

HUBERT BECK

Das große Buch vom

# MARATHON

Lauftraining für Marathon, Halbmarathon und 10 km

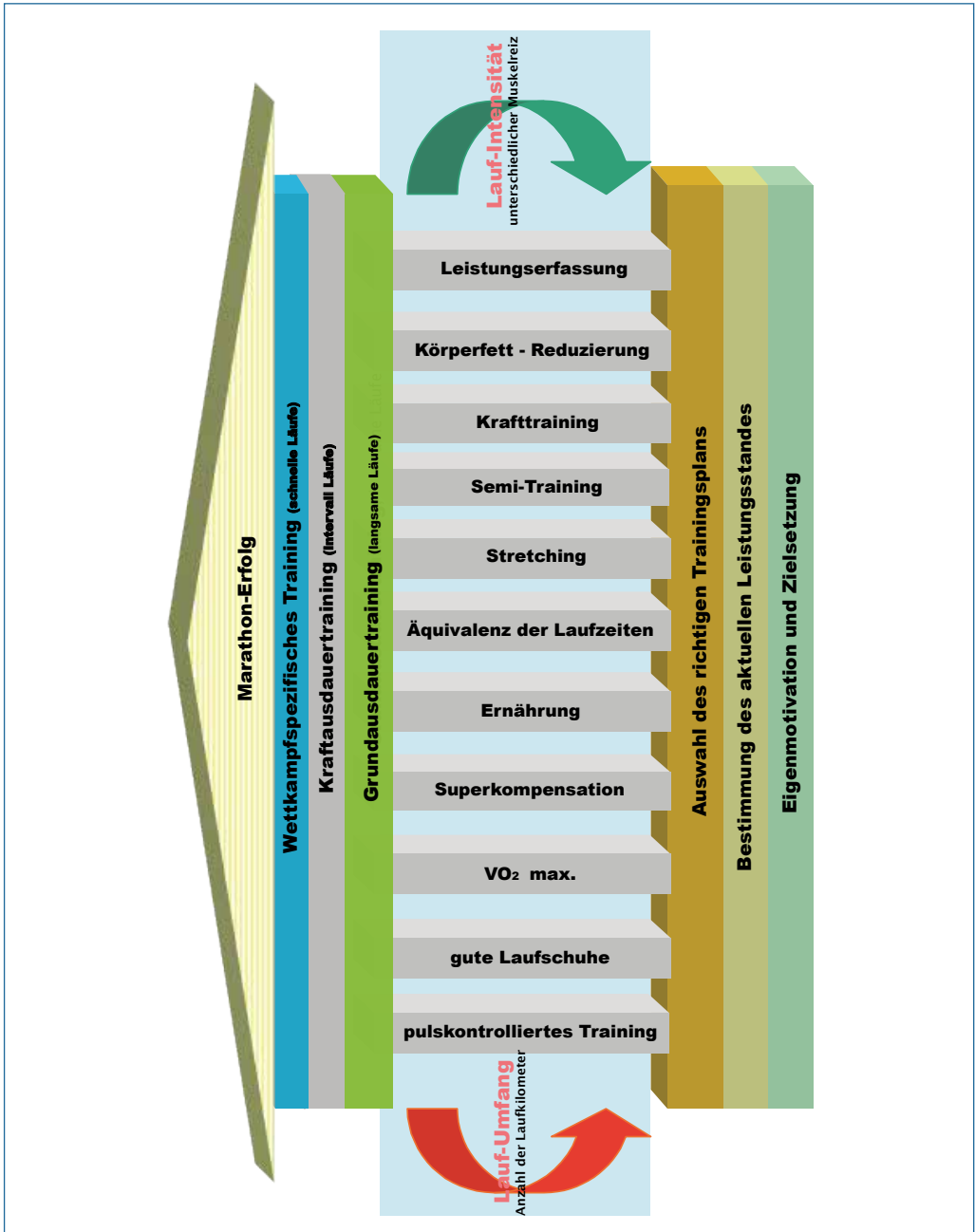
COPRESS

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	6	<b>9. Energie</b> .....	92
<b>1. Grundsätzliches zum Marathontraining</b> .....	8	Energiegewinnung.....	98
<b>2. Das modulare Marathon-Trainingssystem</b> .....	14	<b>10. Training allgemein</b> .....	98
<b>3. Gründe, einen Marathon zu laufen</b> .....	16	Die individuelle sportliche Leistungs- fähigkeit eines Athleten .....	98
<b>4. Marathon gestern und heute</b> .....	20	Die motorischen Grundeigenschaften eines Marathonläufers .....	98
Marathon-Geschichte .....	20	Grundsätzliche Prinzipien eines erfolgreichen Ausdauertrainings .....	98
Marathon als Breitensport .....	22	<b>11. Superkompensation</b> .....	102
Die Entwicklung der Marathon- Weltbestzeit .....	26	Die positive und negative Superkompensation .....	102
Marathon-Star-Läufer .....	28	Trainingsmethoden mit Superkompensationseffekt .....	102
Marathon in Deutschland .....	41	Regeneration .....	102
Marathon-Statistik 2022 .....	43	<b>12. Training mit Pulskontrolle</b> .....	108
<b>5. Motivation und Zielsetzung</b> .....	48	Bestimmung der maximalen Puls-/Herzfrequenz .....	109
<b>6. Ausrüstung</b> .....	52	Gruppierung der Herzfrequenz- Belastungszonen .....	110
Laufschuhe.....	52	Bestimmung der Ruhe-Herz- frequenz .....	110
Laufsocken .....	56	Bestimmung der Erholungs- Herzfrequenz .....	110
Trinkgürtel und Laufrucksack.....	58	<b>13. Ausdauertraining</b> .....	112
Laufbekleidung.....	59	Die sechs elementaren Trainingsmethoden für das Ausdauertraining.....	112
Kompressionskleidung für Läufer.....	62	Belastungsbereiche der aeroben und anaeroben Energiegewinnung .....	112
GPS für Läufer .....	66	Sauerstoffaufnahme-fähigkeit $VO_2max$ ... ..	114
Musikgeräte für Läufer.....	70	Höhentraining (Hypoxie-Training).....	116
Stirnleuchten für Läufer.....	71	Laktat, der Überlastungsschutz.....	123
<b>7. Stretching/Dehnung</b> .....	74	Laktat und Pulswert-Zuordnung.....	127
Stretching, die besten Dehnungsübungen/Gymnastik.....	74	Leistungsdiagnostik.....	127
<b>8. Lauftechnik</b> .....	84		
Die vier Phasen des Laufschriffs .....	84		
Körperhaltung.....	86		
Übungen Lauf-ABC/Laufschule .....	89		

<b>14. Marathontraining</b> .....	134	<b>21. Gewichtsreduzierung und Fettverbrennung</b> .....	290
Der Anfang .....	135	Abnehmen mit System .....	290
Der Trainingsplan .....	136	Die Energiebilanz .....	291
Die Marathon-Trainingsqualität .....	136	Varianten der Gewichtsreduzierung .....	296
Der Trainingsumfang .....	137	Von 160 kg Übergewicht	
Die Gestaltung von Trainingsreizen .....	138	zum 88-kg-Ultraläufer .....	302
Laufzeitabellen .....	146		
Tapering .....	146	<b>22. Ernährung</b> .....	304
Zielzeitbestimmung		Allgemeines .....	304
der Wettkampfzeiten .....	150	Blutgruppenabhängige Ernährung .....	305
Äquivalenz		Das Prinzip der Verdauung .....	305
der Wettkampfzeiten .....	151	Nahrungsergänzung/	
Leistungs-Check .....	153	Nahrungsempfehlung .....	307
Sonstiges		Energiebedarf .....	308
zum Marathontraining .....	155	Die sieben Bausteine der Ernährung .....	308
<b>15. Leistungserfassung und Analyse</b> .....	158	Die Lebensmittelpyramide .....	316
<b>16. Trainingspläne</b> .....	166	Muskelvitalstoffe .....	316
10-km-Trainingspläne		<b>23. Ultramarathon</b> .....	322
von 64:00 min bis 27:50 min .....	162	<b>24. Trail-Running</b> .....	330
Halbmarathon-Trainingspläne		<b>25. Mentaltraining für Läufer</b> .....	340
von 2:23 h bis 1:02 h .....	186	<b>26. Anhang</b> .....	342
Marathon-Trainingspläne		Marathon-Reiseveranstalter .....	342
von 5:00 h bis 2:10 h .....	204	Marathon-Trainingsprotokoll (Muster) ...	344
Jahrestraining mit Marathon-Zielzeiten		Marathon- und Ultralaufveranstaltungen	
von 4:30 h bis 2:10 h .....	222	in Deutschland, Österreich und der	
<b>17. Marathon-Wettkampf</b> .....	240	Schweiz sowie die wichtigsten Läufe	
Vor dem Start .....	240	im übrigen Ausland .....	346
Während des Marathon-Wettkampfs .....	241	Marathon-Bestenlisten weltweit .....	350
Nach dem Marathon .....	259	Marathon-Bestenlisten	
Meine Erfahrungen und Fehler bei		in Deutschland .....	352
Marathon-Wettkämpfen .....	260	Deutsche Marathon-Bestenlisten	
<b>18. Muskulaturaufbau</b> .....	264	nach Altersklassen .....	355
<b>19. Krafttraining</b> .....	270	Bildnachweis .....	368
Die Methoden des Krafttrainings .....	270	Schlagwortverzeichnis .....	370
Fitness- und Ausdauertraining .....	271		
Kräftigungsübungen .....	274		
Ganzkörper-Fitnessübungen .....	276		
Krafttraining für Läufer .....	278		
<b>20. Sportmedizin</b> .....	282		

# 2. Das modulare Marathon-Trainingssystem



Mein modulares Marathon-Trainingssystem gliedert sich in 19 Erfolgskriterien:

1. Eigenmotivation und Zielsetzung für den Marathon
2. Bestimmung des aktuellen Leistungsstands
3. Auswahl des richtigen Trainingsplans
4. Pulskontrolliertes Training
5. Gute Qualität der Laufschuhe
6.  $VO_2\text{max}$ , die maximale Sauerstoffaufnahme-fähigkeit
7. Superkompensationseffekt nutzen
8. Ernährung und Nahrungsergänzung
9. Äquivalenz der Laufzeiten
10. Stretching
11. Krafttraining
12. Körperfett-Reduzierung
13. Leistungserfassung und Analyse
14. Lauf-Quantität
15. Lauf-Qualität durch unterschiedliche Muskelreize
16. Grundausedauertraining durch lange, langsame Läufe
17. Kraftausdauertraining durch Intervallläufe
18. Wettkampfspezifisches Training durch schnelle Läufe
19. Semi-Training wie Schwimmen, Radfahren, Inline-Scating, Aqua-Jogging, Ski-Langlauf

Das modulare Trainingssystem bewirkt eine maximale Trainings-Effizienz. Es beinhaltet für das Lauftraining 19 verschiedene Trainingsfaktoren, welche sich gegenseitig beeinflussen. Die ausgewogene Symmetrie der Trainingsfaktoren zueinander erzeugt einen maximalen Trainingserfolg.

Was im Lauftraining berücksichtigt werden muss, ist mit dem modularen Trainingssystem klar strukturiert. Wie individuell trainiert werden muss, ist der eigentliche Erfolgsfaktor und wesentliche Inhalt dieses Buches.

Mit meinem modularen Trainingssystem ist es möglich, dass ein gesunder Mensch einen Marathon erstmals erfolgreich absolvieren – oder seine aktuelle, persönliche Laufzeit verbessern kann, bis die relative Leistungsgrenze erreicht ist.

Die Trainingspläne aus dem modularen Trainingssystem sind als Empfehlungen zu betrachten und beziehen sich auf eine läuferische Ausgangsleistung, z.B. über eine Unterdistanz, die im Trainingsplan genau definiert ist.

Der Trainingsplan ist so aufgebaut, dass ein Läufer mit dem geeigneten Ausgangsniveau an die Belastung und die Intensität des Trainings behutsam und kontrolliert herangeführt wird, seine Leistungsfähigkeit sich dabei anpasst und sich eine entsprechende Regenerationsfähigkeit entwickelt.

Jeder Mensch ist anders und muss daher individuell schauen, wie er mit einem bestimmten Trainingsplan (Intensität/Umfang) klarkommt. Beim Training bestehen Verletzungsrisiken, weshalb jeder beim Training seine Körpersignale sensibel wahrnehmen und gegebenenfalls die Intensität oder den Umfang des Trainings entsprechend anpassen sollte. Ältere Menschen und Laufanfänger sollten besser kein Intervalltraining absolvieren und stattdessen (weniger harte) Fahrtspiele wählen.

Um einen Marathon »von 0 auf 42« in drei Monaten zu bewältigen, wird vorausgesetzt, dass man zu Beginn des Trainings in der Lage sein muss, eine Stunde am Stück zu joggen, und dabei ca. 10 Kilometer zurücklegen sollte.

# 8. Lauftechnik

Sicher kann jeder Mensch von Natur aus laufen und joggen. Bei der Lauftechnik geht es jedoch um den ökonomischen, effizienten Laufstil mit einem hohen Wirkungsgrad aus Krafteinsatz und Kraftübertragung. Bei einem Laufstilfehler geht ganz einfach Kraft verloren. Der Laufstil ist eine individuelle Angelegenheit, bei der jeder Läufer seinen eigenen Stil finden wird. Es gibt ästhetische und weniger gut anzuschauende Laufstile. Ein Laufstil mit Energievernichtung sollte jedoch korrigiert werden.

Der perfekte Laufstil besteht aus einem leichten, fließenden und eleganten Bewegungsablauf, wie dem einer Gazelle. Der Oberkörper, die Arme, Beine und die Hüfte führen hierbei einen Bewegungsablauf durch, der zueinander harmonisch, synchron und kraftunterstützend zur Laufbewegung wirkt, ohne dabei Energie zu vernichten.

Die Laufgeschwindigkeit resultiert aus Schrittlänge, Schrittfrequenz, Hüftstreckung und Fußabdruckkraft.

Stark gedämpfte Laufschuhe führen besonders Laufanfänger dazu, ihren Laufstil zu verfälschen und mit der Ferse aufzukommen. Am einfachsten kann die ökonomische Abrollbewegung über Barfußlaufen erlernt werden, auf einem geeigneten Untergrund wie Rasen oder Sand. Das Körpergefühl bewirkt die richtige Lauftechnik dann von selbst.

Vorfußlaufen bedeutet, dass die Lande-, Stütz- und Abstoßphase über den Fußballen erfolgen. Dies bietet den geringsten Rei-

bungswiderstand und die höchste Effizienz in der Kraftübertragung. Das Vorfußlaufen ist sehr kraftintensiv und daher nur für sehr schnelle Läufer und im Sprintbereich geeignet.

Im Marathonlauf wird überwiegend über den Mittelfuß abgerollt, mit leichter Tendenz zum Vorfuß. Falsch ist es, auf dem Absatz zu landen und dann erst über die Sohle abzurollen. Hierbei entsteht sowohl ein Bremsmoment als auch eine Stauchung des Knies. Entscheidend ist eine stabile Landung und Führung der Lande- und Abdruckphase mit einer guten biomechanischen Kraftübertragung.

## Die vier Phasen des Laufschriffs

### 1. Die Landephase

Bei der Landephase federt ein Bein das ganze Körpergewicht über das Hüft-, Knie- und Sprunggelenk ab.

### 2. Die Stützphase

Der Fuß stützt und führt den Bewegungsablauf beim Bodenkontakt (30% des Bewegungsablaufs) über den Vor- und/oder Mittelfuß und geht dann in die Abrollphase über.

### 3. Die Abdruckphase

Der Abdruck beginnt, wenn sich der Körperschwerpunkt über dem Aufttrittspunkt des Fußes befindet und der Fuß abrollt. Der Läufer drückt sich über den Mittelfuß und den Fuß-

ballen ab. Er überträgt die Kraft über das Bein und über die Hüfte.

#### 4. Die Schwebephase

Beide Füße sind in der Luft (70% des Bewegungsablaufs). Die Schwebephase beginnt nach dem Abstoß des Fußes vom Boden. Mit dem Abstoß werden die Hüfte und das Bein gestreckt.

Eine entscheidende Bedeutung in der Kraftübertragung bildet der Körperschwerpunkt, der auf Höhe des Fußauftritts liegen soll. Am besten lässt sich die Lauftechnik barfuß auf einer Laufbahn oder im Sand/Strand üben.

#### Armhaltung

Die Arme sollten angewinkelt (kleiner als  $90^\circ$ ) als Schwunghilfe am Körper entlang schwingen und den Laufschrift unterstützen. Die Schulter führt die Arme rhythmisch zur Trittfrequenz. Dabei sollen die Arme nicht schräg in die Körpermitte geführt werden oder nach unten durchhängen. Die Hände sind locker geöffnet, der Daumen liegt am Zeigefinger an. Die Arme folgen den Beinen, nicht umgekehrt. Im Spurt kann mit den Armen die Trittfrequenz vorgegeben werden. Wer mit der Armführung Schwierigkeiten hat, kann mit einem Gewicht in den Händen eine bessere Armführung trainieren.



Stützphase



Abdruckphase



Schwebephase



Landephase

## Schrittfrequenz

Je höher die Schrittfrequenz ist, desto schneller wird der Lauf. Eine hohe Schrittfrequenz zu halten, ist jedoch eine Frage der Kraftreserven und des Schrittlängeneinsatzes. Für lange Läufe eignet sich eine ökonomische, mittlere Schrittfrequenz von ca. 180 Schritten pro Minute, d.h. drei Fußbeinsätze pro Sekunde.

## Schrittlänge

Die richtige Schrittlänge ist von der Laufgeschwindigkeit abhängig. Mit einer mittleren Schrittlänge wird im Langstreckenlauf der beste Wirkungsgrad erreicht. Der Beinabdruck und Kniehub beeinflussen diese, und sie wird über die Hüfte eingeleitet und geführt. Eine gute Übung zur Schrittlängenoptimierung sind Bergläufe und Skippings (Kniehebeläufe) sowie Geländeläufe.

Eine zu große Schrittlänge bremst den Körperschwingung bei der Gewichtsübertragung ab, da über das gestreckte Knie ein Bremsmoment erzeugt wird. Der Fuß wird bei einer zu großen Schrittlänge vor dem Körperschwer-



Ungeübte Lauftechnik

punkt aufgesetzt, der Läufer landet auf dem Fußabsatz. Hierbei verliert der Läufer durch die Brems- und Wartezeit mehrere Zentimeter oder Millisekunden pro Schritt. Eine zu große Schrittlänge belastet zudem die Kniescheibe, die den Aufpralldruck abfedern muss. Zu stark gedämpfte Laufschuhe verleiten zu diesem Laufstilfehler. Eine zu geringe Schrittlänge führt zu einer verkürzten Kraftübertragung und zu einer langsameren Laufgeschwindigkeit.

## Hüftstreckung

Unter Hüftstreckung versteht man das Nachvorne-Klappen des oberen Teils der Hüfte. Eine schlechte Hüftstreckung mit zu langer Schrittlänge ist ein großer Leistungskiller. Dies führt durch Einknicken der Beine zu einer starken, vertikalen Auf- und Abbewegung des Körpers. Dadurch entsteht eine Energieverschwendung, der »hüpfende« Laufstil gleicht dem eines Kängurus.

Der ideale Laufstil hat keine vertikale Bewegung. Mit gestreckter Hüfte werden die Beine mit minimaler Bodenkontaktzeit in die richtige Schrittlänge geführt. Der Läufer »fliegt« über den Boden, beide Beine sind überwiegend gleichzeitig in der Luft. Das Absprungebien ist gestreckt und das Landebien angewinkelt. Dieser Laufstil ähnelt dem einer Gazelle. Dies erfordert jedoch eine gewisse Grundkondition und Übung.

## Körperhaltung

Der Körper soll aufrecht und leicht vorgebeugt sein, so dass der Körperschwerpunkt beim Auftreten auf dem Fußballen liegt. Der Kopf ist geradeaus gerichtet, die Augen schauen ca. 3–4 Meter vor den Boden.

Bei schnellen Läufen empfiehlt es sich, den Oberkörper etwas nach vorne zu strecken, was den Kraftübertragungsablauf verbessert. Das Becken ist leicht nach vorne gekippt.

## Atmung und Laufrhythmus

Die Atmung passt sich dem Schrittrhythmus und der Pulsfrequenz automatisch an. Um maximal einatmen zu können, muss maximal





»Läufer-Dreieck«

# 14. Marathon-Training

Ein Laufanfänger sollte sich vor Trainingsbeginn von einem Arzt untersuchen lassen.

Die Untersuchungskriterien für eine Marathontrainingseignung sind:

- die Wirbelsäule
- die Lunge
- der Herz-Kreislauf
- die Gelenke
- der Blutdruck
- ein Belastungs-EKG

Die Hauptbelastung beim Marathontraining erfolgt auf das Fußgewölbe, die Achillessehne, das Sprunggelenk und die Knie.

Fortgeschrittene Läufer sollten jährlich zu Beginn des Trainings eine Leistungsdiagnose durchführen. So kann die persönliche Leistungsentwicklung erkannt und die aktuellen Belastungsschwellenwerte können neu definiert werden. So erfolgt eine optimale Trainingsintensität, in Abstimmung mit dem aktuellen, persönlichen Leistungsstand.

Das Marathontraining gliedert sich im Trainingsumfang und der Laufintensität in folgenden Schwerpunkte (siehe Kasten unten):

**10–15% des Trainingsumfangs**  
erfolgt bei 90% der max. Herzfrequenz.  
Wettkampfspezifisches, sehr schnelles Lauftraining

**10–30% des Trainingsumfangs**  
erfolgt bei 85–89% der max. Herzfrequenz.  
Mittlere Laufintensität zum Ausbau der Grundschnelligkeit und anaeroben Lauffähigkeit, Schwellentraining

**55–80% des Trainingsumfangs**  
erfolgt bei 60–80% der max. Herzfrequenz.  
Langsame, lange Läufe für das Stoffwechseltraining und Grund-Ausdauertraining im RECOM-, GA1-, und GA2-Bereich

Je fortgeschrittener der Marathonläufer, desto mehr erhöht sich der Trainingsumfang in der mittleren Laufintensität. Bis zu 70% des Gesamtumfangs trainieren 3:00-h-Läufer im GA2- und Schwellenbereich.

**Der Anteil der Trainingseinheiten in % zum Gesamt-Marathontraining**

Training	Laufanfänger	Fortgeschrittene	Leistungssportler
WSA	10%	13%	15%
Schwellentraining	10%	20%	30%
GA 2	20%	30%	40%
GA 1/RECOM	60%	37%	15%

## Der Anfang

Es sollten von Anfang an sehr gute, gedämpfte Laufschuhe und spezielle Läufersocken verwendet werden. Laufanfänger sollten am Anfang eines Lauftrainings noch nicht auf geteerten Straßen laufen, um eine Knochenhautentzündung zu vermeiden. Besonders geeignet sind Waldböden oder ungeteerte, nicht abschüssige Straßen. Die Trainingskilometer sollten dann ab der zweiten Hälfte der Trainingsvorbereitung zu 30% auf Straßen erfolgen, um sich an die Bedingungen des Marathon-Wettkampfes zu gewöhnen, der ja auf geteerten Straßen stattfindet.

### **Laufanfänger, die nicht ununterbrochen 1 Stunde joggen können**

Der Körper muss sich zunächst etappenweise an lange Läufe gewöhnen. Zu Beginn des Gewöhnungsprogramms erfolgen deshalb sehr kurze Laufzeiten, z.B. über 20 Minuten Dauerlauf, die sicher absolviert werden können. Danach wird die Distanz täglich um fünf Minuten verlängert. Es sollten dabei zwei bis drei Ruhetage pro Woche eingehalten werden. Am Anfang ist es sehr wichtig, langsam zu laufen, so dass man sich noch dabei unterhalten kann, d.h. max. 70% der max. Pulsfrequenz-Belastung. Die Sehnen, Bänder und die Muskulatur dürfen nicht überlastet werden und benötigen Zeit, um sich der Belastung anzupassen. So kann das Niveau für einen 60-Minuten-Dauerlauf in wenigen Tagen/Wochen erreicht werden.

### **Dauerlauf-Heranzuführung für Laufanfänger**

Je nach Ausdauerfähigkeit wird zunächst zwischen sehr langsamem Joggen (max. 70% HFmax) und zwei Minuten Gehen abgewechselt. So entsteht eine kurzzeitige Belastung mit Erholung. Danach wird das kontinuierliche Joggen in Intervalldauer mit dazwischen liegender Gehpause so ausgedehnt, bis 12 km am Stück gelaufen werden können.

**Phase 1:** über 60 Minuten je 1 Minute joggen und 2 Minuten gehen

**Phase 2:** über 4 km je 6 x 800 m joggen, dazwischen 2 Minuten gehen

**Phase 3:** über 5 km je 3 x 1,5 km joggen, dazwischen 2 Minuten gehen

**Phase 4:** über 7 km je 4 x 1,5 km joggen, dazwischen 2 Minuten gehen

**Phase 5:** über 12 km langsamer Dauerlauf

Die Belastungsgrenze sollte höchstens bei 80% des maximalen Pulses (HFmax) liegen. Diese Übung sollte drei bis vier mal pro Woche wiederholt werden, so lange, bis 12 km ohne Unterbrechung gelaufen werden können. Danach wird die Laufgeschwindigkeit erhöht und die Entfernung auf 7 km reduziert. Anschließend wird die Entfernung um je einen km erhöht, so lange, bis 12 km erreicht werden. Nun sollte der Cooper-Test mit »befriedigend« bestanden werden. Für die Marathon-Zielzeit 4:00 h ist es in diesem Stadium Voraussetzung, dass 10 km in 60 Minuten Dauerlauf bewältigt werden können.

Laufanfängern, die schon 10–15 Minuten ohne Unterbrechung joggen können, empfehle ich folgende Vorgehensweise: vom Startpunkt aus 10 Minuten im langsamen Dauerlauf joggen. Den Umkehrpunkt merken oder markieren und zum Startpunkt zurückjoggen. Während des Joggens darf keine Atemnot entstehen, eine Unterhaltung muss dabei mühelos möglich sein. Der nächste Tag ist ein Ruhetag. Am dritten Tag erfolgt wieder ein langsamer Dauerlauf, jedoch 500 Meter weiter, als der letzte Umkehrpunkt war. Der Folgetag ist erneut ein Ruhetag. So wird an jedem zweiten Tag gelaufen, der Umkehrpunkt immer um 500 Meter verlängert. So kann nach ca. 2 Wochen die Distanz von 12 Kilometer Dauerlauf erreicht werden. In der dritten Woche kann die Geschwindigkeit dann bei jeder zweiten Laufeinheit mit lockerem Dauerlauf erhöht werden. Beim langsamen Dauerlauf rollt das Fußgewölbe einfach ab, ohne abzudrücken. Beim lockeren Dauerlauf drückt sich der Läufer über den Fußballen leicht ab und bewirkt damit eine höhere, aber definierte Laufgeschwindigkeit.

Idealerweise erfolgt das Lauftraining vom Nichtläufer zum »Stundenläufer« während eines Urlaubs. Dort findet sich immer Zeit für das Laufen und für eine optimale Regeneration. Ideal ist es, wenn die Laufeinheit barfuß erfolgt, auf einem Rasen oder am Strand. Dies

### Tempo-Tabelle für den Marathon

1 km	5 km	10 km	15 km	20 km	HM	25 km	30 km	35 km	40 km	Marathon km/h	
3:00	15:00	30:00	45:00	1:00:00	1:03:18	1:15:00	1:30:00	1:45:00	2:00:00	2:06:35	20,00
3:05	15:25	30:50	46:15	1:01:40	1:05:03	1:17:05	1:32:30	1:47:55	2:03:20	2:10:06	19,46
3:10	15:50	31:40	47:30	1:03:20	1:06:49	1:19:10	1:35:00	1:50:50	2:06:40	2:13:37	18,95
3:15	16:15	32:30	48:45	1:05:00	1:08:34	1:21:15	1:37:30	1:53:45	2:10:00	2:17:08	18,46
3:20	16:40	33:20	50:00	1:06:40	1:10:20	1:23:20	1:40:00	1:56:40	2:13:20	2:20:39	18,00
3:25	17:05	34:10	51:15	1:08:20	1:12:05	1:25:25	1:42:30	1:59:35	2:16:40	2:24:10	17,56
3:30	17:30	35:00	52:30	1:10:00	1:13:50	1:27:30	1:45:00	2:02:30	2:20:00	2:27:41	17,14
3:35	17:55	35:50	53:45	1:11:40	1:15:36	1:29:35	1:47:30	2:05:25	2:23:20	2:31:12	16,74
3:40	18:20	36:40	55:00	1:13:20	1:17:21	1:31:40	1:50:00	2:08:20	2:26:40	2:34:43	16,36
3:45	18:45	37:30	56:15	1:15:00	1:19:07	1:33:45	1:52:30	2:11:15	2:30:00	2:38:14	16,00
3:50	19:10	38:20	57:30	1:16:40	1:20:52	1:35:50	1:55:00	2:14:10	2:33:20	2:41:45	15,65
3:55	19:35	39:10	58:45	1:18:20	1:22:38	1:37:55	1:57:30	2:17:05	2:36:40	2:45:16	15,32
4:00	20:00	40:00	1:00:00	1:20:00	1:24:23	1:40:00	2:00:00	2:20:00	2:40:00	2:48:47	15,00
4:05	20:25	40:50	1:01:15	1:21:40	1:26:09	1:42:05	2:02:30	2:22:55	2:43:20	2:52:18	14,69
4:10	20:50	41:40	1:02:30	1:23:20	1:27:54	1:44:10	2:05:00	2:25:50	2:46:40	2:55:49	14,40
4:15	21:15	42:30	1:03:45	1:25:00	1:29:40	1:46:15	2:07:30	2:28:45	2:50:00	2:59:20	14,12
4:20	21:40	43:20	1:05:00	1:26:40	1:31:25	1:48:20	2:10:00	2:31:40	2:53:20	3:02:51	13,85
4:25	22:05	44:10	1:06:15	1:28:20	1:33:11	1:50:25	2:12:30	2:34:35	2:56:40	3:06:22	13,58
4:30	22:30	45:00	1:07:30	1:30:00	1:34:56	1:52:30	2:15:00	2:37:30	3:00:00	3:09:53	13,32
4:35	22:55	45:50	1:08:45	1:31:40	1:36:42	1:54:35	2:17:30	2:40:25	3:03:20	3:13:24	13,00
4:40	23:20	46:40	1:10:00	1:33:20	1:38:27	1:56:40	2:20:00	2:43:20	3:06:40	3:16:55	12,85
4:45	23:45	47:30	1:11:15	1:35:00	1:40:13	1:58:45	2:22:30	2:46:15	3:10:00	3:20:26	12,63
4:50	24:10	48:20	1:12:30	1:36:40	1:41:58	2:00:50	2:25:00	2:49:10	3:13:20	3:23:57	12,41
4:55	24:35	49:10	1:13:45	1:38:20	1:43:44	2:02:55	2:27:30	2:52:05	3:16:40	3:27:28	12,20
5:00	25:00	50:00	1:15:00	1:40:00	1:45:29	2:05:00	2:30:00	2:55:00	3:20:00	3:30:58	12,00
5:05	25:25	50:50	1:16:15	1:41:40	1:47:15	2:07:05	2:32:30	2:57:55	3:23:20	3:34:29	11,80
5:10	25:50	51:40	1:17:30	1:43:20	1:49:00	2:09:10	2:35:00	3:00:50	3:26:40	3:38:00	11,61
5:15	26:15	52:30	1:18:45	1:45:00	1:50:46	2:11:15	2:37:30	3:03:45	3:30:00	3:41:31	11,43
5:20	26:40	53:20	1:20:00	1:46:40	1:52:31	2:13:20	2:40:00	3:06:40	3:33:20	3:45:02	11,25
5:25	27:05	54:10	1:21:15	1:48:20	1:54:17	2:15:25	2:42:30	3:09:35	3:36:40	3:48:33	11,08
5:30	27:30	55:00	1:22:30	1:50:00	1:56:02	2:17:30	2:45:00	3:12:30	3:40:00	3:52:04	10,91
5:35	27:55	55:50	1:23:45	1:51:40	1:57:48	2:19:35	2:47:30	3:15:25	3:43:20	3:55:35	10,75
5:40	28:20	56:40	1:25:00	1:53:20	1:59:33	2:21:40	2:50:00	3:18:20	3:46:40	3:59:06	10,59
5:45	28:45	57:30	1:26:15	1:55:00	2:01:19	2:23:45	2:52:30	3:21:15	3:50:00	4:02:37	10,44
5:50	29:10	58:20	1:27:30	1:56:40	2:03:04	2:25:50	2:55:00	3:24:10	3:53:20	4:06:08	10,29
5:55	29:35	59:10	1:28:45	1:58:20	2:04:50	2:27:55	2:57:30	3:27:05	3:56:40	4:09:39	10,14
6:00	30:00	1:00:00	1:30:00	2:00:00	2:06:35	2:30:00	3:00:00	3:30:00	4:00:00	4:13:10	10,00
6:05	30:25	1:00:50	1:31:15	2:01:40	2:08:21	2:32:05	3:02:30	3:32:55	4:03:20	4:16:41	9,86
6:10	30:50	1:01:40	1:32:30	2:03:20	2:10:06	2:34:10	3:05:00	3:35:50	4:06:40	4:20:12	9,73
6:15	31:15	1:02:30	1:33:45	2:05:00	2:11:52	2:36:15	3:07:30	3:38:45	4:10:00	4:23:43	9,60
6:20	31:40	1:03:20	1:35:00	2:06:40	2:13:37	2:38:20	3:10:00	3:41:40	4:13:20	4:27:14	9,47
6:25	32:05	1:04:10	1:36:15	2:08:20	2:15:23	2:40:25	3:12:30	3:44:35	4:16:40	4:30:45	9,35
6:30	32:30	1:05:00	1:37:30	2:10:00	2:17:08	2:42:30	3:15:00	3:47:30	4:20:00	4:34:16	9,23
6:35	32:55	1:05:50	1:38:45	2:11:40	2:18:54	2:44:35	3:17:30	3:50:25	4:23:20	4:37:47	9,11
6:40	33:20	1:06:40	1:40:00	2:13:20	2:20:39	2:46:40	3:20:00	3:53:20	4:26:40	4:41:18	9,00
6:45	33:45	1:07:30	1:41:15	2:15:00	2:22:24	2:48:45	3:22:30	3:56:15	4:30:00	4:44:49	8,89
6:50	34:10	1:08:20	1:42:30	2:16:40	2:24:10	2:50:50	3:25:00	3:59:10	4:33:20	4:48:20	8,78
7:05	35:25	1:10:50	1:46:15	2:21:40	2:29:26	2:57:05	3:32:30	4:07:55	4:43:20	4:58:53	8,47

- **3 Tage vor Tag X**  
eine kurze Einheit im Wettkampftempo.
- **2 Tage vor Tag X**  
Ruhetag
- **1 Tag vor X**  
Ruhetag, am Abend vor dem Tag X ein drei bis fünf Kilometer langsamer Dauerlauf mit 5 Steigerungsläufen.

### Vor dem Marathon-Wettkampf

In den letzten zwei Wochen vor dem Wettkampf werden die Trainingskilometer halbiert. Die Schnelligkeitsläufe werden beibehalten und deren Intensität ist leicht erhöht. Das sorgt für eine gute Regeneration und eine weitere Superkompensation für die Grundschnelligkeit.

### Carbo-Loading

Eine Woche vor dem Wettkampf sollten die Kohlenhydratreserven im Körper vollständig abgebaut werden und die Ernährung ausschließlich auf Eiweiß und drei Tage vor dem Wettkampf ausschließlich auf Kohlenhydrate umgestellt werden. Dies ermöglicht eine maximale Füllung der Glykogenspeicher mit einem Superkompensationseffekt und damit einer höheren Energiereserve. Diese Maßnahme wird auch Carbo-Loading genannt.

*Beispiel:* x = Wettkampftag  
x minus 6/5/4 = Eiweiß-Tage  
x minus 3/2/1 = Kohlenhydrat-Tage

### Besonderheit Hitzetraining

Die Außentemperatur beeinträchtigt die Ausdauerleistung und das Herz-Kreislauf-System erheblich. Die maximale Sauerstoffaufnahme wird durch Hitze erheblich reduziert. Um die Gefahr hoher Temperaturen zu vermeiden, finden die meisten Marathons im Frühjahr und im Herbst statt. Ein Ironman-Triathlet hat z.B. oft bei 30 °C den Marathon zu laufen, auf Hawaii sogar bei 40 °C.

Wer das Laufen bei Hitze nicht trainiert hat, wird von der Hitze in einem Wettkampf erschlagen. Die Pulsfrequenz steigt oberhalb 18 °C exponentiell mit der Temperatur an. Dadurch wird bei konstantem Renntempo der anaerobe Verbrennungsprozess früher ausgelöst. Der Puls darf bei einem Hitzelauf die Intensität von 70% der HFmax nicht überschreiten. Bei Hitzeläufen liegt der Puls bis zu 15 Schläge über dem Normalniveau. Hitzeläufe müssen bei Bedarf behutsam trainiert werden mit langen Läufen bei mindestens 30 °C, über mindestens eine Woche Trainingszeit.

Anaerobes Training über 18 °C bewirkt eine deutliche Leistungsverringerung. Im Sommer sollten Intervallläufe deshalb vor 9 Uhr morgens trainiert werden.

Bei einer Temperatur über 18 °C verlangsamt sich die Marathonzeit um ca. zwei Minuten pro Grad.

Bei 28 °C wird das Ziel um ca. 20 Minuten langsamer erreicht werden als bei 18 °C, wenn zuvor kein spezielles Hitzetraining absolviert worden ist. Hitzeschutz bieten eine weiße Funktionsbekleidung, eine weiße Kopfbedeckung, Kühlung des Kopfs mit Wasser und viel Trinken. Bei Wettkämpfen werden mindestens alle 5 km Wasserstände aufgebaut, um sich ausreichend mit Flüssigkeit versorgen zu können. Für den langen Hitzelauf im Training eignen sich Hüftgürtel mit mindestens sechs Wasserfläschchen, ein Trinkrucksack oder ein Rundkurs, der mit einer Getränkestation vorbereitet wird.

