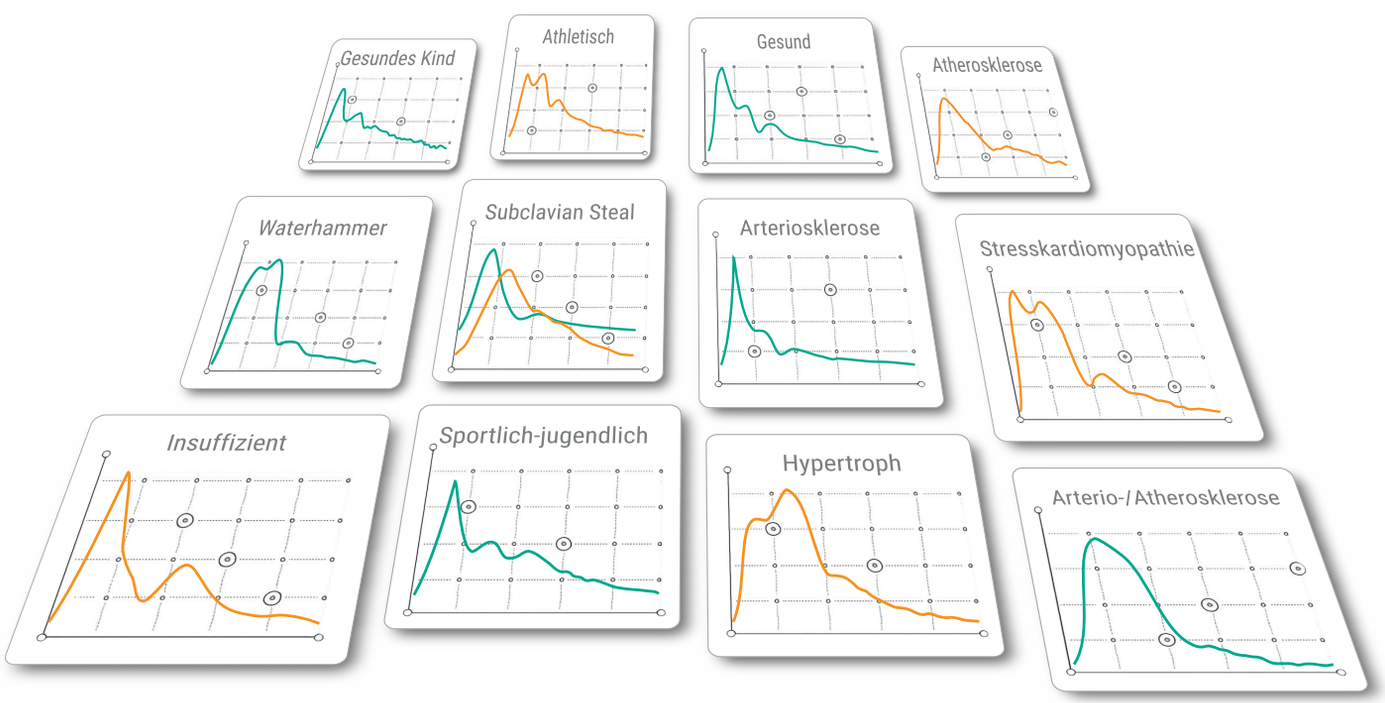
Ein Herzschlag.
Charakteristische Muster.
Konkrete funktionale Einblicke.



VasioCore® *health*

Entdecke die Weisheit der Pulswelle

inmediQ

Die Weisheit der Pulswelle – entschlüsselt.

Vom Messsignal über den Kardiovaskulären Zwilling zur funktionellen Bewertung von Herz und Gefäßen.

Was formt die Pulswelle?

Jede Pulswelle beginnt im Herzen – und verändert sich auf ihrem Weg durch das Arteriensystem. Dabei wird sie durch verschiedene Faktoren geprägt:

Herzleistung

Kraft, Dynamik, Volumen und zeitlicher Verlauf der Herzkontraktion prägen die Pulswelle.

Arterieneigenschaften

Elastizität der Gefäße, Flusswiderstand und Bluteigenschaften verändern die Pulswelle auf ihrem Weg.

Messtechnik

Die Sensorik ist wesentliche Grundlage für eine reproduzierbare Pulswellenaufzeichnung und eine präzise Auswertung.



Originalgetreue Signale für präzise Auswertungen

VasioCorder® zeichnet Pulskurven über sechs Ableitungen hochauflösend auf – in einer Qualität, wie man sie sonst nur von invasiven Messungen kennt.



Die Messung ist nichtinvasiv, schmerzfrei und gut delegierbar. Der optimierte Workflow hält den personellen Aufwand gering.

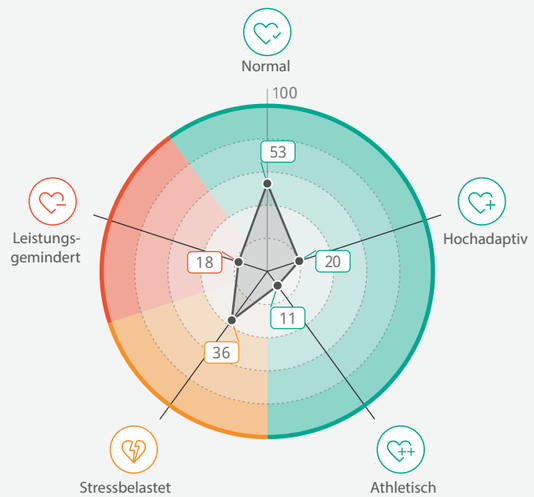
Kardiale Performance – mehrdimensional betrachtet

Kardiale Performance ist nicht schwarz-weiß.

Ein kräftiger Herzschlag kann für ein gesundes, leistungsfähiges Herz stehen – aber auch für eines, das dauerhaft gegen erhöhte Gefäßbelastung arbeitet.

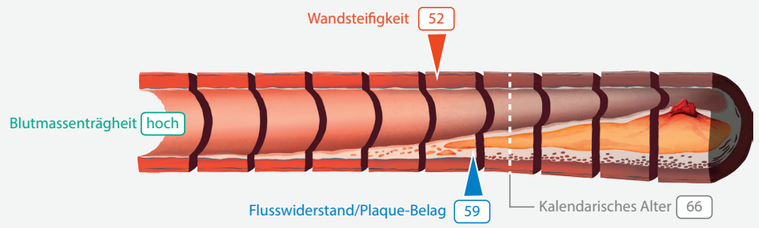
Ein schwächerer Herzschlag kann auf Leistungsminderung hinweisen oder auf ein hochadaptives Herz, das in Ruhe besonders ökonomisch arbeitet.

Das Diagramm zeigt die Herzfunktion mehrdimensional, statt sie auf einen einzelnen Kennwert zu reduzieren.



Arterielle Gefäßeigenschaften – entscheidend für die Organversorgung

Drei physikalische Größen bestimmen die Belastung von Herz und Arterien.



Wandsteifigkeit

Zeigt, wie elastisch oder angespannt die Arterienwand auf den Druckpuls reagiert. Eine erhöhte Steifigkeit vermindert die Pufferfunktion und belastet die Gefäße.

Blutmassenträgheit

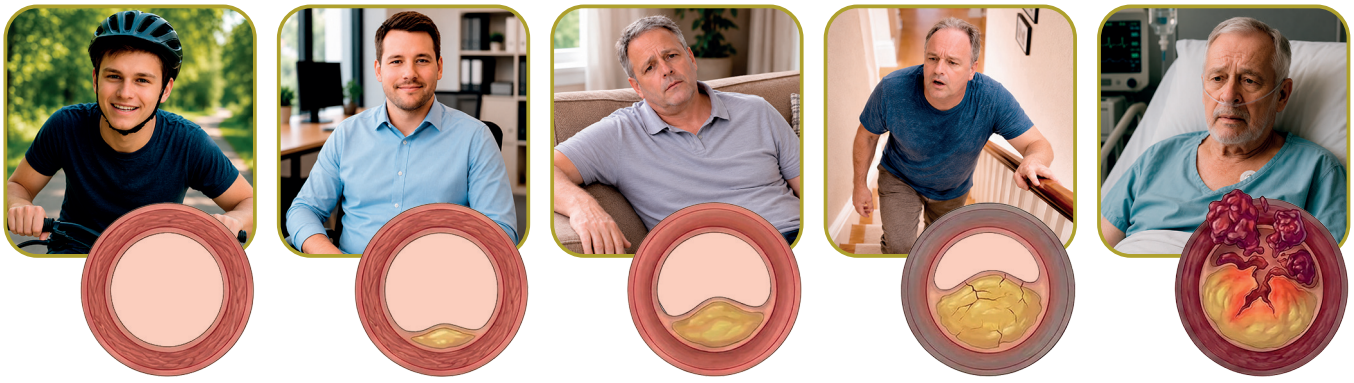
Erfasst, wie leicht oder schwer sich das Blut durch die Arterien bewegt. Erhöhte Werte können z. B. durch Flüssigkeitsmangel oder veränderte Bluteigenschaften entstehen.

Flusswiderstand

Beschreibt, welchen Widerstand der Blutfluss im Gefäßsystem überwinden muss – etwa durch Plaque, Engstellen oder veränderte Gefäßregulation. Das Herz reagiert mit Drucksteigerung.

Veränderungen beginnen lange vor Beschwerden.

Mit VasioCore® bleiben schleichende Fehlentwicklungen an Herz und Gefäßen nicht länger unbemerkt.



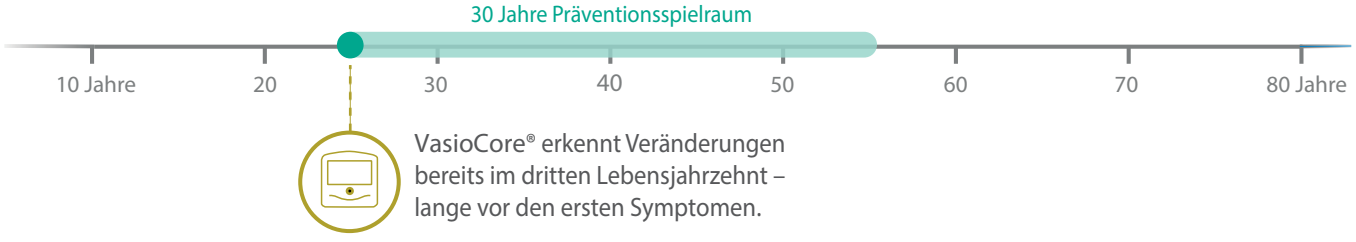
14 Jahre
Gesund

31 Jahre
Messbare
Veränderungen

47 Jahre
Unbemerktes
Fortschreiten

59 Jahre
Erste wahrnehm-
bare Beschwerden

72 Jahre
Herzinfarkt/
Schlaganfall



VasioCore® erkennt Veränderungen bereits im dritten Lebensjahrzehnt – lange vor den ersten Symptomen.

„Too much, too late"

Herzinfarkt und Schlaganfall sind vermeidbar.

Der US-Mediziner Kevin Jon Williams fordert einen grundlegenden Wechsel in der Herz-Kreislauf-Medizin: Wir sollten nicht nur die Folgen fortgeschrittener Atherosklerose behandeln, sondern die Anzeichen deutlich früher erkennen und gezielt beeinflussen.

Seine provokante These: Ein atherosklerotisch bedingter Herzinfarkt ist kein schicksalhaftes, plötzliches Ereignis, sondern das vermeidbare Endstadium einer über viele Jahre fortschreitenden, unerkannten Gefäßerkrankung. Statt mit immer größerem Aufwand die Folgen viel zu spät zu behandeln, müsse die Medizin früher ansetzen – in einer Phase, in der die Krankheit noch beeinflussbar ist.[1]

VasioCore® folgt diesem Gedanken.

Es macht funktionelle Veränderungen von Herz und Arterien sichtbar, lange bevor typische Symptome auftreten – bis zu 30 Jahre vor den ersten Beschwerden. So entsteht die Chance, Risiken früher zu erkennen, Prävention gezielter auszurichten und Entwicklungen im Verlauf zu kontrollieren.

---

[1] Williams KJ. Eradicating atherosclerotic events by targeting early subclinical disease: It is time to retire the therapeutic paradigm of "too much, too late." Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2024; 44:48–64. doi:10.1161/ATVBAHA.123.320065.

Non-Medical. Wissenschaftlich fundiert.

Warum VasioCore® auf belastbaren Modellen und nachvollziehbaren Daten beruht.

Auf wissenschaftlicher Grundlage entwickelt

Seit 15 Jahren übertragen wir publizierte physikalische, physiologische und klinische Erkenntnisse in Modelle und Algorithmen, prüfen sie an realen Messungen und entwickeln sie anhand vielfältiger Fallkonstellationen weiter. Im Praxisalltag vergleichen wir die Ergebnisse mit etablierten Methoden.

VasioCore® entsteht so iterativ, hypothesengeleitet und praxisgeprüft. Allen Berechnungen und Auswertungen liegen wissenschaftliche Publikationen zugrunde – keine unbelegten Annahmen oder spekulativen Folgerungen.

Drei Beispiele aus unserer Entwicklung

Die physikalische Modellierung des menschlichen Arterienbaums hat eine lange wissenschaftliche Tradition. Bereits 1969 beschrieben Nicolaas Westerhof und Abraham Noordergraaf ein elektrisches Analogmodell des menschlichen arteriellen Systems.[1]

inmediQ hat dieses Modell entscheidend verfeinert, erweitert und anpassbar gemacht. Mit unserer patentierten Methode wird aus gemessenen Pulswellen der Kardiovaskuläre Zwilling berechnet: ein auf die jeweilige Person zugeschnittenes Abbild der arteriellen Hämodynamik, das in dieser Form seinesgleichen sucht.

Ewy, Rios und Marcus beschrieben früh, dass ein ausgeprägter dikrotischer Puls mit niedrigem Herzzeitvolumen, geringem Schlagvolumen und deutlich eingeschränkter Myokardfunktion verbunden sein kann.[2] VasioCore® nutzt die Dikrotie zur Abschätzung der kardialen Performance.

Auch das radiale dP/dt wurde als nichtinvasiver Marker der systolischen Leistungsfähigkeit und als prognostischer Parameter bei Herzinsuffizienz untersucht und in VasioCore® integriert.[3]

Physiologische Plausibilität durch Alterskorrelation

Die Parameter Wandsteifigkeit und Flusswiderstand/Plaquebelag zeigen in unseren Auswertungen eine hohe, geschlechteradaptierte Korrelation mit dem Alter. Da nur wenige kardiovaskuläre Einzelparameter ähnlich gut mit dem Alter korrelieren, werten wir dies als starkes Plausibilitäts- und Validitätsindiz.

Warum Non-Medical?

VasioCore® ist derzeit kein Medizinprodukt, sondern ein System für Gesundheitsoptimierung und Longevity. Das liegt nicht an mangelnder wissenschaftlicher Grundlage, sondern daran, dass wir medizinische Festlegungen erst dann treffen, wenn sie klinisch ausreichend belegt und regulatorisch abgesichert sind.

Zugleich grenzen wir uns klar von Geräten und Verfahren ab, deren Aussagen auf unbelegten Annahmen, nicht nachvollziehbaren Wirkprinzipien oder pseudowissenschaftlichen Konzepten beruhen.

Ein so komplexes System wie VasioCore® erfordert bei einer Klassifizierung als Medizinprodukt eine umfangreiche klinische Validierung und ein mehrjähriges MDR-Konformitätsbewertungsverfahren. Für ein hochinnovatives Startup wie inmediQ bedeutet dieser Weg erheblichen personellen und zeitlichen Aufwand.

Bis zum Abschluss der klinischen Validierung verzichten wir daher bewusst auf diagnostische und therapeutische Aussagen. Inwieweit die Daten des Kardiovaskulären Zwillings auf Probanden oder Patienten übertragbar sind, beurteilen unsere Anwender gemäß unserer Zweckbestimmung in eigener fachlicher Verantwortung.

VasioCore® entstand unter fachlicher Mitwirkung des Deutschen Herzzentrums München, der Universitätsmedizin Heidelberg-Mannheim[4] und der Herzchirurgie des Universitätsklinikums Erlangen.

[1] Westerhof N et al. Analog studies of the human systemic arterial tree. J Biomech. 1969;2:121–143.

[2] Ewy GA, Rios JC, Marcus FI. The dicrotic arterial pulse. Circulation. 1969;39:655–661.

[3] Tartière JM et al. Noninvasively determined radial dP/dt is a predictor of mortality ... Am Heart J. 2008;155:758–763.

[4] Schumacher G, Kaden JJ, Trinkmann F. Multiple coupled resonances in the human vascular tree: refining the Westerhof model ... Journal of Applied Physiology. 2018;124(1):131–139. doi:10.1152/japplphysiol.00405.2017.

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

inmediQ GmbH
Gebrüder-Freitag-Str. 1
35510 Butzbach / Deutschland
+49 6033 92871-0
info@inmediq.com
www.inmediq.com

KI-Transparenzhinweis

Einige Illustrationen in dieser Broschüre wurden mithilfe künstlicher Intelligenz (KI) erstellt.