

Herzfrequenzmessung zur Belastungssteuerung im Ausdauerbereich

Der Einsatz zyklisch wiederkehrender Bewegungsmuster, wie sie z. B. den sportlichen Tätigkeiten des Radfahrens, des Laufens, des Schwimmens oder des Walkings entsprechen, führt in Abhängigkeit von der Intensität und Dauer der Durchführung dieser motorischen Abläufe zu typischen physiologischen Reaktionen im Körper, die u.a. das Kreislaufsystem, den Energiestoffwechsel und natürlich auch die beanspruchten Gelenke und Muskeln charakteristisch verändern. Diese Veränderungen, in ihrer langfristigen Erscheinung auch als funktionelle oder strukturelle Adaptation bezeichnet, können nun die Wahl des Belastungsprogramms entsprechend der individuellen Zielstellung entscheidend differenzieren.

Unter dem Aspekt der Zielstellung, durch sportliche Bewegungen individuelle Grundlagen der Gesundheit zu optimieren und langfristig zu stabilisieren, sind u. a. regelmäßig und in praktisch allen Altersklassen jenseits des Kindesalters die physische Fähigkeit Ausdauer verbessernde Belastungsprogramme sinnvoll.

Um eine möglichst gute Effizienz dieser Übungsprogramme zu erzielen, ist es sinnvoll, geeignete Funktionsgrößen zu erfassen, die über die Wirkung dieser Trainingsmittel auf die verschiedenen biologischen Ebenen des Organismus eine reproduzierbare Information geben. Je nach Spezifik der sportlichen Zielstellung und den zur Verfügung stehenden Methoden der Messwerterfassung sind verschiedene biochemische Parameter, einfache physikalische Größen oder komplexe Untersuchungsbatterien anwendbar.

Hier ist dem gesundheitsorientiertem Sporttreibenden mit der heutigen Messtechnik eine gut reproduzierbare Erfassung der Herz- oder Pulsfrequenz möglich und für viele Bereiche des gesundheitsorientierten Bewegens mit ausreichender Präzision einfach realisierbar.

Die Herzfrequenz gilt als ein globaler biologischer Ausdruck der belastungsinduzierten Körperreaktionen, mit

dem Vorteil, das sie innerhalb der letzten 15-25 Jahre sportwissenschaftlich und sportmedizinisch gut untersucht worden ist. Dabei sind eine Reihe von Zusammenhängen zu anderen biologischen Prozessen, wie insbesondere zum Bereich des Energiestoffwechsels physiologisch fest verankert und lassen sich so allein durch Erfassung der Herzfrequenz verlässlich indirekt messtechnisch unterlegt abschätzen.

Aktuelle Messtechnik

Die aktuelle Messtechnik verwendet zur reproduzierbaren Erfassung der Herzfrequenz in der Regel eine Erfassung der elektrischen Signale des Herzens über einen Brustgurt. Diese Messsignale werden mittels eines kleinen Funksenders zu einer Armbanduhr übertragen und können dort als aktuelle Herzfrequenz mit ausreichender Genauigkeit abgerufen und sogar fortlaufend gespeichert und damit einer späteren computergestützten Auswertung zugeführt werden.

Die Messtechnik gestattet in Kombination mit regelmäßig integrierten Alarmsystemen die Erfassung von Grenzbereichen, mit deren Nutzung durch entsprechende Signale dann die Intensität der Bewegungsrealisierung einfach, aber wirkungsvoll eingegrenzt werden kann.

Herzfrequenz und Belastungsintensität

Für die praktikable Beurteilung des Herz-Kreislaufsystems ergeben sich zwei grundsätzliche und einfach nutzbare Aussagealgorithmen unter Verwendung der Herzfrequenzmessung.

Mit der Herzfrequenz kann man die unmittelbar biologisch wirksame Belastungsintensität erfassen, in dem man davon ausgeht, dass bestimmte körperliche Beanspruchungen wiederkehrend reproduzierbar bestimmte Herzfrequenzauslenkungen verursachen. Für das gesundheitsorientierte, ökonomisierende Training ist dazu herauszustellen, dass insbesondere durch relativ niedrig intensive Trainingsprogramme die funktionelle

Optimierung der Herz-Kreislauf-Regulation erreicht werden kann. In Abhängigkeit des Alters des Sporttreibenden und seines bereits erreichten Leistungsniveaus ergeben sich Zielwerte für eine gute Ökonomisierung des Herz-Kreislauf-Systems, die einem Trainingspuls zwischen 150-120 Schlägen/min entsprechen.

Dabei muss man zusätzlich beachten, das insbesondere bei Patienten mit einer Bluthochdruckerkrankung unter der Therapie mit Betablockern, aber auch einigen anderen Medikamenten die Herzfrequenzreaktion unter Belastung gebremst wird und in Folge dessen bei vergleichbarer physischer Belastung durch Bewegungsprogramme aus dem Ausdauerbereich die Ziel- bzw. Steuerungsgröße um 20-30 Schläge/min tiefer angesetzt werden muss.

Herzfrequenz und Trainingszustand

Die Einstellung der sogenannten Ruheherzfrequenz wird durch fein aufeinander abgestimmte Einflüsse der beiden Anteile des autonomen vegetativen Nervensystems Sympathikus und des Parasympathikus reguliert. Durch die Ausgestaltung des Trainingsprogrammes nach Intensitätskriterien kann der Anteil beider Systemkomponenten an der Gesamtregulation verändert werden. Ein höherer Einfluss parasympathischer Funktionsanteile des vegetativen Nervensystems bestimmt die Ökonomisierung und funktionelle Stabilität des Herz-Kreislauf-Regulationsablaufes, als deren Ausdruck wir die Ruheherzfrequenz interpretieren können. Ökonomisierendes Training führt folgerichtig zu einer erniedrigten Herzfrequenz.

Da im Laufe des Tages verschiedene physische und psychische Einflüsse die aktuelle erfassbare Herzfrequenz beeinflussen können, hat es sich bewährt den morgendlichen Aufwachruhepuls als Basispuls zu erfassen und ihn im

Längsschnittvergleich zur Beurteilung der cardio-pulmonalen Fitness heran zu ziehen.

Dieser vom vegetativen Nervensystem stabilisierte und beeinflusste Parameter liegt beim Untrainierten normalerweise im Bereich zwischen 60-80 Schlägen/min, beim gut Ausdauertrainierten werden Werte zwischen 50-60 als Optimum erreicht und speziell Ausdauertrainierte können die Ruheherzfrequenz bis in Frequenzwerte von 32-34 Schlägen /min herunter regulieren. So haben wir als Ausdruck einer Optimierung der Leistungsfähigkeit des Herz-Kreislaufsystems in seiner Reaktion auf regelmäßiges ausdauerbetontes Training im ökonomisierenden Intensitätsbereich eine morgendliche Ruheherzfrequenz zwischen 50-60 Schlägen/min anzustreben.

Die Ruheherzfrequenz wird, wie schon ausgeführt, durch verschiedene Störfaktoren verändert, zu denen neben einem Abbau des Trainingsniveaus auch beginnende gesundheitliche Störungen gezählt werden können. So kündigt sich z. B. eine Infektion der oberen Luftwege (oder auch andere Krankheiten) bereits frühzeitig durch Verstellung im Ruhe-Herzfrequenzbereich an und bei regelmäßiger Erfassung dieses Messwertes kann demzufolge eine rasche und rechtzeitige Reaktion herbeigeführt werden.

Für die Erfassung der morgendlichen Ruheherzfrequenz genügt die palpatorische Messung des Pulsschlages vorzugsweise entweder an der Halsschlagader oder an der daumenseitigen Innenfläche des Unterarmes über eine ausreichend lange Zeit (15 sek.) mit einfacher Hochrechnung auf den Minutenwert.

Praktikabel ist die Erfassung einer festgelegten Anzahl von palperten Pulsschlägen (z.B. 20) und die per Stoppuhr ermittelten inzwischen verstrichenen Sekunden. Auch daraus wird dann einfach der Minutenwert der Pulsschläge errechnet.