

HANDOUT KURSEINHEIT 2

HERZSCHLAGFREQUENZ

Die Herzschlagfrequenz (Hf) beschreibt die Anzahl der Herzschläge pro Minute und wird in "bpm" (beats per minute/ Schläge pro Minute) gemessen. Die Hf ist eine wichtige Messgröße zur Beurteilung der Beanspruchung des Herz-Kreislauf-Systems. Sie reagiert schnell und unmittelbar auf Belastungen des Organismus, insbesondere der Muskulatur. Die Hf wird u. a. durch folgende individuelle Faktoren beeinflusst:

- ▲ Lebensalter
- ▲ Geschlecht
- ▲ Herzgröße
- ▲ Leistungsfähigkeit
- ▲ Gesundheitszustand

Weitere herzschlagfrequenzbeeinflussende Faktoren sind u. a. Wetter/Klima, Höhenlage, Medikamente, Psyche und Emotionen. Zur Einschätzung des Gesundheitszustandes und für die Belastungssteuerung sind folgende Herzschlagfrequenzparameter wichtig:

- ▲ Ruhe-Herzschlagfrequenz (RHf)
- ▲ Belastungs-Herzschlagfrequenz (HfBEL)
- ▲ Maximale Herzschlagfrequenz (Hfmax)
- ▲ Erholungs-Herzschlagfrequenz (HfE)

RUHE-HERZSCHLAGFREQUENZ

Die *Ruhe-Herzschlagfrequenz (RHf)* ist ein einfach zu erfassender und gesundheitsrelevanter Parameter. Mehrere Studien identifizieren eine erhöhte RHf als einen unabhängigen Risikofaktor für kardiovaskuläre Krankheiten (vergleichbar mit Rauchen, Fettstoffwechselstörungen oder Bluthochdruck) (Cook et al., 2006). Außerdem kann der Trainingszustand relativ zuverlässig anhand der RHf abgeleitet werden. Für die Erfassung der RHf wird folgendes Vorgehen empfohlen (Palatini et al. 2006):

Die Messung sollte in sitzender Position nach fünf minütiger Ruhephase erfolgen und durch zwei aufeinander folgende Messungen bestimmt werden. Die Messdauer sollte mindestens 30 Sekunden betragen. Es ist anzuraten, dass eine halbe Stunde vor Messung auf Rauchen, Nahrungsaufnahme, Koffein oder physische Anstrengung verzichtet werden. Ein untrainierter Mensch hat in der Regel eine RHf zwischen 70 und 90 Schlägen pro Minute. Breiten- und Gesundheitssportler zwischen 50 und 69, Leistungssportler oftmals unter 50.

Die RHf wird auch von der Herzgröße beeinflusst. Da Frauen kleinere Herzen als Männer aufweisen, haben sie eine höhere Ruheherzschlagfrequenz als Männer.

MAXIMALE HERZSCHLAGFREQUENZ

Die *maximale Herzschlagfrequenz (Hfmax)* dient in der sportmedizinischen Praxis als wesentliches Ausbelastungskriterium (Erdmann, 2009). Die Hfmax kennzeichnet die maximal mögliche Anzahl von Herzschlägen/Minute, die man unter körperlicher Ausbelastung erreichen kann. Dieser Maximalwert ist von Mensch zu Mensch verschieden. Primär haben das Alter, das Geschlecht und der aktuelle Leistungszustand Einfluss auf die Hfmax (Gulati et al. 2010). Darüber hinaus nimmt die Art der Belastung bzw. die Größe der hierbei eingesetzten Muskelmasse Einfluss auf die kardiale Ausbelastung und damit ebenfalls auf die Hfmax (Kindermann, 1987).

Bei der Interpretation der Hfmax sollte der Einfluss verschiedener Erkrankungen und die Wirkung von Herz-Kreislaufmedikamenten berücksichtigt werden (ebd.).

Neben Belastungsuntersuchungen können Berechnungsformeln genutzt werden, um die *Hfmax* zu bestimmen. Am häufigsten wird folgende Formel benutzt:

$$HF_{MAX} = 220 - \text{LEBENSALTER}$$

Sie unterschätzt jedoch die Hfmax bei Personen oberhalb des 40. Lebensjahres (Tanaka et al., 2001). Deshalb wurden altersbezogene Berechnungsformeln entwickelt (Röcker et al., 2002):

$$HF_{MAX} = 208 - (0,7 \times \text{ALTER})$$

Wobei auch hier geschlechtsspezifische Unterschiede nicht berücksichtigt werden.

Da Frauen eine niedrigere Hfmax als Männer aufweisen, wurden entsprechende frauenspezifische Formeln entwickelt. (Gulati et al., 2010).

$$HF_{MAX} = 206 - (\text{ALTER} \times 0,88)$$

ERHOLUNGS-HERZSCHLAGSFREQUENZ

Die *Erholungs-Herzschlagfrequenz (HfE)* ist definiert als Differenz zwischen Hfmax während/nach einer Belastung und dem Hf-Wert eine Minute nach Ende der Belastung:

Unter anderem bestimmen folgende Einflussfaktoren die HfE (Sugawara 2001, Takahashi 2000, 2005, Takahashi 1998):

- ▲ Belastungsintensität
- ▲ Belastungsdauer
- ▲ Belastungsmethode
- ▲ Initialer Leistungszustand
- ▲ Art der Erholung

BELASTUNGS-HERZSCHLAGSFREQUENZ

Relevant für den vorliegenden Kurs sind drei Trainingszonen:

- ▲ Herzfrequenzzone 0/Kompensationsbereich (KB)
- ▲ Herzfrequenzzone 1/Grundlagenausdauer 1 (GA 1)
- ▲ Herzfrequenzzone 2/Grundlagenausdauer 2 (GA 2)

Zone 0 (KB): Zu beachten ist, dass die Herzfrequenzwerte des Kompensationsbereichs insbesondere von Untrainierten und wenig leistungsfähigen Personen schon bei geringen Belastungen erreicht werden und keinen anpassungswirksamen Bereich des Trainings darstellen. Entsprechend spielt der zeitliche Umfang dieses Trainings bei 2-3maligem Training

pro Woche eine untergeordnete Rolle. In der Praxis hat sich gezeigt, dass selbst von Laufeinsteigern deutlich höhere Herzfrequenzwerte (entsprechend der Bereich 1-2) auch über längere Zeit gut toleriert werden und Werte der Zone 0 für das Training eher unrealistisch sind.

Zone 1 (GA 1): Einsteiger sollten sich zunächst in einem moderaten Bereich von 64-76 Prozent der maximalen Herzfrequenz belasten. Bei einem untrainierten Mann mit einer maximalen Herzschlagfrequenz von 180 S/min wäre das ein Bereich von 115-137 S/min, der meist bereits bei zügigem bis schnellem Gehen erreicht wird. Ziel ist zum einen die Ökonomisierung der Herz-Kreislauf-Funktion und die Stabilisierung der Grundlagenausdauer.

Zone GA 2: Das Training in diesem Bereich dient der Verbesserung der Grundlagenausdauer und der Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Herzkreislaufsystems. Das Verhältnis von GA1 zu GA2 Trainingseinheiten in der Woche sollte mindestens 2:1, besser 3:1 betragen. In aktuellen internationalen Leitlinien zur Gesundheitsprävention werden sogar 30 min moderate Aktivität an mindestens 5 Tagen/Woche sowie 20 min anstrengende Aktivität an mindestens 2 Tagen/Woche empfohlen (Haskell et al/ACSM-AHA, 2007).



Pulsmessung mit Herzfrequenzmessgerät