

Zeitschrift: Jugend und Sport : Fachzeitschrift für Leibesübungen der Eidgenössischen Turn- und Sportschule Magglingen

Band: 36 (1979)

Heft: 7

Artikel: Ausdauertraining [Fortsetzung und Schluss]

Autor: Weiss, Ursula

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-994581>

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: 06.10.2024

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



Ausdauertraining

(Fortsetzung und Schluss)
Ursula Weiss

Abdruck aus der Trainer-Information Nr. 9

Gesamtredaktion G. Schilling

2. Ausdauertraining

2.1. Die Übungswahl

Entsprechen die äusseren Bedingungen des Trainings und die Belastungsdosierung in Verbindung mit der *Wettkampfübung* den Anforderungen des Wettkampfes oder sind diesem weitgehend angenähert, so spricht man von *wettkampfspezifischem Training* (Harre).

Beispiel:

Zusammenhängende Übungskomplexe im Kunstturnen; Laufen, Schwimmen, Rudern, Radfahren und anderem mehr. Sämtliche für diese Sportart spezifischen Faktoren werden dabei in ihrer ‚normalen‘ Kombination erfasst und trainiert.

Die Bedingungen können sowohl erleichtert wie erschwert werden, zum Beispiel durch leichtes Bergablaufen beziehungsweise Bergauf- oder Hügellaufen bei gleichbleibendem Tempo. Dieses Training ist wegen seiner Komplexität und seiner relativ hohen Intensität sehr anspruchsvoll.

Der Begriff «Wettkampfübung» lässt sich auch weiterfassen, indem ein Training der Wettkampfübung nicht notgedrungen die alleinige Wiederholung der ganzen Wettkampfdisziplin bedeutet, sondern sehr viel häufiger auf das *Training einzelner Phasen beziehungsweise Intensitätsbereiche* beschränkt wird. Selbst der eher gleichförmig wirkende Lauf der Leichtathletik verlangt ein relativ breites Tempospektrum, sei es, um taktisch handeln zu können, sei es, weil zwischen verschiedenen Teilen einer Laufstrecke deutliche Zeitdifferenzen beobachtet werden können (Nabatnikowa).

Beispiele:

Starttraining, Hügellauftraining eines Orientierungsläufers oder Skilangläufers, alle Intervallformen, Fahrtspiel, Langstreckentraining.

In einem gewissen Gegensatz dazu stehen die Spezialübungen und die allgemeinentwickelnden Übungen (Einteilung nach Harre).

Durch *Spezialübungen* wird eine gezielte Verbesserung von Teilkomponenten angestrebt, zum Beispiel Kraftverbesserung durch Gewichtstraining bei Ruderern. Je nach Sportart werden dabei sportartfremde, sportartähnliche, evtl. imitierende Übungen verwendet.

Allgemeinentwickelte Übungen sind nach Harre solche, die andern Sportarten entnommen sind, und Übungen gymnastischer Art ohne, mit und an Geräten, die keine Elemente der Wettkampfbewegung enthalten.

Bei der Verwendung von Spezialübungen, aber ganz besonders von allgemeinentwickelnden Übungen, stellt sich die Frage nach der Über-

tragbarkeit, dem *Transfer*, auf die eigentliche Wettkampfsportart (Egger). Zur Beantwortung dieser Frage muss von den biologischen Veränderungen durch das Ausdauertraining ausgegangen werden (siehe Kapitel 2).

– Die lokalen Anpassungen im Bereich des Stoffwechsels werden durch eine sportartfremde Betätigung nicht oder doch nur in beschränktem Ausmass gefördert.

Beispiel: Lauftraining für Schwimmer

– Die allgemeinen Anpassungen, vor allem des Herz-Kreislaufsystems werden auch durch andere Ausdauerbelastungen verbessert.

Beispiele:

Radfahren für Orientierungsläufer. Solche Sportarten eignen sich sehr gut im Aufbau- und Ausgleich beim Spitzensportler.

– Zaciorskij weist weiter darauf hin, dass im Bereich der allgemeinen aeroben Ausdauer am ehesten mit einer positiven Übertragung gerechnet werden kann, während im Bereich der anaeroben Ausdauer beziehungsweise im Bereich der hohen Intensität kein oder nur ein negativer Transfer zu erwarten sei.

Beispiel:

Gehen und Laufen ergänzen sich im Langzeitbereich und lassen sich nicht austauschen, wenn es in den beiden Sportarten um Sprintgeschwindigkeit und damit um die spezielle Technik geht.

– Die Anpassungen im Bereich der nervösen Steuerung, das heisst der Motorik, werden nur durch ein sportartspezifisches Training verbessert. Durch ein sportartfremdes Training wird möglicherweise sogar die eingeschlossene Motorik des Spezialisten gestört, besonders wenn die Sportart sehr differenzierte motorische Handlungen verlangt.

Beispiel:

Eislaufen, Skilanglauf und Laufen stören sich wahrscheinlich bis zu einem gewissen Grad gegenseitig.

– Allgemeine psychische Faktoren wie Trainingswille, Durchhaltevermögen für Belastungen oder die Einordnung in eine Mannschaft werden durch allgemeinentwickelnde Übungen gefördert; die speziellen Faktoren, wie das Durchstehen eines 800-m-Laufes oder das besondere taktische Verhalten einer Spielmannschaft hingegen nicht.

Zusammenfassend gilt:

– Hauptteil des Trainings bildet das wettkampfspezifische Training.

- Spezialübungen werden zur Verbesserung einzelner Komponenten oder bei Teilverletzungen eingesetzt.
- Allgemeinbildende Übungen sind vor allem im Bereich der allgemeinen aeroben Ausdauer sinnvoll, beim Trainingsanfänger, als Ausgleich und Ergänzung beim Fortgeschrittenen und beim Spitzenathleten, als Ausweichmöglichkeit bei Verletzungen oder wenn die Wettkampfsportart aus äusseren Gründen, wie Witterung oder mangelnde Anlagen, nicht trainiert werden kann. Je komplexer eine Sportart ist wie zum Beispiel Spiele, um so wichtiger ist es, die notwendige Ausdauer zum Durchstehen des Trainings- und Wettkampfumfanges durch zusätzliche, allgemeinbildende Übungen zu verbessern.

2.2. Das Belastungsmass

Die Dauer der Belastung wird als *Belastungsumfang* bezeichnet, während Kraftaufwand und Bewegungsgeschwindigkeit unter dem Begriff *Belastungsintensität* zusammengefasst werden (siehe dazu Kapitel 1). Es wäre zu prüfen, in welcher Form geistige Anstrengungen zum Beispiel beim Orientierungslauf, sensorische zum Beispiel beim Schiessen und emotionale Belastungen zum Beispiel beim Skispringen im Begriff der Belastungsintensität integriert werden müssten. Denn auch für diese drei Komponenten gilt, da sie ermüdungsauslösend sind, dass sie nicht endlos lange beansprucht werden können.

Das *Belastungsmass für die einzelne Übung* setzt sich aus folgenden Grössen zusammen:

- Dauer der Übung
- Anzahl Wiederholungen
- Intensität der Übung
- Dauer der Pausen
- Intensität beziehungsweise Gestaltung der Pausen.

In bezug auf Ausdauer steht vor allem der *Belastungsumfang* zur Diskussion. Dabei ist zu unterscheiden, ob von der Dauer einer einzelnen Übung gesprochen wird, von der Dauer mehrerer, gleicher oder verschiedener Übungen in Wiederholung, beziehungsweise vom Gesamtumfang über Tage, Wochen und Monate. Als Mass wird die Zeit verwendet, recht häufig aber auch die zurückgelegten Distanzen oder wie beim Krafttraining die bewältigten Gewichte. Sehr oft wird die *Intensität* einer Belastung in Prozent angegeben. Diese Angabe ist unmissverständlich, wenn es sich um Gewichte handelt. Bei Sportarten mit Fortbewegung wie Laufen oder Schwimmen ist die Sache etwas kom-

plizierter und verwirrend, wenn keine genauen Angaben vorliegen. 100 Prozent kann im einen Fall die Bestleistung über die vorgesehene Trainingsstrecke, im andern Fall die Bestleistung über die Wettkampfstrecke bedeuten. Bei kurzen Belastungen bezieht sich die Prozentangabe meist auf die Bestleistung über die Trainingsstrecke.

Es gibt die Möglichkeit, nach jeder Belastung beziehungsweise Belastungsserie so lange eine *Pause* einzuschalten, bis eine vollständige Erholung eingetreten ist. Eine relativ grosse Pause ist zur Verbesserung der maximalen Kraft, der Schnellkraft und der Schnelligkeit wichtig, da sonst wegen zunehmender Ermüdung bald nicht mehr hoch genug belastet werden kann. Sobald aber die Stoffwechsellkapazität im aeroben und anaeroben Bereich verbessert werden soll, ist es vorteilhafter, bei unterbrochener Arbeitsweise die Pausen zu verkürzen (siehe Kapitel 3.3).

Lehmann hat in den vierziger Jahren den Begriff der ‚lohnenden Pause‘ geprägt. Seither wurde allerdings das Phänomen Belastung/Pausenlänge wissenschaftlich untersucht, nicht zuletzt auch aus arbeitsphysiologischem Interesse. Dabei erhielt dieser Begriff starke Einschränkungen. Wesentlichster Faktor für den Trainingseffekt ist nach Hollmann, Åstrand und anderen *die Höhe und die Dauer der Einzelbelastung* und nicht die Länge der Erholungsphase (Hollmann).

Trotzdem ist es wenig sinnvoll, nach Einzelbelastungen, welcher ganz oder teilweise aerob geleistet wurden, grössere Pausen einzuschalten, da sonst bei jedem neuen Arbeitsbeginn wieder die ganze Umstellung mit Beanspruchung der anaeroben Anfangsphase durchlaufen werden muss. Entsprechend der direkten Beziehung zwischen Herzfrequenz und Sauerstoffaufnahme ergibt sich bei einer Intervallarbeit, bei welcher die Pausenherzfrequenz nicht unter 140 Schläge pro Minute fällt, ein starker Trainingsreiz für die Erhaltung oder Verbesserung der aeroben Kapazität (Schilt, Howald).

Zur Förderung der allgemeinen Ausdauer ist ein recht hoher Belastungsumfang nötig, um zur Steigerung der aeroben Kapazität die notwendigen Belastungsreize zu setzen. Die Intensität sollte dabei nicht wesentlich aus dem aeroben Bereich hinausführen. Dies bedeutet, dass eine Milchsäurekonzentration im Blut von 4 mMol/l nicht überschritten wird. Die Pulsfrequenz während der Belastung soll im Bereich der maximalen Pulsfrequenz minus das Lebensalter in Jahren liegen. Bei Spitzenathleten liegt diese eher etwas höher.

Das Ertragen eines hohen Belastungsumfanges ist aber nicht das einzige Ziel des Trainings. Vielmehr muss die *Entwicklung der speziellen Ausdauer* gefördert werden (siehe Kapitel 2), das heisst die Fähigkeit, eine bestimmte Belastungsintensität während der Dauer des Wettkampfes durchzuhalten. Es ist dabei wichtig, den Gesamtumfang hinsichtlich Belastungsintensität zu relativieren. Sowohl für einzelne Übungen und Trainingseinheiten wie für ganze Wochen und Perioden sind der Gesamtumfang und die Teilumfänge verschiedener Intensitätsbereiche festzulegen.

2.3. Ununterbrochene und unterbrochene Belastung

Eine bestimmte Belastung kann *ununterbrochen* über eine gewisse Zeit durchgehalten oder in mehr oder weniger regelmässigen Abständen durch Pausen *unterbrochen* werden. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von *Training nach dem Dauerprinzip* im Gegensatz zum *Training nach dem Intervall- beziehungsweise Wiederholungsprinzip*. Åstrand unterscheidet die Begriffe «continuous and intermittent work», französisch wird in «entraînement continu et fractionné» unterteilt.

Die Übergänge zwischen beiden Prinzipien sind fliessend, je nach Intensitätsbelastung während der Pausen (Abb. 5 auf der nächsten Seite).

Ein *Training mit ununterbrochener Belastung*, bei welcher die Belastungsdauer lang, die Intensität niedrig ist, fördert die aerobe Ausdauer. Im Gegensatz dazu besteht der Vorteil eines *Trainings mit unterbrochener Belastung* darin, dass die Intensität der Einzelbelastung sehr hoch sein kann, da in den Pausen eine gewisse Möglichkeit besteht, sich zu erholen. Die Gesamtarbeitsleistung liegt höher als bei kontinuierlicher Belastung (Schilt, Howald). Je kürzer und intensiver die Einzelbelastung gewählt wird, um so stärker wird durch sie nur der anaerobe Stoffwechsellbereich angesprochen.

Die höchsten Laktatwerte werden bei maximaler Beanspruchung der anaeroben Glykolyse im Bereich von 1 bis 3 Minuten Belastungsdauer gefunden. Sind die Belastungen kürzer, so wird noch weniger Laktat gebildet, da die Energie aus dem ATP- und Kreatinphosphatabbau gewonnen wird. Sind sie länger, so kann ein Teil des Laktats bereits weiterabgebaut werden.

Zu besonderen Diskussionen gibt immer wieder der Begriff *«Intervalltraining»* Anlass, eine Trainingsform mit unterbrochenen Belastungen. Nach dem sportwissenschaftlichen Lexikon (Röthig) versteht man unter Intervallmethoden

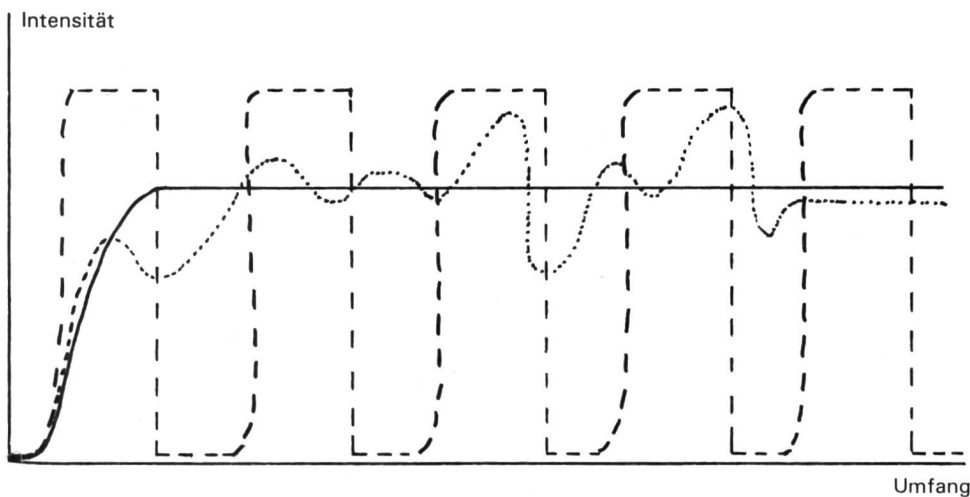


Abb. 5: Training mit ununterbrochener (—) und unterbrochener Belastung (---), Zwischenform (.....).

nur solche, «die durch den systematischen Wechsel von Belastungen und unvollständigen Erholungspausen gekennzeichnet sind». Die Betonung liegt auf der Unvollständigkeit der Erholungspausen im Gegensatz zur Vollständigkeit beim sogenannten Wiederholungstraining. Zur Einordnung der verschiedenen Trainingsformen (siehe Kapitel 3.4) lässt sich grundsätzlich folgendes Schema verwenden:

A Unterbrochene, intermittierende Belastungen zur Förderung der Schnelligkeit und anaeroben Ausdauer

- Belastungen verschiedener Dauer und Intensität, Erholung in den Pausen nahezu vollständig → **Wiederholungsmethoden**
- Belastungen bestimmter Dauer und Intensität, Erholung in den Pausen unvollständig → **Intervallmethoden**

B Ununterbrochene, kontinuierliche Belastungen zur Förderung der aeroben Ausdauer

- längerdauernde Belastungen bei ungleichförmigem Tempo, das heisst wechselnder Intensität → **Fahrtspiel**
- längerdauernde Belastungen bei gleichförmigem Tempo, das heisst gleichbleibender Intensität → **Langstreckentraining**

Wir verzichten im folgenden auf eine Darstellung der historischen Entwicklung des Ausdauertrainings, wie sie am eindrucklichsten an der Entwicklung des Lauftrainings verfolgt werden kann (siehe dazu Nett, Hollmann, Keul, Åstrand). Schwerpunkte im Training nach dem einen oder andern Prinzip haben sich dabei

mehrfach abgelöst. Aufgrund der heutigen wissenschaftlichen Erkenntnisse wie der praktischen Erfahrungen ist nur die *Kombination verschiedener Trainingsformen in Abhängigkeit von den speziellen Anforderungen der Sportart* maximal wirksam.

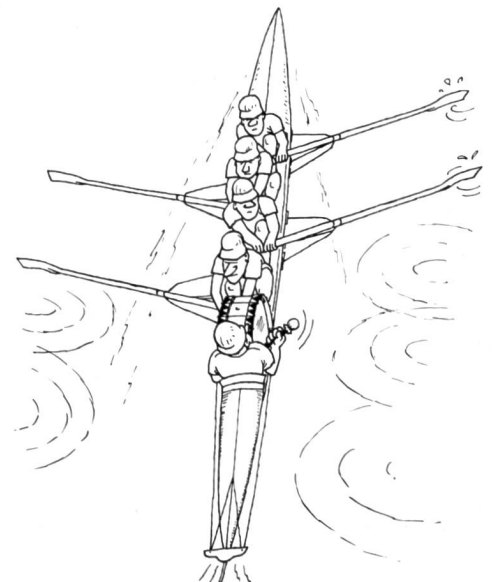
2.4. Trainingsformen

Je nach Anforderungen der einzelnen Sportarten werden bestimmte Trainingsformen angewandt. Die Liste der entsprechenden Begriffe ist recht gross und reicht von Intervallsprints über Tempowechselläufe bis zu Fahrtspiel und Dauerlauftraining. Dabei handelt es sich oft um Trainingsformen, welche durch erfolgreiche Trainer entwickelt und weitergegeben wurden und nur zum Teil grundsätzliche Einteilungskriterien.

Eine Ordnung der Ausdauertrainingsformen – und darin sind sich alle Autoren einig – muss für die physische Seite der Ausdauer von den Erkenntnissen über den zeitlichen Ablauf der Energiebereitstellung im Muskel ausgehen und mit diesem übereinstimmen, wenn optimale Trainingswirkungen erzielt werden sollen.

Auch stimmen alle Autoren darin überein, dass eine vollständige Beschreibung einer bestimmten Trainingsform für eine bestimmte Übung die einzelnen Teile des Belastungsmasses sowie die Beschreibung der Pausengestaltung beinhalten muss. Trotzdem sind gerade in dieser Beziehung die Angaben oft unsystematisch, lückenhaft und in der Darstellung unübersichtlich, was ein vergleichendes Studium verschiedener Auffassungen ausserordentlich erschwert.

Bei allen in der folgenden Tabelle (Tab. I) aufgeführten Methoden handelt es sich um Trainingsformen zur Verbesserung der allgemeinen und speziellen Ausdauer im Sinne Nabatnikowas, im anaeroben wie im aeroben Bereich, bei dynamischer Arbeitsweise von mehr als $\frac{1}{5}$ der Gesamtmuskelmasse (siehe dazu Kapitel 2). Die Trainingsformen zur Förderung der lokalen, anaeroben und aeroben Ausdauer wie auch der statischen Ausdauer wurden nicht berücksichtigt (siehe dazu Weiss, Krafttraining).



(Copyright Jürg Spahr)

Tab. 1: Die verschiedenen Trainingsformen bei einzelnen Autoren

Autor Trainingsform Art der Ausdauer	Dauer der einzelnen Belastungen	Anzahl Wiederholungen	Intensität	Dauer der Pausen	Intensität bzw. Gestaltung der Pausen
<p>1. Åstrand ,continuous work' Ausschöpfung der Glykogen- und und Fettdepots ,intermittent work'</p> <ul style="list-style-type: none"> - anaerobe Ausdauer im Bereich Kreatin-Phosphat Abbau im Bereich der Glykolyse (maximale Laktatbildung) - aerobe Ausdauer Bereich der maximalen O₂-Aufnahme 	<p>30 und mehr min.</p> <p>10-15 sec.</p> <p>zirka 1 min.</p> <p>3-5 min.</p>	<p>-</p> <p>4-5</p> <p>wiederholt, je nach Trainings- zustand</p>	<p>bis 85 % der maximalen O₂-Aufnahme</p> <p>maximal</p> <p>maximal</p> <p>submaximal: maximale Herzfrequenz minus 10 Schläge</p>	<p>-</p> <p>einige min.</p> <p>4-5 min.</p> <p>3-5 min.</p>	<p>-</p> <p>Ruhe od. leichtes Laufen</p>
<p>2. Hollmann <i>kontinuierliche Belastungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Dauerlauf, Fahrtspiel vorwiegend aerobe Belastung <p><i>intermittierende Belastung oder Intervallarbeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Langzeitintervallmethode vorwiegend aerobe Belastung - Mittelzeitintervallmethode vorwiegend Belastung der Glykolyse (Milchsäurebildung) - Kurzzeitdauer vorwiegende Belastung des ATP- und Kreatin-Phosphat- Abbaus 	<p>10-20 km</p> <p>3 min. und länger</p> <p>30 sec. - 2 min.</p> <p>10-30 sec. und weniger</p>	<p>-</p> <p>,grosse Gesamtarbeit'</p>	<p>Puls: 150-180 Schläge/min. (noch aerober Bereich)</p> <p>Lauftempo gering 3'25''-3'15''/km</p> <p>Lauftempo submaximal 3'10''-3'15''/km</p> <p>maximal - 90 % -80 %</p>	<p>kurz</p> <p>30 sec. bis wenige min.</p> <p>länger</p>	
<p>3. Zaciorskij <i>gleichmässige Belastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Verbesserung der aeroben Ausdauer <p><i>Wiederholungs- u. Wechselmeth.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Verbesserung der aeroben Ausdauer - Verbesserung der anaeroben Ausdauer: Glykolyse mit starker Übersäuerung - Verbesserung der anaeroben Ausdauer: ATP- u. Kreatin- Phosphat-Abbau 	<p>10-30 min.</p> <p>nicht über 1,5 min.</p> <p>20 sec.-2 min.</p> <p>3-8 sec.</p>	<p>-</p> <p>so oft als mögl. ohne Tempoverlust</p> <p>3-4</p> <p>so oft als mögl. ohne Tempoverlust</p>	<p>6-7 min./km (Anfänger) 4-4,5 min./km (Trainierte)</p> <p>75-85 %, Puls zirka 180 Schläge/min.</p> <p>90-95 %</p> <p>95 %</p>	<p>-</p> <p>weniger als 3-4 min. nur bis Puls auf 120-140 Schl./min. von 5-8 min. auf 2-3 min. verkürzen</p> <p>2-3 min.</p>	<p>-</p> <p>wenig intensiv</p> <p>gering</p> <p>gering</p>

Autor Trainingsform Art der Ausdauer	Dauer der einzelnen Belastungen	Anzahl Wiederholungen	Intensität	Dauer der Pausen	Intensität bzw. Gestaltung der Pausen
<p>4. Harre</p> <p><i>Dauermethoden</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - kontinuierliche Methode - Wechselmethode <p>- Fahrtspiel</p> <p><i>Intervallmethoden</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Langzeitintervallmethode - Mittelzeitintervallmethode - Kurzzeitintervallmethode 	<p>30-50-120 min.</p> <p>8-15 min. 2-8 min. 15 sec.-2 min.</p>		<p>Pulsfrequenz 150-170 planmässige Tempo- wechsel auf vorbe- stimmten Strecken, Pulsfrequenz wechselnd zwischen 140 und 180 spielerischer Tempo- wechsel je nach Gelände</p>	<p>nur bis Pulsfrequenz ca. 120-130 Schl. pro min. erreicht hat</p>	
<p>5. Nabatnikowa (Mittelstrecklertr.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - langsamer Dauerlauf bzw. Geländelauf (long jog) - schneller Dauerlauf <p>- Tempowechsellauf im Gelände (Fahrtspiel)</p> <p>- Wiederholungsläufe</p> <p>- Tempoläufe</p> <p>- Tempowechsel- od. Tempoläufe</p>	<p>1 Std. 800-3000 m</p> <p>300-600 m</p> <p>50-200 m</p>		<p>Männer: 4-4,5 min./km Frauen: 5-6 min./km. Männer: 3,5-4 min./km Frauen: 4-5 min./km</p> <p>langsamer als Renntempo Renntempo oder schneller schneller als Renntempo</p>		
<p>6. Nett</p> <p><i>Trainingsformen vorwiegend zur Verbesserung der aeroben, zum Teil auch der anaeroben Ausdauer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Dauerlauf langsamer Dauerlauf schneller Dauerlauf - Intervalldauerlauf - Intervallausdauerlauf - Fahrtspiel <p><i>Trainingsformen vorwiegend zur Verbesserung der Schnelligkeit und der anaeroben Ausdauer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tempoläufe 	<p>100-200 m, gelegentlich 300-400 m dito</p> <p>- 200-500 m, evtl. 1000 m - 50 m (z.B. im Fahrtspiel)</p>	<p>gross</p> <p>gross</p> <p>1 x</p>	<p>Puls unter 130 Puls zwischen 150 und 160 Pulsanstieg nicht über 180</p> <p>dito</p> <p>wechselndes Tempo je nach Gelände</p> <p>hohes Tempo</p> <p>hohes Tempo</p>	<p>45-60 ev. bis 90 sec. Pulsabfall auf 120-140 gleich lang, nahezu vollständig</p>	<p>Traben</p> <p>Gehen</p>

Autor Trainingsform Art der Ausdauer	Dauer der einzelnen Belastungen	Anzahl Wiederholungen	Intensität	Dauer der Pausen	Intensität bzw. Gestaltung der Pausen
<ul style="list-style-type: none"> - Tempoläufe wiederholt, Pausen unvollständig (starke Übersäuerung) Intervalltempoläufe Intervallsprints - Tempowiederholungsläufe/ Wiederholungsläufe <p><i>Trainingsformen vorwiegend zur Verbesserung der Schnellkraft, Schnelligkeit und anaeroben Ausdauer im alaktaziden Bereich</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Starts bis 30 m und Sprints bis 60 m - Antritte (Wind-sprints) - Steigerungsläufe (in and outs) - Hügelläufe (Lydiard, Cerruty, zit. bei Nett) 	<p>längere Strecken kürzere Strecken</p> <p>s. Tempoläufe</p> <p>30–60 m</p> <p>kurz</p> <p>kurz</p>	<p>wiederholt wiederholt</p> <p>wiederholt</p> <p>wiederholt</p> <p>wiederholt</p> <p>wiederholt</p>	<p>maximales Tempo</p> <p>plötzliche Entwicklung maximaler Geschwindigkeit</p> <p>allmähliche Steigerung bis maximale Geschwindigkeit</p> <p>Berganlaufen in raschem Tempo</p>	<p>Pausen unvollständig</p> <p>Pausen unvollständig</p> <p>nahezu vollständig</p>	
<p>7. Schmolinsky et. al. (Leichtathl.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Dauerleistung</i> aerobe Kapazität <i>allgemeine</i> und spezielle Ausdauer - <i>extensive Intervallararbeit</i> aerobe, weniger anaerobe Kapazität <i>allgemeine</i> und <i>spezielle Ausdauer</i> - <i>intensive Intervallararbeit</i> anaerobe Kapazität <i>spezielle Ausdauer</i>: Kraft- und Schnelligkeitsausdauer - <i>Wiederholungsarbeit</i> anaerobe Kapazität <i>spezielle Ausdauer</i>: Schnelligkeit, Kraft 	<p>15 min.–5 Std. 3–50 km)</p> <p>15–90 sec.</p> <p>bis 1 min.</p> <p>2–3 sec., aber auch 3–9 min.</p>	<p>hoch</p> <p>geringer</p> <p>3–6</p>	<p>70–95 %, Puls 170–180</p> <p>60–80 %</p> <p>80–90 %</p> <p>90–100 %</p>	<p>-</p> <p>45–90 sec., bis Puls 125–130 (Trainierte) 60–120 sec., bis Puls 110–120 (Anfänger)</p> <p>90–180 sec., bis Puls 110–120 (Trainierte) 120–240 sec, bis Puls 110–120 (Anfänger)</p> <p>3–45 min.</p>	<p>-</p> <p>Traben</p> <p>Traben Gehen Lockerungsübungen</p> <p>Gehen, Traben Lockerungsübungen</p>
<p>8. Counsilman (Schwimmen)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Marathonschwimmen</i> aerobe Kapazität - <i>Fahrtspieltraining</i> (Speedplay) aerobe Kapazität, Schnelligkeit durch Zwischenspurts - <i>Intervalltraining</i> langsameres Intervalltraining aerobe Kapazität schnelles Intervalltraining aerobe und anaerobe Kapazität - <i>Wiederholungstraining</i> Kraft, Schnelligkeit - <i>Sprinttraining</i> Schnelligkeit 	<p>1 Meile und mehr</p> <p>½ Meile und mehr</p> <p>z.B. 100 m</p> <p>z.B. 100 m</p> <p>z.B. 100 m</p> <p>z.B. 50 m oder kürzer</p>	<p>20 ×</p> <p>15 ×</p> <p>6 ×</p> <p>6 ×</p>	<p>mässiges Tempo, Puls 140–155 relativ langsam, einzelne Zwischenspurts Puls 130–180</p> <p>80–85 %, Puls 170–180 (langsamer als Renntempo)</p> <p>85–90 %, Puls 175–180 (nahe am Renntempo)</p> <p>90–95 %, Puls 180–185 (höher als Renntempo)</p> <p>maximales Tempo maximaler Puls</p>	<p>-</p> <p>-</p> <p>kurz: 15–30 sec. Puls 150–160</p> <p>länger: 1 min. Puls 120–140</p> <p>lang: 3–7 min. Puls unter 100</p> <p>vollständige Erholung Puls unter 95</p>	<p>-</p> <p>-</p>

Allen Einteilungen der Tab. I ist das in Kapitel 2.3 Gesagte gemeinsam. Der Übergang von ununterbrochenen zu unterbrochenen Trainingsformen ist fließend. Wesentlich für die Trainingswirkung ist die Dauer und die Intensität der Belastungsphasen, wobei die einzelnen

Zahlenangaben, besonders für die Intensität und die Pausenlänge, recht verschieden sind.

Oft sind diese Angaben auch nur beispielhaft und beruhen auf Erfahrungen im Training mit einzelnen Spitzenathleten.

Als gemeinsame, für alle Sportarten brauchbare Grundeinteilung schlagen wir in Anlehnung an ein Schema von Counsilman folgende Aufteilung vor.

(Tab. II auf der nächsten Seite.)

Tab. II: Verschiedene Trainingsformen mit unterbrochener und ununterbrochener Belastung

* vollständige Erholung, das heisst Puls deutlich unter 100

** häufig in Serien durchgeführt; Pause zwischen den Serien nahezu vollständig

Trainingseffekt	Trainingsform	Dauer der einzelnen Belastung	Anzahl Wiederholungen (pro Serie)	Intensität	Dauer der Pausen	Intensität bzw. Gestaltung der Pausen
90 % Schnelligkeit	Kurzzeit -Wiederholungs-training -Intervall-training**	3-10-30-60 sec.	7-10	hoch bis maximal	vollständige Erholung*	Gehen, Traben Lockerungsübungen Traben
				90-100 %	unvollständige Erholung	
80 % anaerobe Ausdauer	20% aerobe Ausdauer Mittelzeit-Wiederholungs-training Intervall-training**	30-60-120 sec.	5-7	hoch bis maximal	vollständige Erholung*	s.o.
				80-90 %	unvollständige Erholung Puls 120-140 vor der nächsten Belastung	Traben
30 %	70% Langzeit -Wiederholungs-training -Intervalltraining	3-10-15 min.	3-5	hoch bis maximal	vollständige Erholung	s.o.
				60-80 %	unvollständige Erholung Puls 140-160 vor der nächsten Belastung	Traben
20%	80% aerobe Ausdauer 90% Fahrspiel/Wechselmethode Laufstreckentraining	30 min. und mehr 30 min. und mehr		spielerischer bzw. geplanter Intensitätswechsel	-	-
				Puls 150-170	-	-

Zusammenfassend seien noch einmal die wichtigsten Begriffe zum Ausdauertraining erwähnt und durch einige Spezialbegriffe ergänzt.

Grundbegriffe

Die Trainingsformen mit unterbrochener Belastung werden nach zwei verschiedenen Gesichtspunkten in Untergruppen unterteilt.

a. Nach der Dauer der Einzelbelastung

Sie steht in direktem Zusammenhang mit dem jeweiligen Mechanismus der Energiebereitstellung in der Muskelfaser, welcher durch die Belastung angesprochen und damit trainiert werden soll:

Kurz-, Mittel- und Langzeitbelastungen.

In der Regel nehmen mit zunehmender Belastungsdauer die Anzahl der Wiederholungen, die Belastungsintensität und die Pausenlänge ab.

- b. Nach der Vollständigkeit der Erholungspause
Beim Wiederholungstraining dauert die Pause so lange, bis der Organismus annähernd vollständig erholt ist. Damit verbunden ist ein Absinken der Arbeitspulsfrequenz auf unter 100 Schläge/min. Dann sollte der Athlet in der Lage sein, folgende Belastungen wiederum mit maximalem Krafteinsatz beziehungsweise Tempo zu absolvieren. Diese Trainingsform wird zur Förderung der speziellen Ausdauer und zur Verbesserung von Kraft und Schnelligkeit angewandt.

Beim Intervalltraining sind die Pausen kürzer, die Erholung unvollständig (siehe dazu Kapitel 3.3). Vor allem im Kurz- und Mittelzeitintervalltraining werden die einzelnen Serien oft mehrmals wiederholt, wobei nur die Pausen zwischen den Serien zur nahezu vollständigen Erholung führen sollen.

Auch durch Intervalltraining wird die spezielle Ausdauer gefördert, ganz besonders aber die Fähigkeit verbessert, hohe Stehvermögensbelastungen zu ertragen. Da diese Form vor allem im laktazid-anaeroben Bereich sehr ermüdend ist, ist anbei der Durchführung und Planung besonders bei Jugendlichen eher Zurückhaltung am Platz.

Die Trainingsformen mit ununterbrochener Belastung dienen in erster Linie zur Ausbildung der allgemeinen Ausdauer, bei den Langstrecklern zur Förderung der speziellen Ausdauer. Beim *Fahrtspiel* wird die Laufgeschwindigkeit in spielerischer Art und Weise, bei der *Wechselmethode* planmässig variiert. Beim eigentlichen *Langstreckentraining* bleibt das Tempo während der ganzen Belastungsdauer annähernd gleich.

Spezialbegriffe

- Die folgenden Begriffe sind, nach Autoren geordnet, bereits auf Tab. I dargestellt:
 - Tempoläufe* (Nabatnikowa, Nett)
 - Tempowechsellauf* (Nabatnikowa, Nett)
 - Tempowiederholungsläufe* (Nett)
 - Intervallausdauerlauf* (Nett)
 - Intervalldauerlauf* (Nett)
 - Intervalltempoläufe* (Nett)
 - Intervallsprints* (Nett)
 - Starts und Sprints* (Nett)
 - Windsprints* (Nett)
 - Steigerungsläufe* (in and outs) (Nett)
 - Hügelläufe* (Lydiard, Cerutti zit. b. Nett)
 - extensive Intervallararbeit* (Schmolinsky)
 - intensive Intervallararbeit* (Schmolinsky)
 - Wiederholungsarbeit* (Schmolinsky)
 - Marathonschwimmen* (Counsilman)
 - Sprinttraining* (Counsilman)
- *Waldnieler Ausdauertraining* (nach van Aaken (Langstreckentraining))

Lange Dauerläufe über 2–25 km bei relativ niedriger Pulsfrequenz von 120 Schlägen/min. Wenige zusätzliche Tempoläufe (van Aaken).

Allerdings zeigte sich später bei telemetrischen Untersuchungen von Hollmann, dass die Trainingsherzfrequenz beim Training nach van Aaken im Schnitt doch meist wesentlich höher, das heisst zwischen 140 bis 180 Schlägen/min. lag.
- *Freiburger Intervalltraining* (Mittel- und Langstreckenlauf)

100 m in 16–14 sec. oder 200 m in 33–30 sec., Pausen kurz, unvollständig, nächste Belastung bei Puls von 120–140, sehr grosse Anzahl Wiederholungen, bis 50 und mehr! (Reindell, Roskamm, Gerschler.)

Diese Form wird heute nicht mehr als einziges Intervalltraining angewendet, da die Belastung zu einseitig und der Wirkungsbereich zu eng ist.
- *Gebrochenes Training* (Schwimmen)

Eine Schwimmstrecke wird in Teilstrecken unterteilt. Zwischen den Teilstrecken wird eine Pause von 5–10 sec. eingeschaltet. Die Endzeit, nach Abzug der Pausenzeiten, soll

te besser oder wenigstens gleich wie die Wettkampfzeit über diese Strecke sein. Die Erholung zwischen den einzelnen Strecken ist vollständig. Intensität: 90–95 % (Lehrunterlagen des Schweiz. Schwimmverbandes).

- *Overload-Training* (Überlastungstraining; Schwimmen)

Trainingmethode, bei der die Wettkampfübung mit grösseren Belastungen als im Wettkampf notwendig trainiert wird, zum Beispiel Laufen einer längeren als der Wettkampfstrecke unter Beibehaltung der im Wettkampf üblichen Geschwindigkeit (Röthig).
- *Circuittraining* (allgemeines Konditionstraining)

Wiederholte Ausführung eines Übungsprogrammes durch den Trainierenden, der in bestimmter Reihenfolge aufgebaute Stationen durchläuft und die dabei angegebenen Aufgaben ausführt (Röthig).

Je nach Aufbau der einzelnen Stationen wird dabei im Sinne eines Kurz- bis Mittelzeitintervalltrainings eine Verbesserung der anaeroben und aeroben Ausdauer erzielt, vor allem in bezug auf die Herz-Kreislaufleistungsfähigkeit.

Die Arbeit oder besser die Kunst des erfolgreichen Trainers besteht darin, aufgrund seiner Erfahrung, der exakten Beobachtung und intuitiven Einschätzung des Trainingsprozesses, die verschiedenen Trainingsformen im Ablauf des gesamten Trainingsaufbaus, je nach Leistungsniveau und Trainingszustand eines Athleten, optimal zu mischen.

Literaturverzeichnis

Åstrand, P.O. and Rodahl, K.: Textbook of Work Physiology, McGraw-Hill Book Company, New York (1970).

Counsilman, J.: Schwimmen. Limpert-Verlag, Frankfurt a.M. (1971).

Dessons, Drut, Dubois, Hebrard, Hubiche, Lacour, Maigrot, Monneret: Les cours 'Traité d'athlétisme'. Vigot frères, Paris (1976).

Egger, Kurt (Red.): Lernübertragungen im Sportunterricht. Bericht des 16. Magglinger Symposiums, in: Jugend und Sport 33 (1976) 4: 101–122.

Essén, B., Jansson, D., Henriksson, J., Taylor, A. W. and Saltin B.: Metabolic Characteristics of Fibre Types in Human Skeletal Muscle. Acta physiol. scand. 95 (1975) 153–165.

Fox, E. L. and Mathews, D. K.: Interval Training. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto (1974).

Gutin, B.: Motorische Fertigkeiten und körperliche Ermüdung. Leistungssport 3 (1973) 411–417.

Harre, D. (Autorenkollektiv): Trainingslehre, Einführung in die allgemeine Trainingsmethodik. Sportverlag Berlin.

Hollmann, W. und Hettinger, Th.: Sportmedizin, Arbeits- und Trainingsgrundlagen. Schattauer. Stuttgart, New York (1976).

Hollmann, W. (Autorenkollektiv): Zentrale Themen der Sportmedizin. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York (1972).

Howald, H.: Auswirkungen sportlicher Aktivität auf den Stoffwechsel. Schweiz. med. Wochenschrift 104 (1974) 44, 1535–1538.

Johnson, Carl: Success in Athletics. Pitman Press, London (1977).

Kajser, L. and Jansson, E.: Effect of extreme endurance training on muscle fibre characteristics. In: Proceedings of the International Union of Physiological Sciences Vol. XII Paris (1977) 723 ff.

Karlsson, J., Hultén B., Piehl, K., Sjödin, B. and Thorstensson, A.: Das menschliche Leistungsvermögen in Abhängigkeit von Faktoren und Eigenschaften der Muskelfasern. Medizin und Sport 15 (1975) 357–365.

Keidel, W. D. (Autorenkollektiv): Kurzgefasstes Lehrbuch der Physiologie. Thieme-Verlag, Stuttgart (1973).

Keul, K., Doll, E. und Keppeler, D.: Energy Metabolism of Human Muscle. Karger, Basel, München, Paris (1972).

Mellerowicz, H. und Meller, W.: Training. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York (1972).

Morehouse, L. und Miller, A.: Physiologie de l'effort. Maloine, Paris (1974).

Nabatnikowa, M. J. (Redaktion): Die spezielle Ausdauer des Sportlers. Trainerbibliothek DSB, Bd. 8. Bartels u. Wernitz, Berlin, München, Frankfurt a.M. (1974).

Nett, Toni: Modernes Training weltbesten Mittel- und Langstreckler. Bartels u. Wernitz, Berlin, Frankfurt, München (5. Aufl.), (1977).

Nöcker, J.: Physiologie der Leibesübungen. Enke Verlag Stuttgart (1971).

Paish, Wilf: Track and Field Athletics. Lepus Books London (1976).

Pette, D. und Saudte, H. W.: Differences between red and white muscles. In: Keul, J. (Hrsg) Limiting Factors of Physical Performance (Kongressbericht). Thieme, Stuttgart (1973).

Reindell, H., Roskamm, H. und Gerschler, W.: Das Intervalltraining. J.A. Barth, München (1962).

Röthig, Peter: Sportwissenschaftliches Lexikon. Schorndorf b. Stuttgart (1976).

Schönholzer, G., Weiss, U., Albonico, R.: Sportbiologie. Schriftenreihe der ETS Magglingen Bd. 10. Birkhäuser Verlag Basel (1974).

Simson, E.: Physiology of work capacity and fatigue. Thomas, Springfield Illinois, (1971).

Schmolinsky, G. (Autorenkollektiv): Leichtathletik. Sportverlag Berlin (1977).

Smirnov, K.M. (Autorenkollektiv): Sportphysiologie. VEB-Verlag Volk und Gesundheit Berlin (1973).

Weiss, U.: Krafttraining. Trainer-Information Nr. 3. Vervielf. ETS Magglingen, (1975).

Weiss, U.: Biologische Grundlagen und körperliche Leistungsfähigkeit. In: Egger, K.: Turnen und Sport in der Schule, Band 1, Theorie, Eidgenössische Turn- und Sportkommission, Bern (1978).

Whitfield, Mal: A vos marques! ... prêts! Ed. internationales, Paris (1975).

Wolkow, N. I.: Ermüdung und Wiederherstellung im Sport. Leistungssport 4 (1974) 167–171.

Zaciorskij, V.M.: Die körperlichen Eigenschaften des Sportlers. Trainerbibliothek DSB Bd. 3. Bartels u. Wernitz Berlin, München, Frankfurt a.M. (1974).

Die Trainerinformation Nr. 9 (Ausdauer) ist zum Preise von Fr. 10.— zu beziehen bei: Eidg. Turn- und Sportschule, 2532 Magglingen Tel. 032 22 56 44, intern 311

Anschrift des Verfassers:
Dr. med. Ursula Weiss
dipl. Turn- und Sportlehrerin
Forschungsinstitut
Eidg. Turn- und Sportschule
CH-2532 Magglingen