



Matthias Jünger & Thomas Woznik
Wie verbessern wir unsere Lauffitness mittels
Herzfrequenzmessung?

Wie verbessern wir unsere Lauffitness mittels Herzfrequenzmessung?

Evaluation einer Unterrichtsreihe in der SEK II

Matthias Jünger & Thomas Woznik

Die pädagogische Legitimation von Training im Schulsport ist erneut gegeben. Eine mäßige körperliche Aktivität von einer Stunde pro Tag (WHO Gesundheitsempfehlung) wird bei Jugendlichen im Alter von 14–17 Jahren bei den Mädchen lediglich von 8% und bei den Jungen von 15% erreicht. Erziehung zur Bewegung rückt deshalb vermehrt in den Fokus.

Da beim zweistündigen Sportunterricht physiologische Änderungen bei den Schüler*innen schwierig zu erzielen sind, rückt der Doppelauftrag des erziehenden Sportunterrichts ins Zentrum. Wir haben uns die Frage gestellt, wie und was beim Ausdauertraining in der Sekundarstufe II zu vermitteln ist, damit unser Sportunterricht den individuellen Voraussetzungen sowie dem individuellen Lernen gerecht wird.

Wir haben dazu eine UE konzipiert, die neben der Praxis des aktiven Laufens die Trainingssteuerung über die Herzfrequenzmessung als Steuerungsgröße (und Theoriebasis) verwendet, weil mit der Herzfrequenzmessung vielfältige und basale Erfahrungen und Erkenntnisse praxisnah entwickelt werden können. Dabei haben wir auch untersucht, ob gängige Herzfrequenz-Apps (Cardiio, Heartrate) die pulmonale Messung ersetzen können. Damit verfolgten wir das Ziel, unsere Schüler*innen hinsichtlich einer individuellen Trainingsgestaltung in Praxis und Theorie kompetenter werden zu lassen. Einerseits wollten wir schrittweise das Vorwissen unserer Schüler*innen nutzen, andererseits beabsichtigten wir dieses Vorwissen durch praktische Erprobungsphasen und gezielte Theorie-Inputs zu entwickeln (Überblick über die UE in Abb. 1). Primär diagnostische Elemente finden sich in der 1. („Wie fit bin ich?“) oder 3. Doppelstunde („Welche individuellen Herzfrequenzzonen gelten für mich?“). In der fünften Doppelstunde geht es um die praktische Nutzung der Herzfrequenzmessung beim Intervalltraining. Die 6. und 7. Doppelstunde befasst sich mit den Konsequenzen zur Gestaltung eines individuellen Trainingsprozesses.

Ergebnisse nach der Durchführung unserer UE sind u. a.:

Nach wie vor ist die pulmonale Pulsfrequenzmessung ein zuverlässiges Hilfsmittel. Smartphonegestützte Apps

erweisen sich aufgrund einer zu großen Fehlerquote im Vergleich zur herkömmlichen Messung (pulmonal oder Brustgurt) als nicht gleichwertig. Inhaltlich hat sich die Pulsfrequenzmessung als ständiger „Begleiter“ im Unterricht und als motivierendes Element zum Entdecken, bspw. der lohnenden Pause, entwickelt und zur Steuerung eines individuellen Ausdauertrainings herauskristallisiert.

Erste Doppelstunde „Wie fit bin ich?“

Wir verfolgten primär diagnostische Ziele, wie die Bestimmung eines aktuellen „Fitnesszustandes“ im (Lauf-) Ausdauerbereich, die Erfassung des aktuellen Vorwissens zum Ausdauerbegriff und mögliche persönliche Ziele unserer Schüler*innen für die Entwicklung ihrer Ausdauerleistungsfähigkeit. Zu Beginn haben wir Motive gesammelt, warum Menschen Ausdauertraining betreiben (Sensibilisierung, Motivierung). Anschließend wurde ein Einstiegstest (15-Minuten-Lauf) ohne Evaluation durchgeführt. Am Ende des Halbjahres stand ein Jahrgangstest an, in dem alle Schüler*innen den gleichen Test wiederholten. Es zeigte sich zunächst, dass viele nicht in der Lage waren 15 Minuten ohne Pause zu laufen. Auch allgemeine Techniken (Atmung, Gestaltung des Laufs) waren nicht bekannt. Zum Stundenabschluss wurden die gerade erbrachten Leistungen individuell mit den Notenwerten abgeglichen.

Als Hausaufgabe sollten sich die Schüler*innen ein realistisches Ziel für den Ausdauerlauf am Ende der UE setzen und ein Lauftagebuch erstellen, in dem sie das wöchentliche Ausdauertraining protokollieren. Zudem sollten sie die Apps „Cardiio“/„Heartrate“ und „Run-tastic“ herunterladen und ausprobieren. Festgehalten



Matthias Jünger

Studienrat an der
Helmholtzschule in
Frankfurt am Main.
Doktorand an der
TU-Darmstadt.

mjuenger@hotmail.de

Tabelle: Unterrichtsreihe

Stunde	Praxisinhalt	Theorieinhalt	Hausaufgabe
1+2	<p>„Wie fit bin ich?“</p> <ul style="list-style-type: none"> Eingangsdagnostik – 15-min-Lauf Vorstellen eines Laftagebuchs HA: Ziel für meinen Ausdauerlauf formulieren 	<ul style="list-style-type: none"> Normtabellen Abfrage der Motive zum Ausdauertraining und Zuordnung der SuS zu den jeweiligen Motiven, die ihren Motiven am Nächsten kommen 	<p><i>Praxis:</i> 15 Minuten Laufen, Gehphasen erlaubt</p> <p><i>Theorie:</i> Laftagebuch ausfüllen + Apps herunterladen und ausprobieren</p>
3+4	<p>„Wie schnell schlägt mein Herz?“</p> <ul style="list-style-type: none"> Die SuS lernen die pulmonale HF-Messung kennen und überprüfen, ob die Apps zuverlässig Messen (auch Vergleich mit 1–2 Brustgurten des Lehrkraft) Bestimmung der maximalen HF mit Hilfe eines 12-min-Laufs 	<ul style="list-style-type: none"> Herzfrequenzmessung / individuelle Maximale Herzfrequenz Abgrenzung zu der allgemeinen Formel (220 – Lebensalter) und den Formeln nach Spanaus & Edwards 	<p><i>Praxis:</i> 17 Minuten Laufen</p> <p><i>Theorie:</i> Sich über Herzfrequenzonen/ Energiebereitstellung informieren</p>
5+6	<p>„In welcher Herzfrequenzzone befinde ich mich?“</p> <ul style="list-style-type: none"> Bestimmung der individuellen Herzfrequenzonen Die SuS überprüfen, welche Aktivität welcher Zone zugeordnet werden kann 	<ul style="list-style-type: none"> Herzfrequenzonen und Energiebereitstellung Was bewirkt ein Training in den jeweiligen Zonen 	<p><i>Praxis:</i> 19 Minuten Laufen in GA 2 (pulmonal ab und an überprüfen)</p>
7+8	<p>„Wie ist meine Beanspruchung beim Training nach der subjektiven Belastungssteuerung?“</p> <ul style="list-style-type: none"> Vergleich Belastung – Beanspruchung Subjektive Belastungssteuerung nach der Skala von Buskies & Boeck-Berends 	<ul style="list-style-type: none"> Skala der Subjektiven Belastungssteuerung Vergleich mit individuellen Herzfrequenzonen Herausarbeiten der Bedeutung der richtigen maximalen HF 	<p><i>Praxis:</i> 21 Minuten Laufen in Stufe 3 „leicht bis mittel“</p>
9+10	<p>„Wann habe ich eine lohnende Pause?“</p> <ul style="list-style-type: none"> Die SuS testen die extensive Intervallmethode mit zwei unterschiedlichen Wiederaufnahmeherzfrequenzen (130 s/min versus 150 s/min) aus 	<ul style="list-style-type: none"> Methoden im Ausdauertraining und Abgrenzung untereinander Theorie Intervallmethode mit lohnender Pause Bezug zu Ruhepuls 	<p><i>Praxis:</i> Erprobung der zweiten Variante (6 Intervalle)</p>
11+12	<p>„Ich laufe mit Pausen“</p> <ul style="list-style-type: none"> Austesten von verschiedenen Belastungen und Pausengestaltungen 	<ul style="list-style-type: none"> Aussprache über die Hausaufgabe mit den gemachten Erfahrungen und Ableitung einer individuellen Belastungs- und Pausengestaltung 	<p><i>Praxis:</i> Laufen nach der extensiven Intervallmethode mit individueller Wiedereinstiegs-HF (7 Intervalle)</p>
13+14	<p>„Ich trainiere für den Abschlusstest“</p> <ul style="list-style-type: none"> Individuelle Trainingsgestaltung mit Hilfe der Dauer- oder Intervallmethode 	<ul style="list-style-type: none"> Kriterien für die Entwicklung eines individuellen Trainingsplans bis zum Abschlusstest Erste Erprobung 	<p><i>Theorie:</i> Kriterien für die Auswahl der Methoden</p> <p><i>Praxis:</i> Individuelles Trainieren nach der Intervallmethode oder Dauer- oder Intervallmethode</p>
	<p>Abschlusstest (ca. 1 Monat nach letzter Doppelstunde)</p> <ul style="list-style-type: none"> 15-min-Lauf Zielreflexion – Vergleich 1. mit letztem Lauf Evaluation der Reihe 		

Abb. 1: Überblick Unterrichtsreihe

Abkürzungen:
 HF = Herzfrequenz
 GA = Grundlagenausdauer
 SuS = Schülerinnen und Schüler

wurde, dass Ausdauerleistungsfähigkeit nur durch das schulische Training schwierig zu erreichen ist und zusätzlich auch zu Hause trainiert werden muss/sollte.

Dabei sollte die folgende Stufigkeit beachtet werden:

- Mit Gehphasen laufen
- Ohne Gehphasen laufen
- Zeitlich und umfänglich länger laufen
- Schneller laufen

Als Hausaufgabe sollten bis zur nächsten Sportstunde mindestens ein 15-minütiger Lauf mit Gehphasen absolviert und dabei die Apps zur Herzfrequenzmessung erprobt werden.

Zweite Doppelstunde „Wie schnell schlägt mein Herz?“

Im Fokus dieser Doppelstunde sollte die Herzfrequenzmessung stehen. Wir wollten unsere Schüler*innen mit verschiedenen Messmethoden vertraut machen und eine maximale Herzfrequenz bestimmen, um zukünftig u. a. Herzfrequenzbereichen Belastungsintensitäten zuordnen zu können.

Die Abfrage ergab, dass lediglich einige Schüler*innen den Lauf absolvierten und die Apps ausgetestet hatten. Daher musste deren Erprobung in der Stunde nachgeholt werden.

Zu Beginn wurde abgefragt, wie man das Ausdauertraining steuern könnte. Dabei wurde das subjektive Empfinden, das Training nach Zeiten und Distanzen, die Pulssteuerung und die Laktatsteuerung festgehalten. Anschließend erklärten wir, dass in dieser Reihe insbesondere das subjektive Empfinden und die Pulssteuerung im Vordergrund stehen. Es folgte die Unterscheidung der Begriffe Puls und Herzfrequenz.

Es zeigte sich, dass die Schüler*innen nur über wenige Vorkenntnisse bezüglich der maximalen Herzfrequenz verfügten. Sie nannten Werte zwischen 150 und 190. Dass teilweise Werte im Bereich bis 230 eintreten können, war ihnen völlig neu. Anschließend wurden die Begriffe Ruheherzfrequenz und Maximale Herzfrequenz festgehalten und erläutert, dass die maximale HF die Bezugsgröße im Training darstellt und dem größten Wert

entspricht, welches das Herz unter Ausbelastung erlangen kann.

Das Ziel sei es daher, einen Ausbelastungstest durchzuführen, um die maximale HF zu bestimmen, die nur mit maximaler Anstrengung zu erreichen ist. Dabei müssen sich die Schüler*innen absolut gesund fühlen, weil der Test eine große Anforderung an das Herz-Kreislauf-System darstellt und die maximale Herzfrequenz nur im gesunden Zustand überhaupt zu erreichen ist.

Es wurden die allgemeinen Formeln (220-Lebensalter) und die Formeln von Spanaus (2002) sowie Edwards (1996)¹ präsentiert. Anhand dieser Formeln konnten die Schüler*innen erkennen, dass neben dem Alter auch das Geschlecht und das Körpergewicht einen Einfluss auf die maximale HF zu haben scheint. Die ermittelten Werte stellten für die Schüler*innen eine Bezugsgröße für die spätere Diskussion dar.

Um die HF zu bestimmen, wurden Pulsgurte (aus Besitz der Lehrkraft) an drei Schüler*innen verteilt. Allen Schüler*innen wurde die pulmonale Messung erklärt (zehn Sekunden messen und mit sechs multiplizieren = HF) und mit allen auch exemplarisch durchgeführt. Auch die Apps wurden direkt in Ruhe ausgetestet (exemplarisch Abb. 2).

Bereits im Ruhezustand zeigte sich, dass die Messung mit der App nicht einwandfrei funktionierte² (zu kalte/feuchte Finger, zudem schien die Genauigkeit der Messung auch smartponeabhängig zu sein). Im weiteren Verlauf sollten sich die Schüler*innen warmlaufen und dabei immer wieder die Herzfrequenz mit der App oder pulmonal messen. Es zeigte sich, dass die Messung mit den Apps unter Belastung nicht gut funktioniert (Erschütterungen während des Laufens) und beim Abgleich der Werte der drei Schüler*innen mit Brustgurt bei höheren HF-Werten nicht genau genug misst. Deshalb wurde für die folgenden Aktivitäten die pulmonale Messung vorgezogen.

Zum Abschluss der Stunde wurde der von Edwards (1996) entwickelte 12-Minuten-Test durchgeführt.

Ablauf des Tests: Nach kurzen Steigerungsläufen zur Aktivierung zehn Minuten laufen/traben in angeneh-

¹ **Edwards (1996):** Männer: $214 - 0,5 \times \text{Lebensalter}$ (in Jahren) $- 0,11 \times \text{Körpergewicht}$ (in kg); Frauen: $210 - 0,5 \times \text{Lebensalter}$ (in Jahren) $- 0,11 \times \text{Körpergewicht}$ (in kg).

Spanaus (2002): Männer: $223 - 0,9 \times \text{Lebensalter}$ (in Jahren); Frauen: $226 - 1,0 \times \text{Lebensalter}$ (in Jahren).

² Funktionsweise der App: Man legt den Finger auf die Kamera und den Lichtpunkt des Smartphones. Durch Anschalten des Lichtes durch die APP wird der Finger durchleuchtet. Die Kamera nimmt die durchblutungsabhängige Farbe durch den Finger wahr und berechnet dadurch die Herzfrequenz.



Abb. 2:
Die App „Cardio“
im Einsatz

mer Geschwindigkeit. Danach sollten die Schüler*innen versuchen für zwei Minuten mit der für sie höchstmöglichen Geschwindigkeit zu laufen. Die Herzfrequenz sollte zu dem Zeitpunkt gemessen werden, an dem die Schüler*innen die Geschwindigkeit nicht mehr halten konnten. Dafür sollte jeder mit einer Stoppuhr/ Uhr/Smartphone laufen, um die Messung individuell durchführen zu können.

Am Ende wurde die gemessene maximale HF mit den berechneten Werten verglichen. Es konnte eindrucksvoll gezeigt werden, warum die Formeln nicht für jeden Sportler zu gebrauchen sind und die Notwendigkeit eines Ausbelastungstests besteht (vgl. Spanaus, 2001). Auch das Problem mit der pulmonalen Messung wurde aufgegriffen, denn für viele Schüler*innen war es sehr schwierig die Herzschläge nach dem Test genau zu zählen, so dass eine gewisse Ungenauigkeit bei den Ergebnissen vorliegt.

Dritte Doppelstunde „In welcher Zone befinde ich mich?“

Hier standen diagnostische Elemente im Vordergrund wie die grundlegende Theorie sowie erste praktische Wahrnehmungen und Erfahrungen im Umgang mit unterschiedlichen Bewegungsformen und den dabei auftretenden individuellen Herzfrequenzzonen. Jeder Schüler*innen erhielt anhand seiner HF-Max Daten der vorherigen Stunde eine kleine Karte, auf der die jeweiligen individuellen Herzfrequenzzonen eingetragen wurden (Abb. 3).



Dr. Thomas Woznik

StD i.R., ehemals
Ausbilder u.a. für Sport
am Studienseminar-
Seminar für Gymnasien
in Offenbach/Main.
Autorentätigkeit u. a. zur
Unterrichtspraxis in Sport
und Mathematik.
Mitherausgeber, -autor
der Ruder-DVD

Meerholzer Str. 48
60386 Frankfurt

thomas@woznik.eu

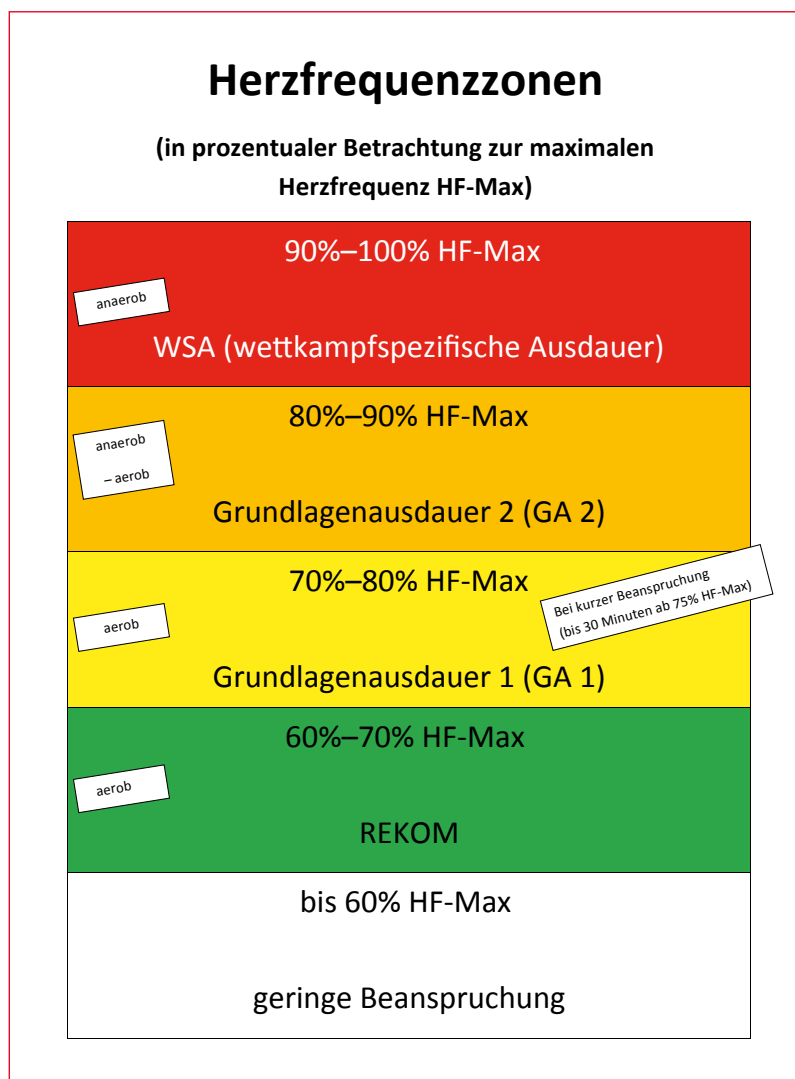


Abb. 4: Herzfrequenzzonen

Name	HF-Max	Messung
Max	210	
WSA	189	210
GA 2	168	189
GA 1	147	168
Rekom	126	147
Gering	bis	126

Abb. 3: Individuelle Karte

Es folgte ein Theorie-Input zum Zusammenhang von Herzfrequenzzonen und Energiebereitstellung (für die Schule didaktisch reduziert) (Abb. 4 und 5).³ Insbesondere wurde gesichert, dass in jeder Herzfrequenzzone eine andere Energiebereitstellung dominiert. Vor dem Training sollte man sich daher überlegen, in welcher Zone man laufen möchte.

Dem Stundenziel entsprechend überprüften die Schüler*innen bei verschiedenen Aktivitäten (Aufwärmen, 6-Tage-Rennen als Hindernislauf (vgl. Haas, 2013, S. 46 f.) und einer Fußballvariation⁴) mittels HF-Messung, in welcher Zone sie sich (individuell) befanden (Abb. 6).

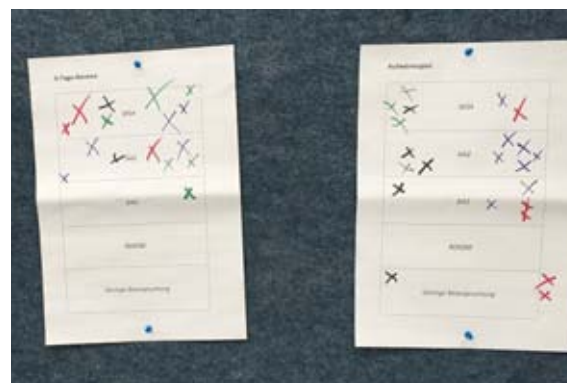


Abb. 6: Auswertung der beiden Spielformen

Es zeigte sich, dass das Aufwärmen für einige eine sehr geringe Beanspruchung, für andere aber bereits eine sehr hohe Beanspruchung darstellte. So konnte auf den unterschiedlichen Trainingszustand hingewiesen und auch der semantische Unterschied von Belastung und Beanspruchung geklärt werden. Gleiches konnte für die anderen Aktivitäten herausgearbeitet werden. Sehr hohe Beanspruchungen sollten Bestandteil der nächsten Stunde sein.

³ Hier ist eine Verknüpfung zum Biologieunterricht in der Oberstufe denkbar.

⁴ Um die Ausdauerfähigkeit anzusprechen, durfte man beim Fußballspielen nicht stehen bleiben und musste sich ständig bewegen. Sprints waren ebenfalls untersagt.

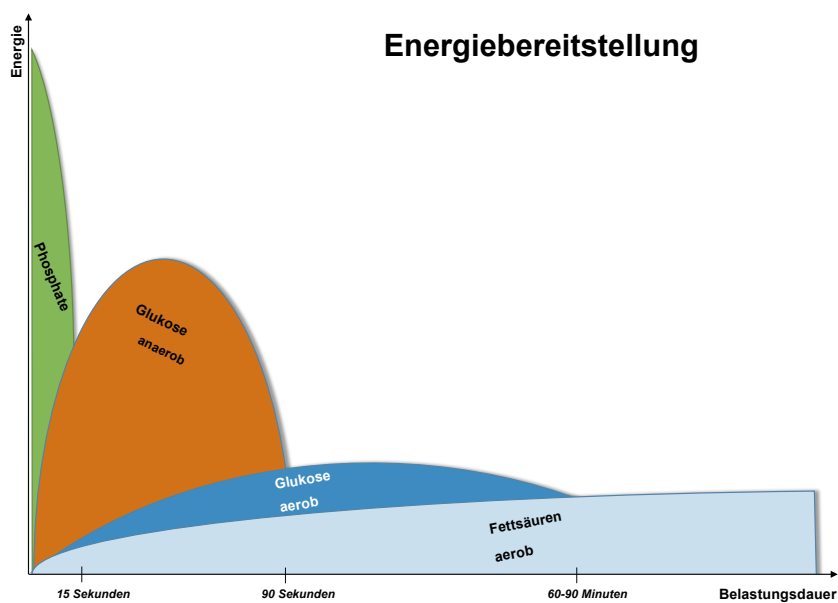
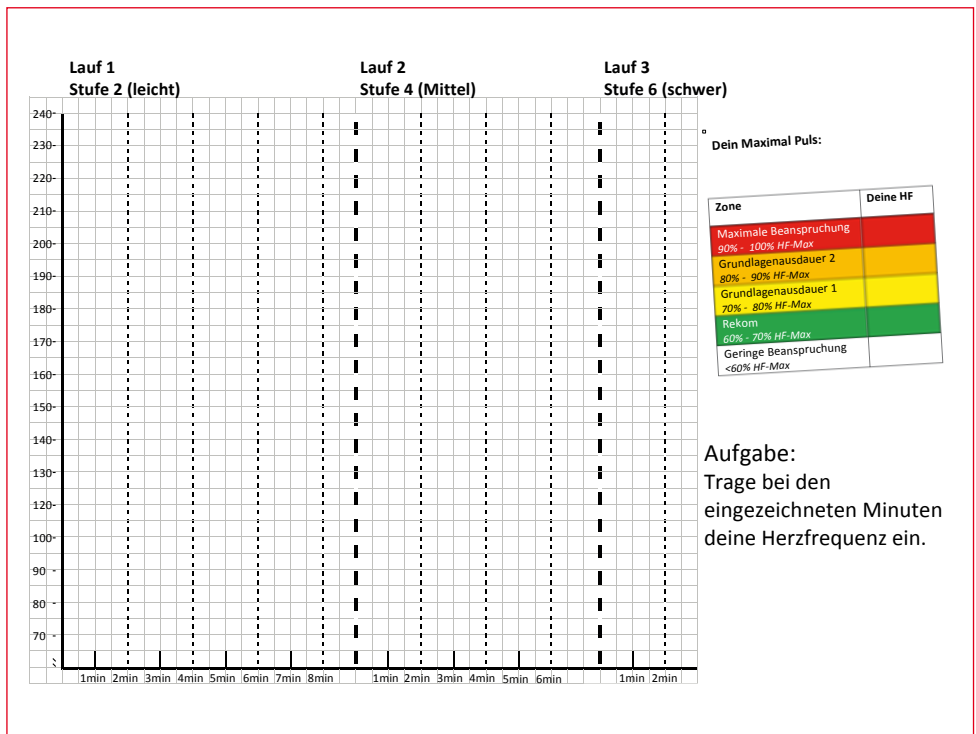


Abb. 5: Energiebereitstellung

Subjektive Belastungsempfinden
nach Buskies & Boeck-Behrens (1996)

	Skalenwert	Ankerbegriff
Unterhalten wird schwerer	7	Sehr Schwer
	6	Schwer
	5	Mittel bis Schwer
	4	Mittel
	3	Leicht bis Mittel
	2	Leicht
	1	Sehr leicht



Vierte Doppelstunde „Wie ist meine Beanspruchung beim Training nach der subjektiven Belastungssteuerung?“

Nach den ersten Erfahrungen mit den Herzfrequenzzonen und zugehörigen Bewegungsformen sollten diese Erfahrungen noch einmal „laufspezifisch“ gemacht werden, da es in unserer UE primär um die Verbesserung der Ausdauerleistung beim Laufen geht. Als weitere Steuerungsoption haben wir die siebenstufige Skala (Abb. 7) der subjektiven Belastungssteuerung von Buskies und Boeck-Behrens (1996) ausgewählt. Das Ziel der Stunde war es, die Stufen den verschiedenen HF-Zonen annähernd zuzuordnen zu können.

Anschließend absolvierten die Schüler*innen insgesamt drei Läufe auf den Stufen **leicht** (8 min), **mittel** (6 min) und **schwer** (2 min). Die HF wurde während des Laufs nach jeweils 2 Minuten bestimmt und auf einem Laufzettel (Abb. 8) eingetragen.

Nach dem Lauf sollten auf den Laufzetteln die individuellen HF-Zonen eingezeichnet werden. Die Ergebnisse wurden allen Schüler*innen präsentiert.

Mittels dieser Laufzettel konnten unsere Schüler*innen Folgendes lernen:

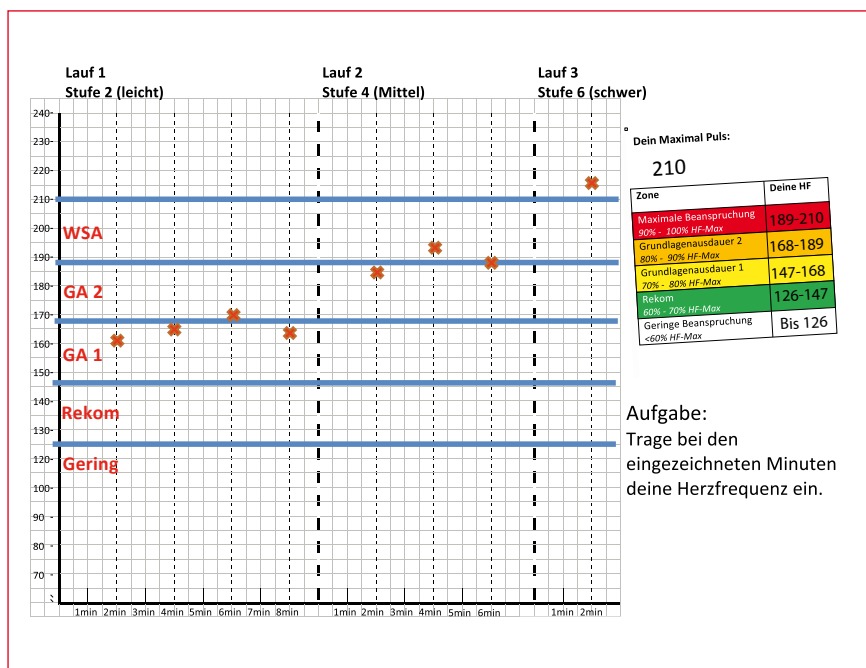
- Einige Schüler*innen waren beim letzten Lauf auf der Stufe **schwer** bereits bei HF-Werten über ihrer ermittelten maximalen HF (exemplarisch Abb. 9). Die Ursache für dieses Phänomen war in dem Ausbelastungstest aus Doppelstunde zwei schnell gefunden.

Entweder hatte sich derjenige Schüler*innen beim Test nicht ausbelastet, hatte Fehler bei den Messungen gemacht oder war an dem Tag nicht richtig fit.

- Die Stufen **leicht** konnte dem GA1 Bereich, die Stufe **mittel** dem GA2 Bereich und die Stufe **schwer** dem oberen GA2/WSA Bereich zugeordnet werden. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit auch nach dem subjektiven Empfinden zu laufen und dabei ungefähr die vorliegende dominante Energiebereitstellung zu kennen.

Abb. 7+8: Laufzettel Stunde 4

Abb. 9: Exemplarische Auswertung des Laufzettels



Fünfte Doppelstunde „Wann habe ich eine lohnende Pause?“

Im Zuge der Individualisierung des Trainings wählten wir neben der Dauer- und Intervallmethode die Intervallmethode mit ihren zentralen konstitutiven Elementen **Belastungsintensität** und **-dauer** sowie **Pausengestaltung** aus, da viele Schüler*innen nur mit Pausen laufen konnten. Den Schwerpunkt legten wir auf die Pausengestaltung, eine zentrale Steuerungsgröße zum Erzielen von Trainingseffekten. Dabei haben wir die Entwicklung des Begriffs „lohnende Pause“, den praktischen Umgang mit unterschiedlichen Pausengestaltungen sowie dessen begriffliche Entwicklung in den Fokus gerückt. Wir verfolgten nicht nur das Ziel, die „lohnende Pause“ als Konstrukt der Trainingslehre praktisch erleben zu lassen, sondern darüber hinaus dies „forschend“ im Theorie-Praxis-Bezug zu entwickeln.

Zu Beginn sammelten wir, welche Ausdauertrainingsmethoden die Schüler*innen kannten. Neben der bereits bekannten und erprobten Dauer- und Intervallmethode wurde insbesondere das Intervalltraining genannt, das in dieser Stunde behandelt werden sollte.

Daraufhin erklärten wir das Prinzip der lohnenden Pause so, dass man erst wieder mit einer neuen Belastung beginnen sollte, wenn die Pause ausreichend lang gewesen ist. Die Schüler*innen fanden schnell heraus, dass neben einer zeitlichen Pausengestaltung auch die HF eine Rolle spielen könnte, um den richtigen Zeitpunkt zur Wiederaufnahme der Belastung zu finden. Damit wurde das Ziel der Stunde in das Zentrum gestellt, herauszufinden, wie eine lohnende Pause zu gestalten ist.

Die Schüler*innen bekamen den Auftrag, eine 300 m Rundlaufstrecke insgesamt sechs Mal auf der Stufe leicht bis mittel im gleichen Tempo zu absolvieren. Die Läufer stoppten dabei ihre Zeit mit ihren Smartphones/ Uhren selbst, um ein ähnliches Tempo über alle Durchgänge aufrechtzuerhalten. Jedem Läufer war ein Partner zugeteilt, der in den Pausen die Dauer des Laufs und die HF direkt nach dem Lauf notierte (Abb. 10+11). Der erste Läufer hatte den Auftrag, erst wieder mit dem nächsten Intervall zu starten, wenn die HF unter 130 Schlägen pro Minute sank. Dazu hatte er den Auftrag, direkt nach der Messung der Belastungsherzfrequenz in Abständen von 5–7 Sekunden eine pulmonale Messung (10 Sekunden) durchzuführen und den Wert entsprechend hochzurechnen. **Erst wenn der**

Die Intervallmethode

Aufgabe:
Lauf die 200m auf dem **Niveau 3: Einfach bis Mittel**.
Lauf insgesamt 6 Mal. Startet mit dem nächsten Lauf erst, wenn der angegebene Puls unterschritten ist.

Partner A: _____ Lohnende Pause bis **130er Puls**.
Startet erst wieder, wenn in 10 Sekunden **21 oder weniger Schläge** gezählt werden

Fülle die folgende Tabelle aus:

Lauf	Dauer des Laufs	Belastungs-HF (nach Lauf)	Pausenlänge bis 130er Puls
Lauf 1	10s	1min	
Lauf 2	10s	1min	
Lauf 3	10s	1min	
Lauf 4	10s	1min	
Lauf 5	10s	1min	
Lauf 6	10s	1min	

Trage anschließend die Daten in dem Diagramm ein.

Partner B: _____ Lohnende Pause bis **150er Puls**.
Startet erst wieder, wenn in 10 Sekunden **25 oder weniger Schläge** gezählt werden

Fülle die folgende Tabelle aus:

Lauf	Dauer des Laufs	Belastungs-HF (nach Lauf)	Pausenlänge bis 150er Puls
Lauf 1	10s	1min	
Lauf 2	10s	1min	
Lauf 3	10s	1min	
Lauf 4	10s	1min	
Lauf 5	10s	1min	
Lauf 6	10s	1min	

Trage anschließend die Daten in dem Diagramm ein.

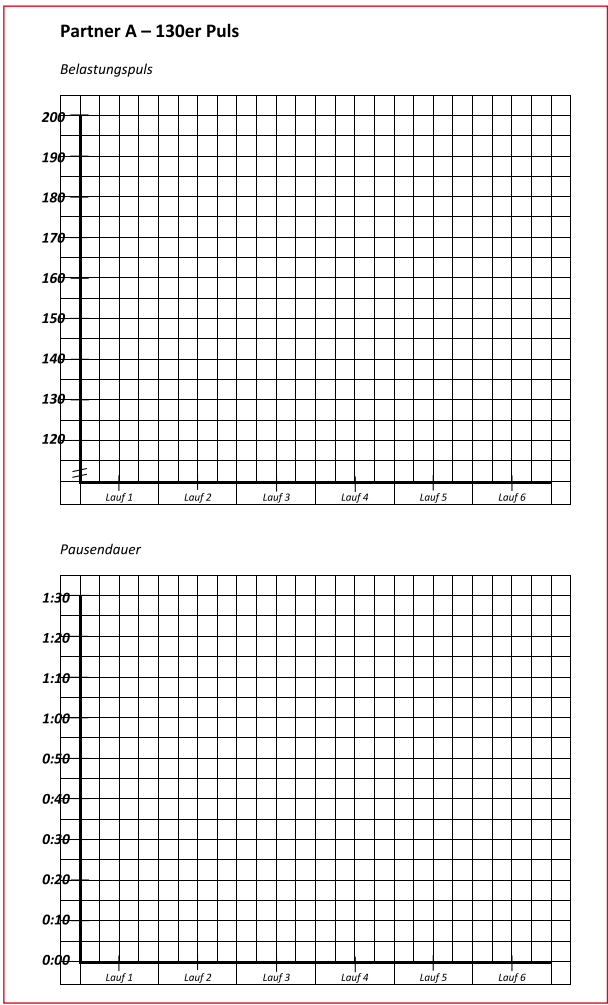


Abb. 10+11:
Laufzettel
Stunde 5

HF-Wert 130 unterschritten war, durfte weitergelaufen werden.

Anschließend absolvierte der Partner den gleichen Lauf, nur mit der Aufgabe wieder zu starten, wenn die Pulsfrequenz unter 150 Schlägen pro Minute sank. Unsere Idee war, durch eine **Kontrastierung der Pausengestaltung** mittels der Werte 130 und 150 Pulsschläge pro Minute eine günstige und parallel eine ungünstige Pausengestaltung erfahren zu lassen. Im Allgemeinen wird der Wert 130 als Richtwert angegeben, der jedoch individuell stark variieren kann.

Anschließend trugen unserer Schüler*innen die notierten Werte in ein Diagramm ein. Wir konnten folgende Ergebnisse festhalten:

- Bei einigen Schüler*innen stieg die Pausenlänge nach jedem Lauf deutlich an. Auch die Belastungsherzfrequenz direkt nach dem Lauf erhöhte sich mit jedem Lauf. Die Schüler*innen folgerten daraus, dass dies keine lohnende Pause sein könnte. Dies trat häufig bei den Läufern mit der Wiedereinstiegs-HF von 150 auf (exemplarisch Abb. 12+13).
- Bei anderen stieg die Pausenlänge etwas an, jedoch blieb die Belastungs-HF in etwa gleich. Die Schüler*innen folgerten daraus, dass es sich hierbei eher um eine lohnende Pause handeln würde, da die Belastung in etwa gleich „vertragen“ wurde.
- Andere konnten das Tempo nicht halten und veränderten ihr Lauftempo. Anhand dieser Ergebnisse konnte nichts herausgearbeitet werden.

Anhand dieser Auswertung wurde allen Schüler*innen deutlich, dass jeder eine individuelle Wiedereinstiegs Herzfrequenz benötigt, da für einige 150 Schläge, für andere 130 Schläge eine lohnende Pause darzustellen schienen. Als Hausaufgabe sollte daher der Lauf des Partners wiederholt werden und zusätzlich ein Lauf mit Wiedereinstiegs-HF von 140 ausprobiert werden, um den realen Wert genauer einzukreisen.

Sechste und siebte Doppelstunde

Nach der Einführung der „lohnenden Pause“ und der in Teilen gemachten „Hausaufgabe“ (etwa die Hälfte hatte das Training mit Belastungsstart ab 140 Schlägen pro Minute Herzfrequenz gemacht) mussten diese Erfahrungen mit dem Ziel der Begriffsentwicklung und der Individualisierung des Trainings in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht und Trainingszustand inhaltlich besprochen und gesichert werden, damit das Ziel für die folgenden beiden Stunden erreicht wird, das eigene Training fundiert individuell gestalten zu lassen. Darüber hinaus verfolgten wir noch das Ziel, weitere Kriterien für einen eigenen Trainingsplan herauszuarbeiten. Dies geschah gleich zu Beginn der sechsten Doppelstunde in einer ausgedehnten Theoriephase, in der die eingangs der UE

Partner B: _____ Lohnende Pause bis 150er Puls.
 Starter erst wieder, wenn in 30 Sekunden 25 oder weniger Schläge gezählt werden.
 Füllt die folgende Tabelle aus:

Lauf	Dauer des Laufs	Belastungspuls (nach Lauf)	Pausenlänge bis 150er Puls	
Lauf 1	1:31	22	162	25 s
Lauf 2	1:18	30	180	25 s
Lauf 3	1:17	29	174	30 s
Lauf 4	1:15	30	180	30 s
Lauf 5	1:20	33	158	24 s
Lauf 6	1:12	34	204	24 s

Tragt anschließend die Daten in dem Diagramm ein.

Abb. 12: Auswertung des Schülers K.

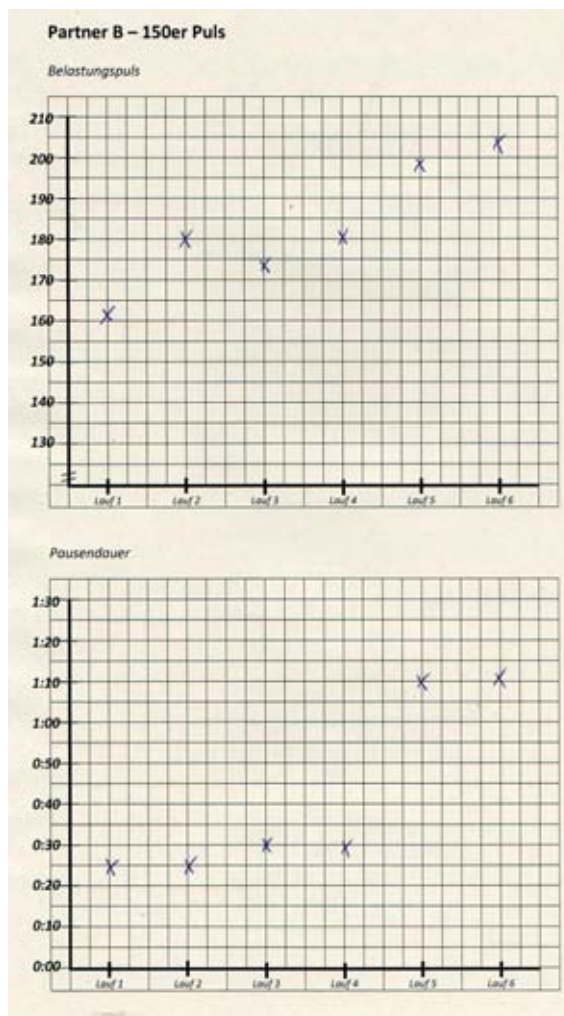


Abb. 13: Die Auswertung des Schülers K. im Diagramm

- Prinzipien
- 1) Mit Gehphasen laufen → Kontrastierung
 - 2) Ohne Gehphasen laufen → Mindestens 30 Minuten laufen (physiologische Effekte)
 - 3) zeitlich und unfertig → Mindestens 2x pro Woche länger laufen
 - 4) schneller laufen → zu Beginn GAD, dann G2
 - 5) Variation der Methoden (Intervall- und Dauerstrategie, Folgeteile) um Monotonie zu vermeiden

Abb. 14: Die Erweiterung der Prinzipien

bereits genannten Prinzipien durch weitere ergänzt und hierarchisch festgehalten wurden. Die Ergebnisse können der Abbildung 14 entnommen werden, wobei deutlich wird, dass die eingangs genannten Prinzipien konkretisiert wurden (mindestens 30 Min. laufen, mindestens zweimal wöchentlich laufen, etc.). Pauschal hielten wir als fünftes Prinzip einen Wechsel der im Unterricht erfahrenen Trainingsmethoden fest, wobei wir uns aus Monotoniegründen und aus Gründen der unterschiedlichen motorischen Voraussetzungen und Trainingszustände unserer Schüler*innen für einen Wechsel der Methoden im Training entschieden.

Die 6. Doppelstunde endete mit der Empfehlung einer Übungsphase zum Intervalltraining, da die Hausaufgaben nur von der Hälfte unserer Schüler*innen ausgeführt wurden. Die Schüler*innen mit den Erfahrungen aus den Hausaufgaben sollten „ihre lohnende Pause“ in Form eines Intervalltrainings mit sechs bis acht Intervallen über ca. 300 m laufen und ihre individuelle „lohnende Pause“ praktisch umsetzen und überprüfen. Als weitere Hausaufgabe formulierten wir, dass die Schüler*innen sich selbst ein Trainingsprogramm über zwei bis drei Trainingseinheiten zusammenstellen und schriftlich fixieren sollten. Dabei sollte die nächste Sportstunde mit einbezogen werden.

Unsere erstaunliche Beobachtung: Sehr viele Schüler*innen hatten in der 7. Doppelstunde für sich ein sinnvolles Trainingsprogramm erstellt und sogar in großen Teilen mit mindestens einem Training auch praktisch umgesetzt. In der 7. Doppelstunde setzten die Schüler*innen ihre Planungen in die Praxis um und wir waren primär beratend tätig.

Evaluation/Reflexion unserer UE

Nach dem abschließenden Ausdauerlauf haben wir die Unterrichtsreihe mit Hilfe eines Fragebogens evaluiert. Neben vielen positiven Rückmeldung gab es auch einige negative Kritikpunkte:

- Viele Schüler*innen fanden die Unterrichtsreihe passend, nur fünf äußerten negative Kritik.
- Die Theoriephasen hielten sie zwar für wichtig, jedoch nahmen unsere Schüler*innen sie häufig als zu ausführlich wahr.
- Ein Schüler*innen bemängelte die fehlende Thematisierung der „richtigen“ Lauftechnik.
- Ein Schüler*innen bemängelte, dass die Theorie beim abschließenden Ausdauerlauf nicht viel genutzt habe. Auf Nachfrage ermittelten wir, dass er 1 x gefehlt und nicht alle HA ausgeführt hatte (vgl. 7. Doppelstunde).
- Ergebnisse: Da die Laufleistung zu Beginn der UE nicht protokolliert wurde, konnten wir keine genauen Angaben zur individuellen Entwicklung geben. Die Laufleistung in Vergleich zu den Normwerten war jedoch im mittleren bis guten Bereich. Lediglich drei Schüler*innen mussten während des Laufs auf Geh-

phasen zurückgreifen, während alle anderen Schüler*innen ohne Pausen durchlaufen konnten.

- Mit dieser Unterrichtsreihe haben unsere Schüler*innen in der Sek II wertvolle wissenschaftspropädeutische Bildungsinhalte im Fach Sport erlebt. Denn wir verfolgten nicht nur das Ziel die „lohnende Pause“ als Konstrukt der Trainingslehre praktisch erleben zu lassen, sondern darüber hinaus diese auch „forschend“ im Theorie-Praxis-Bezug zu entwickeln und damit erweiternd eine Hinführung in die experimentelle Trainingswissenschaft zu leisten.

Fazit

Trotz zum Teil schwieriger Randbedingungen ((kalte) Außentemperaturen, Unlust und Negativerfahrungen unserer Schüler*innen am ausdauernden Laufen, u. a. m.) würden wir die beschriebene Unterrichtseinheit inhaltlich identisch mit pulmonaler Herzfrequenzmessung, bzw. mit Herzfrequenzmessern auf Brustgurtbasis durchführen. Das „Erforschen“ der individualisierten „lohnenden Pause“ beim Intervalltraining hat viele motiviert und trotz anfänglicher Unlust in vielen Fällen zum Laufen motiviert.

Für schwächere und schwergewichtige Schüler*innen können wir uns in der Anfangsphase der Unterrichtsreihe gut das ergänzende und kooperative Radfahren im Sinne von Wegner, Groben und Eickhoff (2017) vorstellen. Hierbei könnte als weiteres Ergebnis herausgearbeitet werden, dass die Herzfrequenz und die Herzfrequenzzonen auch von der Bewegungsart abhängen. Bei der Gestaltung der lohnenden Pause im zweiten Abschnitt der Unterrichtsreihe müsste man sich jedoch auf das Laufen beschränken, um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten.

Literatur

- Baschta, M. & Lange, H. (2007). Sich selbst trainieren können. *sportunterricht*, 56, 266–272.
- Buskies, W. & Boeck-Behrens, W. U. (1996). *Gesundheitsorientiertes Fitnesstraining – Band 2*. Lüneburg: Wehdemeier & Pusch.
- Edwards, S. (1996). *Leitfaden zur Trainingskontrolle*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Haas, J. (2013). *Ausdauernd laufen in Schule und Verein*. Balingen: Spitta.
- Kurz, D. (2008). Der Auftrag des Schulsports. *sportunterricht*, 57 (7), 211–218.
- Manz, K., Schlack, R., Poethko-Müller, C., Mensink, G., Finger, J. & Lampert, T. (2014). Körperlich-sportliche Aktivität und Nutzung elektronischer Medien im Kindes- und Jugendalter. Ergebnisse der KiGGS-Studie – Erste Folgebefragung (KiGGS Welle 1). *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 57 (7), 840–848.
- Spanaus, W. (2001). Sinn und Unsinn um Maximalpuls-Ermittlung. *Spiridon*, 11, 18–19.
- Spanaus, W. (2002). *Herzfrequenzkontrolle im Ausdauersport*. Aachen: Meyer & Meyer
- Thienes, G. & Baschta, M. (2016). *Training im Schulsport*. Schorndorf: Hofmann.
- Wegner, C., Groben, B. & Eickhoff, S. (2017). Darstellung eines Good-Practice-Modells zum ausdauernden Laufen in der Oberstufe. *sportunterricht*, 66 (5), 130–136.

