

Zeitschrift: Jugend und Sport : Fachzeitschrift für Leibesübungen der Eidgenössischen Turn- und Sportschule Magglingen

Herausgeber: Eidgenössische Turn- und Sportschule Magglingen

Band: 39 (1982)

Heft: 8

Artikel: Ernährung und Bergsteigen

Autor: Berghold, Franz

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-994046>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 19.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Mont-Blanc-Massiv mit Grandes-Jorasses, Mont-Blanc, Courtes, Droites.

Ernährung und Bergsteigen

Franz Berghold

Das richtige Essen und Trinken am Berg ist aus zwei Gründen von besonderer Bedeutung für den Wanderer und Bergsteiger jedweder Richtung: Einmal hängt die Leistungsfähigkeit des einzelnen ganz wesentlich von der entsprechenden Ernährung ab, und zum zweiten ist die Leistungsbegrenzung und damit das Sicherheitsrisiko bei der Ausdauerleistungssportart Bergsteigen in erster Linie vom Energiestoffwechsel abhängig und nicht etwa vom Herz-Kreislauf-System oder anderen Systemen der menschlichen Physiologie. Es erhebt sich daher heute angesichts der enormen Breitenentwicklung des Alpinismus mehr denn je die Frage für jeden von uns: Was esse und trinke ich in den Bergen am besten?

Diese Frage hat allerdings schon seit jeher die Gemüter bewegt. Die Alpingeschichte ist voll von mehr oder weniger kuriosen Histörchen darüber. Der berühmte Dachsteinsteiger Knaus-Franz ernährte sich dem Vernehmen nach fast ausschliesslich von Speck, in Honig getunkt; Graf Welsperg empfahl 1865 «an Lebensmitteln ein Stück kalten Braten, Brot, eine Flasche Wein, Schokolade und eine Schnapsflasche». Andererseits empfahl der grosse alpine Erfinder Matthias Zdarsky ein Gemisch aus Kochsalz, Himbeersirup und Weinessig als «Energiegetränk», welches – nach seinen Worten – selbst Tote noch wiedererwecken könnte. Irrungen und Wirrungen durchziehen Bergsteigergemüter bis in unsere Tage ob dieses heiklen Themas, von der Vegetarierkost über die Bionahrung bis hin zu todsicheren Geheimrezepten. Tatsächlich ist das richtige Essen und Trinken am Berg aber keine geheimnisumwitterte Hexenküche, denn die moderne Sportmedizin beziehungsweise Ernährungsphysiologie kann uns auf die meisten diesbezüglichen Fragen sehr klare Antworten geben.

Energiestoffwechsel

Ganz generell stellt jedes Lebewesen ein offenes System mit einer fortwährenden Einnahme und Ausgabe von Substanzen dar, wofür der Ausdruck «Fließgleichgewicht» geprägt wurde. Die Ernährung dient der vom Körper benötigten Energiegewinnung sowie der Synthese und dem Ersatz von Körpersubstanz und Wirkstoffen. Als durchschnittlicher Kalorienbedarf eines Erwachsenen können pro Tag etwa 2400 Kalorien angenommen werden. Abhängig von der Sportart kann aber der tägliche Kalorienbedarf in Extremsituationen bis zu 10 000 Kalorien betragen, wobei bezüglich der Energiebilanz die Aufnahmekapazität des Verdauungstraktes – etwa 6000 Kalorien/24 Stunden – die limitierende Grösse darstellt, wenn vorwiegend Kohlehydrate verzehrt werden sollen.

Die für eine alpinistische Leistung erforderliche Energie hängt einerseits von der Intensität, andererseits von der Dauer der körperlichen Belastung ab. Dabei stehen dem menschlichen Organismus verschiedene Wege zur Energiebereitstellung zur Verfügung: für *kurzdauernde Muskelarbeit* stellen ATP und Kreatinphosphatreserven im Muskel die Energie bereit, was jedoch nur für Leistungen innerhalb von etwa 10 Sekunden Dauer reicht. *Bis zu 2 Minuten dauernde Arbeit* wird durch die sogenann-

Dr. med. Franz Berghold (Kaprun) ist Verbandsarzt der österreichischen Berg- und Skiführer.

te anaerobe Glykolyse bestritten. *Längerdauernde Arbeit* – wie wir sie vornehmlich beim Wandern und Bergsteigen leisten müssen – kann nur durch oxydative Prozesse erbracht werden. In dieser aeroben Phase spielen die Kohlehydrate zur Energiegewinnung im Skelettmuskel die wesentliche Rolle.

Nährstoffe

Nährstoffe sind die in den Lebensmitteln enthaltenen Substanzen, aus denen sich der Körper seinen Energiebedarf deckt, den täglichen Verschleiss an Körpersubstanz ersetzt, das Körperwachstum fördert und die stoffwechselaktiven Wirkstoffe produziert. Nährstoffe sind: Proteine, Fette, Kohlehydrate, Wasser, Mineralstoffe, Spurenelemente, Vitamine; wobei in Ergänzung zu diesen Nährstoffen die Geschmacks- und Ballaststoffe nicht vergessen werden dürfen.

Proteine

Sie sind für den Bergsportler nicht nur in der Trainingsphase, also der Aufbauphase, sondern auch für die Bergtour selbst wichtig. *Der Bedarf ist um so grösser, je intensiver die Leistungsanforderung ist, im Durchschnitt etwa 1 bis 2,5 g je kg Körpergewicht des Erwachsenen. Dabei ist darauf zu achten, dass tierisches und pflanzliches Eiweiss im Verhältnis von 2:1 verzehrt werden soll, um einen optimalen biologischen Wert zu erzielen.* Die hochwertigsten Eiweissbausteine sind in Milch, Milchprodukten, Fleisch, Eiern, aber auch in Vollkornbrot und Haferflocken enthalten. Eine rein vegetarische Kost ist unzweckmässig. Untersuchungen haben mehrfach gezeigt, dass Leistungssportler nie reine Vegetarier, sondern immer «Milchvegetarier» waren, die also mit Hilfe der Einnahme von Milchprodukten die notwendigen tierischen Aminosäuren in ausreichender Menge erhalten haben.

Fette

Auf den ersten Blick haben Fette gegenüber den Kohlehydraten den rechnerischen Vorteil, dass sie bei gleichem Gewicht mehr als doppelt so viel Kalorien Verbrennungsenergie liefern. Zudem bieten Fette

den Vorteil eines kleinen Volumens, eines meist hohen Sättigungsgrades und einer gewissen Schmackhaftigkeit. Sie können im Organismus wasserfrei, das heisst platzarm und gewichtssparend gelagert werden. Trotzdem sind Fette als Energielieferanten ungünstig: während unter anaeroben Verhältnissen Fett überhaupt nicht zur Energiegewinnung herangezogen werden kann, kann es bei Dauerleistung sehr leicht vorkommen, dass der Organismus bei Erschöpfung der Kohlehydratreserven auf vorwiegend Fettverbrennung umschalten muss. Die tatsächliche Energiefreisetzung aus Fett pro Zeiteinheit – die energetische Flussrate – ist aber nur halb so gross wie bei Kohlehydraten, da die kalorische Wirkung intensiver wird. Fette verbrauchen pro Gewichtseinheit die doppelte Sauerstoffmenge, sind also für die Sauerstoffökonomie ungünstiger, was sich besonders in grösseren Höhen stark leistungsmindernd auswirkt. Beim «Umschalten» auf Fette muss also die Belastungsintensität beträchtlich herabgesetzt werden, da bei der Fettverbrennung weniger Leistungsenegie pro Zeiteinheit bereitgestellt wird. Bei alpinistischen Leistungen unter besonders tiefen Aussentemperaturen kann es allerdings einen gewissen Vorteil bieten, dass die Wärmeproduktion der Fette grösser ist als die der Kohlehydrate. Ausserdem bleibt einem bei extrem hohem Kalorienbedarf nichts anderes übrig, als einen Teil der benötigten Kalorien in Form von Fetten zuzuführen, auch wenn damit ein Leistungsknick verbunden ist, da – wie be-



reits erwähnt – die Aufnahmefähigkeit des Darms für Kohlehydrate mengenmässig beschränkt ist.

Ein Alpinist wird also im Durchschnitt mit etwa 1 bis 1,5 g Fett pro kg Körpergewicht ausreichend versorgt sein, wobei tierisches und pflanzliches Fett einander etwa im Verhältnis 1:1 die Waage halten sollten.

Kohlehydrate

sind entweder einfache Zucker oder Verbindungen von einfachen Zuckern, wobei das wichtigste Nahrungskohlehydrat die Stärke ist. *Kohlehydrate sind bei Dauerleistungssportarten die Energielieferanten schlechthin, wobei das Verhältnis zwischen Kohlehydraten, Fetten und Protein etwa 4:1:1 – bei extremen Belastungen 5:1:1 – betragen soll.*

Kohlehydrate existieren im Körper in Form der Blutglukose sowie gespeichert in Form des Glykogens in Leber und Muskel. Allgemein weit verbreitet ist der Irrtum, dass der Blutzucker die Energie liefere, weshalb bei Erschöpfungszuständen rasch resorbierbare Glukose in Form von Traubenzucker günstig sei. In Wirklichkeit ist aber der Energiewert der Blutglukose relativ gering, weshalb dauernde Regulationsvorgänge in Form von Resorption und Freisetzung aus den Glykogendepots zur Energiegewinnung notwendig sind. Da die Kohlehydratdepots, also das Glykogen, nach etwa 60 bis 90 Minuten aufgebraucht sind, ist es unbedingt notwendig, spätestens nach dieser Zeit die Depots wieder aufzufüllen, um das bereits beschriebene, ungünstige «Umschalten auf Fettverbrennung» weitestgehend zu vermeiden. Die regelmässige und häufige Zufuhr von Kohlehydraten vor und während einer Bergtour spielt daher eine entscheidende Rolle für die energetische Leistungsfähigkeit des Alpinisten.

Man unterteilt die Kohlehydrate je nach Kettenlänge in Mono-, Di- und Polysaccharide. Die wichtigsten *Monosaccharide* sind Traubenzucker (Glukose) und Fruchtzucker (Fruktose). Beide kommen in zahlreichen Früchten, aber auch generell in zuckerhaltigen Speisen vor. Das häufigste *Disaccharid* ist der Rohr- oder Rübenzucker, neben Malzzucker (Maltose) und Milchzucker (Laktose). Unter den *Polysacchariden* sind insbesondere Stärke und Zellulose zu nennen; Stärke nehmen wir beispielsweise in

Form aller Brot- und Backwaren zu uns, Zellulose wiederum stellt einen für den menschlichen Organismus zwar unverdaulichen, aber für die Verdauung der Nährstoffe enorm wichtigen Ballaststoff dar. Für ein möglichst gleichmässiges und klaglos funktionierendes Wechselspiel von Resorption und Freisetzung sollte man daher seinen Kohlehydratbedarf möglichst nur aus Di- und Polysacchariden decken. *Traubenzucker* als zwar rasch resorbiertes Monosaccharid ist daher sehr ungünstig, da es in diesen hormonell fein gesteuerten Regulationsmechanismus wie ein Bombe einschlägt und ihn derart empfindlich stört, dass man fast immer mit zum Teil beträchtlichen hypoglykämischen Nachschwankungen rechnen muss. Zudem verursacht Traubenzucker in Tablettenform häufig Sodbrennen und benötigt gewisse Mengen an Wasser zur Auflösung, was durch das in der Zelle freiwerdende Oxydationswasser natürlich in keiner Weise kompensiert werden kann. Eine regelmässige Zufuhr von Kohlehydraten in Form von Mehlprodukten, Brot, Gemüse, Haferflocken, frischen oder getrockneten Früchten und Obst ist daher wesentlich vorteilhafter, mindestens alle 90 bis 120 Minuten während der Tour.

Wasser und Mineralstoffe

Wasser ist Nährstoff und Lebensmittel zugleich und hat im Organismus mehrere lebenswichtige Aufgaben zu erfüllen: Als Baustein, Lösungsmittel, Transportmittel und zur Regulation des Wärmehaushaltes ist es von entscheidender Bedeutung. Der menschliche Organismus besteht – abhängig vom Lebensalter – zu zirka 60 Prozent aus Wasser. Dieses Wasser verteilt sich auf drei Flüssigkeitsräume: Den intrazellulären, den *interstitiellen*¹ und den *intravasalen*² Raum. In diesen Flüssigkeitsräumen sind jeweils unterschiedlich Mineralsalze als sogenannte *Elektrolyte* (Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium, Phosphor und Chlorid) gelöst. Erst diese Elektrolytlösungen machen das Körperwasser biologisch aktiv, was sich schon allein dadurch ausdrückt, dass die drei erwähnten Flüssigkeitsräume des Körpers in einem ständigen Austausch miteinander stehen.

¹ im Zwischengewebe

² in den Gefässen

Begriffe

ATP

Adenosintriphosphat. Energiespender in den Muskelzellen

Resorption

Aufnahme flüssiger oder verflüssigter Stoffe ins Blut

Hypoglykämie

Verminderung des Blutzuckergehaltes

Hyperglykämie

Erhöhung des Blutzuckergehaltes

Hämokonzentration

Eindickung des Blutes durch Wasserverlust

Hämatokritwert

Anteil von roten Blutkörperchen im Blut (Verhältnis Blutzellen : Blutflüssigkeit)

Höhendeterioration

Leistungsverminderung durch den Höhaufenthalt bewirkt. Anzeichen: Abnahme der Konzentration, hochgradige Ermüdung, usw. (Bergkrankheit).

Thrombembolie

Verstopfung von Blutgefässen durch einen Blutpfropfen

Ihre konstante Zusammensetzung wird von verschiedenen Mechanismen, besonders von der Niere, reguliert. Wasser-/Elektrolytabgaben erfolgen ausser über den Harn durch Schweiss, Abatmung und über den Stuhl.

Beim Bergsteigen kann der Flüssigkeitsverlust des Körpers durch Schweiss und Abatmung bis zu 2 Liter pro Stunde betragen, allein durch Abatmung in grossen Höhen bis zu 6 Liter pro 24 Stunden. Erreicht das Flüssigkeitsdefizit 2 Prozent des Körpergewichtes, kommt es bereits zu einer deutlichen Reduzierung der Leistungsfähigkeit. Da mit dem Flüssigkeitsverlust immer auch ein mehr oder weniger starker Mineralsalzverlust (vor allem Natrium und Kalium) verbunden ist, hat die regelmässige Flüssigkeits/Mineralsalzzufuhr für den Wanderer und Bergsteiger jedweder Schattierung besondere Bedeutung. Dabei ist es meiner Ansicht nach von untergeordneter Bedeutung, zwischen Wanderungen und Extrembergtouren zu differenzieren, obwohl natürlich die Unterschiede im Flüssigkeitsbedarf ganz beträchtlich sein können, vor allem, wenn es sich um mehrtägige Dauerleistungen in grossen Höhen handelt.

Denn selbst eine beschauliche Bergwanderung kann unter bestimmten Bedingungen – wie beispielsweise trocken-heisse Witterung, Übergewicht oder schlechter Konditionszustand – enorme Flüssigkeitsdefizite einbringen. Auch die Frage nach der Menge beziehungsweise der Notwendigkeit von Mineralsalzzusätzen spielt in der Praxis keine Rolle: Man kann dem laienhaften Bergsteiger ja nicht zumuten, seinen aktuellen Mineralsalzbedarf abzuschätzen.

- Gestalten Sie Ihren Speisezettel am Berg so vielseitig und phantasievoll wie möglich – um den Appetit anzuregen und so genügend Kalorien aufzunehmen.
- *Am Abend vor der Tour:* Ein ausgiebiges, aber nicht zu fülliges Essen. Viel Trinken, aber möglichst wenig Alkohol.
- *Am Morgen vor der Tour:* Keine üppigen Mahlzeiten mehr – das Frühstück, in Ruhe genossen, ist aber wichtig.
- *Eineinhalb bis spätestens zwei Stunden* nach Beginn der Tour eine kurze Proviantpause – essen und trinken –, um die erschöpften Energiedepots und angegriffenen Flüssigkeitsräume wieder aufzufüllen. In diesen Abständen weitere Proviantpausen bis zum Tourenende.
- *Reichlich Trinken!* Neben einer ausreichenden Kohlehydratzufuhr ist das möglichst häufige Trinken mineralisierter Flüssigkeit die wichtigste Regel – eine Regel, die man sich zur selbstverständlichen Gewohnheit machen sollte.

Zumal ein etwaiges Zuviel an Mineralsalzen keine Gefahr für die Gesundheit ist, ein funktionierendes Nierensystem vorausgesetzt. Viel wichtiger erscheinen mir folgende zwei Aspekte:

Einmal muss jedem Alpinisten klar sein, wie enorm wichtig die regelmässige und ausreichende Flüssigkeitszufuhr für Gesundheit und Leistungsfähigkeit in den Bergen ist. *Die früher weitverbreitete Ansicht, am Berg so wenig wie möglich zu trinken, möglichst heroisch an jeder Quelle vorbeizugehen, war wohl einer der bedenklichsten alpinhistorischen Irrtümer überhaupt.* Dabei wurde beispielsweise ins Treffen geführt, ein Zuviel an Flüssigkeit belaste Herz und Kreislauf, was zweifellos ein Unsinn ist, denn eine derartige Belastung wird ja gerade durch die askesebedingte Hämokonzentration provoziert.

Zweitens ist es wichtig, daran zu denken, dass weder die Intensität des Schwitzens noch der Durst Hinweise für eine notwendige Flüssigkeitszufuhr sind. Gerade das sehr komplexe physiologische Geschehen «Durst» kann in den Bergen ein sehr unverlässlicher Geselle sein. Eine einfach zu handhabende Grösse wäre der akute tägliche Gewichtsverlust, der de facto dem aktuellen Wasserlust gleichzusetzen ist; man kann aber keinem Alpinisten zumuten, ständig eine Badezimmerwaage mit auf die Hütte zu schleppen. Eine Waage ist übrigens eines der wichtigsten Geräte für den Expeditions- beziehungsweise Trekkingarzt.

Die Zufuhr notwendiger Flüssigkeitsmengen erfolgt daher neben dem in der festen Nahrung enthaltenen Wasser (60 bis 70 Prozent fester Speisen bestehen ja ebenfalls aus Wasser), neben dem Oxydationswasser, das bei der Verbrennung organischer Nahrungsstoffe in den Zellen entsteht, in erster Linie aus Getränken, wobei mineralisierter beziehungsweise mineralisierter Getränke, sogenannten Mineral- oder Elektrolytgetränken, der Vorzug zu geben ist.

Bei einer durchschnittlichen ostalpinen Bergtour von insgesamt etwa 6 bis 8 Stunden Dauer sind daher etwa 3 bis 4 Liter (mineralisierter) Flüssigkeit – über den Tag verteilt, also vor, möglichst häufig während, und dann nach der Tour – keinesfalls zu hoch gegriffen. Da ein fortschreitender Flüssigkeitsverlust vorderhand auf Kosten der Blutflüssigkeit sowie der Flüssigkeit im Bindegewebe geht, kann es sehr bald zu einer Hämokonzentration mit Hämatokritwerten von 50, 55 und darüber kommen, deren Folgen weitgehend bekannt sind: vorzeitige Ermüdung und Erschöpfung, Krämpfe, Höhendeterioration, Erfrierungsneigung, Gefahr von Thrombosen und Thrombembolien, Harnkonzentration mit Risiko der Steinbildung. Der Zusammenhang zwischen Hämokonzentration und Höhenlungenödem oder Höhenhirnödem ist zurzeit noch nicht eindeutig geklärt, doch dürften auch hier schlüssige Verbindungen bestehen.

Tod in den Bergen

1981 sind in den Schweizer Alpen 217 Menschen tödlich verunfallt, wovon 101 Ausländer. 50 der Bergopfer waren über 50 Jahre alt, 35 waren Jugendliche. 40 starben an Herzkrise, Erschöpfung oder Erfrieren, 11 durch Sturz in eine Gletscherspalte, 35 durch Absturz im Fels.

Für die regelmässige Zufuhr beziehungsweise den Ersatz von Mineralsalzen können auch mit gutem Erfolg bestimmte mineralisierter Lebensmittel herangezogen werden. Aus der Palette mineralisierter Substanzen empfehlen sich insbesondere: Aprikosen, Feigen, Datteln, Rosinen, Bananen, Linsen, Bouillons, viele Gemüsesorten, Kartoffeln und Milch.

Spurenelemente und Vitamine

Da wir generell eine gemischte Kost zu uns nehmen, ist der Gehalt an Spurenelementen und Vitaminen in der Regel ausreichend gesichert, sofern man nicht aufgrund einer Krankheit an einem entsprechenden Mangel leidet. Im ausseralpinen Raum wird man aber aufgrund andersgearbeiteter Ernährungsweisen auf eine regelmässige Zufuhr von Multivitaminpräparaten kaum verzichten können.

Einige praktisch verwertbare Empfehlungen, die es erleichtern sollen, künftig am Berg «besser» – also wirkungsvoller – zu essen und zu trinken:

Man isst und trinkt am Berg nicht, um Hunger und Durst zu stillen, sondern um die Leistungsfähigkeit zu erhalten.

Literatur

- Baumgartl, P.: Die Gestaltung der Ernährung in der Trainings- und Wettkampfzeit. SKS 1 – 2/80.
Bässler, K. H., Fekl, W., Lang, K.: Grundbegriffe der Ernährungslehre. Springer Verlag, 1975.
Berghold, F.: Höhenmedizinische Protokolle. Viktoria Verlag, Wien 1978.
Berghold, F.: Richtige Ernährung beim Bergsteigen. Rudolf Rother Verlag, München 1980.
Bland, J. H.: Störungen des Wasser- und Elektrolythaushaltes. Thieme, 1959.
Hartmann, G.: Alpiner Hochleistungstest. Verlag Hans Huber, Bern 1973.
Houston, Ch.: Man in Altitude. Eigenverlag, 1980.
Koch, I.: Bergsteigerkost. JB des Österr. Alpenvereines 1976.
Spath, P., Halden W.: Allgemeine Ernährungsprobleme und Ernährungsphysiologische Gesichtspunkte für den Sportler. Österr. Journal f. SM 1/1980.
Wirths, W.: Ernährung und Leistungssport. Deutsch. Zeitschr. f. SM 1/1980.

Verfasser:

Dr. med. Franz Berghold
Verbandsarzt der Österreichischen
Berg- und Skiführer, A-5710 Kaprun