

Zeitschrift: Der Fourier : offizielles Organ des Schweizerischen Fourier-Verbandes und des Verbandes Schweizerischer Fouriergehilfen

Herausgeber: Schweizerischer Fourierverband

Band: 35 (1962)

Heft: 6

Artikel: Die Verpflegung am Wettkampftag

Autor: Mohler, H.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-517482>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.01.2026

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

Die Verpflegung am Wettkampftag

von Prof. Dr. H. Mohler, Forschungs-Abteilung der KNORR-Nährmittel AG, Thayngen

Die Versorgung mit Energie

Eines der wichtigsten Naturgesetze ist das Prinzip der Erhaltung der Energie. Unsere Nahrung ist reich an chemischer Energie, die zum Aufbau der Hauptnährstoffe, Eiweiss, Fett und Kohlehydrate, von der Pflanze und dem Tier benötigt wurde. Beim Abbau der Nahrung in unserem Organismus durch die Verdauungssekrete wird diese Energie frei und steht wieder zur Verfügung. Energien sind ferner umwandelbar. So kann die bei der Verdauung der Nahrung im Körper frei werdende chemische Energie in Wärme und in mechanische Energie umgewandelt werden. Ein Teil der Abbauprodukte dient zum Aufbau unserer Körpersubstanz. Diese Energieumwandlung ist ein fundamentaler Lebensvorgang im menschlichen Organismus. Die Gesamtheit dieser Umwandlungen nennt man den *Stoffwechsel*, der einer langsamen Verbrennung der Nährstoffe vergleichbar ist. Wie bei der Verbrennung von Holz oder Benzin ist auch bei der Verbrennung der Nährstoffe in allen Zellen des Organismus Sauerstoff notwendig. Diese Vorgänge sind in Abbildung 1 schematisch dargestellt.

Die zugeführte chemische Energie wird in Kalorien (kcal) gemessen. Es enthalten beispielsweise

100 g Zucker	410 kcal	100 g Kartoffeln	90 kcal
100 g Fett	930 kcal	100 g Obst	60 kcal
100 g Eiweiss	ca. 410 kcal	100 g Fleisch	110 — 250 kcal

Eine Kalorie (kcal = grosse oder Kilo-Kalorie) ist diejenige Wärmemenge, die nötig ist, um 1 Liter Wasser bei Zimmertemperatur um 1° C zu erwärmen.

Wenn körperliche Arbeit geleistet wird, dann steigt der Energieverbrauch stark an und die Wärmeproduktion wird gleichzeitig wesentlich erhöht. Folgende Tabelle gibt eine Übersicht über den Energieverbrauch bei verschiedenen Laufleistungen.

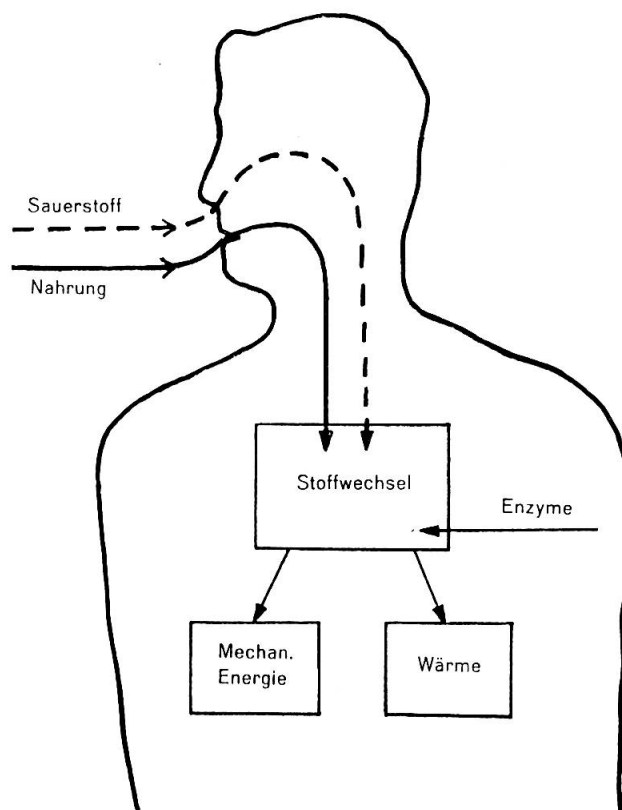


Abbildung 1

Schema des Stoffwechsels

Die Nahrung wird mit Hilfe von Enzymen und Sauerstoff in mechanische Energie (körperliche Leistung) und in Wärme umgewandelt.

Energieverbrauch bei verschiedenen Sportarten

(nach Farfel und Liwschitz, cit. nach N. N. Jakowlew)

Sportart	Strecke	Energieverbrauch in kcal auf der ganzen Strecke
Lauf	100 m	35
	400 m	100
	5 000 m	450
	10 000 m	750
	42,195 km	2500
Sportliches Gehen	5 km	350
	10 km	600
	50 km	2300
Schwimmen	100 m	100
	400 m	200
	1 500 m	500
Radrennen	1 km	110
	10 km	430
	50 km	1300
Rudern	1,5—2 km	250—300
Skilauf	10 km	900
	20 km	1700
	30 km	2400
	50 km	4000
Eislauf	500 m	80
	1 500 m	100
	5 000 m	200
Fussball		1500 (während eines Spieles)
Boxen		200 (in 3 Runden)
Ringens		400 (ein Kampf)

Die wichtigste Energiequelle für die Muskelarbeit ist der Zucker, der wichtigste Energiespeicher die Leber. Steigt bei körperlicher Arbeit der Bedarf an Zucker an, so gibt die Leber aus ihren Reserven Zucker ins Blut ab, das seinerseits den Zucker mit dem Sauerstoff zusammen in die arbeitende Muskulatur transportiert. Sind die Zuckerreserven aufgebraucht, dann tritt bald Ermüdung und schliesslich Erschöpfung auf. Aus diesem Grund sind bei Zuständen starker körperlicher Ermüdung Verabreichungen von Zucker sehr günstig.

Die tägliche Speichelmenge dürfte etwa 1,5 Liter betragen. Pro reichlicher Mahlzeit wird 1 Liter Magensaft produziert, pro Tag sind es 3 Liter. Unser Wohlbefinden hängt in grossem Masse davon ab, dass die Sekretion der Verdauungssäfte überhaupt erfolgt und dass sie im richtigen Augenblick und in genügender Menge stattfindet. In den Zwölffingerdarm ergiesst sich der Saft der Bauchspeicheldrüse und die Galle. Im Dünndarm sind wieder spezielle Drüsen wirksam. Im Dickdarm treten besondere Bakterien in Erscheinung. Durch das Zusammenspiel aller Verdauungssäfte wird die Nahrung schliesslich vollständig in ihre Bausteine zerlegt.

Jeder Teil unseres Verdauungstraktes reagiert auf bestimmte Speisen und ihre Reize. Je differenzierter ein Mensch ist, umso differenzierter reagiert sein Verdauungstraktus. «Das Tier frisst, der Mensch isst, der Kulturmensch speist.»

Während der Verdauung einer grösseren Mahlzeit ist die körperliche Leistungsfähigkeit eines Athleten also reduziert. Da sich die Verdauung im Magen und im Dünndarm über drei bis sechs Stunden hinzieht, ist der Athlet nach einer grösseren Mahlzeit für mehrere Stunden nicht voll leistungsfähig. Der Grund hiefür liegt in der Blutversorgung: einerseits ziehen die verdauenden Organe viel Blut an sich (zur Übergabe der verdauten Nährstoffe) und anderseits

benötigt die arbeitende Muskulatur viel Blut (für den Sauerstoff- und Nährstoffnachschub). Diese Konfliktsituation reduziert nicht nur die Leistungsfähigkeit der Muskulatur, sondern führt gelegentlich auch zu Übelkeit und Erbrechen.

Es ist daher wichtig, dass der Wettkämpfer möglichst ohne Last in Magen und Darm an den Start geht. Andererseits ist bei langdauernden Anstrengungen eine gewisse Versorgung mit Zucker notwendig, da die natürlichen Reserven im Körper bei hohen Anforderungen allmählich schwinden.

Dieser Situation wird man im Sport seit langem durch die Einführung von *Zwischenverpflegungen* gerecht. Dabei ist es wichtig, dass nur Nahrungsmittel verabreicht werden, die leichtverdaulich sind und möglichst viel Zucker enthalten, denn nur dieser wird ohne weitere Verarbeitung im Muskel direkt in mechanische Energie umgewandelt. Zahlreiche wissenschaftliche Experimente (Christensen, Greenburg, Haggard, u. a. m.) haben gezeigt, dass nach Verabreichung von Zucker die Leistungen wesentlich höher ausfallen als nach Einnahme gleicher Kalorienmengen in Form von Fett oder Eiweiss. Für Zwischenverpflegungen sind deshalb gesüsster Tee, Biskuits, Zwieback u. ä. besonders empfehlenswert; Fett, Fleisch und Gemüse sind als Nahrungsmittel während eines Wettkampfes ungeeignet.

In neuester Zeit sucht man das Problem der Energieversorgung des Wettkämpfers durch Verabreichung sehr hoher Zuckergaben (250 g = 1000 kcal!) kurz vor dem Start zu lösen. Dauern die Wettkämpfe den ganzen Tag (Turnfest, Fechtturnier, usw.), so wird in geeigneten Abständen immer wieder Zucker eingenommen, wobei die Dosen dem Kalorienverbrauch angepasst werden. Das letzte Urteil über diese Art der Energieversorgung von Athleten am Wettkampftag ist noch nicht gefällt; es werden noch zahlreiche Experimente und Erfahrungen notwendig sein, bis ein sicheres, gesundheitsunschädliches und zweckmässiges Verfahren allen Athleten zur Verfügung gestellt werden kann.

Der Zeitraum zwischen letzter Mahlzeit und Wettkampfbeginn ist ausschlaggebend für den Umfang und die Zusammensetzung der Mahlzeit. Für die Praxis kann man sich an folgende Richtlinien halten:

1. Beträgt das Intervall zwischen letzter Mahlzeit und Wettkampfbeginn 2 Stunden, dann ist ein kleines Frühstück (Tee oder Milchkaffee gesüsst, 2—3 Butterbrote) oder ein stark reduziertes Mittagessen (Suppe, Kartoffeln, gekochtes Obst) empfehlenswert.
2. Beträgt das Intervall 3—4 Stunden, dann ist ein mittleres Frühstück (Tee oder Milchkaffee gesüsst, ein Ei oder Porridge, 2—3 Butterbrote) oder ein kleines Mittagessen (Suppe, Kartoffeln oder Teigwaren, mit 2 Eiern und gekochtes Obst) empfehlenswert.

Intervalle von weniger als 2 Stunden sind zu vermeiden; Intervalle von 2—3 Stunden sind anzustreben, da diese erfahrungsgemäss die günstigsten Bedingungen gewährleisten.

Am Wettkampftag sind schwerverdauliche Speisen wie Schweinefleisch, Würste, Blattgemüse, Käse, grössere Mengen von ungekochten Früchten, zu vermeiden. Dagegen sind Suppen, fettfrei gekochte Kartoffeln, Teigwaren, Reis, Kalbfleisch, Leber, gekochte Früchte, Zwieback und Biskuits zu empfehlen.

Die Versorgung mit Flüssigkeit

Während der körperlichen Arbeit steigt die Wärmeproduktion um ein Vielfaches an. Den grössten Teil dieser Wärme muss der Körper «herausschaffen», damit es nicht im Innern des Organismus zu einer Wärmestauung kommt, die nach kurzer Zeit zum Tod durch Hitzschlag führen würde. Das Blut transportiert die Wärme in die Haut und gleichzeitig werden die Millionen von Schweißdrüsen, die sich überall in der Haut befinden, in Tätigkeit gesetzt. Der abgesonderte Schweiß verdampft auf der Haut und entzieht ihr durch diesen Vorgang die überschüssige Wärme. Durch Verdampfen von 1 g Schweiß auf der Haut geben wir 0,58 kcal als Wärme ab.

Der menschliche Organismus besteht zu 70 Prozent aus Wasser. Ein erwachsener kräftiger Mensch enthält etwa 50 Liter Wasser. Darin sind auch Salze gelöst, etwa 1 Prozent, vorwiegend Kochsalz. Der Mensch verliert bei körperlichen Anstrengungen leicht 1 Liter und mehr Wasser

in Form von Schweiß. Bei einem 10 000-m-Lauf (30 Min.), bei einem 20-km-Skilanglauf (ca. 40 Min.), bei der Halbzeit eines Fussballspieles und ähnlichen Anstrengungen schwanken die Schweißabsonderungen zwischen 0,5 und 1,5 Liter. Bei Radrennen, Marathonläufen, 50-km-Skilangläufen usw. sind Werte bis zu 4 Liter gemessen worden.

Der Schweiß enthält unter normalen Bedingungen 0,3 Prozent Kochsalz. Während der Muskelarbeit steigt der Salzgehalt des Schweißes an. Bei einem Schweißverlust von 4 Liter werden dem Körper 12 g Kochsalz entzogen. Von welchem Schweißverlust an der Kochsalzverlust kritisch wird, ist noch nicht abgeklärt. Ein Verlust von wenigen Gramm dürfte ohne Einfluss auf die Leistungsfähigkeit sein. Höhere Salzverluste führen zu Änderungen des osmotischen Druckes, zu Störungen der Erregbarkeit der Nerven und Muskeln.

Bei langdauernden Anstrengungen muss der Körper deshalb mit Flüssigkeit und wenn möglich auch mit Kochsalz versorgt werden. Die Gesetzmässigkeiten des Wärmehaushaltes und ihre Folgen auf den Wasser- und Salzhaushalt sind in Abbildung 2 schematisch dargestellt.

Bei langdauernden Anstrengungen (Langlauf auf Skiern, Märsche, Marathonlauf, Radrennen, Fussballspiel, Tennisturnier, Turnfest usw.) spielt der Wärmehaushalt oft eine ausschlaggebende Rolle für die Leistungsfähigkeit; eine Störung des Wärmegleichgewichts reduziert die Leistungen und ist manchmal lebensgefährlich. Da die Schweißbildung unter diesen Bedingungen die wichtigste Regulation des Wärmehaushaltes ist, kommt dem Flüssigkeitsnachschub eine grosse Bedeutung zu.

Salzverluste, die durch langdauerndes und ergiebiges Schwitzen ausgelöst werden, erhöhen die Neigung zu Muskelkrämpfen und können zu erheblichen Störungen des Wohlbefindens führen. Aus diesem Grunde sollte dem Körper bei Schweißverlusten nicht nur Wasser, sondern auch Salz wieder zugeführt werden.

Gibt man nach grossen Schweißverlusten nur Wasser ohne gleichzeitige Salzzufuhr, so kommt es im Körper zu einer Kochsalzverarmung. Da der Schweiß immer einen gewissen Kochsalz-

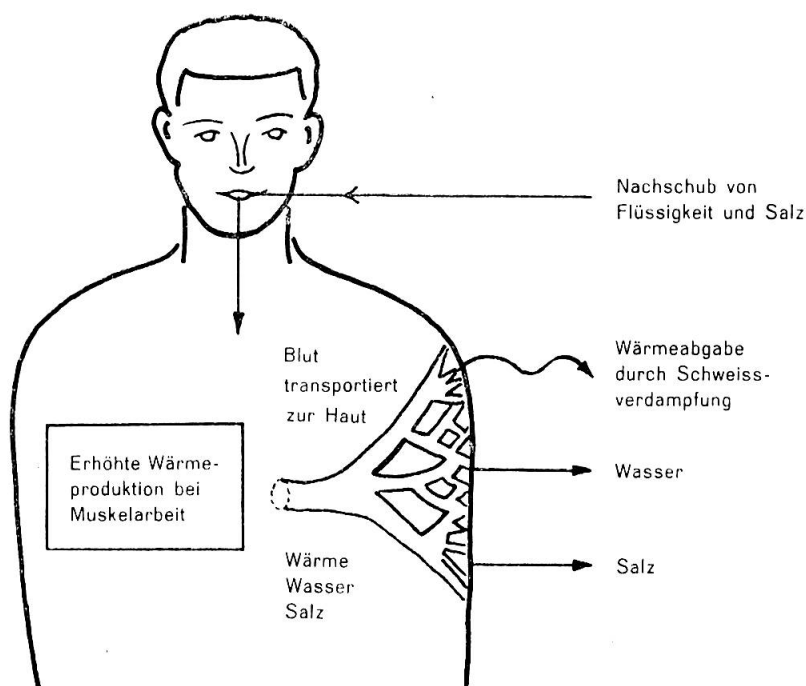


Abbildung 2

Schema des Wärmehaushaltes bei körperlicher Arbeit

Das Blut transportiert die überschüssige Wärme in die Haut und Wasser und Salz in die Schweißdrüsen. Durch die Verdampfung des Schweißes wird dem Körper die überschüssige Wärme entzogen.

gehalt aufweist, wird bei weiterem Schwitzen das Salz gewissermassen aus dem Körper herausgeschwemmt. Die einseitige Versorgung des Organismus mit Wasser führt daher allmählich zu einem Salzangel.

Es wird heute allgemein angenommen, dass die Muskelkrämpfe, die in der heissen Jahreszeit nach grossen Schweissverlusten aufzutreten pflegen, zum Teil durch einen Mangel an Kochsalz verursacht sind. In der Hitze sind Muskelkrämpfe als erste Warnung einer drohenden Wärmestauung zu werten.

Diese physiologischen Kenntnisse rechtfertigen die Forderung, dass dem Sportler bei langdauernden oder wiederholten Wettkämpfen ein Nachschub von Flüssigkeit und Kochsalz gesichert werden muss.

Die vorsorgliche Einnahme von viel Flüssigkeit vor einem Wettkampf ist wegen der erhöhten Belastung der Verdauungsorgane nicht empfehlenswert (Blutverschiebungen nach den Verdauungsorganen). Man muss vielmehr danach trachten, den Flüssigkeitsverlust teils während, teils nach dem Wettkampf wieder zu ersetzen. Dabei ist es wichtig, dass die Flüssigkeit in Rationen von höchstens $\frac{1}{5}$ Liter pro Zwischenverpflegung eingenommen wird, um eine ungünstige Belastung der Verdauungsorgane zu vermeiden. Da gleichzeitig auch der Salzverlust aufgehoben werden sollte, ist eine fettfreie, kochsalzhaltige Bouillon günstig.

Da bei langdauernden Wettkämpfen auch die Energieversorgung wichtig ist, sollten Zwischenverpflegungen neben Flüssigkeit und Salz auch noch Zucker aufweisen. Leider kennen wir heute noch kein Getränk, das alle drei Elemente enthält. Wir müssen den Entscheid dem Instinkt des Wettkämpfers überlassen, der je nach dem momentanen Bedürfnis einmal zu einer gesüssten Flüssigkeit und einmal zur salzhaltigen Bouillon greifen wird. Bei grossem Energieverbrauch müssen wir ihm eher gesüssten Tee, bei vorherrschender Wärmebelastung Bouillon empfehlen.

Nach Beendigung des Wettkampfes muss dem Körper sowohl energiereiche Nahrung als auch Flüssigkeit und Salz wieder zugeführt werden. Nach grossen Anstrengungen haben die Athleten jedoch oft keinen Appetit, weil der Körper die inneren Organe meistens erst lange nach Beendigung des Wettkampfes auf die Verdauungstätigkeit umstimmt. In diesen Fällen kommt der Bouillon eine besondere Bedeutung als Appetitanreger zu, denn sie enthält Stoffe, die die Tätigkeit des Magens anregen und somit als Wegbereiter für die Aufnahme einer Mahlzeit dienen.

Wir können die Bedürfnisse des Wettkämpfers am Wettkampftag folgendermassen zusammenfassen:

<i>Zwei und mehr Stunden vor dem Wettkampf</i>	Energiereiche, zuckerhaltige Nährstoffe
<i>Unmittelbar vor dem Wettkampf</i>	Nichts oder höchstens etwas Zucker
<i>Während der Wettkampfpausen</i>	Flüssigkeit, Salz und Zucker (Bouillon oder gesüssten Tee)
<i>Nach dem Wettkampf</i>	Flüssigkeit, Salz (Bouillon, eventuell auch als Appetitanreger) und energiereiche Nährstoffe

Eine günstige Gelegenheit, die fachtechnischen, militärischen und physischen Fähigkeiten wieder zu erproben oder zu beweisen, bietet der von der Sektion Zürich organisierte

Nachtorientierungslauf vom 23./24. Juni 1962

Alle Mitglieder (Offiziere, Fouriere und Fouriergehilfen) der hellgrünen Verbände sind teilnahmeberechtigt. Der Parcours wird über die übliche Distanz führen und abwechslungsreiche Aufgaben enthalten.

Anmeldungen sofort mit Anmeldetalon aus der Mainummer des «Der Fourier».