

Optische vs. Brustgurt-Herzfrequenzmesser

Messung der Schläge pro Minute mit verschiedenen Sensoren

Willem L. Middelkoop

July 15, 2019



Mit modernen Wearables, Smartwatches und Fitnessarmbändern ist es einfach und üblich geworden, die Herzfrequenz zu messen. Es gibt jedoch grundlegende Unterschiede bei den Sensortypen. Einige Sensoren erfassen das elektrische Signal des Herzens, während andere Licht verwenden, um den Blutfluss durch die Gefäße zu analysieren. Wenn Sie sich für die Messung der Herzfrequenz interessieren, ist es gut, diese Unterschiede zu verstehen.

Messung Ihrer Herzfrequenz

Wenn Sie Ihre Herzfrequenz (HF) messen möchten, haben Sie im Grunde drei Möglichkeiten:

- **manuell:** Verwenden Sie Ihren Finger und legen Sie ihn auf eines der größeren Blutgefäße Ihres Körpers. Wenn Sie Ihren Puls fühlen, zählen Sie ihn 10 Sekunden lang und multiplizieren Sie die Anzahl mit sechs, um einen Wert in "Schlägen pro Minute" (BPM) zu erhalten.
- **mit einem Elektroden-HF-Sensor:** Mit zwei oder mehr Elektrodenpads an Ihrem Körper erfasst dieser Sensortyp die elektrische Aktivität Ihres Herzens. So funktionieren Herzfrequenzmessgeräte in Krankenhäusern, um ein Elektrokardiogramm (oder EKG) zu erstellen. Die meisten Brustgurt-HF-Monitore funktionieren ebenfalls auf diese Weise.
- **mit einem optischen HF-Sensor:** Diese Sensoren haben kleine LEDs auf ihrer Unterseite, um grünes oder rotes Licht in Ihr Handgelenk zu leuchten. Die unterschiedlichen Wellenlängen des Lichts dieser Emitter interagieren unterschiedlich mit dem Blut, das durch Ihr Handgelenk fließt. Der Sensor analysiert das vom fließenden Blut gebrochene Licht, um Messungen vorzunehmen oder ein Photoplethysmogramm (oder PPG) zu erstellen. Die meisten Wearables wie Smartwatches und Fitness-Tracker funktionieren so.

Optische vs. Elektroden-HF-Sensoren

Sowohl optische als auch Elektroden-HF-Sensoren verwenden unterschiedliche Signaltypen, um dasselbe zu messen: die Herzfrequenz. Dies ist ein grundlegender Unterschied zwischen den Sensortypen, da er den Komfort, die Genauigkeit und die Energieeffizienz des Sensors stark beeinflusst.

Elektroden-HF-Sensor

Um die elektrische Aktivität des Herzens erfassen zu können, benötigt dieser Sensor direkten Kontakt mit Ihrem Körper, typischerweise über zwei oder mehr Elektrodenpads. In einem Krankenhaus werden bis zu zwölf Pads angeschlossen, während ein typischer Brust-HF-Monitor zwei Pads verwendet, die mit einem Gurt an Ihrem Körper platziert werden. Sobald er ein Signal hat, arbeitet er genau und energieeffizient.



Herzfrequenzmesser im Krankenhaus verwenden Elektrodenpads, um die elektrische Aktivität des Herzens zu erfassen



Leitfähige Pads im Brustgurt funktionieren ähnlich wie der Herzfrequenzmesser in Krankenhäusern

Optischer HF-Sensor

Ein optischer HF-Monitor benötigt einen Lichtemitter (normalerweise grüne oder rote LEDs) und einen Fotosensor, um das von Ihrem fließenden Blut gebrochene Licht zu analysieren. Diese Daten werden analysiert und zu Metriken wie der Herzfrequenz verarbeitet. Da dieser Sensortyp Verarbeitung und mehrere Komponenten benötigt, verbraucht er typischerweise mehr Strom als ein Elektroden-HF-Monitor. Externes Licht (z. B. helles Sonnenlicht) kann die Genauigkeit des Sensors beeinträchtigen, wenn der Sensor nicht perfekt an Ihrem Handgelenk anliegt.



Biostrap verfügt über einen optischen Sensor, der sich in der Mitte zwischen zwei LEDs befindet

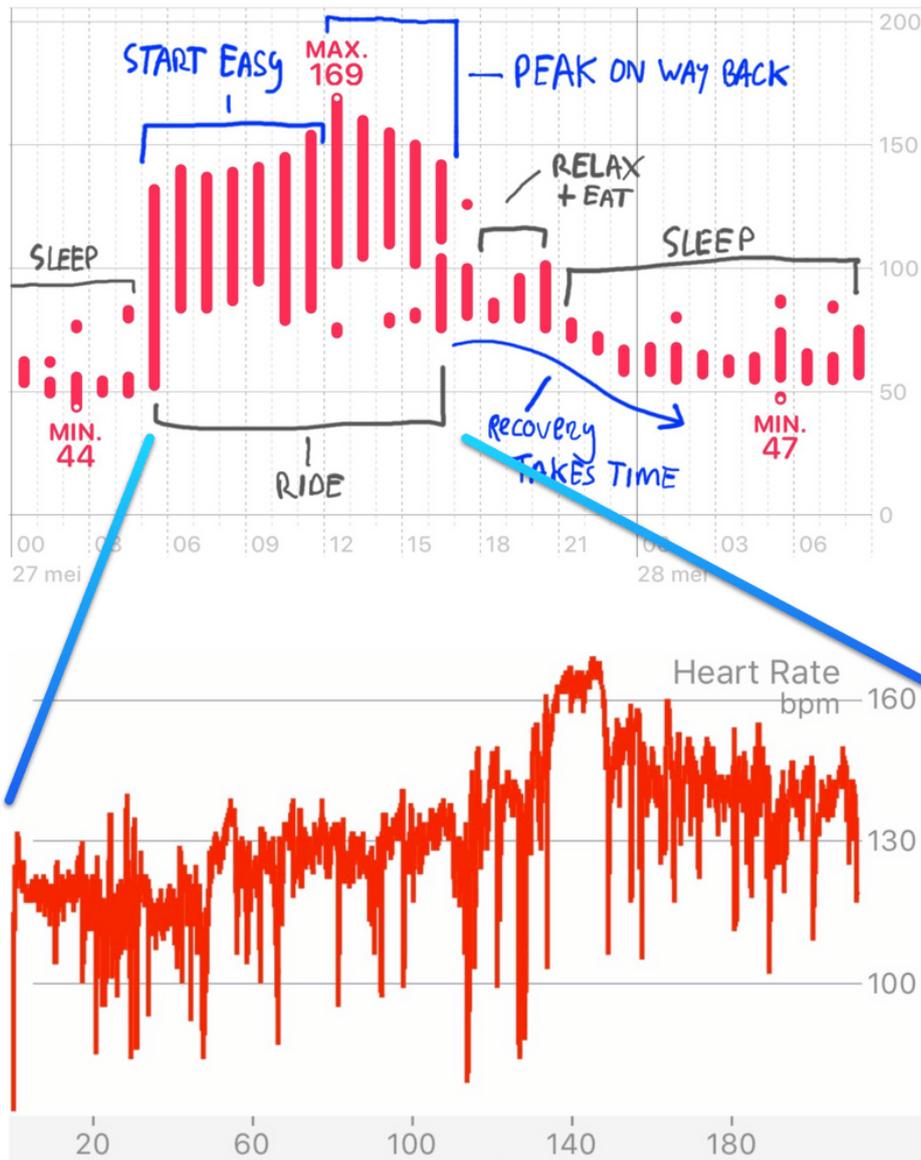


Die Apple Watch verfügt über einen optischen Herzfrequenzsensor, der deutlich in der Mitte der Unterseite sichtbar ist

Fazit

Aufgrund seiner Genauigkeit wird der elektrodenbasierte Sensor häufig in Krankenhäusern und von Profisportlern verwendet. Seine direkte elektrische Verbindung zu Ihrem Körper ermöglicht eine Echtzeitüberwachung auf energieeffiziente Weise.

Der optische Sensortyp benötigt keine Elektrodenpads oder Gurte, um die Aktivität Ihres Herzens zu erfassen. Er kann von einem Wearable oder einer Smartwatch direkt von Ihrem Handgelenk aus betrieben werden. Dies ermöglicht es ihm, bequem periodische Herzfrequenzmessungen vorzunehmen, was für die langfristige Herzfrequenzüberwachung nützlich ist.



Herzfrequenzdaten mit verschiedenen Sensoren, das Training wurde (detailliert, untere Grafik) mit einem Brustgurt erfasst, während die Stunden danach mit einem optischen Sensor gemessen wurden

Wenn Sie die beiden verschiedenen Sensortypen kombinieren, können Sie interessante und detaillierte Einblicke in die Aktivität Ihres Herzens erhalten. Verwenden Sie einen direkt angeschlossenen Brustgurt, um ein Training detailliert zu erfassen, während Sie einen optischen Herzfrequenzmesser (in einem Wearable oder einer Smartwatch) verwenden, um Ihre Erholung in den Stunden nach dem Training zu erfassen. Ich [habe dies während einer intensiven Fahrt um das Markermeer Anfang des Jahres getan](#).

Sowohl optische als auch elektrische Herzfrequenzsensoren messen die Aktivität Ihres Herzens. Sie unterscheiden sich jedoch grundlegend aufgrund des unterschiedlichen Signals, das sie verwenden, um Ihre Schläge pro Minute zu zählen. Wenn Sie sie kombinieren, können Sie die Vorteile beider nutzen!