



Herzfrequenzmessung

Herzfrequenzmessung

Das Herz, dieses Wunderwerk der Natur. Es pumpt und verteilt das Blut in unserem Körper unermüdlich, ununterbrochen jeden Tag, jede Stunde, jede Minute, von der Geburt an, bis zu unserem Tod. Was hat nun das Herz mit Sport zu tun? Nun das Herz als solches nimmt für unseren Gebrauch einen eher unwichtigen Platz ein. Vielmehr interessieren uns Herzrelevante Messgrößen, denn die haben hinsichtlich der Sportlichen Leistung eine entscheidende Bedeutung somit auch für Läufer. In den folgenden Absätzen werden verschiedene Größen erläutert und in Zusammenhang mit dem Sport (Laufsport) gebracht. Größen die hierbei zu beachten sind, sind folgende:

- Herzfrequenz
- Herzfrequenzvarianz
- Maximale Herzfrequenz
- Aerobe, Anaerobe Zone
- Erholungsfrequenz
- Fettverbrennungszone

Begriff und Erfassungsmöglichkeiten der Herzschlagfrequenz (Herzfrequenz, HF)

Als Herzfrequenz bezeichnet man die Anzahl der Herzaktionen (Erfassung über das Elektrokardiogramm, bzw. Herzfrequenzmessgeräte), als Pulsfrequenz die Anzahl der Pulsschläge je Minute. Beide Begriffe -Herz- und Pulsfrequenz- müssen voneinander unterschieden werden, denn beide Werte brauchen nicht immer übereinzustimmen (z.B. Pulsdefizit: Differenz zwischen Herz- u. Pulsfrequenz). Dies ist auch der Grund warum es keine Herzfrequenzgeräte gibt, die ohne Brustgurt arbeiten, und nur am Handgelenk messen.

Die Herzfrequenz ist unter mehreren Messgrößen ein besonders gut geeigneter Parameter für die Beurteilung des Aktivitätszustandes (Beanspruchung) des Kreislaufs. Ihre messtechnisch relativ problemlose Zugänglichkeit ermöglicht ihre Erfassung sowohl im medizinisch-diagnostischen als auch im sportlichen Bereich (Herzfrequenzmesser).



Herzfrequenzmessung

Wie wird die Herzfrequenz gesteuert?

Die Herzfrequenz ist zwar autonom, kann aber von dem vegetativen Nervensystem beeinflusst werden. Dadurch wird der Herzschlag den Bedürfnissen des Gesamtorganismus angepasst. Das Vegetative Nervensystem wirkt sich auf die Herzschlagfrequenz und die Herzfrequenzvarianz aus. Es steuert unsere Körperfunktionen und besteht aus zwei häufig entgegengesetzt arbeitenden Anteilen. Zum einen aus dem Sympathikus, der für Kampf- und Fluchtreaktionen verantwortlich ist und beispielsweise den Blutdruck erhöht und die Pupillen weit stellt, wenn man erschrickt. Zum anderen besteht es aus dem Parasympathikus, der die inneren Organe versorgt und besonders für die Steuerung von Verdauungs- und auch Regenerationsprozessen verantwortlich ist. Der Kampf-, Flucht- und Arbeitsnerv (Sympathikus) sorgt für eine Frequenzsteigerung am Herzen. Der Regenerations- und Entspannungsnerv (Parasympathikus) führt zu einer Verlangsamung des Herzschlages. Sympathikus und Parasympathikus regulieren aber nicht nur die Arbeitsleistung und Frequenz unserer Blutpumpe, sondern beeinflussen auch die Regelmäßigkeit unserer Herzschläge. Der Einfluss des Parasympathikus zeigt sich in einer Zunahme der Unregelmäßigkeiten (höhere Varianz), während der Sympathikus für eine gleichmäßigere Herzschlagfolge (geringere Varianz) sorgt. Stress, Essen zu viel Training und Krankheit wirken sich auf die Herzfrequenzvarianz aus, und machen die Varianz zu einem wichtigen Indikator für unser Training. Die Varianz ist also ein Parameter, für unseren Erregungszustand und kann im Sport wichtige Rückschlüsse auf die anzustrebende Belastungsintensität des angebrochenen Trainingstages geben.

Faktoren die die Herzfrequenz beeinflussen

- Lebensalter
- Geschlecht (Frauen haben von Grund an eine höhere Herzfrequenz)
- Temperatur (ungewohnte Temperaturen, besonders Hitze erhöhen die Herzfrequenz)
- Gesundheitszustand (bereits vor Ausbruch einer Krankheit steigt die Herzfrequenz an)
- Tageszeit (ein Lauf mitten in der Nacht, der eigentlichen Ruhezeit, erfordert mehr Anstrengung somit eine höhere Herzfrequenz als bei Tag.)
- Herzgröße (Bsp. Sportlerherz. Das Herz wächst mit zunehmenden Training und wird leistungsfähiger, es pumpt mit einem Herzschlag mehr Blut durch den Körper, kann somit ökonomischer Arbeiten - die Herzfrequenz sinkt.)
- Trainingszustand (die Ruheherzfrequenz sinkt bei besserem Trainingszustand und erfordert somit auch eine weniger hohe Anstrengung bei Laufen als im umtrainierten Zustand)
- Ernährung (Schwere Kost, vor allem vor dem Laufen, erhöht die Herzfrequenz, da der Körper die Verdauungsorgane besonders versorgen muss)
- Medikamente (Medikamente nehmen eine Sonderrolle ein, da sie die Herzfrequenz erhöhen aber auch mindern können, abhängig von der Art des Medikaments und der Dosierung.)

Herzfrequenzmessung

Unter Ruhebedingungen zeigt die Herzfrequenz einen Altersgang. Nach hohen Werten im Säuglings- und Kindesalter hat sie im beginnenden Erwachsenenalter Werte um 70 Schläge/min.

Erwachsenen: 60 - 80 Schläge/Min

Kindern: 80 - 100 Schläge/Min

Neugeborenen: bis 150 Schläge/Min

Der Maximalwert der Herzfrequenz ist also rückläufig.
Es gilt **HFmax=220 – Lebensalter**.

Erholungsfrequenz

Die Zeit die das Herz Benötigt um von der Belastungsfrequenz auf die Ruhefrequenz zu kommen, wird als Erholungsfrequenz bezeichnet. Auch wird die Herzfrequenz gemessen, die nach einer bestimmten Belastung in einer bestimmten zuvor festgelegten Zeit erreicht wird. Sie gilt als Indikator für die momentane Leistungsfähigkeit des Herz-Kreislauf-Systems, und ändert sich in Abhängigkeit des Trainings.

Herzfrequenz - wozu das Ganze?

Vor allem Laufanfänger können über ihre Herzfrequenz leicht Belastungen dosieren und Leistungsfortschritte erkennen. Wichtig zu wissen ist, dass verschiedene Sportler bei demselben Tempo und derselben Anstrengung unter Umständen völlig unterschiedliche Pulswerte erreichen, weil die Herzfrequenz ein sehr individuelles Maß ist. Wie Körper- oder Schuhgröße kann sie von Läufer zu Läufer sehr unterschiedlich sein. Individuelle Belastungsbereiche lassen sich am besten über die maximale Herzfrequenz ermitteln.

Maximale Herzfrequenz

Die maximale Herzfrequenz limitiert die Frequenz der Herzschläge: Sie bezeichnet den schnellsten Puls, den man unter Belastung überhaupt erreichen kann. Als durchschnittlicher Höchstwert gelten 220 Schläge/Minute abzüglich der Zahl der Lebensjahre. Dieser Wert kann bei den verschiedenen Sportler jedoch variieren da dieser durch jahrelanges Training beeinflusst werden kann. Ermitteln kann man die maximale Herzfrequenz durch einen Maximaltest, bei dem eine Körperliche Auslastung erzeugt wird. Es handelt sich hierbei um Minutenläufe die nach gutem Aufwärmen durchgeführt werden. Hierbei steigert man sich zum Ende der Läufe so, dass am Ende eines drei-Minuten Laufs das Tempo so hoch ist, dass man am Limit Lläuft. Den ermittelten Wert kann man als Maximalwert nehmen. Achtung dieser Test setzt natürlich eine gute Gesundheit voraus. Natürlich kann ein solcher Test auch vom Sportarzt oder einem sportmedizinischen Institut durchgeführt werden.

Herzfrequenzmessung

Aerob / Anaerob

Zu unterteilen sind diese Herzfrequenzen hinsichtlich des Gebrauchs für den Sportler in zwei Zonen. Die Aerobe und die Anaerobe Zone. Jeder dieser zwei Zonen ist ein bestimmter Herzfrequenzbereich zuzuordnen, und kann so bei kontrolliertem Sport gezielt angesteuert werden. Bei Herzfrequenzen von mehr als 85% der maximalen Herzfrequenz, kann die Leistung nicht mehr allein über aerobe Stoffwechselprozesse gesichert werden, man trainiert anaerob. Um optimale Resultate durch Training zu erzielen ist ein gezieltes trainieren in den jeweiligen Zonen wichtig, wobei jeder dieser Zonen bestimmte Stoffwechselvorgänge zuzuordnen sind.

Fasst man die Aussagen über Faustformeln zusammen, so muss man sagen, dass dem anspruchsvollen Sportler, die Pauschalberechnungen nicht genügen sollten, da zu große Unschärfen bestehen. Die Herzfrequenzmessung ohne individuelle Daten ist zwar um Längen besser als das reine Verlassen auf das Gefühl, das von vielen betrieben wird, kann aber schnell zu Übertraining bzw. Überbelastung führen, da das Körpergefühl in den meisten Fällen doch von den ermittelten Werten per Herzfrequenzmesser abweicht.

Fettverbrennungszone

Schon viel darüber gehört und einer der häufigsten Ursachen mit dem Laufsport anzufangen. Die Fettverbrennung. Fett ist der größte Energiespeicher beim Menschen. Wie schon erwähnt sind abhängig vom Leistungszustand des Körpers verschiedene Stoffwechselvorgänge, verschiedenen Herzfrequenzen zuzuordnen. Fettverbrennung ist ein solcher Stoffwechselvorgang. Dieser Vorgang findet ausschließlich im Aeroben Bereich der Herzfrequenz statt. Der Körper schaltet jedoch erst nach einiger Zeit auf Fett als Energiespender um, da das Aufspalten von Fett ein wenig komplexer ist als das verwenden von z.B. Kohlenhydraten. Nach ca. 20 min. beginnt die so genannte Fettverbrennung und steigert sich mit zunehmendem Training. Nach 4 Wochen Lauftraining verbrennen die Muskeln 50 mal mehr als zu Beginn und nach 12 Wochen 250 mal mehr als am Anfang der "Laufkarriere". Abnehmen als Grund zum Laufen erfordert also aufmerksames Überwachen die Aerobe Zone nicht zu verlassen. Um hier ein gesteuertes Training zu erhalten sind die heutigen Herzfrequenz-messgeräte sinnvoll.

Herzfrequenzmessgeräte und ihre Funktionen

Wir führen Herzfrequenzmessgeräte der Firmen Polar und Sigma. Im Prinzip funktionieren sie alle gleich. Man hat einen Sender, dieser wird um die Brust getragen, sowie einen Empfänger für das Handgelenk. Den größten Unterschied macht der Empfänger aus. Während die Sender Technisch in zwei Kategorien zu unterteilen sind, codiert bzw. uncodiert, gibt es bei den Empfänger deutliche Unterschiede. Doch zunächst zu den Sendern.

Herzfrequenzmessung

Polar hat ab der neuen Produktserie bis auf die Geräte der neuen F Serie (F1-F11) nur noch Codierte Sender im Angebot. Die Sender von Sigma dagegen sind Uncodiert. Durch die Codierte Datenübertragung wird gewährleistet, dass die Daten eines Trainingspartners nicht fälschlicherweise auf dem falschen Empfänger landen. Die Codierung ermöglicht den Empfängern, die Signale des eigenen Senders von anderen Sendersignalen zu unterscheiden. Somit ist eine Störung weitestgehend ausgeschlossen.

Als ein weiteres Novum ist der neue Brustgurt (WearLink) von Polar zu beachten. Er bietet allerhöchsten Tragekomfort aufgrund seiner textilen Beschaffenheit und ist auch waschbar. Der Gurt übermittelt die Daten mit Codierung und ist zu allen Polar Herzfrequenz-Messgeräten kompatibel. Besonders erwähnenswert ist jedoch die Möglichkeit die Batterien selbst austauschen zu können. Der Textile Teil des Senders mit den Elektroden muss von Zeit zu Zeit ausgetauscht werden. Die Geräte sind Wasserdicht und können somit auch zum Schwimmen verwendet werden.

Funktionen im Überblick

OwnZone

Die OwnZone von Polar bestimmt den persönlichen Herzfrequenz-Trainingsbereich. Ihre persönliche Herzfrequenz-Zielzone wird während der Aufwärmphase ermittelt. Die Bestimmung dauert 1 bis 5 Minuten. Dieser Wert wird auf Basis der Herzfrequenzvariation ermittelt. Dass bei zunehmender Belastung die Herzfrequenzvarianz geringer wird ist Fakt. Die Uhren messen die Zeiträume zwischen den einzelnen Schlägen und vergleichen sie miteinander. Ein dosiertes Aufwärmen, bei dem alle zwei Minuten die HF ausgehend von 100 F/Min um 10 Schläge gesteigert wird, macht es möglich, diesen Punkt zu identifizieren und über eine mathematische Formel, und vergleichbare Erfahrungswerte den idealen Wert zu errechnen, der für den aerob-anaeroben Übergang steht, dessen Überschreiten unweigerlich zu einem Eintreten in die anaerobe Zone führt. Die Methode des Messens der Herzfrequenzvarianz kann vor jeder Trainingseinheit eingesetzt werden und liefert so Herzfrequenz-Schwellen, die den Momentanzustand einbeziehen. U.a. kann so ein beginnender Infekt erkannt und damit auch das Training in angepasster Form durchgeführt werden. Auch die letzte, zu nah in der Vergangenheit liegende, intensive Trainingseinheit bleibt diesem System nicht verborgen und führt zur Berechnung deutlich niedrigerer Schwellen als dies im Falle einer genügend großen Regenerationszeit erfolgt wäre. Somit kann auch ein so genanntes Übertraining vermieden werden. Durch die OwnZone-Advanced kann selbst entscheiden, ob mehr Fett verbrannt (OwnZone low), die Fitness verbessert (OwnZone high) oder den gesamten Bereich des effektiven Trainings (OwnZone basic) genutzt werden soll.



Herzfrequenzmessung

OwnCal

OwnCal ermittelt den Energieumsatz während des Trainings. Der Energieverbrauch, der in Kilokalorien angegeben wird, basiert auf den persönlichen Daten Geschlecht, Gewicht und Herzfrequenz. In der S-Serie werden zusätzlich zu den Größen Geschlecht, Gewicht und Herzfrequenz die maximale Herzfrequenz sowie die maximale Sauerstoffaufnahmekapazität (VO₂ Max) berücksichtigt.

Die OwnCal-Funktion zeigt sowohl den Energieverbrauch während einer Trainingseinheit als auch den totalen Verbrauch aller Trainingseinheiten an.

OwnIndex Fitness Test

Polar OwnIndex Fitness-Test

Bestimmt Ihren Fitness-Zustand in 5 Minuten ohne Schweiß zu vergießen. Der OwnIndex Fitness-Test ist in der Lage, im entspannten Ruhezustand die kardiovaskuläre (Herz und Gefäße sowie das Herz-Kreislauf-System betreffend) Leistungsfähigkeit zu ermitteln. Der OwnIndex Fitness-Test gibt auf einfache Art und Weise Informationen über den eigenen Fitness-Zustand!

Zone Pointer

Diese Funktion stellt grafisch mittels eines kleinen Herzens auf dem Display dar, wo und ob man sich in seiner Zielzone befindet.

Body-Mass-Index

Der Body-Mass-Index gibt das Verhältnis von Körpergröße zu Körpergewicht an.

Es ist beim Verkauf auf die Anforderungen des jeweiligen Sportlers zu achten. Sigma Geräte sind aufgrund der geringeren Funktionsbreite eine günstige Alternative für Läufer die auf die technischen Eigenschaften der Polar Geräte verzichten kann. Bei diesen Geräten wird der Ziel-Zonen Bereich vom Benutzer direkt selbst eingestellt. Je anspruchsvoller jedoch der Benutzer ist, desto eher eignet sich eines der technisch etwas aufwendiger gestalteten Geräte, die unter anderem auch eine Datenübertragung auf einen Rechner (PC) zulassen und so ein auswerten und vergleichen der Leistung am eigenen Rechner ermöglichen. Des weiteren ist bei solchen Geräten der Einsatzbereich meist etwas größer. Es gibt z.B. Geräte die sich zum Laufen wie auch zum Radfahren eignen.