

Bezeichnung	Methode	HF [%HF <sub>max</sub> ]	Laktat [mmol/l]	VO <sub>2</sub> [%VO <sub>2max</sub> ] <sup>[1]</sup>	Ziel
I1	Ext. DM	60–72	< 1,5	50-65	Entwicklung und Stabilisierung der Grundlagenausdauerfähigkeit durch sehr lange Läufe bei niedriger Intensität (2-3Std.) (Vergrößerung des Herzvolumens und der Kapilarisierung der Arbeitsmuskulatur, Ökonomisierung des Fettstoffwechsels). Bei kürzerer Belastungsdauer (bspw. 30-45 min) dient das Training im I1 der Unterstützung der Regenerationsprozesse, Kompensation hoher Belastungen, Ein- und Auslaufarbeit für int. Trainingseinheiten und Wettkämpfe.
I2 / (K)	Ext. DM	73–82	1.5 – 2.5	66-80	Zielstellung wie bei I1 nur mit höherer Intensität und folglich größerer Einbindung des Kohlenhydratstoffwechsels. Entsprechend zielt dieser Intensitätsbereich eher auf die Ökonomisierung des Mischstoffwechsels und einer guten Bewegungsqualität(!) ab; Belastungszeiten bis 1-2 Std.
I3/I4 / (K) <sup>[2]</sup>	Int. DM I3	83–87	2.5 – 4.0	81-87	Entwicklung der Grundlagenausdauerfähigkeit und Kraftausdauerfähigkeit (I3/K), Verbesserung der: aeroben/anaeroben Schwellengeschwindigkeit, Mitochondrienaktivität, -größe und -dichte, Ökonomisierung des Mischstoffwechsels (Verbesserung der Laktatpuffersysteme), Entwicklung VO <sub>2max</sub> .
	Ext. IM I4	88–92	3.0 – 5.0	88-93	
I5 / (K)	Int. IM/Wdh.-M	93–97	5.0 – 10.0	94-98	Verbesserung Toleranzfähigkeit gegenüber sauren Stoffwechselprodukten, Rekrutierung der schnellen Muskelfasern, motorische Komponente ist hier sehr hoch, Nutzung der optimalen Technik bei sehr hoher Geschwindigkeiten; Ausbildung der Motorik im Rahmen der Wdh.-M., Ansprechen der schnell kontrahierenden Muskelfasern.
WK	Wettkämpfe				Wettkämpfe, Trainingswettkämpfe
Motorik	Wdh.-M.	alaktazid			Schulung der Erregbarkeit des neuromuskulären Systems (Prieske et al.,2017), ohne(!) metabolische Situationen eines Intervalltrainings o.ä. hervorzurufen. Der Fokus sollte stets auf die Bewegungsqualität gerichtet sein.

[1] Entnommen aus Seiler, 2010

[2] Zur Steuerung der Trainingsintensität sind die der gewählten Methode zugehörigen Steuerparameter zu fokussieren. Für die Trainingsdatendokumentation im Programm TDSki wird zunächst nicht zwischen beiden Methoden unterschieden und es wird unter dem Reiter „I3/I4“ protokolliert (siehe Richtlinien für die Protokollation im TDSki weiter unten).

**I1:** Der Intensitätsbereich I1 ist der aus trainingsmethodischer Sicht wohl am vielseitigsten einsetzbare Intensitätsbereich. Neben dem Regenerations- bzw. Kompensationstraining nach hohen Belastungen, kann weiterhin das Auslaufen sowie die Pausengestaltung im Intervalltraining unter I1 protokolliert. Gleichmaßen dient dieser Intensitätsbereich der Durchführung sehr langdauernder, extensiver Trainingseinheiten. Zusammenfassend bedeutet dies, dass sowohl Trainingsbelastungen, die vordergründig keinen „entwickelnden“ Charakter haben und jene, die die Ausdauerleistungsfähigkeit maßgeblich entwickeln können als I1-Training protokolliert werden. Für den ersteren Fall sind folgend zwei Beispiele aufgeführt:

- 20-30 min Einlaufen (I1) → 4 x 10 min I3 (Pause: 3 min I1) → 30 min Auslaufen (I1)
- Einheiten zur aktiven Erholung (z. B. an Ruhetagen, nach Wettkämpfen oder intensiven Intervallbelastungen (5-8km Cross I1))

Die zweite Funktion des I1 zielt auf die Entwicklung der Grundlagenausdauerfähigkeit ab. Vordergründiges Ziel ist neben der Vergrößerung des Herzvolumens, der Ökonomisierung der kardiologischen und ventilatorischen Systeme und der Kapillarisation der Arbeitsmuskulatur insbesondere die Ökonomisierung des Fettstoffwechsels durch lange Trainingseinheiten in niedriger Intensität ( $Laktat < 1,5 \text{ mmol/l}$ ,  $\%HF_{max} 60-72$ ).

Wie bereits angedeutet stellt sich der gewünschte Trainingseffekt besonders bei ausreichender Belastungsdauer ein. Entsprechend können in Abhängigkeit vom Trainingsalter in allen Haupttrainingsmitteln Belastungszeiten bis zu 3:00 Std. angestrebt werden. Weitere allgemeine Trainingsmittel (z.B. Rad) können insbesondere in der ersten Phase des Trainingsjahres (Frühling/Sommer) genutzt werden. Hier dürfen durchaus Belastungen deutlich über 3 Std. realisiert werden. Für die Trainingsprotokollierung bedeutet dies, dass alle ruhigen Einheiten, die diesen entwickelnden Charakter besitzen, unter I1 protokolliert werden.

**Achtung!** *Das ausdrückliche Ziel dieses Trainingsbereichs ist es, sich in einem Stoffwechselbereich zu bewegen, der ganz klar auf eine aerobe Verstoffwechslung von Fetten ausgerichtet ist. Um dies zu erreichen und zu gewährleisten – und das gilt für jedes Trainingsmittel – ist in erster Linie das Aufhalten innerhalb der leistungsphysiologisch vorgegebenen Belastungsgrenzen (Herzfrequenz –und Laktatgrenzen) erforderlich. Lauftechnische oder geschwindigkeitsorientierte Aspekte sollten in diesem Trainingsbereich eine untergeordnete Rolle spielen, da dieses Ziel ausdrücklich mit dem I2 verfolgt wird. Daher kann in Abhängigkeit des Trainingszustandes des Sportlers das Einhalten der geforderten Stoffwechsellage nur gelingen, wenn die Arbeitsweise der Muskulatur dementsprechend angepasst wird. Das bedeutet, dass die Bewegungsstrukturen recht langsam und somit weit weg von denen höherer Belastungsintensitäten sein können. Das vordergründige Verfolgen qualitativ hochwertiger lauftechnischer Bewegungsmerkmale würde eine schnellere, schnellkräftigere bzw. explosivere Arbeitsweise der Muskulatur erfordern, somit einen deutlichen metabolischen Mehraufwand zur Folge haben und schließlich ein anderes Trainingsziel in den Fokus rücken. Der Sportler ist also in derartigen Trainingseinheiten gezwungen, sich so zu bewegen, dass letztlich das Trainingsziel – das bewusst lange Konfrontieren des Organismus mit der Fettsäureoxidation und ein dadurch stattfindendes „Trainieren“ der Schonung der Glykogenvorräte, was schließlich für den Wettkampf notwendig erscheint – erreicht werden kann. Hierfür ist es entsprechend wichtig, dass richtige Gelände zu wählen.*

**12:** Vordergründiges Ziel ist neben der Vergrößerung des Herzvolumens, der Ökonomisierung der kardiologischen und ventilatorischen Systeme und der Kapillarisation der Arbeitsmuskulatur *die Ökonomisierung des Mischstoffwechsels (Fette und Kohlenhydrate) (Laktat 1,5 – 2,5 mmol/l, %HF<sub>max</sub> 73-82).*

Durch die im Vergleich zum I1 höhere Belastungsintensität werden vermehrt Kohlehydrate in den Energiestoffwechsel eingebunden und es kommt somit insbesondere zu einer Anpassung (Ökonomisierung) des Mischstoffwechsels (Fette und Kohlenhydrate). Bei dieser Belastungsintensität sollten die Belastungszeiten nur selten über 2 Std. liegen.

**Achtung!** Neben der Einhaltung der geforderten Intensität ist eine technisch saubere Bewegungsausführung ein wichtiger Schwerpunkt. Es muss immer das Ziel sein, auch in den längeren Einheiten eine Bewegung mit Qualität zu realisieren (keine Wanderung). Gelingt es darüber hinaus, das Lauftempo im vorgegebenen Intensitätsspektrum im Jahresverlauf zu steigern, bei gleichem energetischen Aufwand also schneller zu laufen, bzw. das gleiche Tempo mit geringerem energetischen Aufwand zu realisieren, führt dies zu einer deutlichen Erhöhung der Trainingsqualität.

**13/14:** Das Training im I3/I4 dient der Weiterentwicklung der Ausdauerfähigkeit (Steigerung der aeroben Kapazität) durch ein vordergründiges Erhöhen der Belastungsintensität. Charakterisiert ist dies durch ein gezieltes und kontrolliertes Aufhalten im aerob-anaeroben Übergangsbereich, womit ein Stoffwechselbereich angesprochen wird, der in hohem Maße wettkampfspezifische Anforderungen widerspiegelt und diese vorbereitet. Obwohl sich die Intensitätsbereiche I3 und I4 in den leistungsphysiologischen Grenzen (Herzfrequenz & Laktat) leicht voneinander unterscheiden, liegt der wesentliche Unterschied jedoch in der zur Anwendung kommenden Trainingsmethode. Diese erklärt gleichzeitig die leicht höheren Herzfrequenz –und Laktatgrenzen des I4.

**I3:** Zielstellung dieser Trainingsintensität ist es, unter Anwendung der **intensiven Dauermethode** im aerob-anaeroben Übergangsbereich zu trainieren, also mit der höchstmöglichen Belastung bei der noch ein Gleichgewicht zwischen Laktatbildung und Laktatabbau sichergestellt ist. Diese Form des I3-Trainings wird zum Beispiel durch (1) natürliche Intervallbelastungen (geländeabhängige Belastungsvariationen, Fahrtspielmethode, Dauermethode) mit Belastungszeiten von 20 min bis 70-80 min (je nach Alter und Leistungsstand) realisiert. Hier ergibt sich eine Variation der Belastungsintensität meist durch die unterschiedlichen Geländeformen. Ergänzend lässt sich die Variation auch durch das Einbauen unterschiedlicher Aufgabenstellungen (Sprints, Steigerungen, Tempowechselläufe, Tempodauerlaufabschnitte) erzielen.

(2) Weiter kann I3-Training auch durch kontinuierliches Laufen bei hohem Tempo charakterisiert sein. Auch hier werden je nach Alter und Leistungsstand Belastungszeiten von 20 min bis 70-80 min angestrebt. (Bsp.: 50 min kontinuierliches Laufen - Tempodauerlauf).

Eine weiterhin sehr zweckmäßige Variante (3) ist das Nutzen von langen Intervallen (10-20min) bei höherem Tempo und geringen Pausen ca. 2-3min. (Bsp.: 3x20min, 4x15min, 5x10 min, Pause jeweils 2-3min). Die Kombination der langen Intervalldauer und der kurzen Pausen „verschleiert“ etwas den Charakter der Dauermethode, im Grunde ist es aber eine. Auch hier sollte je nach Alter bzw. Leistungsstand innerhalb der Trainingseinheit eine Gesamtbelastung von 20min bis

70-80min angestrebt werden. Die Belastungssteuerung in den genannten Trainingsformen sollte sich auf Grund des Dauercharakters im unteren Bereich des EB orientieren (I3). Die physiologischen Steuergrößen sind in diesem Fall: *Laktat 2,5 – 4,0 mmol/l, %HF<sub>max</sub> 83-87.*

**I4:** Eine weitere (4) Variation des I3/I4-Trainings wird charakterisiert durch die Methode der **extensiven Intervalle** (I4). Hier werden höhere Anforderungen an den aerob-anaeroben Stoffwechsel gestellt. Entsprechend sollte sich bei der Belastungssteuerung eher am oberen Bereich des I3/I4 orientiert werden (I4). Die physiologischen Steuergrößen lauten in diesem Fall: *Laktat 3,0 – 5,0 mmol/l, % HF<sub>max</sub> 88-92.* Typische Umsetzungen der extensiven Intervallmethode sind charakterisiert durch Belastungszeiten von 4-8min, bei Pausen von 2-3min (5x8min, Pause 2-3 min; 8x6min, Pause jeweils 2-3min; 8x4min, Pause 2-3min). Die kurzen Pausen führen nicht zur vollständigen Erholung; vielmehr stockt mit jedem Intervall die Ermüdung allmählich auf, sodass die Belastungsphasen unter schwieriger werdenden physischen und psychischen Bedingungen zu bewältigen sind. Im Vergleich zu Dauerbelastungen werden im Intervalltraining auch die schneller kontrahierenden Muskelfasern beansprucht. Die Motorik nähert sich damit wettkampfspezifischen Anforderungen. Ziel ist es, dass die Belastungen mit hoher Geschwindigkeit und guter Technik durchgeführt werden können, ohne dass der Sportler einen maximalen Anstrengungsgrad verspürt.

**I5:** Das Training im I5 zielt auf eine Steigerung der anaeroben Kapazität ab, da mit der hier vordergründig genutzten intensiven Intervallmethode verstärkt der glykolytische Stoffwechsel angesprochen wird. Hierin besteht der wesentliche Unterschied zum Training im I3/I4, bei dem durch die längeren Belastungszeiten der extensiven Intervall- bzw. intensiven Dauermethode der Anteil der Glykolyse geringer ausfällt und hier somit vielmehr auf die Entwicklung der aeroben Kapazität abgezielt wird. Beide Methoden des Intervalltrainings (extensive und intensive Intervalle) haben jedoch gemein, dass der definierte Wechsel zwischen Belastung und Erholung einen besonderen Reiz auf das Herz darstellt. Dieser führt „zu einer raschen Vergrößerung der Herzleistungsgrößen, die sich wiederum günstig auf die maximale Sauerstoffaufnahme und damit die Ausdauerleistungsfähigkeit auswirkt“ (Weineck, 2010, S. 280). I5-Training entspricht einer Belastung deutlich oberhalb des aerob-anaeroben Übergangsbereiches. Mit dem gezielten Ansprechen des anaeroben Stoffwechsels wird die Absicht verfolgt, eine Toleranz- und Kompensationsfähigkeit gegenüber sauren Stoffwechselprodukten zu entwickeln und gleichzeitig Bewegungsmuster anzusprechen, die in hochintensiven/rennentscheidenden Wettkampfsituationen gefordert sind. Hierfür werden die Belastungen mit Geschwindigkeiten realisiert, die zum Teil höher, als das Renntempo eines Wettkampfes sein können. Vor dem Hintergrund der hier genutzten Intensiven Intervallmethode und der Zielstellung, dass die letzte Wiederholung im gleichen Tempo realisiert werden sollte wie die Ersten, darf die Belastungsintensität - und damit verbunden – die vom Sportler abgerufene Leistung auch im Grenzbereich nicht bei 100% liegen (*Laktat 5,0 – 10,0 mmol/l, % HF<sub>max</sub> 93-97.*) I5-Training kann, ähnlich der Methodik im I4 stattfinden. Der Unterschied liegt hier in einer intensiveren Ausrichtung bei kürzeren Belastungszeiten (1-4 min). Dementsprechend sind die Pausen so zu gestalten, dass sie mindestens der Belastungszeit entsprechen. Weiterhin kann das Training auch als Serie mit noch kürzeren Intervallen organisiert sein (Bsp.: a) Intermittierend mit 3x10min 30s Belastung und 30s Pause mit 5-10min Serienpause; b) Bahnläufe 8x400m – Pause zwischen den Läufen 1:30; c) 10x300m P. 1:15; d) 12x200m P: 1:00).

**WK:** Eine Zuordnung zu leistungsphysiologischen Steuergrößen ist hier nicht sinnvoll, da abhängig von der Wettkampfdistanz und –form (Sprint vs. Distanzrennen) verschiedene Prozesse des Stoffwechsels beansprucht werden, was unmittelbar zu einer unterschiedlich starken Auslenkung leistungsphysiologischer Parameter führt (50 km vs. Sprint). Im Wettkampf geht es immer darum, in Abhängigkeit der jeweiligen Wettkampfdistanz eine maximal mögliche Leistung unabhängig jeglicher Steuergrößen zu realisieren.

Unter WK werden somit, unabhängig vom Trainingsmittel, sowohl Wettkämpfe, Trainings- und Kontrollwettkämpfe, als auch leistungsdiagnostische Laborüberprüfungen protokolliert. Als Feldtest stellt der Vier-Strecken-Test hierbei eine Ausnahme dar. Hier sollten die einzelnen Intervalle der jeweiligen Zielintensität zugeschrieben werden.

**Motorik/Schnelligkeit** Die Bezeichnung „Motorik/Schnelligkeit“ ist vielschichtig zu verstehen (vgl. Registerkarte „Schnelligkeit“), im Kontext der Intensitätsgestaltung jedoch nur in zweierlei Hinsicht. Zum einen geht es darum, nach langen Ausdauereinheiten „monotone“ Bewegungsmuster zu „beseitigen“, indem als Trainingsabschluss bspw. kurze Abläufe (z.B. 5 x 80-100m) in einer sauberen Technik und ohne das Ziel der Realisierung maximal möglicher Laufgeschwindigkeit stattfinden.

Die zweite Absicht eines Motorik-/Schnelligkeitstrainings ist das Ausführen sportartspezifischer Bewegungen, z.B. auf dem Skiroller, mit maximal möglicher Bewegungsgeschwindigkeit. Diese Schulung der komplexen Schnelligkeit findet in Form der Wiederholungsmethode statt und ist darauf bedacht, die Dauer der Einzelbelastungen kurz und den Umfang der Gesamttrainingsbelastung gering zu halten (Prieske et al., 2017). Die Pausen dienen dabei einer nahezu vollständigen Erholung. Aufgrund des anzustrebenden anaerob-alaktaziden Stoffwechsels sollten somit Belastungszeiten von max. 10 Sekunden realisiert werden. Ziele sind hier das Ansprechen der schnell kontrahierenden Muskelfasern sowie die Schulung der Erregbarkeit des neuromuskulären Systems (Prieske et al., 2017), ohne(!) metabolische Situationen eines Intervalltrainings o.ä. hervorzurufen. Charakteristisch ist das Anstreben einer maximalen Bewegungsleistung bei optimaler Bewegungskontrolle. Dies kann in unterschiedlichsten Geländeformen (bergan, flach, bergab) sowie durch die Simulation verschiedener im Wettkampf auftretender Situationen (Schlusssprint Zielgerade - Bsp.: 10-12x 100m Sprints mit Lichtschranke, Startsituation - Bsp.: 10x50m Sprintstarts) erfolgen. Der Fokus sollte stets auf die Bewegungsqualität gerichtet sein.

#### **Richtlinien für die Protokollation im TDSki:**

Um der Umstellung der Intensitätsskala Rechnung zu tragen, erfolgt eine Anpassung des TDSki.

Entsprechend der o.g. Zielstellungen des I1, I2 und I5 sind diese Intensitätszonen auch so im TDSki zu protokollieren. Für die Protokollation der Intensitätsbereiche I3 und I4 wird im TDSki keine Unterscheidung vorgenommen. Das bedeutet, dass ein Training in einer dieser beiden Zonen unter dem Reiter „I3/I4“ protokolliert wird, da die untere Zonengrenze des I3 und die obere Zonengrenze des I4 identisch mit den Zonengrenzen des früheren „EB“ sind.

Im Sinne einer schnellstmöglich angestrebten Anpassung der Software und einer Vergleichbarkeit mit älteren Trainingsdaten („EB“) werden also die Intensitätsbereiche I3 und I4 zusammengefasst. Ein separates Protokollieren von I3 und I4 würde hier zwar eine Unterscheidung der gewählten Trainingsmethode ermöglichen, hätte jedoch zur Folge, dass das gesamte Programm aufwendig umprogrammiert werden müsste, da ein zusätzlicher Intensitätsbereich dazu kommen würde. Im Zuge der ständigen Weiterentwicklung der Software, soll dies jedoch zukünftig Berücksichtigung finden, worüber zu gegebenen Zeitpunkt informiert wird.

Die Möglichkeit, in den verschiedenen Intensitätsbereichen ein separates Erfassen kraft-orientierter Ausrichtungen des Trainings vorzunehmen, bleibt weiterhin bestehen (I2 (K), I3/I4 (K) und I5 (K)). Unter (K) werden also jene Einheiten protokolliert, die im jeweiligen Intensitätsbereich einen Kraftausdaueraspekt fokussieren. Dies kann zum einen geschehen durch Training am Berg (erhöhte Widerstände) und zum anderen durch das Laufen in Teiltechniken.

Wie gehabt werden Wettkämpfe weiterhin auch als solche protokolliert (WK). Die Gründe dafür finden sich unter der Beschreibung „WK“ (siehe oben).