

# Marathon – so trainieren Sie für die 42,192 km!

## Auf einen Blick:

- Wie sehen die Bausteine für ein Marathontraining aus?
- Trainieren Sie je nach Ihren Voraussetzungen - intensiv oder lang und locker
- Trainingstipps, mit denen Sie die 42,195 km in neuer Bestzeit schaffen

Nachdem die moderne Technik unser Leben enorm vereinfacht hat, sind echte Abenteuer selten geworden. Gerade zwischen Arbeitsalltag und Familie suchen Frauen und Männer nach Abwechslung und Spaß. Herausforderungen finden wir dabei vor allem in den unzähligen Sportarten. Gerade die langen Ausdauerwettkämpfe wie Triathlon und Marathon sind begehrte Veranstaltungen, um sich selbst, aber auch der Familie und den Freunden die eigene Leistungsfähigkeit beweisen zu können. So erfreuen sich die verschiedenen Marathonveranstaltungen in Deutschland weiterhin zunehmender Beliebtheit – das zeigen die steigenden Starterzahlen. Doch die wenigsten Teilnehmer haben sich systematisch auf den Wettkampf vorbereitet, wenn Sie am Start stehen.<sup>(1)</sup> **Dennis Sandig** wird Ihnen dabei helfen die 42,195 km optimal vorbereitet durchzustehen. So schonen Sie Ihren Bewegungsapparat, und vielleicht springt dabei sogar eine neue Bestzeit heraus.

Der Marathon fasziniert die Menschen, und auch viele Neueinsteiger nehmen sich diese Wettbewerbe in den großen Städten zum Ziel. Allerdings kann die Teilnahme auch zu einer echten Herausforderung werden. Das liegt vor allem daran, dass ein regelmäßiges Training im großen Umfang unumgänglich ist. Vor allem, wenn man Verletzungen und Überlastungen vermeiden möchte, sollte das Training zielgerichtet gesteigert und dem eigenen Belastungsvermögen angepasst werden. Einsteigern empfehle ich, bis zum 1. Start lieber etwas zu warten und nicht zu früh an einem Marathon teilzunehmen. Mindestens 15–24 Monate müssen Sie regelmäßig trainieren, bevor Sie Ihren 1. Marathonstart anpeilen. Oftmals versuchen Anfänger schon nach kürzerer Zeit, die Marathondistanz zu schaffen. Allerdings besteht dann die Gefahr gesundheitlicher Schäden, was daran liegt, dass der Bewegungsapparat durch das Laufen auf Asphalt sehr hohen Belastungen ausgesetzt ist.<sup>(1)</sup> Verletzungen des Bewegungsapparats wie Ermüdungsbrüche, aber auch entzündliche Vorgänge könnten Ihnen dann für eine sehr lange Zeit den Spaß am Laufen vermiesen.<sup>(2)</sup> Für Sie als Sportler kann sich das lange Training jedoch lohnen. Studien zeigen, dass sich die Marathonendzeiten von Sportlern im Alter von 20–55 Jahren nicht voneinander unterscheiden.<sup>(3)</sup> Das bedeutet, dass junge wie alte Läufer gute bis sehr gute Zeiten – oder eben auch weniger gute Zeiten laufen. Das Alter entscheidet also nicht über die Endzeiten und somit auch nicht über die Leistungsfähigkeit! Diese Ergebnisse unterstützen die These, dass ein regelmäßiges Lauftraining mit dem Ziel, an Marathonveranstaltungen teilzunehmen, die Leistungsfähigkeit in jedem Alter beeinflussen kann. Das

## Fachsprache – leicht gemacht

**VO<sub>2</sub>max** – bezeichnet die maximale Sauerstoffaufnahme – sie gilt als Bruttokriterium der Ausdauerleistungsfähigkeit

**Laktat** – ist ein Stoffwechselzwischenprodukt, das beim anaeroben Stoffwechsel anfällt. Steigt es zu stark an, muss eine Belastung abgebrochen werden

**Mitochondrien** – darin werden aus Kohlenhydraten und Fetten wieder energiereiche Phosphate (ATP) hergestellt. Sie sind die Kraftwerke der Muskulatur

**Aerobe Stoffwechsellage** – Energiebereitstellung mit Sauerstoff aus Kohlenhydraten und Fetten

**Anaerobe Stoffwechsellage** – Energiebereitstellung ohne Sauerstoff aus Kohlenhydraten

Laufen scheint uns also wirklich jung halten zu können. Selbst bei kritischer Betrachtung der Studie lassen sich aus den Studienergebnissen positive Wirkungen vom Langstreckenlaufen auf das Alter herauslesen.<sup>(3)</sup>

## Mit welchen Belastungen müssen Sie rechnen?

Gerade das Marathonlaufen wird von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst. Die meisten davon sind physiologischer Art und somit durch das Training beeinflussbar.<sup>(4)</sup> So ist die Ökonomie des Fettstoffwechsels ein wichtiger Bestandteil der Leistungsvoraussetzungen. Eine weitere wichtige Größe in der Ausdauerleistungsfähigkeit, bezogen auf das Marathonlaufen, ist die maximale Sauerstoffaufnahme (VO<sub>2</sub>max). Allerdings ist diese nur bedingt durch das Training zu beeinflussen, da genetische Faktoren einen großen Einfluss auf die VO<sub>2</sub>max haben. Egal, ob Sie Anfänger oder Profi sind, Sie sollten bei der Planung in erster Linie darauf achten, dass Sie Ihr Training an Ihrem aktuellen Leistungsstand orientieren, um Überlastungen zu vermeiden. Auch die Zielbelastung muss bei der Trainingssteuerung berücksichtigt werden. Dazu müssen Sie sich die Belastungsstruktur des Laufs ansehen, an dem Sie gerne teilnehmen möchten. Je nach ihrer jeweiligen Dauer sind die Wettkämpfe in unterschiedliche Ausdauerkategorien eingeteilt. Sie unterscheiden sich in der Stoffwechsellage, die den Schwerpunkt bei der Energiebereitstellung bildet.

**Tabelle 1: Unterteilung der Langzeitausdauer je nach Wettkampflänge**

Bezeichnung	Beispiel	Dauer (Minuten)
Langzeitausdauer I	5000 m 1000 m	10–40
Langzeitausdauer II	Halbmarathon 25 km Gehen	40–90
Langzeitausdauer III	Marathon 50 km Gehen	90–6 Stunden

Grundsätzlich sind die Laufgeschwindigkeiten während eines Marathons eher gleichmäßig und ohne große Tempowechsel. Bei den Spitzenathleten kann es hingegen schon eher mal zu taktischen Tempoverschärfungen kommen. Die Laktatkonzentration liegt bei Langstreckenläufen dabei in der Regel um 2–3 mmol/l. Die Energiebereitstellung läuft also primär über aerobe Stoffwechselwege ab. Dem Fettstoffwechsel kommt so eine große Bedeutung zu. Die Laufbelastung liegt in einem Bereich von ca. 80–90 % der VO<sub>2</sub>max.<sup>(5)</sup>

## Steigern Sie die aerobe Energiebereitstellung

Wer sein Marathontraining gezielt planen will, sollte sich auch mit der Energiebereitstellung auseinandersetzen, und zwar deshalb, weil hierbei die größten Einflüsse auf das Training und die Leistungsfähigkeit erkennbar werden. Erst das Ver-

ständnis von den durchaus komplexen Vorgängen macht es möglich, Anpassungen zu verstehen und das Training zu planen.

Grundsätzlich können wir Energie allein aus dem energiereichen Adenosin**tr**iphosphat (ATP – tri = 3) herstellen. Dabei wird ein Phosphatteilchen abgespalten, und es entsteht das Adenosin**d**iphosphat (ADP – di = 2). Alle energieliefernden Prozesse haben dasselbe Ziel: Sie stellen aus ADP und Phosphaten wieder ATP her.

Der menschliche Körper kann diese Energie unter Ausschluss oder unter Beteiligung von Sauerstoff

„Vergleichbar mit der Belastung des Trainings sind am ehesten Feldstufentests.“

### Der aerobe Kohlenhydratstoffwechsel

Der ökonomischste, gleichzeitig aber auch langsamste Weg, um Energie zu erzeugen, ist die aerobe Verbrennung von Glukose und Sauerstoff (O<sub>2</sub>) zu Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Man nennt diesen Prozess die oxidative Phosphorylierung. Beim Marathonlaufen spielt diese Art der Energiebereitstellung die größte Rolle, da so über lange Zeiträume hinweg Energie erzeugt werden kann. Der wichtigste aerobe Brennstoff ist die Glukose – ein einfaches Kohlenhydrat. Sie ist das Endprodukt aus Spaltprozessen der komplexen Kohlenhydrate. Stark vereinfacht läuft der energieliefernde Prozess wie folgt ab: Die Glukose wird unter Zugabe von Sauerstoff in Wasser und Kohlendioxid gespalten. Dabei entsteht der wirkliche Energieträger des Körpers, das ATP, das somit als Muskeltreibstoff weiter zur Verfügung steht. Diese Reaktionen laufen innerhalb der Muskelfasern ab. Hier sind kleine „Kraftwerke“ – die Mitochondrien – die Kessel, in denen Glukose einem Brennstoff gleich verheizt wird.

wiederherstellen. Der aerobe Energiestoffwechsel arbeitet dabei ökonomischer als der anaerobe. Leistungen können so länger aufrechterhalten werden. Allerdings kann so im Ergebnis nur ein kleiner Energiedurchsatz bei geringen Intensitäten gewährleistet werden. Steigt die Beanspruchung, müssen zunehmend anaerobe Stoffwechselwege benutzt werden. Ein Grund dafür ist der, dass mehr Energie bereitgestellt werden kann. Nur so kann die muskuläre Bewegung weiter fortgeführt werden. Allerdings nimmt bei der anaeroben Energiebereitstellung auch die Ermüdung sehr stark zu, da vermehrt Laktat und andere Stoffwechselzwischenprodukte wie Ammoniak angehäuft werden.

Auch der pH-Wert des Blutes steigt. Da immer wieder auch kurzzeitige Bewegungen mit plötzlich ansteigendem Energiebedarf vorkommen, sind auch in Ruhe Laktatwerte von 0,8–1,5 mmol/l im Blut normal! Auch bei der anaeroben Energiebereitstellung ist eigentlich genug Sauerstoff vorhanden, um aerob arbeiten zu können. Allerdings kann anaerob mehr Energie pro Zeiteinheit erzeugt werden. Das Ziel des Grundlagenausdauertrainings ist es, auf möglichst allen Belastungsstufen den Prozentsatz der Energie, die aus dem aeroben Fettstoffwechsel gewonnen wird, zu erhöhen. Bei der Trainingsplanung ist es wichtig, dass Sie einige dieser Grundlagen kennen, denn nur so können Sie sich den Trainingsprozess aus physiologischer Sicht erklären und sich klare Ziele setzen.

### Ein Ist – Soll Vergleich macht Sinn

Bevor Sie Ihre Trainingsinhalte zusammenstellen, ist es wichtig, erst einmal den augenblicklichen Ist-Zustand Ihres Körpers zu ermitteln. Das Training kann dann – ausgehend von der aktuellen Leistungsfähigkeit – aufgebaut werden. Das gilt für Freizeitsportler ebenso wie für Profis. Dazu kommt, dass Sie die eigenen Herzfrequenzbereiche zum Training ermitteln sollten. Faustformeln helfen eher nicht dabei, die wirklichen Trainingsbereiche zu erfassen. Wenn Sie Ihre Trainingsbereiche exakt bestimmen wollen, sind verschiedene leistungsdiagnostische Verfahren nützlich. Dabei laufen Sie auf einer Laufbahn mehrere Runden mit jeweils ansteigender Geschwindigkeit. Am Ende jedes Abschnitts wird Ihnen etwas Blut aus dem Ohrfläppchen entnommen. In der Auswertung lassen sich so jeder Geschwindigkeit bestimmte Werte für die Beanspruchung zuordnen. So kann das Training gezielt gesteuert werden. Sind Sie Laufanfänger, ist es ausreichend, wenn Sie die ersten Monate einfach nur locker laufen.

### Der aerobe Fettstoffwechsel

Auch Fettsäuren können auf aeroben Wege verstoffwechselt werden. So kann dem Körper auch langfristig Energie bereitgestellt werden, da die Fettspeicher für nahezu mehrere Marathonbelastungen ausreichen würden. Die Fettsäuren werden bei dem Prozess der aeroben Kohlenhydratverbrennung eingeschleust. Dort werden sie gemeinsam mit der Glukose verbrannt. Die Fette stehen nur dann als Brennstoff zur Verfügung, wenn auch Kohlenhydrate verbrannt werden. Weil ihre Verbrennung sehr viel Sauerstoff benötigt, sind Fettsäuren vor allem bei geringer Intensität von Bedeutung. Allerdings liefern Fette, bezogen auf die Menge, einen höheren Brennwert. So kann mit 9,3 kcal zu 4,1 kcal nahezu doppelt so viel Energie aus Fetten im Vergleich zu der aus Kohlenhydraten gewonnen werden. Ein gut trainierter Fettstoffwechsel hat die Eigenschaft, Kohlenhydrate einzusparen, so dass diese dem anaeroben Stoffwechsel bei höheren Belastungen zur Verfügung stehen. Bei untrainierten Ausdauersportlern liegt der Anteil der Energie aus dem Fettstoffwechsel bei ca. 40 %. Durch Training kann dieser Anteil auf über 55–60 % gesteigert werden. Ist dieser Bereich wenig trainiert, greift der Körper schon früh auf Kohlenhydrate und deren Speicherform, das Glykogen, zurück. Die Speicher werden langsam entleert, und der Körper kann intensive Belastungen nicht mehr ausgleichen.

Die Anpassungen laufen dabei auf verschiedenen Ebenen ab. Zum einen steigert sich die Stoffwechselsituation innerhalb der Muskelfasern. Das liegt daran, dass sich die Konzentration der benötigten Enzyme erhöht. Auch die Speicher von Fettsäuren und Glukose innerhalb der Muskelfasern nehmen zu. Zusätzlich steigt die Anzahl der Mitochondrien, so dass auch viel mehr Kraftwerke zur Verfügung stehen. Durch die Zunahme der Zahl der kleinen Blutgefäße und der so gesteigerten Kapillarisation wird die Durchblutung gefördert, so dass der Sauerstoff und die Substrate einfacher an ihren Bestimmungsort gelangen.



Bild 1: Blutentnahme aus dem Ohrfläppchen bei einem Feldstufentest eines Hobbyläufers.

Orientieren Sie sich daran, ob Sie sich beim Laufen noch unterhalten könnten. Bei der Auswahl eines Testverfahrens sollten Sie sich von einem Spezialisten beraten lassen und darauf achten, dass der Test möglich spezifisch stattfindet. Es macht keinen Sinn, die Trainingsbereiche für einen Läufer auf einem Fahrrad zu ermitteln. Auch Laufbandtests eignen sich nur bedingt, um die Trainingsbereiche und die Leistungsfähigkeit ermitteln zu können. Vergleichbar mit der Belastung des Trainings sind am ehesten Feldstufentests, die auf einer Laufbahn absolviert werden. Tests auf einem Laufband haben den Nachteil, dass die Ergebnisse nur schwer auf die Trainingspraxis übertragen werden können.

Das liegt daran, dass auf dem Laufband das Standbein passiv unter dem Körper durchgezogen wird. Der Abdruck ist weniger intensiv als der bei einer Laufbelastung im Freien. Im Ergebnis kann es dann vorkommen, dass die auf dem Laufband ermittelten Trainingsbereiche nicht mit Ihren Trainingsintensitäten bei Läufen im Freien übereinstimmen. Bei einem Feldtest muss die Laufgeschwindigkeit der Stufen auf Sie abgestimmt werden. Die Kosten für solche Tests liegen je nach Anbieter zwischen 80 und 150 Euro.

### Machen Sie sich einen Trainingsplan

Wenn Sie einen Überblick über die aktuelle Leistungsfähigkeit gewonnen haben und Ihre Trainingsbereiche ermittelt wurden, steht Ihnen der nächste Schritt bevor. Jetzt müssen diese Informationen in das eigentliche Training umgesetzt werden. Welches sollten die Schwerpunkte im Training sein? Diese Inhalte ergeben sich aus den Testergebnissen, aus dem Beanspruchungsprofil eines Marathons und den Grundlagen der Energiebereitstellung. Das Beanspruchungsprofil orientiert sich – wie genannt – an der Langzeitausdauer III bei gleichförmiger und vor allem aerober Stoffwechsellage. Deshalb sollten Sie zu Beginn des Trainings vor allem die Grundlagenausdauer ausbilden. Dadurch werden die aerobe Energiebereitstellung und insbesondere der Fettstoffwechsel verbessert. Die Stoffwechselkapazität der Mitochondrien – der kleinen Kraftwerke der Muskulatur – wird durch die oxidative Verbrennung der Energieträger Fette und Kohlenhydrate limitiert. Das Training zielt also gerade bei Einsteigern auf die Zunahme der Gesamtzahl und der Größe der Mitochondrien ab. Auch die Kapazität der Enzyme, die an der Energiebereitstellung beteiligt sind, gilt es zu steigern. Beides gelingt vor allem durch ein weniger intensives Training. In den ersten Wochen stehen fast ausschließlich Dauerbelastungen mit geringer Intensität auf dem Programm. Bauen Sie lockere Läufe mehrmals in der Woche ein, und erhöhen Sie deren Dauer allmählich. Bewährt hat sich dabei ein Blocksystem, das vor allem am Wochenende lange Läufe vorsieht.

### So kombinieren Sie verschiedene Trainingsmethoden miteinander

Mit dem Grundlagenausdauertraining legen Sie aber nur das Fundament für das viel sensiblere intensive Training. Gerade trainierte Sportler werden allein über das Grundlagentraining kaum noch Fortschritte erzielen können. Mit intensiven Trainingseinheiten wie Tempodauerläufen und einem ausgewogenen Intervalltraining können neue Trainingsreize gesetzt werden.<sup>(6)</sup> So können Sie Ihre Leistungsfähigkeit entscheidend verbessern. Aller-

dings herrscht noch wenig Klarheit darüber, welche Intensitätsstufen die günstigste Wirkung in der Marathonvorbereitung versprechen. Dabei hat ein intensives Training über der anaeroben Schwelle wohl insgesamt positive Auswirkungen auf die aerob-oxidativen Fähigkeiten.<sup>(6)</sup> Den jeweiligen Umfang des Trainings müssen Sie beim Einsatz intensiver Intervallmethoden jedoch deutlich zurückfahren. Gerade wenn das Grundlagenausdauerlevel noch nicht ausreichend gut geschult ist, drohen Ihnen Überlastungen. Deshalb sollten Sie ganz gezielt regenerative Maßnahmen und eine aktive Erholung mit einplanen. Zu empfehlen sind dabei vor allem Intervalle nach der HIT-Methode. Dieses hochintensive Intervalltraining (HIT) wird am besten auf einer Laufbahn durchgeführt. Je nach Trainingszustand empfehlen sich 400-m oder 600-m-Intervalle. Grundsätzlich können aber auch kürzere und längere Intervallarten gewählt werden. Die Laufgeschwindigkeit für diese Intervalle ergibt sich aus den Testergebnissen der Leistungsdiagnostik. Zwischen den einzelnen Intervallen wird in Form der „lohnenden Pause“ locker getrabt, gejoggt oder gegangen. In die Pause der Intervallserien kann auch ein lockerer Grundlagelauf eingebaut werden.

*„Mit intensiven Trainingseinheiten wie Tempodauerläufen und einem ausgewogenen Intervalltraining können neue Trainingsreize gesetzt werden.“*



Bild 2: Intervalle steuern Sie am besten auf einer Laufbahn

So schulen Sie gleichzeitig Ihre Regenerationsfähigkeit. Das alles kann Ihnen dabei helfen, sich weitere Leistungsreserven zu erschließen und Phasen mit stagnierender Leistungsentwicklung leichter durchzustehen. Die Grundlagenausdauer stellt in diesem Prozess das Fundament dar, in das die intensiven Anteile eingebaut werden. Intensive Intervalle und ein hochintensives Training scheinen grundsätzlich eine effektive Methode zu sein, um Leistungen auf der Langstrecke zu verbessern. Gerade für gut trainierte Sportler ist sie sogar eine absolute Notwendigkeit.<sup>(7)</sup>

Damit Sie Ihr Training optimal steuern können, benötigen Sie genaue Informationen zu den Trainingsbereichen. Mit der folgenden Tabelle

erhalten Sie einen Überblick über alle wichtigen Trainingsbereiche und darüber, wie Sie die am besten steuern.

**Schnell oder langsam?**

Läufer, die den Marathon in einer Zeit von unter 3 Stunden laufen wollen, sollten eher intensivere Trainingsmittel einplanen als Anfänger. Auch Läufer, die eine Zeit von 3:45 Stunden oder langsamer anpeilen, können die Schwerpunkte in aeroben Trainingsbereichen setzen. Langsame Läufe bilden die Grundlage für intensivere Intervalle. Erst wenn Sie Ihre Grundlagenausdauer auf ein gutes Niveau angehoben haben, sollten Sie schnellere Intervalle einbauen.

**Trainingsempfehlungen:**

- Trainieren Sie Ihre Grundlage.
- Bauen Sie intensive und extensive Intervalle erst dann in Ihr Training ein, wenn Sie eine gute Grundlage haben.
- Trainieren Sie im Blocksystem – nach 2–3 Trainingseinheiten kommt dann ein Ruhetag.
- Am Wochenende empfehlen sich 2 längere Läufe.

**Dennis Sandig M.A., Doktorand an der Universität des Saarlandes, Leiter der Abteilung**

**XNIP: PTG9**



ist der weltweit einzige Newsletter mit den aktuellen Forschungsberichten zu Ausdauer, Kraft und Fitness

Sie haben Fragen zu Ihrem Abonnement? Dann wenden Sie sich bitte an unseren - Abonnenten-Service: Theodor-Heuss-Str. 2-4, 53177 Bonn kundenservice@vnr.de Tel: 0228-9550140, Fax: 0228-3696175

**Verlag:**

Orgenda Sportfachverlag  
 • ein Unternehmensbereich der VNR Verlag für die Dt. Wirtschaft AG Bonn, HRB 8165

**Vorstand:**

Dipl.-Kaufm. Helmut Graf

**Chefredakteur:**

Dennis Sandig

**Herausgeber**

Jonathan Pye

**Herausgeber**

Detlef Koenig

(v. i. S. d. P.)

**Produktmanagement:**

Heike Burr

**Übersetzung:**

Gabi Hamacher

**Satz:**

Sabine Emrich, Köln

**Druck:**

ADN Offsetdruck, Battenberg

**Herstellungsleitung:**

Dipl.-Ing. Monika Graf, Bonn

**Herstellung:**

Sebastian Gerber, Bonn

**Internet:**

www.sport-und-training.de

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck und

Vervielfältigungen, auch auszugsweise, nicht

gestattet. Trotz sorgfältiger Recherche aller

Angaben und Informationen in Sport und Training

aktuell können wir keine Haftung für Folgen

von Handlungen übernehmen, die aufgrund

von hier abgedruckten Empfehlungen unternommen

wurden.

ISSN: 1864-7553

© Orgenda Verlag für persönliche Weiterentwicklung, 2009

	Abkürzung	Steuerungsparameter	Ziel/Inhalt
<b>Langer Dauerlauf/ Regenerativer Dauerlauf</b>	LDL / RL (KB = Kompensationsbereich)	Herzfrequenz	Verbesserung der aeroben Stoffwechsellkapazitäten, Ökonomisierung des Stoffwechsels und des Herzkreislaufsystems; Regeneration nach Belastung (analog )
<b>Mittlerer Dauerlauf</b>	MDL (GA 1 = Grundlagenausdauer 1)	Herzfrequenz; Geschwindigkeit	Verbesserung der aeroben Stoffwechsellkapazitäten, Ökonomisierung des Stoffwechsels und des Herzkreislaufsystems; kurze Laufdauer im Vergleich zu LDL
<b>Tempodauerlauf</b>	TDL (GA2 = Grundlagenausdauer 2)	Herzfrequenz; Geschwindigkeit	Verbesserungen im Bereich des vermehrt anaeroben Stoffwechsels und des aeroben/anaeroben Übergangs
<b>Extensive Tempoläufe</b>	ETL (EB = Entwicklungsbereich)	Geschwindigkeit	Verbesserung der Schwellenleistungen, Schulung der Enzymsysteme der anaeroben Glykolyse
<b>Intensive Tempoläufe/ Intervalle</b>	ITL	Geschwindigkeit	Verbesserung der anaeroben Glykolyse, Schulung des Stehvermögens und der Laktattoleranz

**Quellenangaben**

1. Clinical Journal of Sport Medicine. 2002, Bd. 12 (1), S. 18–23.
2. Kleinmann, D. (2006). Laufnebenwirkungen. Deutscher Ärzte-Verlag: Köln.
3. International Journal of Sports Medicine. 2009, Bd. 30 (5), S. 360–365.
4. Sports Medicine. 1985, Bd. 2 (2), S. 83–99.
5. Zintl, F. & Eisenhut, A. (2004). Ausdauertraining. BLV Verlag: München.
6. Sports Medicine. 2002, Bd. 32 (1), S. 53–73.
7. Sports Medicine. 2006, Bd. 36 (2), S. 117–132.