

Die optimale Trainingsvorbereitung des Marathoneinsteigers aus sportwissenschaftlicher Sicht

Einleitung

Die Herausforderung des Marathonlaufes erfreut sich immer größerer Beliebtheit. Im Jahr 1979 widmeten sich in Deutschland ca. 10.000 Sportler dem Marathonsport. Diese Teilnehmerzahl stieg im Laufe der Jahre kontinuierlich an und stabilisierte sich in der letzten Dekade auf einem Niveau jenseits von 100.000 Athleten.

Oft absolvieren Marathoneinsteiger nur eine kurze Vorbereitungszeit von wenigen Monaten vor dem ersten Marathon. Allerdings stellt diese kurze Vorbereitungsperiode eine Erhöhung des Gesundheitsrisikos durch die Extrembelastung Marathon dar. Somit sollte im Allgemeinen aber insbesondere ab dem 40. Lebensjahr vor einem geplanten Marathonlauf eine sportmedizinische Untersuchung zur Minimierung gesundheitlicher Risiken erfolgen.

Trainingssteuerung

Für den Marathoneinsteiger existieren vier Möglichkeiten der Trainingssteuerung:

- Subjektives Empfinden
(RPE = Rate of Perceived Exertion = Rate der empfunden Anstrengung →z. Bsp. Borg Skala)
- Atemfrequenz
- Herzfrequenz
- Geschwindigkeit

Hierbei bildet das **subjektive Empfinden** die einfachste Möglichkeit der Trainingssteuerung. Für die Zielgruppe des Marathoneinsteigers würde sich eine Trainingsintensität der Intensität 13 – 14 („Etwas anstrengender“) empfehlen (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: RPE Skala (nach Borg, 1973)

RPE-Skala nach Borg	
6	
7	Sehr, sehr leicht
8	
9	Sehr leicht
10	
11	Recht leicht
12	
13	Etwas anstrengender
14	
15	Anstrengend
16	
17	Sehr anstrengend
18	
19	Sehr, sehr anstrengend
20	

Die **Atemfrequenz** stellt ebenfalls eine einfache Möglichkeit der Trainingssteuerung dar. Eine Belastung bei der eine problemlose Unterhaltung möglich ist deutet auf eine niedrige Atemfrequenz und somit auf eine weitgehend aerobe Energiebereitstellung („Laufen ohne zu schnaufen“). Allerdings sollte eine starre Kopplung von Atemfrequenz und Schrittzahl verzichtet werden, da diese eine optimale Anpassung des Stoffwechsels an die jeweilige Belastungssituation verhindert.

Die **Herzfrequenz (HF)** ist eine weitere Steuerungsoption, welche vielfach von Marathoneinsteigern genutzt wird. „Pulsuhren“ werden von verschiedenen Herstellern angeboten und ermöglichen die problemlose Erfassung der Herzfrequenz. Anhand von Formeln:

$220 - \text{Lebensalter}$

oder besser nach neueren Forschungsergebnissen

$208 - 0,7 * \text{Lebensalter}$ (Tanaka et al. 2001; Gellish et al., 2007)

ist eine Schätzung der maximalen HF möglich. Allerdings ist eine Messung der maximalen Herzfrequenz bei einem Ausbelastungstest die optimale Methode zur

Bestimmung der maximalen HF, da nur hier die individuellen Unterschiede der Sportler erfasst werden können.

Basierend auf der maximalen HF erfolgt dann die Bestimmung der Trainingsbereiche. Besonders für Laufanfänger hat sich die Karvonen-Formel zur Bestimmung der Trainingsherzfrequenz bewährt:

Trainingsherzfrequenz:

$$\text{Ruheherzfrequenz} + (\text{HFmax} - \text{Ruheherzfrequenz}) * \text{Trainingsintensität}$$

Die Ruheherzfrequenz ist hierbei die Herzfrequenz am morgen unmittelbar nach dem Erwachen. Die Trainingsintensität lässt sich in verschiedene Bereiche unterteilen:

- *Erholungstraining (REKOM)*
im Bereich von 50-60% der maximalen Herzfrequenz.
- *Grundlagenausdauertraining 1*
(GA 1) im Bereich von 60-70% der maximalen Herzfrequenz.
- *Grundlagenausdauertraining 1-2*
(GA 1-2) im Bereich von 70-80% der maximalen Herzfrequenz
- *Grundlagenausdauertraining 2*
(GA 2) im Bereich von 80-90% der maximalen Herzfrequenz
- *Wettkampfspezifische Ausdauer*
(WSA) im Bereich von 90-100% der maximalen Herzfrequenz

Für einen Sportler mit einer Ruheherzfrequenz von 60 und einer maximalen Herzfrequenz von 180 würde sich für den Trainingsbereich GA 1 folgende Herzfrequenzgrenzen ergeben:

Untere Grenze: $60 + (180 - 60) * 60\% = 132$

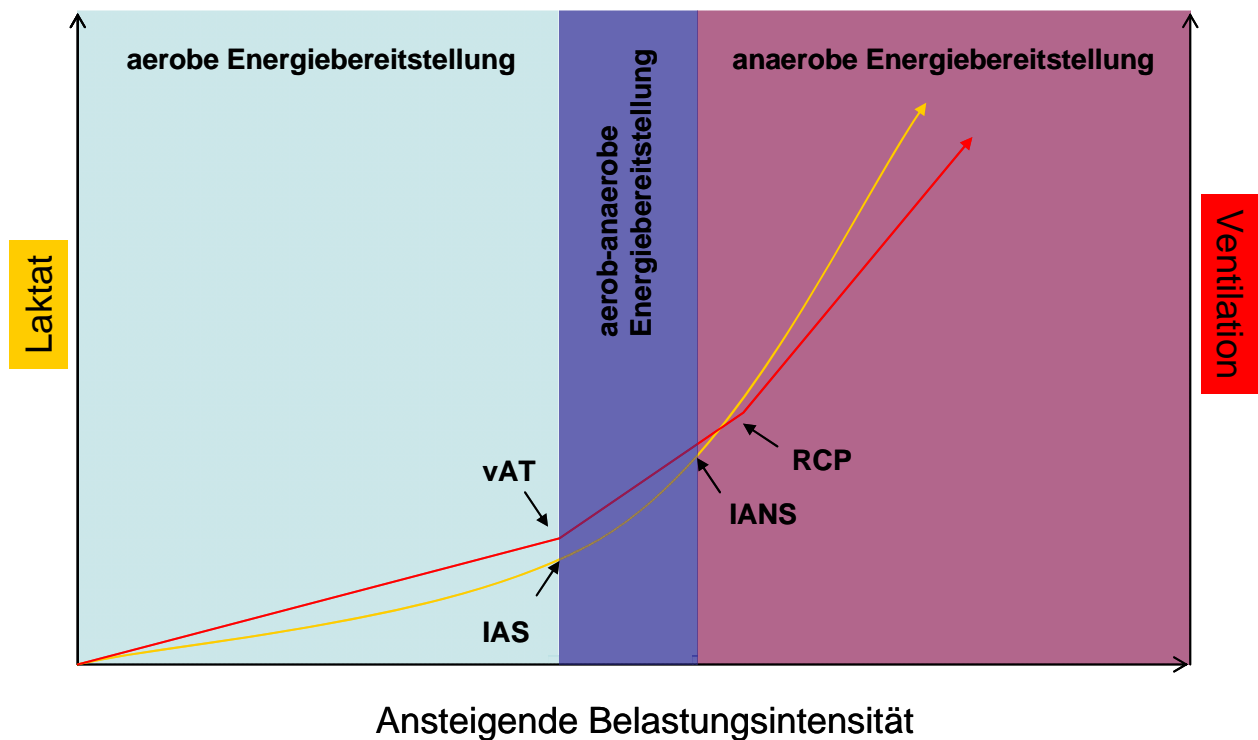
Obere Grenze: $60 + (180 - 60) * 70\% = 144$

Leistungsdiagnostik

Leistungsdiagnostische Verfahren gestatten eine optimierte Steuerung des Trainings. Eine stufenförmige Belastungssteigerung auf dem Laufband oder dem Fahrradergometer mit synchroner Aufzeichnung von Herzfrequenz, Atemgasparametern sowie Blutlaktatwerten bildet den „Goldstandard“ der sportmedizinischen Leistungsdiagnostik.

Die **Spiroergometrie**, also die Analyse der Atemgase unter Belastung, erlaubt unter anderem die Bestimmung der ventilatorischen anaeroben Schwelle (vAT), die den Übergang von einer überwiegend aeroben Energiebereitstellung zu einer aerob-anaeroben Energiebereitstellung beschreibt.

Die **Laktatdiagnostik** ermöglicht eine Trainingssteuerung über die Bestimmung der individuellen anaeroben Schwelle (IANS), also den Übergang von einer aerob-anaeroben Energiebereitstellung zu einer vorwiegend anaeroben Energiebereitstellung. Es handelt sich um den Bereich in dem sich Laktataufbau und Laktatelimination die Waage halten (Maximal Lactate Steady State - MAXLASS).



vAT:	ventilatorischer Anaerober Übergang (spirometrisch)	RCP:	Respiratorischer Kompensationspunkt (spirometrisch)
IAS:	Individuelle Aerobe Schwelle (laktatbasiert)	IANS:	Individuelle Anaerobe Schwelle (laktatbasiert)

Abbildung 1: Schematische Darstellung der verschiedenen physiologischen Bereiche bei ansteigender Belastung

Neben den im Text bereits genannten Schwellen der vAT und der IANS werden in der Abbildung zwei weitere Schwellen aufgeführt: Die individuelle aerobe Schwelle (IAS) beschreibt den Punkt des ersten Laktatanstiegs. Er entspricht der spirometrisch bestimmten vAT. Der respiratorische Kompensationspunkt (RCP) beschreibt einen disproportionalen Anstieg der Ventilation welcher bei fortschreitender Belastungssteigerung in der spirometrischen Untersuchung zu beobachten ist. Allerdings liegt dieser Punkt „über“ der laktatbestimmten IANS und somit in einem Bereich in der die Energiebereitstellung vorwiegend anaerob erfolgt.

Trainingsplanung

Grundsätzlich sollten vor einem Marathonlauf folgende minimalen Trainingsumfänge und Trainingsfrequenzen erreicht worden sein:

- Lauf-Kilometer pro Woche (minimal 30 km/Woche)
- Summe der Laufkilometer im Trainingsjahr (Gesamtbelastung: minimal 800 KM)
- Trainingshäufigkeit pro Woche (mindestens 3 x Training pro Woche)

(nach Neumann & Hottenrott, 2005, S. 519)

Hierbei ist zu bedenken, dass es sich um absolute Minimalanforderungen handelt, die für eine Marathonzielzeit von mehr als 4 Stunden konzipiert sind. Insbesondere der wöchentliche Kilometerumfang scheint eng mit dem Marathonerfolg und auch der Marathonendzeit zu sein (vgl. Kempfer, 2003; Neumann & Hottenrott, 2005).

Trainingsintensität

Die aerobe Energiebereitstellung bei vorwiegender Nutzung des Fettstoffwechsels ist für den Breitensportler die entscheidende Größe für eine erfolgreiche Marathonteilnahme. Der enge Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeit an der vAT bzw. der IAS und der Marathongeschwindigkeit unterstreichen diese Tatsache (Peronnet, Thibault, Rhodes, & McKenzie, 1987; Loftin et al., 2007).

Das Training im Bereich der vAT bzw. IAS (Grundlagenausdauer 1) sollte einen Großteil des gesamten Marathontrainings umfassen (mindestens 80%)

Aktuelle Untersuchungen stützen die Bedeutung des Trainings in diesem Bereich nicht nur für Breitensportler sondern auch für Leistungssportler (vgl. Esteve-Lanao, Foster, Seiler, & Lucia, 2007; Seiler & Kjerland, 2006).

Praktische Empfehlungen zur Vorbereitung auf einen Marathon

- Schritt 1: Sportmedizinische Untersuchung
- Schritt 2: Testlauf über 10 KM → Beträgt die benötigte Zeit über 1:05 sollte eine Vorbereitungszeit von mindestens 12 Monaten eingeplant werden. Ist ein 10 KM Lauf nicht möglich sollten minimal 24 Monate eingeplant werden.

Literatur

- Kempton, G. M. (2003). *Die Analyse der Laufleistung als Beispiel für multifaktorielle Vorhersageberechnungen mit biometrischen Daten*. Unveröffentlichte Dissertation. Eberhard-Karls-Universität Tübingen.
- Neumann, G., & Hottenrott, K. (2005). *Das große Buch vom Laufen* (2. überarb. Auflage). Aachen: Meyer&Meyer.