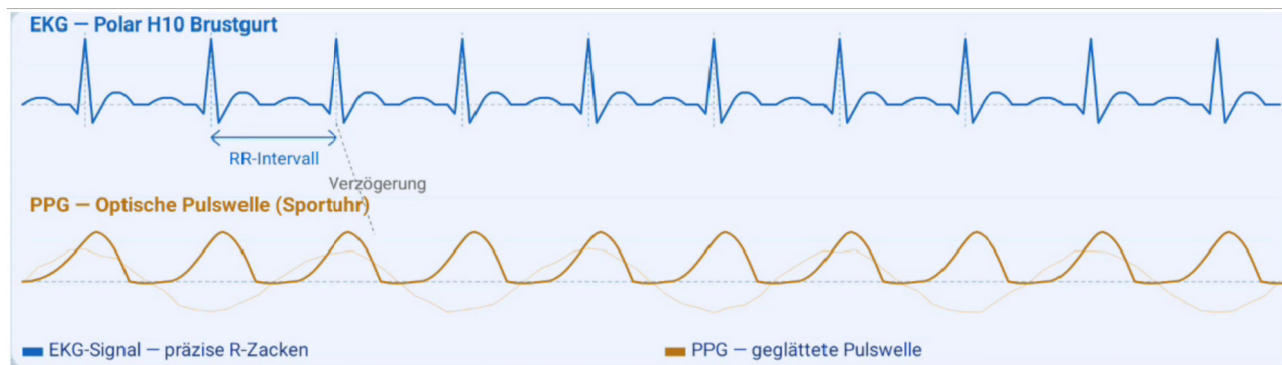


HRV Messvergleich — Pulswelle vs. EKG

Für eine präzise HRV-Analyse kommt es auf die Qualität des Rohsignals an. Zwei grundlegend verschiedene Messprinzipien stehen zur Verfügung: die elektrische Herzaktivitätsmessung per EKG-Brustgurt und die optische Pulswellenmessung per Lichtsensor am Handgelenk.

Direkte Gegenüberstellung



Merkmal	Polar H10	Sportuhr
Messprinzip	Elektrisch (EKG-nah)	Optisch (PPG / LED)
Genauigkeit	Sehr hoch	Mittel bis gering
Störanfälligkeit	Gering	Hoch
HRV-Eignung	Ruhe + Belastung	Nur Ruhe / Trends
Zeitauflösung	Millisekundenbereich	Verzögert, geraten

Warum die Verzögerung entscheidend ist

HRV reagiert auf Unterschiede von 5–20 Millisekunden zwischen aufeinanderfolgenden Herzschlägen. Das PPG-Signal trifft verzögert in der Peripherie ein — und diese Verzögerung ist nicht konstant. Sie schwankt je nach Durchblutung, Temperatur und Bewegung. Damit sind die gemessenen RR-Intervalle ungenau und die HRV-Parameter verfälscht.

Typische Störquellen des PPG-Signals

- Bewegungsartefakte — besonders bei Arm- und Handbewegungen
- Lockerer Sitz der Uhr am Handgelenk
- Schweiß und Feuchtigkeit zwischen Sensor und Haut
- Kälte und Vasokonstriktion — weniger Blutfluss in der Peripherie
- Krafttraining und Griffbelastung
- Tattoos und dunkle Hautstellen

Das Glättungsproblem

Hersteller von Sportuhren optimieren ihre Algorithmen für eine stabile, beruhigte Pulsanzeige im Alltag. Störsignale und Ausreißer werden herausgefiltert. Genau diese Ausreißer sind jedoch die HRV. Was für die Herzfrequenzanzeige praktisch ist, macht die HRV-Diagnostik unbrauchbar.

Polar H10 als Referenzstandard

Der Polar H10 Brustgurt misst die elektrische Herzaktivität direkt über Elektroden auf der Brust — ähnlich einem klinischen EKG. Mit einer Abtastrate von 1000 Hz werden die R-Zacken auf die Millisekunde genau erfasst. Er gilt in der Sportwissenschaft als Goldstandard für nicht-invasive HRV-Messungen im Feldbereich.

Genauigkeit: H10 Brustgurt — sehr hoch · Sportuhr — mittel bis gering

Störanfälligkeit: H10 Brustgurt — gering · Sportuhr — hoch

Empfehlung

- Brustgurt für Leistungsdiagnostik, Trainingszonen und Regenerationsanalyse
- Sportuhr ergänzend für Alltagstrends, Schlafanalyse und grobe Orientierung
- Nicht geeignet: HRV-Diagnostik per Handgelenk sensor während Belastung

Merksatz: Der Polar H10 liefert das präzise Rohsignal das VarioLab für eine zuverlässige Trainingszonenanalyse benötigt. Nur mit exakten RR-Intervallen sind DFA $\alpha 1$ und RMSSD aussagekräftig.

Diese Inhalte sind kein Ersatz für ärztliche oder therapeutische Behandlung, sondern dienen lediglich der Information der Nutzer.