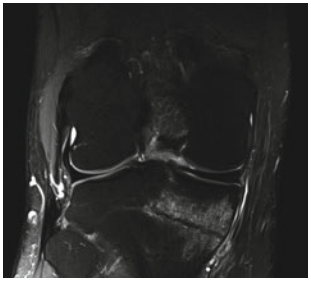
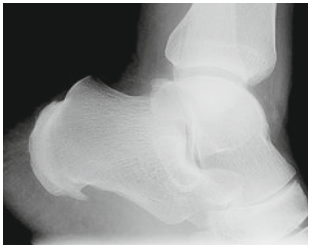
Dr. med. Ralph Schomaker

42 Tipps für Kilometer: DIE LAUFFIBEL

Sportärztliche Empfehlungen für Marathonläufer und Laufeinsteiger





ZfS | Verlag für Sport und Medizin

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Dr. Wildor Hollmann und einem Vorwort von Prof. Dr. Herbert Löllgen

Geleitwort

Zusammenhänge zwischen Laufen und Gesundheit sind noch gar nicht so lange wissenschaftlich untersucht. Noch in den 1950er und 1960er Jahren gab es maßgebliche Ärzte, die jeden Zusammenhang zwischen diesen beiden Elementen ablehnten. Das betraf nicht nur die ärztliche Meinung in Deutschland, sondern insbesondere auch in den USA.
Noch 1976 erhielt ich ein Schreiben von einem führenden amerikanischen Epidemiologen, in dem er mir mitteilte, meine Auffassungen zur gesundheitlichen Bedeutung von aerobem körperlichem Training seien wissenschaftlich nicht haltbar. Man könnte man damit zwar die Leistungsfähigkeit erhöhen, aber nicht die Gesundheit fördern.
Zwischen Leistungsfähigkeit und Gesundheit würde kein Zusammenhang bestehen, und dieses Letztere trifft ja auch im gewissen Ausmaß zu. Heute gibt es nicht nur die experimentell erhobenen Laborbefunde der ersten Jahrzehnte nach Kriegsende, sondern eine Fülle von umfangreichen epidemiologischen Studien, die an der gesundheitlichen
Bedeutung von Laufen überhaupt keinen Zweifel mehr lassen.
So ist die Vorbeugung von Herzinfarkt oder von Schlaganfall in Größenordnungen zwischen 30 und 50 % wissenschaftlich gesichert.
Auf dieser Basis bewegen sich die „42Tipps für 42km". Ein in der Laufpraxis hoch erfahrener Arzt gibt Tipps zur Leistungssteigerung und Gesundheitsförderung. Damit liegt der Autor genau im Trend der Zeit und des Bundes-Gesundheitsministeriums.

Univ.-Prof. mult. Dr. med. Dr. h. c. mult.
Wildor Hollmann, Köln

Ehrenpräsident des Weltverbandes für Sportmedizin und der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention

Vorwort

Laufen ist beliebt, zum Ausgleich, zum Gesunderhalten und als sinnvoller Freizeitausgleich. Die Steigerung von Laufen ist Marathonlaufen, sei es Halb- oder Vollmarathon.
Zur Anleitung gibt es sehr viele Bücher von Lauftherapeuten, Sportwissenschaftlern über Hobbyläufer bis hin zu Ärzten mit Marathonerfahrung. Alle Autoren haben meist eigene Rezepte und Empfehlungen.

Dieses Buch von Ralph Schomaker aber ist anders. Alle Anleitungen, Empfehlungen und kritische Anmerkungen stammen nicht nur von einem erfahrenen Marathonarzt, sondern beruhen auch auf strenger wissenschaftlicher Expertise. In einer umfangreichen Recherche hat er versucht, wissenschaftliche gesicherte Daten von Spekulationen und Vermutungen abzugrenzen. Wer sich also auf diese Buch verlässt,weiß dass er gesicherte Anweisungen bekommt, alles was unsicher oder spekulativ ist, wird auch so benannt.
Wer sich zu einem Marathonlauf entschließt, sollte wissen wie er sich vorzubereiten hat, wie er den Lauf einteilen und durchführen soll. Er erfährt, welche Probleme und Risiken bestehen und wie man vorbeugen kann. Eine qualitativ gute sportärztliche Vorsorgeuntersuchung ist bei allen das A und O, vor allem bei Neu- und Wiedereinsteigern. Vorgeschichte, körperliche Untersuchung und ein EKG sind absolut notwendig, bei Unsicherheit sowie bei Männern über 45 und Frauen über 55 Jahren sollte immer ein Belastungs-EKG erfolgen. Die Kosten werden neuerdings von einigen Krankenkassen teilweise übernommen. Die Kosten für diese Untersuchung liegen im gleichen Bereich wie ein Paar guter Laufschuhe.

Und ein wichtiger Hinweis: Nicht der Marathonlauf dient der Gesundheit, sondern der Weg dorthin mit einem sinnvollen und überwachten Training.
Dieses Buch hilft jedem potentiellen Teilnehmer, sich wirksam und erfolgreich vorzubereiten.

Prof. Dr. med. Herbert Löllgen

Internist, Kardiologe, Sportarzt,
Past-Präsident und Ehrenpräsident der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention

Einleitung

Liebe Laufsportfreunde,
10–20 % der Bevölkerung laufen regelmäßig und der Laufsport wird heutzutage als einer der effektivsten Wege angesehen, sich bis ins hohe fit und gesund zu halten. Laufen schützt vor Herzinfarkt, Zuckerkrankheit, Bluthochdruck, Schlaganfall und manchen Krebserkrankungen.

Laufen kann fast jeder Mensch! Ein regelmässiges Lauftraining ist mit geriner Vorbereitungszeit und geringem materiellen Aufwand überall und zu jeder Tageszeit durchführbar!

Laufen entspricht der Natur des Menschen: Anthropologische Forschungen belegen, dass unsere Vorfahren über die Jahrmillionen der Entwicklung des Menschen bis zu 40 Kilometer am Tag laufend zurücklegten – jeden Tag einen Marathon!

Und schon damals galt wie heute: Je besser die Ausdauerleistungsfähigkeit, umso höher die Lebenserwartung.

Die rasant fortschreitende sportmedizinische und trainingswissenschaftliche Forschung der letzten Jahre haben die „Marathon-Medizin" mittlerweile zu einem faszinierenden und facettenreichen komplexen Themengebiet gemacht.

Als vor 30 Jahren der Trend zum Laufsport einsetzte glaubte man, dass Dehnen und Aufwärmen zuverlässig vor Verletzungen und Muskelkater schützen und die Leistungsfähigkeit des Läufers verbessern. Heute zeigen wissenschaftliche Studien, dass Dehnen die Leistungsfähigkeit des Läufers herabsetzen kann und keinen effektiven Schutz vor Verletzungen oder Muskelkater bietet; Top-Läufer kühlen sich gezielt vor dem Wettkampf herunter und nutzen sogar Kühlwesten um ihre Leistungsfähigkeit zu verbessern.

Mit Beginn des Marathon-Booms in den frühen 90er-Jahren riet man dem Läufer, schon vor dem Einsetzen des Durstgefühls zu trinken und permanent Kohlenhydrate zu essen. Aktuelle Forschungsergebnisse an Marathonläufern hingegen zeigen, dass ein Trinken über das Durstgefühl hinaus die Leistungsfähigkeit absenken und sogar tödliche Folgen haben kann; die Bedeutung einer eiweißreichen Kost gewinnt gegenüber den Kohlenhydraten immer mehr an Bedeutung. Anstelle des klassischen Schwellentrainings (Training knapp unterhalb der anaeroben Laktatschwelle), empfiehlt die Trainingswissenschaft heute, kaum noch in diesem Bereich zu trainieren. Lange Einheiten mit geringer Laufgeschwindigkeit im Wechsel mit hochintensiven Intervalltraining (z.B. 30-Sekunden-Sprints) führen zu viel effektiveren Leistungsverbesserungen für den Ausdauersportler.

Wissenschaftliche Untersuchungen geben jedoch nicht auf alle Fragen zufriedenstellende Antworten und müssen kritisch hinterfragt werden. In ihrer Interpretation wird aus dem gemeinsamen Auftreten zweier Phänomene oft vorschnell auf eine Ursache-Wirkungsbeziehung geschlossen – aber Korrelation bedeutet nicht immer Kausalität!

Große Untersuchungen, deren Aussagen auf statistischen Mittelwerten beruhen, werden dem einzelnen Läufer und seinen Besonderheiten oft nicht ausreichend gerecht.

Die Wissenschaft und die Ratschläge eines erfahrenen Trainers gehen daher nicht immer konform miteinander.

Marathon im 21. Jahrhundert

Viele trainingsrelevante Fragestellungen sind wissenschaftlich nicht hinreichend untersucht und wissenschaftliche Untersuchungen widersprechen sich mitunter auch einmal.
So ist umso es umso bedeutsamer, auch auf die Erfahrung und Führung eines erfahrenen Lauftrainers zu vertrauen.

Sportmedizin, Trainingswissenschaft und Trainererfahrung sind wertvolle Wissens- und Inspirationsquellen für jeden Läufer – nutzen Sie diese und überprüfen Sie Ihr eigenes hinzugewonnenes Wissen anhand Ihrer eigenen Erfahrungen.
Die überwältigende Nachfrage aus der bundesweiten Laufsportszene hat dafür gesorgt, dass dieser kleine Ratgeber mittlerweile in der dritten vollständig überarbeiteten Auflage vorliegt. Eine sportmedizinische Beratung oder sportwissenschaftliche Trainingsplanung kann er jedoch in keinem Fall ersetzen.

Wir möchten den aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstand und etablierte Erfahrungswerte der „Marathon-Medizin" für den interessierten Läufer zusammenfassen und zur Diskussion und kritischen Überprüfung anhand der eigenen Trainings- und Wettkampferfahrung anregen.

Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Laufen!

Dr. med. Ralph Schomaker Dr. med. Gerrit Borgmann Dr. phil. Andreas Greiwing

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort
Univ.-Prof. mult. Dr. med. Dr. h. c. mult. Wildor Hollmann

Vorwort
Prof. Dr. med. Herbert Löllgen

Einleitung – Marathon im 21. Jahrhundert

Inhaltsverzeichnis

km_0 Laufen entspricht der Natur des Menschen
Sind Marathonläufer „Sportverrückte"?

km_1 Laufen ist ein Ganzkörpermedikament
Medikamente und Ausdauerleistungsfähigkeit

km_2 Ist Sport Mord? Marathon und Herztod
Metabolisches Syndrom und Insulinresistenz

km_3 Gesund und fit ins Training starten
Checkliste sportmedizinische Untersuchung

km_4 Dem „Inneren Schweinehund" ein Schnippchen schlagen!

km_5 Laufen schärft den Geist und hält das Gehirn fit

km_6 Ihr Erfolgsgeheimnis: Der lange langsame Dauerlauf
Checkliste: Ihr Einstieg ins Marathontraining
12-Wochen Trainingsplan

km_7 Aus Lauferfahrungen Lernen: Dokumentieren Sie Ihr Training!
Computer- und Internetbasierte Trainingsdokumentation

km_8 Die Ausrüstung des Laufsportlers
Laufen mit dem MP3-Player
Kompressionskleidung beschleunigt die Regeneration

km_9 Alternative Barfußlauf – geht's auch ohne Schuhe?

km_10 Lauftechnik – „natürlich" auf dem Vorfuß?
Pose Methode, Natural Runing & Co

42 Tipps für 42 Kilometer

km_11 Laufschuh und Laufverletzung
Tipps zum Laufschuhkauf
Kann man mit Schuheinlagen Laufverletzungen vorbeugen?

km_12 Dehnen oder nicht Dehnen?

km_13 Krafttraining –
Muskelgesundheit ist Organgesundheit!

km_14 Wieviel Training ist zu viel?
Checkliste: Übertraining erkennen

km_15 Training richtig steuern – Find your pace!
Trainingszonen – meiden Sie das „Schwarze Loch"
der Trainingsintensität

km_16 „Warm up" oder „Cool down"?
Trend Bodycooling

km_17 Laufverletzungen kennen und erkennen

km_18 Steckbriefe der häufigsten Laufverletzungen
Verursacht Laufen Rückenschmerz oder Gelenkverschleiß?

km_19 Sportverletzt – und jetzt?

km_20 Laufverletzung Nr. 1: Sehnenbeschwerden

km_21 Stressfrakturen werden häufig spät erkannt
Vitamin D – das heiß diskutierte Sonnenvitamin

km_22 Muskelkater

km_23 Muskelkrämpfe
Mit Aminosäuren gegen Muskelschmerz und Ermüdung

km_24 Der Marathon wird im Kopf gewonnen
Laufmantras

km_25 Waldlauf und Zeckenbisse
Checkliste Zeckenbiss und übertragbare Erkrankungen

km_26 Fuß und Nagelpflege

km_27 Du bist was Du isst – Gesunde Ernährung – wie geht das?
LOGI, Paleo & Co.: Kohlenhydratreduzierte Ernährungsformen

km_28 „Macht jeder Gang schlank?" – Laufen und Gewichtsreduktion
Wie kann man nachhaltig Körpergewicht abnehmen?

km_29 „High carb" oder „Low Carb"?
Makronährstoffbedarf des Marathonläufers

km_30 Carbo-Loading!

km_31 Doping fängt bei Ihnen an! Checkliste Dopingprävention
Schmerzmittel und Laufen

km_32 Ergogene Substanzen – ein echter Sportler kommt ohne sie aus

km_33 The Day before: Der Abend vor dem Marathon – Checkliste Kleiderbeutel

km_34 Nicht Starten!

km_35 Race Day – dieser Tag gehört Ihnen!

km_36 Nach dem Start – *„Find your pace!" Phänomen „Cardiaovascular Drift" – wenn plötzlich die Herzfrequenz ansteigt*

km_37 Verpflegungsstationen & Medical Points

km_38 Trinken Sie nicht, wenn Sie keinen Durst haben
Checkliste Wasservergiftung
Elektrolytbedarf

km_39 Unterzuckerung
Was gibt es Besseres als Traubenzucker?
Checkliste Unterzuckerung

km_40 Seitenstiche
Die Atem-Schritt-Regel

km_41 Im Ziel

km_42 Richtig regenerieren – ebenso wichtig wie trainieren!

Nachwort

Marathon Marschtabelle „Find your Pace"

Erst informieren – dann engagieren! Aktuelle Literaturtipps

Der Autor

Impressum

km_0
Laufen entspricht der Natur des Menschen –

Menschen laufen seit 3,2 Mio. Jahren!

1973 entdeckte der amerikanische Anthropologe Donald C. Johanson in Hadar im Afar-Dreieck Äthiopiens zwei Oberschenkelknochen und ein Kniegelenk, welche erste Hinweise für einen aufrechten Gang unserer Vorfahren vor 3,2 Millionen Jahren zeigten. 1974 wurde das Skelett von „Lucy" – einem Australopithecus afarensis („der südliche Affe von Afar") gefunden, dessen Beckenkippung als Folge eines aufrechten Gangbildes bewertet wird.

Die ältesten Zeugnisse des aufrechten Ganges ließen unsere Vorfahren vor 3,6 Millionen Jahren nahe Laetoli in Tansania in Form von Fußabdrücken in frischer weicher Vulkanasche zurück; sie wurden 1978 von Mary Leakey gefunden.

Bis heute ist das Überleben des Menschen an seine Fähigkeit gebunden, sein eigenes Körpergewicht im Schwerefeld der Erde bewegen zu können. Dabei ist die Gehfähigkeit des Menschen bis ins hohe Alter heute weniger für die Flucht vor Raubtieren und die Suche nach Nahrung, sondern zur Vermeidung von Pflegebedürftigkeit und Heimunterbringung von herausragender Bedeutung. Menschen in den westlichen Industrieländern verlieren heutzutage bis zu Ihrem 80. Lebensjahr beinbetont bis zu 50 % ihrer Muskulatur! Ursache sind weder Alter noch Genetik sondern ein weitgehend sitzender bewegungsarmer Lebensstil in Beruf und Freizeit: Der Durchschnitt der Mitteleuropäer läuft weniger als 1000 Schritte (630 – 730m) am Tag! Dabei sind über 99 % unserer Vorfahren 20 – 40km am Tag gegangen.

Laufen ist keine Option – Laufen ist eine biologische Notwendigkeit!

Gesundheit – wie geht das?"

„Wenn Du nicht weißt wohin Du gehst, sieh nach woher Du kommst"
(Afrikanisches Sprichwort).

Der heutige Mensch (Homo sapiens sapiens) ist in den ostafrikanischen Tiefebenen als Jäger und Sammler entstanden. Erst vor 60.000 bis 80.000 Jahren verließen die Menschen die ostafrikanischen Tiefebenen und besiedelten als Läufer die gesamte Landmasse der Erde – mit Ausnahme der Antarktis.

Dieses Erbe hat den Menschen geprägt und unsere heutigen Gene entsprechen noch immer denen eines Jägers und Sammlers! 500 Generationen seit Beginn von Sesshaftigkeit, Ackerbau und Viehzucht sind in genetischen Dimensionen betrachtet ein Wimpernschlag und reichen nicht aus um genetische Anpassungen an eine sich verändernde Lebensweise zu ermöglichen. Unsere Gene stellen die jahrmillionenalten Baupläne von Körper und Gehirn dar. Die Umgebung und die Lebensbedingungen, unter denen unsere Vorfahren gelebt haben, sind die Architekten!

„Mammutjäger in der Metro" – der Mensch ist als Jäger und Sammler geboren

BEGINN	ANZAHL DER GENERATIONEN	LEBENSWEISE	%-ANTEIL ALLER MENSCHEN
Vor 250000 Jahren	120000	Jäger und Sammler	99,5 %
Vor 10000 – 12000 Jahren	500	Ackerbau und Domestizierung	0,5 %
seit 1783	10	Industrielle Revoluttion	0,1 %
seit 1981	1	Computerisierte Welt	0,001 %

Das 21. Jahrhundert ist geprägt von einer weltumspannenden Welle sogenannter „Zivilisationserkrankungen". Immer mehr Menschen leiden an Übergewicht, Bluthochdruck, Fettstoffwechselstörungen, Diabetes – zusammengefasst als „Metabolisches Syndrom" – sowie vorzeitigem Verschleiß des Bewegungsapparates, Demenzerkrankungen, etc. ...

Diese lebensstilbedingten, chronischen Erkrankungen führen zu Sterblichkeitsursachen, die zuvor in der Menschheitsgeschichte extrem selten waren: Herzinfarkte, Schlaganfälle, Krebserkrankungen führen die Todesursachenstatistiken an.

Im Kontrast dazu beobachten Evolutionsmediziner auf der ganzen Erde, dass diese Erkrankungen und Todesursachen bei Völkern (z.B.: !Kung, Inuit, Anbarra Aborigines, Ache Indianer), deren Alltag noch viele Merkmale eines Jäger und Sammler Lebensstils aufweist, nahezu nicht vorkommen und diese Menschen 80 oder 90 Jahre alt werden ohne an Krebs, Demenz, Schlaganfällen oder Herzinfarkten zu erkranken. Übernehmen diese Völker hingegen einen westlichen Lebensstil, so ereilt sie das Erkrankungs- und Todesartenspektrum westlicher Industrienationen! Für viele Menschen Grund genug zu reflektieren, was unseren heutigen Lebensstil ausmacht und wie man das eigene Leben ein wenig „artgerechter" und gesünder gestalten kann ...

Unser Alltag damals und heute – was macht einen artgerechten Lebensstil aus?

Zentrale Abweichungen zum Lebensstil von mehr als 99 % unserer Vorfahren sind der seit einer Generation nachweisbare extreme Bewegungsmangel, der unbegrenzte Zugang zu hochenergiedichten, industriell verarbeiteten Nahrungsmitteln (v. a. Industriezucker, Weizenmehl 405, Fructosesirup) und Vitamin-D-Mangel sowie psychischer Stress und Konsumgewohnheiten.
Möchte man den Stand der Präventionsforschung zu Beginn des 21. Jahrhunderts in einer zentralen Aussage zusammenfassen, dann lässt sich festhalten, dass jede Anpassung des Lebensstils zugunsten einer Jäger und Sammler Lebensweise die Erkrankungshäufigkeit an den sogenannten Zivilisationserkrankungen vermindert und die Sterblichkeit an den Haupttodesursachen senkt!

... so stellen sich Anthropologen den Lebensstil unserer Vorfahren vor:

Jäger und Sammler: 120.000 Generationen	Computerisierte Welt: 1. Generation
Bewegung: 20 – 40 km/d überwiegend GEHEND, „lang und langsam" das eigene Körpergewicht barfuß bewegend; selten Sprints,	Bewegung: <1000m/d; beschuhte Füße; energiesparende Hilfsmittel wie z. B. Fahrräder, die das Tragen des Körpergewichtes vermeiden helfen: Folge: inaktivitätsbedingte Muskelrückbildung
Permanenter Nahrungsmangel und Hunger; Nahrungserwerb ist an körperliche Anstrengung gebunden	Permanente unbegrenzte Verfügbarkeit hochenergiedichter industriell verarbeiteter Nahrungsmittel (Überflussgesellschaft)
Unverarbeitete Pflanzen und Fleisch bestimmen die Ernährung (je äquatorferner Menschen gelebt haben, destso höher war der Anteil tierischer Nahrungsquellen)	Industriell verarbeitete pflanzliche Fette und Kohlenhydrate (raffinierte Zucker, Weizenmehl 405, Fructosesirup aus Mais) und Salz (Natriumüberschuss, Kaliummangel) dominieren die Ernährung
Energiedichte der Nahrung: <125 kcal/100g	Energiedichte der Nahrung: >147 kcal/100g
Ernährung: 40 – 50 % hochwertiges Fett, 30 % hochwertiges Eiweiß, 20 – 30 % Kohlenhydrate	Ernährung: 55 % Kohlenhydrate, 8 – 10 % Eiweiß, 35 % Fett
Geringe Insulinausschüttung bei normalem Blutzucker	Bis zu 15fach erhöhte Insulinausschüttung bei normalem Blutzucker (Insulinresistenz)
Ganztägig Sonnenlichtexposition	Selten Sonnenlichtexposition (Folge: Vitamin-D-Mangel)
Schlaf: 10 h (Nacht) + 4 h (Mittag) 2 Tage Jagd, 2 Tage Regeneration	Schlaf: 5 – 7 h 8 – 12 h Arbeit/Tag, Schichtarbeit
Wenige überschaubare Sozialkontakte (Sippe mit 20 – 40Personen), Zusammenhalt der Sippe	Komplexe Sozialkontakte, oft unklare Handlungsmotivationen von Mitmenschen und Institutionen
Selten Stress, im Stressfall klar definierter, fokussierbarer Stressor und existentielle Bedrohung	Komplexe Dauerbeanspruchung auf vielen Ebenen, unterschwelliger Dauerstress, schwer fokussierbare Stressoren
Keine dem Konsumbegriff entsprechenden Kulturmerkmale	Gesundheitsschädliche Konsum gewohnheiten (Rauchen, zunehmende Abhängigkeit von Medien, etc.)

„Artgerechter" Leben - Laufen im Kanon lebensstilverändernder Massnahmen

Beispiel: US-Triathlet und Fitness-Blogger Mark Sisson nennt seine wissenschaftsbasierte Vision eines artgerechten Lebensstils „The Primal Blueprint" und schlägt folgende Regeln für eine Lebensstiländerung vor:

- Essen Sie nur gering verarbeitete pflanzliche und tierische Nahrung
- Vermeiden Sie giftige Substanzen in Ihrem Essen und Ihrer Umgebung
- Laufen Sie regelmäßig „lang und langsam" (LSD = long slow distance training)
- Heben Sie regelmäßig schwere Lasten (Krafttraining)
- Sprinten Sie immer mal wieder (HIIT = hochintensives Intervalltraining)
- Achten Sie auf ausreichend Schlaf
- Begrenzen Sie Ihre Nutzung und Abhängigkeit von elektronischen Medien (Computer, Email, Smartphones, etc.)
- Suchen Sie Freude in Zerstreuung im Spiel und in der Natur
- Achten Sie auf ausreichend Sonnenlichtexposition (bei Mangel: Vitamin-D-Bestimmung und ggf. angepasste Vitamin-D-Einnahme)
- Vermeiden Sie vorhersehbare Fehler in Ihrer Lebensweise
- Fordern und Fördern Sie täglich Ihr Gehirn

(Kritisch diskutiert wird der hohe Anteil an Fleisch, Fisch und Milchprodukten in Mark Sissons Ernährungsempfehlungen)

Sind Marathonläufer „Sportverrückte"?

Marathonläufer gelten in ihrem Umfeld nicht selten als sportsüchtig und besessen. Erhebungen der Forschungsgruppe Leistungsepidemiologie an der Sporthochschule Köln zeichnen ein anderes Bild: Marathonläufer in Deutschland trainieren im Jahresdurchschnitt wöchentlich 3-4x und absolvieren dabei insgesamt etwa 40 km Laufstrecke. Dies bedeutet 4-5Stunden Trainingszeit pro Woche und entspricht einem sportbedingtem Energieverbrauch von 2000Kcal.. Mit diesem Trainingsumfang ist knapp das vom American College of Sports Medicine empfohlene tägliche Minimum an Bewegung erreicht (300Kcal Energieverbrauch durch körperliches Training am Tag, wöchentlich 2100 Kcal). Auch wenn es Ausnahmen geben mag, der Durchschnitt der Marathonläufer in Deutschland kann nicht als „exzessiv sporttreibend" gelten.

Laufen ist ein zentraler Bestandteil einer nachhaltigen gesundheitsfördernden Lebensstilveränderung. So konnte die 2013 veröffentlichte Copenhagen-City-Heart Studie zeigen, dass ein regelmässiges Lauftraining mit drei wöchentlichen Trainingseinheiten bei niedriger Laufgeschwindigkeit das Leben um bis zu 6,2 Jahre verlängern kann.

„Fisch schwimmt, Vogel fliegt, Mensch läuft!", so hat es der tschechische Marathon-Olympiasieger und mehrfache Weltrekordler Emil Zátopek bereits lange vor Johansons und Leakeys fossilen Funden im ostafrikanischen Riftvalley formuliert.

km_1
Laufen ist ein Ganzkörper-medikament

Die Evolution hat den Menschen über Jahrmillionen in der afrikanischen Savanne als Jäger und Sammler mit einer Laufleistung von bis zu 40 km am Tag wie ein „Lauftier" designed. Der Mensch läuft von seinem ersten Lebensjahr bis nahezu zu seinem Tode. Laufen ist unsere ursprüngliche und natürliche Fortbewegungsform.

Im 21. Jahrhundert bewegt sich der Durchschnitt der Europäer weniger als 1000 Schritte am Tag.
Bewegungsmangel spielt vor Fehlernährung die Hauptrolle bei der Entstehung vieler Zivilisationserkrankungen und ist damit für die Haupttodesursachen in den westlichen Industrieländern verantwortlich.

Die Weltgesundheitsorganisation und der Weltverband für Sportmedizin hielten bereits 1994 in der „Kölner Deklaration" fest: „Körperliche Inaktivität stellt einen jener Risikofaktoren dar, die am häufigsten einen vorzeitigen Tod begünstigen."

Das Risiko einen Herzinfarkt oder Schlaganfall zu erleiden, von Bluthochdruck oder Zuckerkrankheit betroffen zu sein oder an Krebs, Demenz oder Depressionen zu erkranken nimmt bei Bewegungsmangel und mit sinkender Ausdauerleistungsfähigkeit deutlich zu.

Regelmäßiger Ausdauersport wird erfolgreich in der Vorbeugung und Behandlung der oben genannten Erkrankungen eingesetzt.

Laufen hält Gesund

Regelmässiges Ausdauertraining

- erhöht Ihre Stressfähigkeit und mentale Leistungsfähigkeit
- erhöht Ihr „gutes" HDL-Cholesterin und senkt das „schlechte" LDL-Cholesterin
- verringert Ihr Diabetesrisiko
- verringert Ihren Blutdruck
- senkt Ihr Herzinfarkt- und Schlaganfallrisiko
- stärkt Ihr Immunsystem
- senkt Ihr Erkrankungsrisiko an Dickdarm- und Brustkrebs zu erkranken
- senkt Ihr Risiko an Depression oder Demenz zu erkranken

- Je besser die Ausdauerleistungsfähigkeit und die maximale Sauerstoffaufnahme trainiert sind, umso geringer ausgeprägt sind Alterung und Verkalkung der Blutgefäße (sog. Intima-Media-Dicke der Halsschlagader), die Hauptursache für die Entstehung von Herzinfarkten und Schlaganfällen.

- Je schneller ein Mensch 10 km laufend zurücklegen kann, umso geringer ist sein Risiko an Bluthochdruck, Blutzuckerstörungen und Blutfettstoffwechselerkrankungen zu erkranken. Diese Risikofaktoren und ein erhöhter Bauch umfang werden als „Metabolisches Syndrom" zusammengefasst und gelten als Hauptgefährung von Gesundheit in den westlichen Industrienationen.

- Ein Ausdauertraining von min. 4 Std. pro Woche und mit mindestens 100 Watt oder min. 7–8 km/h Laufgeschwindigkeit (schnelles Gehen oder langsames Joggen) senkt das Risiko an Dickdarm- oder Brustkrebs zu erkranken um 40 %.

- Tägliches Ausdauertraining von min. 30 Min. Dauer (Radfahren mit mehr als 100 Watt, Laufen schneller als 7 km/h) senkt das Risiko, einen Schlaganfall zu erleiden um bis zu 40 %.

- über 50-jährige können durch regelmäßiges Ausdauertraining ihr Risiko, in den nächsten 10 Jahren zu versterben – in Abhängigkeit von Ihren Vorerkrankungen – nahezu halbieren.

Prof. Dr. Wildor Hollmann hat die Wirkung von körperlichem Training auf die Gesundheit und die Lebenserwartung von Menschen jeden Alters mit einem vielzitierten Gleichnis auf den Punkt gebracht:

„Gäbe es eine Pille, welche die folgenden Eigenschaften in sich vereinigen würde:

- *Senkung des Sauerstoffverbrauches des Herzmuskels bei gleicher Pumpleistung*
- *Hemmmung von Gefäßalterung und Gefäßverkalkung*
- *Verbesserung der Fließeigenschaften des Blutes und damit Senkung des Thrombose- und Embolierisikos*
- *Senkung von Übergewicht*
- *Begünstigung einer optimalen körperlichen und geistigen Entwicklung in der Jugend*
- *Verringerung altersbedingter körperlicher und geistiger Leistungseinbußen*

– mit welcher Dramaturgie würde wohl ein solches Medikament weltweit gefeiert?"

Für die Marathonvorbereitung lässt sich festhalten, dass ein an die Gesundheit und die Fitness des Läufers angepasstes regelmäßiges Lauftraining einen der effektivsten und wertvollsten Wege selbstmotivierter Gesundheitsprävention darstellt. Der gesundheitliche Nutzen regelmäßigen Lauftrainings übertrifft die möglichen Risiken bei weitem. Schon ein wöchentlicher Kalorienverbrauch 1000 kcal durch ein Lauftraining (entspricht näherungsweise 2 Stunden langsamen Ausdauerlaufes mit etwa 7–8 km/h) bringt messbare gesundheitliche Effekte. Optimal ist langfristig ein täglicher zusätzlicher sportbedingter Kalorienverbrauch von 300 kcal.
(Dies entspricht in etwa 4–5 Stunden wöchentlicher niedrig intensiver Laufaktivität mit etwa 7–8 km/h).

Medikamente und Ausdauerleistungsfähigkeit

Bluthochdruck, hohe Blutfettwerte und erhöhte Blutzuckerwerte – kurz: das Metabolische Syndrom – entstehen auf der Basis von Bewegungsmangel, inaktivitätsbedingter Muskelrückbildung und Überernährung. Diese Zivilisationsschäden lassen sich in jedem Stadium durch ein regelmäßiges und angepasstes körperliches Training und den Verzicht auf industriell verarbeitete Kohlenhydrate (v.a. Industriezucker, Weizenmehl, Fructosesirup) positiv beeinflussen.
So sparen durch die diese einfachen Maßnahmen Bluthochdruckpatienten bis 40 % und Diabetespatienten bis zu 70 % Ihres Medikamentenbedarfs ein.
Für Sie als Ausdauersportler störend kann dabei der Nebeneffekt sein, dass verschiedene in der Therapie eingesetzte Medikamente die Fett- und Kohlenhydratverbrennung in Ihren Muskelzellen hemmen und so Ihre Trainierbarkeit und Ausdauerleistungsfähigkeit erheblich herabsetzen und Gewichtszunahmen begünstigen können.

Folgende Medikamente können Ihren muskulären Energiestoffwechsel hemmen und Ihre Ansprechbarkeit für Trainingsreize herabsetzen:

- Betablocker (z.B.: Metoprolol, Bisoprolol, Atenolol, Carvedilol, Nebivolol, etc.) können den Energieumsatz aus Fetten und Kohlenhydraten in den Muskelzellen um bis zu 30 % absenken
- Blutfettsenkende Statine (Atorvastatin, Simvastatin, Pravastatin, Rosuvastatin, etc.): können die muskuläre Fettverbrennung unter Trainingsbelastung hemmen. Ferner können sie unter körperlicher Aktivität Muskelschmerzen verursachen, welche mit Erhöhung von Muskelweißwerten im Blut einhergehen
- Insulin senkt ebenfalls die Fettverbrennung in den Muskelzellen

Sollten Sie die angegebenen Medikamente einnehmen und eine Gewichtszunahme oder ausbleibende Erfolge Ihrer Trainingsbemühungen beobachten, sprechen Sie mit Ihrem Arzt über mögliche Zusammenhänge und alternative medikamentöse oder nichtmedikamentöse Therapieoptionen. Nicht selten ist eine konsequent umgesetzte Lebensstiländerung langfristig der nebenwirkungsfreiere und nachhaltigere Weg zu Gesundheit und Leistungsfähigkeit!

„Ist Sport Mord?“

km_2
Marathon und Herztod – ein sehr seltenes Ereignis

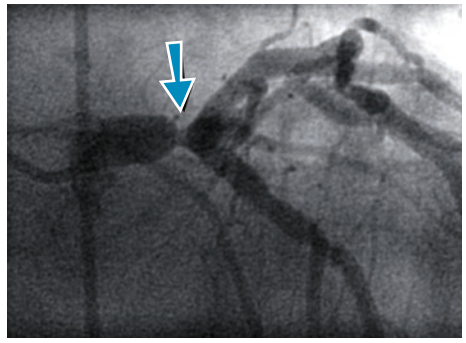


Abb. oben: Herzkranzgefäßverengung eines 55-jährigen Marathonläufers

Immer wieder ist in der Tagespresse von Sportlern jeden Alters und Trainingszustandes zu lesen, die bei sportlicher Aktivität einen plötzlichen Herztod erlitten haben. „Sport ist Mord“ heißt es dann gerne und es wird der gesundheitliche Nutzen jeder breitensportlichen Aktivität in Frage gestellt: „... so gesund kann Sport gar nicht sein, wenn immer wieder selbst gut trainierte Leistungssportler durch den plötzlichen Herztod beim Sport aus dem Leben gerissen werden ...“

Wissenschaftliche Untersuchungen belegen, dass sich über 90 % aller plötzlichen Herztodfälle in Ruhe und nicht unter körperlicher Belastung ereignen.

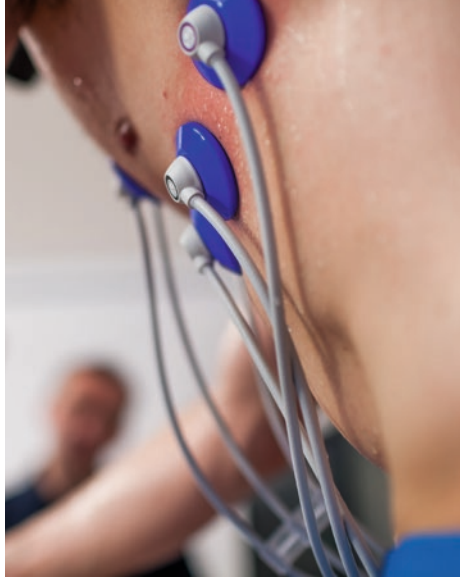
Nur knapp 10 % der Fälle ereignen sich unter körperlicher Anstrengung, wobei nur ein geringer Anteil dieser Fälle bei sportlicher Aktivität passiert.

Das Risiko für den Laufsportler, einen plötzlichen Tod beim Marathon zu erleiden, wird als extrem gering angesehen – man rechnet derzeit mit 0,5 bis 0,8 Herztodfällen pro 100.000 Marathonteilnehmer. Über die Hälfte der plötzlichen Herztodfälle beim Marathon ereignen sich nach Kilometer 40!

Worauf Sie achten sollten:

Warnsymptome, die Anlass zur Trainings- oder Wettkampfunterbrechung und zeitnaher ärztlicher Abklärung sein sollten, sind:

- Ungewohntes Herzklopfen oder Herzrasen mit Pulsunregelmäßigkeiten
- Schwindelgefühl und Kollapsneigung unter körperlicher Belastung
- Schmerzen und Engegefühl in der Brust, der Schulter, dem Rücken sowie in der Oberbauchregion
- Brennen und Druck hinter dem Brustbein bis in den Halsbereich
- Luftnot in Ruhe oder bei geringer körperlicher Anstrengung
- Druck, Völlegefühl oder Schmerzen im Oberbauch mit Übelkeit und Unwohlsein



Gibt es eine Risikogruppe?

Bevorzugt betroffen vom plötzlichen Herztod beim Sport sind:

- Männliche Läufer
- Lebensalter 40 – 50 Jahre
- Neu- & Wiedereinsteiger in den Sport, besonders bei intensivem Trainingsbeginn
- Läufer mit vorbestehenden Herzerkrankungen
- Läufer mit gesundheitlichen Risikofaktoren (Nikotingenuss, Bluthochdruck, Übergewicht, Blutfettstoffwechselstörungen)
- Trainierende mit bezogen auf ihren Trainingszustand zu hoher Laufgeschwindigkeit oder unangemessen langer Laufstrecke

Wodurch ist Ihre Gesundheit gefährdet?

Metabolisches Syndrom und Insulinresistenz

Das „Metabolische Syndrom" setzt sich aus bauchbetonter Fettleibigkeit, Bluthochdruck, veränderten Blutfettwerten und Störungen des Blutzuckerstoffwechsels zusammen. Dieser Symptomkomplex gilt heutzutage als Hauptentstehungsmechanismus von Krankheit in den westlichen Industrieländern und bildet noch vor dem Rauchen den Hauptrisikofaktor für die Entstehung von Gefäßerkrankungen und plötzlichen Herztod.
Ein Metabolisches Syndrom liegt vor, wenn mindestens drei der nachfolgenden Kriterien erfüllt sind:

Kriterium	Frauen	Männer
Taillenumfang (cm)	> 80	> 94
Blutdruck (mmHG)	> 130/85	> 130/85
Nüchtern-Blutzucker (mg/dl)	>100	>100
HDL-Cholesterin (mg/dl)	<50	<40
Triglygeride (mg/dl)	>150	>150

Streng genommen handelt es sich um eine Spätform von Insulinresistenz: unter jahrelanger Mast mit industriell verarbeiteten Kohlenhydraten (Weizenmehl 405, Fruktosesirup, Industriezucker) bei gleichzeitigem Bewegungsmangel wird unsere Muskulatur als größtes Stoffwechselorgan immer unansprechbarer für das kohlenhydratverarbeitende Hormon Insulin.
Die zugeführten Kohlenhydrate werden als Fette in Unterhaut und Organen (z.B. der Leber) eingelagert und führen zu Entgleisungen von Blutzucker, Blutdruck und Blutfettwerten.
Neben dem Verzicht auf industriell verarbeitete Kohlenhydrate (siehe km 27) liegt der Schlüssel zur Vorbeugung und Therapie in regelmäßiger körperlicher Aktivität.
Als Minimum werden von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) 5x30 Min. pro Woche empfohlen.
Das American College of Sports Medicine (ACSM) empfiehlt mindestens 300 kcal zusätzlichen täglichen Energieumsatz durch Ausdauersport. Dies entspricht mit etwa 4 – 5 Std. wöchentlicher aerober Trainingsaktivität exakt dem Trainingsumfang, wie ihn der Großteil der Marathonläufer in Deutschland praktiziert! Ein der Gesundheit und dem Leistungsstand angepasstes regelmäßiges niedrig intensives Marathontraining gilt als hocheffektiver Weg selbstmotivierter Gesundheitsprävention.

Worauf Sie achten sollten:

Warnsymptome, die Anlass zur Trainings- oder Wettkampfunterbrechung und zeitnaher ärztlicher Abklärung sein sollten, sind:

- Ungewohntes Herzklopfen oder Herzrasen mit Pulsunregelmäßigkeiten
- Schwindelgefühl und Kollapsneigung unter körperlicher Belastung
- Schmerzen und Engegefühl in der Brust, der Schulter, dem Rücken sowie in der Oberbauchregion
- Brennen und Druck hinter dem Brustbein bis in den Halsbereich
- Luftnot in Ruhe oder bei geringer körperlicher Anstrengung
- Druck, Völlegefühl oder Schmerzen im Oberbauch mit Übelkeit und Unwohlsein

Erst zum Arzt, dann auf die ...

km_3
Gesund & fit ins Training starten

Ein Check-Up beim Sportmediziner lohnt sich!

In Italien gelang es zwischen 1979 und 2004 durch einheitliche sportmedizinische Untersuchungen der 12 – 35-jährigen Sportler (u. a. mit einem 12-Kanal-EKG), die Anzahl plötzlicher Herztodfälle beim Sport um über 80 % zu senken!

Warum ein Check-Up?

Ursächlich für die plötzlichen Herztodfälle beim Sport sind in der Regel unerkannte angeborene oder erworbene Herzerkrankungen:

- Bei den über 35-jährigen Betroffenen liegen vielfach dem Läufer nicht bekannte Herzkranzgefäßverkalkungen zugrunde.
- Bei den unter 35-jährigen stehen zuvor nicht erkannte Herzwandveränderungen – sogenannte hypertrophe Kardiomyopathien – und angeborene Herzkranzgefäßfehlbildungen im Vordergrund.

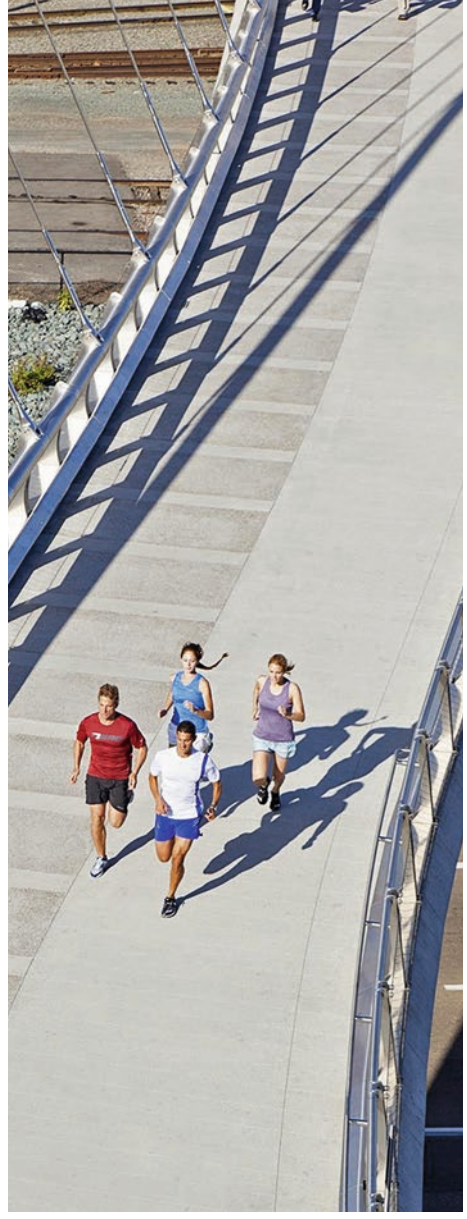
In vielen Fällen können diese Erkrankungen im Rahmen einer sportmedizinischen Untersuchung erkannt und behandelt werden.

Hierzulande hat die Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention Leitlinien für die sportmedizinische Untersuchung definiert (unter www.dgsp.de einsehbar), die verbindliche Mindeststandards für eine sportmedizinische Vorsorgeuntersuchung festlegen.

Das Ziel ist die Erkennung latenter oder bereits vorhandener Krankheiten, die eine gesundheitliche Gefährdung bei Aufnahme sportlicher Aktivität darstellen können. Die Vorsorgeuntersuchung nach DGSP-standard soll gesundheitliche Risiken mindern oder vermeiden helfen und eine optimale Ausübung von Sport und körperlicher Aktivität für jeden Sporttreibenden ermöglichen.

Die DGSP empfiehlt die Untersuchung für alle Neu- und Wiedereinsteiger im Bereich Freizeit- und Breitensport jeden Alters (vom Kind bis zu Senioren), ambitionierte Freizeitsportler wie auch Leistungssportler; für letztere gelten darüber hinaus die Inhalte der jeweiligen Kaderuntersuchungen.

Derzeit unterziehen sich in Deutschland weniger als 50 % der Marathonläufer einer sportmedizinischen Untersuchung.
Die Kosten einer sportärztlichen Vorsorgeuntersuchung werden in zunehmendem Maß zu Anteilen von bis zu 80 % alle 2 Jahre von verschiedenen gesetzlichen Krankenkassen erstattet!
Eine sportmedizinische Untersuchung dient der Risikoreduktion. Die meisten – aber nicht alle – vorbestehenden Herzerkrankungen können erkannt werden. Das Risiko eines plötzlichen Herztodes beim Laufen lässt sich erheblich senken aber leider nicht ganz ausschalten. Insbesondere Herkranzgefäßverengungen in Frühstadien und Herzmuskelentzündungen stellen Gefährdungen dar, die auch durch eine sehr gewissenhafte Untersuchung nicht immer erkennbar sind.



... Laufstrecke!

Checkliste

Was sollte untersucht werden?

Optionale Bestandteile einer sportmedizinischen Vorsorgeuntersuchung nach Empfehlung der DGSP sind:

- Ausführliche gesundheitliche und sportliche Vorgeschichte des Sportlers und seiner Familie (Anamnese) gemäß DGSP-Fragebogen für Sportler
- Gründliche körperliche Untersuchung (u.a. Größe, Gewicht, Bauchumfang)
- Ruhe-EKG mit 12-Kanalableitung, Blutdruck in Ruhe
- Bei Beschwerden, Risikofaktoren oder Lebensalter >40Jahre: Belastungs-EKG mit begleitender Blutdruckmessung
- Bei Risikofaktoren: dopplersonografische Untersuchung der Halsschlagadern (Carotisdopplersonografie)
- Bei Verdacht auf eine strukturelle Herzerkrankung: Ultraschalluntersuchung des Herzens (Echokardiografie mit Gewebedoppler)
- Bei Kurzatmigkeit, Asthma oder Rauchen: Lungenfunktionsuntersuchung (Spirometrie, Spiroergometrie)
- Bei Kurzatmigkeit: Röntgenuntersuchung der Lunge
- Blutuntersuchungen (Blutfette, -zucker, -bild, ggf. Schilddrüsen-, Anämie-, Entzündungswerte, etc.)
- Je nach Beschwerdebild und Befund sind bildgebende Verfahren (Röntgen, Ultraschall, CT, MRT) sinnvoll
- Zu leistungsdiagnostischen Zwecken kann die Belastungsuntersuchung (EKG) – sofern auf dem Laufband durchgeführt – mit einem Laktatprofil und einer Spiroergometrie kombiniert werden. Aus den ermittelten Schwellen können die Trainingszonen für die Trainingsplanung bestimmt werden

Dem „inneren Schweinehund“ …

km_4

Wer ein „Warum“ hat, dem ist kein „Wie“ zu schwer!

(Markus Hornig, frei nach Friedrich Nietzsche)

58,9 % der Frauen und 75,4 % der Männer in Deutschland gelten laut Nachrichtenmagazin Spiegel als übergewichtig. Dabei glauben weniger als 14 % der Deutschen, dass sie eine gesunde Lebensweise verfolgen. Mehr als 50 % nehmen sich zum Jahreswechsel eine Lebensstilveränderung vor um etwas für ihre Gesundheit zu tun – gerade mal 8 % erreichen das angestrebte Ziel.

„Der gute Vorsatz ist ein Gaul, der oft gesattelt, aber selten geritten wird“

(Mexikanische Volksweisheit)

Warum ist das so?
Lernen Sie Ihren besten Laufpartner kennen – den „inneren Schweinehund“!
Jeder Mensch hat einen „inneren Schweinehund“ und das ist gut so, denn ohne ihn wäre unser Leben sehr stressig und wir würden an den vielfältigen Routineanforderungen unseres Alltagslebens scheitern. Er ist unser mentaler Energiesparmechanismus, nimmt uns im Alltag sehr viel Arbeit ab, da er unsere Gewohnheiten wie ein „Autopilot“ steuert.

Das ist insbesondere dann nützlich zu wissen wenn man eine Lebensstilveränderung anstrebt und ein regelmässiges Lauftraining in den Alltag integrieren möchte, denn ein „innerer Schweinehund“ ist keinesfalls ein Zeichen von persönlicher Trägheit oder Willensschwäche. Lernen Sie Ihren „inneren Schweinehund“ kennen und arbeiten Sie mit ihm zusammen!

Der Mensch ist ein „Gewohnheitstier“
Hirnforscher gehen davon aus, dass wir über 90 % unserer Entscheidungen im Tagesverlauf unbewußt treffen. Routinetätigkeiten, Denkmuster, Tagesabläufe und Handgriffe, die immer dem gleichen Muster folgen, sind als automatisierte Programme (Gewohnheiten) wie „Trampelpfade“ im Unterbewusstsein gespeichert und werden von dort abgerufen um das Bewußtsein zu entlasten. So ist es beispielsweise möglich während des Autofahrens eine anspruchsvolle Diskussion mit dem Beifahrer zu führen ohne dabei bewusst über jeden Schalt- und Bremsvorgang nachdenken zu müssen. Weniger als 10 % unserer Handlungen und Entscheidungen im Tagesverlauf werden vom Bewußtsein getroffen! Während das Unterbewusstsein dabei nur 20 % des Energiebedarfes beansprucht, benötigt das Bewusstsein 80 %! Denken und bewusstes Treffen von Entscheidungen strengen also an. Gewohnheiten bedeuten Bequemlichkeit und Sicherheit. Daher werden eingetretene „Trampelpfade“ ungern verlassen!
„Unser Lebensstil entspricht der Summe unserer Gewohnheiten!“ schreibt Mentaltrainer Markus Hornig und meint mit Gewohnheiten die Neigung des Menschen, sich in wiederkehrenden Situationen gleich zu verhalten – sich also z.B. jeden Abend nach der Arbeit mit einer Süßigkeit vor den Fernseher zu setzen.

Unser Gehirn bleibt jedoch ein Leben lang formbar und lernfähig – jederzeit bereit

… ein Schnippchen schlagen

alte Pfade zu verlassen und neue Wege zu gehen! Es ist an uns, unser Gehirn zu fordern und zu fördern indem wir immer mal wieder aus dem Diktat der Gewohnheiten ausbrechen um unser Leben bewusst in die Hand zu nehmen und den Alltag entsprechend unserer Visionen und Wünsche neu zu gestalten.

Eine Lebensstilveränderung bedeutet, durch systematisches und regelmässiges Wiederholen einen neuen Vorsatz – wie z.B. ein regelmässiges Lauftraining– dauerhaft im Unterbewusstsein zu verankern. Hirnforscher gehen davon aus, dass der Mensch ein Verhalten 30 – 60 x wiederholen muss und dabei etwa 10 – 12 Wochen braucht, um ein eine gesundheitsrelevante Gewohnheit als neuen Pfad in seinem Unterbewusstsein abzuspeichern („point of no return“). In diesem Zeitraum verfestigt unser Gehirn das Gelernte durch Ausbildung neuer Vernetzungen von Gehirnzellen und Hirnarealen. Verhaltensänderungen sind also nicht im Handumdrehen möglich, sondern bedürfen anfangs eines planvollen Vorgehens und einer gehörigen Portion Geduld, Disziplin und Beharrlichkeit. Mit jeder absolvierten Trainingswoche bedarf es dann weniger Anstrengung um die notwendige Motivation aufzubringen!

Der „innere Schweinehund“ hat aber noch eine weitere Facette, die wir nicht vernachlässigen dürfen. Neben der Macht unserer Gewohnheiten umfasst der Begriff auch unsere emotionale Steuerung. Natürlich beginnt jede Veränderung im Kopf und basiert auf einer Einstellungsänderung und einem planvollen Vorgehen unseres Verstandes. Unser Verstand und unser Intellekt für sich genommen haben allerdings nur wenig Einfluss auf unser tatsächliches Verhalten – viel entscheidender für unsere Motivation sind unsere Gefühle! Daher ist es wichtig sich realistische erreichbare Ziele zu setzen, deren Erreichen eine positive emotionale Verstärkung bringt. Das Ziel an einem Volkslauf teilzunehmen und darauf hin zu trainieren, das Laufen in einer Gruppe Gleichgesinnter oder die Visualisierung der eigenen Trainingserfolge mittels einer Pulsuhr machen die eigenen Fortschritte erfahrbar. Umso mehr Lustgewinn und Genuß Ihnen Ihr Training und die Bewegung an der frischen Luft bringt, desto mehr machen Sie sich Ihren „inneren Schweinehund“ zum Freund.

Unser Gehirn braucht Zeit für die Etablierung neuer Gewohnheiten:

„Gesagt ist nicht gehört,
Gehört ist nicht verstanden,
Verstanden ist nicht einverstanden,
Einverstanden ist nicht angewandt,
Angewendet ist noch lange nicht beibehalten“

(Nach Konrad Lorenz,
österreichischer Verhaltensforscher
und Nobelpreisträger 1973)

Fazit für den Laufsportler
Haben Sie Geduld mit Ihrem „inneren Schweinehund“ und gönnen Sie ihm etwas Zeit – umso mehr wird das alte Gewohnheitstier Sie bei Ihrer Lebensstiländerung unterstützen. Konkret: zweimal sonntags bei strahlendem Sonnenschein zu joggen ändert noch nichts! 10 – 12 Wochen – oder 30 – 60 Trainingseinheiten – braucht es um den Inneren Schweinehund als neuen Laufpartner zu gewinnen und den neuen Pfad zum sportlichen Erfolg anzulegen. Sie werden staunen, was in Ihnen steckt!

Ihr Erfolgsgeheimnis:

km_5
Laufen schärft den Geist und hält das Hirn fit!

Ebenso wie Sport das Muskelwachstum und den Muskelstoffwechsel steigern kann, kann körperliches Training auch unser Gehirn aufbauen! Regelmässiges Laufen stimuliert die Neubildung, das Wachstum und die Eigenreparaturfähigkeit der Hirnzellen. Forscher beobachten in der weitgehend körperlich inaktiven Gesamtbevölkerung ab dem 30. Lebensjahr eine Hirnschrumpfung von 0,5 – 1% im Jahr.

Bereits drei Stunden niedrig intensiven Ausdauertrainings pro Woche können diese Schrumpfung aufheben und in verschiedenen Hirnarealen wieder rückgängig machen. Insbesondere das Frontalhirn – der Sitz von Gedächtnis und logischem Denken – profitiert von regelmässigem Ausdauertraining.

Ausdauertraining verlangsamt nicht nur den Alterungsprozess des Gehirns sondern schützt auch vor der Alzheimer-Demenz. Bei Alzheimerpatienten mit fortgeschrittener Hirnschrumpfung vergrößert wiederkehrende Ausdaueraktivität das Hirn. Regelmässiges Laufen schützt insbesondere die Hippocampusformation, welche entscheidend zum Speichern und Abrufen von Erinnerungen beiträgt.

Wöchentlich 60 Minuten langsames Laufen senken das Risiko an einer Demenz zu erkranken um 30%. 3 Stunden niedrig intensiven Ausdauertraining halbieren es! Auch dem Krafttraining kommt eine demenzvorbeugende Wirkung zu, für eine Dehnungsgymnastik hingegen konnte diese Wirkung nicht belegt werden konnte.

Mittlerweile 37 große Studien belegen, dass dem Lauftraining bei Depressionen und psychischem Stress eine vorbeugende und heilende Wirkung zukommt. So konnten beispielsweise „Burn-out"-betroffene Würzburger Lehrer durch ein 10-wöchiges aerobes Lauftraining eine erhebliche Beschwerdebesserung erreichen.

Laufen macht weniger stressanfällig und verbessert die Fähigkeit Ein- und Durchzuschlafen. Wiederkehrendes Ausdauertraining wirkt angstlösend, reduziert Depressionen und führt zu einer anhaltenden Stimmungsverbesserung wie auch zu einer Steigerung des Selbstbewusstseins!

So verwundert es nicht, dass Lauftraining erfolgreich in der Behandlung von Stresszuständen, Angststörungen, Depressionen, Schlafstörungen und Alzheimerdemenzen eingesetzt wird! Laufen trägt dazu bei dabei, Medikamente einzusparen und sich die Kontrolle über Körper und Geist zu bewahren.

Fazit für den Laufsportler
Aerobe Ausdaueraktivität leistet einen unschätzbaren Beitrag zur Erhaltung unserer mentalen Gesundheit! Laufen ist dem Krafttraining und anderen sportlichen Aktivitäten in dieser Wirkung überlegen. Schon 60 Minuten langsames Laufen in der Woche schützen Sie vor Demenz, Stress, Schlafstörungen und Depression!

... der lange langsame Dauerlauf!

km_6
Lauflänge geht vor Geschwindigkeit

Unter „Training" versteht man die planmäßige systematische Ausführung von Übungseinheiten zur Erreichung von Trainingszielen. Ohne jede Zielorientierung mehrfach in der Woche Ausdauerlauf zu betreiben kann viel Spaß machen, wird jedoch nicht im eigentlichen Sinne dem Trainingsbegriff gerecht. Wenn Sie sich auf einen Marathon vorbereiten wollen, ist Ihr Trainingsziel sehr klar definiert und erfordert von Ihnen ein durchdachtes und planvolles Vorgehen.

Marathon ist kein trainingsarmer Trendsport!

Laufen Sie als Breitensportler nicht ohne gewissenhafte Vorbereitung einen Marathon. Wer an einem Marathon teilnehmen will, sollte unabhängig von der privaten und beruflichen Situation über das gesamte Jahr regelmäßig trainieren. Ein individuell geplantes zwei- bis dreijähriges Training sollte ein gesunder Marathonanfänger als zeitliche Mindestvoraussetzung einplanen.

Durchschnittlich 3 – 4 Trainingseinheiten pro Woche mit mindestens 40 – 60km Laufpensum pro Woche sind zu absolvieren. Die Einteilung des Jahrestrainingsplans in verschiedene Periodisierungsphasen ist sinnvoll. Ein langsamer Start und zurückhaltende Trainingssteigerung, von durchschnittlich nicht mehr als 10% pro Woche, bieten die beste Einstiegsmöglichkeit.

Erst die Grundlagenausdauer, dann die Geschwindigkeit! Einsteiger sollten im ersten Jahr zunächst Wert auf die Erhöhung des Streckenumfanges und nicht der Laufgeschwindigkeit legen. Sie sollten zunehmend längere Strecken (10 – 15km) und diese um einiges langsamer als die als „normal" empfundene Geschwindigkeit laufen.

Laufen Sie „ohne zu Schnaufen"!

Für den Anfänger verwirrend: Ihr Marathontempo („race pace") werden Sie im Training kaum laufen! 80% des Trainingsumfangs werden mit deutlich geringerer Geschwindigkeit absolviert. „Lang und langsam" ist die Devise im Marathontraining. Vieles spricht dafür, dass Sie Ihre Fettverbrennung am effektivsten mit Trainingseinheiten von mehr als 90 Minuten Dauer und niedriger Belastungsintensität steigern. Dies entspricht grob 65 – 75% Ihrer maximalen Herzfrequenz (Grundlagen 1 – Ausdauerbereich bzw. extensive Ausdauer, d. h. im aeroben Bereich unterhalb der ersten laktatbasierten [LT1] oder ventilatorischen Schwelle [VT1]). Für die Marathonvorbereitung gilt: lieber 3 x pro Woche 20 km als 6 x pro Woche 10km laufen!

Die Bedeutung von Sprinttraining in der Marathonvorbereitung

Wenn sich der Körper des Laufeinsteigers nach 6 – 12 Monaten der Belastung angepasst hat, kann zudem ein hochintensives Kurzzeitintervalltraining (HIIT) in Form von vier bis sieben 30-Sekunden-Sprints (im Wechsel mit vierminütigen Gehpausen) absolviert werden.

Schritt 1 zum Erfolg: Lernen Sie ... ... „lang und langsam“ laufen!

Neueste Forschungen zeigen, dass diese kurzen hochintensiven Intervalle neben der maximalen Sauerstoffaufnahme vor allem die Leistungsfähigkeit im niedrigintensiven Bereich – also Ihre Marathonzielgeschwindigkeit – verbessern! Daher findet sich in den letzten Jahren ein deutlicher Trend zum sogenannten „polarisierten Trainingsmodell“: 80 % der der Trainingsumfänge werden „lang und langsam“ absolviert; 20 % mit hoher Intensität (z.B. als HIIT). Der Bereich mittlerer Trainingsintensitäten hingegen (Grundlagen 2 – Ausdauerbereich oder intensive Ausdauer, Laktat 2 – 4 mmol/l) spielt im Training vieler Ausdauerprofis nur noch eine geringe Rolle! Viele Breitensportler machen die Erfahrung, dass ihr Trainingsfortschritt bei hohen Trainingsumfängen mit mittlerer Intensität (GA2) nach wenigen Monaten stagniert.

Beginnen Sie spätestens 6 Monate vor dem Marathon längere Einzelstrecken zwischen 20 und 30 km zu laufen. Auch hier ist auf eine niedrige Belastungsintensität – d. h. langsamer als Ihre Marathonzielgeschwindigkeit – zu achten.

Fazit für den Laufsportler

Ihr Marathontempo („race pace“) werden Sie in der Trainingsvorbereitung nur in den seltenen „Testläufen“ laufen! 80 % Ihrer Trainingsumfänge laufen Sie lang und deutlich langsamer um Ihre Fettverbrennung auf hohe Laufumfänge einzustellen; etwa 20 % Ihrer Trainingsumfänge laufen Sie erheblich schneller (z.B. eine wöchentliche Trainingseinheit im Stadion als hochintensives Kurzzeitintervalltraining).

Checkliste:

Der Einstieg in das Marathontraining

Optimale Voraussetzungen für die Aufnahme einer Trainingsvorbereitung zum Marathon:

- Sie absolvieren seit 2 – 4 Jahren ein regelmäßiges Lauftraining
- Sie laufen regelmäßig 30 – 40km/Woche
- Ihr Familien- und Arbeitsalltag lässt ein Zeitbudget von durchschnittlich 6 Std. Trainingsaufwand pro Woche zu
- Sie haben sich an einer sportmedizinischen Untersuchungsstelle nach Standard der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (www.dgsp.de) untersuchen lassen

Empfehlung zur Ausstattung und Trainingsgestaltung:

- Sie besitzen eine EKGgenaue frequenzkodierte Pulsuhr – optimalerweise mit der Option zur Geschwindigkeitsmessung (z. B. Beschleunigungsaufnehmer am Laufschuh)
- Sie besitzen mindestens zwei Paare Laufschuhe, zwischen denen Sie regelmässig im Training wechseln
- Für Marathoneinsteiger: Sie schließen sich einer Laufsportgruppe mit erfahrenen Trainern an

Fazit für den Laufsportler

Jeder gesunde Ausdauersportler kann Marathon laufen - wenn er nur ***lange*** genug auisreichend ***langsam*** läuft.
2 – 3 Jahre Trainingsvorbereitung sollte ein gesunder Läufer als Vorbereitung für den ersten Marathon einplanen!

Ihr Weg zum Marathon:

Der folgende Vorschlag für Ihre Trainingsplanung basiert auf dem Prinzip des polarisierten Trainings. Hierbei erfolgt ein Großteil des Lauftrainings (etwa 80 %) mit einer relativ geringen Trainingsintensität. Ein wesentlich geringerer Anteil (etwa 20 %) erfolgt mit einer hohen Trainingsintensität.

Die untenstehende Tabelle definiert physiologische Bereiche für ein Training mit geringer und ein Training mit hoher Trainingsintensität. Hierbei ist zu beachten, dass Atemgasanalyse (Spiroergometrie) und Laktatdiagnostik sicherer die Trainingsbereiche bestimmen helfen, als eine Zonendefinition, die auf der maximalen Herzfrequenz basiert.

Dieser Trainingsplan richtet sich an Sportler, die seit mindestens 2 Jahren ein regelmäßiges Lauftraining absolvieren.
Der Sportler sollte in dieser Zeit im Mittel 3 x / Woche gelaufen sein. Die innerhalb einer Woche bewältigte Distanz sollte im Mittel mindestens 30 km betragen haben. Eine Laufstrecke von 20 km sollte problemlos möglich sein.

TIPP FÜR DEN LÄUFER:

Je mehr Kilometer pro Woche gelaufen werden, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit einen Marathon erfolgreich zu bestehen!

Die entscheidende Trainingsmethode für die erfolgreiche Bewältigung eines Marathons ist der lange langsame Dauerlauf! Es ist möglich ausschließlich mit dieser Methode einen Marathon in einer Zeit von weniger als 4 Stunden zu laufen.

Festlegung der Trainingszonen für ihr Marathontraining

	Geringe Trainingsintensität	Hohe Trainingsintensität
% der maximalen Herzfrequenz	70 % – 80 %	mehr als 80 %
Laktat	weniger als 2,0 mmol/l (VT1)	mehr als 2,0 mmol/l (VT1)
Erste ventilatorische Schwelle (VT1)	unterhalb der VT1	oberhalb der VT1

Prinzip „Polarized Training“

Bestandteile Ihres Trainingsplans:

1. Langer langsamer Lauf (Dauermethode)
   Das Grundelement des Marathontrainings ist der lange langsame Lauf. Dies wird durch den großen Anteil des Trainings mit einer geringen Trainingsintensität deutlich. Die Herzfrequenz beträgt 70 – 80 % der maximalen Herzfrequenz.

2. Tempodauerlauf (Dauermethode)
   Wie bei den 1000-Meter-Intervallen erfolgt auch hier eine 15-minütige Aufwärmphase vor dem Training und eine 15-minütige Abwärmphase nach dem Training. Die Herzfrequenz beträgt 80 – 90 % der maximalen Herzfrequenz.

3. 1000-m-Intervalle (Intervallmethode)
   Zu Beginn der Trainingseinheit 15 Min. locker Einlaufen. Dann werden jeweils 1000 Meter im Bereich der 5 km Wettkampfgeschwindigkeit gelaufen ca. 85 – 90 % der maximalen Herzfrequenz). Die Pause besteht aus 400 – 800 m Traben oder Gehen. Nach dem letzten Belastungsintervall erfolgt ein 15-minütiges Auslaufen.

4. Hoch-Intensitäts-Intervalltraining (Intervallmethode, HIIT)
   Hierbei werden nach einem 15-minütigen Einlaufen 30-Sekunden-Intervalle mit maximaler Geschwindigkeit gelaufen. Nach jedem Intervall wird eine Trab- oder Gehpause von 4 Min. vor dem nächsten Belastungsintervall eingelegt. Nach Ende des letzten Belastungsintervalls erfolgt ein 15-minütiges Auslaufen.

Wissenswertes zum Trainingsplan:

- Der hier dargestellte Trainingsplan richtet sich an Personen, die eine Zielzeit zwischen 3:30 und 4 Stunden anstreben.
- Die Angaben zu den Trainingsherzfrequenzbereichen sind als Richtwerte zu verstehen. Es existieren durchaus „Niedrigpulser“ und „Hochpulser“ für die diese Richtwerte nicht geeignet sind. Für diese Personen ist eine Belastungsbestimmung mit Hilfe von Spiroergometrie und Laktatdiagnostik unbedingt empfehlenswert.
- Natürlich können die Trainingstage und die trainingsfreien Tage (graue Schattierung) je nach persönlicher Situation anders belegt werden.
- Die Wahl des alternativen Trainingsplans für die Wochen 5 – 8 (Hoch-Intensitäts-Intervalltraining [Intervallmethode]) kann deutliche Leistungssteigerungen bewirken. Allerdings treten bei den maximalen Sprints hohe Belastungen für den passiven und aktiven Bewegungsapparat auf.
  Ein Intervalltraining nach der „80:20-Regel“ setzt daher eine Laufgewöhnung von mindestens 3 – 4 Monaten regelmäßigen Lauftrainings voraus.

Ihr Trainingsplan für 12 Wochen

Woche 1

Wochentag	Trainingsmethode	km	% max. Herzfrequenz
Montag:	–	–	–
Dienstag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	15	70 % – 80 %
Mittwoch:	1000-Meter-Intervalle (Intervallmethode) (4 Intervalle)	4	85 % – 90 %
Donnerstag:	–	–	–
Freitag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	20	70 % – 80 %
Samstag:	–	–	–
Sonntag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	25	70 % – 80 %
Gesamt: 64 km			

Woche 2

Wochentag	Trainingsmethode	km	% max. Herzfrequenz
Montag:	–	–	–
Dienstag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	15	70 % – 80 %
Mittwoch:	1000-Meter-Intervalle (Intervallmethode) (5 Intervalle)	5	85 % – 90 %
Donnerstag:	–	–	–
Freitag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	20	70 % – 80 %
Samstag:	–	–	–
Sonntag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	27	70 % – 80 %
Gesamt: 67 km			

Woche 3

Wochentag	Trainingsmethode	km	% max. Herzfrequenz
Montag:	–	–	–
Dienstag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	15	70 % – 80 %
Mittwoch:	1000-Meter-Intervalle (Intervallmethode) (6 Intervalle)	6	85 % – 90 %
Donnerstag:	–	–	–
Freitag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	20	70 % – 80 %
Samstag:	–	–	–
Sonntag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	30	70 % – 80 %
Gesamt: 71 km			

Woche 4

Wochentag	Trainingsmethode	km	% max. Herzfrequenz
Montag:	–	–	–
Dienstag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	15	70 % – 80 %
Mittwoch:	–	–	–
Donnerstag:	–	–	–
Freitag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	15	70 % – 80 %
Samstag:	-	–	–
Sonntag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	30	70 % – 80 %
Gesamt: 60 km			

Ihr Trainingsplan für 12 Wochen

Woche 5

Wochentag	Trainingsmethode	km	% max. Herzfrequenz
Montag:	–	–	–
Dienstag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	20	70 % – 80 %
Mittwoch:	1000-Meter-Intervalle (Intervallmethode) (6 Intervalle)	6	85 % – 90 %
Donnerstag:	–	–	–
Freitag:	Tempodauerlauf (Dauermethode)	15	80 % – 90 %
Samstag:	–	–	–
Sonntag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	31	70 % – 80 %
Gesamt: 72 km			

Woche 6

Wochentag	Trainingsmethode	km	% max. Herzfrequenz
Montag:	–	–	–
Dienstag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	20	70 % – 80 %
Mittwoch:	1000-Meter-Intervalle (Intervallmethode) (6 Intervalle)	6	85 % – 90 %
Donnerstag:	–	–	–
Freitag:	Tempodauerlauf (Dauermethode)	17	80 % – 90 %
Samstag:	–	–	–
Sonntag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	32	70 % – 80 %
Gesamt: 75 km			

Woche 7

Wochentag	Trainingsmethode	km	% max. Herzfrequenz
Montag:	–	–	–
Dienstag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	20	70 % – 80 %
Mittwoch:	1000-Meter-Intervalle (Intervallmethode) (7 Intervalle)	7	85 % – 90 %
Donnerstag:	–	–	–
Freitag:	Tempodauerlauf (Dauermethode)	20	80 % – 90 %
Samstag:	–	–	–
Sonntag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	33	70 % – 80 %
Gesamt: 80 km			

Woche 8

Wochentag	Trainingsmethode	km	% max. Herzfrequenz
Montag:	–	–	–
Dienstag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	20	70 % – 80 %
Mittwoch:	–	–	–
Donnerstag:	–	–	–
Freitag:	Tempodauerlauf (Dauermethode)	15	80 % – 90 %
Samstag:	–	–	–
Sonntag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	30	70 % – 80 %
Gesamt: 65 km			

Ihr Trainingsplan für 12 Wochen

Woche 9

Wochentag	Trainingsmethode	km	% max. Herzfrequenz
Montag:	–	–	–
Dienstag:	Tempodauerlauf (Dauermethode)	15	80 % – 90 %
Mittwoch:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	15	70 % – 80 %
Donnerstag:	–	–	–
Freitag:	Tempodauerlauf (Dauermethode)	20	80 % – 90 %
Samstag:	–	–	–
Sonntag:	Langer langsamer Lauf	34	70 % – 80 %
Gesamt: 84 km			

Woche 10

Wochentag	Trainingsmethode	km	% max. Herzfrequenz
Montag:	–	–	–
Dienstag:	Tempodauerlauf (Dauermethode)	15	80 % – 90 %
Mittwoch:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	15	70 % – 80 %
Donnerstag:	–	–	–
Freitag:	–	–	–
Samstag:	–	–	–
Sonntag:	Langer langsamer Lauf	35	70 % – 80 %
Gesamt: 85 km			

Woche 11

Wochentag	Trainingsmethode	km	% max. Herzfrequenz
Montag:	–	–	–
Dienstag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	20	80 % – 90 %
Mittwoch:	–	–	–
Donnerstag:	Tempodauerlauf (Dauermethode)	10	80 % – 90 %
Freitag:	–	–	–
Samstag:	–	–	–
Sonntag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	21	70 % – 80 %
Gesamt: 51 km			

Woche 12

Wochentag	Trainingsmethode	km	% max. Herzfrequenz
Montag:	Tempodauerlauf (Dauermethode)	5	80 % – 90 %
Dienstag:	–	–	–
Mittwoch:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	12	70 % – 80 %
Donnerstag:	–	–	–
Freitag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	5	70 % – 80 %
Samstag:	–	–	–
Sonntag:	Marathon	42	–
Gesamt: 64 km			

Alternative Wochengestaltung

Woche 5

Wochentag	Trainingsmethode	km	% max. Herzfrequenz
Montag:	–	–	–
Dienstag:	Hoch-Intensitäts-Intervalltraining (Intervallmethode – 5 Intervalle)	1	–
Mittwoch:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	20	70 % – 80 %
Donnerstag:	–	–	–
Freitag:	Hoch-Intensitäts-Intervalltraining (Intervallmethode – 5 Intervalle)	1	–
Samstag:	–	–	–
Sonntag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	31	70 % – 80 %
Gesamt: 53 km			

Woche 6

Wochentag	Trainingsmethode	km	% max. Herzfrequenz
Montag:	–	–	–
Dienstag:	Hoch-Intensitäts-Intervalltraining (Intervallmethode – 6 Intervalle)	1,2	–
Mittwoch:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	20	70 % – 80 %
Donnerstag:	–	–	–
Freitag:	Hoch-Intensitäts-Intervalltraining (Intervallmethode – 6 Intervalle)	1,2	–
Samstag:	–	–	–
Sonntag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	32	70 % – 80 %
Gesamt: 54 km			

Woche 7

Wochentag	Trainingsmethode	km	% max. Herzfrequenz
Montag:	–	–	–
Dienstag:	Hoch-Intensitäts-Intervalltraining (Intervallmethode – 7 Intervalle)	1,4	–
Mittwoch:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	20	70 % – 80 %
Donnerstag:	–	–	–
Freitag:	Hoch-Intensitäts-Intervalltraining (Intervallmethode – 5 Intervalle)	1,4	–
Samstag:	–	–	–
Sonntag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	33	70 % – 80 %
Gesamt: 56 km			

Woche 8

Wochentag	Trainingsmethode	km	% max. Herzfrequenz
Montag:	–	–	–
Dienstag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	20	70 % – 80 %
Mittwoch:	–	–	–
Donnerstag:	Hoch-Intensitäts-Intervalltraining (Intervallmethode – 5 Intervalle)	1	–
Freitag:	–	–	–
Samstag:	–	–	–
Sonntag:	Langer langsamer Lauf (Dauermethode)	30	70 % – 80 %
Gesamt: 51 km			

Aus Lauferfahrungen lernen!

km_7
Dokumentieren Sie Ihr Training

Passen Sie auf sich auf!

Dokumentieren Sie Ihr Training. Das Logbuch eines Läufers stellt die Grundlage für eine Analyse und Strategieplanung seines Lauftrainings dar. Regelmäßiges Lauftraining ist ein lebenslanges Experiment, dessen Resultate man nur verbessern kann, wenn man gewonnene Daten analysiert.

Dem Läufer bietet sich eine Vielzahl von Optionen zur Trainingsdokumentation und -auswertung an. Neben der schriftlichen Aufzeichnung in einem Trainingstagebuch gibt es computerbasierte Verfahren. So ist über das Internet eine Vielzahl von vorgenerierten Tabellenkalkulationen kostenlos erhältlich. Viele Pulsuhren der mittleren und gehobenen Preisklasse der renommierten Hersteller werden heute mit Auswertungssoftware ausgeliefert. Vielfach werden alternativ oder auch zusätzlich herstellerspezifische Webportale zur Trainingsdokumentation und Trainingsauswertung angeboten.

Diese Angaben sollten Sie dokumentieren:

- Laufstrecke
  (Länge in km, ggf. Streckenprofil)
- Laufdauer
- maximale und durchschnittliche Herzfrequenz (ggf. Herzfrequenzverlauf)

- Pulsabfall nach Ende der Trainingseinheit (Uhr und Pulsgurt daher nicht direkt nach dem Training ablegen)
- durchschnittliche Laufgeschwindigkeit (ggf. Geschwindigkeitsverlauf)
- Subjektives Belastungsempfinden während der Trainingseinheit (Borg Skala)
- Beschwerden während des Laufes
- Kalorienverbrauch während der Trainingseinheit (wird über viele Pulsuhren näherungsweise berechnet)

Internetbasierte Plattformen zur Trainingsdokumentation

Herstellerabhängige Portale

- Suunto®
  http://www.movescount.com
- Polar®
  http://www.polarpersonaltrainer.com
- Garmin®
  http://connect.garmin.com

Herstellerunabhängige Portale

- Edomondo®
  http://www.edomondo.com
- Jogmap®
  http://www.jogmap.de
- Runtastic®
  http://www.runtastic.com

Pulsuhr, Foot Pod® & GPS-System

Viele Pulsuhren verfügen über die Option zur Geschwindigkeitsmessung. Alle Systeme verfügen über eine hervorragende Genauigkeit. Da die Herzfrequenz neben der Belastung von vielen weiteren Faktoren abhängt (Tageszeit, Umgebungstemperatur, Trink- und Ernährungszustand) steuern immer mehr Sportler ihr Training zusätzlich über die Laufgeschwindigkeit. Folgende Messtechniken werden vom Fachhandel angeboten:

- Beschleunigungsaufnehmer (Foot Pod®)
  Ein etwa 7 g schwerer Beschleunigungsaufnehmer, der der Schrittbeschleunigung eine Laufgeschwindigkeit zuordnet.

  Vorteile:
  – Genauigkeit liegt kalibriert auf den jeweiligen Läufer bei >99 %
  – Auch zur Steuerung von Intervalltraining sehr gut geeignet
  – Auch für Indoortraining z.B. auf dem Laufband geeignet

  Nachteile:
  – Zur Steuerung eines Radtrainings ist ein Bike Pod® erforderlich

- GPS-Empfänger
  Ein Positionsmesssystem, das fortlaufend die Position des Sportlers über Satellitenpeilung bestimmt.

  Vorteile:
  – kann auch für andere Sportarten wie z.B. das Radfahren genutzt werden
  – System muß nicht kalibriert werden

  Nachteile:
  – braucht für die exakte Positionsmessung Kontakt zu 4 Satelliten: daher sind in dicht bewaldeten oder dicht bebauten Gegenden Empfangsstörungen möglich
  – ungeeignet für die Steuerung von Intervalltraining, da sehr träge Reaktion auf Geschwindigkeitsänderungen des Läufers

- Doppler-Radar-Sensorik
  Ein Sender/Empfängersystem errechnet anhand durch den Untergrund reflektierter Radarwellen die Geschwindigkeit des Sportlers

- Neuere Pulsuhren
  kombinieren GPS-Empfänger und Beschleunigungsaufnehmer im Gehäuse der Uhr, ohne dass es eines Foot Pod® bedarf

„Listen to your body" (George Sheehan)

Ein Trainingsplan sollte als Richtschnur dienen. Nehmen Sie beim Training immer Rücksicht auf ungünstige Wetterbedingungen wie auch auf Ihre körperliche und psychische Verfassung: Ihr Körper teilt Ihnen mit, wann und wieviel Training er vertragen kann. Training ist kein Wettkampf. Ihr persönliches Belastungsempfinden (RPE-Skala nach Borg) ist ebenso ein wertvoller Steuerungswert für Ihr Training wie eine Pulsuhr oder ein Foot Pod®.

km_8
Die Ausrüstung des Laufsportlers

Der Laufsport zählt zu den Sportarten, die mit geringstem materiellen Aufwand betrieben werden können.

Der Sportfachhandel hält für den Läufer ein exzellent auf seinen Sport abgestimmtes Sortiment an Laufschuhen, Bekleidung und Laufzubehör bereit.

Je regelmäßiger und ambitionierter Sie den Laufsport ausüben, umso mehr werden Sie Wert auf Ihre Ausstattung legen. Kleiden Sie sich bei kalter Witterung nach dem Zwiebelschalenprinzip mit 3–4 dünnen Bekleidungsschichten.
So erreichen Sie einen besseren Wärmeerhalt und können bei Bedarf einzelne Kleidungsstücke ablegen.

Nachfolgend finden Sie Vorschläge sinnvoller Ausrüstungsgegenstände:

- Atmungsaktive Funktionskleidung für jede Außentemperatur (sie gibt Nässe schneller ab als Baumwolle und beugt Scheuerstellen z. B. der Brustwarzen und Auskühlung des Läufers bei Wind vor; Lauftights verhindern ein Wundscheuern der Haut zwischen den Beinen)
  - Bei mehr als 12 °C: kurze Lauftights, kurzärmliges Funktionshirt
  - Bei 5 – 12 °C: ¾ Lauftights, langärmliges Funktionsshirt
  - Bei weniger als 5 °C: lange Lauftights, langärmliges Funktionsshirt + Fleeceshirt, ggf. regendichte Laufjacke (mit Reflektorstreifen)
  - Bei weniger als 0 °C: lange Thermallauftights, Funktionsshirt, Fleecepullover, atmungsaktive, regendichte Laufjacke (mit Reflektorstreifen)
- Zwei unterschiedliche Paare Laufschuhe zum regelmäßigen Wechsel
- Spezielle Laufsocken mit abgeflachten Nähten reduzieren das Risiko einer Blasenbildung des Fußes im Laufschuh
- Leichte Sportsonnenbrille (rutschfest und bruchsicher mit auswechselbaren Gläsern)
- Schirmmütze mit schweißabsorbierendem Frotteeband
- Warme Mütze mit Reflektorstreifen oder Leuchte für das Wintertraining
- Klettbänder zur Fixierung des Zeitabnahmechips und der Startnummer bei Wettkämpfen
- Laufhandschuhe
- Pulsuhr mit Option zur Geschwindigkeitsmessung
- Reflektorweste, LED-Taschenlampe und LED-Blinkleuchten für das Wintertraining
- Hüftgurttasche für Schlüssel, Mobiltelefon, Gels und Getränke.
- wasserfester Sonnenschutz im Sommer (insbesondere zur Anwenung im Gesicht)

Laufen mit dem MP3-Player

Gerade bei „langen und langsamen" Läufen stellt der Musikgenuss über die Kopfhörer eines Mp3-players für viele Läufer eine Quelle von Motivation und Ablenkung dar.

Dies schränkt jedoch Ihre Aufmerksamkeit für andere Verkehrsteilnehmer und mögliche Gefahrenquellen ein und kann Ihre Sicherheit beim Laufen erheblich gefährden.

Ihre Feinwahrnehmung für die Natur, das Wetter, Ihren Körper und Ihren Atem werden übertönt und so bringen Sie sich möglicherweise um den entspannenden und erdenden Effekt eines guten Laufes in der freien Natur!

Gehen Sie daher mit diesen Ablenkungen maßvoll um und lassen Sie sich auch einmal auf den Dialog mit sich selbst, Ihrem Körper und der Natur ein.

Kompressionskleidung beschleunigt die Regeneration

In den letzten Jahren hat sich das Tragen von Kompressionskleidung im Sport etabliert. Ein vielbeachtetes Beispiel in der Marathonszene ist Paula Radcliffe, deren markantes Markenzeichen bis zum Knie reichende Kompressionsstrümpfe sind. Inzwischen befindet sich ein breites Spektrum an Kompressionskleidung im Einsatz: Neben Kompressionsstrümpfen werden Kompressionshosen, Kompressionsshirts und Ganzkörperkompressionskleidung angeboten.
Mittlerweile sind die Effekte von Kompressionsstrümpfen – während und nach dem Training getragen – auf die Leistungsfähigkeit und Regeneration des Laufsportlers gut untersucht.

Während einige Untersuchungen eine Verbesserung der aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit nachweisen konnten (geringere Laktatbildung bei gleicher Laufgeschwindigkeit im Vergleich zum Laufen ohne Kompressionsbekleidung) konnten anderen Studien keinerlei derartigen positiven Wirkungen aber auch keine negativen Effekte von Kompressionsbekleidung nachweisen. Das Tragen von Kompressionsstrümpfen führt zudem zu einer verbesserten anaeroben Leistungsfähigkeit (Sprungkraftverbesserung) nach Ausdauerläufen – dies könnte möglicherweise zu einer verbesserten Sprintfähigkeit zum Ende von Ausdauerläufen beitragen.

Auf der Wahrnehmungsebene vermitteln Kompressionsstrümpfe dem Läufer ein stützendes und stabilisierendes Gefühl, viele Läufer berichten von einem geringeren muskulären Ermüdungsgefühl (RPE-Skala).

Weitaus deutlicher zeigt sich die regenerationsfördernde Wirkung von Kompressionskleidung in der wissenschaftlichen Studienlage.
Die Verkürzung der Regenerationphasen durch das Tragen von Kompressionsstrümpfen während und nach dem Lauftraining beruht auf folgenden Wirkungen:

- Rückgang von Muskelerschütterungen und –vibrationen während des Laufens
- beschleunigter Laktatabbau im Muskel
- verzögertes Auftreten vom Muskelkater
- Verringerung laufbelastungsbedingter Muskelschäden (geringe Muskeleiweißwerte im Blut [Kreatinkinase])
- geringere Muskelschwellung
- verbesserter Abfluss von venösem Blut und Lymphflüssigkeit aus der Muskulatur des Unterschenkels
- geringeres Ermüdungsgefühl

Der sportgesunde Läufer macht also mit der Nutzung von Kompressionsbekleidung während oder nach dem Training nichts „falsch"! Im Gegenteil: Kompressionskleidung beschleunigt die Regeneration des Muskels und verbessert möglicherweise die Ausdauerleistungsfähigkeit und Sprintkraft!

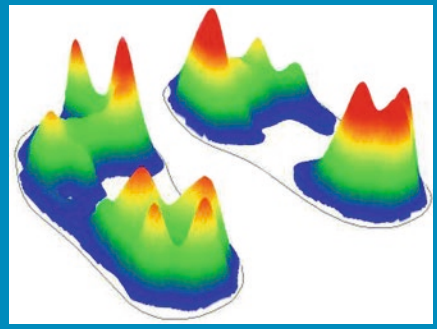
km_9
Alternative Barfußlauf – geht's auch ohne Schuhe?

Unsere Vorfahren gehen seit 3,6 Millionen Jahren aufrecht. Felsmalerien weißen darauf hin, dass vor etwa 12.000 Jahren Menschen erstmals Felle als Kälte- und Durchtrittschutz um Ihre Füße hüllten. Ausgrabungen in Ägypten datieren die Entstehung des „Prototyps" aller Schuhe – der Sandale – auf etwa 3000 vor Christus. Ab dem 4. Jahrhundert nach Christus fanden sich verschiedene Schuhvarianten im Mittelmeerraum.
Bis ins 19. Jahrhundert liefen die meisten Menschen barfuß . Schuhe blieben ein Privileg der Reichen. Erst ab 1830 begann die industrielle Herstellung von Schuhen; die unterschiedliche Fertigung von rechtem und linkem Schuh setzte sich in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts durch. Die industrielle Massenproduktion von Laufschuhen setzte erst zur Mitte der 1970er Jahre ein.

Mit dem Abschied vom alten Dogma der Laufschuhherstellung („Dämpfen, Stützen, Führen") setzt derzeit ein Trend zum Barfußlaufen und zu Sportschuhen mit Minimalfunktion (Schutz des Fußes vor Kälte und Verletzungen) bei weitgehendem Verzicht auf dämpfende und stützende Elemente ein (z.B. Vibram Five Fingers®, Leguano®, Adipure Adapt®). Das Ziel dieser Schuhe ist es, den Fuß in seiner natürlichen

Wunderwerk Fuss „Form follows Function"

Unser Fuß besteht aus 26Knochen, die über 33 Einzelgelenke miteinander verbunden sind, welche von über 100 Bändern gesichert und durch 32 Muskeln gegeneinander bewegt werden.
Die dreidimensionale dynamische Verspannung von Längs- und Quergewölbe in einer Spriralstruktur befähigen den Fuß zu biomechanischen Höchstleistungen.
Unsere Vorfahren legten im Laufe ihres Lebens 140.000 Kilometer auf ihren Füßen zurück, dies entspricht mehr als drei Erdumrundungen oder 200.000.000 Schritten.



Ballenlauf = Vorfusslauf

Der Fußballen bildet mit über 40 % die größte Kontaktfläche des gesunden Fußes zum Boden während die Ferse nur etwa 30 %, der Fußaußenrand 15 % und alle Zehen etwa 12 % des gesamten Bodenkontaktes übernehmen. Als Fußballen fasst man die Fußsohlenfläche unter den Zehengrundgelenken (Zehenballen) – den Übergang von Mittelfuß zu Vorfuß – zusammen.

Funktion möglichst nicht zu beeinflussen. Dabei sollte bedacht werden, dass die Füße mit der Umstellung auf „Barfußschuhe" viele Halte- und Stabilisationsaufgaben wieder übernehmen müssen, die ihnen durch konventionelle Schuhe ein Leben lang weitgehend abgenommen wurden. Das lebenslange Tragen von Konfektionsschuhen führt nicht selten zur Abschwächung der fußlängsgewölbestabilisierenden Muskulatur und der kurzen Fußbeugemuskeln. Die strukturelle Folge ist eine zunehmende Absenkung des Längsgewölbes (Knicksenkfuß mit Rückfußvalgus) und eine Krallenzehenbildung.

Derart zivilisationsgeschädigte Füße sind in keiner Weise auf die Belastungen vorbereitet, denen sie beim Jogging mit „Barfußschuhen" ausgesetzt sind. Überlastungsbeschwerden an Muskeln, Bändern und Gelenken sowie knöcherne Überlastungserscheinungen bis hin zu Stressfrakturen sind absehbare Folgeschäden für den Fuß. Hinzu kommt, dass „Barfußschuhe" den Laufstil schlagartig verändern: während 90 % der Läufer mit Laufschuhen klassischer Bauweise mit dem Rückfuß aufsetzen, wird mit der Umstellung auf „Barfußschuhe" automatisch auf einen ballenbetonten Laufstil gewechselt.

Fazit für den Laufsportler

Barfußschuhe setzen gesunde Füße voraus. Eine Schuhumstellung sollte stufenweise erfolgen. Barfußschuhe sollten zu Beginn nur als Trainingsgerät eingesetzt werden. Bevor man sie zum Joggen nutzt, sollte man zunächst im Alltag immer längere Gehstrecken mit ihnen zurücklegen. Wenn sich der Fuß an das neue Schuhkonzept gewöhnt hat, kann mit dem Joggen begonnen werden und mit zunehmendem Trainingsstatus der Laufumfang und der Laufgeschwindigkeit allmählich gesteigert werden.

Back to nature ...

km_10

Lauftechnik – „natürlich“ auf dem Vorfuß?

Höchste Bedeutung für die Entstehung von Laufverletzungen und Überlastungsschäden kommt dem ersten Bodenkontaktes des Fußes beim Laufen zu. So werden beim Fersenlauf (betrifft >90 % der Freizeitläufer) durch den Fersenanprall Stosskräfte bis zur Höhe des dreifachen Körpergewichtes ohne eine Abfederung durch die der fußeigenen Dämpfungsmechanismen auf das Sprung-, das Knie- und das Hüftgelenk sowie auf die Lendenwirbelsäule eingeleitet. Machen 90 % der Läufer mit dem Fersenlauf grundlegend etwas falsch?
Bei Säuglingen beobachtet man in den ersten drei Lebensmonaten (bei Wassergeborenen bis zu 6 Lebensmonate) als frühkindlichen Primitivreflex den „Schreitreflex“: wird der Säugling unter den Achseln

gehalten und die Fußsohlen bekommen Bodenkontakt, führt das Kind automatisch ballenbetonte Schreitbewegungen aus. Kinder bis zum dritten Lebensjahr verfallen immer wieder instinktiv in den Ballengang zurück.

Bei barfußlaufenden Naturvölkern wird der Ballengang (= Vorfußlauf) vielfach ein Leben lang beibehalten, ein Fersenlauf kommt sehr selten vor.

Während barfuß laufende Menschen überall auf der Welt einen ballenbetonten Vorfußlaufstil bevorzugen, landen über 90 % der mit konventionellen Laufschuhen ausgestatteten Laufeinsteiger und Freizeitjogger auf ihrer Ferse.

Unter Sprintern, Kurz- und Mittelstreckenläufern findet sich in Abhängigkeit von Laufgeschwindigkeit, Lauflänge und Trainingslevel ein erhöhter Anteil von Vorfußläufern. Beim Marathon kommen nur die allerwenigsten Läufer auf dem Vorfuß ins Ziel. Welcher Laufstil ist nun der „Richtige“?

Ballen- oder Fersenlauf?

Diese Fragestellung beleuchtet eine 2013 publizierte Studie von Forschern der Universität von Taipeh. Die Wissenschaftler haben 12 Freizeitläufer barfuß und mit Laufschuh sowohl vorfußbetont (Ballenlauf) als auch rückfußbetont (Fersenlauf) laufen lassen und dabei die auf den Bewegungsapparat ein wirkenden Kräfte untersucht. Die Ergebnisse:

- Die Umstellung auf einen vorfußbetonten Laufstil (Ballenlauf) – egal ob barfuß oder beschuht – führte durch eine bessere Nutzung der körpereigenen aktiven und passiven Dämpfungssysteme zu verringerten Stoßbelastungen von Fuß, Sprung- und Kniegelenken. Dabei war je doch eine deutlich höhere Beanspruchung der Wadenmuskulatur (Gastrocnemiusmuskel) nachweisbar. Bei untrainierter Muskulatur besteht dadurch die Gefahr vorzeitiger Ermüdung und erhöhter Verletzungsan fälligkeit.

- Das höchste Verletzungsrisiko hatten Läufer, die ihren Laufstil von beschuhtem Lauf auf Barfusslauf umstellten und dabei den rückfußbetonten Laufstil (Fersenlauf) beibehielten anstatt auf den Ballenlauf umzustellen. Ein barfüßiger Fersenlauf ging mit den höchsten Stossbelastungen von Gelenken und Muskulatur einher.

Fazit für den Laufsportler

Nach der zeitigem Stand der Wissenschaft scheint ein vorfußbetonter Laufstil (Ballenlauf) – sowohl barfuß als auch beschuht – mit der geringsten Stossbelastung der Gelenke einher zu gehen.
Die Umsetzung bedarf jedoch eines gesunden Fußes und einer entsprechend trainierten und angepassten Fuß und Wadenmuskulatur; sonst drohen Ermüdung und Verletzungen.

Um einen vorfußbetonten Laufstil über längere Strecken laufen zu können, sollte dieser langsam, systematisch und schrittweise erlernt werden. Nach wissenschaftlicher Datenlage stellt die „Pose-Methode“ nach Nicholas Romanov einen möglichen geeigneten Weg zum Erlernen des Ballenlaufs dar.

Eine nachhaltige Umstellung des Laufstils erfordert viel Zeit und bedarf eines hohen Maßes an bewusstem Trainingsaufwand. Während die Top-Finisher vieler Marathons das Ziel auf dem Vorfuß passieren, ermüdet der überwiegende Teil Breitensportler, die den Marathon auf dem Vorfuß beginnen, und läuft auf der Ferse durchs Ziel!

Gibt es die „technisch korrekte Lauftechnik"?

„Lauf-ABC", „Natural running", „Chi Running", „Richtig laufen", „Pose-Methode", etc. – der Läufer sieht sich zu Beginn des 21. Jahrhunderts mit einer Vielzahl von Lauftechniken konfrontiert, die alle ein verletzungsfreies und leichtes Laufen versprechen.

Können sie dieses Versprechen halten?

Wenn auch viele dieser Methoden eine Tendenz zu einem ballenbetonten Laufstil verbindet, fällt es sehr schwer abzugrenzen, was denn genau z.B. unter einem Begriff wie „Natural running" (einem weltweit von vielen Autoren uneinheitlich benutzen populären Begriff) zu verstehen ist.

Dies führt dazu, dass diese Methoden weder klar voneinander abgrenzbar noch als Einzelmethode wissenschaftlich untersuchbar sind.

Gut abgrenzbar erscheint die in den 1970er Jahren von dem russischen Sportwissenschaftler Nicholas Romanov begründete „Pose-Methode". Sie stellt ein klar definiertes, im Leistungssport etabliertes und in Ansätzen wissenschaftlich untersuchtes System dar. Dabei werden die drei Elemente der Laufhaltung („running pose"), des kontrollierten Nachvornfallens („fall") und eine schnelle Kniegelenksbeugung („pull") zu einer kleinschrittigen Laufbewegung verbunden. Auch wenn sich diese Laufmethode langfristig durch weniger aktive Muskelarbeit und die umfassende Nutzung körpereigener Dämpfungssysteme auszahlt, ist sie anfangs nicht leicht zu erlernen und beizubehalten.
Wissenschaftliche Studien belegen für die „Pose-Methode" folgende Effekte:

- Geringere verletzungsauslösende Stossbelastungen von Sprung-, Knie- und Hüftgelenk sowie Lenden wirbelsäule
- Kürzere Schrittlänge im Vergleich zum Fersenlauf
- Geringere exzentrische Belastung des Kniegelenkes
- Höhere exzentrische Belastung der Sprunggelenke
- Geringere vertikale Ausgleichsbewegungen des Körpers
- Sinkende Druckwerte in den Muskellogen des Unterschenkels (Kompartmentdruck)

Viele Sportler berichten über eine erheblich rückläufige Verletzungsanfälligkeit nach Umstellung ihres Laufstils auf die „Pose-Methode".
Die in Studien beobachteten biomechanischen Eigenschaften dieser Lauftechnik sind dafür eine mögliche Erklärung.
Derzeit berichten jährlich bis zu 79 % aller Läufer über eine Laufverletzung. Ob sich diese Zahl durch „Pose" oder vergleichbare Lauftechniken senken lässt bedarf weiterer Forschung.

km_11
Laufschuh und Laufverletzung

Über Jahrzehnte hat man in den Fersenaufprallkräften beim ersten Bodenkontakt des Fußes und der nachfolgenden Einwärtsknickung des Rückfußes (Pronation) bei der Lastaufnahme die wesentlichen Ursachen für die Entstehung von Laufverletzungen gesehen. Als Konsequenz sollte ein optimaler Laufschuh den Fuß des Läufers vor allem „Dämpfen, Stützen und Führen". So wurden Laufschuhe mit großen weit ausladenden Dämpfungselementen („cushion") in der Fersenpartie und mehrschichtigen, am Innenrand „pronationsgestützen" Sohlen gebaut. Die Häufigkeit von Laufverletzungen sollte durch die Dämpfung der Fersenaufprallkräfte und die Kontrolle der Einwärtsknickung nach dem Aufprall („motion control") reduziert werden. Noch heute ist es verbreitete Meinung in der Laufsportszene, dass ein gut gepolsterter und pronationsgestützter Laufschuh das Verletzungsrisiko des Läufers senkt. Es ist zur etablierten Praxis in Laufschuhgeschäften geworden, Läufern mit bestimmten Fuß- und Gangbildern festgelegte Schuhtypen zu empfehlen:

- Bei Senkfuß mit verstärkter Pronationsneigung (Laufen auf der Fußinnenkante): pronationsgestützter Schuh („motion control")
- Bei Hohlfuß mit verstärkter Supinationsneigung (Laufen auf der Fußaußenkante): überdurchschnittlich gedämpfter Schuh („cushion-type")

Wissenschaftliche Untersuchungen legen Zweifel nahe, ob durch diese Maßnahmen die Häufigkeit von Laufverletzungen reduziert werden kann:

Im Rahmen einer Studie wurden von 3000 Soldaten die Hälfte gemäß des oben genannten Vorgehens entweder mit gedämpftem Schuh (Hohlfuß, Supinationsneigung) oder gestütztem Schuh (Senkfuß, Pronationsneigung) versorgt. Die Langzeitbeobachtung zeigte, dass durch diese fußbezogene Anpassung von Schuhen keine Senkung des Verletzungsrisikos erreicht werden konnte.

Auf dem Hintergrund aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse wird das Dogma „Dämpfen, Stützen, Führen" zunehmend in Frage gestellt. Heutzutage ist man der Überzeugung, dass die Fersenaufprallkräfte keinen Einfluss auf die Entstehung von Sportverletzungen haben und die Pronationsbewegung des Fußes durch Pronationsstützen kaum beeinflussbar ist. Aufwendige Untersuchungen mittels des Verfahrens der „inversen Dynamik" belegen, dass nicht das Ausmass der Innenkippung des Rückfußes (Pronation) sondern vielmehr die Geschwindigkeit, mit der der Rückfuß nach dem Aufprall in die Pronation gedrückt wird (Pronationswinkelgeschwindigkeit) entscheidend für die Entstehung von Laufverletzungen sind. Schienbeinkantenbeschwerden, Läuferknie und Kniescheibenbeschwerden werden als Folge plötzlicher Dreh- und Biegekräfte verstanden, die durch eine hohe Pronationswinkelgeschwindigkeit rasant auf den Unterschenkel eingeleitet werden. Weit ausladende und hohe Dämpfungselemente in der Fersenpartie können den Fuß über andauernde Hebelkräfte

massiv in die Pronation zwingen und zur Entstehung von Laufverletzungen führen. Heute wird der Sinn einer Fersendämpfung mehr im Komfortgefühl beim Tragen eines Laufschuhs als in der Vermeidung von Überlastungsschäden gesehen.
Folglich versucht man Dämpfungselemente so zu gestalten, dass der Laufschuh eine möglichst geringe Hebelwirkung erzielt und zu möglichst wenig Pronationsneigung des Fußes führt. So soll das nachfolgende Drehmoment auf den Unterschenkel gering gehalten werden, da dieses als wesentlicher schuhbedingter Faktor bei der Entstehung von Laufverletzungen gilt.

Anstelle des Konzeptes „Dämpfen, Stützen, Führen" stellen zu Beginn des 21. Jahrhundert die Abstimmung der Passform auf die sportliche Anforderung und die Anpassung des Schuhs an die Gegebenheiten des Barfußlaufens die wesentlichen Trends im aktuellen Sportschuhbau dar. Die zukünftige wissenschaftliche Forschung wird zeigen, ob diese Entwicklung zu einer Reduktion laufbedingter Verletzungen beitragen kann.
In km 9 und 10 wurde deutlich, dass die Schuhauswahl neben den anatomischen Gegebenheiten nicht zuletzt wesentlich vom Laufstil des Läufers mitbestimmt wird.

Auch das Alter der Laufschuhe spielt eine nicht unerhebliche Rolle: eine Untersuchung an Hobbyläufern konnte zeigen, dass nicht der Preis, wohl aber das Alter der Laufschuhe einen Einfluss auf das Auftreten von Überlastungsschäden hatte: Ab einer Laufleistung von 800 km bis 1200 km pro Paar konnte eine deutliche Zunahme von Laufverletzungen beobachtet werden.

Tipp für den Läufer:

Die meisten Laufsportler sind mit einem nicht übermäßig gedämpften Neutralschuh - ggf. mit individuell gefertigter Einlage – am Besten beraten.

Von pronationsgestützten Laufschuhen profitiert nur ein kleiner Teil der Läufer. Im sportorthopädischen Beratungsalltag fällt auf, dass immer wieder Läufer beim Schuhkauf unkritisch als „Überpronierer" eingeschätzt und mit pronationsgestützten Schuhen ausgestattet werden.

Die Folge kann eine Überkorrektur des Fußes nach außen sein, wobei der Rückfuß in eine „O"-Postion (Rückfußvarus) gebracht wird. Diese Fehlstellung kann die Dämpfungseigenschaften des Fußes verschlechtern, zum Laufen auf der Fußaußenkante zwingen (Supinationsfehlstellung) und die Entstehung von Laufverletzungen begünstigen.

Rückfuß in X-Position („Rückfußvalgus“) mit
Pronationsneigung bei Knicksenkfuß/Plattfuß

Rückfuß in O-Position („Rückfußvarus“) mit
Supinationsneigung bei Hohlfuß

X oder O?
Das Sprungbein entscheidet

Die Stellung des Sprungbeins (blauer Pfeil) verrät welche Fehlstellung vorliegt. Der Fußabdruck zeigt ob ein Hohl-, Platt- oder Knicksenkfuß vorliegt. Beide Informationen sind wichtig für die Auswahl eines geeigneten Laufschuhs und der passenden Einlagenversorgung.

Seit über 50 Jahren werden individuell angepasste Schuheinlagen mit dem Ziel biomechanische Fehlstellungen zu korrigieren sowie die Bettung und die Dämpfung des Fußes zu verbessern eingesetzt. Dabei wird die im Schuh vorhandene Einlagesohle durch eine für den Sportler nach Fußabdruck gefertigte Einlage ersetzt.

Wissenschaftliche Untersuchungen zu dieser Fragestellung sind vor allem an Soldaten unter mehrtägigen Marschbelastungen erfolgt. Auch wenn der Belastungsdauer und der Belastungsintensität bei der Entstehung von Verletzungen eine wesentlich größere Bedeutung zukommen gilt es heute als erwiesen, dass individuell angepasste Schuheinlagen das Risiko von Laufverletzungen vermindern können.
So konnte z.B. eine Senkung der Rate von Stressfrakturen und Kniescheibenbeschwerden durch Einlagenverwendung beobachtet werden. Vor allem Patienten mit Hohlfuß scheinen eine vorbeugende Wirkung durch eine fußgewölbestützende Einlage zu erfahren.
Auch in der Behandlung laufbedingter Überlastungsschäden können individuell gefertigte Einlagen den Heilungsverlauf beschleunigen
(z. B. linsenförmiges Gelkissen im Fersenbereich bei Fersenschmerz).

Tipps zum Laufschuhkauf:

Ein unüberlegter Schnellkauf kann schmerzhafte Folgen haben!

- Kaufen Sie Ihre Laufschuhe in einem spezialisierten Fachgeschäft mit sachkundiger Beratung, der Option zur Bewegungsanalyse auf dem Laufband und ggf. statischer oder dynamischer Fußdruckmessung
- Bringen Sie getragene Laufschuhe zum Laufschuhkauf mit. Die Art und die Ausprägung der Abnutzung liefern wertvolle Informationen für die Schuhauswahl
- Nehmen Sie sich eine Stunde Zeit. Ruhe und Sorgfalt beim Schuhkauf können Ihnen viel Kummer ersparen! Die Einschätzung Ihrer mitgebrachten Laufschuhe, die Beurteilung von Laufstil, Fußform, Achsstellungen (Hüft-, Knie- und Sprunggelenk) und das Ausprobieren alternativer Modelle sind nicht in 15Minuten möglich. Hochfrequentierte Zeiten wie den Samstag oder die letzen Minuten vor Ladenschluss sollten Sie meiden
- Nicht blind eine Nachfolgemodell kaufen! Folgemodelle eines Herstellers weichen baulich nicht selten erheblich von den Vorgängermodellen ab!
- Verwenden Sie Sportsocken zur Anprobe, wie Sie sie im Training nutzen
- Achten Sie auf eine ausreichende Zehenfreiheit: eine Daumenbreite Platz sollte vor der Großzehe gegeben sein
- Kein Mensch hat zwei exakt gleichlange Füße: orientieren Sie sich bei der Größenauswahl am größeren Fuß
- Nutzen Sie wechselweise zwei unterschiedliche Paare Laufschuhe um schuhbedingte Fehl- und Überbelastungen des Fußes zu reduzieren
- Ersetzen Sie ein Paar nach 800–1200 absolvierten Laufkilometern

km_12
Dehnen oder nicht dehnen?

Regelmässiges Dehnen verbessert die Beweglichkeit und wirkt bei vielen Spielsportarten verletzungsvorbeugend. Aber profitiert auch der Laufsportler vom-Dehnen unmittelbar vor oder nach dem Lauftraining?

Dehnübungen vor und nach dem Laufen sind unter Läufern sehr beliebt und weit verbreitet.

Dabei liefert die bisherige wissenschaftliche Forschung dem Laufsportler wenig Argumente für den Nutzen regelmäßigen Dehnens. So unterschiedlich wie die Läufer sind, so verschieden sind auch die Formen des Dehnens: Dehnen kann aktiv oder passiv, statisch oder dynamisch, alleine oder mit einem Partner durchgeführt werden und führt dabei stets zu einer Verbesserung der Beweglichkeit.

Eine Vielzahl wissenschaftlicher Untersuchungen an über 10000 Läufern hat gezeigt, dass Dehnen unmittelbar vor dem Lauf zu keinerlei Verletzungsvorbeugung führt. Vereinzelte Forschungsgruppen konnten sogar eine leichte Zunahme der Verletzungshäufigkeit nach ausgiebigem Dehnen vor dem Lauf beobachten.

Auch auf das Auftreten von Muskelkater hat das Dehnen keinen positiven Einfluss - intensives Dehnen kann den Muskelkater sogar verstärken.

Weitere Studien ergaben, dass eine verbesserte Beweglichkeit (als Folge regelmäßigen Dehnens) ebenfalls zu keinerlei Verletzungsreduktion beim Laufen führt (Bei Ballsportarten hingegen schon). Darüber hinaus diskutieren Läufer häufig folgende mögliche Effekte des Dehnens:

- Ist durch Dehnen ein lockeres energiesparendes Laufen möglich?
  Nein! Eine zu lockere Muskulatur erhöht den Energieverbrauch während des Laufens. Der Läufer profitiert eher von einer straffen Beinmuskulatur, da nur diese in der Lage ist Energie zu speichern und mit geringem Verlust wieder abzuge ben. In Studien ließ sich nach ausgiebi gem statischem Dehnen ("stretching") vor dem Lauf sogar eine Verschlechterung der Leistungsfähigkeit des Läufers nach weisen (geringere Laufgeschwindigkeit bei gleichem Sauerstoffverbrauch).

- Fördert Dehnen die Regeneration nach dem Lauf?
  Nein! Das Dehnen nach einem Lauftraining führt nicht zu einer schnelleren Erholung der Muskulatur. Insbesondere sollte von statischem Dehnen („stretching") abgesehen werden, da diese Dehnmethode zu einer Kompression der Blutgefäße in der gedehnten Muskulatur führt und dadurch die für eine optimale Regeneration benötigte Durchblutung beeinträchtigen kann.

Dehnen Sie sich nicht direkt vor oder nach dem Lauftraining, da dies Ihre Verletzungsanfälligkeit erhöhen kann. Wenn Sie ihre Beweglichkeit durch Dehnübungen verbessern wollen sollten Sie dies in einer gesonderten Übungseinheit tun.

Fazit für den Laufsportler:
Wenn es um das Dehnen geht, stehen die Wissenschaft und die Praxis vieler Trainer und Läufer im Widerspruch zueinander. 70 – 90 % aller Lauftrainer empfehlen trotz gegenläufiger Studienlage ein regelmäßiges Dehnen. Welche möglichen positiven Aspekte des Dehnens sind der wissenschaftlichen Forschung bisher entgangen? In der Sportlerbetreuung müssen die Art des Dehnens und die individuellen Voraussetzungen (muskuläre Ungleichgewichte, Muskelverkürzungen, etc.) und Ziele des Läufers berücksichtigt werden – dies kann nur ein Trainer, Physiotherapeut oder Sportmediziner leisten. Um den Nutzen des Dehnens für den Läufer beurteilen zu können, sind weitere Forschungen zu verschiedenen Arten, Zeitpunkten und Zielen des Dehnens erforderlich. Dehnen bei Muskelverkürzungen sollte als gesonderte Einheit nicht unmittelbar vor oder nach dem Lauf erfolgen.

Muskelgesundheit ...

42Tipps für 42km: Tipp 13

... ist Organgesundheit!

km_13
Mit Krafttraining Gesundheit erhalten und Verletzungen vorbeugen

Die Muskulatur ist das größte Stoffwechselorgan des Menschen. Die durch Bewegungsmangel abnehmende Fähigkeit der Muskulatur, unter Insulinstimulation Zucker aus dem Blut aufzunehmen (Insulinresistenz), ist von zentraler Bedeutung für die Entstehung des Metabolischen Syndroms. Menschen in Deutschland verlieren aufgrund Ihres bewegungsarmen Lebensstils zwischen dem 25. und 80. Lebensjahr beinbetont bis zu 50% ihrer Skelettmuskulatur. Dieser Muskelrückgang tritt nicht zwangsläufig mit dem Alter auf, sondern ist ein weitgehend inaktivitätsbedingtes Phänomen. Das Wegschmelzen der Muskulatur wird im Alltag durch eine zunehmende Sturzneigung spürbar.
Dies ist auf einen Mangel an schnellkräftigen FT-Fasern zurückzuführen, welche zur reflexhaften Vermeidung von Sturzereignissen unentbehrlich sind. Experten empfehlen daher zur Vorbeugung von Stürzen und Oberschenkelhalsbrüchen ab dem 60. Lebensjahr zwei bis drei Mal wöchentlich ein beinbetontes Krafttraining. Auch wenn die Kraftfähigkeiten – genau wie die Ausdauerleistungsfähigkeit – bis ins hohe Alter hervorragend trainierbar bleiben, ist es einfacher durch regelmässiges Krafttraining im mittleren Alter dem inaktivitätsbedingten Muskelrückgang vorzubeugen als diesen im Alter umzukehren.

Lauftraining kann ein Krafttraining nicht ersetzen, da Lauftraining nicht zu einem Muskelzuwachs führt.

Neben diesem gesamtgesundheitlichen Nutzen profitiert der Laufsportler von einem gezielten regelmäßigen Krafttraining.

Ein regelmässiges Krafttraining beugt Stressfrakturen und Osteoporose vor – diese Wirkungen hat das Lauftraining nicht!

Darüber hinaus beugt ein gezieltes Training der Abspreizmuskulatur der Hüftgelenke (Abduktorentraining im Stehen) Überlastungserscheinungen von Kniescheiben- und Achillessehne vor.
Laufen erfordert eine Vielzahl exzentrischer Muskelaktivitäten. Ein exzentrisches Krafttraining der Kniestrecker und der Fußbeuger wird ebenfalls erfolgreich in der Vorbeugung und Behandlung von Sehnenansatzbeschwerden der Hüft-, Knie- und Sprunggelenke eingesetzt.

Hüftabduktorentraining im Stehen und exzentrisches Krafttraining von Hüftbeugern, Kniestreckern und Fußbeugern ist mit einfachen Hilfsmitteln (Theraband, Gewichtsmanschette, Seilzug, etc.) möglich und sollte 2x wöchentlich für etwa 30 Minuten ausgeführt werden. Lassen Sie sich von einem Physiotherapeuten in das laufsportspezifische Krafttraining einweisen!

Tipp für den Läufer

Exzentrisches Krafttraining der Hüft- und Fußbeuger und der Kniestrecker sowie Hüftabduktorentraining werden erfolgreich in der Vorbeugung und Behandlung von Sehnenbeschwerden aller Art eingesetzt.

Insbesondere Beschwerden der Achillessehne, Fersenschmerzen und Kniescheibensehnenbeschwerden sprechen sehr gut darauf an.
Die meisten von Sehnenansatzbeschwerden betroffenen Läufer sind nach 6-12Wochen exzentrischem Training beschwerdefrei, wenn morgens und abends 3x15 Wiederholungen mit dem betroffenen Bein durchgeführt werden.
Ein zusätzliches Auftrainieren der Abduktoren entlastet Kniescheiben- und Achillessehne.
Besonders effektiv ist die Kombination mit fokussierter extrakorporaler Stosswellenbehandlung. Lassen Sie sich von einem Physiotherapeuten in das laufspezifische Krafttraining einweisen.

Wieviel Training ist zuviel?

km_14
Laufverletzungen und Trainings-umfang – wieviel Training ist zuviel?

Unterschiedliche Anteile unseres Körpers passen sich verschieden schnell an die Trainingsreize an. Während das Herzkreislaufsystem schon nach einer einzigen Trainingseinheit reagiert, braucht die Muskulatur Tage bis Wochen, die Sehnen Wochen bis Monate und die Knochen Monate bis Jahre um sich auf eine regelmäßige Lauftrainingsbelastung einzustellen.

Experten machen exzessive Steigerungen des Trainingsumfanges und plötzliche Änderungen der Trainingsgewohnheiten für 60–70 % der Laufverletzungen verantwortlich. Bestimmte Laufuntergründe (Asphalt, Waldboden, Wettkampfbahn) scheinen bei der Entstehungshäufigkeit von Verletzungen keine Rolle zu spielen – ein regelmäßiges Training im Sand führt jedoch zu einer deutlichen Zunahme von Sehnenbeschwerden.

Die Studienlage zeigt einen klaren Zusammenhang zwischen der Anzahl gelaufener Kilometer pro Woche und einem zunehmendem Verletzungsrisiko. Bei Männern hat man einen deutlichen Anstieg des Verletzungsrisikos bei mehr als 64 gelaufenen Kilometern pro Woche beobachtet.

Frauen scheinen im Allgemeinen ein etwas geringeres Verletzungsrisiko als Männer zu haben, sind jedoch häufiger von Stressfrakturen betroffen.

Da Läufer, die das ganze Jahr gleichförmig und ohne Variationen ihr Training gestalten, häufiger von Verletzungen betroffen sind, empfiehlt sich eine periodisierte Planung des jährlichen Trainingsumfanges unter Miteinplanung von Regenerationsphasen (Periodisierung = Zusammensetzung des Trainings aus verschiedenen Bausteinen: Z.B.: Makrozyklus = Jahresplanung, Mesozyklus = Monatsplanung, Mikrozyklus = Wochenplanung).

Eine etablierte „Faustregel" zur Verletzungsvorbeugung ist, den Trainingsumfang (gelaufene Kilometer pro Woche) um nicht mehr als 10 % pro Woche im Durchschnitt zu steigern. Auch wenn dieses Prinzip gerade im Frühjahr, wenn sich die Wetterbedingungen verbessern, für viele Sportler kaum umsetzbar erscheint, so kann man sich als Laufeinsteiger in der monatlichen oder vierteljährlichen Trainingsplanung orientierend an die diese Regel halten.
Für erfahrene Läufer empfiehlt sich – je nach Trainingsstand – eine individuelle Anpassung dieser Regel.

Für alle Läufer gilt:
„Listen to your body" (George Sheehan)

Hören Sie auf die Zeichen Ihres Körpers. Ihr Körper teilt Ihnen mit, wann er wieviel Training vertragen kann!

Checkliste

Übertraining erkennen!

Eine gewissenhafte Trainingsdokumentation ermöglicht, einen Übertrainingszustand frühzeitig zu erkennen. Dies ist eine chronische Überlastungsreaktion, die durch zu hohe Trainingsumfänge und -intensitäten bei unzureichenden Regenerationsphasen zwischen den Trainingseinheiten entsteht.

Übertrainingszeichen können sein:

- Leistungsreduktion
- Borg Skala: zunehmende Anstrengungswerte bei gleich bleibender Trainingsintensität zeigen ein Übertraining an
- erhöhter Ruhe- und Belastungspuls
- Kopfschmerzen
- Schlafstörungen
- vermehrte Infektanfälligkeit
- Häufung von Muskel-, Sehnen-, Knochen- und Gelenkbeschwerden
- Depressive Verstimmungen

Die Therapie eines Übertrainingszustandes kann je nach Schweregrad komplex und langwierig sein. Der Erkennung von Frühsymptomen (z.B. schlechter Nachtschlaf, Konzentrationsstörungen) sowie der Vorbeugung (z.B. durch eine sinnvolle Periodisierung des Jahrestrainingsumfangs) kommen eine herausragende Bedeutung zu.
Sowohl im Profi- wie auch im Breitensport wird stattdessen vielfach versucht, einen Übertrainingszustand durch Dopingmaßnahmen zu kaschieren.
Ein ausgeprägter Übertrainingszustand erfordert eine anhaltende Trainings- und Wettkampfpause und die Betreuung durch ein interdisziplinäres Behandlerteam aus Sportarzt, Physiotherapeut, Trainer/Trainingswissenschaftler und ggf. Sportpsychologen.

Find your pace!

km_15
Training richtig steuern, aber wie?

Es gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten, Training zu steuern. Aber welche Methode eignet sich für welchen Läufer?
Wie erreiche ich ohne Rückschläge mein Trainingsziel?

1. Listen to your Body – Das Training nach dem eigenen Körpergefühl

Die meisten Ausdauersportler trainieren, ohne je einen Leistungscheck gemacht zu haben oder eine Pulsuhr zu besitzen. Das ist weder „falsch" noch ist es unwissenschaftlich. Unser Körpergefühl und unser subjektives Belastungsempfinden können verlässliche Auskünfte über den Erschöpfungszustand und die Leistungsressourcen unseres Körpers geben. Gunnar Borg hat bereits 1962 mit der „15-Punkte Borg-Skala" ein bis heute weit verbreitetes Verfahren zur Bestimmung des subjektiven Belastungsempfindens begründet. Diese persönliche Punktebewertung sollte nach jeder Trainingseinheit durchgeführt werden und darf in keinem Trainingstagebuch fehlen. Sie stellt neben der Herzfrequenz und der zurückgelegten Strecke, der Laufgeschwindigkeit und dem Herzfrequenzabfall nach dem Training einen bedeutenden Mosaikstein in der Trainingssteuerung dar.

15-Punkte Borg-Skala	
5	Keine Anstrengung
6	
7	extrem leicht
8	
9	sehr leicht
10	
11	leicht
12	
13	etwas schwer
14	
15	schwer
16	
17	sehr schwer
18	
19	extrem schwer
20	

2. Trainingssteuerung über die Herzfrequenz – Es gibt zwei Methoden.

Methode 1: Trainingssteuerung über die maximale Herzfrequenz (HRmax)

Tragbare Armbandcomputer („Pulsuhren") ermöglichen jedem Läufer eine problemlose Erfassung seiner Herzfrequenz vor, während und nach seinem Training. Dabei stellt die Trainingssteuerung über Trainingszonen, die aus der maximalen Herzfrequenz hergeleitet werden, eine im Breitensport vielfach verwendete Methode dar. Ein sinnvoller Einsatz der Herzfrequenz (HR) zur Steuerung eines Lauftrainings kann nur erfolgen, wenn vor Trainingsbeginn die persönliche maximale Herzfrequenz (HRmax) entweder über Formeln abgeschätzt oder in einem Ausbelastungstest gemessen wurde. Als jahrelang etabliert galt die Formel nach Hollmann und Hettinger zur Abschätzung der maximalen Herzfrequenz:
HRmax = 220 - Lebensalter.

Für einen 25-jährigen Mann würde sich aus dieser Formel eine HRmax von 195 Schlägen/Minute (220 - 25 = 195) ergeben.

Wissenschaftliche Untersuchungen haben jedoch in den letzten Jahren eine neue Formel belegt, die eine genauere Abschätzung der maximalen Herzfrequenz erlaubt.

(Diese neue Formel gilt nur für erwachsene Sportler. Für Kinder und Jugendliche gilt weiterhin die Abschätzungsformel: HRmax = 220 – Lebensalter.)

HRmax = 207 – 0,7 x Lebensalter

Für einen 25-jährigen Mann würde sich folgende maximale Herzfrequenz (HRmax)ergeben:

207 – 0,7 x 25 = 189,5 HRmax

Eine Option nicht nur für Profis:

Für den regelmäßig trainierenden Laufsportler ist die Messung der maximalen Herzfrequenz über einen Belastungstest im Labor oder auf einer Laufstrecke (zum Beispiel über einen 1000-m-Test auf der Laufbahn) einer Abschätzung der maximalen Herzfrequenz über Formeln grundsätzlich vorzuziehen, da auch bei der letztgenannten Formel große individuelle Abweichungen zwischen geschätzter und tatsächlicher maximaler Herzfrequenz möglich sind. Ist ein Wert für die maximale Herzfrequenz festgelegt, können darauf basierend individuelle Trainingszonen für das Lauftraining abgeschätzt werden:

1000-m-Test zur Bestimmung der maximalen Herzfrequenz:

Der Läufer wärmt sich 10 Min. auf und läuft 1000 m auf der Bahn mit max. Geschwindigkeit, die letzten 150 m sollte noch einmal beschleunigt werden. Als HRmax wird die Herzfrequenz beim Überschreiten der Ziellinie festgelegt.

Neben der maximalen Herzfrequenz stellt die Herzfrequenzreserve (HRR = Heart Rate Reserve) eine weitere Option für die Ermittlung von Trainingszonen dar.
Als Herzfrequenzreserve (HRR) bezeichnet man die Differenz zwischen Ruheherzfrequenz (vor dem Aufstehen gemessen) und berechneter oder im Ausbelastungstest gemessener maximaler Herzfrequenz des Läufers.

Für einen Läufer mit einer Ruheherzfrequenz von 60/Min und einer max. Herzfrequenz von 180/Min würde sich folgende Herzfrequenzreserve (HRR) ergeben:

180 – 60 = 120 HRR

Die Trainingsbereiche ergeben sich, wenn man zur Ruheherzfrequenz die nachfolgend genannten Prozentanteile der Herzfrequenzreserve hinzuzählt:

Methode 1:

Festlegung der Trainingszonen ausgehend von der max. Herzfrequenz:

Regeneratives Training
68 bis 73 % der HR-max

Grundlagenausdauer 1
73 bis 80 % der HR-max

Grundlagenausdauer 1–2
80 bis 87 % der HR-max

Grundlagenausdauer 2
87 bis 93 % der HR-max

Wettkampfspezifische Ausdauer
93 bis 100 % der HR-max

Methode 2:

Festlegung der Trainingszonen ausgehend von der Herzfrequenzreserve:

Regeneratives Training
50 bis 60 % der HRR

Grundlagenausdauer 1
60 bis 70 % der HRR

Grundlagenausdauer 1–2
70 bis 80 % der HRR

Grundlagenausdauer 2
80 bis 90 % der HRR

Wettkampfspezifische Ausdauer
90 bis 100 % der HRR

Leistungsdiagnostik

Fazit für den Laufsportler:
Die Trainingssteuerung nach der Herzfrequenz ermöglicht eine grobe Orientierung für den Einstieg in ein Ausdauertraining. Stehen Atemgasmessung (Spiroergometrie) und Laktatbestimmung nicht zur Verfügung haben sich in der Praxis die Abschätzung der maximalen Herzfrequenz über „HRmax = 207 – 0,7 x Lebensalter" und Ermittlung der Trainingsbereiche anhand der Herzfrequenzreserve (HRR) bewährt.

3. Sportmedizinische Leistungsdiagnostik

Spiroergometrie und Laktatmessung stellen den höchsten Standard der modernen Leistungsdiagnostik dar und sind auch für Breitensportler erschwinglich.
(Neu: bis zu 80 % (maximal 150,-€) der Kosten werden anteilig alle 2 Jahre von einigen gesetzlichen Krankenkassen erstattet!)

Grundlage für eine sichere Trainingszonenbestimmung ist die Berücksichtigung des individuellen Energiestoffwechsels eines Läufers. Dies ist durch eine fortlaufende Atemgasanalyse unter Laufbelastung (Spiroergometrie) und eine begleitende Laktatbestimmung möglich. Während ein 70 kg schwerer Läufer etwa 5 kg Fettreserven hat (dies entspricht der Energie für 120 Std. Marathonlauf), stehen ihm nur 650 g Kohlenhydrate (ausreichend für max. 30–90 Min. Marathonlauf) als Energiespeicher zur Verfügung. Für Langstreckenläufer ist es wichtig zu wissen, bei welcher Laufbelastung sie vom dominierenden Fettstoffwechsel mit seinen unerschöpflichen Energiereserven in die Verstoffwechselung der knappen Kohlenhydratreserven wechseln. Der plötzliche Leistungseinbruch vieler Marathonläufer in der zweiten Hälfte des Rennens fällt regelmäßig mit der Erschöpfung der Kohlenhydratspeicher zusammen. Dies kann durch entsprechende Trainings- und Wettkampfplanung vermieden werden, wenn zuvor der Fett- und Kohlenhydratstoffwechsel des Läufers auf dem Laufband untersucht wurde.

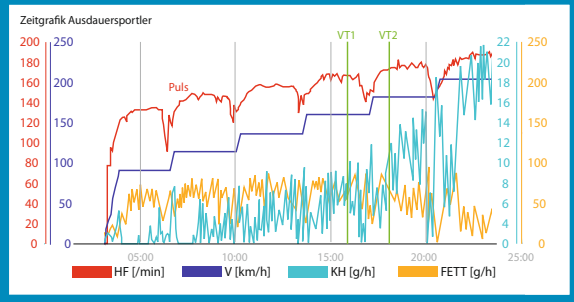
Ein Blick auf ...

Je höher die Laufgeschwindigkeit, umso höher die Kohlenhydratverbrennung. Mit zunehmender Laufgeschwindigkeit wird die sogenannte „ventilatorische anaerobe Schwelle" (VT1) durchschritten, die anzeigt, dass nun ein Teil der Kohlenhydrate „anaerob" abgebaut wird und dadurch Laktat (Milchsäure) entsteht. Jeder Langstreckenläufer sollte wissen, bei welcher Laufgeschwindigkeit seine Laktatbildung (VT1) beginnt, da er für anaerob abgebaute Kohlenhydrate nur noch 5% der Energieausbeute im Gegensatz zur vollständigen „aeroben" Verbrennung erhält! Bei weiter ansteigender Belastung zeigt eine zweite Schwelle (VT2) an, dass nun das Gleichgewicht von Laktatentstehung und Laktatabbau im Körper des Läufers nicht mehr aufrecht erhalten werden kann. Nach Durchschreiten der „VT2" übersäuert die Muskulatur durch rasant zunehmende Laktatbildung. Die Milchsäure führt schließlich dazu, dass ab 7mmol Laktat die aerobe Energiebereitstellung aus Fetten in der Muskulatur zusammenbricht und der Läufer den Lauf abbrechen muss.

Nebenstehend zeigen zwei Beispiele aus der Leistungsdiagnostik, wie sich der Energiestoffwechsel bei verschieden trainierten Sportlern unterscheiden kann. Trainingsbereiche für Sportler mit derart verschiedenen Voraussetzungen kann man nur nach der Schwellenbestimmung über Spiroergometrie und Laktatmessung festlegen. Es gibt keine Formel, die derartigen Unterschieden im Energiestoffwechsel gerecht wird.

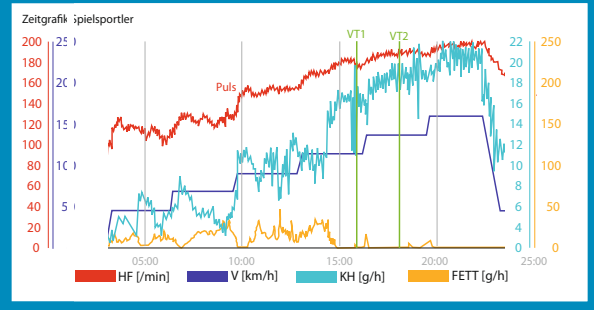
... Ihren Energiestoffwechsel

Zwei Beispiele aus der Praxis:



Als erstes Beispiel sehen Sie oben den mittels Spiroergometrie abgebildeten Energiestoffwechsel eines gut trainierten 35-jährigen Hobbymarathonläufers bei einem Stufenprotokoll von 8 - 18km/h (blaue Stufenlinie) über eine Testdauer von 21 Minuten. Es wird deutlich, dass zwischen 8 und 12km/h (Puls zwischen 135 und 158 Schlägen pro Min.) die Energiebereitstellung aus Fetten (orangefarbene Linie) dominiert und der Fettstoffwechsel bei 12km/h (Puls 158 Schläge pro Min.) ein Maximum von 60 g/h erreicht, während Kohlenhydrate (türkise Linie) in deutlich geringerem Maße zur Energiebereitstellung herangezogen werden müssen. Die „VT1" zeigt als „ventilatorische anaerobe Schwelle" den Zeitpunkt der ersten Laktatbildung an (hier bei 14km/h Laufgeschwindigkeit oder einem Puls von 160 Schlägen/Min.): Die „VT2" kennzeichnet das Verlassen des Gleichgewichtes („steady states") von Laktatbildung und -abbau.

Als zweites Beispiel sehen Sie unten den Energiestoffwechsel eines 30-jährigen Spielsportlers (Tennisspieler) bei einem Stufenprotokoll von 4 -14km/h (blaue Stufenlinie) über eine Testdauer von 21 Minuten. Es wird deutlich, dass die Fähigkeit zur Energiebereitstellung aus Fetten (orangefarbene Linie) im Vergleich zum Ausdauersportler im vorhergehenden Beispiel deutlich geringer ausgeprägt ist und bei 6km/h (Puls um 120 Schläge pro Min.) ein Maximum von 22 g/h erreicht. Bereits ab 8km dominiert die Kohlenhydratverbrennung (türkise Linie) die Energiebreitstellung. Eine Plateaubildung der Energiebereitstellungskurve der Fettoxidation wie im Beispiel des Marathonläufers fehlt. Die „VT1" zeigt als „ventilatorische anaerobe Schwelle" den Zeitpunkt der ersten Laktatbildung an (hier bei 10km/h Laufgeschwindigkeit oder einem Puls von 170 Schlägen pro Min.): Die „VT2" kennzeichnet das Verlassen des Gleichgewichtes („steady states") von Laktatbildung und -abbau.



Fazit für den Laufsportler: Die maximale Fettverbrennung sowie die ventilatorischen und laktatbasierten Schwellen treten bei jedem Läufer bei unterschiedlichen Laufgeschwindigkeiten auf und können nur über eine Atemgasanalyse (Spiroergometrie) mit begleitender Laktatmessung ermittelt werden. Sie stellen die bestmögliche Grundlage für die Ermittlung von individuellen Trainingszonen für den Ausdauersportler dar. Diese Untersuchungen sind für jeden Läufer erschwinglich und kosten in etwa soviel wie ein Paar Laufschuhe. Klären Sie mit Ihrer Krankenkasse eine mögliche Kostenbeteiligung ab!

Meiden Sie das „Schwarze Loch …

Von der Schwelle zum Trainingsplan

Lange Zeit sind Trainingszonen erfahrungsbasiert anhand der maximalen Herzfrequenz (HRmax) oder der mittels Spiroergometrie bestimmten maximalen Sauerstoffaufnahme (VO^2 max) festgelegt worden. Während in Deutschland fünf Trainingszonen favorisiert wurden, sind international Begriffe wie „Grundlagenausdauer 1+2" oder „extensiver" und „intensiver" Ausdauertrainingsbereich unbekannt.

Um unabhängig von Ländergrenzen anhand einheitlicher Kriterien und Definitionen Trainingszonen festlegen zu können bevorzugen viele Wissenschaftler heute ein dreizoniges Modell. Die drei Trainingszonen – TZ1, TZ2 und TZ3 – werden durch die in der Spiroergometrie ermittelten Schwellen (VT1 + VT2) definiert und voneinander abgegrenzt.

Das dreizonige Trainingszonenmodell basiert auf dem in der muskulatur vorherrschenden Weg der Energiebereitstellung

- TZ1 „Leicht"
  dominierend aerober Bereich.
  Unterhalb der VT1 liegt vielfach die Zone der maximalen Fettverbrennung
- TZ2 „Mittel"
  aerobanaerober Übergangsbereich.
  Zwischen VT1 und VT2 wird zunehmend Laktat gebildet, das Gleichgewicht von Laktatbildung und -abbau („steady state") jedoch nicht verlassen
- TZ3 „Hoch"
  dominierend anaerober Bereich.
  Oberhalb der VT2 kommt es zu einer ausgeprägten Ansäuerung der Muskulatur durch überschießende Laktatbildung

Alternativ können zur Bestimmung der drei Trainingszonen die mittels Laktatdiagnostik bestimmten Schwellen LT1 und LT2 eingesetzt werden. Diese stimmen je nach Laktatschwellenmodell mehr oder weniger eng mit den spiroergometrisch ermittelten Schwellen überein (weltweit existieren über 60 verschiedene Laktatschwellenmodelle).

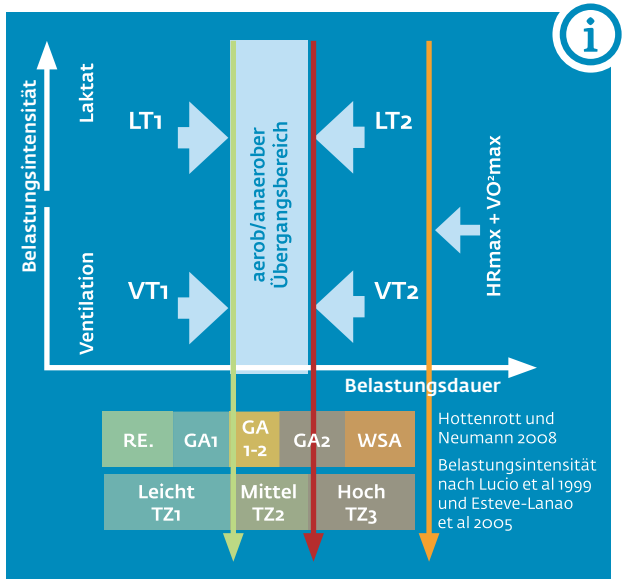


Abb.: Schwellen und Trainingszonen

… der Trainingsintensität"!

4. Neue Methoden:
„Own Zone®", „EPOC®" und Co.
– eine gute Alternative?

Neben den bis hierher genannten Wegen der Trainingssteuerung haben sich alternative Methoden etabliert:

Die Firma Suunto® benutzt die Bestimmung des Nachbelastungssauerstoffverbrauchs (Englisch: Excess Post Exercise Oxygen Consuption = EPOC®) als Kriterium zur Trainingssteuerung im Ausdauersport. Der EPOC®-Wert wird über die Herzfrequenz und die atembedingte Schwankung der Herzfrequenz (Respiratorische Arrhythmie) ermittelt.

Die OwnZone® der Firma Polar® bestimmt Trainingszonen basierend auf der Herzfrequenzvariabilität des Sportlers. Die Herzfrequenzvariabilität bezeichnet die natürlichen Schwankungen zwischen zwei Herzschlägen des Sportlers.

Beiden Methoden liegen wiederum Berechnungsformeln zugrunde, die aus den jeweils betrachteten Messwerten Trainingszonen ableiten. Sie werden als wesentlich ungenauer eingestuft als eine Belastungssteuerung, die auf spiroergometrischen und laktatdiagnostischen Verfahren beruht. Für eine optimale Trainingsplanung ist eine spiroergometrische und laktatdiagnostische Leistungsdiagnostik unverzichtbar.

Fazit für den Laufsportler

Für eine erfolgreiche Marathonvorbereitung eignet sich das dreizonige Trainingszonenmodell hervorragend. Erfolgreiche Ausdauerprofis trainieren nach dem Prinzip des „polarisierten Trainings" (80:20). Für Ihre Marathonvorbereitung bedeutet das:

- **TZ1 „lang & langsam":** Hier sollten Sie 80 % Ihrer Trainingsumfänge trainieren. Am effektivsten sind lange und langsame Läufe von über 90 Minuten Dauer. So kommt es zur gewünschten Aktivierung Ihres Fettstoffwechsels und zum Rückgang der Laktatbildung.
- **TZ2:** wird von einigen Wissenschaftlern „das schwarze Loch der Trainingsintensität" genannt. Wer hier den Großteil seiner Trainingsumfänge trainiert, stagniert sehr schnell in seinen Trainingsfortschritten.
- **TZ3 „kurz & intensiv":** 20 % Ihrer Trainingsumfänge sollten Sie den oberen beiden TZ widmen. Dabei steht die TZ3 eindeutig im Vordergrund. Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass Sie durch ein hochintensives Kurzzeitintervalltraining (z.B. 5–7x 30 Sekunden Sprint im Wechsel mit 4 Minuten Gehpause) nicht nur Ihre maximale Sauerstoffaufnahme (VO^2max) erhöhen, sondern auch Ihren Fettstoffwechsel in der TZ1 rasant zu verbessern!

Wichtig zu wissen: Ihr „race pace" (Marathontempo) liegt vielfach in der unteren TZ2 – diese Trainingsintensität wird jedoch im Training nahezu ausgelassen und allenfalls in seltenen Testläufen (z.B. ein Halbmarathon als Volkslauf 4 – 8 Wochen vor dem Marathon) gelaufen!

Abkühlen statt Aufwärmen?

km_16

„Warm up“ oder „Cool down“?

Das Aufwärmen der Beinmuskulatur gehört für viele Läufer – insbesondere in der kalten Jahreszeit – zur Routine vor dem Training. Die Erfahrung vieler Trainer und Läufer schreibt dem „warm-up“ eine verletzungsvorbeugende Wirkung zu. Diese Beobachtung bestätigen wissenschaftliche Untersuchungen.

Eine leistungsverbessernde Wirkung des Aufwärmens, wie sie für Weitsprung, Hochsprung, Werfen und verschiedene anaerobe Aktivitäten (Kurzstreckenlauf) belegt werden konnte, ist für den Langstreckenlauf bisher nicht nachgewiesen.

Fazit für den Laufsportler

Vor Laufbeginn sollte 5 bis 10 Minuten ein beinbetontes aerobes Aufwärmtraining erfolgen, auf ein begleitendes Dehnen unmittelbar vor dem Lauf sollte verzichtet werden.

Trend: „bodycooling“

In der Sportberichterstattung fallen immer wieder Profisportler auf, die sich vor dem Lauf gezielt herunterkühlen um Ihre Leistungsfähigkeit zu verbessern. Dafür wird vor und während des Wettkampfes von außen Kälte auf die beanspruchte Muskulatur oder den Rumpf-/Halsbereich mittels der im folgenden genannten Hilfsmittel aufgebracht:

- Kaltwasserbäder (etwa 14°C Wassertemp.)
- Eiswasserbäder (etwa 5°C Wassertemp.)
- Eispacks („coolpacks“)
- Eismanschetten („ice Cuffs“)
- Kühlwesten („ice vests“)
- Kühlkragen (“neck cooling collar“)
- RTX-Systeme [rapid thermal exchange] Dies ist ein „Unterdruckkühlhandschuh“. Das venöse Blut der Hand wird dabei durch Unterdruck und Kälteeinwirkung gekühlt bevor es in den Rumpf zurück fließt.

Wissenschaftliche Untersuchungen berichten über Kälteanwendungen zwischen 1 und 40 Minuten Dauer. Das Ziel ist ein Absenken der Körperkerntemperatur um etwa 0,1°C pro Minute. Die bisherige Studienlage bescheinigt dieser Methode eine deutliche leistungssteigernde Wirkung bei aeroben Ausdauerleistungen (Langstreckenlauf, Radfahren). Bei dominierend anaeroben Ausdauerleistungen (Sprints) konnten

hingegen kaum positive Effekte beobachtet werden; vereinzelt wurden sogar leistungsverschlechternde Effekte eines „precoolings“ beschrieben. Der Wirkmechanismus ist bisher nicht geklärt.

Es werden folgende Effekte des „body cooling“ beschrieben:

- Verbesserung der aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit (im Mittel etwa 5 %, im Einzelfall sehr variabel)
- Verringerung des Durstgefühls
- Geringeres Überwärmungsgefühl
- Abnahme des Ermüdungsgefühls

Völlig unklar ist bisher, welche Hilfsmittel und welche Anwendungszeiten für verschiedene Sportarten und Außentemperaturen sinnvoll sind. Ferner gibt es bisher kaum Informationen zu den unerwünschten Nebenwirkungen des „body cooling“- lediglich eine Untersuchung zeigte, dass die Kaltwasserkühlung (etwa 14°C Wassertemperatur) der Eiswasserkühlung (etwa 5°C Wassertemperatur) überlegen war, da Eiswasserkühlung zu Leistungseinbußen führte. Derzeit vermuten die Forscher, dass v. a. bei hohen Außentemperaturen eine Kühlung vor und während des Laufes leistungsverbessernd wirkt und die Kombination zweier Hilfsmittel zur Kühlung effektiver wirkt als der Einsatz eines einzelnen. Eine Überlegenheit einzelner Kühlhilfen gegenüber anderen ist bisher nicht bewiesen.

Fazit für den Laufsportler

Für den Läufer bedeutet dies, gerade bei heißen Außentemperaturen alle Kühlmöglichkeiten an der Strecke zu nutzen: Schwämme, Duschen und Kaltwasserwannen (1–2 Minuten) ermöglichen die Kühlung der Kopfhalsregion, des Rumpfes und der Beine. Da der Körper 30 % seiner Wärme über die Kopfregion abgibt, sollten Sie auf die Kühlung der Kopfhalsregion großen Wert legen. Zu einer generellen Empfehlung für ein „precooling“ vor dem Start reicht die derzeitige Forschungslage im Breitensport nicht aus.

km_17
Laufverletzungen kennen und erkennen

Bestimmte Merkmale im Körperbau eines Läufers und in seiner Trainingsgestaltung werden von erfahrenen Untersuchern mit einem gehäuften Auftreten von Kniescheiben- (c, g, i,) und Achillessehnenbeschwerden (g, i), Stressfrakturen (a, g, k, l, m, n) und Läuferknie (a,c,g) in Verbindung gebracht.
Auf der nachfolgenden Seite finden Sie einen Überblick, welche Faktoren die Entstehung von Überlastungsbeschwerden begünstigen und im Fokus einer sportorthopädischen Vorsorgeuntersuchung stehen:

Tipp für den Läufer:

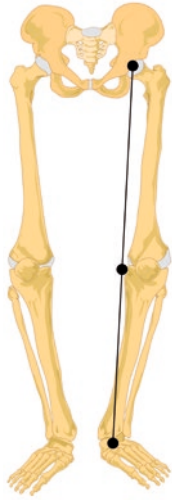
Eine wesentliche anatomische Grundlage, die mit der Entstehung von Laufverletzungen in Zusammenhang gebracht wird ist eine „ O"-Stellung im Beinachsenverlauf:

- „O"-Knie (Genu varum)
- „O"-stellung des Rückfußes (Rückfußvarus)
- Hohlfuß (dieser geht oft mit Laufen auf der Fußaußenkante [Supinationsstellung] und Rückfußvarus einher)

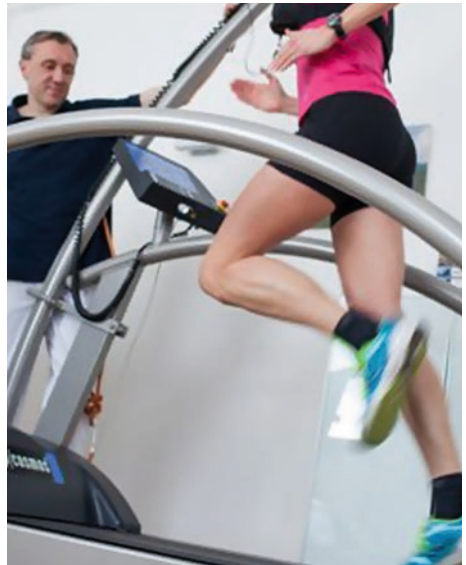
a) Echte Beinlängenunterschiede von mehr als 1 cm
b) Eingeschränkte Gelenkbeweglichkeit oder -instabilität von Mittelfuß, oberem und unterem Sprunggelenk, Kniegelenk, Hüftgelenk, Kreuzdarmbeinfugen
c) Achsfehlstellungen v. a. des Kniegelenkes im Sinne eines „O"-Beines
d) Kniescheibenfehlstellungen
e) Übermäßige Vorwärtsdrehung des Oberschenkelknochens (>15°)
f) Übermäßige Außendrehung des Schienbeinknochens (>25°)
g) Hohlfuß (da ein Hohlfuß deutlich schlechtere Dämpfungseigenschaften als ein Senkfuß hat)
h) Plattfuß
i) Verkürzung oder Abschwächung wichtiger Muskelgruppen:
   – die „hamstrings" am hinteren Oberschenkel
   – die hüftgelenksführende Glutealmuskulatur
   – hüftabspreizende Muskeln (Abduktoren)
   – die Beugemuskulatur des Hüftgelenkes
j) Geringe Knochendichte (60 % der Bevölkerung haben v.a. in den sonnenarmen Wintermonaten einen behandlungsbedürftigen Vitamin-D-Mangel)
k) Über- oder Untergewicht; Essstörungen, Diäten
l) Trainingsmonotonie, mangelnde Periodosierung des Trainings
m) Rapide Zunahme von Trainingsumfang und Trainingsintensität (deutlich mehr als 10 % pro Woche)
n) Menstruationsstörungen

Welche Massnahmen angesichts der im Einzelfall vorliegenden sportorthopädischen Untersuchungsbefunde zu treffen sind, sollte Gegenstand der sportärztlichen Beratung sein (siehe km_19 Sportverletzt – und jetzt?).

„X"-Knie
(Genu valgum)



„O"-Knie
(Genu varum)



km_18
Steckbriefe der häufigsten Laufverletzungen

Laufen ist eine zyklische Bewegung, deren Belastungsmuster sich mit jedem Schritt wiederholen.

Missverhältnisse zwischen Belastung und Belastbarkeit können zu typischen Überlastungsschäden führen.
Die nachfolgenden „Steckbriefe" geben Ihnen einen orientierenden Überklick über die häufigsten Laufverletzungen – sie ersetzen aber keinesfalls eine gründliche sportärztliche Untersuchung.
Diese bildet die Grundlage jeder Therapie wird als selbstverständlich vorausgesetzt – sie wird daher nachfolgend nicht mit jedem einzelnen Beschwerdebild erneut erwähnt. Bei jedem unklarem Befund wird eine Laufpause zugunsten kurzfristiger diagnostischer Abklärung empfohlen.

Mittelfußschmerz
(Metatarsalgie)

Was ist das? Belastungsschmerz des 2. – 5. Mittelfußknochens mit schleichendem oder plötzlichen Beginn und örtlicher Druckschmerzhaftigkeit und Schwellung
Ursachen: Knöcherne Ermüdungsreaktion eines Mittelfußknochens, Nervenschäden (Morton-Neuralgie), Nerveneinklemmung (Tarsaltunnel)
Selbstbehandlung: Schonung, Kühlung, bei Entlastung an Heparininjektionen
Diagnostik: Ultraschall, CT oder MRT, ggf. Messung Nervenleitgeschwindigkeit
Therapie: Schonung, Kontrolle Vitamin D Spiegel, selten OP, Fußgymnastik, Einlagenversorgung nach Fußabdruck

Abb. oben:
Stressfraktur des 5. Mittelfußknochens bei einer 45-jährigen Marathonläuferin

Fersenschmerz
(Plantarfasziitis, Fersensporn)

Was ist das? Reizung der Sehnenplatte unter dem Fuß mit Belastungsschmerz der Ferse und des fersennahen Fußgewölbes v. a. morgendlich und nach längerem Sitzen, Verkalkung und untere Fersenspornbildung möglich, Schmerz kann anfangs noch weggelaufen werden, verliert sich aber später nicht mehr unter Laufbelastung
Ursachen: Überbeanspruchung durch zu hohe Laufintensitäten oder Laufumfänge, pronationsbegünstigende Fußfehlstellungen und Laufschuhtypen, Verkippung des Vorfußes gegen den Rückfußes durch Abschwächung der Fußgewölbemuskulatur, Antiobiotikaeinnahme (Gyrasehemmer)
Selbstbehandlung: Lokale Kälteanwendung, exzentrisches Training der Fußbeuger barfuß (morgens & abends 3x15 Wiederholungen)
Diagnostik: Ultraschall, MRT
Therapie: Wöchentlich fokussierte Stosswellenbehandlung, Einlagen oder Gelkissen mit linsenförmigem Fersensoftspot, Fußgymnastik (Spiraldynamik nach Larsen, kurzer Fuß nach Janda)
Manuelle Therapie

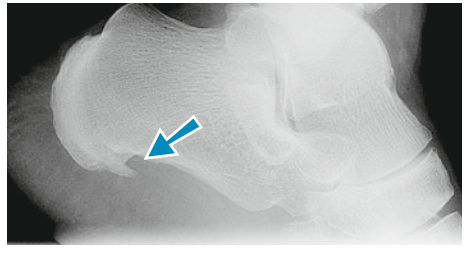


Abb. oben: Fersensporn eines 44-jährigen Läufers mit hartnäckigem Fersenschmerz bei Plantarfasziitis

Steckbriefe …

Achillessehnenschmerz
(Achillodynie)

Was ist das? Belastungsschmerz der Achillessehne 2 – 3 Querfinger über dem Fersenbein oder am knöcherne Ansatz, v. a. morgendlich und nach längerem Sitzen, später zunehmende druckschmerzhafte Verdickung, Verkalkung und hintere Fersenspornbildung möglich, der Schmerz kann anfangs noch weggelaufen werden, verliert sich aber später nicht mehr unter Laufbelastung
Ursachen: Überbeanspruchung durch zu hohe Laufintensitäten oder Laufumfänge, pronationsbegünstigende Fußfehlstellungen und Laufschuhtypen (hohes Fersenpolster, Pronationsstütze), Antiobiotikaeinnahme (Gyrasehemmer)
Selbstbehandlung: Lokale Kälteanwendung, exzentrisches Training der Fußbeuger (morgens & abends 3 x 15 Wiederholungen)
Diagnostik: Ultraschall, MRT, Abduktorentraining im Stehen (Seilzug, Hüftpendel, Theraband)
Therapie: Wöchentlich fokussierte Stosswellenbehandlung, Einlagen, Fußgymnastik (Spiraldynamik nach Larsen, kurzer Fuß nach Janda) Manuelle Therapie, Verödung von Gefäßneubildungen, operative Spaltung der Sehnenhüllgewebe, Akupunktur, Kinesiotape

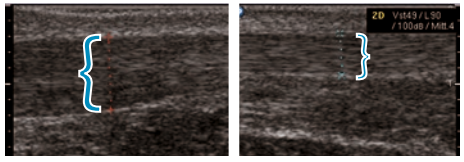


Abb. oben: Achillessehnenverbreiterung (links) bei Achillodynie bei einem 26-jährigen Läufer (rechts) Normalbefund

Schienbeinkantenschmerz
(Shin Splint, Tibiakantensyndrom)

Was ist das? Belastungsinduzierter Schmerz an der Hinterkante oder Vorderkante des Schienbeins
Ursachen: Überbeanspruchung durch zu hohe Laufintensitäten oder Laufumfänge, pronationsbegünstigende Fußfehlstellungen und Laufschuhtypen (hohes Fersenpolster, Pronationsstütze) mit resultierender Dreheinwirkung auf das Schienbein, Vitamin D Mangel
Selbstbehandlung: Laufpause, Kälteanwendung
Diagnostik: Bei Beschwerdedauer von mehr als 4 – 6 Wochen Dauer MRT zum Ausschluss einer Ermüdungsfraktur des Schienbeins
Therapie: Fokussierte Stosswelle, Laufpause, Vitamin D Supplementierung, im Bedarfsfalle Einlagenversorgung nach Formabdruck, Wechsel des Laufschuhs, Kinesiotape

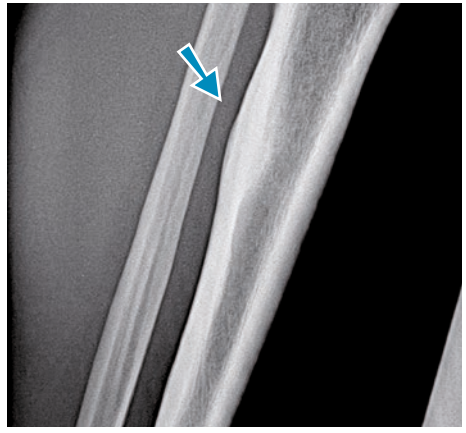


Abb. oben: Stressfraktur des knienahen Schienbeins eines 31-jährigen Marathonläufers (siehe km 21)

… der häufigsten Laufverletzungen

Kniescheibenschmerz
(Patellaspitzensyndrom, Springerknie, „Jumpers Knee")

Was ist das? Belastungsschmerz der Kniescheibensehne am Unterrand der Kniescheibe v.a. morgendlich und bei Schnellkraftleistungen (Sprints, Schüsse), später zunehmende druckschmerzhafte Verdickung, der Schmerz kann anfangs noch weggelaufen werden, verliert sich aber später nicht mehr unter Laufbelastung
Ursachen: Überbeanspruchung durch zu hohe Laufintensitäten oder Laufumfänge, pronationsbegünstigende Fußfehlstellungen und Laufschuhtypen (hohes Fersenpolster, Pronationsstütze), Antiobiotikaeinnahme (Gyrasehemmer)
Selbstbehandlung: Lokale Kälteanwendung, exzentrisches Training der Kniebeuger (morgens & abends 3 x 15 Wiederholungen), Abduktorentraining im Stehen (Seilzug, Hüftpendel, Theraband)
Diagnostik: Ultraschall, MRT, Abduktorentraining im Stehen (Seilzug, Hüftpendel, Theraband)
Therapie: Wöchentlich fokussierte Stosswellenbehandlung, Verödung von Gefäßneubildungen, operative Spaltung der Sehnenhüllgewebe, Akupunktur, Kinesiotape

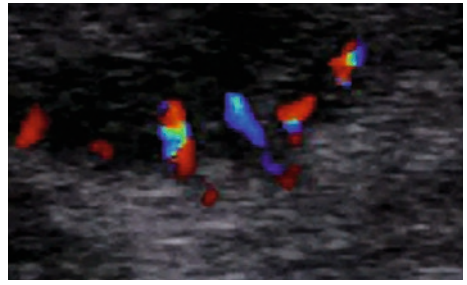


Abb. oben: Neogefäßbildung in einer verdickten Achillessehne bei einer 35-jährigen Läuferin

Außenseitiger Knieschmerz
(Läuferknie, ileotibiales Bandsysndrom (ITBS))

Was ist das? Bei Aufsetzen des Beines einschießender dumpfer flächiger Schmerz über der Außenseite des Kniegelenkes, örtlicher Druckschmerz
Ursachen: Schleimbeutelentzündung (Bursitis) unter der äußeren kniegelenksnahen Oberschenkelbinde (Tractus ileotibialis) bedingt durch „O"-Stellung (Varusfehlstellung) von Fuß und Kniegelenk aufgrund unpassender Laufschuhe (hohes Fersenpolster, Pronationsstütze)
Selbstbehandlung: Lokale Kühlung, Wechsel auf gering gedämpften Neutralschuh
Diagnostik: Ultraschalldiagnostik
Therapie: ein bis dreimalige örtliche Cortisoninjektion, Wechsel des Laufschuhs auf gering gedämpften Neutralschuh

Innenseitiger Knieschmerz
(Innenbandreizung oder Innenmeniskusschaden)

Was ist das? Während oder nach Laufbelastung auftretender Schmerz über dem innenseitigen Kniegelenk
Ursachen: Reizung des Innenbandes oder chronische Schädigung des Innenmeniskus
Selbstbehandlung: Laufpause
Diagnostik: Ultraschall, bei Kniegelenksschwellung (Erguss) und Schmerz im Schneidersitz (Payr-Test) MRT zur Abklärung eines Innenmeniskusschadens. Besteht hingegen lediglich ein örtlicher Druckschmerz über dem innenseitigen Schienbein sowie ein Schmerz bei ruckartiger Innendrehung des Unterschenkels bei gebeugtem Knie

besteht ein Verdacht auf eine Innenband reizung
Therapie: Bei Innenmeniskusschaden Kniegelenksspiegelung bei andauernden Beschwerden. Bei Innenbandreizung ein- bis dreimalige lokale Cortisoninjektion.

Äußerer Hüftschmerz

Was ist das? Schmerz über dem äußeren Hüftgelenk am großen Rollhügel an der Außenseite des Oberschenkels
Ursachen: Schleimbeutelentzündung am großen Rollhügel (Bursitis trochanterica) oder Hüftgelenksarthrose
Selbstbehandlung: lokale Kälteanwendung, Zugbehandlung
Diagnostik: Röntgenuntersuchung, Ultraschall, MRT
Therapie: Laufpause, Physiotherapie (Adduktorendehnung, Abduktorenkräftigung), ggf. lokale Gabe örtlicher Betäubungsmittel und/oder Cortisoninjektion an Schleimbeutel oder in das Hüftgelenk

Leistenschmerz
(Läuferleiste)

Was ist das? Belastungsinduzierter Schmerz des vorderen Beckenrings, Zunahme mit der Laufgeschwindigkeit oder bei Schnellkraftleistungen (Sprünge, Sprints, Schüsse), unter Umständen Ausstrahlung in Leistenregion, Unterbauch oder inneren Oberschenkel (Adduktorenregion)
Ursachen: knöcherne Ermüdungsreaktion der Schambeinregion (Osteitis pubis) oder Muskelansatzreizung des vorderen unteren (Rectusmuskel) oder oberen (Gracilismuskel) Darmbeinstachels
Selbstbehandlung: Laufpause, lokale Kälteanwendung
Diagnostik: Ultraschall, MRT, bei knöcherner Ermüdungsreaktion Vitamin D Status Bestimmung
Therapie: Laufpause, Physiotherapie (Adduktorendehnung, Abduktorenkräftigung), bei Bedraf Vitamin D Supplementierung

Unterer Lendenwirbelsäulenschmerz

Was ist das? Während oder nach Laufbelastung auftretender Schmerz der unteren Lendenwirbelsäule mit oder ohne Ausstrahlung in das Bein
Ursachen: Blockierung von Lendenwirbelgelenken oder Kreuzdarmbeingelenk, Wirbelgelenksarthrosen, Bandscheibenvorfall
Selbstbehandlung: örtliche Wärmeanwendung
Diagnostik: MRT
Therapie: Manuelle Therapie, ggf. lokale Injektionstherapie, Akupunktur, Kinesiotape

Verursacht Laufen Rückenschmerz oder Gelenkverschleiß?

Da hohe Gewichtsbelastungen (z.B. durch Übergewicht), harte körperliche Arbeit, zurückliegende Verletzungen und auch das Lebensalter die Entstehung von Knorpelverschleiß (Arthrose) vornehmlich der Knie- und Hüftgelenke begünstigen, halten viele Läufer Ihre Sportart für eine knorpelverschleißende Belastung.

Die aktuelle wissenschaftliche Studienlage hingegen ist sich einig, das Langstreckenlauf im Rahmen ambitionierten Breitensports zu keinerlei Knorpelverschleiß führt und weder Hüft-, Knie- noch Sprunggelenksarthrosen verursacht. Lediglich für den Hochleistungssport ist diese Aussage bisher nicht eindeutig belegt.

Das Risiko, sich durch ein regelmäßiges Training chronische Rückenschmerzen zu zuziehen, ist für viele Sportarten untersucht worden. So zählen beispielsweise Tennis- und Squashspieler zu den Sportlern mit einer Häufung chronischer Rückenbeschwerden. Bei Läufern hingegegen wird im Vergleich zur Durchschnittsbevölkerung eine geringeres

Risiko von chronischen Rückenschmerzen beobachtet.

Im Einzelfall ist – gerade bei bereits vorhandenen Rückenbeschwerden – eine differenzierte sportärztliche Beratung und Abwägung sinnvoll.

Davon unabhängig gibt es jedoch Voraussetzungen, die die Entstehung von Überlastungsschäden am Bewegungsapparat begünstigen können und vor Aufnahme eines regelmäßigen Lauftrainings in einer sportärztlichen Untersuchung erkannt werden können.

km_19
Sportverletzt – und jetzt?

Jeder Schmerz signalisiert einen Schwachpunkt!

Trainingsintensität und Anpassungsfähigkeit des Körpers stehen vielfach nicht mehr im Einklang. Orthopädische Überlastungsschäden gehen vielfach auf typische Trainingsfehler zurück, denen man durch entsprechende Trainingsplanung vorbeugen kann.
Fast alle Laufverletzungen sind heilbar.

Wenn sich ein Überlastungsschaden ankündigt, sollte man schnell reagieren um einem chronisch wiederkehrenden Beschwerdeverlauf vorzubeugen.

Tipp für den Läufer

Die schnelle Erkennung und Behandlung der Ursachen von Beschwerden durch einen Sportmediziner verspricht die schnellste Genesung. Eine symptombezogene Therapie durch Verzicht auf jedes Training führt selten zu anhaltender Beschwerdefreiheit.

Checkliste

Die häufigsten Trainingsfehler sind:

- Unzureichendes Ausgleichskrafttraining der Beinmuskulatur (Abduktorentraining im Stehen, exzentrisches Krafttraining)
- Fehlendes Koordinationstraining (Trampolin, Wackelbrett, etc.)
- Einseitigkeit des Lauftrainings ohne Abwechselung durch z.B. Radfahren, Aquajogging, Schwimmen, Ballsport und ohne Tempovariationen
- Fehlende Variation der Bodenbeschaffenheit (Tartanbahn, Asphalt, Naturböden)
- Plötzliche zu schnelle Tempo- und Umfangssteigerung des Lauftrainings nach längeren Laufpausen (im Durchschnitt deutlich mehr als 10 % pro Woche)
- Einmaliges zu hartes Training oder ein zu harter Wettkampf ohne entsprechende Vorbereitung
- Dauerhaft zu hohe Laufgeschwindigkeit
- Ungewohntes Streckenprofil wie lange Bergan- oder Bergabläufe
- Zu kurze Regenerationsphasen zwischen den Läufen (vor allem bei Laufeinsteigern über 35 Jahre)

Häufig erfolgreich angewandte Therapieoptionen in der Behandlung von Laufverletzungen sind:

- Verringerung des wöchentlichen Laufpensums. Ausweichen auf alternative Ausdauersportarten wie Radfahren, Schwimmen oder Aquajogging
- Fokussierte extrakorporale und radiale Stosswellentherapie (z.B. Kniescheiben-, Achillessehnen- und Fersenschmerz)
- exzentrisches Krafttraining und Abduktorentraining im Stehen unter physiotherapeutischer Anleitung bei Sehnenbeschwerden
- Optimierung der Laufschuhversorgung, ggf. durch Sportschuheinlagen nach Bewegungsanalyse
- Veränderung des Laufstils (Vorfußbetonung, Schrittlänge, etc.)
- Wechsel und Variation des Trainingsgeländes (angepasste Bodenbeschaffenheit, flache Strecke, weniger Bergabläufe)
- Physikalische Therapie (Eis-, Wärme, Elektrotherapie, physiotherapeutische Massagen)
- Entzündungshemmende und schmerzlindernde, naturheilkundliche und schulmedizinische Medikamente
- Stützverbände, Salbenverbände, Tapeverbände, Kinesiotaping
- Bestimmung und nötigenfalls Nahrungsergänzung zur Erhöhung des Vitamin-D-Spiegels bei Ermüdungsreaktionen des Knochens
- Bei Muskelschmerzen oder Krämpfen Erwägung einer Substitution von verzweigtkettigen Aminosäuren (BCAA) oder von Chinin
- Komplextherapeutische Betreuung durch ein interdisziplinäres Team aus Sportarzt, Physiotherapeut und Trainingswissenschaftler

Über 50 % der Läufer sind von …

km_20
Laufverletzung No. 1: Sehnenbeschwerden

Grundlage einer jeden Bewegung ist die Kraftübertragung des Muskels mittels einer Sehne auf den Knochen. Sehnen sind relativ stoffwechselarme und passive Strukturen und passen sich daher wesentlich langsamer an eine regelmäßige Trainingsbelastung an als das gut durchblutete Muskelgewebe.

Als wesentliche Risikofaktoren für Sehnenbeschwerden gelten:

- wiederkehrende gleichförmige Belastungen bei zu hohen Trainingsumfängen
- unzureichende Regeneration (gewinnt bei Laufeinsteigern von über 35 Jahren zunehmend an Bedeutung)
- zunehmendes Alter, zunehmendes Körpergewicht, männliches Geschlecht
- Medikamenteneinnahme (Cortison, Antibiotika, blutfettsenkende Medikamente, Anabolika)
- Fußfehlstellungen und Laufschuhtypen, die über Verstärkung der Pronation mit jedem Schritt einen Drehimpuls auf die Achillessehne geben
- Mechanische Reizung von außen durch die Fersenfassung des Laufschuhs
- Achillessehnenbeschwerden in der eigenen Vorgeschichte oder bei Verwandten ersten Grades

Typische Sehnenansatzbeschwerden des Laufsportlers in abnehmender Häufigkeit sind:

- Achillessehnenbeschwerden („Achillodynie", Tendinopathie der Achillessehne) betreffen etwa 50 % der Läufer
- Vorderer Knieschmerz („Patellaspitzesyndrom", Tendinopathie der Kniescheibensehne) betrifft etwa 40 % der Läufer
- Fußsohlenschmerz, „Plantarfasziitis" oft mit Fersensporn (Tendinopathie der fersenbeinnahen Sehnenplatte unter der Fußsohle) betrifft etwa 10 % der Läufer

Lange verstand man diese druck- und belastungsschmerzhaften Verdickungen der Sehnen ausschließlich als überlastungsbedingte Entzündungsreaktion und behandelte sie mit cortisonhaltigen Injektionen. Auf Grundlage aktueller Forschungsergebnisse hat sich heute ein differenziertes Verständnis durchgesetzt.

Mikroskopische Untersuchungen haben gezeigt, dass man einen fortschreitenden Verschleiß der Sehne von einer akuten Entzündung der Sehnenhülle oder des Schleimbeutels abgrenzen kann. Ersteres kann insbesondere an der Achillessehne unbehandelt zum Riss der Sehne führen.

An betroffenen verdickten Sehnen verschiedener Körperregionen beobachtete man folgende Veränderungen:

- Veränderung der Kollagenfaserzusammensetzung mit Folge geringerer Rissfestigkeit

… Sehnenbeschwerden betroffen

- Vermehrte Einsprossung von Blutgefässen und schmerzleitenden Nervenfasern
- Mikroskopisch kleine Teilrisse der Sehnen
- Fetteinlagerung, Kalkeinlagerung
- Entzündungsreaktion der Sehnenhülle und umgebenden Schleimbeutel

Der Sportmediziner gewinnt über eine Ultraschalluntersuchung einen guten Eindruck vom Zustand der Sehne, in Einzelfällen kann ein MRT (Kernspintomografie) hinzugezogen werden.
Auch wenn die einmalige Injektion von cortisonhaltigen Suspensionen manchmal 4–6 Wochen Linderung verschaffte erhöht sie drastisch das Risiko eines Sehnenrisses. In der modernen Sehnentherapie haben sich mittlerweile andere Verfahren als sehr wirksam gezeigt:

Abb. oben und unten: Extrakorporale fokussierte Stosswellentherapie bei Achillodynie und Fersensporn / Plantarfasziitis

- Exzentrisches Krafttraining (morgens und abends 3 x 15 Wiederholungen), dies sollte man unter Anleitung eines erfahrenen Physiotherapeuten erlernen
- Abduktorentraining im Stehen (Theraband, Gewichtsmanschette, Seilzug, Hüftpendel)
- Fokussierte extrakorporale Stosswellentherapie (je nach Befund 3–6 Behandlungen in 7–14-tägigen Abständen)
- Tägliche lokale Kälteanwendung
- Lokale Anwendung eines Nitratsprays (2 x Hübe morgens und abends)
- Verödung der Gefäßneubildungen an der Sehne durch Alkoholinjektion unter Ultraschallkontrolle
- Optionen bei Druckproblemen im Laufschuh:
  – Zurichtung der Fersenführung,
  – Einlagenversorgung unter linsenförmiger Aussparung unter der Ferse.
- Selten: Botox, Platelet, Citrat, operative Versorgung

Der Läufer beeinflusst durch seine Geduld und seine konsequente Mitarbeit den Therapieerfolg entscheidend mit.
Unter den aufgeführten Therapien bilden sich die Beschwerden bei mehr als 90 % der Patienten innerhalb von 3 Monaten zurück.

Je nach Beschwerdegrad kann während der Therapie mit geringer Intensität weiter trainiert werden.
Kein wissenschaftlicher Wirkungsnachweis liegt für die Anwendung von Fersenkissen, Salben und die dauerhafte Einnahme von Schmerzmitteln vor.

km_21
Stressfrakturen (Marschbrüche) werden häufig spät erkannt

Viele Läufer kennen das: Hartnäckige Schmerzen der Schienbeinkante, des Mittelfußes oder der Leisten-/Hüftregion zwingen zum Trainingsabbruch und führen zum Besuch beim Orthopäden. Im Röntgenbild ist in der Mehrzahl der Fälle kein Knochenbruch zu sehen und so lautet die Verdachtsdiagnose oft „Knochenhautentzündung" oder „Sehnenansatzschmerz (Tendinopathie)". Doch auch unter Gabe von schmerz- und entzündungsstillenden Medikamenten stellt sich in den kommenden Wochen keine anhaltende Besserung ein und alle Versuche eines Wiederbeginns des Trainings scheitern. Hinter diesen langwierigen Beschwerdeverläufen verbirgt sich nicht selten ein Marschbruch (Stressfraktur).

Läufer sind die von Stressfrakturen am häufigsten betroffene Sportlergruppe. Der Anteil von Stressfrakturen macht bis zu 15% aller Laufverletzungen aus. Frauen sind häufiger als Männer betroffen (Unregelmäßigkeiten bei der Monatsblutung und Essstörungen scheinen hier eine Rolle zu spielen). 60% aller betroffenen Sportler haben bereits zuvor eine Stressfraktur erlitten. Wer also einmal eine Stressfraktur erlitten hat, trägt ein erhöhtes Risiko für eine erneute Stressfraktur.

Über 50% der Überlastungsbrüche bei Läufern betreffen das Schienbein. Es folgen der Mittelfuß (25%), das Wadenbein (10%), der Oberschenkelknochen (5%) sowie die vordere Beckenregion (<5%). Meist treten die Beschwerden in der Frühphase nur unter sportlicher Belastung auf. Wenn das Training fortgesetzt wird kommt es zu Schmerzen auch bei Alltagsbelastungen und schließlich tritt der Schmerz auch in Ruhe auf. In 50% der Fälle treten die Beschwerden nicht allmählich sondern plötzlich und hochakut auf.

Beim ersten Arztkontakt sind weniger als 40% der Stressfrakturen im Röntgenbild zu erkennen. Eindeutige Frakturzeichen zeigen sich im Röntgenbild im weiteren nur bei 50% der Frakturen und sind dann oft erst spät nachweisbar (zwischen 10 Tagen und 10 Wochen nach Beschwerdebeginn).

Mit anderen Worten: eine normale Röntgenaufnahme eignet sich vielfach nicht, um eine Stressfraktur zu diagnostizieren. Die Kernspintomografie (MRT = Magnetresonanztomografie) stellt heutzutage die verlässlichste Diagnostikmethode bei Verdacht auf eine Stressfraktur dar. Bereits ab dem ersten Beschwerdetag können Stressreaktionen des Knochens und seiner Umgebung sehr genau erkannt werden. Ferner ermöglicht das MRT eine Schwereeinteilung in 4 Stadien. Anhand dieser Stadien ist es möglich, jede Fraktur einer stadiengerechten Therapie zuzuführen. So wird sowohl eine „Übertherapie" (unnötig lange Ruhigstellung und Trainingspause) als auch eine „Untertherapie" (Verzicht auf eine erforderliche Operation, verlängerte Heilungszeit und komplikationshafter Verlauf mit unter Umständen bleibenden Schäden) verhindert.

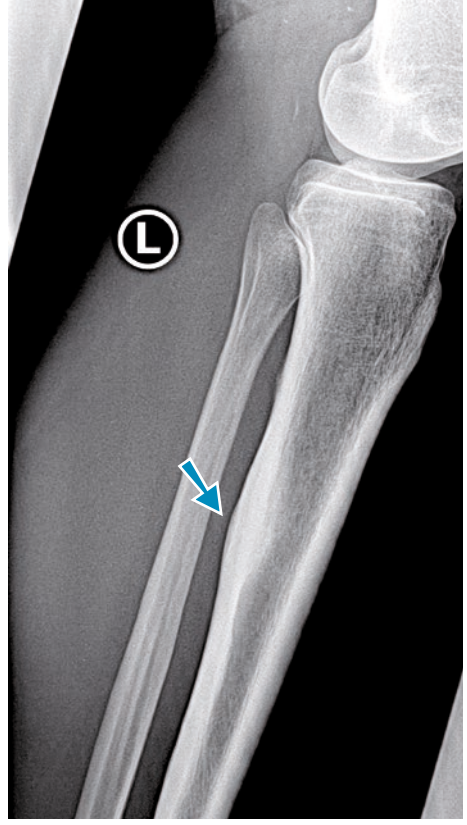
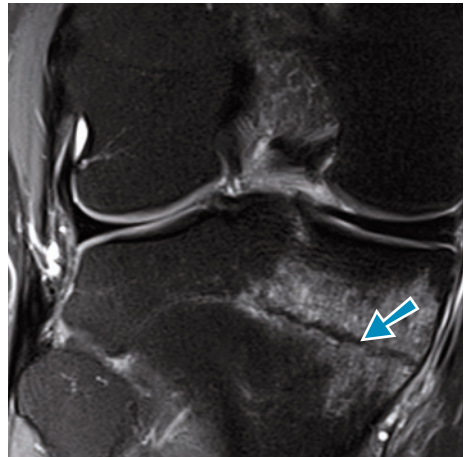


Abb. oben: Stressfraktur des knienahen Schienbeins eines 31-jährigen Marathonläufers: das Röntgenbild zeigt erst nach Wochen eine Verdickung der Knochenrinde

Abb. unten: Stressfraktur des knienahen Schienbeins eines 41-jährigen Marathonläufers: im MRT ist bereits in den ersten Tagen eine Frakturlinie sichtbar



In Abhängigkeit von ihrer Lokalisation und ihres Stadiums (MRT-Befund) kann man Stressfrakturen in Niedrig- und Hochrisikofrakturen einteilen.

1. Niedrigrisikofrakturen

(„Low-risk-fractures") sind z. B. die Frakturen von Wadenbein, Fersenbein, 2.–4. Mittelfußknochen und Schambein. Sie sollten unter 6–8 Wochen Lauftrainingspause komplikationslos ausheilen. Zur Vermeidung eines zu großen Verlustes an Ausdauerleistungsfähigkeit kann begleitend Aquajogging oder Radfahren praktiziert werden. Abschwellende Schmerzmittel und lokale Kälteanwendungen können ggf. durch orthopädische Hilfsmittel (Einlagen, Bandagen) ergänzt werden. In jüngerer Zeit erweist sich auch die fokussierte extrakorporale Stosswellenbehandlung als wirkungsvolle Behandlungsalternative.

2. Hochrisikofrakturen

(„High-risk-fractures") führen mit Trainingspausen zwischen 8 und 14 Wochen oft dazu, dass eine komplette Wettkampfsaison ausgesetzt werden muß. Hierzu gehören u. a. Brüche des 5. Mittelfußknochens, des Schienbeinschaftes und des Oberschenkelhalses. Neben Bandagen und Orthesen kommen auch Gipsanlagen über bis zu 6–8 Wochen zur Ruhigstellung in Betracht. Bei einigen dieser Frakturen muß sogar eine operative Versorgung erfolgen.

So beugen Sie Stressfrakturen effektiv vor:

- Rapide Trainingsumfangsteigerungen vermeiden (im Durchschnitt nicht mehr als 10 % Steigerung je Woche).
- Regenerationsphasen, Trainingsvariation und Trainingsperiodisierung sollten in der Trainingsplanung im Jahresverlauf berücksichtigt werden (insbesondere für Laufeinsteiger über 35 Jahren wichtig).
- Mit wechselnden Belastungen trainieren und Ausgleichssport betreiben: regelmäßiger Ballsport senkt das Risiko einer Stressfraktur beim Läufer um bis zu 50 % (jedes Jahr Ballsport senkt das Risiko um 13 %), auch Kraftsport ist gut geeignet.
- Zwischen April und Mai indestens 2–4 Min. Sonnenlichtexposition von Armen und Beinen täglich (über 60 % der Deutschen gelten im Winter als mangelhaft mit Vitamin D versorgt, da nicht ausreichend Sonneneinstrahlung auf die Haut erfolgt.
  Falls keine ausreichende Sonnenlichtexposition erfolgen kann: Nahrungsergänzung von je nach Wert 600–4000 I.E. Vit D^3 als Kapsel täglich (oder Äquivalenzdosis pro Woche oder Monat).
- Aufnahme von 1000 mg Kalzium täglich über die Nahrung (z. B. 1 Liter Milch täglich)

Fazit für den Laufsportler:
Bei Beschwerden von mehr als 4 Wochen Dauer an typischer Körperlokalisation

- Schienbeinkante,
- Mittelfuß,
- Wadenbein,
- Unterbauch- und Leistenregion/ innerer Oberschenkel

und bei typischer Vorgeschichte (deutliche Steigerung von Trainingsumfängen und Trainingsintensitäten in den zurückliegenden Monaten) sollte eine Abklärung mittels eines MRT (Kernspintomatografie) erfolgen, da der dringende Verdacht auf eine Stressfraktur besteht.

Röntgenaufnahmen sind in vielen Fällen nicht ausreichend um eine Stressfraktur zu erkennen.

Tipp für den Läufer:

Als Voraussetzung für eine langsame Wiederaufnahme des Trainings nach einem Ermüdungsbruch gelten 2–3 Wochen Schmerzfreiheit unter Alltagsbelastung und ohne Hilfsmittel.

Vitamin D – das heiß diskutierte Sonnenvitamin

Vitamin D wurde 1922 von dem US-Chemiker Elmer V. McCollum im Lebertran entdeckt und ist eigentlich gar kein Vitamin im engeren Sinne – es ist ein lebenswichtiges fettlösliches Prohormon (Hormonvorstufe), dem in der Vorbeugung von Osteoporose, Metabolischem Syndrom, Diabetes, Krebserkrankungen, Herzinfarkten, Schlaganfällen, Demenzen und Infektneigung eine entscheidende Rolle zugeschrieben wird.

Derzeit sind beim Menschen 229 Gene bekannt, die durch Vitamin D gesteuert werden. 2776 Vitamin D Rezeptor Bindungsstellen sind im menschlichen Körper nachgewiesen.
Das Bewusstsein über die gesundheitliche Bedeutung von Vitamin D erfährt im Licht neuer Forschungsergebnisse derzeit einen radikalen Wandel.

Die Haut ist unser größtes hormonproduzierendes Organ und stellt Vitamin D^3 (Cholecalciferol) unter Sonnenlichteinfluss aus Cholesterin her. Unsere Leber macht daraus die inaktive Transport- und Speicherform 25 OH-D^3, welche im Blut gemessen werden. Daraus entsteht in den Nieren und in vielen anderen Organen die biologisch aktive Form 1,25 OH^2-D^3. Diese steuert Gene und Zellaktivitäten in nahezu allen Körpergeweben.

Zwischen Mitte Oktober und Mitte April reicht die Kraft des Sonnenlichts in Deutschland nicht aus, um ausreichend Vitamin D zu bilden. 30–70 % der Deutschen gelten in dieser Zeit als unterversorgt. Unterhalb eines Blutwertes von 20 ng/ml drohen erste Gesundheitsrisiken. Als optimal werden derzeit Werte zwischen 20 und 60 ng/ml diskutiert.

Etwa 90 % unseres Vitamin D entstehen über Sonneneinstrahlung und 10 % werden über die Nahrung (v.a. fettreicher Fisch) aufgenommen. Zwischen Mitte Oktober und Mitte April kommt die Vitamin D Produktion der meisten Menschen in Deutschland nahezu vollständig zum Erliegen.
Daher ist eine Bestimmung des Blutspiegels durch den Hausarzt und eine bedarfsgerechte Supplementierung von Vitamin D^3 zumindest über das Winterhalbjahr sinnvoll. Keine große Investition: diese Messung kostet Sie etwa 40–50 Euro, Ihr gesamter Jahresbedarf an Vitamin D kann ebenfalls mit 40–50 Euro veranschlagt werden. Die Höhe der Dosierung hängt von Lebensalter, Hautpigmentierung, Körperfettanteil, Jahreszeit, Bewölkung und Lebensstil ab.

Vitamin D:

Um den empfohlenen Vitamin D Spiegel zwischen 30 und 60 ng/ml zu erreichen bedarf es bei den meisten Menschen der täglichen Gabe von 600 bis 4000 I. E. Vitamin D (dies entspricht 0,015 – 0,1 mg); entsprechend hohe Dosierungen sind verschreibungspflichtig. Eine Bedarfsdeckung ausschließlich über die Nahrung – fettreicher Fisch hat den höchsten Vitamin D Anteil - ist nicht leicht erreichbar:
So enthalten 100g Hering oder 400 g Thunfisch „nur" etwa 800 I. E..

Minimieren Sie Ihr Hautkrebsrisiko

Bleiben Sie stets nur einige Minuten in der Sonne, sodass Sie keinesfalls eine sichtbare Hautrötung oder einen Sonnenbrand riskieren. Gewöhnen Sie Ihre Haut im Frühjahr schrittweise an das Sonnenlicht! 75 % der Fälle von weißem Hautkrebs entstehen im Gesicht – nutzen Sie daher im Gesicht Sonnenschutzmittel und setzten Sie kurzzeitig andere großflächigere Körperregionen wie Oberkörper, Arme oder Beine zur Vitamin D Bildung dem Sonnenlicht aus.

Abgesehen von diesen „Vitamin D Aufbau Sonnenbädern" mit 3 x wöchentlich wenigen Minuten Dauer sollten Sie Ihre Haut im Sommerhalbjahr stets sorgfältig durch Kleidung und hauttypgerechte Sonnenschutzmittel vor Sonne schützen!
Österreichische Forscher konnten für Marathonläufer ein mit zunehmender Sonnenlichtexposition und steigender Trainingsintensität wachsendes Hautkrebsrisiko nachweisen. Trainieren Sie daher nicht in der Mittagssonne und achten Sie während Ihres Lauftrainings in sonniger Umgebung auf Haut- und Kopfbedeckung sowie ausreichenden wasserfesten Sonnenschutz!

Das heiß diskutierte Sonnenvitamin

Die Bedeutung von Vitamin D für die sportliche Leistungsfähigkeit ist bisher nur in Ansätzen erforscht.

Ein Vitamin D Mangel scheint mit sinkender Sprungkraft, Sprunghöhe und Sprunggeschwindigkeit sowie mit Gangunsicherheit und steigendem Sturzrisiko einherzugehen. Dazu passt die Beobachtung, dass unter Vitamin D Mangel ein deutlicher Rückgang an schnellkräftigen Muskelfasern (Typ-II-Fasern, „Fast-Twitch-Fasern") nachweisbar ist. Bei Vitamin D Zufuhr konnte eine Verdopplung des Anteils schnellkräftiger Muskelfasern beobachtet werden, wohingegen die Menge an langsam zuckenden Muskelfasern (Typ-I-Fasern, „Slow-Twitch-Fasern") nicht zunahm. Unter Vitamin D Gabe nahm die ferner Muskelkraft der hüft- und kniegelenksführenden Muskulatur deutlich zu und das Sturzrisiko älterer Patienten konnte um bis zu 60 % gesenkt werden.

Dabei bleiben wesentliche Grundlagen bislang unklar. Es ist nicht eindeutig erwiesen, ob die Muskulatur überhaupt über einen Vitamin-D-Rezeptor verfügt. Nach bisheriger Datenlage scheint die Muskulatur der Beine besser auf eine Vitamin D Gabe anzusprechen als die der Arme. Ebenso scheint das Muskelgewebe bei Frauen besser auf Vitamin-D-Supplementierung anzusprechen als bei Männern.

Fazit für den Laufsportler:
Auch wenn Sie nicht von Stressfrakturen betroffen sind, gibt es gute Argumente zwischen April und Oktober Ihren Vitamin D Spiegel kontrollieren zu lassen und im Bedarfsfalle Vitamin D einzunehmen. Geben Sie im Sommerhalbjahr Ihre Haut ausreichend Zeit, sich an die Sonne zu gewöhnen. Gönnen Sie sich ausreichend Sonnenlicht, lassen Sie es aber keinesfalls zu Hautrötungen oder Sonnenbrand kommen! Meiden Sie ein Training in der Mittagssonne und vergessen Sie niemals Haut- und Kopfbedeckung sowie wasserfesten Sonnenschutz bei Trainingsläufen in sonniger Umgebung!

Tipps für sicheres Sonnen

Ein vernünftiges Maß an Sonnenlichtbestrahlung nutzt Ihrer Gesundheit mehr als es schadet. Vermeiden Sie dabei Hautrötungen durch Sonnenlichteinstrahlung! Bei Menschen, die sich lebensstilbedingt den ganzen Tag in Gebäuden aufhalten, sind auch im Sommer oft keine ausreichenden Vitamin D Blutspiegel nachweisbar. Dies erfordert aber nicht notwendigerweise eine Vitamin D Einnahme im Sommerhalbjahr.

Achten Sie stattdessen zwischen April und September auf eine ausreichende Sonnenlichtexposition: 2 – 3 x pro Woche sollten Sie sich mit den Armen und Beinen und ggf. dem Oberkörper für wenige Minuten dem Sonnenlicht aussetzen. Halten Sie dabei 25 % Ihrer sogenannten MED (minimale Erythemdosis) ein:
Bleiben Sie unterhalb der notwendigen Sonnenlichtdosis die erforderlich ist, um bei Ihnen innerhalb von 8 Stunden eine Hautrötung auszulösen. Bei den in Deutschland häufig vorkommenden empfindlichen Hauttypen I + II reichen bereits 2 – 4 Minuten 3 x wöchentlich für die Vitamin D Bildung aus. Die Vitamin D Bildung ist bereits vor Einsetzen einer Hautrötung nahezu beendet.

km_22
Muskelkater

„Muskelkater" wird durch eine Überlastungsschädigung der Muskelfasern (Einrisse der sog. Z-Scheiben) mit nachfolgender Entzündungsreaktion verursacht.
Eine „Übersäuerung" der Muskelzellen durch Laktatbildung scheint dabei keine Rolle zu spielen, da Laktat im menschlichen Körper sehr schnell abgebaut wird (Halbwertszeit etwa 20 Minuten).
Bei „Muskelkater" ist die Muskelkraft am 2. Tag der Beschwerden am stärksten herabgesetzt, das Schmerzmaximum liegt im Allgemeinen zwischen dem 2. und 4. Tag (Höhepunkt der Muskeleiweißwerte im Blut). Die Muskelfaserschädigungen sind üblicherweise nach 6. Tagen wieder abgeheilt. Viele Wissenschaftler beschreiben nach der Abheilung eine „Schutzwirkung" vor erneutem Muskelkater, die etwa 6 Monate anhält. Studien haben gezeigt, dass eine unveränderte Fortsetzung des Trainings unter Muskelkaterbeschwerden die Abheilung erheblich verzögern kann. Intensives Dehnen kann die Beschwerden ebenfalls verlängern. Ein Dehnen vor oder nach dem Laufen hat keine vorbeugende Wirkung auf Muskelkaterbeschwerden.
Bei Muskelkater wird eine Trainingspause von 5–7 Tagen mit täglichen leichtem Ausgleichstraining– am besten lockeres Schwimmen – empfohlen (siehe km 42).

km_23
Muskelkrämpfe

Muskelkrämpfe – oft sind die Wade oder der hintere Oberschenkel betroffen – können während des Laufens oder in den Ruhephasen (häufig nachts) vorkommen. Die Ursachen sind sehr vielfältig und reichen von Fußfehlstellungen über Überhitzung und Überlastungszustände bis zu Menstruations-, Medikamenten- und Infekteinflüssen. Vorbeugend wirken gezieltes Krafttraining, bedarfsgerechte Ernährung (ausreichender Eiweißanteil, inbesondere von verzweigtkettigen Aminosäuren [sog. BCAAs]), Ausgleich orthopädischer Fehlstellungen und Nikotin- und Alkoholverzicht.

Kündigt sich ein Krampf an, sollte eine Laufunterbrechung zugunsten von Dehnung und nachfolgender Massage der verkrampften Muskulatur erfolgen.
Die Einnahme von Magnesium kann auch ohne vorbestehenden Magnesiummangel die Krampfschwelle der Muskulatur anheben. Eine Magnesiumeinnahme führt jedoch bei Muskelkrämpfen selten zu anhaltendem Erfolg. Bei hohen Dosierungen dieser Elektrolytpräparate besteht die Gefahr Durchfälle auszulösen.
Falls Sie Elektrolytlösungen einnehmen wollen, sollten Sie diese vor dem Marathontag ausreichend auf ihre Verträglichkeit getestet haben.

Besteht eine nächtliche Krampfneigung kann der Sportmediziner nach entsprechender Ursachenabklärung und Klärung von Kontraindikationen (Herzkrankheiten und Herzrhythmusstörungen, Störungen des Kaliumhaushaltes, Tinnitus, Schwangerschaft, Überempfindlichkeiten) die abendliche Einnahme einer Chinintablette (z. B. Limptar N®: enthält 200 mg Chinin pro Tablette) über 2–4 Wochen Dauer veranlassen.

TIPP FÜR DEN LÄUFER:

Bitter Lemon® ist ein chininhaltiges Getränk (mit je nach Hersteller 34–85 Milligramm Chinin pro Liter). Schon der Genuss von 2–3 Gläsern vor dem Zubettgehen kann nächtliche Wadenkrämpfe deutlich lindern.

Vorsicht! Dosieren Sie zunächst zurückhaltend! Überempfindlichkeiten gegen Chinin können mit Sehstörungen, Verwirrtheit, Durchfall, Erbrechen und Herzrhythmus-störungen einhergehen.

Mit Aminosäuren gegen ...

... Muskelschmerz und Ermüdung

Während des Laufens werden in den Muskelzellen nicht nur Kohlenhydrate und Fette verbrannt: 5–12 % unserer Antriebsenergie stammen aus dem Abbau von Muskeleiweißen. Vereinfacht gesagt verbrennt und zerstört sich ein Teil unserer Muskulatur während der Laufbelastung selbst (sog. Eiweißkatabolismus). 35 % der Muskulatur bestehen aus den drei verzweigtkettigen Aminosäuren Valin, Leucin und Isoleucin (=BCAA: „branched chain amino acids").

Der belastungsinduzierte Muskeleiweißabbau nimmt mit der Erschöpfung der Kohlenhydratspeicher deutlich zu und betrifft ausschließlich die drei verzweigtkettigen Aminosäuren (BCAA).

Forscher berichten, dass man durch die Einnahme von BCAA vor und während längerer Ausdaueraktivitäten (von über 2 Stunden Dauer) diese Muskelzerstörung deutlich senken kann. Außerdem weisen Studien darauf hin, dass BCAA über eine verminderte Tryptophanabgabe an das Gehirn das Ermüdungsgefühl des Sportlers herauszögern können und so leistungssteigernd wirken.
Viele Sportler leiden unter belastungsinduzierten Muskelschmerzen des hinteren Oberschenkels und der Wade während des Laufens – nicht selten im letzten Drittel eines Marathonlaufes. Auch hier hat sich die Einnnahme von verzweigtkettigen Aminosäuren bewährt.

Tipp für den Läufer

Nach augenblicklichem Stand der Forschung sollte die Dosierung 1 Gramm BCAA im Verhältnis 2 : 1 : 1 (Leucin : Isoleucin : Valin) pro 10 kg Körpergewicht vor und nach dem Training oder dem Wettkampf betragen. Bei sehr langen Wettkämpfen (z.B. Triathlon über Ironman-Distanz) können in jeder Stunde (ab der zweiten Stunde) noch ca. 1,2 Gramm insgesamt (nicht pro Kilogramm Körpergewicht) zugeführt werden. Die Aminosäuren werden sehr schnell vom Körper aufgenommen (Resorptionsdauer etwa 23 Min).
Andere Autoren empfehlen eine tägliche Einnahme von 2 – 6 g BCAA insgesamt während intensiver Trainingsphasen mit Läufen von über 2 Stunden Dauer.

Die Einnahme von BCAA schützt Ihre Muskulatur vor laufbelastungsinduzierter Zerstörung und kann so bei langen Läufen dazu beitragen Muskelschmerzen und muskulärer Ermüdung vorzubeugen.

Der Marathon ...

km_24
Laufmantras

42Tipps für 42km: Tipp 24

Die härtesten mentalen und körperlichen Anstrengungen erfährt man zu Beginn einer Läuferkarriere. Wenn man sich in mehrmonatigem Training erstmal die Grundausdauer erarbeitet hat, werden die Dinge einfacher. Trainingserfolge und die Fähigkeit, einen Marathonlauf zu Ende zu bringen, basieren nicht nur auf körperlicher Fitness, sondern auch auf mentaler Stärke und Durchhaltevermögen.

Visualisieren Sie Ihren Lauf! Gehen Sie die Laufstrecke am Tag vor dem Marathon im Geiste schon einmal ab und stellen Sie sich Ihren Zieleinlauf vor.
Freuen Sie sich auf Ihren Marathon.
Das ist Ihr Tag! Schließlich haben Sie lange dafür trainiert!

Eine weitere einfache und häufig genutzte Technik des mentalen Trainings sind sogenannte „Laufmantras“. Der Begriff „Mantra“ meint wörtlich „ein Instrument des Denkens“ und bezeichnet eine kurze, formelhafte Wortfolge, die immer wiederkehrend rezitiert wird.

Im Hinduismus, im Buddhismus und im Yoga wird das Rezitieren von Mantren während der Meditation praktiziert.
Das permanente Rezitieren des Mantras dient dazu, meditativ in einer gewünschten Geistesverfassung zu verweilen.
In unserem Kulturkreis kennt man vergleichbare Techniken als „Autosuggestion“ oder „Selbsthypnose“ - hierzu zählen auch die Techniken des Autogenen Trainings.

Bei der Autosuggestion wird ein einziger formelhafter Gedanke über längere Zeit in Form mentaler Übungen wiederholt, bis er zum festen Bestandteil des unbewussten Denkprozesses geworden ist.
Die Wirksamkeit der autosuggestiven Gedankenformeln kann durch mentale Visualisierung des erwünschten Ziels (z.B. des Zieleinlaufes) erhöht werden.

Der Erfolg dieser Methoden ist umso größer, je regelmäßiger und länger sie praktiziert wird. Im mentalen Training der meisten Leistungssportler haben autosuggestive Techniken einen festen Platz.
Viele Marathonläufer und Triathleten helfen sich mit „Laufmantras“ über den sogenannten toten Punkt hinweg.

Laufmantras:

Eine Form des mentalen Trainings

- *Find your pace*
- *I do it my way*
- *Welcome the pain*
- *Ich will es*
- *Heute gebe ich alles*
- *Ich bin härter als der Rest*
- *Ich laufe mein Tempo*
- *Keiner der anderen fühlt sich besser*
- *Der Asphalt ist heiß*
- *Ich laufe locker und konzentriert*
- *Was ich habe, das habe ich*

km_25
Waldlauf und Zeckenbisse

Insbesondere der Waldläufer kann sich während der wärmeren Jahreszeiten dem Kontakt zu Zecken kaum entziehen. Die Zeckensaison dauert im Allgemeinen von März bis Oktober, bei mildem Winter auch länger.

Während Trainingseinheiten im Wald sollten Läufer einem Zeckenbefall durch die Bedeckung der behaarten Köperregionen (v.a. des Kopfes und des Unterschenkels) vorbeugen. Insektenschutzmittel haben – bedingt durch das Schwitzen des Läufers – oft nur eine kurzzeitige Wirkung. Daher sind lange Strümpfe, T-Shirts und Hosen, die zumindest bis zur Mitte von Oberarm und Oberschenkel reichen, sowie Kopfbedeckungen sinnvoll. Ferner sollten nach Waldläufen beim Duschen die Knie-, Leisten-, Scham-, Bauchnabel-, Achselregion und die Kopfhaut nach einem Zeckenbefall kontrolliert werden. Da Zecken häufig vor der Einnistung über eine Stunde auf ihrem Wirt umherlaufen, kann man sie durch rechtzeitiges Absuchen des Körpers entdecken bevor sie sich festgebissen haben.

Für die Übertragung von Borrelien muss die Zecke mehrere Stunden gesaugt haben. Ein schnelles Entfernen der Zecken ist deshalb der beste Schutz gegen eine Borreliose. Bei der FSME geht die Infektion wesentlich schneller, aber auch hier gilt: Die Gefahr einer Infektion steigt mit der Dauer des Saugaktes.

Zecken übertragen weltweit über 50 verschiedene Erkrankungen – für den Läufer in Deutschland sind zwei davon relevant:

1. Lyme Borreliose
(1975 erstmals in Lyme, Connecticut, U.S.A. beschrieben)

- Kommt in Deutschland etwa 500 x häufiger vor als FSME
- Erreger: Borrelia burgdorferi (Bakterium)
- 6–10 % der Zecken in Norddeutschland und 20–50 % der Zecken in Süd- und Mitteldeutschland sind Überträger des Bakteriums
- Das Erkrankungsrisiko nach einem Zeckenbiss beträgt 1:300 (1:10 in Hochrisikogebieten)
- Die Zecke braucht 6 –12 Stunden Kontakt, um den Erreger zu übertragen
- Keine Impfung möglich; in Hochrisikogebieten vorbeugende Antibiotaikagabe nach Zeckenbiss
- Symptome im Frühstadium: Wanderröte (Erythema chronicum migrans), Fieber, Grippe, Durchfall, Gelenk-, Muskel- und Kopfschmerzen, chronische Müdigkeit

2. FSME
(Frühsommermeningoenzephalitis)

- Ca. 400 Fälle in Deutschland pro Jahr (Meldepflicht), damit wesentlich seltener als die Lyme Borreliose
- Erreger: FSME-Virus (Flavivirus)
- in Risikogebieten sind etwa 0,1 % der Zecken FSME-Überträger. (Auch wenn aus Norddeutschland vereinzelte Fälle gemeldet werden, so erfüllen lediglich Süd- und Teile Mitteldeutschlands die Definition für FSME-Risikogebiete (Schwarzwald, Odenwald, Bergstraße, Passauer Region). Österreich gilt als Kernland der FSME-verbreitung in Europa)
- Obwohl für eine FSMEübertragung deutlich weniger Kontaktzeit als für Borrelieninfektion erforderlich ist, sinkt das Risiko umso schneller die Zecke entfernt wird
- Das FSME-Erkrankungsrisiko bei Zeckenbiss durch eine infizierte Zecke wird mit 30 % angegeben
- Eine vorbeugende Impfung ist möglich; eine antibiotische Therapie ist nicht nicht möglich
- Symptome: Grippe, Fieber, Glieder- und Kopfschmerzen; später Hirnhautreizung, Lähmungen, Bewusstlosigkeit, Koma

Tipp: Vorgehen bei Zeckenbiss

Zecken sollten niemals mit Öl oder ähnlichem betropft oder gequetscht werden weil dies möglicherweise die Abgabe von infektiösem Speicheldrüsensekret durch das Tier begünstigt. Ein Herausdrehen wird dem Herausziehen vorgezogen, da beim Herausdrehen weniger Zug und Druck auf die Zecke abgegeben wird und die Beißwerkzeuge seltener abreißen. Zum Herausdrehen sollten ausschließlich Zeckenzangen oder Pinzetten verwendet werden. (Zeckenhaken, Kreuzknoten und Zeckenkarten sind lediglich zum Herausziehen geeignet – hierbei reißen häufig die Beißwerzeuge ab und verbleiben in der Haut.) Zeckenbisse sollten mit Uhrzeit und Datum fotografiert und dokumentiert werden. Traut man sich das Entfernen der Zecke nicht selbst zu, sollte ein Arzt zum fachgerechten Entfernen aufgesucht werden. Grundsätzlich ist auch zum Abwägen des Infektionsrisikos und möglicher vorbeugender Gabe von Antibiotika ein frühzeitiger Arztbesuch sinnvoll. In FSME-betroffenen Gebieten ist eine vorbeugende Impfung und regelmäßige Auffrischung des Impfschutzes anzuraten.

km_26
Fuß- und Nagelpflege

Kürzen Sie Ihre Fußnägel spätestens eine Woche vor Ihrem Marathonlauf. Das Nagelfeilen ist mit einem geringeren Verletzungsrisiko verbunden als das Schneiden. Vermeiden Sie dabei, „abgerundete Ecken" zu feilen, da diese zu einem Einwachsen des Zehnagels führen können – eine chirurgische Behandlung und eine längere Zwangslaufpause könnten die unangenehmen Folgen sein. Ihre Nägel sollten nach der Pflege nicht kürzer als 2mm sein. Gönnen Sie sich gelegentlich eine professionelle Nagel- und Fußpflege. Vernachlässigen Sie Ihre Füße nicht. Laufsportler sind die am häufigsten von Fußpilzerkrankungen betroffene Sportlergruppe. Nutzen Sie spezielle Laufsocken mit flachen Nahtstellen um pilzbefallbegünstigenden Druckstellen und Blasenbildung der Fußsohle vorzubeugen. Wechseln Sie zu jedem Lauf Ihre Laufsocken. Tragen Sie nach dem Lauf offene Schuhe (z.B. Sandalen). Die Verwendung von Fußpflegesprays und -pflegeölen (z. B. Teebaumöl oder Lotionen mit Harnstoffanteil bei stark verhornter Fußhaut) insbesondere zwischen den Zehen kann das Risiko einer Fußpilzerkrankung senken. Tragen Sie in öffentlichen Bädern, Saunen und Sammelumkleiden Badeschlappen und trocknen Sie nach dem Bad gründlich Ihre Zehenzwischenräume. Nutzen Sie ein eigenes Fußdesinfektionsspray, da öffentliche Desinfektionsanlagen von Fußpilzsporen besetzt sein können. Vermeiden Sie es Nagelpflegewerkzeuge und -pflegemittel, Fußbekleidung und Handtücher mit anderen Personen zu teilen.
Kräftigen Sie Ihre fußgewölbestabilisierende Muskulatur durch regelmäßiges barfußgehen und gezielte Fußgymnastik (z.B.: Spiraldynamik® nach Larsen, „kurzer Fuß" nach Janda).

km_27
Gesunde Ernährung – wie geht das?

„Eure Nahrung soll Eure Medizin und Eure Medizin Eure Nahrung sein"
(Hippokrates von Kos, berühmtester Arzt des Altertums, 460 – 370 v.Chr.)

„Gesunde Ernährung" kann im Rahmen eines Laufbuches nicht erschöpfend diskutiert werden. Dennoch soll in einem Zeitalter, in dem ernährungs- und bewegungsmangelbedingte Erkrankungen das Ausmaß einer weltweiten Pandemie angenommen haben, nicht auf ganz das Thema verzichtet werden.

Viele Forscher sehen die wesentliche Ursache für die rasante Zunahme sog. „Zivilisationserkrankungen" (über 60 % der Bevölkerung sind betroffen) in einer mangelnden genetischen Anpassung des Menschen an die erst in den letzten Jahrzehnten entstandenen industriell designten Lebensmittel, die heute unseren Ernährungsalltag bestimmen.

Industriezucker und Fruktosesirup, raffinierte Pflanzenöle, fein gemahlenes Weizenmehl 405, künstliche Zusätze und Milchprodukte haben über Jahrmillionen in der menschlichen Ernährung keine Rolle gespielt und stellen heute die Hauptzutaten der Nahrungsmittelindustrie dar. So haben sich Makronährstoffzusammensetzung, Mikronährstoffdichte, glykämische Last, Ballaststoffgehalt und Fettsäurezusammensetzung unserer Nahrung im letzten Jahrhundert in einem grundlegenden Umfang geändert wie nie zuvor.

Insbesondere die Diskussion um die optimale Makronährstoffzusammensetzung (Fett, Eiweiß, Kohlenhydrate) wird sowohl in wissenschaftlichen Journalen und wie auch an Stammtischen gleichermaßen heiß geführt und polarisiert wie kein anderes Thema.

Bemerkenswert ist, dass der Hauptentstehungsmechanismus von Krankheit in der industrialisierten Welt - das „Metabolische Syndrom" – ein Stadium der Insulinresistenz und damit eine Erkrankung des Kohlenhydratstoffwechsels ist.

Wie in der nachfolgenden Tabelle zu sehen ist, kommen Kohlenhydraten im Körper kaum strukturelle Aufgaben zu. Unser Körper besteht zu größeren Anteilen aus Fett und Eiweiß während Kohlenhydrate als muskuläre Energiequelle („Muskelbenzin"), Stoffwechselregulatoren und Gerüstsubstanz (Extrazellularmatrix) dienen. Während Studien zeigen, dass die meisten Mitteleuropäer weniger als 1000 Schritte am Tag gehen – also wenig „Muskelbenzin" verbrennen – empfehlen nationale Ernährungsorganisationen (DGE für Deutschland, Österreich und die Schweiz) die tägliche Aufnahme von 50–65% Kohlenhydraten. Hiervon wird der Großteil in Form industriell verarbeiteter Kohlenhydrate aufgenommen, vielfach ohne dass dem Verbraucher dies bewusst ist.

„Du bist was Du isst" – Makronährstoffzusammensetzung des menschlichen Körpers, in Jäger und Sammler Diäten und in staatlichen Ernährungsempfehlungen

Makronährstoff	DGE (Dachreferenzwerte, 2009)	U.S.A FDA, 2011	Ernährung von Jäger und Sammler Gesellschaften	Körperzusammensetzung des Menschen (55–60% Wasser)
Kohlenhydrate	>50%	45–65%	19–35%	1–4%
Fette	<35%	20–35%	28–47%	10–25%
Eiweiß	8–10%	10–35%	19–35%	18–22%

Wann bin ich satt? Das Sättigungsgefühl entsteht nicht durch Aufnahme einer bestimmten Menge von Kalorien – unser Magen verfügt über keinen „Kalorienzähler"! Forschungen zeigen dass der Mensch isst, bis sein Magen gedehnt und sein Eiweißbedarf gedeckt ist.

Zur Magenfüllung eines Erwachsenen bedarf es etwa 500 g. Ein Kopf Salat (70 kcal) würde demnach ebenso sättigen wie 5 100-g-Tafeln Schokolade (2600 kcal).

Anthropologische Studien zeigen, dass in Bevölkerungen deren Kalorienaufnahme unter 125 Kcal pro 100g Nahrung liegt, Übergewicht extrem selten ist. Wenn Sie also stets dem Hamburger (240 kcal / 100g) einen Salat mit Putenstreifen (89 kcal / 100 g) vorziehen, ist es sehr unwahrscheinlich, dass Sie übergewichtig werden.

Zusätzliches Sättigungsgefühl stellt sich ein, wenn der Eiweißbedarf gedeckt ist. Dieser kann für Ausdauersportler mit bis über 2 g je kg Körpergewicht bemessen werden. Denken Sie nur daran, dass Ihr Quadrizepsmuskel genau 6 Wochen alt ist, also alle 1,5 Monate von Ihrem Körper komplett neu aufgebaut wird!

Wichtig zu wissen: Studien zeigen, dass durch Erhöhung der Eiweißaufnahme keinerlei Schäden an gesunden Nieren entstehen können.

„High carb" oder „Low carb"?

Seit Mitte des 19. Jahrhunderts zeigt sich zunehmend in der wissenschaftlichen Literatur, dass die Symptome von Insulinresistenz und Metabolischem Syndrom (erhöhte Blutfettwerte, Übergewicht, Bluthochdruck, Typ-II-Diabetes) bei Verzicht auf industriell verarbeitete Kohlenhydrate eine schnelle Rückbildungstendenz zeigen.

Die meisten Menschen nehmen unter kohlenhydratbeschränkter Ernährung in den ersten Monaten durchschnittlich 4–6 kg monatlich ab; erhöhte Blutfette normalisieren sich nach 7–10Tagen.

Dieses Phänomen beobachten wir seit 7 Jahren alltäglich in unserer Praxis und es spiegelt sich natürlich auch in diesen Empfehlungen wieder.

Ohne für eine bestimmte kohlenhydratreduzierte Ernährungsform Partei zu ergreifen soll betont werden, dass es bei einer derartigen Lebensstiländerung nicht um eine „Diät", sondern um dauerhafte neue Ernährungsgewohnheiten geht.

Der Verzicht auf industriell verarbeitete Kohlenhydrate bedeutet keinesfalls die Meidung von pflanzlichen Kohlenhydratlieferanten wie Obst, Salat, Gemüse und begrenzten Mengen von groben Vollkornprodukten.

Eine Ernährungsumstellung sollte keinesfalls mit einer Mangelversorgung, Hungergefühlen oder dem Genussverlust einhergehen. So hat beispielsweise Ihr Immunsystem mit zunehmenden Trainingsumfängen einen deutlich zunehmenden Kohlenhydratbedarf!

Nachfolgend finden Sie einen Überblick viel diskutierter kohlenhydratreduzierter Ernährungsformen. Allen ist gemeinsam, dass sie ohne „Kalorienzählen" auskommen, genussorientiert sind und ein Sattessen vorsehen.

- LOGI®-Methode („low glycemic and insulemic"): wissenschaftsbasierte ausgewogene Ernährungsform, die die „Glykämische Last" nutzt um Blutzuckerspiegel und Insulinausschüttung auf konstant niedrigem Level zu halten.
- Paleo-/Steinzeiternährung: Wissenschaftsbasierte Gruppe von Ernährungsformen, die auf dem Konsum von unverarbeiteten tierischen und pflanzlichen Nahrungsmittel basiert, wie sie auch schon in der Altsteinzeit zur Verfügung standen und industriell produzierte Nahrungsmittel nicht oder nur in begründeten Ausnahmen zulässt.
- Vegane Ernährung: Weitgehender Verzicht auf tierische Proteinquellen (Fleisch, Milchprodukte, Honig), ausschließlich unverarbeitete pflanzliche Nahrungmittel, gut wissenschaftlich belegt

Wichtig: der Verzicht auf industriell verarbeitete Kohlenhydrate führt zu keinerlei langfristiger Leistungseinschränkung des Laufsportlers. Im Gegenteil: Die sich einstellenden dauerhaft niedrigen Insulinwerte erleichtern den Zugriff auf die Fettdepots als Energieresource!
(Eine eindrucksvolle Beschreibung dieser Erfahrung liefert Prof. Tim Noakes in seinem Buch „Challenging Beliefs")

Fazit Für den Laufsportler:

Clever sättigen!

Ziel einer gesunden Ernährung sollte eine lang anhaltende Magendehnung bei geringer Energiedichte und geringer Insulinausschüttung unter bedarfsgerechter Eiweiß- und Nährstoffzufuhr sein!

Folgende Tipps haben sich in unserer täglichen ernährungsmedizinischen Beratungspraxis als sehr erfolgreich erwiesen:

- Essen Sie gemeinsam mit Freunden oder Familie, langsam und mit Genuß (das Eintreten des Sättigungssignals braucht etwa 15 Minuten)
- Meiden Sie Fertiggerichte („convenience food"). Bereiten Sie Ihre Mahlzeiten selbst mit Freunden und Familie zu.
- **Kochen ist ein Ausdruck menschlicher Kultur!**
- Hauptbestandteil Ihrer Ernährung sollten frische unverarbeitete pflanzliche Nahrungsmittel (Salat, Gemüse, frukto searmes Obst) sein – idealerweise lokal und biologisch angebaut
- Machen Sie sich Gedanken über Ihren Eiweißbedarf und decken Sie ihn für sich ethisch vertretbar und mit Bedacht.
- Meiden Sie fettarme Lebensmittel. Ihr Körper braucht Fett aus natürlichen Fettquellen. Fett macht nicht übergewichtig!
- Meiden Sie industriell verarbeitete Kohlenhydrate wie Weizenmehl, Fructosesirup, und Industriezucker (Limonaden & Säfte, Brot, Cerealien, Süßigkeiten, Nudeln, Reis)
- Hüten Sie sich vor radikalen Wegen und verfallen Sie nicht in eine „No carb" Ernährung! Mit zunehmenden Trainings umfängen ist insbesondere Ihr Immun system auf ein Minimum an Kohlenhydratzufuhr angewiesen!
- Begrenzen Sie Ihre alltägliche Kohlenhydratzufuhr auf 100–150 g. Empfehlungen zur Kohlenhydrataufnahme unter Trainings- und Wettkampf bedingungen finden Sie in km 29 & 30.
- Stillen Sie Ihren Durst mit kalorienfreien Getränken (Wasser, Grüntee, ungesüßter Kaffee)
- Begrenzen Sie Ihren alltäglichen Salzgenuss und meiden Sie mit Salz konservierte Nahrungsmittel.
- **„Listen to your body"**: Folgen Sie nach langen Trainingseinheiten und nach den Marathon Ihrem Salzhunger!
- Begrenzen Sie Ihren täglichen Alkoholkonsum ein Glas täglich (idealerweise Rotwein)

Zur Vertiefung der Inhalte wird auf das Literaturverzeichnis am Ende des Buches verwiesen.

km_28
Laufen und Gewichts-reduktion

Über 70 % der Männer und fast 60 % der Frauen in Deutschland gelten als übergewichtig (BMI >25kg/m²). Mehr als 15 % der Kinder und Jugendlichen werden als übergewichtig eingestuft – dabei nimmt die Zahl übergewichtiger Kinder dreimal so stark zu wie die übergewichtiger Erwachsener. Nach dem Nachrichtenmagazin „Stern" (20.4.2007) ist Deutschland damit „in der EU am fettesten".
Über 60 % der deutschen Erwachsenen gelten als körperlich inaktiv. So verwundert es nicht, dass nicht wenige Zeitgenossen getreu der alten Volksweisheit „Jeder Gang macht schlank" ein Lauftraining mit der Hoffung beginnen um dadurch nachhaltig Gewicht abzunehmen. Fast alle scheitern mit diesem Ansatz und geben sich selbst die Schuld nicht ausreichend hart trainiert zu haben ...
Dabei bestätigen aktuelle große Metanalysen aus Canada und Schweden, dass ein mehrfach wöchentliches niedrig intensives Ausdauertraining über 3–12 Monate lediglich zu einer Gewichtsabnahme von 1–2 kg und einer Reduktion des Bauchumfangs von 1–2 cm pro Jahr führt! Die Gründe hierfür sind vielfältig: so schätzen viele Menschen Kalorienverbrauch und Kalorienaufnahme falsch ein. Ein Beispiel: 1 Stunde langsames Laufen (8 km/h) verbraucht 450–550 Kcal; mit dem Genuss eines Liters Apfelschorle nach dem Training führt man bereits 250 kcal wieder zu!
FAZIT: von einem regelmässigen Lauft raining sind immense gesundheitliche Vorteile zu erwarten, aber keine Gewichtsreduktion!
Die bestmöglichste Gewichtsreduktion erreichen Sie durch die Kombination von langen langsamen Ausdauertrainingseinheiten mit einer kohlenhydratbeschränkten Ernährungsform!

„Macht jeder Gang schlank?"

Wie kann man nachhaltig Körpergewicht abnehmen?

Eine langfristige Gewichtsabnahme ist keine ausschließliche Frage der Kalorienbilanz. Vorübergehend die täglich aufgenommene Kalorienmenge unabhängig von der Nahrungszusammensetzung zu senken (im Volksmund „FDH" genannt: „friss die Hälfte") führt zu keiner nennenswerten Gewichtsabnahme und geht nach Beendigung der Kalorienrestriktion vielfach mit erneuter Gewichtszunahme einher („JoJo-Effekt").
Alle „Diäten" haben den Nachteil, dass sie naturgemäß zeitlich begrenzt sind und daher keine nachhaltige Wirkung auf Ihr Körpergewicht und Ihre Gesundheit entfalten können.

Der Schlüssel zur Gewichtsreduktionen liegt in einer dauerhaften Umstellung der Ernährungsgewohnheiten bei weitgehendem Verzicht auf industriell verarbeite Kohlenhydrate (raffinierte Zucker, Fruktosesirup, Weizenmehl).

Bis ins Jahr 1959 wurde mehr 100 Jahre lang an allen medizinischen Hochschulen Europas und der U.S.A. zum Zwecke der Gewichtsreduktion der vollständige Verzicht auf industriell verarbeitete Kohlenhydrate angeraten („Harvey-Banting Diet") – und dies mit über Jahrzehnten hervorragend dokumentierten Erfolgen!

Ein wissenschaftlich gut belegtes Beispiel für eine ausgewogene kohlenhydratbeschränkte Ernährungsform ist die LOGI®-Methode (siehe km 27) nach Nicolai Worm. In einem Satz zusammengefasst: Natürliche Fette und Eiweißquellen rauf – industriell verarbeitete Kohlenhydrate runter!
Also viel frisches Gemüse, Salat und Obst, zuckerfreie Getränke, Milchprodukte, Fisch und Fleisch – Reduzierung von Brot, Nudeln, Reis, Säften und Süßigkeiten. Studien zeigen, dass Menschen ohne Kalorien zu zählen unter LOGI®-Ernährung etwa 1700 Kcal täglich zu sich nehmen und sich damit satt essen. In Abhängigkeit von Alter, Größe, Aktivität und Geschlecht liegt der tägliche Kalorienbedarf der meisten Menschen zwischen 2000 und 3000 Kcal.
Durch die geringere Zuckeraufnahme senkt sich der Insulinspiegel dauerhaft ab und erlaubt den Zugriff auf die Fettdepots des Körpers; hohe Insulinspiegel hemmen nämlich die Verbrennung der Fettpolster. Der bedarfsgerechte Eiweißanteil verhindert den „JoJo-Effekt" und vermeidet einen Rückgriff auf Muskelgewebe zur Deckung des Energiebedarfs.
In den ersten Monaten ist je nach Ausgangsgewicht eine monatliche Gewichtsabnahme von 4–6 kg monatlich keine Seltenheit.
Die Möglichkeit Gewicht zu reduzieren scheint begrenzt zu sein:
Jenseits von 6 Monaten kommt es bei ALLEN Ernährungsumstellungen und Diäten wieder zu einem moderaten Anstieg des Körpergewichts.
Jetzt ist es wichtig konsequent zu bleiben, um nicht wieder in alte Ernährungsmuster zu verfallen! Davon hängt es ab, ob Sie dauerhaft Ihren Erfolg halten können.

Makronährstoffbedarf ...

km_29
„High carb“ oder „low carb“?

„Train low – compete high“ – die Zukunft für den Marathonläufer?

Wenn wir mit jeder Mahlzeit große Mengen Kohlenhydrate aufnehmen, steigt allmählich unser Insulinspiegel.
Neben einer Begünstigung der Entstehung einer Vielzahl chronischer Erkrankungen (Diabetes, Krebs, Arteriosklerose, Alzheimer, etc.) hemmen hohe Insulinspiegel in den Muskelzellen die Fettverbrennung.
Vereinfacht gesagt:
Kohlenhydratreiche „high carb“ Ernährung = hohe Insulinspiegel = Hemmung der Fettverbrennung.

Marathonläufer sind jedoch auf den Zugriff auf ihre Fettreserven angewiesen.
Verfügt ein normgewichtiger 70-kg-Läufer doch über 5kg nutzbare Fettspeicher (ausreichend für 120 km Marathonlauftempo) wohingegen er nur etwa 650 g Kohlenhydrate (30–90Minuten Marathonlauftempo) speichern kann!
Was liegt also näher als der Gedanke, im Training lange langsame Läufe in Kohlenhydratverarmung („train low“) zu absolvieren, um in den Muskelzellen die notwendigen Enzyme für eine hohe Fettverbrennungsrate zu bilden?

Die Idee hinter „train low“: Kohlenhydratarme „low carb“ Ernährung = niedrige Insulinspiegel = Höchstmögliche Energiebereitstellung aus Fettverbrennung.

Funktioniert das?
Die Idee, lange langsame Trainingseinheiten (LSD = „long slow distance“ training) als Nüchternläufe, unter „low carb“ Ernährung oder nach vorheriger Entleerung der Kohlenhydratspeicher durch einen hochintensiven Trainingsreiz durchzuführen, wird seit den überraschenden Ergebnissen einer dänischen Studie 2005 weltweit beforscht.
Die bisherigen Erkenntnisse sind vielversprechend, die Fragestellung ist jedoch – insbesondere für den Belastungsumfang eines Marathonlaufs – keinesfalls erschöpfend geklärt.

Nachfolgend ein Überblick über die bisher belegten Effekte für ein Training unter Kohlenhydratverarmung:

Positive Effekte von „train low“:
- Zunahme der Anzahl energiegewinnender Zellkraftwerke in den Muskelzellen (mitochondriale Biogenese)
- Ansteigender Füllungszustand der Kohlenhydratspeicher (Glykogendepots)
- Steigerung des Anteils der Fettstoffverbrennung am Gesamtenergieumsatz
- Abfall des Anteils des Kohlenhydratverbrennung am Gesamtenergieumsatz
- Zunahme der möglichen Trainingszeit bis zur Ermüdung
- Gleiche Zunahme von maximaler Sauerstoffaufnahme und aerober Leistungsfähigkeit wie bei einem Training ohne Kohlenhydratverarmung

Mögliche negative Effekte „train low“:
- Die Trainierbarkeit bei Trainingsreizen höherer Intensität (z.B. HIIT „Tempotraining“) nimmt ab
- Mit steigender Fettverbrennung scheint die Fähigkeit zur Kohlenhydratverbrennung zurückzugehen

... des Marathonläufers

- Für sehr hohe Trainingsumfänge und -intensitäten unter Kohlenhydratverarmung wird eine erhöhte Infektanfälligkeit, ein erhöhtes Risiko von Übertraining und eine erhöhte Verletzungsanfälligkeit diskutiert

Obwohl eine deutliche Zunahme der Energiebereitstellung aus Fetten nachgewiesen wurde, konnte unter „train low“ bei Ausdauerbelastungen von bis zu einer Stunde Dauer keine größere Leistungsverbesserung im Vergleich zu einem Training ohne Kohlenhydratverarmung gefunden werden.

Bisher nicht wissenschaftlich untersucht sind die Effekte von „train low“ auf Belastungsumfänge von Marathonlänge, Körperfettabnahme und die mögliche Einsparung des Kohlenhydratbedarfs während langer Läufe.

„Compete high“!
Natürlich gelten für den Zeitraum 3 Tage vor und 5 Tage nach dem Marathon andere Spielregeln. Hier gilt es, mit der Strategie des „Carbohydrate Loading“ die Kohlenhydratspeicher des Körpers optimal zu füllen bzw. zu regenerieren (siehe km 30).

Fazit für den Laufsportler:
Im Training „low carb“ – zum Marathon „high carb“

„Train low“: Ein Training mit leeren Kohlenhydratspeichern („train low“) kommt nur für die langen langsamen Trainingseinheiten (LSD) in Frage und scheint ein hervorragend geeigneter Weg zu sein, die muskuläre Energiebereitstellung aus Fetten und die muskuläre Ermüdungsneigung zu verbessern

- Die angestrebte Leerung der Kohlenhydratdepots ist keinesfalls ausschließlich durch eine „low carb“ Ernährung sondern auch durch eine dem LSD vorausgehende hochintensive Trainingseinheit am gleichen Tag erreichbar (2 – 4 Stunden Abstand zur „LSD“-Einheit)

- Es sollte insbesondere bei höheren wöchentlichen Trainingsumfängen auf eine ausreichende Eiweißzufuhr geachtet werden (1,6 – 2,0g Eiweiß je kg Körpergewicht am Tag)

- Bei Lauftrainingseinheiten über 120 Minuten Dauer und zum Marathonlauf ist die Einnahme von BCAA eine sinnvolle Nahrungsergänzung (siehe km 23)

- „Tempotraining“ und höherintensive Trainingseinheiten (z. B. HIIT) sollten nicht in Kohlenhydratverarmung erfolgen, da diese die Ansprechbarkeit auf intensivere Trainingsreize senkt und Infektanfälligkeit und Verletzungsrisiko erhöhen kann

- **„Compete high“**: 3 Tage bis 5 Tage nach dem Marathon werden 8 – 13 g Kohlendrate am Tag je kg Körpergewicht zugeführt um die Kohlenhydratspeicher optimal zu füllen bzw. zu regenerieren

Bedeutung von Eiweiss (Protein) für den Laufsportler

In der Sporternährungsforschung gewinnt die Versorgung des Sportlers mit Proteinen (Eiweiß) an Bedeutung. Einige Forscher gehen heutzutage davon aus, dass der Mensch – umso äquatorferner er sich angesidelt hatte - sich im Laufe seiner jahrtausendelangen Entwicklung in deutlich geringerem Ausmaß von Kohlenhydraten ernährt hat, als man es die letzten 30 Jahre lang vermutet hat. Es wird vermutet, dass stattdessen über Jahrmillionen menschlicher Ernährung der Eiweißanteil mit bis zu 35 % deutlich über dem in der heutigen Ernährung (etwa 15 % Eiweißanteil) gelegen hat. Diese Hypothesen werden im aktuellen Trend der „Steinzeitdiät“ (Paläodiät) diskutiert.

In der Ernährung des Ausdauersportlers werden einem ausreichenden Eiweißanteil folgende Effekte zugeschrieben:

1. Verhinderung eines verstärkten Muskelabbaus bei Langzeitausdauerbelastung

2. Förderung der Regeneration durch eine Verstärkung der Muskelproteinsynthese

3. Verzögerung des Ermüdungsgefühls

4. Stärkung des Immunsystems und Senkung der Infektanfälligkeit

Basierend auf aktuellen Forschungsergebnissen sollte für Männer ein Eiweißanteil von mindestens 1,6 – 1,7 Gramm pro Kilogramm Körpergewicht und für Frauen von 1,2 – 1,3 Gramm pro Kilogramm Körpergewicht aufgenommen werden. Ein männlicher Marathonläufer mit einem Körpergewicht von 80 kg hat folglich einen Tagesbedarf von 128 Gramm Eiweiß.

Es ist insbesondere im Gesundheits- und Freizeitsport nicht zwingend erforderlich Eiweißsupplemente zur Nahrungsergänzung zu verwenden, wenn

- ausreichend Eiweiß mit der täglichen Ernährung aufgenommen wird
- keine hohen Belastungsumfänge (Läufe von > 2 Stunden) absolviert werden

Wichtig:
Mit zunehmender Entleerung der Kohlenhydratdepots greift der Muskel vermehrt auf Muskeleiweiße für die Energiegewinnung zurück. 35 % des Muskels bestehen aus den drei verzweigtkettigen Aminosäuren (BCAA) Valin, Leucin und Isoleucin, welche in den Muskelzellen in den Mitochondrien „verheizt“ werden können. Durch die ausreichende Aufnahme von BCAA über Fleisch, Milchprodukte oder Nahrungsergänzungsmittel vor und während des Laufs kann das Ausmaß der kohlenhydratmangelbedingten Muskelzerstörung deutlich reduziert und eine muskuläre Ermüdung aufgeschoben werden (siehe km 23).

„Carbo loading – drei Tage vor und …

… fünf Tage nach dem Marathon“

km_30
Carbo-loading

Kohlenhydrate sind die wertvollste und knappste Energiereserve des Läufers. Maximal 650 g Kohlenhydrate in Form von Glykogen kann der Körper in Muskulatur und Leber speichern – Fette hingegen sind annähernd unendlich vorhanden. Kohlenhydrate sind für den Läufer von herausragender Bedeutung, da Ihre Verbrennung bei gleichem Sauerstoffverbrauch mehr Energie liefert als die der Fette. Außerdem können Kohlenhydrate – im Gegensatz zu den Fettsäuren – auch anaerob (unter Laktatbildung) verstoffwechselt werden.

In den 1969er Jahren entdeckten skandinavische Forscher, dass der Leistungseinbruch des Marathonläufers nahezu immer mit der Erschöpfung seiner Kohlenhydratspeicher zusammenfällt.

Sie fanden heraus, dass eine mehrtägige Kohlenhydrataufnahme vor dem Rennen den Glykogengehalt besonders in zuvor durch Training angesprochenen Muskeln deutlich erhöht. 1971 begründeten Karlsson & Saltin das „7-Tagemodell“ des Carboloadings: auf 3–4 Tage einer kohlenhydratarmen Diät und erschöpfenden Trainings (Erschöpfungsphase) folgten 3–4 Tage Kohlehydratmast ohne nennenswerte Trainingsbelastung (Ladephase). Die führte dazu, dass die Läufer Ihre Zielgeschwindigkeit („race pace“) etwa 20 % länger halten konnten. Für einen Breitensportler stellt jedoch die Erschöpfungsphase im Arbeits- und Familienalltag eine schwer umzusetzende Herausforderung dar.

Sherman beobachtete 1981 eine vergleichbare Leistungssteigerung unter dreitägiger Kohlenhydratmast unter Verzicht auf eine Erschöpfungsphase. Eine australische Forschergruppe belegte 2002, dass die wesentliche Zunahme der Glykogenspeicher in den ersten 24–36 Stunden der Kohlenhydratmast (10 g pro kg Körpergewicht pro Tag) stattfindet, danach erfolgte kaum mehr ein Anstieg.

Es lohnt sich zur Planung eine Speisewaage und eine Nährwerttabelle **(www.fddb.info)** zu nutzen, da nicht wenige Läufer den Kohlenhydratgehalt von Nahrungsmitteln falsch bewerten. Bevorzugte Kohlenhydratträger sind Teigwaren, Brot, Nudeln, Reis, Muesli und Kartoffeln.

Die Tage unmittelbar vor dem Marathon sollten dabei nicht für Experimente genutzt werden. Verzichten Sie auf Neuerungen in den Bereichen Training, Ausrüstung und Ernährung mit denen Sie noch keine Erfahrungen haben.

Marathonmessen, Stadtbummel und Stadtbesichtigungen bringen Inspirationen und können eine schöne Einstimmung auf den Lauf sein. Im Übermaß können sie Körper und Geist jedoch erheblich ermüden.

Reisen Sie rechtzeitig an und überlasten Sie sich vor dem Marathon nicht mit touristischen Aktivitäten. Pasta- und Kartoffelparties sind ein beliebtes Ritual vor dem Marathon. Routinierte Läufer achten darauf, dass sie am Tag vor dem Marathon nicht zu spät, zu viel und zu fetthaltig essen. Lieber schon am Nachmittag zur Pastaparty gehen – mit vollem Magen schläft es sich schlecht!

Fazit für den Laufsportler
Zusammengefasst kann festgehalten werden, dass ein Carboloading von 8–13g Kohlenhydraten je kg Körpergewicht für 24–36 Stunden vor dem Marathon eine gut belegte und praktikable Methode zur Leistungsverbesserung für den Breitensportler darstellt. Dadurch wird der Läufer einerseits schneller und er kann sein angepeiltes Marathonzieltempo deutlich länger aufrecht erhalten!

Beziehen Sie eine klare Position ... ... gegen Doping!

km_31
Doping fängt bei Ihnen an!

Mit dem richtigem Training und ohne Doping erreichen Sie mehr als mit Doping und unzureichendem Training!

Unter „Doping" versteht man die Einnahme unerlaubter Substanzen oder die Nutzung von unerlaubten Methoden zur Steigerung der Leistungsfähigkeit – ein unfairer Akt gegen jeden Sportsgeist, der vielfach erheblichen Gesundheitsrisiken verbunden ist!

Dies betrifft keinesfalls nur vereinzelte Spitzenathleten, sondern zeigt sich als zunehmendes Phänomen auch im Breitensport. Der Missbrauch von Substanzen stellt zudem ein zunehmendes gesamtgesellschaftliches Problem dar, das neben den Sport nicht nur die Arbeitswelt sondern auch den Freizeit- und Lifestylebereich betrifft.

Nach Expertenschätzung „dopen" 30–60% der Hobbymarathonläufer! Dies beginnt oft mit der gelegentlichen Einnahme von Schmerzmitteln und Asthmamedikamenten und entwickelt sich über verschiedene Stimulantien und Cortisonpräparate bis hin zur Einnahme verbotener Hormone.

Am 1. Januar 2004 trat die Doping-Definition der World Anti-Doping Agency (www.wada-ama.org) in Kraft. In Deutschland hat sich die Nationale Doping Agentur (NADA) u.a. mit einem nationalen Dopingpraeventionsplan des Problems angenommen. Unter der Webadresse www.nada-bonn.de sind Listen der zulässige und der verbotenen Substanzen abrufbar.

Als Marathonläufer haben Sie vielfach in Ihrer persönlichen Umgebung eine Vorbildfunktion. Im Sinne der Gesundheit und Fairness im Sport sollten Sie daher klar Position für eine dopingfreie Sportausübung in Ihrer Disziplin beziehen. Einige Marathonläufe bieten freiwillige Antidopingerklärungen an. Setzen Sie ein Zeichen und machen Sie davon Gebrauch!

Checkliste Dopingpraevention

Als Marathonläufer sollten Sie wissen

- wie man legal und effektiv in Ihrer Sportart trainiert
- dass Sie eine Vorbildfunktion für andere Sportler haben
- was Doping ist
- dass Doping ein großes Problem im Breitensport und damit Ihrer unmittelbaren Umgebung darstellt
- dass junge Sportler leicht zum Doping verführbar sind
- dass Doping Sportler jeden Alters gesundheitlich lebenslang schwer schädigen kann
- dass Doping ein schwerer Verstoß gegen den Geist des Sports und die Chancengleichheit ist
- dass der Besitz von Dopingsubstanzen ein Straftatbestand sein kann

Seien Sie fair und vorbildlich!

Lehnen Sie Dopingangebote ab!

Demonstrieren Sie dopingfreien Sport!

42Tipps für 42km: Tipp 31

Kein Doping aber eine Gefährdung für Ihre Gesundheit:

Schmerzmittel vor dem Lauf

Untersuchungen beim Jungfrau-Marathon 1998, beim Bosten-Marathon 2002 sowie beim Bonn-Marathon 200 9 zeigten, dass ein bis zwei Drittel (30 – 60 %) der Läufer vor dem Start vorbeugend Schmerzmittel eingenommen hatten! Am häufigsten wurden die Wirkstoffe Ibuprofen, Diclofenac, ASS und Paracetamol eingenommen (alle stehen nicht auf der Verbotsliste 2013 des Welt Anti-Doping Codes). Aus ärztlicher Sicht bemerkenswert: diese Medikamente zeigen – vor dem Lauf eingenommen – kaum schmerzstillende Wirkung! Das Nebenwirkungsspektrum hingegen, welches unter Laufbelastung in Kauf genommen werden muss, ist beträchtlich und reicht von schweren Blutungen bis hin zum Absterben ganzer Organteile des Darms, der Nieren und der Leber. Regelmäßig beobachten Rennärzte bei Läufern nach Schmerzmitteleinnahme blutigen Stuhl und Urin. Es kommen immer wieder Fälle von Blutarmut („Läuferanämie"), Nierenversagen, Darminfektionen und Darmdurchbrüchen vor, welche Blutwäsche (Notfalldialyse) und Notoperationen (Entfernung von Darmanteilen) erfordern und unerkannt tödlich enden können. Auch Fälle von irreversiblen Nierenschäden mit der Notwendigkeit einer Nierentransplantation sind dokumentiert.

Das fatale Nebenwirkungsspektrum dieser nicht verschreibungspflichtigen Substanzen auf Niere, Darm und Leber und ihre unzureichende Wirksamkeit bei Einnahme vor dem Lauf stehen in krassem Gegensatz zur sportlerbezogenen Zielgruppenwerbung der Pharmaindustrie. Dies ist eine mögliche Erklärung dafür, dass sich die vorbeugende Schmerzmitteleinnahme vor körperlicher Belastung mittlerweile auch in vielen anderen Sportarten (Fußball, Golf, Turnen, Reiten, Schwimmen, Tennis, Wandern) flächendeckend etabliert hat.

Fazit für den Laufsportler

Laufen Sie nicht unter Schmerzen und verzichten Sie auf eine vorbeugende Schmerzmitteleinnahme vor dem Lauf, auch wenn diese Medikamente nicht unter die Dopingregelungen fallen.
Wenn Sie nach dem Lauf ein Schmerzmittel einnehmen wollen, legen Sie mit Ihrem Arzt das für Sie am besten geeignete Medikament fest. Achten Sie dabei auf persönliche Unverträglichkeiten und Wechselwirkungen mit anderen Medikamenten, die Sie einnehmen (v.a. Blutdrucksenker).

Bevorzugen Sie Wirkstoffe mit einem schnellem Wirkungseintritt und kurzer Ausscheidungszeit wie etwa Ibuprofen und Diclofenac.
Präparate mit einer langen Ausscheidungszeit (Piroxicam, Naproxen, Meloxicam), einer möglichen Verstärkung von Blutungsneigung (ASS) und dem Risiko einer Leberschädigung (Paracetamol) sind eher ungeeignet.

Nehmen Sie die für Sie geeigneten Medikamente stets mit viel Flüssigkeit und Elektrolyten zu sich, um Ihre Nieren zu schützen.

km_32

Erogene Substanzen – ein echter Sportler kommt ohne sie aus!

In einem idealen und fairen sportlichen Wettkampf sollten sich die Athleten in ihrer körperlichen und mentalen Leistungsfähigkeit miteinander messen.

Die Ergebnisse des Einzelnen sollten die Früchte seiner Anstrengung und seines Trainings sein und nicht die Effekte eines ausgeklügelten Zufuhrplans von ergogenen (=leistungsfördernden) Substanzen und Dopingmitteln wiederspiegeln. Dem Läufer wird ein zunehmendes Spektrum von Nahrungsergänzungsmitteln mit dem Versprechen angeboten, seine Leistungsfähigkeit positiv zu beeinflussen.

Um eine kritische Auseinandersetzung zu ermöglichen werden nachfolgend die am häufigsten diskutierten Substanzen kurz vorgestellt:

- **L-Carnithin**
  - Da die langkettigen Fettsäuren aus den Fettdepots des Läufers zwingend L-Carnithin für Ihre Verbrennung benötigen, liegt der Gedanke nahe mittels Zufuhr von L-Carnithin den Fettstoffwechsel steigern zu wollen um die Kohlenhydratreserven zu schonen.
  - 98 % des L-Carnithins in unserem Körper befinden sich in unserer Muskulatur; etwa 2 % davon gehen am Tag über den Urin verloren und weder Ausdauer- noch Kraftsport „verbraucht" L-Carnithin. L-Carnithin wird zu über 50 % mit der Nahrung (Milchprodukte, Fleisch, Fisch) aufgenommen und kann vom Körper leicht aus den Aminosäuren Methionin und Lysin gebildet werden. Bei Vegetariern konnte kein Carnithinmangel nachgewiesen werden.
  - Studien zeigen, dass selbst eine massive L-Carnithineinnahme den L-Carnithinspiegel im Muskel nicht erhöht. Darüber hinaus ist sich die Wissenschaft einig, dass eine L-Carnithineinnahme beim gesunden Läufer weder die Fettverbrennung noch die Leistungsfähigkeit steigert und auch nicht die knappen Kohlenhydratdepots „schont". Auch im Rahmen einer Gewichtsreduktion führt L-Carnithin zu keiner Erhöhung der Fettverbrennung.

Fazit für den Laufsportler: Die Einnahme von L-Carnithin bringt dem Laufsportler keinen messbaren Vorteil.

- **Kreatin**
  - Die Einnahme von Kreatin gilt vielen als das „Carbo-loading des Kraftsportlers". Kreatin ist ein muskulärer Phosphatspeicher für die Energiegewinnung in den ersten 5–10Sekunden der Muskelaktivität. Folglich profitieren ausschließlich Sportler mit kurzen (6–30Sek.) hochintensiven Muskelbelastungen – wie z.B. Kraftsportler – von einer Kreatineinnahme.
    30 % der Menschen sind „Non-Resonder", d.h. bei ihnen zeigt die Kreatineinnahme keinen Effekt.

Fazit für den Laufsportler: Für Ausdauersportler konnten keinerlei leistungssteigernde Effekte durch Kreatin nachgewiesen werden. Die bei der Kreatineinnahme beobachtete Gewichtszunahme durch vermehrte Wassereinlagerung in die Muskulatur wird als unerwünschter und leistungshemmender Effekt für den Laufsportler bewertet.

- **Koffein**
  - Koffein wurde 2004 von der Dopingliste gestrichen und gilt als weitverbreitetste und bestuntersuchteste ergogene Substanz auf der Welt.
  - Dennoch muß die Koffeineinnahme nach Auffassung des Autors als Doping bewertet werden, da eine nicht trainingsbedingte Leistungssteigerung daraus resultiert und je nach Dosierung erhebliche gesundheitliche Risiken mit der Koffeineinnahme verbunden sind!
  - Eine Koffeineinnahme 1Stunde vor dem Marathon führt bei vielen Läufern zu leistungssteigernden Effekten über 4–6 Stunden Dauer.
  - Die Wissenschaft ist sich uneinig, ob diese Leistungssteigerung auf eine Steigerung der Fettverbrennung oder andere Wirkmechanismen zurückzuführen ist.
  - Der Koffeinblutspiegel erreicht etwa 1 Stunde nach der Einnahme seinen Höhepunkt (die „Cola bei Laufkilometer 30" entfaltet seitens ihres Koffeingehaltes Ihre Hauptwirkung daher erst nach dem Zieleinlauf!)
  - Gängige Dosierungen liegen bei 3 mg pro kg Körpergewicht eine Stunde vor Rennbeginn. Bei mehr als 6 mg pro kg Körpergewicht werden vermehrt unerwünschte Nebenwirkungen beobachtet (Zittern, Kopfschmerz, Herzrasen). Die tödliche Dosis für einen Menschen liegt bei 5–30 g (etwa 100 Tassen Kaffee).
  - Kaffee ist keine verlässliche Koffeinquelle, da der Koffeingehalt einer Tasse Espresso zwischen 24 und 214 mg variiert! Alternativ werden vielfach Koffeinlösungen oder -tabletten verwandt. Koffeinhaltige Limonaden (Red Bull®, Coca Cola®) verfügen über einen zu geringen Koffeingehalt: Mehr als 1 Liter müsste eine Stunde vor dem Lauf getrunken werden, um 3 mg Koffein je kg Körpergewicht zuzuführen.
  - Koffein kann eine Vielzahl unerwünschter ernster Nebenwirkungen bei Läufern mit Erkrankungen des Herzens, der Leber, der Schilddrüse und auch bei gesunden Läufern auslösen! Es gibt Menschen, bei denen Koffein keine Wirkung hat („non-responder") und Menschen, die überempfindlich auf Koffein reagieren.
  - Guarana ist eine aus der Amazonasregion stammende Lianenpflanze mit hohem Koffeingehalt (5–8 % des Trockenanteils), wobei das Koffein auf grund einer Bindung an Gerbstoffe in der Pflanze nach der Aufnahme langsamer freigesetzt wird.

Fazit für den Laufsportler: Koffein ist eine wirksame leistungssteigernde Substanz im Ausdauersport und stellt eine Versuchung für den Marathonläufer dar. Unter Würdigung der Gesundheit aller Läufer und Wertschätzung des Grundideals von Sportsgeist und Fairness kann der Autor keine ärztliche Empfehlung zur Einnahme von Koffein geben und appelliert an alle Laufsportler, auf die Einnahme von Koffein zu verzichten.

km_33
Checkiste für den Abend vor dem Marathon

1. Bereiten Sie sich mit der Wahl Ihrer Laufbekleidung auf jedes mögliche Wetter vor. Verwenden Sie nur laufer-probte Kleidung. Netzhemden bei heißer Witterung; Kopfbedeckung, Handschuhe und Windjacke bei Kälte und Wind. Ein Müllbeutel mit Kopfloch, den Sie beim Start wegwerfen können, wärmt vor dem Anlaufen und hält Regen fern. Tragen Sie zum Marathon keine neuen Schuhe oder Socken. Die Schuhe sollten über mindestens 100km beschwerdefrei eingelaufen worden sein.

2. Meiden Sie alkoholische Getränke an den Tagen vor dem Lauf. Alkohol entzieht dem Körper Flüssigkeit und hemmt den Aufbau Ihrer Kohlenhydratdepots (Glykogenspeicher), die Sie während des Rennens brauchen.

3. Legen Sie sich am Vorabend des Marathons Ihre Laufausstattung zurecht:

   a) Füllen Sie die Rückseite der Startnummer gewissenhaft mit Ihren persönlichen Daten aus und befestigen Sie die Startnummer sichtbar an der Vorderseite Ihres Trikots

   b) Bringen Sie Ihren Zeitabnahmechip korrekt an Ihrem Schuhwerk oder am Chipband an

   c) Packen Sie Ihren Kleiderbeutel (siehe Packliste)

4. Zur Vorbeugung wundergescheuerter Haut bieten sich Vaseline oder Hirschtalg (aus der Apotheke) an. Bestehen bereits wunde Hautareale, kann mit schmerzstillenden Salben und Pflastern geholfen werden.

5. Planen Sie bereits am Vortag Ihren Weg zum Startpunkt. Suchen Sie sich die passende U-Bahn- oder Busverbindung zum Startpunkt heraus.
   Bei vielen City-Läufen gilt Ihre Startnummer als Fahrkarte für den öffentl. Nahverkehr zum Startpunkt.

6. Gehen Sie am Abend vor dem Marathon früh zu Bett. Sorgen Sie sich nicht, wenn es mit dem Einschlafen nicht gleich klappt – schlaflose Nächte vor dem Marathon sind nichts Besonderes. Wichtiger ist es, die Nacht in den Vortag entspannt zu schlafen. Die Einnahme von Schlafmitteln ist nicht zu empfehlen – diese können Ihre Leistungsfähigkeit am Marathontag erheblich reduzieren.

Checkliste Kleiderbeutel:

- Wettkampfschuhe (ggf. mit Chip zur Zeiterfassung)
- Wetterangepasste Kleidung: Laufsocken, Funktionsshorts, Funktionsshirt
- Bei Sonne: Sportsonnenbrille (rutschfest, bruchsicher), Sonnencreme, Kopfbedeckung
- Bei Regen: Müllsack mit Kopfloch oder alten Pullover zum Nässe- und Kälteschutz vor dem Start
- Warme Zielkleidung und ggf. trockene Schuhe zum Wechseln nach dem Zieleinlauf
- leicht konsumierbare im Training erprobte Kohlenhydrate (z.B. Gels mit Kombinationen von Einfachzuckern [optimal: Fructose und Glucose] und ggf. BCAAzu satz) für den Lauf
- Handtuch, Shampoo, Duschschlappen
- Vaseline, Pflaster zu Abkleben reibungsgefährdeter Stellen (Körperregionen, an denen Sie sich bereits während der Trainingsläufe Blasen gelaufen haben, sollten vorsorglich abgeklebt werden)
- Ihre Startnummer (Rückseite vollständig ausgefüllt)
- Startnummernband oder Sicherheitsnadeln zur Fixierung der Startnummer
- Chip zur Zeiterfassung (bereits am Vortrag an Chipband oder Laufschuh fixieren)
- Ihre Anmeldebestätigung
- Verpflegung für nach dem Lauf (Kohlenhydrate, Eiweiß, Getränke, etc.)
- Kleingeld (für ein Taxi)
- Pulsuhr , Pulsgurt und Geschwindigkeitsmesser (Beschleunigungsaufnehmer am Schuh) *Checken Sie den Batteriestatus Ihrer Pulsuhr und deren Zubehör (Brustgurt, Food Pod, GPS-System, Dopplerradarsystem).*
- Wasserdichter Plastikbeutel für Ihre Zielkleidung bzw. die feuchte Wettkampfkleidung
- Ihr Mobiltelefon
- Persönliche Medikamente

„race day“ –

km_34

Nicht starten

Scheuen Sie sich nicht im Falle eines möglichen gesundheitlichen Risikos am Marathontag kurzfristig Ihren Start auszusetzen.

Seien Sie insbesondere zurückhaltend bei Verletzungen, Infektgefühl oder plötzlichen Erkrankungen.

Ein infekthaftes Krankheitsgefühl oder Unwohlsein sind gute Gründe, nicht an den Start zu gehen.

Ein Marathon bedeutet eine erhebliche Belastung für das Immunsystem. Studien belegen eine deutlich erhöhte Infektanfälligkeit in den ersten 14 Tagen nach dem Marathon.

Fazit für den Laufsportler:
Vor einem Marathon sollte man mindestens zwei Wochen frei von Infektzeichen wie

- Schüttelfrost,
- Nachtschweiß,
- Fieber,
- Durchfall,
- Erbrechen,
- Husten,
- Schnupfen

oder allgemeinem Krankheitsgefühl sein.

… dieser Tag gehört Ihnen!

km_35

Heute ist Ihr Tag!

Stehen Sie am Wettkampftag drei bis vier Stunden vor dem Start auf. Gehen Sie vor dem Frühstück kurz an die frische Luft und traben Sie ein paar Minuten locker auf und ab. Das bringt Muskeln, Kreislauf und Gedanken in Schwung und gibt Ihnen einen Eindruck von Temperatur und Wetter am Wettkampftag.

Auch wenn sie keinen Appetit haben sollten Sie etwa drei Stunden vor dem Start ein leichtverdauliches kohlenhy-drathaltiges Frühstück zu sich nehmen um die labilen Kohlenhydratspeicher in der Leber zu füllen (z.B. 3–6 Scheiben Toast mit Honig oder Marmelade).

Trinken Sie nach Ihrem Durstgefühl und führen sie keine übermäßigen Flüssigkeitsmengen zu – das ist unnötig und erspart Ihnen die lange Warteschlange vor dem Toilettenhäuschen im Startbereich! Planen Sie ein ausreichendes Zeitpolster für den Weg zum Startpunkt ein. Suchen Sie rechtzeitig vor dem Start noch einmal die Toilette auf. Im Startbereich ist an den WCs mit langen Wartezeiten zu rechnen.

Nicht besorgt sein, wenn Sie besorgt sind! Aufregung vor dem Start ist ganz normal.

Lassen Sie sich nicht von anderen Teilnehmern aus der Ruhe bringen. Halten Sie sich vor dem Start warm (ggf. mit einem Müllsack oder mit abgetragener Laufkleidung, die Sie am Start wegwerfen können). Lockern Sie die Muskulatur. Atmen Sie tief und genussvoll. Aus Sicht der Verletzungsvorbeugung kann das Dehnen vor dem Lauf nicht empfohlen werden. Kontrollieren sie die (doppelte!) Schnürung Ihrer Schuhe! Ist Ihr Zeitabnahmechip korrekt angebracht?

Nach dem Start ...

km_36
„Find your pace“

Nach dem Startschuss sollten Sie langsam ins Rennen gehen und zunächst unabhängig von anderen Läufern das eigene Tempo suchen und Ihren eigenen Rhythmus finden. Lassen Sie sich von der Geschwindigkeit anderer Läufer nicht anstecken. (Der häufigste „Fehler“ des Erstläufers ist es, den Marathon in der ersten Hälfte zu schnell anzugehen).

Faustregel:
Wählen Sie Ihre Laufgeschwindigkeit so, dass Sie sich während des Laufes noch unterhalten können.

Vergessen Sie nicht, mit dem Überlaufen der Startlinie Ihre Pulsuhr zu aktivieren! Falls Sie mit einer Pulsuhr (Wichtig: EKG-genau und frequenzkodiert – sonst lesen Sie möglicherweise die Herzfrquenz eines anderen Starters ab) starten sollten, stellen 70–75 % Ihrer maximalen Herzfrequenz einen groben Orientierungswert dar.

Suchen Sie unterwegs Ablenkung wenn negative Gedanken Ihre Motivation stören. Genießen Sie das Laufereignis Marathon in allen seinen bunten Facetten! Versuchen Sie, der Ideallinie auf der Strecke zu folgen (farbige Linie auf dem Asphalt). Diese markiert den kürzesten Streckenverlauf.

... „Find your pace“

Tipp für den Läufer

Nach heutiger Einschätzung gilt der beobachtete Herzfrequenzanstieg im Verlauf eines langen Trainingslaufes oder Marathons als eine normale Anpassungsreaktion des Herzkreislaufsystems und zeigt weder eine muskuläre Ermüdung noch eine Erschöpfung oder Gefährdung des Herzens an.

Der Läufer sollte kann seine Laufgeschwindigkeit somit beibehalten und muss diese nicht zugunsten des Einhaltens seiner Zielherzfrequenz absenken.
Daher eignet sich zur Belastungssteuerung von längeren Läufen besser die Messung Laufgeschwindigkeit über Beschleunigungssensoren, GPSsysteme oder Doppler-Radar-Sensorik (siehe km 7). Bei Tempoläufen oder Bahntraining kann die Herzfrequenzmessung jedoch durchaus sinnvoll sein sei zur Trainingssteuerung.

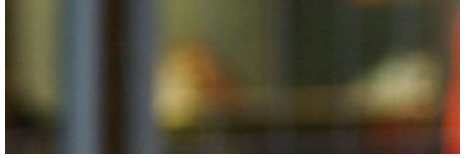
Phänomen „Cardiovascular Drift“

Phänomen „Cardiovascular Drift“ – wenn plötzlich die Herzfrequenz ansteigt

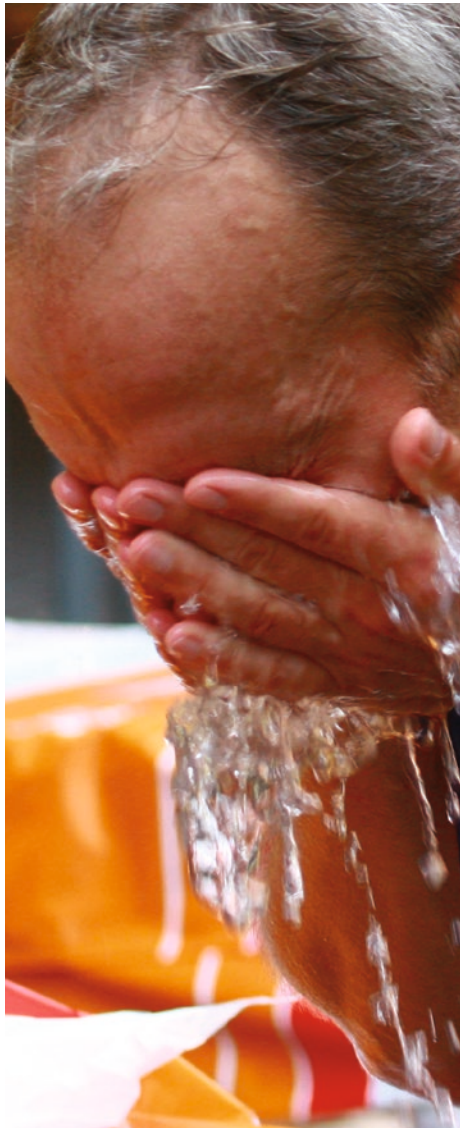
Viele Marathonläufer kennen das: in Abhängigkeit vom Trainingszustand steigt zwischen Laufkilometer 12 und 35 Ihre Herzfrequenz um 10–20 Schläge pro Minute an, ohne dass sie schneller laufen. Wenn Sie nach Pulsuhr laufen sollten stellt sich die Frage ob das Lauftempo gedrosselt werden sollte, um die angepeilte Zielherzfrequenz nicht zu überschreiten.

Wissenschaftler nennen dieses Phänomen „cardiovascular drift“ und meinen damit eine komplexe Anpassungsreaktion des Herzkreislaufsystems an eine andauernde Ausdauersportbelastung. Beteiligt daran sind u. a. Blutvolumenverschiebungen für eine verstärkte Haut- und Oberflächendurchblutung, die der Wärmeabgabe („Thermoregulation“) dienlich ist, sowie ggf. Flüssigkeitsverluste, die das Blutvolumen verringern können.
Vereinfacht dargestellt sinkt infolgedessen bei konstanter Laufgeschwindigkeit das Volumen des einzelnen Herzschlags ab und kompensatorisch steigt die Herzfrequenz um etwa 10 % an. Das minütliche Schlagvolumen und der Sauerstoffverbrauch des Herzens bleiben unverändert.
Auch das subjektive Ermüdungsempfinden des Läufers und der Laktatwert als Maß der muskulären Erschöpfung nehmen zwangsläufig nicht zu.

Schwedische Forscher beobachteten bei 53stündiger (!) Ultraausdauerbelastung ein zyklisches Anpassungsverhalten der Herzfrequenz: Nach initialem Anstieg in den ersten 6 Stunden fiel die Herzfrequenz bis zur 12. Belastungsstunde wieder ab, stieg danach wieder an und sank bis zur 53. Stunde der Ausdauerbelastung sogar bis unterhalb der Ausgangswerte zu Belastungsbeginn ab.



km_37
Verpflegungs-stationen und Medical Points



Die Verpflegungsstationen sollte man im letzten Drittel anlaufen. Hier hat man am ehesten Ruhe für eine kurze Gehpause ohne andere Läufer zu blockieren.

Gerade unter Hitzebedingungen sollten Sie unbedingt die Kühlungsmöglichkeiten (Duschen und Schwämme für Kopf, Rumpf, Arme und Beine) an den Verpflegungsstationen an der Strecke nutzen!

Nehmen Sie sich Zeit zum Trinken. Es ist nicht leicht, während des Laufens zu trinken ohne dabei reichlich Luft zu schlucken. Luft führt im Magen zu Aufstoßen, kann unter das Zwerchfell drücken und die Einatmung behindern. Eine kurze Gehpause erleichtert das Trinken erheblich.

Eine medizinische Versorgungsstation anzulaufen, bedeutet selten den Ausstieg aus dem Rennen. Neben Herzbeschwerden, Unterzuckerung und Hyponatriaemien werden dort auch kleinere Blessuren kompetent versorgt.

Sollte sich ein Krampf ankündigen, empfiehlt es sich langsamer zu laufen, ggf. zu stoppen und die betroffene Muskelpartie mehrfach zu dehnen. Wenn auch eine Selbstmassage nicht hilft sollten Sie sich an der nächsten medizinischen Versorgungsstation von Profis behandeln lassen. Zögern Sie nicht auch bei anhaltenden Gelenk- oder Muskelbeschwerden, schmerzhaften Blasen, wunden Hautstellen oder Übelkeit medizinische Hilfe in Anspruch zu nehmen.

Zum Ende der Strecke und insbesondere im Zielbereich nimmt die Anzahl behandlungsbedürftiger Läufer zu – ein wenig Geduld der wartenden Athleten entlastet dann das medizinische Team erheblich.

Trinken Sie nicht, ...

km_38
Trinken

Jahrzehntelang ist Laufsportlern geraten worden, bereits vor dem Einsetzen ihres Durstgefühls zu trinken und sich Trinkmengen von 800 bis 1200ml pro Stunde während des Marathons zuzuführen. Dem Läufer wurde suggeriert, sein Durstgefühl sei ein unzureichender Mechanismus um zuverlässig den Flüssigkeitshaushalt unter Ausdauerbelastung zu steuern. Es wurde die irreführende These propagiert, ein Trinken vor dem Durstgefühl sei für den „Kühlkreislauf" des Körpers und die Konstanthaltung der Körpertemperatur unerlässlich. Dies nützt der Sportgetränkeindustrie, aber nicht dem Laufsportler!

Diese Empfehlung steht in krassem Gegensatz zur aktuellen wissenschaftlichen Forschung zur Entwicklungsgeschichte aller Landsäugetiere! Die Schnelligkeit und Präzision des Durstgefühls gelten unter Wissenschaftlern als herausragende Errungenschaften, die den Wasser- und Elektrolythaushalt aller Landsäugetiere über Jahrmillionen der Evolution sicher gesteuert und das Überleben der Arten auf der ganzen Erde gesichert haben. Dem Durstgefühl zu misstrauen heißt, Jahrmillionen der Evolution des Menschen und aller Landsäugetiere zu misstrauen!

Der weltweite Zusammenschluss der Marathon-Rennärzte (IMMDA) rät Läufern in seinen aktuellen Trinkempfehlungen, nicht über das Durstgefühl hinaus zu trinken.

... wenn Sie keinen Durst haben!

Warum trinken wir?

Viele Läufer sind der Überzeugung, bereits vor Einsetzen ihres Durstgefühls trinken zu müssen, um so ihre Körpertemperatur niedrig und ihr Körpergewicht konstant zu halten und damit Leistungseinbußen abzuwenden.

Dabei ist die Regulation von Körpertemperatur und Körpergewicht gar nicht die Aufgabe unseres Flüssigkeitshaushaltes. Der Mensch trinkt einzig um die Elektrolytkonzentration – v.a. des Natriums – seines Blutes in sehr engen Grenzen konstant zu halten (Serumosmolalität).

Eine Hypertonizität (Natriumwert >160mmol/l) kann die Folge zu geringer Flüssigkeitszufuhr sein und wird bei Marathonläufen selten beobachtet. Eine Hypotonizität (Natriumwert <125mmol/l) wird zumeist auf eine zu hohe Trinkmenge während des Marathons zurückgeführt und betrifft nach aktuellen Untersuchungen etwa 13% der Marathonfinisher. Hier droht die Gefahr tödlicher Hirn- und Lungenschwellungen (Hirn- und Lungenödeme).

Die vielfach unter Langzeitausdaueraktivität beobachtete Erhöhung der Körperkerntemperatur (Arbeitshyperthermie) und eine moderate Gewichtsabnahme (2–4%) hingegen sind natürliche Phänomene, die die Gesundheit und Leistungsfähigkeit des Laufsportlers in keiner Weise gefährden.

Wieviel Flüssigkeit braucht Ihr ...

Bei Umgebungstemperaturen zwischen 5°C und 27°C reicht es aus, durstadaptiert zu trinken. Darüber hinaus zu trinken kann Ihre Gesundheit erheblich gefährden! Insbesondere Läufer mit Zielzeiten von über 4 Stunden laufen Gefahr, eine „Wasservergiftung" (Hyponatriämie) zu erleiden. Ab Trinkmengen von 1000ml pro Stunde kann es zu einer trinkbedingten Verdünnung des Natriums im Blut mit der Gefahr tödlicher Hirnschwellungen kommen. Blutproben von Marathonfinishern beim Boston Marathon 2002 wiesen bei 13 % der Finishern eine Hyponatriämie nach.

Heutzutage gehen Rennärzte davon aus, dass die Breitensportler beim Marathon ihre Gesundheit eher durch ein übermässiges als durch ein unzureichendes Trinken gefährden!

Untersuchungen zum Trinkverhalten der nach Ihrem Durstgefühl trinkenden Läufer zeigen: 200 – 400ml pro Stunde sind für die meisten Läufer eine ausreichende Menge. Außerdem zeigen die Studien, dass ein Trinken über das Durstgefühl häufig mit Leistungseinbußen und Magendarmbeschwerden (Erbrechen, Übelkeit, Oberbauchkrämpfe) einhergeht.

Mehr als 100 Jahre Wettkampfbeobachtung sprechen eine klare Sprache: die Gewinner von Ausdauerwettkämpfen sind stets die Sportler mit den kürzesten Trinkzeiten, den höchsten Körperkerntemperaturen und dem größten Gewichtsverlust. Wie konnten diese Athleten olympische Marathons oder Weltrekorde gewinnen ohne über Ihr Durstgefühl hinaus zu trinken? Wären diese Sieger noch schneller gewesen, wenn Sie 800 – 1200 ml pro Stunde getrunken hätten?

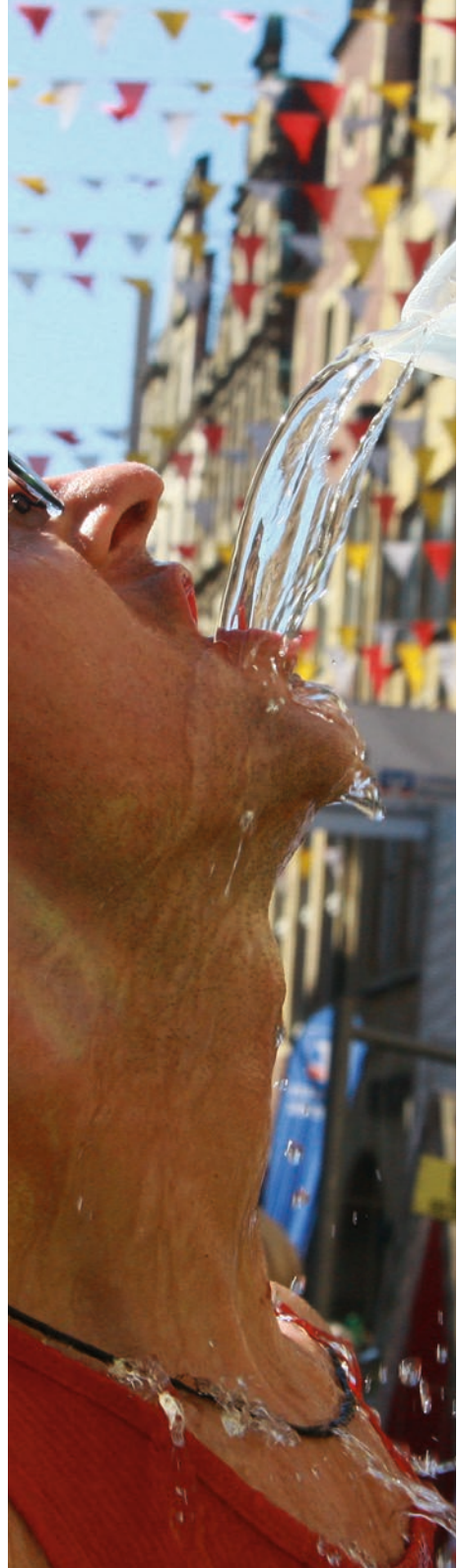
Fazit für den Laufsportler:
Nach Einschätzung des Weltverbandes der Marathonrennärzte sind Marathonläufer eher durch eine zu hohe als eine zu geringe Flüssigkeitsaufnahme während des Rennens gefährdet! Trinken Sie keinesfalls über Ihr Durstgefühl hinaus!

Elektrolytbedarf während des Rennens

Greifen Sie zu, wenn auf der zweiten Streckenhälfte neben Getränken auch eine warme salzhaltige Brühe gereicht wird - insbesondere dann, wenn Sie einen Salzhunger verspüren. Eine vorbeugende Natriumzufuhr vor dem Rennen (NaCl „Kochsalz") über einen Salzzusatz zum Getränk schon zu Beginn des Rennens ist nicht sinnvoll - sie führt häufig zu Übelkeit und wird ohne Aufnahme über die Niere wieder ausgeschieden. Natrium ist das wesentliche Elektrolyt außerhalb der Zellen im Blutkreislauf des Läufers.

Magnesium und Kalium kommen fast ausschließlich in den Zellen vor – für diese Elektrolyte gibt es aus wissenschaftlicher Sicht keinen Substitutionsbedarf während des Rennens.

Beachten Sie, dass Elektrolytpräparate je nach individueller Empfindlichkeit des Läufers Durchfälle auslösen können.



... Körper wirklich?

Checkliste Hyponatriämie

Die „Wasservergiftung" durch zu hohe Trinkmenge ist eine ernstzunehmende Gefährdung, die jeder Marathonläufer kennen sollte!
Zeichen einer „Wasservergiftung" (Hyponatriämie) können sein:

- Verminderte Leistungsfähigkeit
- Übelkeit, Erbrechen
- Kopfschmerzen, Kopfdruck
- Bewusstseinstrübung, Bewußtlosigkeit
- Schwindel, Kollapsneigung
- Verwirrtheit, Müdigkeit , Agressivität
- Zittern von Armen oder Beinen (Tremor)
- Muskelkrämpfe
- Epileptische Krampfanfälle

Falls Sie zu den besonders hyponatriämiegefährdeten Marathonläufern zählen (dies ist der Fall bei Über- oder Untergewicht und einer Zielzeit von über 4 Stunden) kann es sinnvoll sein, sich an den medizinischen Versorgungsstellen zu wiegen, sofern geeichte Waagen vorhanden sind.

Ein Verlust von über 4 % Ihres Körpergewichts oder eine Gewichtszunahme während des Laufes sind Anlass, sich einem Arzt an einem medizinischen Versorgungspunkt vorzustellen, falls möglich eine Blutgasanalyse / Elektrolytmessung um je nach Befund ggf. den Lauf abzubrechen.

Nach Einschätzung des Weltverbandes der Marathonrennärzte (IMMDA) sind Marathonläufer eher durch eine zu hohe als durch eine zu geringe Flüssigkeitsaufnahme während des Rennens gefährdet. Trinken Sie daher keinesfalls über Ihr Durstgefühl hinaus!

km_39
Was gibt es Besseres als Traubenzucker?

Kohlenhydrate sind ihre knappste Energieresource! Achten Sie daher auf eine ausreichende Zufuhr von Kohlenhydraten während des Laufes – Wissenschaftler empfehlen 30 bis 70 g pro Stunde ab Laufkilometer 10.

Kohlenhydratkombinationen verschiedener Einfachzucker wirken effektiver leistungssteigernd als reiner Traubenzucker und sind mit weniger unerwünschten Nebenwirkungen verbunden. Als besonders effektiv gelten Gemische aus Glucose und Fructose im Verhältnis 2:1, da bei dieser Zusammensetzung die höchste Energieaufnahmerate in den Körper (bis zu 1,2 g Kohlenhydrate pro Minute) nachgewiesen worden ist. Diese Kombination ist in vielen Gels enthalten.

Die Unterzuckerung gilt historisch betrachtet als die erste beschriebene Gesundheitsstörung des Marathonläufers!

Bereits beim Boston Marathon 1924 konnten Ärzte erheblich erniedrigte Blutzuckerwerte als Ursache für Kollapsereignisse und Leistungseinbrüche von Läufern nachweisen. Die betroffenen Läufer konnten diese Beeinträchtigungen beim Boston Marathon 1925 vermeiden, indem sie sich in den 24 h vor dem Marathon kohlenhydratreich ernährten und bei km 24 nochmals Kohlenhydrate in Form von Süßigkeiten zuführten!

Eine Unterzuckerung droht dem Läufer bei Blutzuckerwerten von weniger als 60 mg/dl (3,33 mmol/l). Blutzuckerprobleme kommen nicht nur bei Diabetikern vor sondern betreffen auch gesunde Marathonläufer! Als Ursache wird eine mangelnde Kohlenhydratzufuhr während des Rennens gesehen.

Fazit für den Laufsportler:
Schon die Zufuhr von nur 10 Gramm Kohlenhydraten pro Stunde während des Marathons senken das Risiko einer Unterzuckerung für den gesunden Marathonläufer erheblich. Ideal: nehmen Sie ab Laufkilometer 10 stündlich 30 bis 70 g Kohlenhydrate zu sich.

Checkliste Unterzuckerung

Typische Unterzuckerungszeichen können sein:

- Frieren, kaltschweißige Haut
- Kopfschmerz
- Wesensveränderung, Verstimmbarkeit, Reizbarkeit, Unruhe
- Konzentrationsstörungen, Verwirrtheit
- Koordinations- , Sprachstörungen
- Heißhunger, Übelkeit, Erbrechen
- Nervosität, Schwitzen, Zittern
- Herzrasen, erhöhter Blutdruck
- Beschleunigte Atmung
- Krampfanfall
- Plötzliche Bewußtlosigkeit

Bananen oder Cola?

Bananen enthalten - je nach Reifestadium - Fructose und Glucose zu vergleichbaren Anteilen. Ein Colagetränk enthält Saccharose – dieser Zweifachzucker ist ebenfalls zu gleichen Anteilen aus α -D-Glucose und β-D-Fructose zusammen gesetzt.
Traubenzuckertafeln enthalten Dextrose (= D-Glucose). Dieser Einfachzucker zählt mit Aufnahmenraten von 1g pro Minute ebenfalls zu den am schnellsten ins Blut aufgenommenen Zuckerarten, reicht jedoch nicht ganz an Glucose/Fructosekombinationen (1,2 g pro Minute) heran.

km_40
Seitenstiche

Seitenstiche sind nicht der Anfang vom Ende. Verlangsamen Sie Ihr Tempo und atmen Sie tief durch.

Eine erprobte Maßnahme bei Seitenstichen: viele erfahrene Läufer drücken während der Einatmung mit der Hand auf die schmerzhafte Stelle, atmen aus wenn der gleichseitige Fuß (auf der schmerzenden Brustkorbseite) den Boden berührt und lassen dabei los.

Die Ursache für die Entstehung von Seitenstichen ist bisher nicht geklärt. Erklärungsmodelle reichen von einer minderdurchblutungsbedingten Verkrampfung des Zwerchfells bis zu Kapselspannungsschmerzen der Milz und der Leber aufgrund erhöhter Durchblutung.

Wichtig!
Ein hartnäckig stechender Brust-, Rücken- oder Oberbauchschmerz kann eine Minderdurchblutung der Herzkranzgefäße anzeigen. Falls Ihnen die Beschwerden unbekannt vorkommen oder Sie Zweifel haben, sollten Sie einen medizinischen Versorgungspunkt aufsuchen oder ggf. den Rettungsdienst alarmieren (Tel. 112).

Tipp für den Läufer:

Die Atem-Schritt-Regel: Sinn oder Unsinn?

Bei vierbeinigen Säugetieren besteht im Gegensatz zum Menschen eine feste Kopplung der Atemfrequenz an die Schrittfrequenz.
Im Laufsport empfehlen erfahrene Läufer zur Vorbeugung von Seitenstichen auf Basis ihrer eigenen positiven Erfahrungen die sog. „Atem-Schritt-Regel". Diese Regel rät zur Kopplung der Atmung an eine festgelegte Zahl von Laufschritten in Abhängigkeit von Ihrer Laufgeschwindigkeit nach folgendem Schema:

- Grundlagenausdauer 1-Bereich: je 4 Schritte für die Ein- und für die Ausatmung
- Grundlagen 2 – Ausdauerbereich: je 3 Schritte für die Ein- und für die Ausatmung
- Wettkampfspezifische Ausdauer: je 2 Schritte für die Ein- und für die Ausatmung

Aus der Wissenschaft kommen kritische Stimmen: Forscher beobachteten in Einzelfällen bei einer festen Kopplung des Laufschrittes an die Atemfrequenz Leistungseinbußen und Kurzatmigkeit durch eine Beeinträchtigung der Atemmechanik.

Es ist bisher nicht geklärt, ob der Verzicht auf diese Kopplung für den Menschen im Laufe seiner Evolution einen Vorteil bei intensiven Ausdauerleistungen bedeutet hat.

Fazit für den Laufsportler:
Falls Sie zu dem Läufern gehören, die die Atemschrittregel anwenden und bei höheren Laufgeschwindigkeiten Atemprobleme und Leistungseinbußen bemerken, sollten Sie versuchsweise auf die Kopplung Ihrer Atmung an Ihre Schrittfrequenz verzichten.

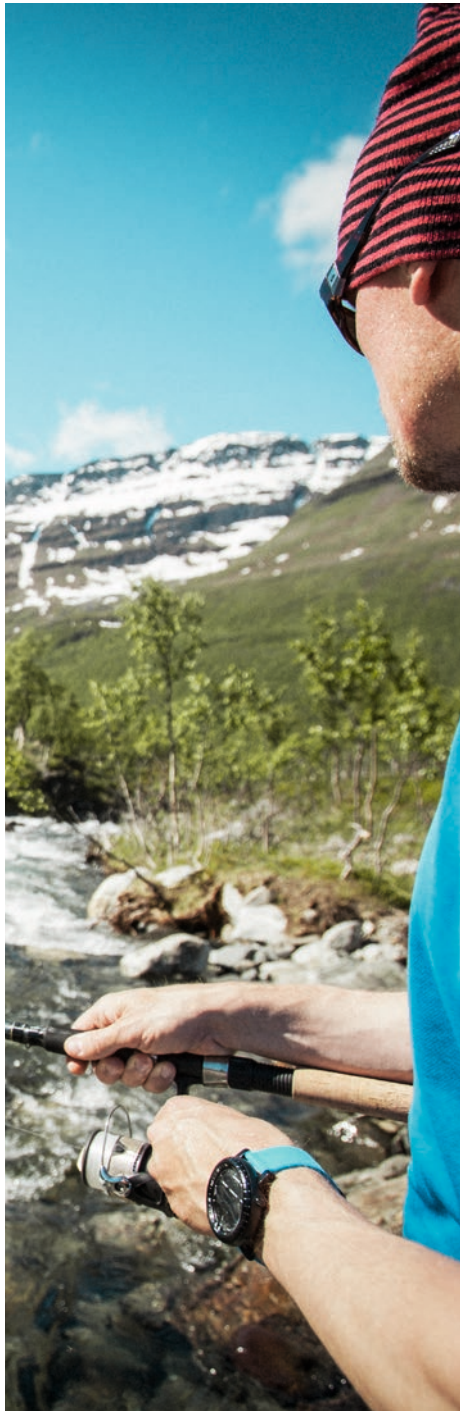
km_41
Im Ziel

Vermeiden Sie einen Endspurt! Das Risiko, sich nach 42km Dauerbelastung durch eine plötzliche Schnellkraftleistung einen Muskelfaserriss oder einen Ermüdungsbruch zuzuziehen steigt mit jedem zurückgelegten Kilometer.

Bleiben Sie nach dem Zieleinlauf nicht stehen! Traben oder gehen Sie nach dem Zieleinlauf weiter. Lockern und massieren Sie dabei die Muskulatur. Achten Sie auf ausreichenden Wärmeerhalt. Legen Sie die am Ziel gereichten Plastikfolien um, auch wenn Sie kein subjektives Kältegefühl verspüren. Machen Sie von Massageangeboten Gebrauch. Trinken Sie nach dem Zieleinlauf keine kalten Getränke (Magenkrämpfe und Durchfälle können die Folge sein). Füllen Sie Ihre Energiespeicher und Mineraldepots wieder auf (Bananen, frisches Obst, Energieriegel). Der hierfür optimale Zeitpunkt liegt etwa 0 - 120 Minuten (open window) nach Laufende. Es wird ein Bedarf von 1,5g Kohlenhydraten pro Kilogramm Körpergewicht pro Stunde angesetzt. Wechseln sie nach Empfang Ihres Kleiderbeutels möglichst zeitnah Ihre Kleidung um nicht auszukühlen. Nutzen Sie die vorhandenen Duschmöglichkeiten.

Genießen Sie die nächsten 7 Tage ohne zu laufen (ggf. entspanntes Radfahren, Schwimmen) und ernähren Sie sich kohlenhydrat- und eiweißreich.
Planen Sie den nächsten Marathon frühestens in 3 Monaten! Für Breitensportler gilt: Nicht mehr als zwei Marathons im Jahr.

km_42
Richtig Regenerieren – ebenso wichtig wie trainieren!



„Nichts bringt uns auf unserem Weg besser voran als eine Pause“
(Elizabeth Barrett Browning)

Die Regenerationphase nach dem Marathon ist ein fest einzuplanender Bestandteil eines jeden Trainingsplans!

Ein Marathonlauf bedeutet für den Körper eine außergewöhnliche Belastung. Je nach Trainingszustand sind in der Literatur ausgedehnte Muskelzellzerstörungen, Nieren- und Leberzellschädigungen, Entzündungsreaktionen und eine über 5–10Tage erhöhte Infektanfälligkeit des Immunsystems beschrieben worden.

Wie sehr diese unerwünschten Effekte vom Trainingszustand abhängen zeigte eine dänische Forschergruppe, die 8 erfahrene Hobbymarathonläufer an sieben aufeinanderfolgenden Tagen täglich einen Marathon laufen ließ (Gesamtbelastungsdauer je Läufer 23,5 – 34,5 Stunden): Die oben beschriebenen Blutveränderungen wurden nur in ganz geringem Ausmass beobachtet. Stattdessen zeigten die Laboruntersuchungen ausgeprägte positive Effekte: Verbesserung von Insulinwirkung, Abfall von Blutfettwerten und Körperfettgehalt! Die Studie belegt damit noch einmal eine der Kernaussagen dieses Buches: durch nichts können Sie Ihr gesundheitliches Risiko und Ihren Regenerationsbedarf so effektiv senken, wie durch ein langfristig geplantes regelmässiges Training. Zwei bis drei Jahre sollte ein gesunder Jogger für die Vorbereitung seines ersten Marathons veranschlagen! Bis zur vollständigen Regeneration nach einem Marathon bedarf es – je nach Trainingszustand des Läufers – eines Zeitraums von 6–10 Wochen. In folgender Abfolge laufen die verschiedenen Regenerationsphasen von Salz- und Flüssigkeitshaushalt, Stoffwechsel, Muskulatur, Knochen, Bandapparat und Psyche nach dem Marathon ab.

Ablauf der Regenerationsphasen nach Ihrem Marathonzieleinlauf

Zeitfenster nach dem Zieleinlauf	Eintretender Regenerationseffekt
Wenige Minuten	Auffüllung der Kreatinphosphatspeicher
10–30 Minuten	Normalisierung von Herzfrequenz und Blutdruck
20–30 Minuten	Normalisierung des Blutzuckerwertes (falls zuvor erniedrigt)
30–60 Minuten	Normalisierung von Laktatwert und ph-Wert im Blut
60–120 Minuten	Beginn des Wiederaufbaus geschädigter Muskeleiweiße und der Wiederherstellung zerstörter Muskulatur
6–24 Stunden	Normalisierung von Salz- und Flüssigkeitsgehalt der verschiedenen Körpergewebe
1–5 Tage	Wiederauffüllen der Kohlenhydratspeicher in Leber und Muskulatur in 2 Schritten (Pro- und Makroglykogen)
3–8 Tage	Abfall und Wiederaufbau der eingeschränkten Immunabwehr
3–8 Tage	Wiederauffüllung der muskulären Fettspeicher
7–21 Tage	Regeneration von Muskelenzymen, Mitochondrien, Erholung der Kraft- und Ausdauerleistungsfähigkeit (VO^2max, etc.)
2–6 Wochen	Mentale Erholung, Normalisierung psychischer Stresswerte
6–10 Wochen	Abschluss aller Regenerationsphasen und früheste Startfähigkeit für den nächsten Marathon

So können Sie Ihre Regeneration optimal fördern:
Aus den verschiedenen Regenerationsphasen ergeben sich spezifische Bedürfnisse der Athleten nach dem Marathonzieleinlauf. Nachfolgend ein Überblick über aktive und passive regenerationsfördernde Massnahmen und ihre Zeitfenster.

Flüssigkeits- und Nährstoffbedarf

Die ersten 2 Stunden nach dem Zieleinlauf sind ein wertvolles Zeitfenster für die Wiederherstellung der Kohlenhydrat- und Eiweißreserven und die Regeneration des Immunsystems.
Und das „alkoholfreie" Weißbier (0,5 % Alkoholgehalt) am Ziel?
Alkohol kann in derart moderaten Mengen ohne Probleme genossen werden; hemmt jedoch bei exzessiver hochprozentiger Zufuhr die Regeneration der Kohlenhydratspeicher.

Trainingstherapeutische Massnahmen

Umfang und Art aktiver trainingstherapeutischer Massnahmen hängen stark vom Leistungsstand und Anspruch des Läufers ab.

In den ersten 24 Stunden erfolgt die Regeneration Wasser- und Salzhaushaltes.

Zeitfenster nach Zieleinlauf	Massnahme	Regenerationseffekt
0 – 2 Stunden („open window"); besondere Bedeutung kommt den ersten 30 Minuten nach Zieleinlauf zu	Zufuhr von 1,2 g – 1,5 g Kohlenhydratgemischen je kg Körpergewicht pro Stunde	Schnelle insulinunabhängige Auffüllung der Kohlenhydratspeicher in Leber und Muskulatur
Erste 24 Stunden	Zufuhr von 8 – 13 g Kohlenhydratgemischen je kg Körpergewicht über 24 Stunden, (am besten in mehreren kleinen Mahlzeiten „comfortabel & praktikabel")	Schnelle insulinunabhängige Auffüllung der Kohlenhydratspeicher in Leber und Muskulatur
0 – 2 Stunden	Zufuhr von 0,5 g Eiweiß mit hohem BCAA-Anteil je kg Körpergewicht	Regeneration von Muskeleiweißen, Zellregenerations- und Immunsystem; Verbesserung der Kohlenhydrataufnahme
0 – 24 Stunden	Zufuhr von 1,5 – 2 g Eiweiß mit hohem BCAA-Anteil je kg Körpergewicht Flüssigkeitsaufnahme:	Regeneration von Muskeleiweißen, Zellregenerations- und Immunsystem; Verbesserung der Kohlenhydrataufnahme
0 – 24 Stunden	Trinken Sie nach Durstgefühl	Regeneration des Flüssigkeitshaushalts
0 – 24 Stunden	Salzaufnahme (Natrium): Nehmen Sie salzhaltige Speisen nach Appetitgefühl und Salzhunger zu sich	Regeneration des Elektrolythaushalts

Trainingstherapeutische Massnahmen nach dem Zieleinlauf

Methode	Zeitpunkt	Umfang / Intensität	Wirkung
Auslaufen „Cool down"	Direkt nach dem Marathon	10 – 15 Minuten lockeres Auslaufen bei <60 % der maximalen Herzfrequenz	Fördert den Laktatabbau
Ausgleichstraining: am besten lockeres Schwimmen	Täglich über 5 – 10 Tage ab Tag 1 nach dem Marathon	Täglich 30 – 60 Minuten bei <60 % der maximalen Herzfrequenz	Senkt Intensität und Dauer des Muskelkaters
Regenerationstraining	Alle zwei bis drei Tage; Beginn nach vollständiger Rückbildung des Muskelkaters	15 – 30 Minuten bei <60 % der maximalen Herzfrequenz	Mentale Regeneration, Einstimmung auf Wiederaufnahme des Trainings

Sportphysiotherapeutische und physikalische Anwendungen

Ein guter Manualtherapeut und zeitgerecht eingesetzte physikalische Massnahmen bringen nicht nur Entspannung und Wohlbefinden sondern können Regenerationsprozesse erheblich beschleunigen.

Mentale Regeneration

Die hormonelle und nervale Stressreaktion Ihres Körpers ist noch Tage nach dem Zieleinlauf messbar. Die mentale Regeneration und Stressresistenz können durch zusätzliche Stressoren erheblich beeinträchtigt werden. Insbesondere als Marathoneinsteiger sollten Sie sich 2–3 Tage Urlaub nach dem „race day" gönnen. Schlafen Sie sich aus! Schlafmangel führt zu hormonellen Veränderungen, die das I mmunsystem schwächen und die muskuläre Regeneration herunterfahren. Vermeiden Sie an den Tagen nach Ihrem Marathon Termindruck, Leistungsdruck, Ärger und Schlafmangel. Gönnen Sie sich eine Auszeit. Entspannte Spaziergänge, Musik genießen, Achtsamkeitsmeditation, autogenes Training – kultivieren und pflegen Sie Ihren persönlichen Weg in die Entspannung!

Denken Sie daran: Regeneration ist für Ihre Leistungsfähigkeit und Ihre Gesundheit genauso bedeutsam wie Training! Lassen Sie sich bis zu Ihrem nächsten Marathon mindestens 3 Monate Zeit.

Sportphysiotherapeutische und physikalische Anwendungen

Methode	Beginn	Effekt
Kompressionsstrümpfe	Start bis max. 24 h nach Zieleinlauf	Senkung von Muskelschäden und –schwellung, Verringerung von Muskelkater, Beschleunigung des Laktatabbaus (siehe km 8)
Örtliche Kälteanwendung	Allenfalls bei Verletzungen in den ersten 24 Stunden	Verringerung von Schwellungsneigung und Schmerz
Sauna, warme Bäder	2–4 Stunden nach dem Zieleinlauf	Entspannung der Muskulatur, Verbesserung der Durchblutung
Physiotherapeutische Massage	Nach dem Zieleinlauf	Entspannung der Muskulatur, Verbesserung der Durchblutung
Physiotherapeutische manuelle Therapie	Nach dem Zieleinlauf	Mobilisierung und Deblockierung von Gelenken, Aufdehnung verkürzter Muskelgruppen
Aktive mobilisierende Dehnungsgymnastik	Tag nach dem Marathon	Mobilisierung von Gelenken, Aufdehnung verkürzter Muskelgruppen

Marathon Marschtabelle

Bestimmen Sie mit Hilfe dieser Marschtabelle Ihre Zielzeiten für Training und Wettkampf.

„Find your pace“

1 km	5 km	10 km	15 km	20 km	21,975	25 km	30 km	35 km	40 km	Marathon
03:00:00	15:00:00	30:00:00	45:00:00	01:00:00	01:03:18	01:15:00	01:30:00	01:45:00	02:00:00	02:06:35
03:05:00	15:25:00	30:50:00	46:15:00	01:01:40	01:05:03	01:17:05	01:32:30	01:47:55	02:03:20	02:10:06
03:10:00	15:50:00	31:40:00	47:30:00	01:03:20	01:06:49	01:19:10	01:35:00	01:50:50	02:06:40	02:13:37
03:15:00	16:15:00	32:30:00	48:45:00	01:05:00	01:08:34	01:21:15	01:37:30	01:53:45	02:10:00	02:17:08
03:20:00	16:40:00	33:20:00	50:00:00	01:06:40	01:10:20	01:23:20	01:40:00	01:56:40	02:13:20	02:20:39
03:25:00	17:05:00	34:10:00	51:15:00	01:08:20	01:12:05	01:25:25	01:42:30	01:59:35	02:16:40	02:24:10
03:30:00	17:30:00	35:00:00	52:30:00	01:10:00	01:13:50	01:27:30	01:45:00	02:02:30	02:20:00	02:27:41
03:35:00	17:55:00	35:50:00	53:45:00	01:11:40	01:15:36	01:29:35	01:47:30	02:05:25	02:23:20	02:31:12
03:40:00	18:20:00	36:40:00	55:00:00	01:13:20	01:17:21	01:31:40	01:50:00	02:08:20	02:26:40	02:34:43
03:45:00	18:45:00	37:30:00	56:15:00	01:15:00	01:19:07	01:33:45	01:52:30	02:11:15	02:30:00	02:38:14

1 km	5 km	10 km	15 km	20 km	21,975	25 km	30 km	35 km	40 km	Marathon
03:50:00	19:10:00	38:20:00	57:30:00	01:16:40	01:20:52	01:35:50	01:55:00	02:14:10	02:33:20	02:41:45
03:55:00	19:35:00	39:10:00	58:45:00	01:18:20	01:22:38	01:37:55	01:57:30	02:17:05	02:36:40	02:45:16
04:00:00	20:00:00	40:00:00	01:00:00	01:20:00	01:24:23	01:40:00	02:00:00	02:20:00	02:40:00	02:48:47
04:05:00	20:25:00	40:50:00	01:01:15	01:21:40	01:26:09	01:42:05	02:02:30	02:22:55	02:43:20	02:52:18
04:10:00	20:50:00	41:40:00	01:02:30	01:23:20	01:27:54	01:44:10	02:05:00	02:25:50	02:46:40	02:55:49
04:15:00	21:15:00	42:30:00	01:03:45	01:25:00	01:29:40	01:46:15	02:07:30	02:28:45	02:50:00	02:59:20
04:20:00	21:40:00	43:20:00	01:05:00	01:26:40	01:31:25	01:48:20	02:10:00	02:31:40	02:53:20	03:02:51
04:25:00	22:05:00	44:10:00	01:06:15	01:28:20	01:33:11	01:50:25	02:12:30	02:34:35	02:56:40	03:06:22
04:30:00	22:30:00	45:00:00	01:07:30	01:30:00	01:34:56	01:52:30	02:15:00	02:37:30	03:00:00	03:09:53
04:35:00	22:55:00	45:50:00	01:08:45	01:31:40	01:36:42	01:54:35	02:17:30	02:40:25	03:03:20	03:13:24
04:40:00	23:20:00	46:40:00	01:10:00	01:33:20	01:38:27	01:56:40	02:20:00	02:43:20	03:06:40	03:16:55
04:45:00	23:45:00	47:30:00	01:11:15	01:35:00	01:40:13	01:58:45	02:22:30	02:46:15	03:10:00	03:20:26
04:50:00	24:10:00	48:20:00	01:12:30	01:36:40	01:41:58	02:00:50	02:25:00	02:49:10	03:13:20	03:23:57
04:55:00	24:35:00	49:10:00	01:13:45	01:38:20	01:43:44	02:02:55	02:27:30	02:52:05	03:16:40	03:27:28
05:00:00	25:00:00	50:00:00	01:15:00	01:40:00	01:45:29	02:05:00	02:30:00	02:55:00	03:20:00	03:30:59
05:05:00	25:25:00	50:50:00	01:16:15	01:41:40	01:47:15	02:07:05	02:32:30	02:57:55	03:23:20	03:34:29
05:10:00	25:50:00	51:40:00	01:17:30	01:43:20	01:49:00	02:09:10	02:35:00	03:00:50	03:26:40	03:38:00
05:15:00	26:15:00	52:30:00	01:18:45	01:45:00	01:50:46	02:11:15	02:37:30	03:03:45	03:30:00	03:41:31
05:20:00	26:40:00	53:20:00	01:20:00	01:46:40	01:52:31	02:13:20	02:40:00	03:06:40	03:33:20	03:45:02
05:25:00	27:05:00	54:10:00	01:21:15	01:48:20	01:54:17	02:15:25	02:42:30	03:09:35	03:36:40	03:48:33

1 km	5 km	10 km	15 km	20 km	21,975	25 km	30 km	35 km	40 km	Marathon
05:30:00	27:30:00	55:00:00	01:22:30	01:50:00	01:56:02	02:17:30	02:45:00	03:12:30	03:40:00	03:52:04
05:35:00	27:55:00	55:50:00	01:23:45	01:51:40	01:57:48	02:19:35	02:47:30	03:15:25	03:43:20	03:55:35
05:40:00	28:20:00	56:40:00	01:25:00	01:53:20	01:59:33	02:21:40	02:50:00	03:18:20	03:46:40	03:59:06
05:45:00	28:45:00	57:30:00	01:26:15	01:55:00	02:01:19	02:23:45	02:52:30	03:21:15	03:50:00	04:02:37
05:50:00	29:10:00	58:20:00	01:27:30	01:56:40	02:03:04	02:25:50	02:55:00	03:24:10	03:53:20	04:06:08
05:55:00	29:35:00	59:10:00	01:28:45	01:58:20	02:04:50	02:27:55	02:57:30	03:27:05	03:56:40	04:09:39
06:00:00	30:00:00	01:00:00	01:30:00	02:00:00	02:06:35	02:30:00	03:00:00	03:30:00	04:00:00	04:13:10
06:05:00	30:25:00	01:00:50	01:31:15	02:01:40	02:08:21	02:32:05	03:02:30	03:32:55	04:03:20	04:16:41
06:10:00	30:50:00	01:01:40	01:32:30	02:03:20	02:10:06	02:34:10	03:05:00	03:35:50	04:06:40	04:20:12
06:15:00	31:15:00	01:02:30	01:33:45	02:05:00	02:11:52	02:36:15	03:07:30	03:38:45	04:10:00	04:23:43
06:20:00	31:40:00	01:03:20	01:35:00	02:06:40	02:13:37	02:38:20	03:10:00	03:41:40	04:13:20	04:27:14
06:25:00	32:05:00	01:04:10	01:36:15	02:08:20	02:15:23	02:40:25	03:12:30	03:44:35	04:16:40	04:30:45
06:30:00	32:30:00	01:05:00	01:37:30	02:10:00	02:17:08	02:42:30	03:15:00	03:47:30	04:20:00	04:34:16
06:35:00	32:55:00	01:05:50	01:38:45	02:11:40	02:18:54	02:44:35	03:17:30	03:50:25	04:23:20	04:37:47
06:40:00	33:20:00	01:06:40	01:40:00	02:13:20	02:20:39	02:46:40	03:20:00	03:53:20	04:26:40	04:41:18
06:45:00	33:45:00	01:07:30	01:41:15	02:15:00	02:22:24	02:48:45	03:22:30	03:56:15	04:30:00	04:44:49
06:50:00	34:10:00	01:08:20	01:42:30	02:16:40	02:24:10	02:50:50	03:25:00	03:59:10	04:33:20	04:48:20
06:55:00	34:35:00	01:09:10	01:43:45	02:18:20	02:25:55	02:52:55	03:27:30	04:02:05	04:36:40	04:51:51
07:00:00	35:00:00	01:10:00	01:45:00	02:20:00	02:27:41	02:55:00	03:30:00	04:05:00	04:40:00	04:55:22
07:05:00	35:25:00	01:10:50	01:46:15	02:21:40	02:29:26	02:57:05	03:32:30	04:07:55	04:43:20	04:58:53

1 km	5 km	10 km	15 km	20 km	21,975	25 km	30 km	35 km	40 km	Marathon
07:10:00	35:50:00	01:11:40	01:47:30	02:23:20	02:31:12	02:59:10	03:35:00	04:10:50	04:46:40	05:02:24
07:15:00	36:15:00	01:12:30	01:48:45	02:25:00	02:32:57	03:01:15	03:37:30	04:13:45	04:50:00	05:05:55
07:20:00	36:40:00	01:13:20	01:50:00	02:26:40	02:34:43	03:03:20	03:40:00	04:16:40	04:53:20	05:09:26
07:25:00	37:05:00	01:14:10	01:51:15	02:28:20	02:36:28	03:05:25	03:42:30	04:19:35	04:56:40	05:12:57
07:30:00	37:30:00	01:15:00	01:52:30	02:30:00	02:38:14	03:07:30	03:45:00	04:22:30	05:00:00	05:16:28
07:35:00	37:55:00	01:15:50	01:53:45	02:31:40	02:39:59	03:09:35	03:47:30	04:25:25	05:03:20	05:19:59
07:40:00	38:20:00	01:16:40	01:55:00	02:33:20	02:41:45	03:11:40	03:50:00	04:28:20	05:06:40	05:23:30
07:45:00	38:45:00	01:17:30	01:56:15	02:35:00	02:43:30	03:13:45	03:52:30	04:31:15	05:10:00	05:27:01
07:50:00	39:10:00	01:18:20	01:57:30	02:36:40	02:45:16	03:15:50	03:55:00	04:34:10	05:13:20	05:30:32
07:55:00	39:35:00	01:19:10	01:58:45	02:38:20	02:47:01	03:17:55	03:57:30	04:37:05	05:16:40	05:34:03
08:00:00	40:00:00	01:20:00	02:00:00	02:40:00	02:48:47	03:20:00	04:00:00	04:40:00	05:20:00	05:37:34
08:10:00	40:50:00	01:21:40	02:02:30	02:43:20	02:52:18	03:24:10	04:05:00	04:45:50	05:26:40	05:44:36
08:20:00	41:40:00	01:23:20	02:05:00	02:46:40	02:55:49	03:28:20	04:10:00	04:51:40	05:33:20	05:51:38
08:30:00	42:30:00	01:25:00	02:07:30	02:50:00	02:59:20	03:32:30	04:15:00	04:57:30	05:40:00	05:58:39

Erst informieren, ...

Aktuelle Buchempfehlungen

Viele Inhalte der „42Tipps für 42Kilometer" basieren auf Recherchen aktueller wissenschaftlicher Studien und Metaanalysen in internationalen Fachzeitschriften und Grundlagenlehrbüchern. Bis wissenschaftliche Erkenntnisse sich im deutschsprachigen Raum in der populären Laufliteratur etabliert haben, vergehen auch in Zeiten des Internets bisweilen mehrere Jahre. Daher kann auf die Frage vieler Leser, wo vertiefende Informationen deutschsprachig und laienverständlich nachzulesen seien, teilweise nur auf die englischsprachigen Originalarbeiten oder Grundlagenwerke (z.B. von Burke, Noakes oder McArdle, Katch & Katch) verwiesen werden.
Sie finden nachfolgend eine weit gefasste aktuelle Auswahl lesenswerter Bücher zu den Themen Laufen, Ernährung und Gesundheit. Die nachfolgende Zusammenstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Die gelisteten Bücher sollen zur Reflektion und Diskussion lauf- und gesundheitsrelevanter Inhalte anregen und geben keinesfalls notwendigerweise die Meinung des Autors wieder. Insbesondere der Komplex „gesunde Ernährung" ist ein Beispiel für ein vielschichtiges und sehr persönliches Thema und bedarf individueller Entscheidungen und verantwortungsbewusster Gestaltung.

Die Auseinandersetzung mit vielen unterschiedlichen Standpunkten und Argumentationen ist eine wertvolle Grundlage um sich einen eigenen verantwortungsvollen Weg zu erschließen.

In diesem Sinne: „Erst informieren – dann engagieren!" – hier eine Buchauswahl als Inspiration zur Gestaltung Ihres persönlichen Weges zu Gesundheit und Freude am Laufen!

... dann engagieren!

Laufen & Training:

„Lore of Running", Tim Noakes, 2002, Human Kinetics, ISBN-13 978-0873229593

„Advanced Marathoning", Peter Pfitzinger & Scott Douglas, 2009, Human Kinetics, ISBN 978-0736074605

„Das große Buch vom Laufen", Georg Neumann & Kuno Hottenrott, 2005, Meyer & Meyer Sport, ISBN-13 978-3898991216

„Daniels' Running Formula: Proven Programs: 800m to the Marathon", Jack Daniels, 2004, Human Kinetics, ISBN-13 978-0736054928

"Essentials of Strength Training and Conditioning", Thoams R. Baechle & Roger Earle, 2008, Human Kinetis, ISBN-13 978-0736058032

Grundlagenliteratur:

„Exercise Physiology: Nutrition, Energy and Human Performance", William McArdle & Frank Katch & Victor Katch, 2009, Lippincott Williams & Wilkins, ISBN-13 978-1608318599

„The Biochemical Basis of Sports Performance", Ron Maughan & Michael Gleeson, 2010, Oxford University Press, ISBN-13 978-0199208289

Sportverletzungen:

„Sportverletzt – was jetzt? Ursachen, Behandlung, Vorbeugung", Horst Rieger, 2009, Deutscher Ärzteverlag, ISBN-13 978-3769106039

„Brukner & Khan´s Clinical Sports Medicine", Peter Brukner & Karim Khan, 2012, McGraw-Hill Professional, ISBN-13 978-0070998131

Sporternährung:

„Clinical Sports Nutrition", Louise Burke, 2010, McGraw-Hill Professional, ISBN-13 978-0070277205

„Sport Nutrition" Asker Jeukendrup, Human Kinetics, ISBN-13 978-0736079624

„Complete Guide to Food for Sport Performance", Louise Burke & Greg Cox, 2012, ReadHowYouWant, ISBN-13 978-1459603028

„Sports Nutrition: From Lab to Kitchen", Asker Jeukendrup, 2010, Meyer & Meyer Sport, ISBN-13 978-1841262963

„Vegetarian Sports Nutrition", D. Enette Larson-Meyer, 2006, Human Kinetics, ISBN-13 978-0736063616

Trinkempfehlungen:

„Waterlogged: The Serious Problem of Overhydration in Endurance Sports“, Tim Noakes, 2012, Human Kinetics, ISBN-13: 978-1450424974

Kohlenhydratreduzierte Ernährungsformen & Bedeutung von Makronährstoffen:

„Good Calories, Bad Calories“, Gary Taubes, 2008, Anchor, ISBN-13 978-1400033461

„Why we get fat and what we can do about it”, Gary Taubes, 2011, Anchor, ISBN-13 978-0307949431

„Die aktuelle Atkins Diät”, Eric Westman, Stephen Phinney & JeffVolek, 2011, Goldmann, ISBN-13 978-3442172405

„LOGI-Methode: Glücklich und schlank“, Nicolai Worm, 2009, Systemed, ISBN-13 978-3927372269

„China Study“ (Vegane Ernährungsweise), T. Colin Campbell, 2011, Verlag Systemische Medizin, ISBN-13 978-3864010019

„The Paleo Diet” (Steinzeiternährung), Loren Cordain, John Wiley & Sons, ISBN-13 978-0470913024

„Weizenwampe - Wheat Belly”, (Weizen und Gesundheit) William Davis, 2013, Goldmann, ISBN-13 978-3442173587

„Mehr Fett“ (Fett und Gesundheit), Ulrike Gonder & Nicolai Worm, 2010, Systemed. ISBN-13 978-3927372542

„The Art and Science of Low Carbohydrate Living“, Stephen Phinney & Jeff Volek, 2011, Beyond Obesity, ISBN-13 978-0983490708

Ernährung & Gesundheit: „Gesund mit Rotwein, Lachs, Schokolade & Co.”, Richard Beliveau & Denis Gingras, 2011, Kösel, ISBN-13 978-3466345410

„64 Grundregeln Essen“, Michael Pollan, 2011, Goldmann, ISBN-13 978-3442219506

„Krebszellen lieben Zucker – Patienten brauchen Fett“, Ulrike Kämmerer & Christina Schlatterer, Gerd Knoll, 2012, Systemed, ISBN-13 978-3927372900

„Die 8Anti-Krebs-Regeln“, Johannes Coy & Anna Cavelius & Freerk Baumann & Jörg Spitz, 2011, Gräfe & Unzer, ISBN-13 978-3833821349

„Fat Chance – The bitter truth about sugar”, Robert H. Lustig, 2013, Harper Collins UK, ISBN-13 978-0007514120

„Mythos Cholesterin”, Uffe Ravnskov, 2008, Hirzel S. Verlag, ISBN-13 978-3777616094

Wissenschaft, Nahrungsmittelindustrie & Verbraucherbewußtsein:

„Bending Science: How Special Interests Corrupt Public Health Research“, Thomas O. McGarity & Wendy E. Wagner, 2010, Harvard University Press, ISBN-13 978-0674047143

„Das Ende des großen Fressens“, David Kessler, 2011, Mosaik, ISBN-13 978-3442392056

„Die Einkaufsrevolution. Konsumenten entdecken Ihre Macht“, Tanja Busse, 2006, Karl Blessing, ISBN-13 978-3896673121

„Die Essensfälscher“, Thilo Bode, 2012, Fischer, ISBN-13 978-3596188482

„Abgespeist“, Thilo Bode, 2010, Fischer Taschenbuch, ISBN-13 978-3596176298

„Food Change: 7 Leitideen für eine neue Esskultur“, Hanni Rützer & Wolfgang Reiter, 2010, Krenn, ISBN-13 978-3990050316

„Food Politics: How the Food Industry influences Nutrition and Health“, Marion Nestle, 2007, University of California Press, ISBN-13 978-0520254039

„Why calories count: From Science to Politics”, Marion Nestle & Malden Nesheim, 2012, University of California Press, ISBN-13 978-0520262881

„The Atlas of Food: Who eats what, where and why (Earthscan Atlas)”, Eric Millstone & Tim Lang, 2008, Taylor & Francis Ltd., ISBN-13 978-1844074990

Lebensstilveränderung:

„Gesundheit durch Bedürfnisbefriedigung“, Peter Becker, 2006, Hogrefe-Verlag, ISBN-13 978-3801720292

„Stopp Alzheimer!“, Bruce Fife, 2012, Systemed, ISBN-13 978-3942772266

„The Primal Blueprint – updated & expanded“ (Paleo-Lebensstil), Mark Sisson, 2012, Primal Nutrition, ISBN-13 978-0982207789

Vitamin D:

„Vitamin D – Update 2012“, Jörg Reichrath, Bodo Lehmann, Jörg Spitz, 2012, Dustri, ISBN-13 978-3871854132

„Vitamin D“, Jörg Spitz, 2009, mip-spitz-gbr, ISBN-13 978-3000277405

„Superhormon Vitamin D“, Jörg Spitz, 2011, Gräfe & Unzer, ISBN-13 978-3833822728

Lauftechnik:

„Laufen mit der Pose-Methode“, Nicholas Romanov, 2007, Pose Tech Press, ISBN-13 978-1-934013-00-5

Fußgesundheit und Vorfußlauf „Gut zu Fuß ein Leben lang“ (Spiraldynamik), Christian Larsen, 2010, Goldmann, ISBN-13 978-3442172177

„GODO. Mit dem Herzen gehen. Der Gang des neuen Menschen.“ (Vorfußlauf), Peter Greb, 2010, Koha, ISBN-13 978-3929512724

Motivation:

„Das Moving Workbook“, Markus Hornig, Eigenverlag, ISBN-13 978-3-00-034141-0, www.moving-abjetztgesund.de

„Mit mentaler Wettkampfvorbereitung zum Erfolg“, Michael Draksal, 2012, Draksal, ISBN-13 978-3862430444

„Die Kunst der Höchstleistung“, Alois Kogler, 2006, Springer, ISBN-13 978-3211291290

Achtsamkeitsmeditation und Laufen:

„Stressfrei durch Meditation“, Maren Schneider, 2012, OW Barth, ISBN-13 978-3426292068 (Buch & CD)

„Das Achtsamkeits-Übungsbuch“, Halko Weiss & Michael Harrer & Thomas Dietz, 2012, Klett-Cotta, ISBN-13 978-3608947090 (Buch & CD)

„Die Seele läuft mit“, Michael Bauer, 2007, Integral, ISBN-13 978-3778791745

Laufen und psychische Gesundheit:

„Laufen und Joggen für die Psyche“, Ulrich Bartmann, Dgvt-Verlag, ISBN-13 978-3871590955

Evolution des Menschen:

„Die Evolution des Menschen: Woher wir kommen, wohin wir gehen“, Douglas Palmer, 2011, National Geographic Deutschland, ISBN-13 978-3866902329

„Die Anfänge der Menschheit: Vom aufrechten Gang zu den frühen Hochkulturen“, Alice Roberts, 2012, Dorling Kindersley Verlag , ISBN-13 978-3831022236

„Der Darwin-Code: Die Evolution erklärt unser Leben“, Thomas Junker & Sabine Paul, 2010, Beck, ISBN-13 978-3406605970

„Paläo Power: Das Wissen der Evolution nutzen für Ernährung, Gesundheit und Genuss“, Helge Nyncke & Sabine Paul, 2012, Beck, ISBN-13 978-3406630484

„Mammutjäger in der Metro: Wie das Erbe der Evolution unser Denken und Verhalten prägt“, William F. Allman, 2009, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN-13 978-3827424181

„Die Steinzeit steckt uns in den Knochen: Gesundheit als Erbe der Evolution“, Detlev Ganten, Thilo Spahl, Thomas Deichmann, 2011, Piper Taschenbuch, ISBN-13 978-3492263986

„Der Fisch in uns: Eine Reise durch die 3,5 Milliarden alte Geschichte unseres Körpers“, Neil Shubin, 2011, Fischer Taschenbuch, ISBN-13 978-3596174423

„Understanding Human Anatomy through Evolution“, Bruce D. Olsen, 2009, Eigenverlag Bruce D. Olsen, ISBN-13 978-0578021645

Sonne und Hautgesundheit:

„Hautkrebsprävention: Früherkennung und Vorbeugung”, Uwe Reinhold & Eckhard Breitbart, 2006, Schlütersche, ISBN-13 978-3899937541

„The UV Advantage“, Michael Holick & Mark Jenkins, 2009, Ibooks, ISBN-13 978-1596879003

Zecken, FSME und Lyme-Borreliose:

„Klinik der Lyme-Borreliose”, Norbert Satz, 2009, Huber, ISBN-13 978-3456847634

„Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)“, Norbert Satz, Huber, ISBN-13 978-3456843469

Regeneration:

„Optimale Regeneration im Sport: Der Schlüssel zum Erfolg für Freizeit- und Leistungssportler“, Wolfgang Friedrich, 2011, Spitta, ISBN-13 978-3938509951

Unterhaltung:

„Born to run“, Christopher McDougall, 2010, Karl Blessing, ISBN-13 978-3896673664

„Challenging Beliefs: Memoirs of a Career”, Tim Noakes, 2013, Zebra Press, ASIN: B007KZS5OQ

„Laufen”, Jean Echenoz, 2011, Berlin Verlag, ISBN-13 978-3833307102

„The Primal Connection”, Mark Sisson, 2013, Primal Nutriton, ISBN-13 978-0984755103

„Leidenschaft siegt”, Mathias Köthe, 2006, Kösel-Verlag, ISBN-13 978-3466307265

„Erst informieren – dann engagieren“

Statt eines Nachwortes ein paar Gedanken über „bended science“ …

Liebe Freunde der „42 Tipps“,

die „Marathonmedizin“ ist im 21. Jahrhundert zu einem kaum übersehbaren interdisziplinären Wissensgebiet geworden. Die Wissenschaft ist in rasantem Fluss und es war auch zur vierten Auflage wieder eine große Herausforderung und ein Vergnügen, viele Nächte über internationalen Journals mit der Recherche nach neuen Studien und Forschungsansätzen zu verbringen.

Manches was Sie in den „42 Tipps“ gelesen haben wird im Gegensatz zu dem stehen, was Sie für sich als „allgemeingültige Wahrheit“ angenommen haben und praktizieren. Dies mag insbesondere für die Inhalte „Trinkempfehlungen“ und „industriell verarbeitete Kohlenhydrate“ zutreffen.
Wenn man sich wissenschaftlich fundiert mit diesen und weiteren Themenkomplexen auseinandersetzt, die sich mit den wirtschaftlichen Interessen großer Industrien überschneiden, entsteht ein Bewusstsein dafür, dass auch die „Wissenschaft“ oft nicht unabhängig ist.

Prof. Dr. Thomas McGarity, hochdekorierter Jurist an der Universität von Austin in Texas hat 2010 den Begriff „bended science“(„zurechtgebogene Wissenschaft“) geprägt. Damit ist die zunehmende gezielte Einflussnahme großer Industrien auf unabhängige Wissenschaft und die Veröffentlichung von Forschungsergebnissen und Leitlinien gemeint. Ein Phänomen, mit dem man sich bei der Recherche zu „Trinkempfehlungen“ und „industriell verarbeiteten Kohlenhydraten“ durchaus konfrontiert sieht.

In den „42 Tipps“ habe ich mit den mir zur Verfügung stehenden Möglichkeiten versucht, die aktuelle wissenschaftliche Datenlage zu vielen laufrelevanten Fragestellungen vereinfachend zusammenzufassen und daraus aus meiner Sicht praktikable und vertretbare Handlungsoptionen herzuleiten. Nur Sie als Leser können beurteilen ob ich diesem Anspruch in Ansätzen gerecht werden konnte. Noch mehr liegt mir daran, Sie dazu anzuregen sich selbst umfassend und unabhängig zu informieren um alle diese Inhalte kritisch hinterfragen zu können, bevor Sie etwas für sich annehmen und umsetzen.
Diesen Wunsch teile ich mit meinen rennärztlichen Kollegen von der IMMDA (International Marathon Medical Directors Association) aus aller Welt und möchte aus diesem Kreise Tim Noakes von der Universität Kapstadt in Südafrika zitieren:

„Seien Sie sich bewusst, dass das was Sie über Ihr persönliches Wohlbefinden zu wissen glauben, vielfach das Resultat gezielter Manipulation durch Industrien ist, deren primärer Fokus ihr Gewinnstreben und nicht notwendigerweise Ihre Gesundheit und Sicherheit ist.

Prof. Dr. Tim Noakes, S. 353, „Waterlogged – The serious Problem of Overhydration in Endurance Sports“, 2012, Human Kinetics

Ralph Schomaker, Münster im Mai 2013

Impressum

»42 Tipps für 42 Kilometer« –
Sportärztliche Empfehlungen für Laufanfänger und Marathoneinsteiger, 2013/2014, 4te vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage

Autor:
Dr. med. Ralph Schomaker
unter Mitarbeit von
Dr. phil. Andreas Greiwing

Gesamt-Gestaltung:
a.b.gemacht – medien und grafikdesign
Dipl.-Des. Alex Beste & Melanie Wichmann,
www.ab-gemacht.de

Lektorat:
Niklas Schreiber, Oldenburg

Druckerei:
Merkur Druck GmbH, Norderstedt

Auflagenhöhe:
45.000 Exemplare

Copyright:
© ZfS - Verlag für Sport & Medizin, 2013

ZfS | Verlag für Sport und Medizin

Nachdruck – auch in Auszügen –
nur mit schriftlicher Genehmigung.

Diese Lauffibel ist über den Buchhandel erhältlich oder kann zum Preis von 14.95 € angefordert werden bei:

ZfS – Verlag für Sport & Medizin
Windthorststrasse 35
48143 Münster
Tel.: 0251-131362-0
verlag@zfs-muenster.de

Haftungsausschlusserklärung:

Die Zusammenstellung dieser Informationen ist mit größter Sorgfalt erfolgt. Da die Medizin als Wissenschaft im ständigen Fluss ist, können wir für diese Angaben keine Gewähr übernehmen. Jeder Sportler ist dringend aufgefordert, alle Angaben in eigener Verantwortung auf Ihre Richtigkeit zu prüfen.

Die Lektüre dieses Textes dient ausschließlich der orientierenden Information und ersetzt kein ärztliches Beratungsgespräch. Im Text genannte Medikamente sind teilweise verschreibungspflichtig. Ihre Verabreichung bedarf der strengen ärztlichen Indikationsstellung und Rezeptierung.

Adresse des Autors:

Dr. med. Ralph Schomaker
ZfS – Zentrum für Sportmedizin GmbH
Windthorststrasse 35
48143 Münster
Tel.: 0251-131362-0
www.zfs-muenster.de

Vortragsanfragen
»42 Tipps für 42 Kilometer« an:

ralph.schomaker@marathon-medizin.de

Bildnachweise:

© Thomas Wenning
Seite: U1, U2, 41, 48, 50, 51, 62, 63, 92, 93, 134, 135
© Zentrum für Sportmedizin GmbH, Fotograf Peter Leßmann
Seite: U1, U2, 4, 7, 21, 23, 65, 67, 73, 82, 83, 153
© Dr. Ralph Schomaker
Seite: U1, 75, 76, 77, 79, 84, 85, 120, 130, 131, 134
© Kativ @ istockphoto.com
Seite: U1, 19
© Privatarchiv Prof. Dr. Löllgen
Seite: 5
© Suunto® Amer Sports Deutschland
11, 12, 40, 41, 42, 43, 58, 59, 61, 94, 95, 96, 97, 136
© Brooks® Sports GmbH, Münster
Seite: 16, 17, 20, 21, 23, 28, 29, 30, 43, 48, 49, 53, 57, 86, 87, 88, 104, 141
© Dr. Max Weber
Seite: 19
© Münster-Marathon e.V.
Seite: 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39
© Dr. Andreas Greiwing
Seite: 46, 98
© Prof. Dr.Dieter Rosenbaum, Dr. Arne Nagel
Seite: 47
© Orthopädietechnik Michael Möller
Seite: 54
© Ruediger Woelk
Seite: 72, 74, 122, 123, 134
© LadyofHats, Jecowa, Stündle
Seite: 73
© Horst Grasser
Seite: 80, 70, 71, 124, 126, 127, 129, 135
© Stefan Schwenke
Seite: 81, 139
© Peter Leßmann
Seite: 90
© complize @ photocase.de
Seite: 99
©Serghei Velusceac @ Fotolia.com
Seite: 102, 103
© photocrew @ Fotolia.com
Seite: 107, 108
© Lorenzo Buttitta @ Fotolia.com
Seite: 110, 111
© Sven Bähren @ Fotolia.com
Seite: 112, 113
© flashpics @ Fotolia.com
Seite: 114, 115
© Carsten Bender
Seite: 118, 119
© Coka @ Fotolia.com
Seite: 121
© Dr. Gerrit Borgmann
Seite: 125
© Malteser Hilfsdienst, Münster
Seite: 125
© Arbeiter-Samariter-Bund, Münster
Seite: 125
© firstfotofactory.com
Seite:132, 133
© Weigert
Seite: 134
© Heller
Seite: 135
© magnetcreative @ istockphoto.com
Seite: 146

Empfohlen von

GERMAN ROAD RACES

ZfS

Zentrum für Sportmedizin

www.zfs-muenster.de

»42 Tipps für 42 Kilometer« – Wo Läufermärchen sich in Luft auflösen!

„Dieses Buch vermittelt Ihnen alles was Sie wissen müssen, um erfolgreich in ein Lauftraining zu starten und gesund und sicher Ihren ersten Marathon zu bestehen!“
Michael Brinkmann – Gründer und Race Director des Volksbank-Münster-Marathons, Vorstand German Road Races

„Laufen – ja, aber mit Verstand. Glücklich im Training – gesund im Ziel! Die Tipps des Buches befolgen!“
Horst Milde – Gründer und langjähriger Race Director des Berlin-Marathons, Vorsitzender von German Road Races

„Alle Anleitungen, Empfehlungen und kritische Anmerkungen in diesem Buch stammen nicht nur von einem erfahrenen Marathonarzt, sondern beruhen auf strenger wissenschaftlicher Expertise.“
Prof. Dr. med. Herbert Löllgen – Past-Präsident und Ehrenpräsident der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention

„Ein in der Laufpraxis hoch erfahrener Arzt gibt Tipps zur Leistungssteigerung und Gesundheitsförderung. Damit liegt der Autor genau im Trend der Zeit.“
Prof. mult. Dr. med. Dr. h. c. mult. Wildor Hollmann – Ehrenpräsident des Weltverbandes für Sportmedizin und der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention

„Eigentlich lese ich keine Bücher außer meinen eigenen. Einzige Ausnahme: »42 Tipps für 42 Kilometer«. Ein neues Standardwerk der Laufsportliteratur: Unbedingt kaufen, lesen und glücklicher laufen!“
Achim Achilles – Dr. Hajo Schumacher, Spiegel Online

ISBN 978-3-944646-00-8

Preis: € 14.95 | © ZfS - Verlag, | 4te vollständig überarbeitete Auflage, 2013/2014

Gefördert von:

Techniker Krankenkasse
Gesund in die Zukunft.

BROOKS
brooksrunning.eu

VOLKSBANK MÜNSTER MARATHON