

Zeitschrift: Mobile : die Fachzeitschrift für Sport
Herausgeber: Bundesamt für Sport ; Schweizerischer Verband für Sport in der Schule
Band: 4 (2002)
Heft: 3

Artikel: Auf dem Weg zur richtigen Intensität
Autor: Wehrlin, Jan
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-991439>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 13.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Auf dem Weg

Jugendliche und untrainierte Erwachsene können Belastungsintensitäten oft nicht realistisch einschätzen und trainieren häufig in zu hohen Intensitätsbereichen. Gezieltes Beobachten oder Messen von Parametern wie Atmung, Herzfrequenz und Laktat hilft Sportlerinnen und Sportlern, ein besseres Gefühl für unterschiedliche Intensitäten zu entwickeln. So kann die Belastungsintensität – subjektiv und objektiv – besser gesteuert werden.

Jon Wehrlin

Verschiedene Parameter – gleiche Intensität

Subjektives Empfinden – auf den Körper hören

Eine einfache Methode zur Überprüfung der subjektiven Empfindung ist die Zuordnung der Belastungsintensitäten auf einer Punkteskala und ein anschließender Vergleich mit anderen – «objektiven» – Parametern (siehe Tabelle). Die Punkteskala nach Borg reicht von 6 Punkten («sehr, sehr locker») bis zu 20 Punkten («sehr, sehr hart»).

Sprechen – wer nichts mehr sagt, trainiert zu hart

Eine recht verlässliche Methode zur Bestimmung einer Belastungsintensität ist das bewusste Wahrnehmen der Atmung. Mit zunehmender Belastung steigt die Atmung bis etwa zum Bereich der anaeroben Schwelle (ANS) linear und ab dieser überproportional stark an. Dies wird mit der vermehrten Abatmung von Kohlendioxid infolge zunehmender Belastung erklärt. Bei der so genannten «Sprechregel» wird darauf geachtet, ob und wie der Athlet während der Belastung noch sprechen kann. Ist der Sportler in der Lage, einige zusammenhängende Worte auszutauschen, dürfte die Belastungsintensität unterhalb der ANS liegen.

Herzfrequenz – am Puls der Intensität

Die Belastungsintensität der einzelnen Intensitätsstufen kann durch die Bestimmung der maximalen Herzfrequenz und/oder der Herzfrequenzreserve festgelegt werden. Die Herzfrequenzreserve (HRR) ist der Bereich zwischen Ruhepuls und maximaler Herzfrequenz und ist der HF_{max} als Wert vorzuziehen, da das Potenzial des Athleten, auf Belastungssteigerungen reagieren zu können, berücksichtigt wird. Die Messung der Herzfrequenz während des Trainings durch Herzfrequenzmessgeräte ermöglicht eine genaue Kontrolle der Intensität. Die Bestimmung der maximalen Herzfrequenz mittels populärer Formeln wie $220 - \text{Alter}$ ist ungenau. Es empfiehlt sich deshalb für junge, gesunde Personen die HF_{max} zu messen und die Trainingsintensitäten daraus zu berechnen (siehe dazu Messung der HF_{max}).

Laktatmessung und respiratorische Werte – noch genauere Informationen

Durch das Messen des Blutlaktats kann die Übersäuerung der Muskulatur direkter ermittelt und die Belastungsintensität

präzise bestimmt werden. Trainierte haben jedoch bei der gleichen relativen Belastung tiefere Laktatwerte als Untrainierte. Deshalb ist es wichtig, dass wir das Laktatverhalten (mit maximalen Laktatwerten) des Sportlers kennen. So kann uns auch eine einzelne submaximale Laktatmessung (mit portablen Geräten einfach durchzuführen) wertvolle Informationen über die Belastungsintensität liefern und der Intensitätskontrolle dienen. Das Messen respiratorischer Werte wie der maximalen Sauerstoffaufnahme (VO_{2max}) kann zusätzliche Informationen liefern. Diese Messungen sind jedoch meist Sportwissenschaftlichen Instituten vorbehalten.

Da Untrainierte ihre ANS bei ca. 60% und Trainierte bei ca. 85% ihrer VO_{2max} haben, wird im Idealfall die Belastungsintensität nicht als Prozente der Maximalwerte (HF_{max} , HRR und VO_{2max}), sondern als Prozentwerte der ANS angegeben. Mit der Intensitätsbestimmung durch Prozente der Leistung an der ANS können wir sicherer sein, dass mit der beabsichtigten Belastungsintensität trainiert wird.

zur richtigen Intensität

«Sehr locker» oder «sehr hart»?

Die Frage nach der idealen Belastungsintensität ist bei der Trainingsberatung zentral. Ein Modell mit fünf Intensitätsstufen ist dabei sehr nützlich und kann sportartübergreifend angewendet werden (siehe Tabelle 1 unten).

Die Stufe «sehr locker» ist als Intensitätsstufe gedacht, bei welcher sich der Körper von einer vorangehenden Belastung regenerieren kann und sich dabei aktiv erholt. Durch dieses «Auslaufen» wird der Abbau von Laktat und anderen Stoffwechselprodukten beschleunigt.

Auf der Intensitätsstufe «locker» absolvieren wir je nach Trainingszustand Dauerläufe von ca. 60 bis 240 Minuten. Hier wird vor allem der aerobe Stoffwechsel stimuliert. Die Laktatwerte entsprechen Ruhewerten. Je nach Belastungsdauer und Trainingszustand beträgt die mittlere Erholungszeit von wenigen Stunden bis zu eineinhalb Tagen.

Auf der Intensitätsstufe «mittel» werden zum Beispiel Dauerläufe von 30 bis 90 Minuten absolviert. Bei dieser Belastungsintensität befinden wir uns im unteren Teil des aerob-anaeroben Übergangsbereichs. Das entstehende Laktat wird ohne Probleme abtransportiert und als «Treibstoff» wieder verwendet. Es herrscht ein Gleichgewicht («Steady-state») zwischen Laktatproduktion und -elimination vor. Die mittlere Erholungszeit nach einem solchen Training beträgt zwischen einem halben und zwei Tagen.

Die Intensitätsstufe «hart», auf welcher Dauerläufe von 15 bis 60 Minuten Dauer absolviert werden, entspricht dem oberen Teil des aerob-anaeroben Übergangsbereichs. Die dabei entstehende Milchsäure kann nur mit Mühe abtransportiert und wieder verwendet werden. Der obere Bereich dieser Intensitätsstufe stellt die maximale Belastungsintensität dar, bei wel-

cher sich gerade noch ein Gleichgewicht zwischen Laktatproduktion und -elimination einstellt («maximales Laktat Steady-state») und wird anaerobe Schwelle (ANS) genannt. Die mittlere Erholungszeit nach einem solchen Training beträgt zwischen einem und drei Tagen.

Das Training oberhalb der ANS führt zu einer Akkumulation von Laktat, wird als «sehr hart» empfunden und entspricht dem anaeroben Bereich. Diese Intensitätsstufe, mit welcher wir die anaerobe Kapazität und anaerobe Leistungsfähigkeit mit Intervallformen trainieren, ist für Kinder sowie für Untrainierte ungeeignet. Die mittlere Erholungszeit nach einem solchen Training beträgt zwischen einem und vier Tagen.

Tabelle 1 Beschreibung der fünf Intensitätsstufen für Ausdauerbelastungen aufgrund verschiedener Bezugssysteme (HF_{max} = Maximale Herzfrequenz; HRR = Herzfrequenzreserve, Bereich zwischen Ruhepuls und der HF_{max}; VO_{2max} = Maximale Sauerstoffaufnahme; V_{ANS} = Geschwindigkeit an der anaeroben Schwelle)

Intensitätsbeschreibung	Sehr locker	Locker	Mittel	Hart	Sehr hart
Subjektives Empfinden (Borgskala 6-20 Punkte)	6–9 Punkte	10–12 Punkte	13–14 Punkte	15–16 Punkte	17–20 Punkte
Sprechregel	Singen	Plaudern	Sprechen in ganzen Sätzen	Knapper Wortwechsel	Kein Wortwechsel mehr
% HF _{max}	60–70 %	70–80 %	80–90 %	90–95 %	95–100 %
% HRR	45–55 %	55–70 %	70–80 %	80–90 %	> 90 %
Laktat bei Trainierten	um 1 mmol/l	um 1 mmol/l	2–3 mmol/l	3–5 mmol/l	5–10 mmol/l
Laktat bei Untrainierten	unter 2,5 mmol/l	2,5–3,5 mmol/l	3,5–4,5 mmol/l	4,5–7 mmol/l	7–12 mmol/l
% VO _{2max}	45–55 %	55–70 %	70–80 %	80–90 %	90–100 %
% V _{ANS}	55–70 %	70–80 %	80–93 %	93–103 %	> 103 %

Die Kunst der optimalen Reizsetzung

Die Trainingsbelastung ergibt sich aus der Trainingshäufigkeit sowie der Dauer und Intensität der Trainings. Um einen Trainingseffekt zu erzielen, muss die Belastung während einer Trainingseinheit sowie die Gesamtbelastung über längere Zeit hinweg eine minimale Wirkungsgrenze überschreiten. Durch eine günstige Trainingsbelastung wird mit einem verhältnismässig geringen Aufwand ein hoher Trainingseffekt erzielt. Gesunde Freizeitsportler sollten sich für die Entwicklung und Erhaltung der kardiorespiratorischen Fitness jeweils an drei bis fünf Tagen pro Woche in den Intensitätsbereichen «locker» bis «mittel» während 20 bis 60 Minuten – und mindestens zehn Minuten am Stück – sportlich betätigen. Ein Bewegungsmangel einerseits, aber auch eine zu grosse Trainingsbelastung im Verhältnis zum Trainingszustand und der Erholung (Überbelastung) andererseits, kann negative Auswirkungen auf den Gesundheits- und Trainingszustand haben.

Damit das Training bei der gewählten Belastungsintensität einen Reiz setzt, muss eine gewisse Zeitdauer trainiert werden. Je nach Trainingszustand und gewählter Belastungsintensität variiert dies beim lockeren Dauerlauf von ein bis zwei Stunden bis hin zu wenigen Minuten bei der Verbesserung des Stehvermögens oberhalb der anaeroben Schwelle.

Für das Primarschulalter sollte das Ziel sein, eine ca. 20-minütige Dauerbelastung durchhalten zu können. Eine Hinführung dazu geschieht über Minutenbelastungen die – ausgehend von z. B. fünf

Minuten – kontinuierlich gesteigert werden. Nebst solchen «Minutenläufen» wird idealerweise die Spieldauer in Kleingruppen entsprechend graduell gesteigert. Bei Jugendlichen kann die Belastungsdauer, eine genügend lange Adaptationszeit vorausgesetzt, ähnlich wie bei Erwachsenen gesteigert werden.

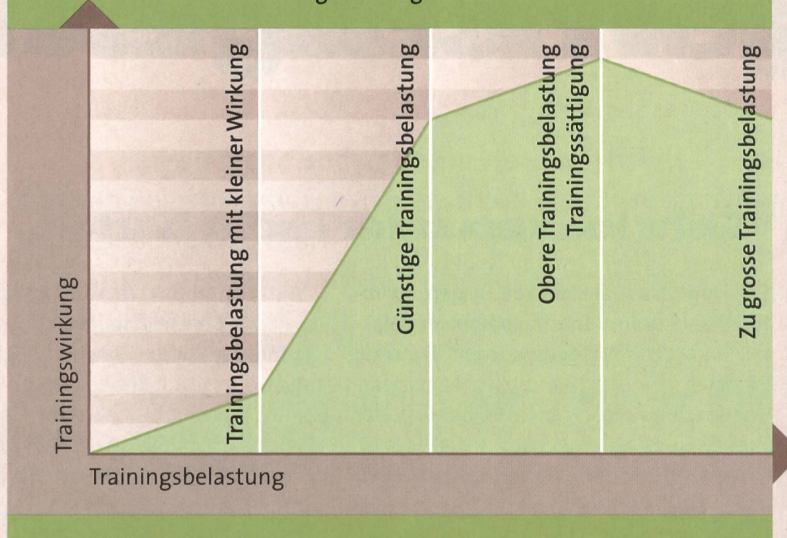
Einmal ist keinmal

Bei Untrainierten führen schon zwei Trainingseinheiten pro Woche zu einer minimalen Verbesserung des Dauerleistungsvormögens (DLV). Um einen deutlichen Leistungszuwachs zu verzeichnen, sollten sich Freizeitsportler jedoch mindestens

dreimal wöchentlich sportlich betätigen. Die Zunahme des DLV steigt mit zunehmender Trainingshäufigkeit von drei bis sechs Trainingseinheiten praktisch linear an. Trainiert man mehr als sechsmal pro Woche, so wird der Leistungszuwachs kleiner. Zudem wird die Gefahr eines Übertrainings grösser.

Im Primarschulalter sollte darauf geachtet werden, dass mindestens zweimal (besser drei- bis viermal) pro Woche 10 bis 20 Minuten trainiert wird. Bei Jugendlichen ist eine Steigerung der Ausdauerfähigkeit nur bei mindestens zwei- bis dreimaliger Belastung pro Woche (von je 20–30 Min. effektiver Dauer) zu

Abbildung 1 Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Trainingsbelastungen und der daraus erzielten Trainingswirkung.



NACHGEFRAGT

Wie hart dürfen Kinder und Jugendliche trainieren?

Während des Primarschulalters (sieben bis zwölf Jahre) sollte ein umfangbetontes Ausdauertraining mit vorwiegend aeroben Belastungen im «lockeren» und «mittleren» (selten im Vereinssport «harten») Bereich zur Verbesserung der Grundlagenausdauer im Vordergrund stehen. Bei Wettkämpfen sollte deshalb natürlich darauf geachtet werden, dass die Belastungsdauer genügend lang ist, damit die Belastungsintensität vorwiegend im aeroben Bereich liegt. Ein 12-Minuten-Lauf ist hier entschieden einem 600-m-Lauf vorzuziehen. Zur Intensitätsbestimmung eignet sich vor allem die «Sprechregel» (Sprechen in ganzen Sätzen möglich). Die Belastungssteuerung über die Herzfrequenz gestaltet sich oft schwierig und ist auf Stufe Primarschule nicht zu empfehlen.

Bei Jugendlichen (12 bis 18 Jahre) herrschen reifungsbedingt die besten Voraussetzungen vor, um die aerobe Ausdauerfähigkeit zu entwickeln. Die Belastungsintensität steigt im Durchschnitt auf «mittel» bis «hart» an, wobei nun auch eine Belastung auf Stufe «sehr hart» möglich ist. Der Anteil der vorrangig anaeroben Belastungen steigt damit auf ca. 20% an. Nebst der «Sprechregel» eignet sich nun auch die Intensitätssteuerung über die Prozente der maximalen Herzfrequenz (% HF_{max}) und Prozente der Laufgeschwindigkeit (und die korrespondierenden HF-Werte) der anaeroben Schwelle (% V_{Ans}). Wichtig ist in diesem Alter, dass die Jugendlichen lernen, die subjektiv empfundene Belastungsintensität objektiv einzuschätzen. So sind sie auch in der Lage, selbständig zu trainieren.

erwarten. Schulsportanlässe wie z. B. ein Duathlon oder Triathlon (auch als Mannschaft) sind für die Thematisierung des Themas und für die Trainingsmotivation sehr geeignet.

Variation der Belastung

Um neue Trainingsimpulse zu geben, sollte die Belastungsintensität, insbesondere wenn mehr als dreimal trainiert wird, variiert werden. Will man den Risiken einer Überlastung der passiven Strukturen des Bewegungsapparates vorbeugen, empfiehlt sich zudem eine Variation der Belastungsart (Laufen, Schwimmen, Fahrrad, Skilanglauf, Walking etc.). So können einseitige Belastungen vermieden, und der Körper in ganzheitlicher Form gefordert und gefördert werden (siehe dazu auch den Artikel «Crosstraining» auf Seite 16 dieser Ausgabe). Speziell im Primarschulalter ist es wichtig, dass das Ausdauertraining abwechslungsreich und spielerisch gestaltet wird. Auch bei Jugendlichen kann ein Teil des Ausdauertrainings durch kleine Spiele oder in Sportarten erfolgen. Eine geschickte Organisation hierfür zeichnet sich dadurch aus, dass die Jugendlichen zu grosser Laufarbeit animiert werden (kleine Gruppen, Spielplan etc.).

Kontrolle der Leistungsentwicklung

Die Leistungsentwicklung kann bei einfachen Maximaltests wie einem 12-Minuten-Lauf oder mit einem 3000-m-Lauf, einer «Hausstrecke», mit submaximalen Läufen bei konstanter Herzfrequenz auf Zeit gemessen werden. Conconi-, 4x1000 m- oder Laktatstufentests bieten zudem den Vorteil, dass nebst der Kontrolle der Leistungsentwicklung die ANS abgeschätzt und Trainingsempfehlungen gemacht werden können. Um vergleichbare Werte zu erhalten, sollte jedoch darauf geachtet werden, dass sich der Sportler seriös auf den Test vorbereitet, beim Test voll motiviert ist und sein Bestes gibt. Zudem beeinflussen äussere Bedingungen (Bodenbeschaffenheit, Witterung, Kleidung etc.) das Resultat und sollten wo möglich standardisiert oder zumindest bei der Interpretation berücksichtigt werden. **m**

Wie bestimme ich die maximale Herzfrequenz (HF_{max})?

Wir empfehlen, sich zweimal während drei Minuten mit einer dazwischen liegenden Pause von ein bis zwei Minuten in der gewohnten Sportart zu belasten. Die erste Belastungsperiode sollte hart, aber nicht erschöpfend sein, bei der zweiten sollte der Sportler am Schluss maximal erschöpft sein. Der dabei ermittelte höchste HF-Wert ist die maximale Herzfrequenz (HF_{max}). Die maximale Belastung in der beschriebenen Form ist nur jungen, gesunden Athleten zu empfehlen.

Wie bestimme ich die Laufgeschwindigkeit an der anaeroben Schwelle (V_{ANS})?

Kann die ANS nicht mit Hilfe eines Laktatstufentests im Labor ermittelt werden, ist es möglich, die ANS mit einfacheren (aber ungenaueren) Methoden abzuschätzen: Die einfachste Methode ist, die beim 12-Minuten-Lauf zurückgelegte Distanz durch 200 zu teilen. Die so erhaltene Zahl entspricht in etwa der Laufgeschwindigkeit an der ANS in km/h (Bsp. 3200 m:200=16 km/h). Beim 4x1000 m-Lauftest wird die ANS mit Hilfe der Laufgeschwindigkeiten der 4x1000 m sowie einer Grafik abgeschätzt (siehe Mobile Praxis 6/00). Auch mit dem Conconi-Test wird die ANS abgeschätzt (mehr dazu in: Rickli, S.; Held, T.: Die Bedeutung des Conconi-Tests in der Trainingspraxis. BASPO, 1998. Fr. 10.—. Bestellungen: Tel. 032 327 63 08. E-Mail: biblio@baspo.admin.ch).



Jon Wehrlin ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am sportwissenschaftlichen Institut des BASPO.
E-Mail: jon.wehrlin@baspo.admin.ch