

## Ernährungsverhalten von Ultraläufern bei einem Mehretappenlauf – Isarrun 2006 Nutritional behaviours of ultra endurance runners – the Isarrun 2006

Knechtle Beat<sup>1</sup>, Knechtle Patrizia<sup>1</sup>, Welzel Ulrich<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gesundheitszentrum St. Gallen, St. Gallen, Schweiz

<sup>2</sup>Isarrun, München, Deutschland

### Zusammenfassung

Knechtle B, Knechtle P, Welzel U. Ernährungsverhalten von Ultraläufern bei einem Mehretappenlauf – Isarrun 2006. *Klinische Sportmedizin/Clinical Sports Medicine-Germany KCS 2006; 7 (1): 12-18*. ZIELSETZUNG: Über die Ernährungsgewohnheiten von Ultraläufern ist wenig bekannt. Wir haben am Isarrun 2006, einem Mehretappenlauf über 338 km in Bayern, Deutschland, das Ernährungsverhalten von Ultraläufern untersucht. METHODE: 17 Ultraläufer, die das Rennen vornehmlich in der ersten Hälfte der Rangliste beendet haben, haben ihre Ernährungsgewohnheiten vor, während und nach dem Rennen protokolliert. RESULTATE: Vor dem Rennen haben die Läufer mehrheitlich keine spezielle Diät befolgt. Während den Etappen haben sie vermehrt kohlenhydratreiche Nahrungsmittel gegessen und als Getränke wurden Wasser und Coca Cola® bevorzugt. Am Abend nach einer Etappe wurden ebenfalls hauptsächlich kohlenhydratreiche Nahrungsmittel sowie Fleisch gegessen, während vor allem Wasser, Apfelschorle und Bier als Getränke getrunken wurden. Vor dem Rennen, während und nach den Etappen wurden verschiedene ergogene Supplemente eingenommen. SCHLUSSFOLGERUNGEN: Die Ultraläufer am Isarrun 2006 hielten keine kohlenhydratreiche Ernährung vor dem Rennen ein, bevorzugten aber während und nach den Etappen kohlenhydratreiche Nahrungsmittel. Reines Wasser war das am häufigsten verwendete Getränk während und nach den Etappen, gefolgt von Apfelschorle, Coca Cola® und Bier. Verschiedene ergogene Supplemente wurden vor, während und nach dem Rennen eingenommen.

**Schlüsselwörter:** Ernährung – ergogene Supplemente – Sportgetränk – Laufen – Extremausdauer

### Abstract

Knechtle B, Knechtle P, Welzel U. Nutritional behaviours of extreme endurance runners – Isarrun 2006. *Klinische Sportmedizin/Clinical Sports Medicine-Germany KCS 2006; 7 (1): 12-18*. OBJECTIVE: Little is known about nutritional habits of ultra endurance athletes. We investigated the nutritional behaviours of ultra runners at the Isarrun 2006, a multistage run over 338 km in Bavaria, Germany. METHODS: Seventeen ultra runners, who finished within the first half of the ranking, completed a questionnaire about nutrition before, during and after the run. RESULTS: Before the race, no special diet was performed. During the stages, carbohydrate-rich products, pure water and Coca Cola® were preferred. In the evening after the stages, carbohydrate-rich products, meat, pure water, Apfelschorle and beer were consumed. Before, during and after the race, several different ergogenic supplements were consumed. CONCLUSIONS: Ultra endurance runners in the Isarrun 2006 did not follow a carbohydrate-rich diet before the race, but ingested carbohydrate-rich nutrition during and after the stages. Water was the preferred beverage during and after the stages before Apfelschorle, Coca Cola® and beer. Several different ergogenic nutrients were consumed before, during and after the race.

**Keywords:** Nutrition – ergogenic supplement – sports drink – running – ultra endurance

## Einleitung

Die richtige Ernährung mit einer genügenden Zufuhr von energiereichen Substraten und Mikronährstoffen ist ausschlaggebend, um im Ausdauer-Leistungssport erfolgreich zu sein. Es liegen etliche Arbeiten zum Ernährungsverhalten von Ausdauerathleten vor, speziell von Strassenradfahrern [12,13,23,31,37], Läufern [19,28,36], Triathleten [11,27] und Schwimmern [2,3]. Aber es gibt wenige Angaben zur Ernährung von Extremausdauerathleten vor sowie während Ultraausdauerveranstaltungen [8,10,21,32]. Wir wollen nun das Ernährungsverhalten von erfolgreichen Ultraläufern an einem Mehretappenlauf – dem Isarrun 2006 in Bayern – untersuchen.

## Athleten und Methode

### Athleten

Alle Teilnehmer des Isarrun 2006 wurden drei Monate vor dem Start des Rennen durch einen separaten elektronischen Newsletter vom Veranstalter angeschrieben und angefragt, ob sie Interesse haben, die Art der Ernährung vor, während und nach dem Lauf zu protokollieren. 60 Läufer (8 Frauen, 52 Männer) waren auf der Startliste, 50 Männer und 7 Frauen standen dann am Start und 49 Läufer (6 Frauen und 43 Männer) beendeten das Rennen erfolgreich. 18 Männer nahmen an unserer Erhebung teil, davon konnten 17 ( $41.7 \pm 6.5$  Jahre,  $73.1 \pm 5.5$  kg,  $177 \pm 4$  cm, BMI  $23.3 \pm 1.8$  kg/m<sup>2</sup>) das Rennen erfolgreich mehrheitlich in der ersten Hälfte der Rangliste beenden. Ein Teilnehmer fiel aufgrund von orthopädischen Problemen aus dem Rennen. Die erfolgreichen Finisher trainierten  $11.6 \pm 6.0$  Stunden pro Woche und konnten im Mittel  $7 \pm 11$  (2 bis 50) erfolgreich beendete Ultrarennen von 24 und mehr Stunden bis zum Start von diesem Rennen aufweisen. Vier Läufer waren Vegetarier und zwei Athleten litten an einer Nahrungsmittelallergie: Ein Läufer war allergisch auf Schweinefleisch, Zucker, Kaffee und Kakao, der andere hatte eine Allergie auf Äpfel und Soja.

### Das Rennen

Vom 15. bis 19. Mai 2006 fand die 3. Austragung des Isarrun statt. 5 Etappen über 338 km von der Mündung bis zur Quelle der Isar (**Tabelle 1**) mussten innerhalb von fünf Tagesetappen ohne Ruhetag bewältigt werden. Das auf 60 Starter limitierte Feld konnte an den Etappenorten in Gaststätten und Hotels übernachten. Jeden Morgen um 07:00 Uhr starteten die Läufer zusammen zu einer Etappe. Wurde die Geschwindigkeit von 9 min/km unterschritten, so fiel der Läufer in die langsamere Gruppe und musste eine Stunde früher starten.

### Verpflegung während dem Anlass

Das Frühstücksbuffet mit Brot, Butter, Margarine, Müesli, Schinken, Eier, Käse, Milch, Kaffee und Fruchtsaft war für alle Läufer gleich. Während den einzelnen Etappen wurde alle 10 km ein Verpflegungsstand offeriert mit den unterschiedlichsten Produkten und Getränken. Am Abend konnten sich alle Läufer am gleichen Buffet verpflegen. Während des ganzen Anlasses war es den Athleten zudem freigestellt, sich auch mit eigener Verpflegung zu versorgen.

### Fragebogen zur Ernährung

Alle Teilnehmer des Laufes bekamen sechs Wochen vor dem Start per e-mail den Fragebogen zum Ernährungsverhalten vor, während und nach dem Lauf zugestellt. Die Athleten wurden aufgefordert, feste Nahrungsmittel, Getränke, ergogene Supplemente, Vitamin- und Mineralstoffpräparate aufzuschreiben. Auf der ersten Seite wurde neben den Personalien nach Trainingsumfang, Wettkampferfahrung im Ultrabereich, speziellen Ernährungsgewohnheiten und Allergien auf Lebensmittel gefragt. Auf der zweiten Seite mussten die Läufer spezielle Diätformen und die Einnahme von Supplementen in den vier Wochen vor dem Start notieren. Anschliessend sollte die Art der Ernährung am Tag vor dem Start, während den einzelnen Etappen sowie am Abend nach einer Etappe protokolliert werden. Neben einer ausführlichen Liste mit den verschiedensten Produkten, die mit einem Kreuz markiert werden konnten, gab es noch genügend Platz, wo die Athleten eigene Bemerkungen zur Ernährung machen konnten. Nach dem Rennen konnten die Teilnehmer ihre Angaben per Fax, als Brief oder als E-Mail zur Auswertung zurückschicken.

### Auswertung

Die erhobenen Daten werden deskriptiv in Tabellenform dargestellt. Es werden Listen mit der Häufigkeit der in den Fragebogen aufgeführten Produkte zusammengestellt.

## Ergebnisse

In den vier Wochen vor dem Lauf (**Tabelle 2**) führten 16/17 (94%) Läufer keine spezielle Diät durch. 2/17 Läufer (12%) konsumierten drei ergogene Supplemente mit Bevorzugung von L-Karnitin (2/2). 9/17 Starter (53%) nahmen sechs Vitaminpräparate ein, wobei ein Multivitamin-Produkt (7/9) und ein Vitamin-C-Präparat (6/9) bevorzugt wurden. Ebenfalls 9/17 Läufer (53%) verwendeten sechs Mineralstoffpräparate, wobei Eisen (8/9) und Magnesium (8/9) am häufigsten angegeben wurden. Am Tag vor dem Start (**Tabelle 3**), gaben 3/17 Läufer (18%) an, ein Carboloadung zu machen. 2/17 Starter (12%) nahmen drei verschiedene ergogene Supplemente ein. 5/17 Läufer (30%) nahmen fünf Vitaminpräparate ein, wobei Vitamin E (3/5) und ein Multivitamin-Produkt (3/5) am häufigsten erwähnt wurden. 6/17 Läufer (35%) konsumierten drei verschiedene Mineralstoffpräparate, wobei Magnesium (6/6) und Eisen (3/6) mehrheitlich angegeben wurden. Während den Etappen nahmen die Läufer insgesamt 28 verschiedene Nahrungsmittel und 11 verschiedene Getränke ein (**Tabelle 4**). Brot (13/17, 77%), Schokolade (13/17, 77%) und Bananen (13/17, 77%) wurden bevorzugt eingenommen vor Äpfeln (11/17, 65%) und Salzstangen (10/17, 59%). Bei den Getränken erwähnten alle Läufer reines Wasser an erster Stelle, gefolgt von Coca Cola® (13/17, 77%), Apfelschorle (11/17, 65%) und einem isotonischen Sportgetränk (11/17, 65%). 2/17 Läufer (12%) nahmen ergogene Supplemente, ein Läufer (6%) ein Multivitamin-Produkt und 3/17 (18%) Starter ein Multimineral-Präparat. Am Abend (**Tabelle 5**), wurden 30 verschiedene feste Nahrungsmittel und 12 verschiedene Getränke aufgeführt.

Tabelle 1: Das Rennen, die Distanzen pro Etappe und das Wetter

Etappe	Start und Ziel	Distanz [km]	Aufstieg [m]	Abstieg [m]	Allgemeine Wetterbedingungen
1	Plattling - Dingolfing	62	280	230	Sonnig, trocken, 22° Celsius
2	Dingolfing – Freising	75	240	145	Bewölkt, Regen, 21° Celsius
3	Freising – Wolfratshausen	73	220	90	Sonnig, trocken, 22° Celsius
4	Wolfratshausen – Fall	61	785	570	Bedeckt, trocken, 22° Celsius
5	Fall - Scharnitz	67	740	580	Sonnig, trocken, 19° Celsius
<b>Total</b>		<b>338</b>	<b>2,265</b>	<b>1,615</b>	

Am Abend nach einer Etappe wurden bevorzugt Teigwaren (12/17, 71%), Reis (11/17, 65%) und Kartoffeln (11/17, 65%) gegessen, aber auch Fleisch (11/17, 65%) wurde häufig erwähnt. Die häufigsten Getränke waren reines Wasser (12/17, 71%), Apfelschorle (9/17, 53%) und Bier (7/17, 41%). 5/17 (29%) Läufer setzten ergogene Supplemente ein, wobei Aminosäurenkonzentrate (3/5) am häufigsten aufgeführt wurden. 7/17 (41%) Starter setzten vier verschiedene Vitaminprodukte ein, wobei Vitamin E (2/7) und Vitamin C (2/7) am häufigsten aufgeführt wurden. Fünf verschiedene Mineralstoffe wurden von 9/17 (53%) Läufern eingesetzt, vor allem Eisen (7/9) und Magnesium (6/9).

Tabelle 2: Diät und Supplementation in den vier Wochen vor dem Wettkampf

<b>Spezielle Diätform</b>	
Carboloading	1 (6%)
Keine spezielle Diät	16 (94%)
<b>Ergogene Supplemente</b>	
L-Karnitin	2 (12%)
BCAA	1 (6%)
Aminosäurenkonzentrat	1 (6%)
Keine Einnahme von ergogenen Supplementen	15 (88%)
<b>Vitaminprodukte</b>	
Multivitamin-Präparat	7 (41%)
Vitamin C	6 (35%)
Vitamin E	3 (18%)
Folsäure	3 (18%)
Vitamin B-Komplex	2 (12%)
Juice Plus®	1 (6%)
Keine Einnahme von Vitaminen	6 (35%)
<b>Mineralstoffe</b>	
Eisen	8 (41%)
Magnesium	8 (41%)
Zink	3 (18%)
Kalzium	2 (12%)
Multimineral-Präparat	1 (6%)
Iod	1 (6%)
Keine Einnahme von Mineralstoffen	6 (35%)

## Diskussion

Unsere Erhebung zeigt erstaunliche Resultate, die sich nicht mit den üblichen Empfehlungen der Sporternährung decken lassen. So haben nur 6% dieser erfolgreichen Ultraläufer in den vier Wochen vor dem Rennen auf eine speziell kohlenhydratreiche Ernährung geachtet. Und auch am Tag vor dem Start führten nur 18% ein Carbo-loading durch. Allerdings wurden während und nach den Etappen kohlenhydratreiche Nahrungsmittel bevorzugt.

Aber auch ganz spezielle Nahrungsmittel wie Pizza, Gummibärchen, Essiggurken, Hotdog und Hamburger wurden unter Belastung gegessen. Am Abend nach einer Etappe wurde neben den Teigwaren Fleisch als zweithäufigstes Nahrungsmittel erwähnt. Allgemein wird empfohlen, dass Ausdauersportler unter und nach Belastung eine Kohlenhydrat-Elektrolyt-Lösung trinken sollten. Diese Läufer verwendeten aber während und nach den Etappen reines Wasser als häufigstes Getränk an.

Tabelle 3: Diät und Supplementation am Tag vor dem Start

<b>Spezielle Diätform</b>	
Carboloading	3 (18%)
Keine spezielle Diät	14 (82%)
<b>Ergogene Supplemente</b>	
L-Karnitin	1 (6%)
BCAA	1 (6%)
Aminosäurenkonzentrat	1 (6%)
Keine Einnahme von ergogenen Supplementen	15 (88%)
<b>Vitaminprodukte</b>	
Multivitamin-Präparat	3 (18%)
Vitamin E	3 (18%)
Vitamin C	2 (12%)
Folsäure	2 (12%)
Vitamin B-Komplex	1 (6%)
Keine Einnahme von Vitaminen	12 (71%)
<b>Mineralstoffe</b>	
Magnesium	6 (35%)
Eisen	3 (18%)
Calcium	2 (12%)
Keine Einnahme von Mineralstoffen	11 (65%)

## Ernährung vor und während Ausdauerbelastungen

Allgemein benötigen Ausdauerathleten verschiedene hochkalorische Nahrungsmittel, um ihre Leistung aufrecht zu erhalten [14]. Diese Ultraläufer hatten ein Mehretappenrennen wie eine "Tour de France" oder eine "Vuelta" zu absolvieren. Von solchen Radrennen liegt Literatur zum Ernährungsverhalten vor [13,31]. Bei Mehretappenrennen sind Frühstück, Mittagessen und Abendessen in Training und Wettkampf wichtiger Bestandteil der Energieaufnahme [13,31,41]. Radprofis nehmen in Training und Wettkampf üblicherweise gehäuft kleine Snacks ein, allerdings sind Frühstück, eine feste Mahlzeit vor dem Start und ein Abendessen die übliche Ernährungsweise [13]. Die hier beschriebenen Ultraläufer verhielten sich nicht anders mit einem geregelten Frühstück, Snacks unter Belastung und einem geregelten Abendessen.

**Table 4: Nahrungsmittel, Getränke und Supplementation während den Etappen**

<b>Feste Nahrungsmittel</b>	
Brot	13 (77%)
Schokolade	13 (77%)
Bananen	13 (77%)
Apfel	11 (65%)
Salzstangen	10 (59%)
Kuchen	9 (53%)
Kohlenhydratgel	8 (47%)
Kartoffeln	6 (35%)
Nudeln	5 (30%)
Reis	5 (30%)
Käse	5 (30%)
Orangen	5 (30%)
Nüsse	5 (30%)
Fleisch	4 (24%)
Biskuits	4 (24%)
Rosinen	4 (24%)
Essiggurken	3 (18%)
Gummibärchen	3 (18%)
Pizza	2 (12%)
Fisch	2 (12%)
Pommes frites	2 (12%)
Energieriegel	1 (6%)
Hot Dog	1 (6%)
Hamburger	1 (6%)
Tomaten	1 (6%)
Trauben	1 (6%)
Aprikosen	1 (6%)
Kiwis	1 (6%)
<b>Getränke</b>	
Wasser	17 (100%)
Coca Cola®	13 (77%)
Isotonische Sportgetränke	11 (65%)
Apfelschorle	11 (65%)
Eistee	6 (35%)
Bier	5 (30%)
Tee	4 (24%)
Suppe	4 (24%)
Kaffee	3 (18%)
Orangensaft	1 (6%)
Sirup	1 (6%)
<b>Ergogene Supplemente</b>	
L-Karnitin	1 (6%)
Aminosäurekonzentrat	1 (6%)
<i>Keine Einnahme von ergogenen Supplementen</i>	15 (88%)
<b>Vitaminprodukte</b>	
Vitamin C mit Zink	1 (6%)
<i>Keine Einnahme von Vitaminen</i>	16 (94%)
<b>Mineralstoffe</b>	
Multimineral-Präparat	3 (18%)
<i>Keine Einnahme von Mineralstoffen</i>	14 (82%)

### Energierreiche Substrate

Die geregelte Einnahme von energiereichen Nahrungsmitteln vor, während und nach Belastung ist essentiell, um während einem Mehretappenrennen die Leistung aufrecht zu erhalten. Der Extremausdauerathlet ist bestrebt, eine genügende Kalorienaufnahme über geeignete Nahrungsmittel im Training zu erzielen und während dem Wettkampf neben der genügenden Energiezufuhr auch genügend Flüssigkeit aufzunehmen [1]. Die Länge einer Ausdauerbelastung scheint für das Ernährungsverhalten von Bedeutung zu sein. So weisen etwa Mittel- und Langstreckenläufer eine deutlich höhere Zufuhr an Makronährstoffen und

Energie auf als Athleten mit einer kürzeren Belastungsdauer [35].

Zudem ist bekannt, dass eine Zunahme des Belastungsumfanges auch zu einer erhöhten Energieaufnahme im Training führt [2]. Aus vielen Arbeiten ist bekannt, dass kohlenhydratreiche Nahrungsmittel vor [4,16,20,30,39], während [1,4,20,30] und nach [20,30,39] einer körperlichen Belastung eingenommen werden sollten, um die Kohlenhydratdepots des Körpers aufzufüllen [1,16,30,39] oder nach Belastung wieder erneut zu füllen [12,20,30]. Erstaunlicherweise haben die hier beschriebenen erfolgreichen Ultraläufer keine ausgeprägt kohlenhydratreiche Ernährung vor dem Rennen praktiziert (Tabelle 2 und 3), aber dann doch während den Etappen (Tabelle 4) und nach den Etappen (Tabelle 5) bevorzugt kohlenhydratreiche Nahrungsmittel bevorzugt. Erstaunlicherweise wurde am Abend oft Fleisch gegessen (Tabelle 5).

Bei der Ernährung während körperlicher Belastung sollte der grösste Anteil der Energie der Ernährung unabhängig von der Sportart aus Kohlenhydraten bestehen [5-7,12,31,37]. Bei sehr langen Ausdauerbelastungen stammen die Kalorien meist aus einfachen Kohlenhydraten, Süßigkeiten und Getränken [14]. Auch die hier beschriebenen Ultraläufer nahmen bevorzugt Kohlenhydrate ein, allerdings mehrheitlich in fester Form wie Brot, Schokolade, Salzstangen, Kuchen, Kartoffeln, Kohlenhydratgels, Reis und verschiedene Früchte (Tabelle 4). Betrachtet man die Art der Ernährung, so haben sich die Läufer mehrheitlich mit einer völlig normalen Ernährung verpflegt, ohne Nahrungskonzentrate. Dies ist in Einklang mit den Angaben der Literatur. Die Zusammenstellung der Makronährstoffe in der Ernährung von Wettkampfsportlern unterscheidet sich nicht von der Ernährung von gleich schweren, inaktiven Menschen [17].

### Flüssigkeitszufuhr

Üblicherweise wird den Ausdauersportlern geraten, eine Kohlenhydrat-Elektrolyt-Lösung während und nach Belastung zu trinken [31]. Ganz im Gegensatz dazu haben unsere Ultraläufer während (Tabelle 4) und nach Etappen (Tabelle 5) am meisten reines Wasser getrunken. Während den Etappen haben alle Läufer reines Wasser getrunken, während nur 11/17 (65%) Starter ein sog. isotonisches Sportgetränk verwendeten. Ebenso haben die Läufer am Abend ausschliesslich Wasser getrunken, nur 2/17 (11%) setzten ein isotonisches Sportgetränk ein. Wasser wird nicht nur von diesen Ultraläufern bevorzugt konsumiert, sondern auch von anderen Athleten. So trinken etwa kenianische Läufer vornehmlich reines Wasser [28] neben Ultra-Radfahrern [14]. Neben Wasser wurden Coca Cola®, Apfelschorle und Bier während (Tabelle 4) und nach Etappen (Tabelle 5) bevorzugt getrunken. Coca Cola® ist ein weltweit bekanntes Getränk und Apfelschorle ein typisch deutsches Getränk. 5/17 (30%) Läufer tranken während einer Etappe Bier, und 7/17 (41%) am Abend. Bier wird im Gegensatz zum Coca Cola® mit Koffein [38] nicht als leistungssteigerndes Getränk angesehen. Grundsätzlich wird Athleten geraten, während Training und Wettkampf auf Alkohol zu verzichten [9]. Im Gegensatz zu anderen ergogenen Getränken kann die Einnahme von

Alkohol während dem Sport die Leistung einschränken und gar einen negativen Einfluss auf die Leistung haben [38]. Wir gehen davon aus, dass deutsche Ultraläufer gewöhnt sind, bei strenger körperlicher Arbeit ein Bier zu trinken und so auch unter Wettkampfbedingungen nicht auf ihre täglichen Gewohnheiten verzichten.

**Tabelle 5: Nahrungsmittel, Getränke und Supplementation nach den Etappen**

<b>Feste Nahrungsmittel</b>	
Nudeln	12 (71%)
Fleisch (ohne nähere Bezeichnung)	11 (65%)
Reis	11 (65%)
Kartoffeln	11 (65%)
Schokolade	8 (47%)
Bananen	8 (47%)
Äpfel	7 (41%)
Käse	7 (41%)
Brot	6 (35%)
Fisch	4 (24%)
Nüsse	4 (24%)
Tomaten	4 (24%)
Pizza	4 (24%)
Pommes frites	3 (18%)
Orangen	3 (18%)
Essiggurken	2 (12%)
Salzstangen	2 (12%)
Salat	2 (12%)
Rosinen	2 (12%)
Trauben	2 (12%)
Gurken	1 (6%)
Gemüse (ohne nähere Bezeichnung)	1 (6%)
Hamburger	1 (6%)
Gummibärchen	1 (6%)
Gesalzene Erdnüsse	1 (6%)
Kartoffelchips	1 (6%)
Reiswaffeln	1 (6%)
Datteln	1 (6%)
Ananas	1 (6%)
Aprikose	1 (6%)
<b>Getränke</b>	
Wasser	12 (71%)
Apfelschorle	9 (53%)
Bier	7 (41%)
Coca Cola®	6 (35%)
Tee	5 (30%)
Isotonisches Sportgetränk	2 (12%)
Suppe	2 (12%)
Kaffee	2 (12%)
Proteindrink mit Wasser	1 (6%)
Grüntee	1 (6%)
Eistee	1 (6%)
Trinkyoghurt	1 (6%)
<b>Ergogene Supplemente</b>	
Aminosäurekonzentrat	3 (18%)
L-Karnitin	1 (6%)
BCAA	1 (6%)
<i>Keine Einnahme von ergogenen Supplementen</i>	12 (71%)
<b>Vitaminprodukte</b>	
Vitamin E	2 (12%)
Vitamin C	2 (12%)
Multivitamin-Präparat	1 (6%)
Folsäure	1 (6%)
<i>Keine Einnahme von Vitaminen</i>	10 (59%)
<b>Mineralstoffe</b>	
Eisen	7 (41%)
Magnesium	6 (35%)
Multimineral-Präparat	3 (18%)
Kalzium	3 (18%)
Zink	1 (6%)
<i>Keine Einnahme von Mineralstoffen</i>	8 (47%)

### Gebrauch von ergogenen Supplementen, Vitaminen und Mineralstoffen

In den vier Wochen vor dem Start (Tabelle 2), am Tag vor dem Start (Tabelle 3), während (Tabelle 4) und nach den Etappen (Tabelle 5) haben die Läufer mehrere und verschiedene Supplemente eingesetzt. Ausdauersportler wenden oft solche Supplemente an mit der Idee der Leistungsverbesserung [38]. Der Einsatz von Supplementen ist bei Athleten weit verbreitet [18,24]. Rund 75% der weiblichen Athleten und 55% der männlichen Sportler verwenden Supplemente [26]. Je nach Studie nehmen 6% bis 100% der untersuchten Athleten Supplemente ein [25,26,29,33,34,40]. Bei unseren Ultraläufern lagen die Prozentsätze zwischen 6% und 65% (Tabellen 2 bis 5). Die Athleten haben vor dem Rennen mehrheitlich L-Karnitin, Multivitamin-Produkte, Vitamin C, Vitamin E, Eisen und Magnesium eingesetzt (Tabellen 2 und 3). Während und nach den Etappen wurden Aminosäurekonzentrate, Vitamin C, Vitamin E, Eisen und Magnesium hauptsächlich verwendet (Tabelle 4 und 5). Dies unterscheidet sich nicht von den Angaben der Literatur, wo Athleten in gewissen Fällen bis drei Supplemente verwenden [18,25,26]. Am häufigsten werden Kombinationspräparate eingesetzt [15,26], gefolgt von Mineralstoffen, Vitamin C, Zink, Vitamin E, Vitamin B-Komplex, Niacin, Folsäure, Kreatin, Aminosäurekonzentraten, Kalzium und Vitamin A [18,25,33,34].

### Der Einsatz von ergogenen Supplementen

Der prozentuale Einsatz von ergogenen Supplementen war bei diesen Ultraläufern eher gering (Tabellen 2-5). Bevorzugt wurden L-Karnitin, BCAA und Aminosäurekonzentrate verwendet. Zwei Athleten (12%) setzten L-Karnitin vor dem Wettkampf ein, ein Athlet (6%) verwendete L-Karnitin während und nach dem Lauf. BCAA setzte 1 Läufer (6%) vor sowie ein Läufer (6%) nach dem Rennen ein. Ein Aminosäurekonzentrat verwendete ein Athlet (6%) vor und ein Athlet (6%) während dem Lauf, drei Läufer (18%) verwendeten diese Substanzen nach dem Wettkampf. Allgemein ist der Einsatz von ergogenen Supplementen in Eliteathleten viel höher. Präparate dieser Art werden vor und nach dem Training in grösseren Mengen mit der Idee der Leistungsverbesserung eingesetzt [11] und viele Substanzen dieser Art wurden auf deren Leistungsverbesserung hin untersucht. Aber nur mit ganz wenigen Ausnahmen vermögen ergogene Supplemente die Leistungsfähigkeit deutlich zu verbessern [38]. Es gibt keinen Beweis, dass Spezialprodukte die Leistung von Spitzensportlern, die sich ausgewogen ernähren, verbessern [9]. Erstaunlicherweise haben aber doch 6% der Läufer während (Tabelle 4) und 18% der Läufer nach den Etappen (Tabelle 5) Aminosäurekonzentrate eingesetzt. Zusammen mit dem hohen Fleischkonsum am Abend (Tabelle 5) scheint es, dass diese Athleten ein Bedürfnis für eine eiweissreiche Ernährung entwickelt haben.

### Der Einsatz von Vitamin- und Mineralstoffpräparaten

Die Einnahme von Vitamin- und Mineralstoffpräparaten war bei diesen Ultraläufern gering im Gegensatz zu den Angaben der Literatur.

Die Läufer bevorzugten vor (Tabelle 2 und 3) und nach dem Rennen (Tabelle 5) Multivitamin-Präparate, Vitamin C, Vitamin E, Eisen und Magnesium. Während den Etappen setzte ein Läufer Vitamin C mit Zink und drei Läufer verwendeten ein Multimineral-Produkt (Tabelle 4). Allgemein sind Sportler sehr beschäftigt mit der Einnahme von Vitaminen und Mineralstoffen. Einerseits werden solche Produkte zur Leistungsverbesserung verwendet, andererseits soll einem möglichen Mangel vorgebeugt werden. In der Studie von Singh *et al.* haben 12 von 17 Ultraläufern – also 70% – ein Vitamin- oder Mineralprodukt eingesetzt [32]. Bei den hier beschriebenen Athleten haben 53% ein Vitamin- oder Mineralprodukt in den vier Wochen vor dem Lauf eingesetzt. Die am häufigsten verwendeten Produkte sind Vitamin C, Vitamin-B-Komplex und Eisen [15]. Der Einsatz von Vitaminen und Mineralstoffpräparaten wird im Sport kontrovers diskutiert. Man weiss, dass bei Athleten mit einer genügenden Energiezufuhr die Leistungsfähigkeit durch die zusätzliche Einnahme von solchen Produkten nicht verbessert wird [22].

## Schlussfolgerungen

Erfolgreiche Finisher am Isarrun 2006 haben vor dem Lauf nicht auf eine kohlenhydratreiche Ernährung geachtet, dennoch während und nach den Etappen kohlenhydratreiche Nahrungsmittel bevorzugt. Reines Wasser war das bevorzugte Getränk während und nach den Etappen, gefolgt von Apfelschorle, Coca Cola® und Bier. Verschiedene ergogene Supplemente wie L-Karnitin, Aminosäuren, Multivitamin-Präparate, Vitamin C, Vitamin E, Eisen und Magnesium wurden vor dem Lauf sowie während und nach den Etappen eingesetzt. Wir sehen keine spezielle Systematik in der Einnahme dieser Präparate.

## Literatur

- Applegate, E.A. Nutritional considerations for ultraendurance performance. *Int. J. Sport Nutr.* 1:118-126, 1991.
- Barr, S.I., D.L. Costill. Effect of increased training volume on nutrient intake of male collegiate swimmers. *Int. J. Sports Med.* 13:47-51, 1992.
- Berning, J.R., J.P. Troup, P.J. Van Handel, J. Daniels, N. Daniels. The nutritional habits of young adolescent swimmers. *Int. J. Sport Nutr.* 1:240-248, 1991.
- Brown, R.C. Nutrition for optimal performance during exercise: carbohydrate and fat. *Curr. Sports Med. Rep.* 1:222-229, 2002.
- Burke, L.M., R.A. Gollan, R.S. Read. Dietary intakes and food use of groups of elite Australian male athletes. *Int. J. Sport Nutr.* 1:378-394, 1991.
- Burke, L.M. Nutritional practices of male and female endurance cyclists. *Sports Med.* 31:521-532, 2001.
- Burke, L.M., G. Slater, E.M. Broad, J. Haukka, S. Modulon, W.G. Hopkins WG. Eating patterns and meal frequency of elite Australian athletes. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 13:521-538, 2003.
- Eden, B.D., P.J. Abernethy. Nutritional intake during an ultraendurance running race. *Int. J. Sport Nutr.* 4:166-174, 1994.
- Economos, C.D., S.S. Bortz, M.E. Nelson. Nutritional practices of elite athletes. Practical recommendations. *Sports Med.* 16:381-399, 1993.
- Eisinger, M., M. Platz, K. Jung, C. Leitzmann. Nutrient intake of endurance runners with ovo-lacto-vegetarian diet and regular western diet. *Z. Ernahrungswiss.* 33:217-229, 1994.
- Frentsos, J.A., J.T. Baer. Increased energy and nutrient intake during training and competition improves elite triathlete's endurance performance. *Int. J. Sport Nutr.* 7:61-71, 1997.
- Garcia-Roves, P.M., N. Terrados, S.F. Fernandez, A.M. Patterson. Macronutrients intake of top level cyclists during continuous competition – change in the feeding pattern. *Int. J. Sports Med.* 19:61-67, 1998.
- Garcia-Roves, P.M., N. Terrados, S.F. Fernandez, A.M. Patterson. Comparison of dietary intake and eating behaviour of professional road cyclists during training and competition. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 10:82-98, 2000.

Eine genügende Energieaufnahme ist unerlässlich, um die geforderten täglichen Mindestmengen an Vitaminen und Mineralstoffen zu erreichen. Erwiesenermassen werden die geforderten Mindestmengen an Mikronährstoffen bei einer genügenden Energieaufnahme erreicht [6,14]. Ebenso zeigt sich, dass eine ungenügende Energiezufuhr zu einer ungenügenden Zufuhr an Kohlenhydraten und gewissen Mikronährstoffen führt [9,27]. Es wird empfohlen, dass Athleten mit einer zu geringen Kalorienzufuhr Nahrungsmittel mit einem hohen Gehalt an Eisen, Kalzium, Magnesium, Zink und Vitamin B<sub>12</sub> einnehmen sollten [9]. Bei unseren Athleten sehen wir kein bestimmtes Schema bei der Einnahme von Vitamin- und Mineralstoffpräparaten. Wir gehen davon aus, dass die Läufer diese Produkte aus „Sicherheitsgründen“ genommen haben, um einem allfälligen Mangel an Vitaminen und Mineralstoffen während dem langen Rennen vorzubeugen.

Aminosäurekonzentrate wurden erstaunlicherweise während und nach Belastung verwendet. In Zusammenhang mit dem hohen Fleischkonsum am Abend nach den Etappen gehen wir davon aus, dass die Läufer möglicherweise ein spezielles Bedürfnis für eiweissreiche Nahrung entwickelt haben. Die üblicherweise im Sport empfohlenen isotonischen Sportgetränke scheinen bei Ultraläufern nicht beliebt zu sein, denn sie werden während und nach Belastung nicht bevorzugt eingesetzt im Gegensatz zu reinem Wasser und anderen Getränken.

14. Gabel, K.A., A. Aldous, C. Edgington. Dietary intake of two elite male cyclists during 10-day, 2.050-mile ride. *Int. J. Sport Nutr.* 5:56-61, 1995.
15. Greandjean, A.C. Vitamins, diet, and the athlete. *Clin. Sports Med.* 2:105-114, 1983.
16. Hargreaves, M., J.A. Hawley, A. Jeukendrup. Pre-exercise carbohydrate and fat ingestion: effects on metabolism and performance. *J. Sports Sci.* 22:31-38, 2004.
17. Hawley, J.A., S.C. Dennis, F.H. Lindsay, T.D. Noakes. Nutritional practices of athletes: are they sub-optimal. *J. Sports Sci.* 10:S75-S81, 1995.
18. Huang, S.H., K. Johnson, A.L. Pipe. The use of dietary supplements and medications by Canadian athletes at the Atlanta and Sydney Olympic Games. *Clin. J. Sport Med.* 16:27-33 2006.
19. Kruseman, M., S. Bucher, M. Bovard, B. Kayser, P.A. Bovier. Nutrient intake and performance during a mountain marathon: an observational study. *Eur. J. Appl. Physiol.* 94:151-157, 2005.
20. Lambert, E.V., J.H. Goedecke. The role of dietary macronutrients in optimizing endurance performance. *Curr. Sports Med. Rep.* 2:194-201, 2003.
21. Lindeman, A.K. Nutrient intake of an ultraendurance cyclist. *Int. J. Sport Nutr.* 1:79-85, 1991.
22. Lukaski, H.C. Vitamin and mineral status: effects on physical performance. *Nutrition* 20:632-644, 2004.
23. Martin, M.K., D.T. Martin, G.R. Collier, L.M. Burke. Voluntary food intake by elite female cyclists during training and racing: influence of daily energy expenditure and body composition. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 12:249-267, 2002.
24. Maughan, R.J., D.S. King, T. Lea. Dietary supplements. *J. Sports Sci.* 22:95-113, 2004.
25. Nieman, D.C., J.R. Gates, J.V. Butler, L.M. Pollett, S.J. Dietrich, R.D. Lutz. Supplementation patterns in marathon runners. *J. Am. Diet. Assoc.* 89:1615-1619, 1989.
26. Nieper, A. Nutritional supplement practices in UK junior national track and field athletes. *Br. J. Sports Med.* 39:645-649, 2005.
27. Nogueira, J.A., T.H. Da Costa. Nutrient intake and eating habits of triathletes on a Brazilian diet. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 14:684-697, 2004.
28. Onywera, V.O., F.K. Kiplamai, M.K. Boit, Y.P. Pitsiladis. Food and macronutrient intake of elite Kenyan distance runners. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 14:709-719, 2004.
29. Peters, E.M., J.M. Goetzsche. Dietary practices of South African ultradistance runners. *Int. J. Sport Nutr.* 7:80-103, 1997.
30. Peters, E.M. Nutritional aspects in ultraendurance exercise. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care* 6:427-434, 2003.
31. Saris, W.H., M.A. Van Erp-Baart, F. Brouns, K.R. Westerterp, F. Ten Hoor F. Study on food intake and energy expenditure during extreme sustained exercise: the Tour de France. *Int. J. Sports Med.* 10:S26-S31, 1989.
32. Singh, A., P. Evans, K.L. Gallagher, P.A. Deuster. Dietary intakes and biochemical profiles of nutritional status of ultramarathoners. *Med. Sci. Sports Exerc.* 25:328-334, 1993.
33. Sobal, J., L.F. Marquart. Vitamin/mineral supplement use among athletes: a review of the literature. *Int. J. Sport Nutr.* 4:320-334, 1994.
34. Sundgot-Borgen, J., B. Berglund, M.K. Torstveit. Nutritional supplements in Norwegian elite athletes — impact of international ranking and advisors. *Scand. J. Med. Sci. Sports* 13:138-144, 2003.
35. Sugiura, K., I. Suzuki, and K. Kobayashi. Nutritional intake of elite Japanese track-and-field athletes. *Int J Sport Nutr* 9:202-212, 1999.
36. Tanaka, J.A., H. Tanaka, W. Landis. An assessment of carbohydrate intake in collegiate distance runners. *Int. J. Sport Nutr.* 5:206-214, 1995.
37. Vogt, S., L. Heinrich, Y.O. Schumacher, M. Grosshauser, A. Blum, D. König, A. Berg, A. Schmid. Energy intake and energy expenditure of elite cyclists during preseason training. *Int. J. Sports Med.* 26:701-706, 2005.
38. Williams, M.H. Ergogenic and ergolytic substances. *Med. Sci. Sports Exerc.* 24:S344-S348, 1992.
39. Williams, C. Macronutrients and performance. *J. Sports Sci.* 13:S1-S10, 1995.
40. Worme, J.D., T.J. Doubt, A. Singh, C.J. Ryan, F.M. Moses, P.A. Deuster. Dietary patterns, gastrointestinal complaints, and nutrition knowledge of recreational triathletes. *Am. J. Clin. Nutr.* 51:690-697, 1990.
41. Ziegler, P.J., S.S. Jonnalagadda, J.A. Nelson, C. Lawrence, B. Baciak. Contribution of meals and snacks to nutrient intake of male and female elite figure skaters during peak competitive season. *J. Am. Coll. Nutr.* 21:114-119, 2002.

**Korrespondenzadresse:**

Dr. med. Beat Knechtle  
 Facharzt FMH für Allgemeinmedizin  
 Gesundheitszentrum St. Gallen  
 Vadianstrasse 26  
 CH-9001 St. Gallen  
 Telefon +41 (0) 71 226 82 82  
 Telefax +41 (0) 71 226 82 72  
 e-mail: beat.knechtle@ecr.ch