindlichen) Nervenzellen zuschreiben. Auch vermag das Thiamin bei der Proteinsynthese, speziell bei der Kollagensynthese (Kollagen ist das wichtigste Protein im Bindegewebe), eine Rolle zu spielen. Bei einer Unterversorgung kommt es zur verschlechterten Wundheilung. Sportler, die sich sehr kohlenhydratreich ernähren, sind aufgrund eines erhöhten Kohlenhydratumsatzes auf eine höhere Zufuhr an Thiamin angewiesen.

Bei hoher Belastung in großen Höhen sollte die **Einnahme von Vitamin-Supplementen** (Ergänzungsprodukten) in Betracht gezogen werden. Das liegt einerseits am hohen Bedarf (verursacht durch die extremen Umweltbedingungen) und andererseits weil eine ausreichende Zufuhr wohl kaum erreicht werden kann.

Mineralstoffe und deren Funktionen

Die für den Sportler wichtigsten Mineralstoffe sind Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium, Eisen, Zink, Jod und Chrom. Ein Mangel tritt bei zu niedriger Zufuhr durch die Nahrung oder erhöhter Ausscheidung über Schweiß und Urin sowie bei Verlu-

sten durch Erbrechen oder Durchfall auf. **Mineralstoffe** dienen vor allem dazu, die Zellmembranen elektrisch stabil zu halten und liegen daher meist als elektrisch geladene Teilchen (Ionen) vor. Sie **sind wichtig für die elektrische Reizleitung**, die Regulation des osmotischen Drucks, den Säure-Basen-Haushalt und steuern darüber hinaus die Funktion von Enzymen. Außerdem sind Mineralstoffe wichtiger Bestandteil fester Gewebe wie Knochen und Zähne.

Wasser- und Elektrolythaushalt

Da der erwachsene menschliche Organismus zu etwa 60 % aus Wasser besteht und alle wichtigen Stoffwechselprozesse im wässrigen Medium ablaufen, ist eine konstante Flüssigkeitsbilanz Voraussetzung für eine optimale Leistungsfähigkeit. Das Wasser erlangt seine Wichtigkeit dadurch, dass es dem Transport von Nähr- und Wirkstoffen zu den Organen und Geweben, der Regulation des Blutvolumens und der Aufrechterhaltung einer konstanten Körpertemperatur dient. Das Gesamtkörperwasser verteilt sich auf den intra- und den extrazellulären Flüssigkeitsraum, wobei beim gesunden Erwachsenen 66 % des Gesamtkörperwassers intrazellulär und 33 % extrazellulär vorliegen. Die intrazelluläre Flüssigkeit (IZF) und die extrazelluläre Flüssigkeit (EZF) unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Elektrolytzusammensetzung. Während der Intrazellulärraum einen hohen Gehalt an Kaliumionen aufweist, dominieren im Extrazellulärraum die Natriumionen. Diese beiden Elektrolyte regulieren zusammen mit dem Herz-Kreislaufsystem, der Niere und dem zentralen Nervensystem den Wasserhaushalt sowie den osmotischen Druck im Körper.

Täglich gehen rund 2 Liter Flüssigkeit durch die Atmung, über Schweiß, Stuhl und Urin verloren. Dieser Verlust muss rechtzeitig ausgeglichen werden, da es ansonsten zu starken Leistungseinbußen kommen kann. Schon bei einem Körpergewichtsverlust von 2 %, aufgrund erhöhter Schweißausscheidung, kommt es zu einer Senkung der Leistungsfähigkeit um 20 %. Trainierte haben aufgrund einer **größeren Anzahl an Schweißdrüsen** einen höheren Schweißverlust im Vergleich zum Untrainierten, die Elektrolytkonzentration ist jedoch geringer.

Optimale Form des Flüssigkeitsausgleichs

Das optimale Getränk für den Bergsportler sollte **hypo-** bis **isoton** sein, also 2 - 8 % Kohlenhydrate enthalten, da dadurch kein Wasser zur Verdünnung von den Schleimhäuten des Magen-Darmbereichs abgegeben werden muss. Dieser Effekt wird unter

Typisches Bergsteigeressen

Vergleicht man die Werte der Tabelle mit der empfohlenen Nährstoffrelation von 12 % Eiweiß, 30 % Fett und 58 % Kohlenhydrate kommt man rasch zum Schluss, dass eine Einhaltung dieser Vorgaben schwer durchführbar ist. Auch wird sofort klar, dass der „Durchschnitts-Österreicher“ sich zu fettreich ernährt, was sich wiederum negativ auf die Kohlenhydrataufnahme auswirkt. Die Eiweißzufuhr hingegen wird von den wenigsten unterschritten. Zumeist liegt sie aufgrund des hohen Verzehrs an Fleisch und Eiern über den Empfehlungen.

Die Reihenfolge in der Tabelle stellt gleichzeitig eine Rangordnung vom **günstigsten** zum **ungünstigsten** Menü dar. Dabei spielt nicht nur die Nährstoffrelation eine Rolle, sondern auch der Energiegehalt der Speisen. Auf die Art der enthaltenen Kohlenhydrate (kurzkettig, langkettig) wird ebenfalls Rücksicht genommen.

Je anstrengender die absolvierte Tour bzw. die darauf folgenden Tage, desto mehr Achtsamkeit ist auf eine kohlenhydratreiche Kost zu legen. Die Speisen sollten nicht zu üppig sein. Mehrere kleine Speisen über den Tag verteilt erweisen sich günstig auf Verdauung und Blutzuckerspiegel.

Verwendung von Maltodextrin (mittelkettiges Kohlenhydrat = Oligosaccharid) leichter erreicht als bei Mono- und Disacchariden (Einfach – und Zweifachzucker), wie Glucose und Fructose, die eine hohe Einzelteilchenanzahl aufweisen. Fructose kann zudem zu Magenunverträglichkeiten führen und sollte daher nicht mehr als ein Drittel der zugesetzten Kohlenhydrate ausmachen.

Lange Zeit glaubte man, dass Krämpfe aufgrund eines Magnesiummangels entstehen und setzte daher Magnesium den Sportlergetränken zu. Da jedoch bei einem guten Magnesiumstatus vor der Belastung und den geringen Magnesiumverlusten über den Schweiß kaum ein Magnesiummangel entstehen kann und eine Magnesiumsubstitution während sportlicher Belastung zu Magenkrämpfen und Durchfall führen kann, ist diese nicht mehr empfehlenswert. **Muskelkrämpfe** entstehen durch **Mangel an Wasser, Natrium und Kohlenhydraten**.

Eine ausschließliche Flüssigkeitszufuhr in Form von Getränken mit starker harntreibender (diuretischer) Wirkung, insbesondere Kaffee und Tee, wirkt sich besonders ungünstig auf die Flüssigkeitsbilanz aus und ist deshalb zu vermeiden! Um gleichzeitig über den Schweiß verlorene Elektrolyte zu ersetzen und dem Mehrbedarf an Antioxidantien nachzukommen, empfiehlt sich die Ergänzung mit geeigneten „Sportgetränken“ bzw. mit Mineralstoff- und Vitamintabletten. Aufgelöst in Wasser haben diese den Vorteil, dass sie aufgrund des geringen Gewichts leicht mitgeführt werden können. Leistungsbedingte Mineralstoff- sowie Vitaminverluste können sie gut ausgleichen und zudem mit einer gewissen Menge an Zuckern einem Blutzuckerabfall entgegenwirken.

Ernährungsempfehlungen für unterschiedliche Leistungsgruppen im Bergsport

Bergwanderer

Das Motiv für diesen Personenkreis liegt in der Freude an der Bewegung. Hier geht es weniger um den „Gipfelsieg“, sondern das Erlebnis Natur steht im Vordergrund. Für den Bergwanderer gilt, dass eine „normale“ ausgewogene Ernährung völlig für diese Form der körperlichen Belastung ausreicht. Während der Tour sollte jedoch, je nach Außentemperatur, auf die Versorgung mit Flüssigkeit (Apfel-, Orangen-, oder Johannisbeersaft 1:1 verdünnt mit stillem Mineralwasser) geachtet werden. Zudem können als kleiner Snack einige Müsliriegel oder belegte Brote mitgeführt werden.

Bergsteiger

Im Gegensatz zum Bergwandern hat das Bergsteigen schon einen leistungsbezogenen Aspekt. Die Touren beinhalten meist die Besteigung eines Gipfels oder zumindest den Aufstieg zu einer Hütte. Ein mehrstündiger Anstieg mit mehreren Hundert Höhenmetern in unwegsamem Gelände ist die Regel. Als Pausensnack eignen sich Müsliriegel und natürlich Obst (z.B.: Apfel und Banane). Wichtig ist hier besonders die regelmäßige Flüssigkeitsaufnahme. Bei hohen Temperaturen kann der Schweißverlust über einen Liter pro Stunde betragen, also kann man in der Regel davon ausgehen, dass man pro Stunde körperlicher Belastung zwischen einem $\frac{3}{4}$ Liter und 1 Liter Flüssigkeit aufnehmen sollte. Sportgetränke sind insofern empfehlenswert, da sie den Mineralstoffverlust ausgleichen können, den Körper mit Energie und Flüssigkeit versorgen und zudem geschmacklich in Ordnung sind. Im Vergleich dazu enthält z.B. ein verdünnter Apfelsaft eine weitaus geringere Menge an Mineralstoffen (vor allem Natrium, welches in großen Mengen über den Schweiß verloren geht!) und weist ein ungünstigeres Kohlenhydrat-Muster auf. Weiters enthält er Fruchtsäuren, die zu Magenverstimmungen führen können.

Einige werden sich die Frage stellen: „Was ist mit der guten alten Jause?“ Bei mehrstündigen Unternehmungen ist die Zufuhr von Kohlenhydraten für eine konstante Steigleistung unumgänglich. Fettreiche Nahrung (Speck, Wurst und Käse) verschlechtert die körperliche Leistungsfähigkeit jedoch insofern, da sie eine lange Magenverweildauer hat, die Verdauungsarbeit eine Menge Energie raubt (Leistungsabfall, Konzentrationsstörungen und Müdigkeit sind die Folge) und die hervorgerufenen Hyperlipidämie im Blut (= zu viel Fettpartikel im Blut) die Strömungsgeschwindigkeit in den Blutkapillaren herabsetzt und es zu Störungen des Gasaustausches in der Peripherie kommt. Daher muss unbedingt auf eine kohlenhydratreiche Ernährung geachtet werden, insbesondere wenn am nächsten Tag wieder Leistung erbracht werden soll.

Der Höhen- und Expeditionsbergsteiger

Diese Gruppe nimmt insofern eine Sonderstellung ein, weil bei Besteigungen im Hochgebirge, Trekkingreisen und Expeditionen durchschnittlich ca. 5.000 kcal pro Tag verbraucht werden. Bei besonders langen Touren bzw. Tagesetappen mit Gipfelbesteigungen kann der Energiebedarf auf Werte um 10.000 kcal ansteigen. Das solche Energieverluste mit rein kohlenhydratreicher Ernährung nicht abzudecken sind, ist kein Geheimnis, aber auch durch sehr fettreiche Ernährung können solche Energiemengen nicht aufgenommen werden. Eine Möglichkeit, das Energiedefizit auszugleichen, ist eine besonders kohlenhydrat-



Wenn Leistung erbracht werden muss, sollte das Frühstück nicht zu reichlich ausfallen. Fettreiche Nahrungsmittel sind zu meiden, da sie lange Zeit im Magen verweilen, ein hohes Maß an Verdauungsarbeit benötigen und die Fließeigenschaften des Blutes ungünstig beeinflussen. Auf eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr ist besonders beim Frühstück zu achten. Daher sollte man Abstand von stark harntreibenden Getränken (Kaffee bzw. Schwarztee) nehmen. Etwas Müsli bzw. Vollkorngebäck liefern die, für den Verdauungstrakt positiv wirkenden Ballaststoffe, aber auch komplexe, verdauliche Kohlenhydrate wie z.B. die Stärke. Der Blutzucker wird dadurch konstant gehalten, Energie aus der Kohlenhydratverbrennung ist über einen längeren Zeitraum verfügbar.

reiche Ernährung an den folgenden Tagen. Trotz der längeren Verweildauer fettreicher Speisen im Magen und deren geringerer Energieausbeute pro Liter Sauerstoff stellen Fette, aufgrund des selbst bei extremen Ausdauerleistungen nicht erschöpfbaren Fettspeichers des Unterhautfettgewebes, eine wichtige Energiequelle bei längeren Unternehmungen dar (bei anstrengenden, langen Touren sind Schokolade und Kekse ebenfalls ein Mittel zum Zweck).

Häufiges Trinken ist beim Höhenbergsteigen besonders wichtig, um einer Dehydration durch Schwitzen und Abatmung entgegenzuwirken. Der gesteigerte Flüssigkeitsbedarf ergibt sich aufgrund diverser klimatischer Bedingungen, zu denen Temperatur, Luftfeuchtigkeit sowie Sauerstoffpartialdruck gerechnet werden. Die Temperatur ist insofern ein mitbestimmender Faktor, da bei großer Kälte ein verminderter Wasserdampfgehalt der Luft vorzufinden ist. Die eingeatmete trockene Luft muss vom Körper angefeuchtet und erwärmt werden, wobei diese Flüssigkeitsmenge zum Teil beim Ausatmen verloren geht. Zudem werden die Flüssigkeitsverluste über den Schweiß meist unterschätzt, da in großen Höhen der Schweiß schneller verdunstet und die Haut somit trocken bleibt.

Atmungsaktive und wärmedurchlässige Bekleidung ist notwendig, um einen optimalen Wärmetransport durch Schweißverdunstung zu ermöglichen. Diese Tatsache spielt bei schwerer körperlicher Arbeit eine Rolle, die mit einer zusätzlichen Wärmebelastung für den Organismus einhergeht. Bei extremen Flüssigkeitsverlusten wird das Trinkverhalten in der Weise beeinflusst, dass das **Durstgefühl nicht mehr dem Flüssigkeitsbedarf entspricht**.

Eine Abnahme des Blutplasmavolumens um circa 20 % ist die Folge, die wiederum zu einer Abnahme des kardialen Füllvolumens (Füllvolumen des Herzens), des Schlagvolumens und damit auch der VO_2max (maximalen Sauerstoffaufnahme), insgesamt also der maximalen Leistungsfähigkeit, führt. Daneben ist bei Höhenbergsteigern mit mangelnder Flüssigkeitsaufnahme eine Zunahme des Hämatokrits (Zunahme der zellulären Bestandteile im Blut) festzustellen. Die Viskosität des Blutes erhöht sich und führt zu einer verringerten Strömungsgeschwindigkeit, was wiederum das Thromboserisiko im peripheren Gefäßbett (z.B. untere Extremitäten) erhöht, sowie Erfrierungen begünstigt.

Für den Flüssigkeitsersatz gelten hier Sportgetränke als optimal, Vitamin- und Mineralstoffbrausetabletten können daneben (nach der Tour!) zum Ausgleich der erlittenen Verluste verwenden.

Klassisches Frühstück

- Zwei Tassen Kaffee bzw. Tee
- Eine Semmel mit Butter und Marmelade/Honig
- Zwei Scheiben Brot mit Butter, Wurst/Käse

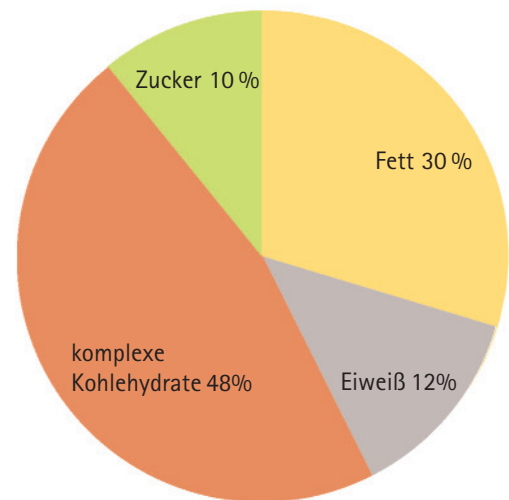
Empfohlenes Frühstück

- Zwei Tassen Früchtetee
- Ein Glas Fruchtsaft (z.B. Orange)
- Eine Schale Müsli mit Joghurt/Milch
- 1-2 Scheiben „dunkles“ Brot oder Vollkorngebäck mit etwas Butter, Marmelade/Honig

det werden. Die kohlenhydratreiche Kost steht während der regenerativen Phase zur Auffüllung der Glykogenspeicher im Vordergrund. Daneben kann die Aufnahme von fettarmen, proteinreichen Nahrungsmitteln (z.B. Geflügel, Fisch, Rind- oder Kalbfleisch, Magertopfen, Hüttenkäse und Hülsenfrüchte) den Erhalt von Muskelsubstanz unterstützen.

Fazit

Eine Brettjause mit Speck, Wurst, Ei und Käse schmeckt zwar sehr gut - eine der Belastung angepasste Kost kann aber als wichtiger Beitrag zur Aufrechterhaltung bzw. zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit angesehen werden. Weiters ist festzuhalten, dass nicht jeder Organismus von Natur aus so robust ist und sich alle größeren und kleineren Ernährungssünden auf Dauer gefallen lässt!



Empfohlene Nährstoffrelation im Sport

Den Hauptanteil machen Kohlenhydrate (Zucker und komplexe Kohlenhydrate) aus. Fett sollte nicht mehr als 30 % der Nahrung ausmachen. Zur Energiebereitstellung werden überwiegend Fette und Kohlenhydrate herangezogen. Nur in Ausnahmefällen, bei mangelnder Kohlenhydratzufuhr oder aufgebrauchten Glykogendepots („Zuckerspeichern“), kommt es zu einer Beteiligung an der Energiebereitstellung durch die Proteindepots („Eiweißspeicher“) der Muskulatur.

Fotos: Michael Larcher, Walter Würtl