

Kapitel 3

Phase II – Nahrungsaufnahme während des Sports

Während des Sports zu essen, ist eine erlernbare Fähigkeit, die einige Planung und Tests erfordert. So müssen Sie beispielsweise geeignete leckere Nährstoffquellen, die für Sie angemessenen Mengen und den richtigen Zeitpunkt der Nahrungsaufnahme herausfinden. Sorgfältiges Ausprobieren und genaues Beobachten der Einzelheiten sind hierfür notwendig. Glauben Sie nicht, dass etwas auch für Sie funktionieren muss, nur weil es bei jemand anderem der Fall ist. Die Verträglichkeit bestimmter Lebensmittel während des Sports ist bei jedem anders.

LEBENSMITTELTOLERANZ WÄHREND DES SPORTS

Trainingseinheiten, die Ihrem Zielwettkampf in Bezug auf Dauer, Intensität, Gelände und Wetter am ähnlichsten sind, eignen sich besonders gut, um auszuprobieren, was Sie essen können oder nicht. Sie werden herausfinden, dass die Toleranz Ihres Körpers gegenüber bestimmten Lebensmitteln und Flüssigkeiten auch von den äußeren Bedingungen abhängt. Die am wenigsten wichtigen Wettkämpfe der Stufe C in Ihrem Kalender, die ähnliche Bedingungen haben wie die A-Wettkämpfe, sind daher noch bessere Gelegenheiten, um die Ernährung auszutesten, weil Sie dabei auch psychisch gefordert werden. Der größte Prüfstein ist der eigentliche Zielwettkampf. Mit den dort gewonnenen Erfahrungen können Sie zukünftige Wettkämpfe noch besser gestalten.

Die Belastbarkeit während des Sports hängt sehr davon ab, wie gut der Magen bestimmte Lebensmittel und Flüssigkeiten verträgt. Bei einer hohen Intensität, beispielsweise über 85 Prozent der $VO_2\text{max}$ (ungefähr an der anaeroben Schwelle), stellt das Magen-Darm-System im Prinzip seine Arbeit ein, da das Blut in die hart arbeitenden Muskeln und zur Kühlung in die Haut gepumpt wird. Umgekehrt setzt bei niedriger Intensität, beispielsweise bei einem mehrere Stunden dauernden Ultra-Marathon, bei vielen Sportlern ein noch nicht erforschter Mechanismus ein, der Übelkeit hervorruft. Ist das Rennen, für das Sie trainieren, kurz und intensiv, wie ein Fünf-Kilometer-Lauf oder ein Radkriterium, besteht zum

Glück nicht die Notwendigkeit, zusätzlichen Treibstoff zu tanken. Davon haben Sie bereits genug an Bord.

Ist Ihr Wettkampf jedoch lang und erfordert keine gleichmäßige Anstrengung, sondern gelegentliche hochintensive Phasen, wie bei einem Straßenradrennen, müssen Sie während der Phasen essen und trinken, in denen die Intensität niedrig ist. Die Übelkeit bei sehr langen Veranstaltungen, beispielsweise bei einem Langdistanz-Triathlon oder Ultra-Marathon, lässt sich nicht so einfach erklären. Zu den möglichen Ursachen für das Unwohlsein gehören:

- **Schlechte Einteilung der Geschwindigkeit.** Dies ist der häufigste Grund für Übelkeit zu Beginn eines langen, gleichmäßigen Wettkampfs. Ist man am Anfang zu schnell – zum Beispiel aufgrund von Nervosität und einer zu hohen Geschwindigkeit bei gleichzeitiger Zufuhr von Nahrung, ob in flüssiger oder fester Form – wird der Verdauungstrakt übermäßig belastet. Aufgrund der hohen Intensität verarbeiten die Organe nicht so viel, wie zugeführt wird. Nimmt man auch dann, wenn die Intensität geringer und gleichmäßiger geworden ist, weitere Kalorien auf, verschlimmert sich die Situation nur noch. Die einzige Lösung ist, das Tempo drastisch zu verringern und vorübergehend die Nahrungsaufnahme auszusetzen.
- **Zu viel Flüssigkeit.** Ein anderer Grund für Übelkeit bei lange andauernden Rennen ist die Aufnahme von zu viel Flüssigkeit. Der Magen kann ungefähr 950 Milliliter aufnehmen und leert sich um etwa 900 bis 1.250 Milliliter pro Stunde, je nach Körpergröße beziehungsweise -gewicht und der Intensität des Sports. Ist die Aufnahmekapazität des Magens überschritten, beispielsweise durch eine schlechte Verpflegungsstrategie und mangelnde Erfahrungen während der Wettkampfvorbereitung, hat der Magen keine andere Wahl, als den Überschuss durch Erbrechen loszuwerden.
- **Zu viele Nährstoffe.** Mit dem zuletzt genannten Grund für Übelkeit ist ein weiterer verbunden: die Aufnahme von Nahrung oder Flüssigkeit mit übermäßig hohem Nährstoffgehalt. Je höher der Nährstoffgehalt der Nahrung ist, desto langsamer wird sie vom Magen verarbeitet. In den Physiologiebüchern steht zwar, dass der Magen durchschnittlich 6 Kalorien pro Minute oder 360 Kalorien pro Stunde verarbeitet, die meisten Langdistanz-Sportler wissen jedoch, dass er wesentlich mehr verarbeiten kann – bis zu 600 Kalorien pro Stunde (und bei großen Sportlern vielleicht sogar mehr). Bei der individuellen Toleranz von Lebensmittelmengen scheint es also große Schwankungen zu geben. Wo auch immer Ihre Grenze liegt: Wenn Sie sie über mehrere Stunden auch nur leicht überschreiten, überfüllen Sie Ihren Magen, und dieser kennt dann nur einen Ausweg – den Rückwärtsgang einzuschalten und sich zu übergeben.
- **Dehydrierung.** Übelkeit kann auch durch Dehydrierung bei großer Hitze verursacht werden. Wer über einen längeren Zeitraum weniger Flüssigkeit aufnimmt, als durch das Schwitzen verloren geht, entzieht den Verdauungsorganen notwendige Flüssigkeit, die stattdessen in die Haut (zum Abkühlen) und die Muskeln (für die Arbeitsleistung)

fließt. Wenn das passiert, wird die Verarbeitung von fester und flüssiger Nahrung verringert. Mit anderen Worten: Der Magen leert sich langsamer, und was auch immer hinzugeführt wird, sammelt sich dort an, bis es Übelkeit hervorruft. Auch wenn es widersprüchlich klingt, ist es durchaus möglich, dehydriert zu sein und gleichzeitig den Magen voller Flüssigkeit zu haben.

- **Aufnahme von Salzwasser.** Bei Veranstaltungen bei denen im Meer geschwommen wird, beispielsweise Langdistanz-Triathlons oder Langstreckenschwimmen, kann das Schlucken von Meerwasser im Verlauf des Wettkampfs Übelkeit hervorrufen. Eine Vergiftung durch Salzwasser entsteht, wenn der hohe Natriumgehalt des Meerwassers den Magen dazu bringt, sich zu verschließen, bis der Natriumgehalt der Organe vorzugsweise durch die Aufnahme von reinem Wasser wieder reduziert wird. Nimmt der Sportler nicht schrittweise Wasser zur Verdünnung des Natriums auf, oder nimmt er oder sie Energie (fest oder flüssig) zu sich, sorgt der Körper selbst für ‚Abhilfe‘, indem er dem Blut und den Intrazellularräumen Wasser entzieht und dieses dem Magen zur Verfügung stellt. Das wiederum kann zur Dehydrierung führen und die Lage weiter verschlimmern.
- **Nichts des eben genannten.** Das Unbehagen Ihrer Verdauungsorgane während eines Wettkampfs könnte von mehreren der oben genannten Ursachen hervorgerufen werden – oder es wird von etwas ganz anderem verursacht, beispielsweise Nervosität, Lebensmittelvergiftung, Erschöpfung oder extremer Hitze. Es kann auch sein, dass Ihr Körper noch nicht vollständig für einen Langdistanz-Wettkampf bereit ist, obwohl Sie gut in Form sind. Ein für Ihren Fitnessstand zu extremer Wettkampf kann Ihren Körper schlichtweg überfordern.

Die gute Nachricht ist, dass Sie sich wahrscheinlich besser fühlen werden, sobald Sie sich erst einmal übergeben haben. Freuen Sie sich aber nicht zu früh über diese Erlösung, denn das Problem kann Sie schnell wieder einholen. Sie sollten nun – sofern Sie das noch nicht getan haben – Ihr Tempo drosseln, in kleinen Schlucken Wasser trinken und beobachten, wie Ihr Körper das annimmt. Sieht es nach 10 bis 20 Minuten so aus, als könne Ihr Körper damit umgehen, steigen Sie auf ein verdünntes Getränk um, indem Sie Wasser und ein Sportgetränk mischen. Trinken Sie davon nur 60 bis 90 Milliliter während der nächsten 10 bis 20 Minuten. Wenn Sie das wiederum vertragen, können Sie ein normales Sportgetränk versuchen. Irgendwann werden Sie feststellen, dass dieser vorsichtige Ansatz funktioniert hat und können nun die Intensität wieder erhöhen; seien Sie jedoch weiterhin vorsichtig, denn Ihr Magen kann immer noch durcheinander sein. Auch wenn Sie diese Aktion Zeit kostet, ist dieser Weg doch besser, als gar nicht ins Ziel zu kommen.

FLÜSSIGKEITZUFUHR WÄHREND DES SPORTS

Sportler machen sich üblicherweise Gedanken um ihren Flüssigkeitshaushalt. Nach einer schwachen Wettkampfleistung, vor allem an einem warmen Tag, wird die unerquickliche Erfahrung gern einem übermäßigen Flüssigkeitsverlust zugeschrieben. Neuen Forschungsergebnissen zufolge wird die sportliche Leistung jedoch erst durch eine deutlich stärkere Dehydrierung beeinträchtigt als bislang angenommen.

Der Trend geht in die Richtung, ein gewisses Maß an Dehydrierung als normalen Trainingszustand zu akzeptieren. Das Amerikanische Institut für Sportmedizin ACSM kam 1996 zu dem Schluss, dass Sportler möglichst jeden Flüssigkeitsverlust kontinuierlich ausgleichen sollten, indem sie während des Trainings oder Wettkampfs regelmäßig trinken. 2007 jedoch änderte das ACSM seine Meinung, um der Gefahr übermäßiger Wasseraufnahme und nachfolgender Hyponatriämie vorzubeugen, ein Problem, das deutlich schlimmer ist als eine Dehydrierung und weiter hinten in diesem Kapitel besprochen wird. Heutzutage lautet die Empfehlung, den Wasserverlust während des Sports auf maximal zwei Prozent vom Körpergewicht zu begrenzen. Und selbst das ist umstritten.

Klinische Studien belegen nicht eindeutig, dass ein Schweißverlust von zwei Prozent des Körpergewichts der Gesundheit oder Ausdauerleistung schadet. Vielmehr zeigen Untersuchungen, dass Ultraausdauersportler unter heißen und schwülen Bedingungen wie dem Ironman Triathlon auf Hawaii sogar bei einem Flüssigkeitsverlust von drei Prozent und mehr des Körpergewichts weiterhin äußerst leistungsfähig sind. Manche Sportwissenschaftler betonen sogar, dass es die am stärksten dehydrierten Sportler sind, die ein Rennen gewinnen. Sie wurden also jedenfalls nicht durch einen erhöhten Flüssigkeitsverlust ausgebremst.

Das Körpergewicht gilt daher nicht als Maßstab für den Flüssigkeitsbedarf. Nicht zuletzt gibt es während des Trainings oder Wettkampfs kaum eine Möglichkeit, sich ständig zu wiegen. Außerdem sind frühere Gewichtsbestimmungen vor und nach dem Sport nicht wirklich aussagekräftig. Es gibt zu viele Variablen, die den Flüssigkeitshaushalt beeinflussen. Schon geringfügige Änderungen von Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Trainingsintensität, Trainingsdauer, Meereshöhe, Flüssigkeitsversorgung vor dem Start, Glykogenreserven und einiges mehr tragen dazu bei, wie viel Flüssigkeit der Körper über die Atmung und den Schweiß verliert. Zu wissen, dass eine dieser Bedingungen einmal einen bestimmten Flüssigkeitsverlust bewirkt hat, bedeutet nicht, dass das auch beim nächsten Mal der Fall sein wird. Wie sollte man also seinen Flüssigkeitsbedarf ermitteln, um eine zu starke Dehydrierung zu vermeiden?

Die Lösung ist ganz einfach: das Durstgefühl. Aus irgendeinem Grund scheinen Sportler zu glauben, dass ihr Durstgefühl kein gutes Maß für ihren Flüssigkeitsbedarf ist. Das mag ein ‚Erfolg‘ des Marketings von Sportgetränken sein, denn viele Sportler werden nachweislich von diesen Werbebotschaften stark beeinflusst. Würde unser Durstgefühl tatsächlich

nicht funktionieren, wäre der Mensch die einzige Spezies, bei der dies so wäre. Und es ist unwahrscheinlich, dass wir uns dann so erfolgreich in den unterschiedlichsten Lebensräumen verbreitet hätten.

Unsere frühesten Vorfahren legten auf der Jagd weite Strecken durch die trockene Hitze der afrikanischen Savanne zurück. Wasser war nicht beliebig verfügbar. Es gab unterwegs auch keine Verpflegungsstationen. Getrunken wurde also jeweils genug, um ein gesundes Flüssigkeitsniveau aufrechtzuerhalten, aber nicht unbedingt ein gleich bleibendes Körpergewicht. Entscheidend für diese Gratwanderung ist heute noch wie vor 10.000 Jahren das Durstgefühl. Wenn Sie lernen, auf Ihren Durst zu achten, und entsprechend trinken, brauchen Sie sich keine Gedanken mehr über Ihr Körpergewicht zu machen. Sie brauchen dann auch keinen Plan mehr, wann Sie was und wie viel trinken sollen, was ohnehin nicht mehr als eine ungefähre Schätzung je nach den vorherrschenden Verhältnissen sein kann. Es ist also ganz simpel: Wenn Sie Durst haben, trinken Sie etwas, und wenn Sie keinen Durst mehr haben, hören Sie auf.

NATRIUM UND SPORT

Widmen wir uns nun einem weiteren spannenden Thema für Ausdauersportler im Hinblick auf ihren Flüssigkeitshaushalt: dem Bedarf an Natrium, um ihre Leistungsfähigkeit zu erhalten oder sogar zu steigern. Während des Sports verliert der Körper über die Atmung und den Schweiß Flüssigkeit, und im Körper steigt die Natriumkonzentration an, weil deutlich mehr Flüssigkeit als Natrium ausgeschieden werden. Während eines harten Trainings an einem warmen Tag kann man gut und gerne einen Liter Wasser ausschwitzen, aber nur eine ganz geringe Menge Natrium verlieren. In der Körperflüssigkeit beträgt die Natriumkonzentration üblicherweise etwa 140 Millimol pro Liter (mmol/l), während die Konzentration im Schweiß bei gerade einmal 20 bis 60 mmol/l liegt.

Gehen wir davon aus, dass der menschliche Körper im Ruhezustand und gut hydriert durchschnittlich 40 Liter Wasser enthält. Dann sind darin $40 \times 140 = 5.600$ Millimol Natrium gelöst. Wenn während des Sports ein Liter Flüssigkeit verloren geht und damit 60 mmol Natrium ausgeschieden werden (was schon am oberen Ende der Erfahrungswerte liegt), dann beträgt die Natriumkonzentration nach dem Sport nunmehr 142 mmol/l ($5.600 - 60 = 5.540$; $5.540 : 39 = 142,05$). Die Natriumkonzentration ist also gestiegen und nicht etwa gesunken. Raten Sie mal, was als nächstes passiert. Genau: Sie bekommen Durst und trinken Wasser, so dass der ursprüngliche Level von 140 mmol/l annähernd wiederhergestellt wird. Einer Studie von Hubbard und Kollegen zufolge löst ein zwei- bis dreiprozentiger Anstieg der Natriumkonzentration im Körperplasma ein starkes Durstgefühl aus.

Entgegen bisheriger Darstellungen nimmt der Natriumgehalt der Körperflüssigkeit also zu, nicht ab. Anders ausgedrückt brauchen wir keinen Natriumverlust gezielt ausgleichen,

weil dieser Verlust vernachlässigbar ist – im Gegensatz zum Wasserverlust. Zudem enthalten die meisten Sportgetränke gerade einmal zwischen 10 und 25 Millimol Natrium pro Liter, was nicht ausreicht, um den Verlust auszugleichen. Aber ein höherer Natriumgehalt würde das Getränk ungenießbar machen. Unsere extrazelluläre Körperflüssigkeit, in der ein Großteil des Natriums gespeichert ist, hat etwa die Konzentration von Meerwasser. Wenn Sie jemals Meerwasser geschluckt haben, wissen Sie, wie solch ein Sportgetränk dann schmecken würde.

Welche Wirkung hätte es für unsere Leistungsfähigkeit, wenn wir während einer langen Trainingseinheit oder eines Wettkampfs *kein* Natrium aufnehmen würden? Laut Forschung keine. Eine 2008 veröffentlichte Studie von Merson und Kollegen beispielsweise ergab, dass ein Sportgetränk mit Natriumzusatz keinen Einfluss auf die Leistung während eines Zeitfahrens hatte, das im Anschluss an eine vierstündige Trainingseinheit mit mäßiger Intensität durchgeführt wurde. Eine weitere Studie von Barr und Kollegen zeigte, dass ein natriumhaltiges Sportgetränk die Fähigkeit, ein sechsstündiges Training mäßiger Intensität zu absolvieren, nicht beeinflusste.

Sollten Sie also während eines Wettkampfs oder Trainings Natrium zu sich nehmen? Zumindest sind keine Nachteile bekannt. Es kann durchaus einen geringfügigen Vorteil haben, wenn auch aus anderen Gründen als uns bislang erzählt wurde. Eine geringe Menge Natrium kann sowohl die Resorption, also die Aufnahme, von Wasser und Kohlenhydraten im Dünndarm verbessern. Auch erhöht Natrium während des Sports das Volumen des Blutplasmas, so dass mit jedem Herzschlag eine größere Blutmenge gepumpt wird. Das ist vorteilhaft. Und zu guter Letzt kann nach dem Sport zusätzliches Natrium notwendig sein, um eine zu starke Verdünnung innerhalb der Zellen zu verhindern, wenn der Flüssigkeitsverlust plötzlich mit Wasser ausgeglichen wird.

Fazit: Es ist ganz in Ordnung, während und nach einem Wettkampf oder Training etwas Natrium aufzunehmen.

HYPONATRIÄMIE

Ein wichtiges Thema für jeden Ausdauersportler ist Hyponatriämie – ein zu niedriger Natriumspiegel in den Körperflüssigkeiten. Die Folgen können weit über eine schwache sportliche Leistung hinausgehen und akute Gesundheitsprobleme bis hin zum Tod verursachen. In den letzten Jahren gab es zwei Todesfälle während Marathonläufen, offenbar infolge einer Hyponatriämie durch übermäßige Wasserzufuhr. Beide Läufer waren eher langsam und schon mehrere Stunden lang unterwegs gewesen. Untersuchungen bei Ironman-Wettkämpfen haben ergeben, dass viele der Triathleten erste Anzeichen von Hyponatriämie aufwiesen.

Darunter fallen manchen Experten zufolge Natriumkonzentrationen von weniger als 135 mmol/l, die in der Regel durch zu viel Wasseraufnahme und somit zu starke Verdün-

nung des Natriums im Körper erfolgt. Das Hauptaugenmerk sollte also nicht der Aufnahme von ausgeschwitztem Natrium gelten, sondern, nicht zu viel Flüssigkeit aufzunehmen. Den Schlüssel zum Erfolg bietet das bereits erwähnte Durstgefühl. Lange gab man Sportlern, die an Wettkämpfen von vier Stunden und mehr teilnehmen, den Rat, so viel wie möglich zu trinken, oder festgelegten Trinkplänen zu folgen. Hierbei besteht jedoch das Risiko einer Hyponatriämie.

Eine Hyponatriämie entsteht, wenn der Natriumgehalt des Blutes gefährlich sinkt. Sie kann durch häufiges Erbrechen, anhaltenden Durchfall oder die Einnahme von Diuretika verursacht werden. Bei Ausdauersportlern hingegen wird sie meist durch eine übermäßige Flüssigkeitsaufnahme (vor allem Wasser) bei längeren Veranstaltungen hervorgerufen. Die beiden zuvor erwähnten Todesfälle der Marathonläufer waren die Folge des übermäßigen Genusses eines handelsüblichen Sportgetränks. Obwohl diese Getränke Natrium enthalten, ist die Konzentration bei übermäßigem Konsum zu gering. Bei Wettkämpfen, die nicht länger als vier Stunden dauern, kommt es selten zu einer Hyponatriämie, dagegen ist sie bei Wettkämpfen mit einer Dauer von acht oder mehr Stunden häufiger anzutreffen. Untersuchungen bei Triathlon-Wettkämpfen über die Langdistanz in Neuseeland und auf Hawaii, für die ein Sportler zwischen acht und 17 Stunden benötigt, haben ergeben, dass bis zu 30 Prozent der Finisher an einer leichten bis schweren Hyponatriämie litten.

Wie kann es dazu kommen? In dem Irrglauben, dass man während des Sports gar nicht zu viel Wasser trinken könne, nimmt ein Sportler zu viel Flüssigkeit zu sich und kann dadurch während des Wettkampfs sogar an Gewicht zunehmen. Dieses Problem tritt häufiger bei langsameren Wettkampfteilnehmern auf, da sie mehr Möglichkeiten und mehr Zeit zum Trinken haben. Schnelle Sportler neigen eher zur Dehydrierung als zur Hyponatriämie; ab einem gewissen Konkurrenzniveau tun sie sich schwer damit, Flüssigkeit aufzunehmen. Außerdem verbringen sie weniger Zeit auf der Wettkampfstrecke.

Eine Hyponatriämie lässt sich nicht leicht erkennen, denn die Symptome treten erst mit einer gewissen Verzögerung auf. Vorboten sind Kopfschmerzen im Stirnbereich, Übelkeit, Muskelkrämpfe, Lethargie, Verwirrung, Orientierungslosigkeit, nachlassende Koordinationsfähigkeit und Tunnelblick. Ein sicheres Zeichen für eine Hyponatriämie sind Schwellungen. Hier sollten Sie nach angeschwollener und gespannter Haut um Ringe, Armbanduhren, Sockenbündchen und elastische Hosenbünde herum suchen. In extremen Fällen kann es zu Krämpfen, Bewusstlosigkeit, Atemnot oder Herzstillstand kommen. Da bei einem geringen Natriumgehalt des Blutes die Blasenentleerung drastisch nachlässt oder ganz aussetzt, wird eine Hyponatriämie häufig falsch als Dehydrierung diagnostiziert – das kann ein tödlicher Fehler sein! Wird bei dieser irrtümlichen Annahme die Wasserzufuhr ohne zusätzliches Natrium erhöht, um dem vermeintlich dehydrierten Sportler zu helfen, verschlechtert sich sein Zustand.

Im Folgenden schauen wir uns einmal die ernährungstechnischen Besonderheiten beim Training und bei Wettkämpfen verschiedener Dauer an.

NAHRUNGS-AUFNAHME BEI VERANSTALTUNGEN VON ZWEI BIS 90 MINUTEN DAUER

Hiermit sind die kürzesten sportlichen Veranstaltungen gemeint, die als Ausdauersport gewertet werden, zum Beispiel Läufe von 800 Metern bis zum Halbmarathon, Ausdauerwettkämpfe, Radkriterien und Zeitfahren über die Sprintdistanz, die meisten Mountainbike-Rennen, Skilanglauf-Wettkämpfe von 5 bis etwa 30 Kilometer und die meisten Ruderveranstaltungen.

Solche Veranstaltungen unterscheiden sich von Rennen über längere Distanzen durch ihre hohe Intensität. Bei dem Tempo, mit dem sich der Sportler bewegt, ist die Aufnahme fester Nahrung ausgeschlossen und glücklicherweise auch nicht notwendig. Im Mittelpunkt des Trainings für solche Rennen oder des Rennens selbst steht – unabhängig vom Tempo – die Vermeidung einer Dehydrierung, die dadurch erreicht werden kann, dass man seinem Durst entsprechend genug trinkt.

Gehen wir davon aus, dass der Sportler sich in den Tagen und Stunden vor einer 2 bis 90 Minuten dauernden Veranstaltung angemessen ernährt hat, sollten seine Glykogenspeicher gut gefüllt sein. Bei erfahrenen Sportlern ist das Risiko eines Hungerastes eher gering. Neulinge und Wochenendsportler sollten jedoch annehmen, dass sie bereits nach 60 Minuten Kohlenhydrate zu sich nehmen müssen, da sie nicht so viel Glykogen in ihren Muskeln gespeichert haben. Unabhängig von der Dauer des Trainings oder Wettkampfs ist es unbedenklich, ein Sportgetränk zu sich zu nehmen. Einzelne Studien haben sogar ergeben, dass der im Getränk enthaltene Zucker die sportliche Leistung bei Wettkämpfen von weniger als einer Stunde fördern kann. Interessanterweise zeigte eine der Studien, dass es die Leistung steigerte, ein Sportgetränk lediglich in den Mund zu nehmen und dann auszuspucken. Die Wirkungsweise dahinter ist noch unklar, und die Untersuchungsergebnisse sind widersprüchlich.

Somit wird bei dieser Dauer hauptsächlich Wasser benötigt. Wie bereits erklärt, ist es am besten, auf seinen Durst zu hören. In relativ kurzen Wettkämpfen kann es – vor allem für die schnellsten Athleten – nicht leicht sein, in vollem Tempo zu trinken. Das ist jedoch kein Anlass zur Sorge. Bei so kurzer Wettkampfdauer ist die Wahrscheinlichkeit gering, dass eine Dehydrierung zu Gesundheitsbeschwerden oder auch nur einer schwachen sportlichen Leistung führt.

NAHRUNGS-AUFNAHME BEI VERANSTALTUNGEN VON 90 MINUTEN BIS VIER STUNDEN DAUER

Beispiele für Wettkampfveranstaltungen dieser Größenordnung sind Halbmarathons, Marathons, Radkriterien und Straßenrennen, Triathlonwettkämpfe über die Olympische Distanz oder Mitteldistanz und Skilanglauf-Wettbewerbe zwischen 30 und 100 Kilometer. Lange Trainingseinheiten bei eher leichter Anstrengung fallen auch in diese Kategorie.

Bei einer solchen Dauer fordern eine unangemessene Ernährung und die hohen Anforderungen an den Körper ihren Tribut in Form nachlassender Leistung. Es besteht ein erhöhtes Risiko leerer Glykogenspeicher sowie der Dehydrierung, weshalb das Ziel in Sachen Ernährung sein sollte, genug Flüssigkeit und Kohlenhydrate aufzunehmen. Hierbei eignet sich am besten ein Sportgetränk oder Gel zusammen mit Wasser. Je nach Körpergröße und Erfahrung empfehlen wir 200 bis 300 Kalorien pro Stunde. Bei längerer Wettkampfdauer gewinnt auch das Auffüllen der Energiereserven zunehmend an Bedeutung.

Sie sollten von Anfang an einen Teil des verbrauchten Glykogens durch neue Kohlenhydrate ersetzen, um den Beginn der Erschöpfung hinauszuzögern und Ihre Leistungsfähigkeit zu erhalten. Warten Sie mit der Aufnahme von Kohlenhydraten nicht bis zur letzten Phase des Wettkampfs oder der Trainingseinheit, um einem Leistungseinbruch oder Hungerast vorzubeugen. Für Veranstaltungen dieser Dauer eignen sich am besten Kohlenhydrate in flüssiger Form. Feste Nahrung zu sich zu nehmen, ist nicht ratsam. Sofern Sie vor dem Start ausreichend essen und während der Veranstaltung ein Sportgetränk trinken, sind Kohlenhydrate in fester Form nicht nachweislich von Vorteil, sondern möglicherweise eher von Nachteil.

Besonders bei längeren Veranstaltungen in diesem Bereich haben Sportgetränke anstelle von Wasser den Vorteil, dass Schädigungen der Muskeln verringert werden. Bei hochintensiver sportlicher Betätigung greift der Körper auf Eiweiß als Energiequelle zurück, sobald die Glykogenspeicher sich dem Ende neigen. Dieses Eiweiß stammt überwiegend aus den Muskeln. Nimmt man also während intensiven Sports im Bereich von 90 Minuten bis zu vier Stunden Dauer nicht genug Kohlenhydrate zu sich, kann das zum Verlust von Muskelmasse führen!

Bei vergleichenden Studien zur Wirkung von Kohlenhydraten und Wasser auf das Anstrengungsempfinden während intensiver sportlicher Betätigung im Rahmen dieser Dauer, waren Kohlenhydrate die klaren Gewinner. Das bedeutet, dass sich bei unverändertem Puls und Säuregehalt Ihres Blutes die Anstrengung geringer anfühlt, wenn Sie ein kohlenhydrathaltiges Sportgetränk zu sich nehmen (besonders, wenn Sie noch Eiweiß hinzufügen). Ein günstiges Verhältnis von Kohlenhydraten zu Eiweiß (vor allem den verzweigt-kettigen Aminosäuren wie in Kapitel 4 beschrieben) kann in der Tat die Leistung und die anschließende Regeneration verbessern und gleichzeitig den Transport übermäßiger Mengen Serotonin in das Gehirn verhindern. Serotonin ist ein sogenannter Neurotransmitter, eine chemische Substanz, die zur Entstehung von Ermüdungserscheinungen im Zentralnervensystem führen kann, gleichzeitig auch zu erhöhtem Anstrengungsempfinden und sogar Schläfrigkeit. Die bisherigen Forschungsergebnisse zu Sportgetränken, die sowohl Kohlenhydrate als auch Eiweiß enthalten, sind nicht eindeutig. Ein Vergleich von rein kohlenhydrathaltigen und kohlenhydrat-eiweißhaltigen Getränken mit identischem Kaloriengehalt zeigt üblicherweise keinen signifikanten Unterschied. Bei manchen Sportlern scheint die Aufnahme von Eiweiß allerdings Übelkeit hervorzurufen.

DER SCHLECHTE RUF DER MILCHSÄURE

Den größten Teil des vergangenen Jahrhunderts haben sowohl Sportler als auch Physiologen Milchsäure als eine der Hauptursachen für Ermüdung während hochintensiver sportlicher Betätigung betrachtet und sie als ‚Abfallprodukt‘ des Muskelstoffwechsels bezeichnet. Dieser Denkansatz wird jedoch mittlerweile in Frage gestellt, da Wissenschaftler herausgefunden haben, dass diese von uns während des Sports in großen Mengen produzierte Substanz nicht der Grund für die Ermüdung ist, sondern vielmehr dabei hilft, Ermüdung zu vermeiden.

Die damalige Falschdarstellung entstand durch den britischen Physiologen und Nobelpreisträger Archibald V. Hill, der 1929 in seinem Labor die Muskeln von Fröschen bis zur Ermüdung beanspruchte und bemerkte, dass sich beim Versagen der Muskeln Milchsäure ansammelte. Daraus schloss er, dass die Milchsäure die durch die wiederholte Muskelkontraktion entstehende Ermüdung verursachte. Was er damals nicht wusste, ist, dass wenn der Muskel als Teil eines kompletten biologischen Systems untersucht wird – anstatt, wie in Hills Experiment, unabhängig vom Rest des Körpers – die Milchsäure weiterverarbeitet und in Energie umgewandelt wird, die den Muskel in Gang hält. Sie verursacht also keine Ermüdungserscheinungen.

Wenn also nicht die Milchsäure der Bösewicht ist, für den wir sie halten, was verursacht dann die Ermüdung und das brennende Gefühl in den Muskeln bei kurzen, intensiven Belastungen wie beispielsweise Intervallen oder Sprintrennen? Für die Antwort benötigt man ein Verständnis der pH-Skala, auf der man ablesen kann, wie sauer oder alkalisch (basisch) die Körperflüssigkeiten in einem Bereich von 1 bis 14 je nach Konzentration der Wasserstoffionen sind. Auf dieser Skala zeigt ein Abfall der Wasserstoffionen unter den neutralen Wert von 7 einen erhöhten Säuregehalt an, wohingegen ein Wert über 7 für eine verstärkt basische Lösung steht. Beispiele für saure Flüssigkeiten sind Salzsäure (pH-Wert = 1), Zitronensäure (2,4), Essig (3) und Bier (5), wohingegen Seife (9–10), Ammoniak (11,7) und Natronlauge (14) basisch sind. Im Ruhezustand beträgt der pH-Wert unseres Blutes etwa 7,4 – ist also leicht basisch. Bezogen auf das Blut haben kleine Veränderungen im Säure-Basen-Gleichgewicht große Auswirkungen. Wenn Sie beispielsweise zwei bis drei Minuten alles geben, kann der pH-Wert Ihres Blutes auf 6,8–7,0 sinken. Was die Biochemie angeht, ist das ein großer Säureschub, der in den arbeitenden Muskeln ein brennendes Gefühl auslöst und sie daran hindert, weiter zu kontrahieren. Die Ermüdung ist eingetreten.

Wenn also nicht die Milchsäure den Fall des pH-Wertes verursacht hat, was dann? Die Antwort hängt mit unseren Energiequellen während solch kurzer intensiver Anstrengungen zusammen: Glykogen und Glukose. Beide sind Kohlenhydrate, haben aber eine etwas unterschiedliche chemische Zusammensetzung. Glykogen wird in den Muskeln gespeichert, wo es schnell zur Energiegewinnung aufgespalten werden kann. Glukose wird in der Leber gespeichert und fließt im Blutkreislauf mit und wird dann als Energiequelle beim Sport genutzt, wenn die Glykogenspeicher der Muskeln die Nachfrage nicht mehr befriedigen können oder geleert sind. Wenn Glykogen aufgespalten wird, um Energie zu gewinnen*, wird ein Wasserstoffatom freigesetzt. Muss jedoch Glukose als Energiequelle genutzt werden – wenn beispielsweise die Intensität höher ist als das Glykogen verarbeitet werden kann – werden zwei Wasserstoffatome freigesetzt. Diese schnelle Verdopplung der Wasserstoffionen (H^+) im Kreislauf senkt den pH-Wert des Blutes und verursacht so das Brennen und die Ermüdung, die mit der Übersäuerung in Zusammenhang gebracht werden. Egal, welche Energiequelle genutzt wird – es wird immer dieselbe Menge an Milchsäure freigesetzt.

Milchsäure ist kein Übeltäter; sie ist im Gegenteil ein wertvoller Helfer während intensiver sportlicher Betätigung. Sie trägt eine Menge dazu bei, den Körper am Laufen zu halten, wenn es mühsam wird. Laktat wird nicht nur wieder in eine Energiequelle umgewandelt, sondern transportiert auch den sich ansammelnden Wasserstoff aus den arbeitenden Muskelzellen heraus und wirkt so als Puffer oder Ausgleich gegen die negativen Auswirkungen des Wasserstoffs.

Nach mehr als 80 Jahren ist der gute Ruf der Milchsäure jetzt wieder hergestellt.

* Es gibt unterschiedlichste Energieformen, darunter mechanische, elektrische, magnetische, thermische und innere Energie. Dabei können die verschiedenen Energieformen weder erzeugt noch vernichtet, sondern lediglich ineinander umgewandelt werden – zum Beispiel Bewegungsenergie in Wärme. Die Begriffe ‚Energiegewinnung‘ oder ‚Energieverlust‘ sind somit physikalisch nicht korrekt, werden jedoch oft verwendet und beziehen sich auf die Umwandlung von einer Energieform in eine andere. Da der menschliche Körper zur Erbringung von Arbeit (Muskelkontraktionen) nur eine bestimmte Energieform (ATP) nutzen kann, müssen andere energiehaltige Substanzen (Nahrungsmittel und diverse Zwischenprodukte des Stoffwechsels wie Glykogen und Milchsäure) ständig umgewandelt und nutzbar gemacht werden. Bei der Fortbewegung wiederum wird nicht sämtliche Energie, die für Muskelkontraktionen aufgewendet wird, auch in Leistung umgesetzt – ein kleiner Teil der Energie geht in Form von Wärme verloren. Man spricht auch vom Energiekreislauf (A.d.Ü.).

Während der kürzeren Einheiten dieses Bereichs kommen die meisten Athleten mit einem Minimum an Energiezufuhr aus. Treiben Sie hingegen bis zu vier Stunden mit maximaler Intensität Sport, sollten Sie pro Stunde 200 bis 300 Kalorien gleichmäßig verteilt alle 10 bis 20 Minuten aufnehmen, überwiegend aus flüssigen Quellen. Die minimale Zufuhr ist eine Kohlenhydratkalorie pro Pfund Körpergewicht pro Stunde, das entspricht bei einem Körpergewicht von 70 Kilogramm also 140 Kohlenhydratkalorien pro Stunde.

Wie immer gilt auch hier, auf den Durst zu hören. Das ist jedoch gar nicht so leicht und muss im Training und bei Vorbereitungswettkämpfen geübt werden, weil viele Athleten so auf ihre Leistung fokussiert sind, dass sie ihr Durstgefühl einfach nicht genug beachten. Hier sind Getränke mit einem hohen glykämischen Index und höherem Gehalt an Maltodextrin oder Glukose als an Fruktose vorzuziehen, da auch ein geringer Fruktosegehalt bei vielen Sportlern Magen-Darm-Probleme auslöst. Die meisten im Handel erhältlichen Getränke enthalten zumindest etwas Fruktose. Auch hier sind Ihre eigenen Erfahrungen ausschlaggebend.

Eventuell möchten Sie auch ein koffeinhaltiges Sportgetränk oder Gel zu sich nehmen, denn es hat sich gezeigt, dass Koffein die Aufnahme und Verwertung der in Sportgetränken enthaltenen Glukose verbessert. Die Wirkungsweise dahinter ist noch nicht vollkommen klar, und die Forschungen in diesem Bereich sind begrenzt. In der einzigen Studie zu diesem Thema, die am Universitätskrankenhaus in Maastricht in den Niederlanden durchgeführt wurde, ergab sich jedenfalls kein Unterschied beim Säuregehalt des Magensaftes zwischen Versuchspersonen, die Getränke mit Koffein oder ohne Koffein getrunken hatten. Allerdings sollte auch der Genuss von koffeinhaltigen Getränken im Training und in Testrennen ausprobiert werden, bevor sie in wichtigen Wettkämpfen zum Einsatz kommen.

NAHRUNGS-AUFNAHME BEI VERANSTALTUNGEN VON VIER BIS ZWÖLF STUNDEN DAUER

Bei einer solchen Dauer kommen wir allmählich zu Wettkämpfen, während derer die Gesundheit und das Wohlbefinden des Sportlers nicht immer selbstverständlich sind. Eine Hyponatriämie wie oben beschrieben wird jetzt eine ernste Bedrohung, und die Planung der Nahrungszufuhr ist nicht nur für die Leistung entscheidend.

Wettkämpfe in diesem Bereich sind Marathon- und Ultramarathonläufe, Mittel- und Langdistanztriathlons, Straßenradrennen und Radtouristikfahrten, Skilanglaufveranstaltungen über die Ultradistanz und mehrstündige Ruderregatten.

Im Bereich dieser Dauer ist die Intensität recht gering, und die Anstrengung erreicht bei den meisten Sportarten nur selten oder gar nicht die anaerobe Schwelle. Eine Ausnahme sind Radrennen, bei denen während eines Ausbruchs stark anaerobe Belastungen von zwei

Minuten und länger auftreten. Von dieser Ausnahme abgesehen, wird die Energie während derart lang andauernder Wettkämpfe überwiegend aus Fett bezogen, wobei Kohlenhydrate eine geringere aber trotzdem wichtige Rolle spielen. In der Bewegungswissenschaft gibt es eine Weisheit, die besagt, dass ‚Fett im Feuer der Kohlenhydrate verbrennt‘. In der wirklichen Welt der Ausdauersportler bedeutet dies, dass der Körper allmählich die Fähigkeit verliert, Fett in Energie umzuwandeln, wenn die in den Muskeln als Glykogen gespeicherten Kohlenhydrate zur Neige gehen. Mit anderen Worten ist ein Hungerast bei Veranstaltungen dieser Kategorie sehr wahrscheinlich, wenn man die Kohlenhydratzufuhr auch nur eine kleine Weile vernachlässigt. Hinkt ein Sportler mit seiner Kohlenhydratzufuhr erst einmal weit hinter seiner Verbrauchsrate her, ist ein Wiederaufholen schwierig und kann nur durch eine drastische Verlangsamung des Tempos oder ein Abbrechen des Trainings oder Wettkampfs erreicht werden. Das ist der sogenannte Todesmarsch, den man häufig am Ende solcher Wettkämpfe sieht.

Kohlenhydrate müssen gleich vom Beginn des Trainings oder Wettkampfes an zugeführt werden, um nahe der Verbrauchsrate zu bleiben und somit einsetzende Ermüdung hinauszuzögern und die Kraft zu erhalten. Auch wenn bei Wettkämpfen dieser Dauer das Ziel ist, das verbrauchte Glykogen zu ersetzen, lässt sich dies vermutlich nicht vollständig erreichen. Bei der höchsten Intensität verbraucht der schnellste Sportler etwa 1.000 Kalorien pro Stunde, wovon vielleicht bis zu 60 Prozent aus Kohlenhydraten bzw. dem Glykogen stammen. Es ist unwahrscheinlich, dass andere außer großen und somit schwereren Sportler so viele Kohlenhydrate (also etwa 600 Kalorien pro Stunde) zu sich nehmen können. Tatsächlich brauchen Sie auch nicht alles zu ersetzen, wenn Sie in den letzten 24 Stunden vor dem Training oder Wettkampf ausreichend hochwertige Kohlenhydrate aufgenommen haben. Haben Sie das getan, haben Sie je nach Ihrer Körpergröße etwa 1.500 bis 2.000 Kalorien in Form von Kohlenhydraten in Ihren Muskeln und der Leber gespeichert. Auch Elitesportler – die wahrscheinlich am meisten Kalorien verbrauchen – können bei den längsten dieser Veranstaltungen einen Hungerast vermeiden, indem sie das Energiedefizit (die Differenz zwischen Energieverbrauch und Kalorienaufnahme) unter 100 Kalorien pro Stunde halten. Langsamere Sportler können das Defizit noch niedriger halten, was aber kein besonderes Problem darstellen dürfte, da sie ohnehin weniger Kalorien verbrennen.

Bei vier bis zwölf Stunden langen Veranstaltungen sollten Sie etwa 200 bis 400 Kalorien pro Stunde (überwiegend aus flüssigen Quellen) gleichmäßig alle 10 bis 20 Minuten aufnehmen und dabei das Minimum von 1 Kohlenhydratkalorie pro Pfund Körpergewicht pro Stunde beachten. Am oberen Ende dieser Wettkampfdauer, also bei etwa zehn bis zwölf Stunden, können Sie nach Wunsch auch Energieriegel oder sogar feste Nahrung zu sich nehmen. Feste Nahrungsmittel müssen einen mittleren bis hohen glykämischen Index aufweisen, ballaststoffarm und leicht verdaulich sein.

Manche Sportler sind recht erfolgreich, wenn sie bei einer Dauer von acht Stunden oder länger handelsübliche Nahrungersatzgetränke zu sich nehmen. Falls Sie das ausprobieren

WAS VERURSACHT MUSKELKRÄMPFE?

Wer kennt das nicht: Der Wettkampf läuft gut, bis dann plötzlich aus dem Nichts heraus ein Muskel anfängt zu zucken und ‚dichtmacht‘. Man wird langsamer und hofft, dass es vorübergeht. Es geht auch vorüber, aber sobald man dann wieder einen Gang höher schaltet, kommt es zurück. Der fantastische Wettkampf ist vorbei.

Es gibt kein verwirrenderes Problem für Sportler als Krämpfe. Die Muskeln verhärten zu den denkbar ungünstigsten Zeiten – selten im Training, dafür aber oft bei Wettkämpfen. Es gibt natürlich viele Theorien, von denen die am weitesten verbreitete ist, dass der Muskel sich aufgrund einer Dehydrierung oder eines Ungleichgewichts im Elektrolythaushalt verkrampft. Diese Behauptungen scheinen einen Sinn zu ergeben – zumindest oberflächlich betrachtet. Krämpfe treten am häufigsten in der Sommerhitze auf, wenn das Flüssigkeitsvolumen und der Salzgehalt im Körper durch das Schwitzen am ehesten abnehmen.

Allerdings werden diese Erklärungen nicht ganz von der Forschung getragen. In der Mitte der 80er Jahre beispielsweise wurden 82 männliche Läufer vor und nach einem Marathon auf bestimmte Blutwerte untersucht, von denen man glaubte, sie wären für die Entstehung von Muskelkrämpfen verantwortlich. Fünfzehn der Läufer hatten nach etwa 29 Kilometern Krämpfe. Weder vor noch nach dem Wettkampf unterschieden sich die Blutwerte bei Natrium, Kalium, Hydrogencarbonat, Hämoglobin oder Hämatokrit. Auch beim Blutvolumen gab es keine Unterschiede zwischen den krampfenden und nicht-krampfenden Sportlern, und beim Training der zwei Gruppen gab es ebenfalls keine erheblichen Unterschiede.

Über sehr lange Veranstaltungen – solche, die länger als vier Stunden dauern – ist etwas mehr bekannt. In einigen Studien wurden die Krämpfe mit einer Hyponatriämie oder niedrigen Natriumwerten in Verbindung gebracht, die durch das Trinken großer Flüssigkeitsmengen mit geringem Natriumgehalt hervorgerufen werden und noch verschlimmert werden können, wenn der Sportler den Wettkampf schon mit einem Natriummangel beginnt. Am Tag und am Morgen vor einem langen Wettkampf kann es deshalb sinnvoll sein, dem Körper zusätzlich Salz zuzuführen. Auch das für den Wettkampf gedachte Sportgetränk sollte einen angemessenen Natriumgehalt aufweisen. Bei langen Wettkämpfen kann der Verzehr salziger Speisen nicht nur Krämpfe, sondern auch die lebensbedrohenden Symptome einer Hyponatriämie verhindern.

Selbstverständlich leiden nicht nur Sportler unter Muskelkrämpfen. Auch Arbeiter in Berufen, bei denen ein Muskel ständig beansprucht wird – besonders, wenn er zwei Gelenke miteinander verbindet –, die jedoch bei ihrer Arbeit nicht übermäßig schwitzen, sind empfänglich dafür. Ein gutes Beispiel sind Musiker, die unter Krämpfen in den Händen und Armen leiden.

Wenn also weder eine Dehydrierung noch ein Ungleichgewicht des Elektrolyt-haushalts die Muskelkrämpfe verursachen, woher kommen sie dann? Einige Forscher machen eine schlechte Haltung oder ineffiziente Biomechanik dafür verantwortlich. Ungünstige Bewegungsabläufe können zu einer Beeinträchtigung der Aktivitäten der Golgi-Sehnenorgane führen – in die Sehnen eingebaute ‚Dehnungsmesser‘, die Muskelrisse verhindern sollen. Werden sie aktiviert, bringen diese Organe den bedrohten Muskel dazu, sich zu entspannen, während sie gleichzeitig den Antagonisten – den Muskel, der das Gelenk in die andere Richtung bewegt – dazu stimulieren, sich zu bewegen. Bestimmte Eigenarten in der Mechanik des Körpers können einen Golgi-Apparat durcheinanderbringen und einen Krampf auslösen. Ist das die Ursache Krämpfe durch eine verbesserte Biomechanik und regelmäßiges Dehnen und Kräftigen aller krampfenden Muskeln zusammen mit ihren Antagonisten verhindert werden.

Eine andere Theorie über Muskelkrämpfe ist, dass sie entstehen, wenn bei einem Mangel an sofort verfügbaren Kohlenhydraten Eiweiß für die Energiebereitstellung verbrannt wird. Und tatsächlich gibt es eine Studie, die diese Auffassung stützt: Krämpfe entstanden bei trainierenden Testpersonen mit den höchsten Werten an freigesetztem Ammoniak – ein Anzeichen dafür, dass während des Sports Eiweiß als Energiequelle für die Muskeln genutzt wird. Das deutet darauf hin, dass diesen Sportlern größere Kohlenhydratreserven vor dem Sport und ein effizienteres Wiederauffüllen dieser Speicher während intensiver und langer Betätigung helfen würden.

Wenn Sie bemerken, dass Sie einen Krampf bekommen, gibt es zwei Möglichkeiten: Die erste ist, die Intensität zu verringern und langsamer zu werden – nicht gerade eine beliebte Option bei wichtigen Wettkämpfen. Die zweite ist, die betroffene Muskelgruppe abwechselnd zu dehnen und zu entspannen, während Sie sich gleichzeitig weiter bewegen. Bei bestimmten Muskeln und einigen Sportarten ist das schwierig bis unmöglich, wie beispielsweise beim Laufen.

Allerdings schwören einige Sportler auf eine dritte Möglichkeit: in die Oberlippe kneifen. Wer weiß, vielleicht hilft es auch Ihnen, wenn beim nächsten Mal ein Krampf droht.

möchten, sollten Sie milchbasierte Produkte möglichst meiden. Leider ist die Grundlage der meisten dieser Getränke Kuhmilch. Mit Ausnahme von Ensure.

Ansonsten gelten für das Wiederauffüllen der Kohlenhydratspeicher dieselben Grundsätze wie im vorherigen Abschnitt, einschließlich des möglichen Verzehrs eines koffeinhaltigen Getränks mit zusätzlichem Eiweiß. Wie auch bei den 90 Minuten bis vier Stunden dauernden Veranstaltungen sollten Sie mit dem Eiweiß zusammen vier Mal so viele Kohlenhydrate aufnehmen, um das Einsetzen von Ermüdungserscheinungen des Zentralnervensystems zu vermeiden, die sich durch allgemeines Unwohlsein und Gähnen äußern – auch wenn Sie ausreichend Kohlenhydrate zu sich nehmen und nicht besonders gelangweilt sind. Doch auch hier gilt es, das potenzielle Problem von Übelkeit zu berücksichtigen und im Training und wenig wichtigen Wettkämpfen zu testen, ob Ihr Verdauungssystem eiweißhaltige Sportgetränke verträgt.

Bei Wettkämpfen dieser Dauer gilt die größte Sorge von Elitesportlern der Dehydrierung. Langsamere Sportler sollten diese Katastrophe einfach abwenden können, indem sie auf ihr Durstgefühl vertrauen und genug trinken – allerdings müssen sie darauf achten, eine Hyponatriämie wie oben beschrieben zu vermeiden. Dieser gefürchtete Zustand kann schon durch eine Überversorgung mit Wasser von nur zwei Prozent verursacht werden.

Feste Nahrung aufzunehmen, wird bei den längsten Wettkämpfen in diesem Bereich bisweilen notwendig, wenngleich manche Sportler auch bei bis zu zwölfstündigen Veranstaltungen ihren Energienachschub nur in flüssiger Form bestreiten.

NAHRUNGS-AUFNAHME BEI VERANSTALTUNGEN VON ZWÖLF BIS 18 STUNDEN DAUER

Veranstaltungen mit dieser Dauer beinhalten Triathlons über die Langdistanz, Radmarathons und Brevets sowie Ultramarathons in Sportarten wie Laufen, Mountainbiken, Skilanglauf, Schwimmen und Kajakfahren. Die auf den Sportler einwirkenden Belastungen können extrem sein, wobei Erschöpfung, Feuchtigkeit, Berge, Wind und Strömungen und andere Strapazen allmählich die Leistung verringern. Bei Veranstaltungen dieser Art ist die Nahrungsaufnahme absolut entscheidend.

Auch hier kann wieder vieles aus dem vorherigen Abschnitt übernommen werden, jedoch mit der Einschränkung, dass feste Nahrung jetzt zur Notwendigkeit wird und Ihr Hunger bestimmt, was Sie als Treibstoff zu sich nehmen. Das können zum Beispiel Bananen, Kekse, Marmeladenbrote, Fruchtsäfte und Suppe sein. Der glykämische Index der ausgewählten Lebensmittel sollte sich jedoch im oberen Bereich befinden. Ansonsten kann die Zufuhr von Kohlenhydraten, Eiweiß (besonders verzweigt-kettigen Aminosäuren) und Koffein wie oben beschrieben zusammen mit der Aufnahme von elektrolythaltigen Flüssigkeiten erfolgen.

NAHRUNGS-AUFNAHME BEI VERANSTALTUNGEN MIT EINER DAUER VON ÜBER 18 STUNDEN

Dies sind die wahren ‚Ultra‘-Veranstaltungen in der Welt des Ausdauersports: das Race Across America (RAAM) und Radveranstaltungen wie Paris-Brest-Paris, Triathlons über die doppelte Langdistanz, der Western States 100-Meilen-Lauf und Mehrtages-Radrennen wie beispielsweise die zermürbende Tour de France, die Vuelta a España und der Giro d'Italia. Hierbei kann es sehr schwierig sein, ausreichend Nahrung und Wasser aufzunehmen; bei Veranstaltungen mit täglichen Etappen wie der Tour de France kann die Art der Nahrungszufuhr zwischen den Etappen jedoch oftmals den Unterschied zwischen dem Erreichen der Ziellinie oder dem vorzeitigen Ausscheiden bedeuten.

Je länger die Veranstaltung ist, desto entscheidender ist die Deckung des Kalorienbedarfs mit gleichzeitigem Ausgleich der verbrauchten Nährstoffe. Bei Veranstaltungen ohne Streckenverpflegung muss der Sportler seine Verpflegung selbst mit sich führen oder sie entlang der Strecke erhalten, weshalb eine gute Planung umso entscheidender ist – die bevorzugten Nahrungsmittel müssen leicht und handlich bzw. in jedem Supermarkt erhältlich sein. Planen Sie ein, dass Sie mindestens 6.000 Kalorien täglich aufnehmen sollten – und das ist noch eine vorsichtige Schätzung. Teilnehmer des Race Across America, die im Viererteam mindestens fünf Tage von der West- an die Ostküste quer durch die USA fahren, berichten üblicherweise von 10.000 Kalorien pro Tag.

Je länger die Veranstaltung, desto niedriger ist die Intensität und somit die jeweilige Menge an Kohlenhydraten gegenüber Fett, die als Energiequelle genutzt wird. Während bei Veranstaltungen von weniger als 90 Minuten die Kohlenhydrate etwa 80 Prozent der verbrauchten Kalorien betragen, können es bei Ultra-Veranstaltungen gerade mal 50 Prozent sein. Das bedeutet, dass der Kohlenhydratgehalt Ihrer Energiequellen nicht so hoch sein muss wie bei kürzeren Veranstaltungen. Umgekehrt wird die Eiweißaufnahme umso wichtiger und sollte 5 bis 15 Prozent Ihrer Energiezufuhr betragen. Stimmen Sie also Ihre Nahrungsmittel auf diesen Bedarf ab. Eine zu geringe Eiweißzufuhr kann zu Muskelabbau führen. Und das trägt nicht unbedingt zu einer guten Leistung bei.

Fett wird bei Veranstaltungen dieser Dauer ebenfalls wichtiger. Da Sie sehr viel davon verbrennen werden, können Sie während des Sports durchaus eine gewisse Menge – ein Fünftel bis ein Drittel der zugeführten Energie – Fett zu sich nehmen. Tatsächlich berichten Ultramarathonis oftmals davon, dass sie während der Veranstaltung ein heftiges Verlangen nach fetthaltiger Nahrung verspüren. Fett bereitet während des Sports teils weniger Verdauungsprobleme als Kohlenhydrate, was allerdings nicht bedeutet, dass es auf Ihren Magen überhaupt keine Wirkung hat. Vor der Veranstaltung sollten Sie unbedingt ausprobiert haben, welche Mischung und Energiequellen für Sie am besten sind.

Ziele der Nahrungsaufnahme

Aufgrund der Wichtigkeit der Nahrungsaufnahme bei Veranstaltungen mit einer Dauer von mehr als 18 Stunden lohnt es sich, alle Aspekte der Nährstoffzufuhr sehr detailliert zu betrachten. Sehen wir uns also einmal die Ziele der Nahrungsaufnahme für einen Ultramarathon-Sportler an.

- **Verbrauchte Kohlenhydrate ersetzen.** Auch bei relativ niedriger Geschwindigkeit benötigt man eine beachtliche Menge an Kohlenhydraten, um das Einsetzen von Ermüdungserscheinungen hinauszuzögern und gleichzeitig die Kraft zu erhalten. Kohlenhydrate sollten von Beginn der sportlichen Betätigung an zugeführt werden, wobei überwiegend Nahrungsmittel mit hohem glykämischen Index vorzuziehen sind. Im Allgemeinen ist es am besten, wenn Sie ein Sportgetränk wählen, das einen höheren Gehalt an Maltodextrin oder Glukose als an Fruktose hat.

Gegenüber den in den vorherigen Abschnitten besprochenen Punkten sinkt hier jedoch der Bedarf an Kohlenhydraten im Verhältnis zur Zeit. Sie werden pro Zeiteinheit weniger Energie benötigen und dabei weniger Kohlenhydratkalorien, dafür aber mehr Fettkalorien verbrennen, womit das Wiederauffüllen der Kohlenhydratspeicher nicht ganz so schwierig ist wie bei kürzeren, schnelleren Veranstaltungen.

- **Dehydrierung und Hyponatriämie vermeiden.** Bei Veranstaltungen dieser Dauer ist eine angemessene Flüssigkeitszufuhr entscheidend. Sobald Sie erst einmal stark dehydriert sind, ist es schwierig, das Flüssigkeitsniveau wieder auf den normalen Stand zu bringen. Eine Hyponatriämie ist bei derart langen Veranstaltungen eine Bedrohung für alle Sportler, sogar die schnelleren. Der Trick ist auch hierbei, sich nicht strikt an einen Trinkplan zu halten, sondern auf seinen Durst zu achten. Doch auch dann wird man im Verlauf mehrtägiger Wettkämpfe aufgrund von Flüssigkeitsverlust an Gewicht verlieren. In den Erholungsphasen und an Ruhetagen sollte dann Flüssigkeit nach Belieben aufgefüllt werden.
- **Ermüdung des Zentralnervensystems verhindern.** Ein niedriger Gehalt an verzweigt-kettigen Aminosäuren im Blut kann während dieser langen Veranstaltungen dazu führen, dass Serotonin ins Gehirn gelangt und somit das Zentralnervensystem ‚einschläfert‘, auch wenn die anderen Körpersysteme in Ordnung sind (siehe dazu ‚Was ist Ermüdung?‘ in Kapitel 7).
- **Muskelabbau vermeiden.** Für Sportler bei Ultradistanz-Veranstaltungen, wie beispielsweise der Tour de France, ist es nicht ungewöhnlich, einige Pfund (überwiegend Muskelmasse) zu verlieren. Eine Studie mit Trekkern in den Anden zeigte, dass diejenigen Trekker, die ihre Ernährung 21 Tage lang mit verzweigt-kettigen Aminosäuren ergänzten, an Muskelmasse zunahmen, wohingegen ihre mit Placebos versorgten Kameraden, die sich ansonsten gleich ernährten, Muskulatur abbauten. Ohne eine angemessene Eiweißzufuhr ‚fressen‘ die Körper der Trekker sich also selbst auf. Das er-

klärt auch, warum Sportler nach Ultramarathon-Veranstaltungen so ausgemergelt aussehen. Um den Muskelabbau zu verhindern, ist es für Sportler entscheidend, während des Wettkampfs Kohlenhydrate und Eiweiß aufzunehmen.

- **Hunger vermeiden.** Mit nichts weiter als Sportgetränken und Gels dürften Sie bei 18 Stunden oder mehr ziemlich hungrig werden. Nun werden auch feste Nahrungsmittel notwendig, da diese eine höhere Energiedichte aufweisen als Flüssigkeiten. Dabei kann es gut sein, dass Sie nach mehreren Stunden keine süßen Sachen mehr sehen können und eher ein Verlangen nach Fett haben. Geben Sie Ihren Gelüsten nach, und essen Sie, auf was Sie Appetit haben – betrachten Sie das aber eher als Belohnung und nicht als generelle Hauptenergiequelle. Auch hier gelten die üblichen Warnungen: Achten Sie darauf, dass diese Nahrungsmittel ballaststoffarm sind, und probieren Sie sie vor Wettkämpfen im Training aus.

ERNÄHRUNGSRICHTLINIEN

Die Richtlinien für die Aufnahme von Fett und Eiweiß (überwiegend verzweigtkettige Aminosäuren) bei Wettkämpfen mit einer Dauer von mehr als 18 Stunden bewegen sich eher weg von Kohlenhydraten und mehr in Richtung Fett und Eiweiß. Die stündlich aufgenommenen 200 bis 400 Kalorien sollten wie folgt aufgeteilt werden: 60 bis 70 Prozent Kohlenhydrate, 20 bis 30 Prozent Fett und 10 bis 15 Prozent Eiweiß. Diese Verteilung kann die Leistung und Regenerationsfähigkeit verbessern und gleichzeitig sowohl den Aufbau von Serotonin im Gehirn – und somit Ermüdungen des Zentralnervensystems – als auch ein erhöhtes Anstrengungsempfinden verhindern.

Bei derart langen Wettkämpfe ist meist feste Unterstützung in Form von Verpflegungsstationen geboten oder eine Versorgung durch Begleitpersonal möglich, um den enormen Energiebedarf zu decken. Bei mehrtägigen Etappenrennen muss das Kaloriendefizit in Erholungsphasen und an Ruhetagen ausgeglichen werden. In diesen Phasen, die im großen und ganzen Regenerationsphasen IV und V sind, eignen sich Lebensmittel wie Kartoffeln, Süßkartoffeln, Yams, Gemüse, Putensandwiches, frisches Obst und Suppen zum Auffüllen der verbrauchten Kohlenhydrat-, Fett- und Eiweißreserven.