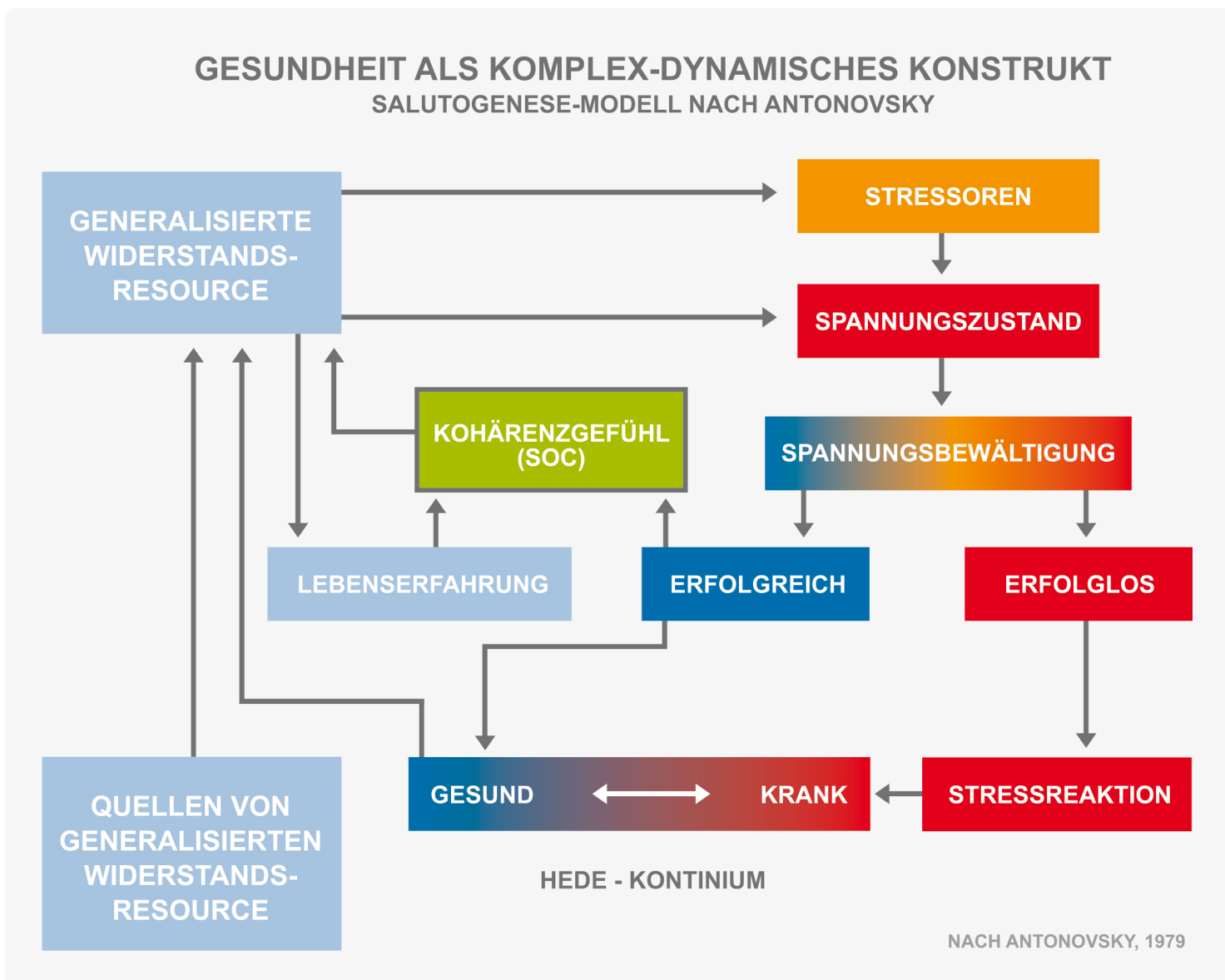


Herzfrequenzvariabilität ein ganzheitlicher Gesundheitsparameter

Grundlagen, Messdaten und Beispiele



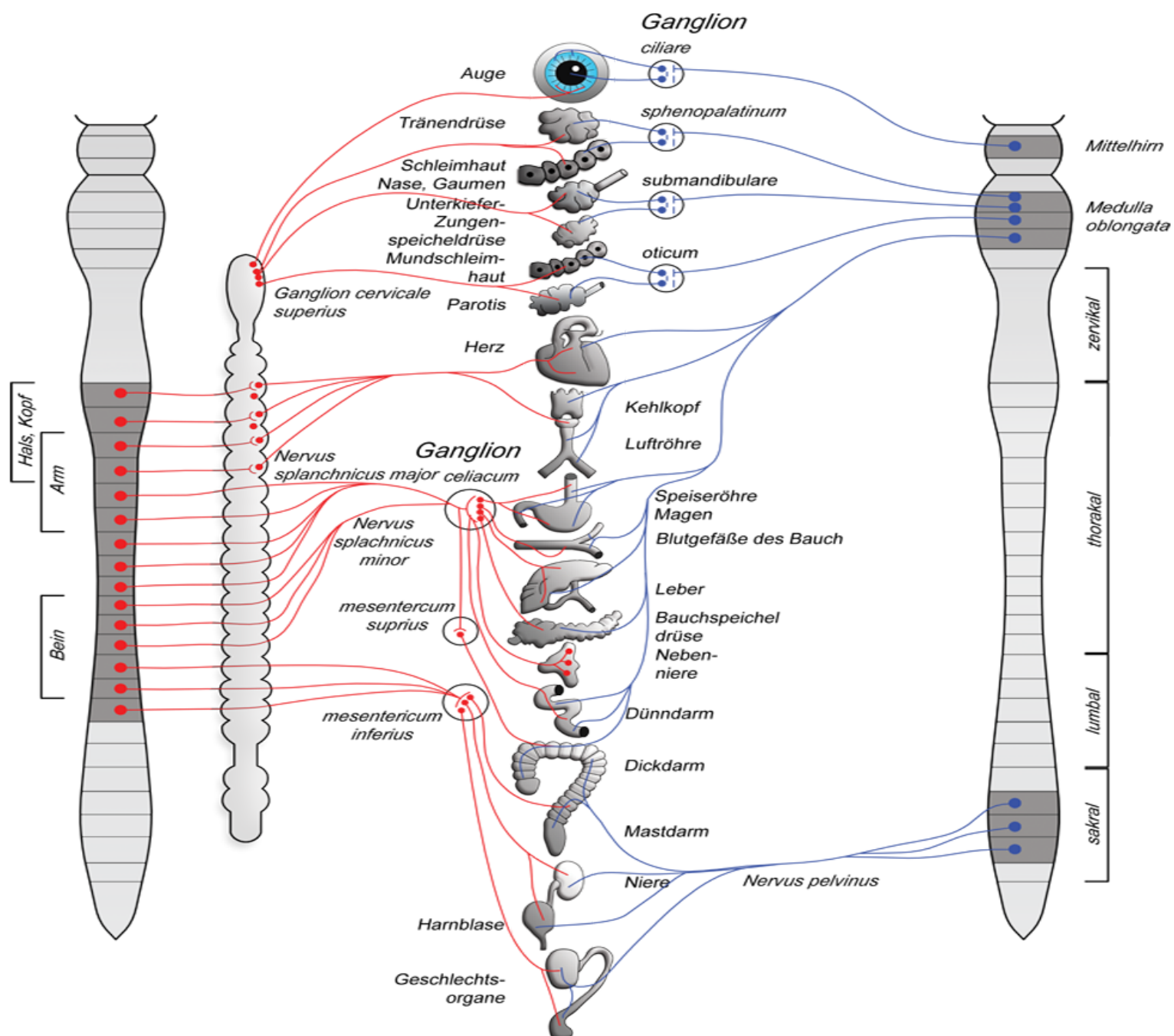
Der Wissenschaftler v. Hering prophezeite 1925:

„Die weise Benutzung des vegetativen Systems wird einmal den
Hauptteil der ärztlichen Kunst ausmachen.“

Inhaltsverzeichnis

Grundlagen vegetatives Nervensystem - VNS	3
<i>Sympathikus</i>	4
<i>Parasympathikus / Vagus</i>	5
<i>Damals und Heute</i>	6
<i>Die Logik der HRV-Analyse</i>	8
<i>Verschiedene Begriffe der Herzfrequenzvariabilität</i>	9
<i>Methodik der HRV-Analyse</i>	9
<i>HRV - Messparameter</i>	10
<i>Wissenschaftliche Basis der Herzfrequenzvariabilität -HRV</i>	11
<i>HRV Analyse - evidenzbasierte Diagnostik</i>	11
<i>Geschichte der HRV</i>	12
Messdaten / Auswertung / Bedeutung	13
<i>Grafische Auswertung und Darstellung der HRV-Hauptparameter</i>	13
<i>HRV Analyse - grafische Darstellung</i>	13
<i>Therapiekontrolle</i>	16
<i>HRV im Sport und Leistungssport</i>	16
Beispiele und Messungen	18
<i>Beispiel gute Regulation</i>	19
<i>Beispiel leichter Stress / Dauerstress eingeschränkte Regulation</i>	21
<i>Beispiel Stress / Dauerstress-Regulation</i>	23
<i>Beispiel Regulation Sportler / Leistungssportler</i>	25
<i>BETA-Blocker Überdosierung?</i>	26
<i>Rhythmusstörungen - Messung nicht auswertbar</i>	27
Kontaktinformationen Anbieter HRV-Analyse	28

Grundlagen vegetatives Nervensystem - VNS



Wer sich mit dem wissenschaftlichen Hintergrund der Herzfrequenzvariabilität (HRV-Analyse) beschäftigt, wird die herausragende Bedeutung vom Funktionszustand des vegetativen Nervensystems als übergeordnete Steuerzentrale im Körper erkennen können für Diagnostik, Therapie und Therapiekontrolle.

Das vegetative oder autonome Nervensystem (VNS/ANS) besteht aus zwei Hauptnerven, dem Sympathikus (Spannung) und dem Parasympathikus (Entspannung) auch Vagus genannt. Diese beiden Hauptnerven steuern und regulieren die untergeordneten Organe und Organsysteme. **Jedes Organ / System wird von diesen beiden Hauptnerven gesteuert!**

Sympathikus

steht für Anspannung, Stress und "Überlebenskampf"

Wenn der Sympathikus / Anspannungsnerv dominant ist, finden folgende Regulationen / Anpassung an die aktuelle Situation statt:

Herz: Steigerung des Herzschlages/Volumens

Blutgefäße der Muskulatur: Erweiterung

Blutgefäße der Haut: Verengung

Muskulatur arbeitende: Anspannung, Vorbereitung auf körperliche Höchstleistung

Auge: Pupillenerweiterung

Blutdruck: Erhöhung

Gerinnungsfähigkeit des Blut: Erhöhung

Lunge: Bronchienerweiterung, Alveolar-Überblähung

Magen/Darm: Hemmung Verdauungsfunktion

Bauchspeicheldrüse: Hemmung der Insulinproduktion

Schweißdrüsen: klebriger Schweiß

Speicheldrüsen: zähflüssiger Speichel

Genitalien: Hemmung der Durchblutung, Ejakulation

Tränendrüsen: geringe Ausscheidung

Der Säbelzahntiger stellte vor langer Zeit für die Menschen eine vitale Bedrohung dar. Das VNS musste in solchen Situationen in Bruchteilen einer Sekunde den Sympathikus aktivieren. Leistungsbereitschaft, Spannung und höchste Aufmerksamkeit waren erforderlich und überlebensnotwendig. Durch den Sympathikus wird der Organismus optimal auf Kampf- und Fluchtsituation sowie körperliche Höchstleistung vorbereitet. Energiereserven werden mobilisiert und aktiviert.

Ursprünglich war dieser Zustand nur für Sekunden, Minuten oder wenige Stunden aktiv - der Kampf oder die Flucht war erfolgreich - oder auch nicht!

In keinem Fall bestand dieser akute Zustand über Tage, Wochen und Monate wie häufig in unserer heutigen Zeit (Hamsterrad)!

Parasympathikus / Vagus

steht für Entspannung, Erholung und Reparaturprozesse

Wenn der Parasympathikus / Entspannungsnerv dominant ist, finden folgende Regulationen / Anpassung an die aktuelle Situation statt:

Herz: Verlangsamung des Herzschlages

Blutgefäße der Muskulatur: Verengung

Blutgefäße der Haut: Erweiterung

Muskulatur arbeitende: Entspannung

Auge: Pupillenverengung

Blutdruck: Senkung

Gerinnungsfähigkeit des Blut: Vermindert, herabgesetzt

Lunge: Verengung der Bronchien, Alveolen normale Größe

Magen/Darm: Förderung der Verdauungsfunktion

Bauchspeicheldrüse: Förderung der Insulinproduktion

Schweißdrüsen: dünnflüssiger Schweiß

Speicheldrüsen: dünnflüssiger Speichel

Genitalien: Gefäßerweiterung, Erektion

Tränendrüsen: starke Ausscheidung

Nachdem die Gefahr durch den „Säbelzähntiger“ gebannt war (durch körperliche Bewegung mit Flucht oder Kampf), wurde der Parasympathikus des VNS aktiv / dominant. Dieser ist dann verantwortlich für Regeneration, dem Aufbau körpereigener Reserven (Nahrung), Ruhe, Erholung und körpereigene Reparaturprozesse. Diese Reparaturprozesse können effektiv nur stattfinden, wenn der Parasympathikus deutlich aktiver ist als der Sympathikus - was auch aus biologischer Sicht Sinn macht!

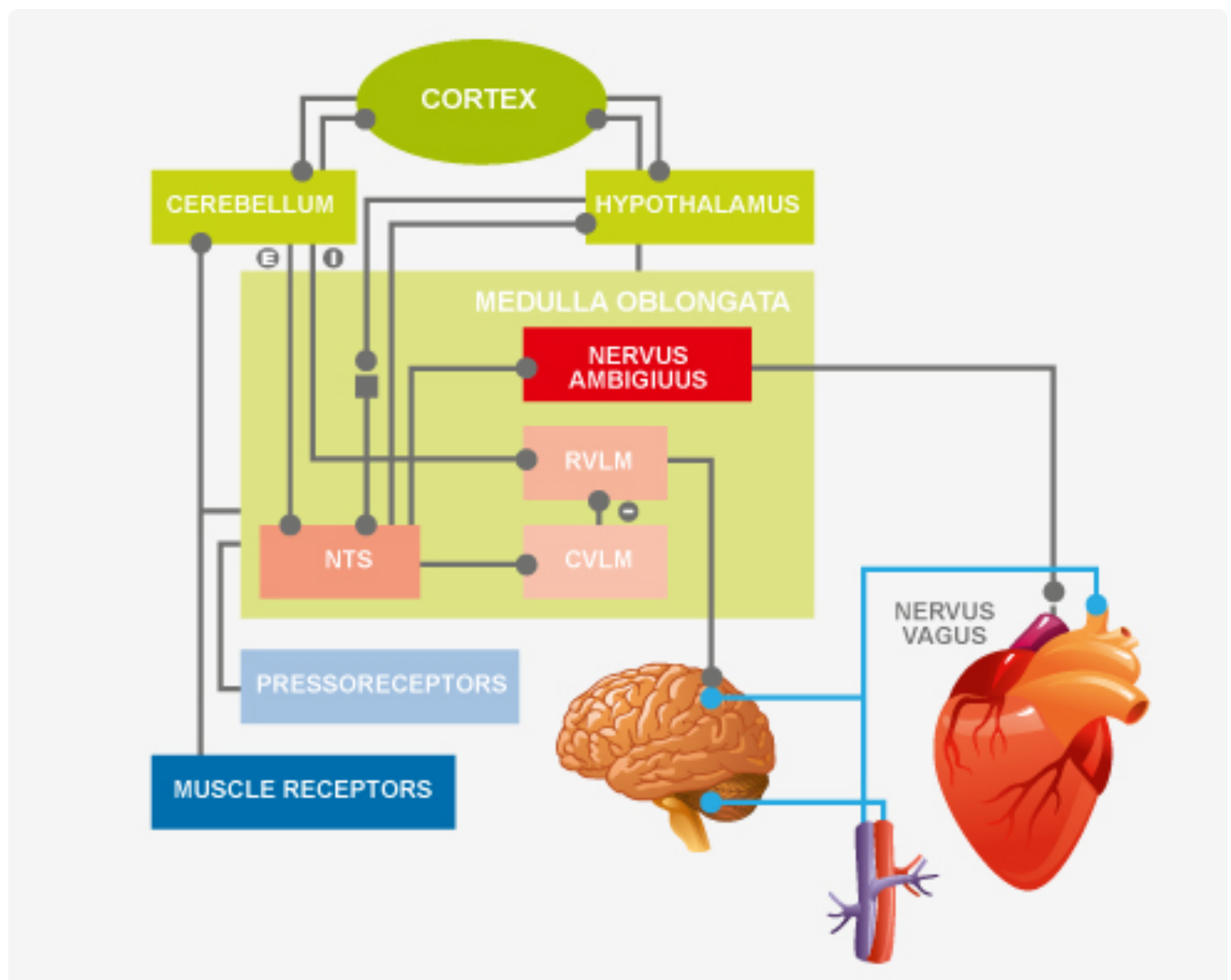
Während einer akuten Kampf- und Fluchtsituation sind z.B. Nahrungsaufnahme / Ausscheidung, Verdauung oder Reparaturprozesse nicht „überlebenswichtig“, deswegen werden alle Prozesse die nicht dem „Überleben“ dienen herunter gefahren / minimiert!

Damals und Heute

Was ist der Unterschied zwischen damals und heute? Vitale Bedrohung durch Säbelzahn tiger = Stress am Arbeitsplatz?

...der Säbelzahn tiger als vitale Bedrohung ist heute überall, nur in anderer Form und Erscheinung durch unsere Interpretation, Lebensweise und Denkmuster!

- Stress am Arbeitsplatz!
- Psychischer Stress!
- Stress in der Familie!
- Stress durch Krankheit / Diagnosestress!
- Stress in der Schule / Universität!
- Konflikte und Krisensituationen.....!



Der Körper reagiert bei "Stress am Arbeitsplatz" oder "in Konfliktsituationen" genauso (Sympathikotonie) als wenn der Säbelzahn tiger vor einem steht und es um „Leben und Tod“ geht! Die physiologischen Abläufe sind die gleichen - nur das wir heute die für den "Überlebenskampf" bereitgestellte Energie nicht durch Kampf und Bewegung abbauen. Das ist das große Problem - unsere unbiologische Lebens und Verhaltensweise!

Vermehrte Zuckerausschüttung, Erhöhung der Cholesterinwerte, Erhöhung und Aktivierung der Blutgerinnung, Erhöhung der Stresshormone usw. sind eine völlig normale Reaktion des Körpers auf eine Stress-Situation. Wird eine akute Stress-Situation zu einer Dauerstress-Situation müssen körperliche Symptome und entsprechende Mess- und Laborparameter sich verändern - das ist zwingend logisch und vor allem biologisch sinnvoll!

Das Verhältnis von Anspannung zu Entspannung ist nicht mehr biologisch! Früher konnte der Körper nach einer Kampf oder Fluchtsituation auf Erholung und Regeneration umgeschaltet, somit gab es einen ständigen Wechsel von Anspannung zu Entspannung. **Heutzutage haben wir meist 16 Stunden Anspannung durch Arbeit, Familie und Freizeitbeschäftigung (7 - 23 Uhr) und 8 Stunden Entspannung (Nachtruhe - Schlaf) - wenn überhaupt!**

Die Logik der HRV-Analyse

„Wenn ein übergeordnetes System untergeordnete Systeme steuert und reguliert, ist der Funktionszustand des übergeordneten Systems der wichtigste diagnostische Parameter“

Der chinesische Arzt Wang Shu-he dokumentierte dies in seinen Schriften „Mai Ching“/„The Knowledge of Pulse Diagnosis“ (heute ein „Puls-Klassiker“). Er schrieb einen Satz nieder, der in der heutigen Zeit vielfach zitiert wird.

„Wenn der Herzschlag so regelmäßig wie das Klopfen des Spechts oder das Tröpfeln des Regens auf dem Dach wird, wird der Patient innerhalb von vier Tagen sterben.“

Das Herz ist ein Erfolgsorgan und wird vom übergeordneten VNS mit Sympathikus und Parasympathikus über das Reizleitungssystem gesteuert. Da vom Sympathikus und Parasympathikus generell innere und äußere Reize registriert und verarbeitet werden, folgen sinnvolle Reaktionen (Regulation) um den Organismus bestmöglich auf die aktuellen Bedürfnisse und Situationen vorzubereiten (z.B. akute Gefahr = Energiebereitstellung).

Eine dauerhafte Stress-Situation wird physiologisch und zwangsläufig zu einer geänderten Erregung des Herzens führen! Dadurch wird die Herzfrequenzvariabilität (Abstand von Herzschlag zu Herzschlag, auch als RR Intervall bekannt) entsprechend verändert und ist somit messbar!



HRV-Analyse - misst den Abstand von Herzschlag zu Herzschlag

Verschiedene Begriffe der Herzfrequenzvariabilität

Für die Analyse des vegetativen Nervensystems gibt es verschiedene Begriffe, welche die zugrundeliegende Methodik verdeutlichen:

- Herz-Rhythmus-Variabilität HRV
- Herz-Raten-Variabilität HRV
- Herz-Frequenz-Variabilität HFV
- Heart-Rate-Variability HRV

..sind verschiedene Namen für die Messung und Auswertung der R-R Intervalle (Zeitabstände von Herzschlag zu Herzschlag in Millisekunden) entweder durch einen Brustgurt (kabellos) oder EKG-Elektroden (kabelgebunden).

Methodik der HRV-Analyse

Grundlagen der Messung ist die Aufzeichnung eines technisch einwandfreien Elektrokardiogramms bei dem die Intervalle zwischen den einzelnen R-Zacken sauber und störungsfrei erfasst und verarbeitet werden können.

Es gibt so genannte Kurzzeitmessungen von 5-10 Minuten und Langzeitmessungen, die über 24 Stunden aufgezeichnet werden. Die wissenschaftlichen Standards zur HRV-Messung und Auswertung wurden 1996 durch eine Expertenkommission genau definiert und sind heute Grundlage dafür, dass die HRV-Analyse als Basisdiagnostik in den evidenzbasierten nationalen Versorgungsleitlinien aufgenommen wurde.

Die Sequenz der Intervalle kann mit verschiedenen mathematisch-statistischen Methoden analysiert werden. Man unterscheidet hierbei:

- **Zeitbereichsparameter (time-domain)**
- **Frequenzbasierte Parameter (frequenz-domain)**
- **nicht-lineare Parameter z.B. DFA - alpha1**

HRV - Messparameter

HRV Herzfrequenzvariabilität -zeitbasierte und frequenzbasierte Parameter

Zeitbasierte HRV Parameter

RR: Abstand zweier Herzschläge (R-Zacken im QRSKomplex / EKG). Die Abkürzung RR kann im Deutschen zu Missverständnissen führen, da damit auch der Blutdruck gemeint sein kann.

NN: Abstand zweier Herzschläge (normal to normal)

SDNN: Standardabweichung aller NN-Intervalle

SDANN: Standardabweichung des Mittelwertes der NN-Intervalle in allen Fünf-Minuten der gesamten Aufzeichnung

SDANN-i: Standardabweichung des mittleren normalen NN-Intervalls für alle Fünf-Minuten-Abschnitte bei einer Aufzeichnung von 24 Stunden

SI: Stressindex, spiegelt die sympathische Aktivität wider

r-MSSD: Quadratwurzel des quadratischen Mittelwertes der Summe aller Differenzen zwischen benachbarten NN-Intervallen (höhere Werte weisen auf vermehrte parasympathische Aktivität hin)

pNN50: Prozentsatz der Intervalle mit mindestens 50 ms Abweichung vom vorausgehenden Intervall (höhere Werte weisen auf vermehrte parasympathische Aktivität hin)

SDSD: Standardabweichung der Differenzen zwischen benachbarten NN-Intervallen

NN50: Anzahl der Paare benachbarter NN-Intervalle, die mehr als 50 ms voneinander in der gesamten Aufzeichnung abweichen.

Bei der HRV-Analyse iHRV Home und iHRV Sport werden die drei wichtigsten Parameter Herzfrequenz, SI (Stressindex) und RMSSD (Parasympathische Aktivität) berechnet und grafisch dargestellt.

Wissenschaftliche Basis der Herzfrequenzvariabilität -HRV

Zur Vermeidung von Fehleinschätzungen der verschiedenen HRV Parameter wurden 1996 Richtlinien festgelegt zur Durchführung und Interpretation von HRV Analysen (HRV Messungen) durch die:

- Task Force of the European Society of Cardiology
- North American Society of Pacing and Electrophysiology

Task Force of the European Society of Cardiology and North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability. Standards of measurement, physiologic interpretation, and clinical use. Circulation 1996; 93:1043-106

HRV Analyse - evidenzbasierte Diagnostik

- Seit Juli 2011 ist die HRV/VNS Analyse Bestandteil im Curriculum Spezielle Schmerztherapie an der Medizinischen Hochschule Hannover
- Seit August 2011 aufgenommen in die evidenzbasierten nationalen Versorgungsleitlinien als Basisdiagnostik und als weiterführende Diagnostik
- aufgenommen in den Leitlinien der deutschen Diabetesgesellschaft
- aufgenommen in den Leitlinien der deutschen Gesellschaft für Arbeits- und Umweltmedizin (DGAUM)
- Empfehlung vom Berufsverband deutscher Internisten (BDI) vom 19.08.2010
- Abrechnungsempfehlung der Bundesärztekammer und des BDI (GOÄ 652)
- Über 17.000 Studien weltweit belegen derzeit den Nutzen der VNS/HRV Diagnostik für die verschiedensten Fachbereiche und Indikationen

Geschichte der HRV

Weitere Meilensteine der HRV-Analyse

- 1891- Müller zeigt bei Herzkranken geringeren Anstieg der HF auf Atropin
- 1927 - Winterberg und Wenkelbach beschreiben die respiratorische Sinusarrhythmie
- 1965 - Hon und Lee beschreiben Veränderungen der RR-Intervalle beim „fetal distress“
- 1972 - Hinkel et al. zeigen erhöhtes Herztodrisiko bei reduzierter respiratorischer Sinusarrhythmie
- 1978 - Wolf et al. beschreiben Zusammenhang zwischen HRV und Infarktmortalität
- 1981 - (Akselrod et al. 1981) „Die Spektralanalyse der HRV ist bedeutsam als nicht-invasive, quantitative Kenngröße der Funktionalität kardiovaskulärer Regelkreise
- 1990 - Die HRV Analyse findet Eingang in die klinische Kardiologie und Diabetologie
- 2000 - Die HRV wird Bestandteil der Risikostratifikation für den plötzlichen Herztod
- 2011 - Die HRV Analyse wird in das Curriculum spezielle Schmerzmedizin und Psychosomatik der MHH aufgenommen
- 2010 - Die HRV Analyse wird in das Programm für Nationale Versorgungsleitlinien im Bereich Neuropathie bei Diabetes im Erwachsenenalter aufgenommen

Dr. Johann Diederich Hahn- Godeffroy:

„Das Vegetativum, die Balance aus Anspannung und Entspannung, harmonisch in der Waage zu halten, bedeutet: Lebenskunst.“

Messdaten / Auswertung / Bedeutung

Grafische Auswertung und Darstellung der HRV-Hauptparameter

Grundlagen der HRV - Analyse (iHRV Home und iHRV Sport) ist die Detektion von 520 oder 260 (Kurzmessung) technisch einwandfreien R-R Intervallen durch einen Brustgurt mit einer Messauflösung von 1ms und deren anschließende Auswertung.

Die Übertragung der Daten vom Brustgurt zum Empfänger erfolgt digital per Funk nach dem standardisierten Bluetooth Protokoll. Die anschließende grafische Darstellung und Berechnung der HRV Hauptparameter übernimmt die Software.

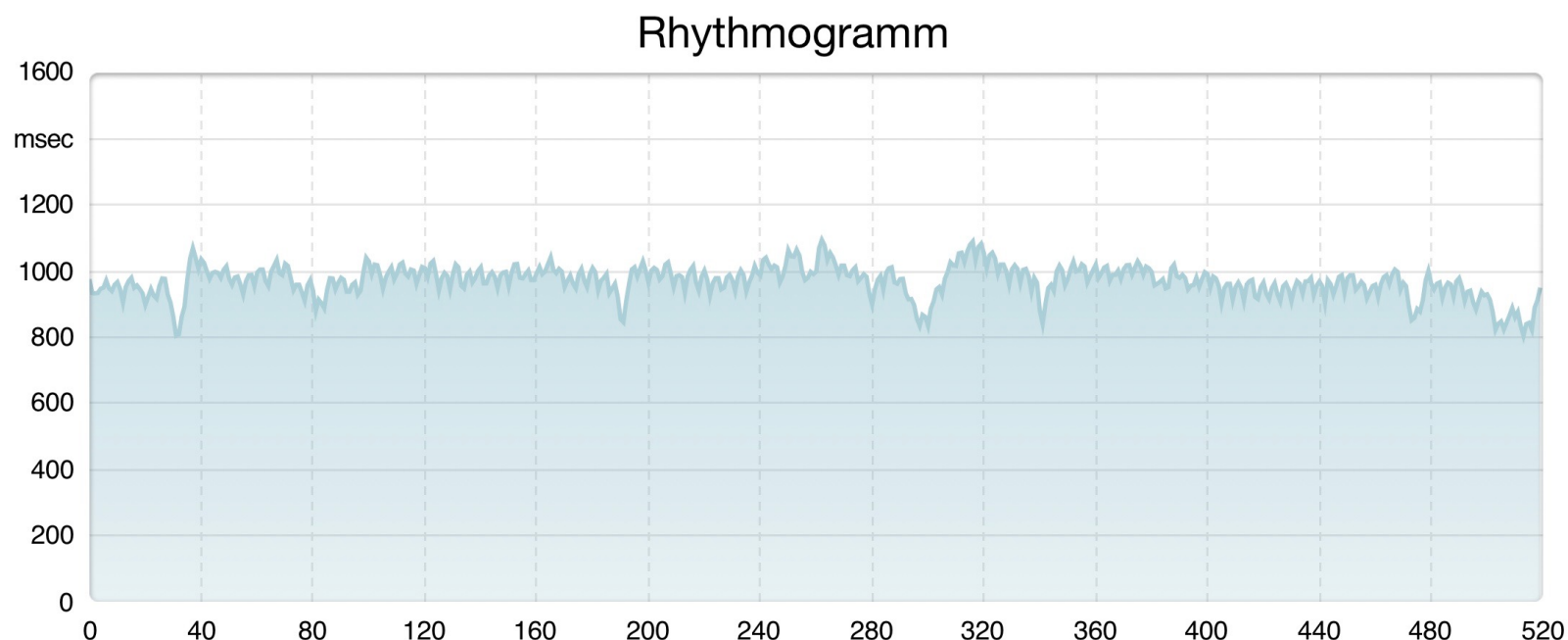
Es werden keinerlei Daten an externe Server zur Berechnung gesendet. Die Berechnungen finden lokal auf dem jeweiligen Endgerät (Smartphone / iPad) statt.

Die HRV-Analyse wurde optimiert für den täglichen Einsatz bei normalen Usern / Endkunden. Für Ärzte und Therapeuten gibt es eine spezielle Profiversion der Firma Commit GmbH (www.vnsanalyse.de). Eine zeitaufwendige nachträgliche Messdaten-Fehleranalyse, und manuelle Fehlerkorrektur (dies ist häufig bei kabelgebundenen Systemen mit EKG Elektroden der Fall), ist nicht notwendig, da dies während der Messung "just in time" automatisch passiert.

HRV Analyse - grafische Darstellung

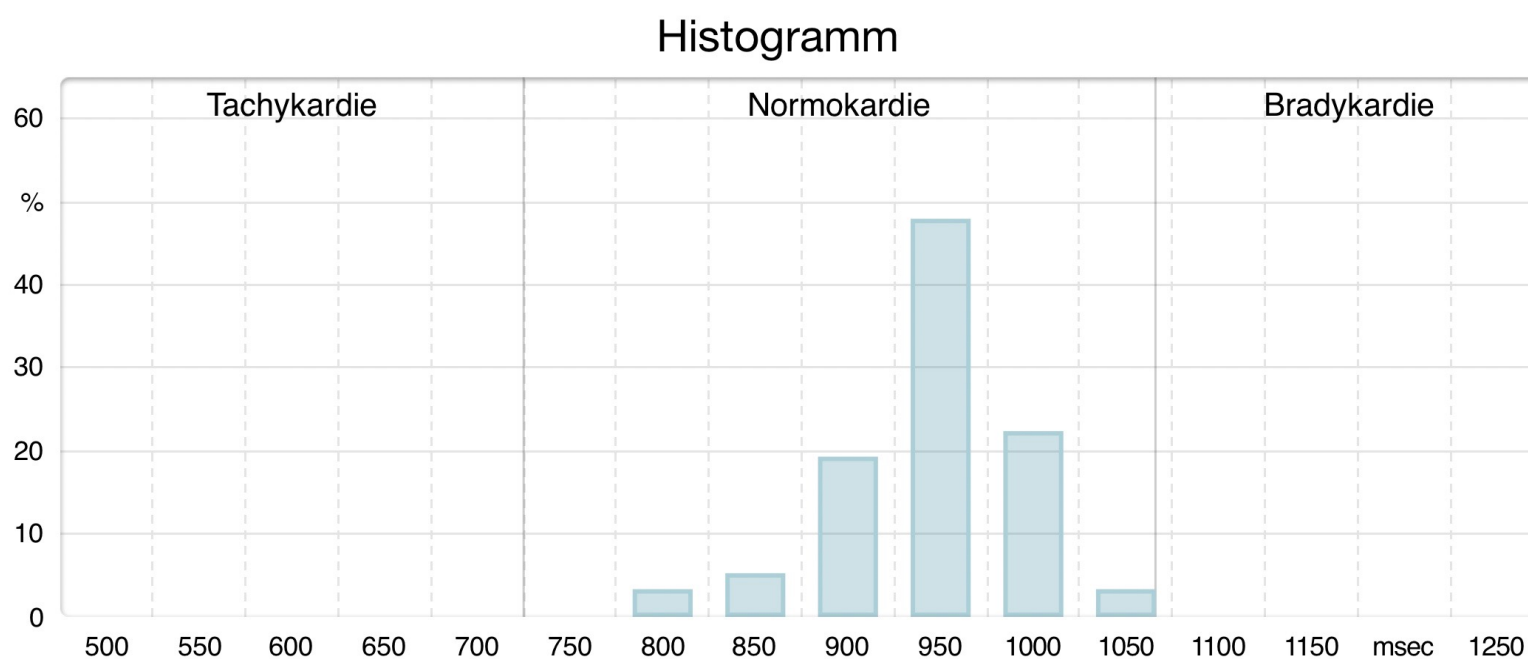
Rhythmogramm

Im Rhythmogramm wird jeder einzelne Zeitabstand (Sekunden) von Herzschlag zu Herzschlag (RR Intervall) als senkrechter Balken dargestellt. Je unterschiedlicher die Werte (Zeitabstände) in Ruhe sind, um so besser kann das Herz sich auf innere und äußere Reize einstellen und reagieren. Das bedeutet, desto besser ist die Regulation des vegetativen Nervensystems - VNS.



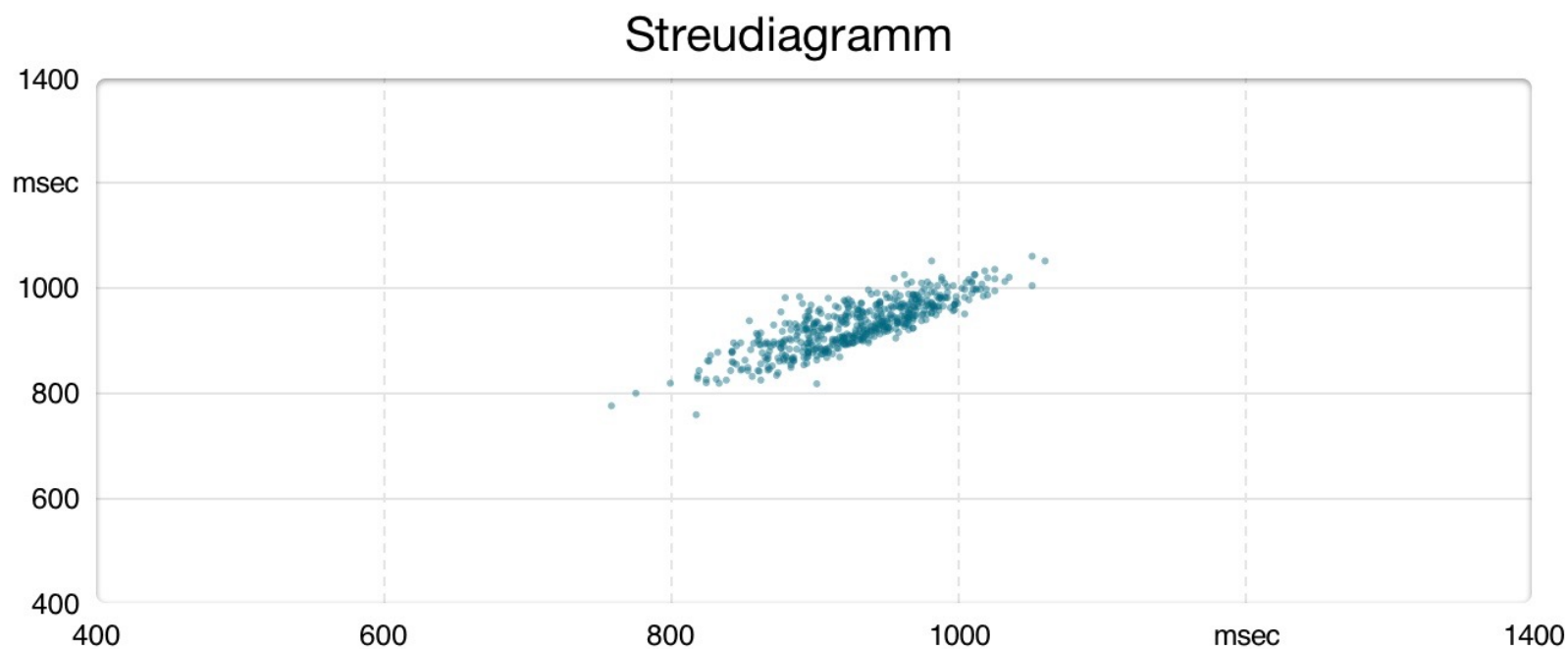
Histogramm

Im Histogramm werden die einzelnen Zeitwerte in feste Zeitbereiche unterteilt, z.B. 0,9 s - 0,95 s usw. Die prozentuale Häufigkeit der Werte in einem Zeitbereich wird in der Höhe des Balken sichtbar. Optimal ist eine Gaußsche Verteilungskurve der Balken. Um so mehr Balken in der Breite (Anzahl) vorhanden sind, desto größer ist die Herzfrequenzvariabilität, desto variabler kann das VNS regulieren und Reize verarbeiten. 5 bis 7 Balken nebeneinander deuten auf eine gute Variabilität hin. Bei gut trainierten Menschen, Sportlern oder Leistungssportlern sind bis zu 14 Balken vorhanden. Je mehr Balken desto besser die Regulation. 3 Balken und weniger deuten auf Stress und Dauerstress hin.



Streudiagramm

Das Streudiagramm ist eine andere Darstellung des Rhythmogramms. Ein Punkt im Koordinatensystem ergibt sich aus zwei benachbarten RR-Intervallen. Der erste Wert wird auf der X-Achse und der zweite auf der Y-Achse aufgetragen. Somit ergibt sich aus diesen beiden Werten ein Punkt im Streudiagramm. Je größer die Streuwolke ist, desto größer ist die Herzfrequenzvariabilität und desto besser die Regulationsfähigkeit durch das VNS.



HRV Analyse - Hauptparameter

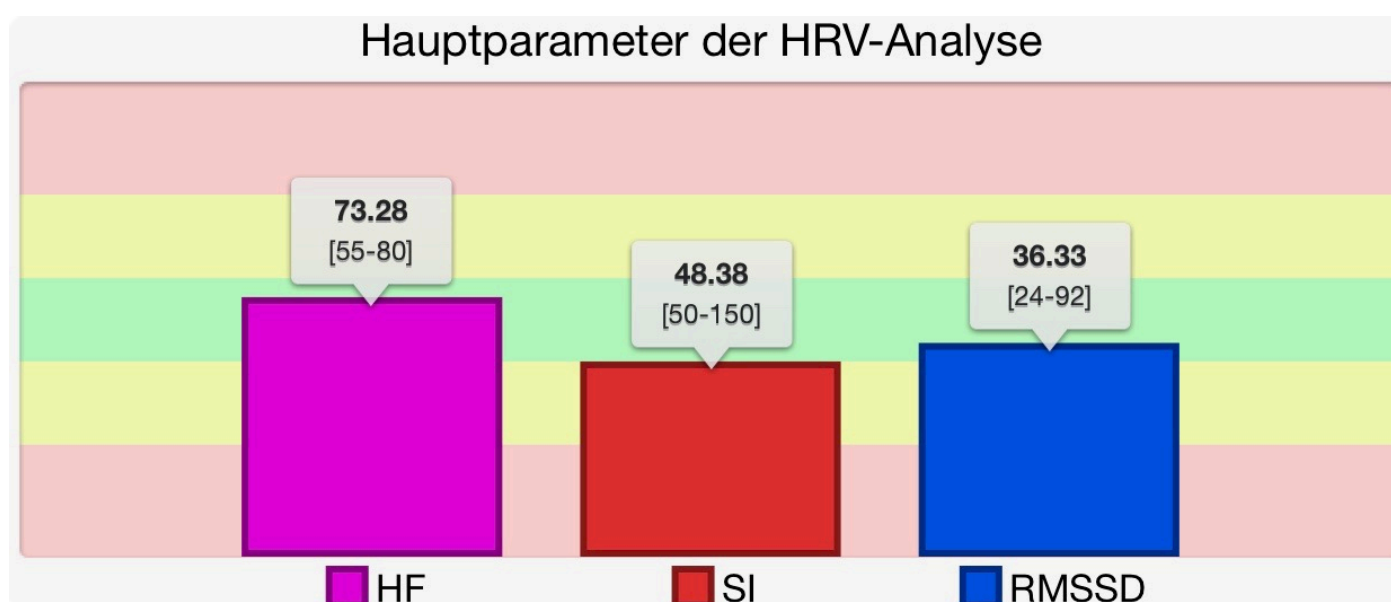
HF = Herzfrequenz

SI = Stress / Anspannung

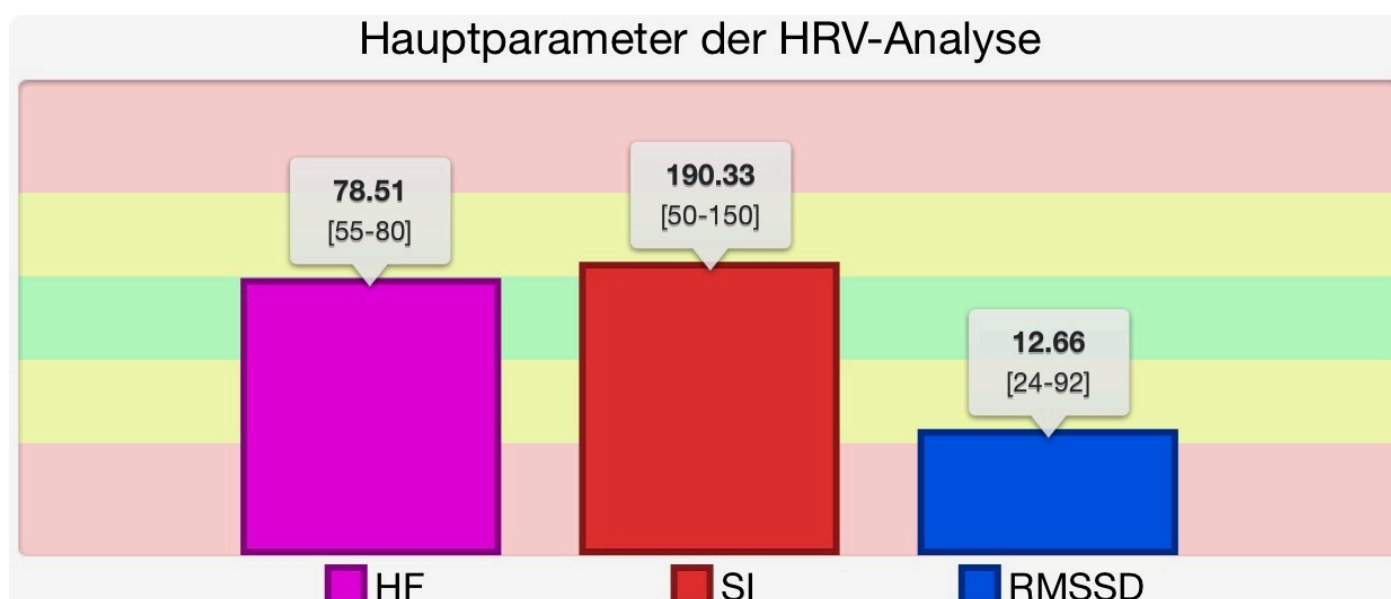
RMSSD = Entspannung - Erholung

Das größte Augenmerk ist auf den roten SI-Balken (Sympathikus, Anspannung, Stress) und den blauen RMSSD-Balken (Parasympathikus, Entspannung, Regeneration) zu richten. Der HF-Balken stellt die Herzfrequenz dar. Der direkte Vergleich zwischen Anspannung (roter Balken) und Entspannung (blauer Balken) ist ein großer Vorteil dieser Analyse-Software. Bei einer in Ruhe (sitzend oder liegend) durchgeführten Messung, sollte bei einer adäquaten Regulation des VNS der Entspannungsnerv gleich hoch bzw. höher wie der Anspannungsnerv sein! Sobald der rote Balken höher / deutlich höher ist, überwiegt trotz Ruhesituation der Sympathikus und damit Stress / Dauerstress. Das bedeutet, eine deutliche Dysbalance zwischen Anspannung und Entspannung was physiologische und körperlichen Reaktionen zur Folge hat.

Entspannter Zustand des VNS



Gestresster Zustand des VNS



Therapiekontrolle

Eine Besonderheit der HRV-Analyse ist die Therapiekontrolle!

Die HRV Analyse ist ein wissenschaftlich weltweit anerkanntes Diagnoseverfahren (GOLD-Standard). Egal ob Sie Therapieverfahren oder Medikamente aus den Bereichen der Schulmedizin, Naturheilkunde oder Komplementärmedizin einsetzen, mit der HRV-Analyse ist schnell zu sehen, ob die durchgeführte Maßnahme wirksam ist und die Regulationsfähigkeit des VNS verbessert wird oder nicht! Die Therapiekontrolle ist schnell und einfach durchzuführen! Ein Vorher / Nachher Vergleich zeigt das Ergebnis. Mit der HRV Analyse können endlich komplementär und naturheilkundliche Therapien effektiv und sicher auf ihre Wirkungen und Effekte hin überprüft werden - mit einem wissenschaftlich anerkannten Messverfahren!

HRV im Sport und Leistungssport

Regelmäßige HRV-Messung zur Trainingsteuerung und Bewertung der Regeneration nach Trainings- und Wettkampfbelastungen

Regelmäßige HRV-Messungen im Trainingsalltag sind sehr gut geeignet um im Bereich Sport und Leistungssport die Trainingssteuerung zu optimieren. Die immer größer werdenden Belastungen, Trainingsumfänge und Intensitäten stellen eine immer größer werdende Herausforderung für Athleten, Trainer, Mediziner und Sportwissenschaftler dar. Die Gefahr von Übertraining und Überlastung und somit zwangsweise Training- und Wettkampfpausen wegen Krankheit oder Verletzung nimmt entsprechend deutlich zu. Wenn die Regeneration nach intensiven physischen und psychischen Belastungen im Trainings- und Wettkampfalltag zu kurz kommt, lassen die Reaktionen des Körpers mit entsprechenden Zwangspausen in Form von Symptomen / „Krankheiten“ nicht lange auf sich warten. Wobei diese Zwangspausen nichts anderes sind als die Reaktion des Körpers auf den Dauerstress = Dauersympathikotonie. In diesen „Zwangspausen“ schaltet der Körper von Dauersympathikotonie auf Vagotonie (Entspannung und Regeneration) um. Das Verhältnis von körperlicher und psychischer Anspannung zu Entspannung ist somit ein wichtiger und bedeutender Gradmesser und Parameter in der Trainingssteuerung, der zudem mit der HRV einfacher, schneller und sicherer als mit Laktatuntersuchungen, Blutwerten oder Urinalysen ermittelt werden kann. Die regelmäßige Kontrolle von Ruhepuls und Laktat sind nicht ausreichend um die täglich aktuelle

Regenerationssituation exakt zu erfassen. Blutlabordiagnostik mit Werten wie Kreatinkinase, Harnstoff, Testosteron und Kortisol sind nur sehr kostenintensiv und aufwendig in der Trainingssteuerung einzusetzen.

HRV Verlaufskontrolle & Therapiekontrolle

Vorhandene Messungen „nach optimaler Regeneration und Entspannung“ dienen als Grundlage für Vergleichsmessungen (eigene Normwerte / Referenzwerte) mit den aktuell gemessenen HRV Parametern. Konnte sich der Körper über Nacht optimal vom vorherigen Trainingsreiz (Stress) regenerieren und erholen? Wenn ja, zeigen die Werte an, dass wieder intensiv trainiert werden kann um neue Trainings- und Belastungsreize zu setzen. Zeigen die Werte jedoch an, dass der „vorherige Trainingsreiz“ vom Körper über Nacht nicht optimal verarbeitet werden konnte bzw. die Regeneration und Erholung noch nicht abgeschlossen ist, sollte das Training entsprechend darauf abgestimmt werden und nicht so intensiv sein.

Geplante intensive Einheiten könnten so den aktuellen Erholungs- und Anpassungsreaktionen des Körpers fortlaufend angepasst werden. Auch entsprechende therapeutische Maßnahmen wie zum Beispiel Physiotherapie, Nahrungsergänzung, Medikamente, Entspannungstherapie, Akupunktur, Magnetfeldtherapie oder Sauerstoffenergietherapie können mit der HRV-Messung direkt auf ihre Wirksamkeit überprüft werden.

Beispiele und Messungen

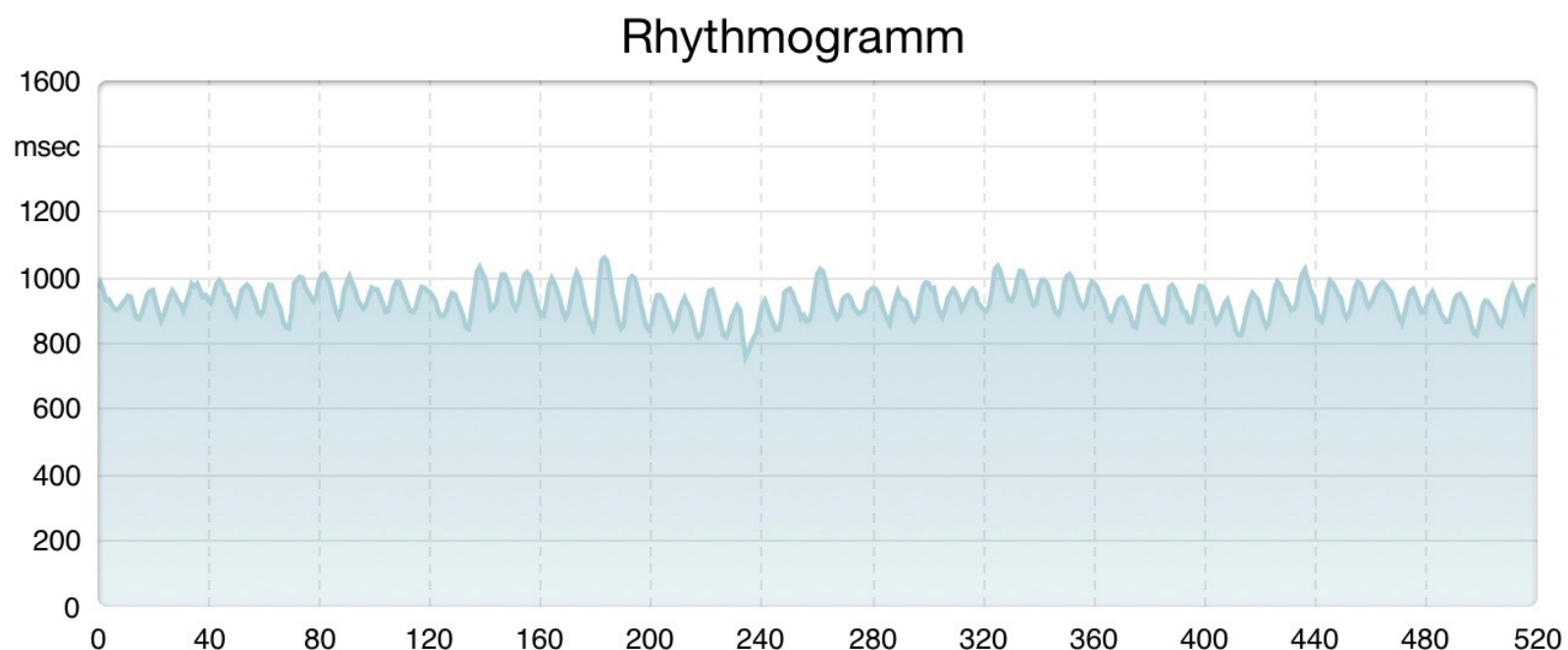
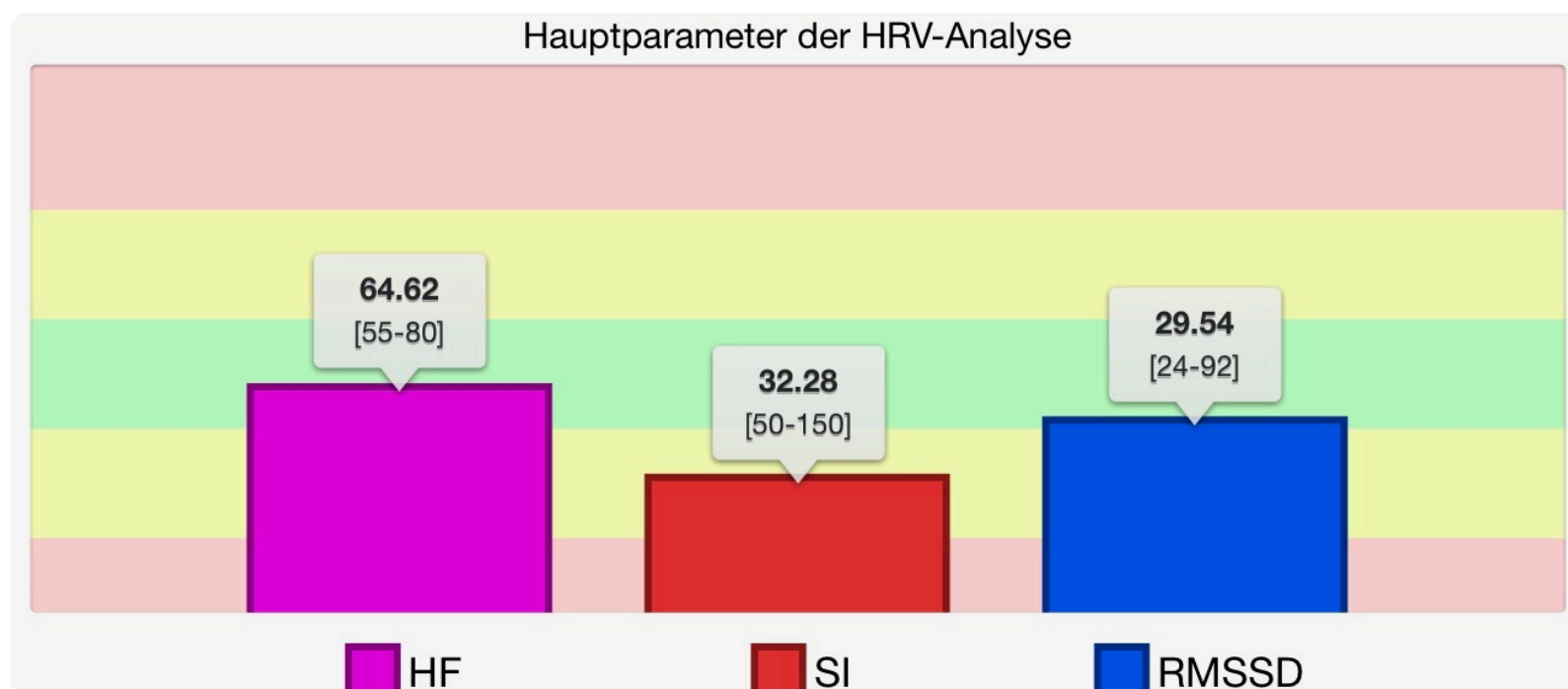
Auf den folgenden Seiten sehen Sie verschiedene Beispiele von „optimaler Regulation“ bis zum Gegenteil „Dauerstress-Regulation“

Optimale Regulation meint hierbei, dass der Entspannungsnerv Parasympathikus dominanter / höher ist als der Anspannungsnerv Sympathikus, das bedeutet der Körper kann sehr gut umschalten zwischen Anspannung und Entspannung.

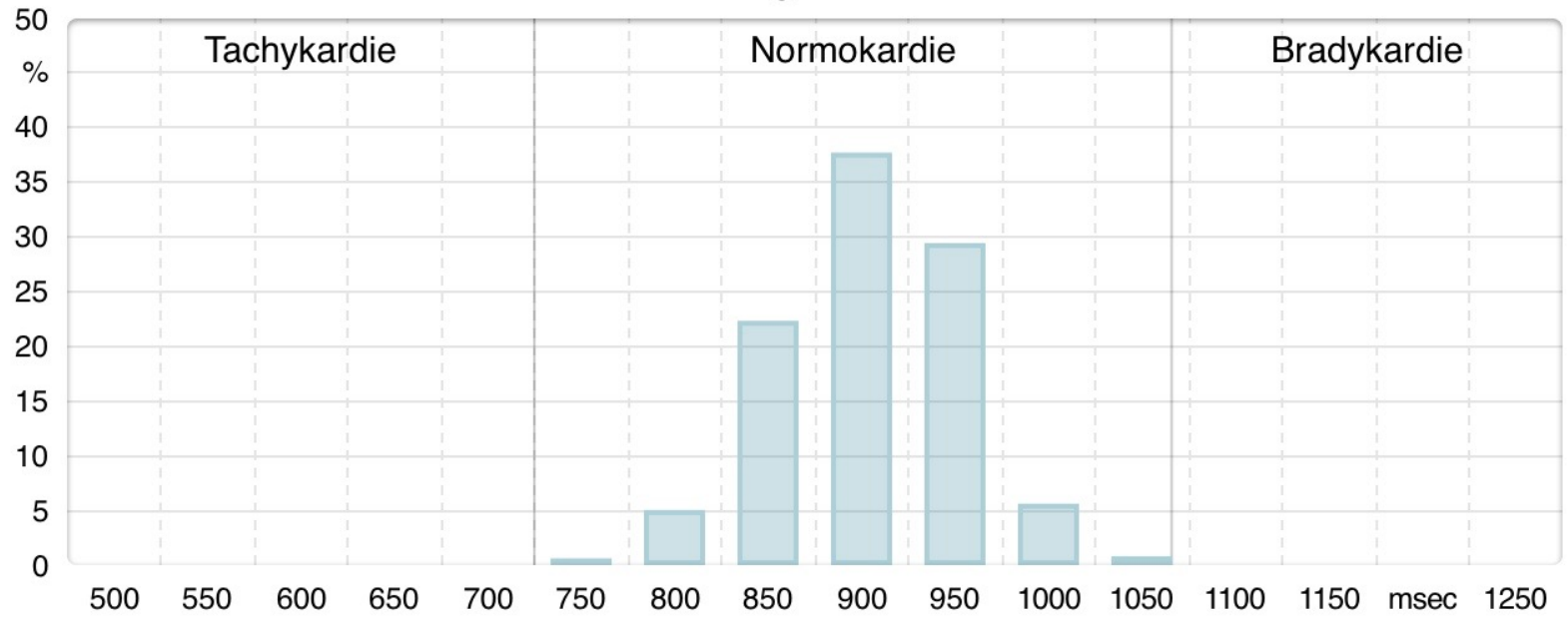
Dauerstress-Regulation bedeutet hierbei, dass trotz einer Ruhemessung der Anspannungsnerv Sympathikus deutlich dominanter ist als der Parasympathikus. Der Körper befindet sich mit seiner übergeordneten Regulation in einer „Kampf- und Fluchtreaktion“ also einem „Überlebenskampf“. Ob diese Stress-Situation kurzfristig, mittelfristig oder schon längerfristig vorherrscht, läßt sich Anhang der Werte einschätzen

Beispiel gute Regulation

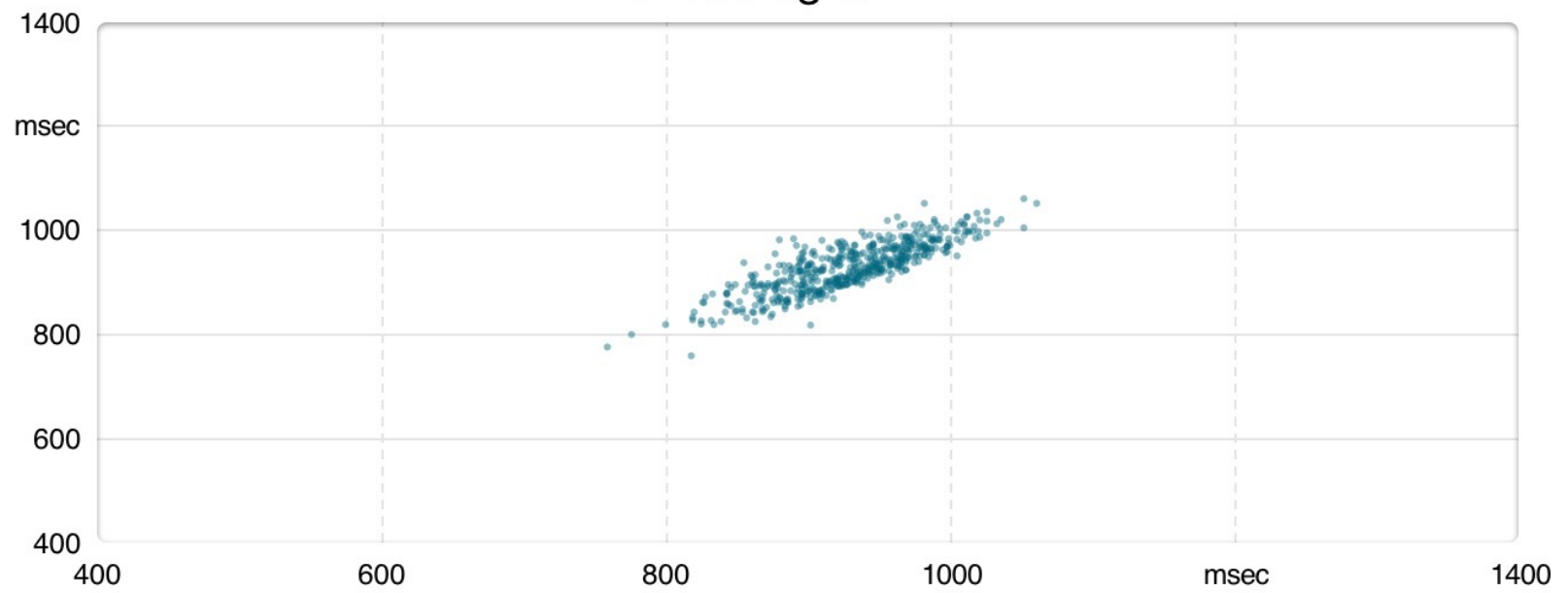
Diese HRV-Analyse zeigt eine große Variabilität -der RR-Intervalle (unterschiedliche Abstände von Herzschlag zu Herzschlag), zu sehen an den deutlich wechselnden tiefen und hohe Zacken im Rhythmogramm. Im Histogramm zeigen 7 nebeneinander liegenden Balken eine gute Regulation / deutliche parasympathische Dominanz. Der blaue Balken (Parasympathikus) ist höher als der rote Balken (Sympathikus). Das bedeutet, der Körper kann sich sehr gut auf wechselnde innere und äußere Reize einstellen.



Histogramm



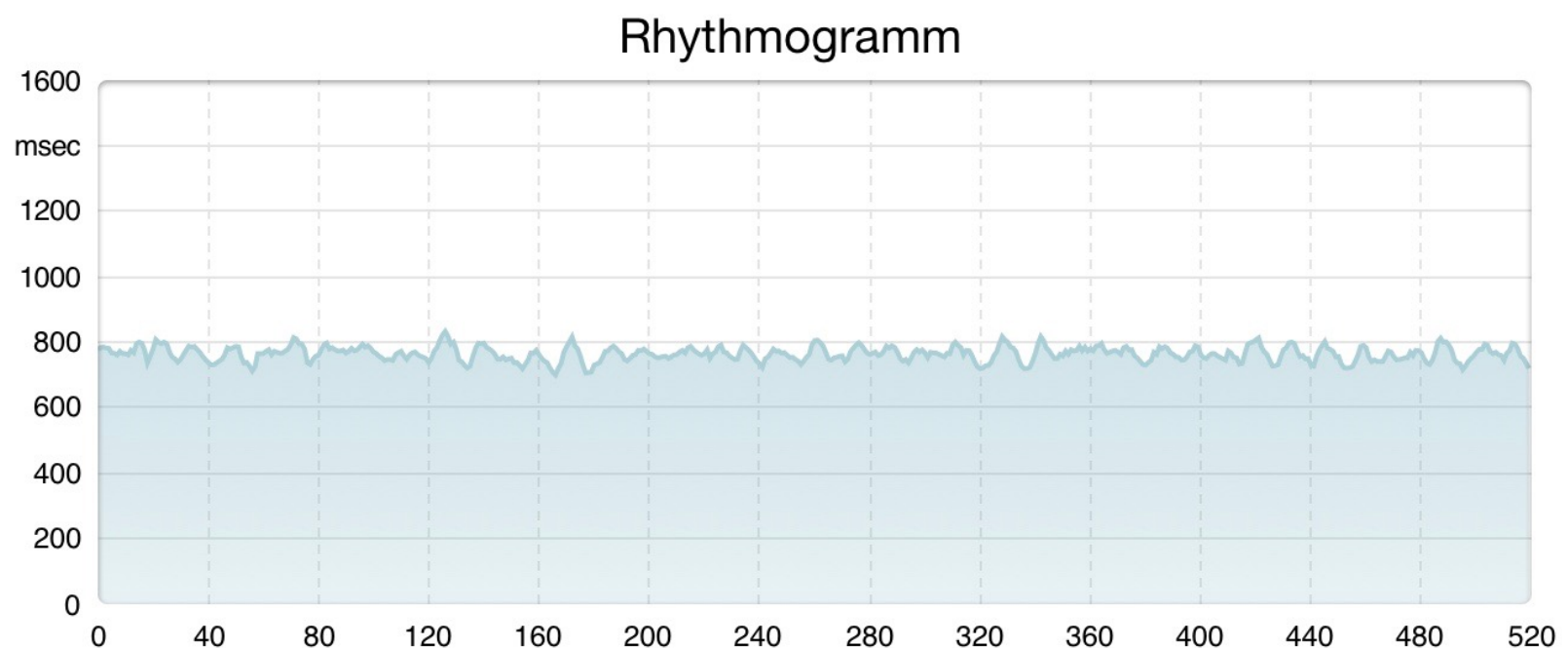
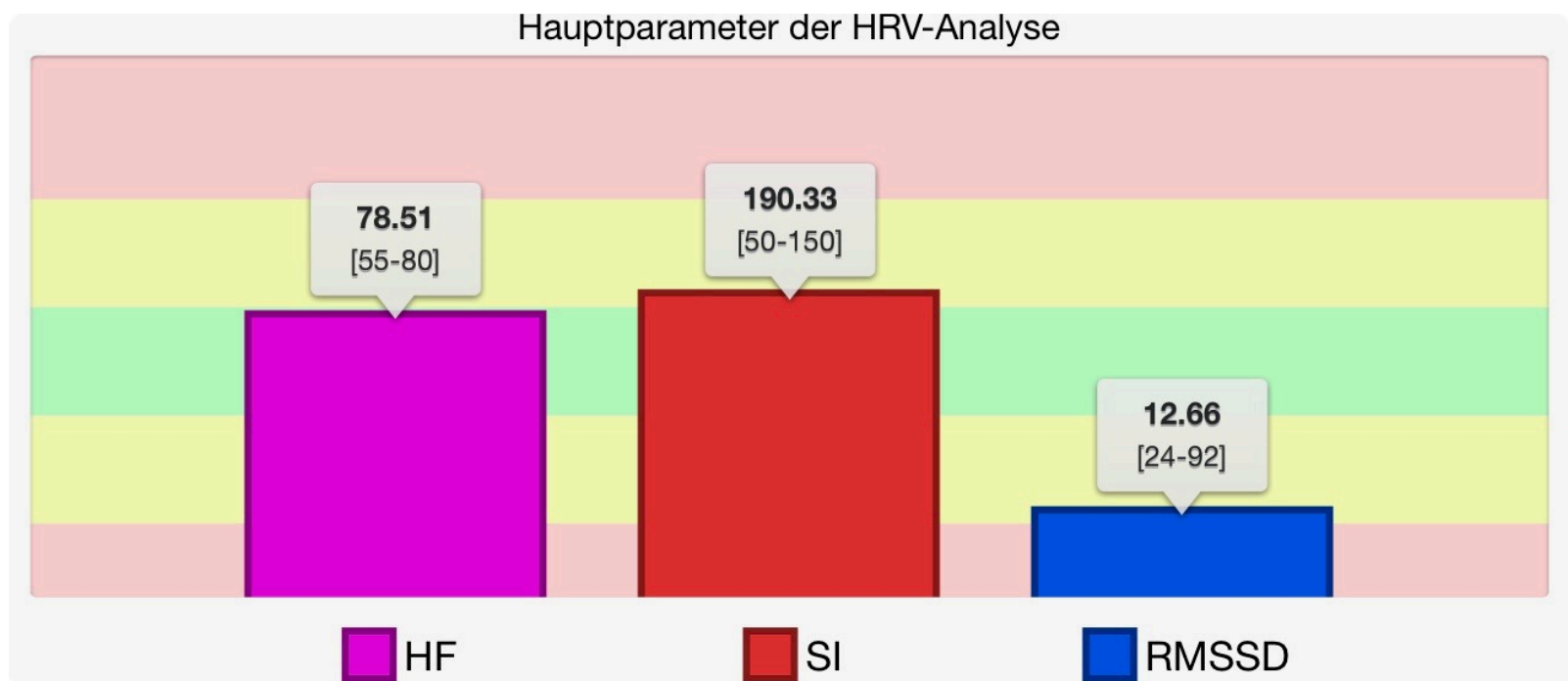
Streudiagramm



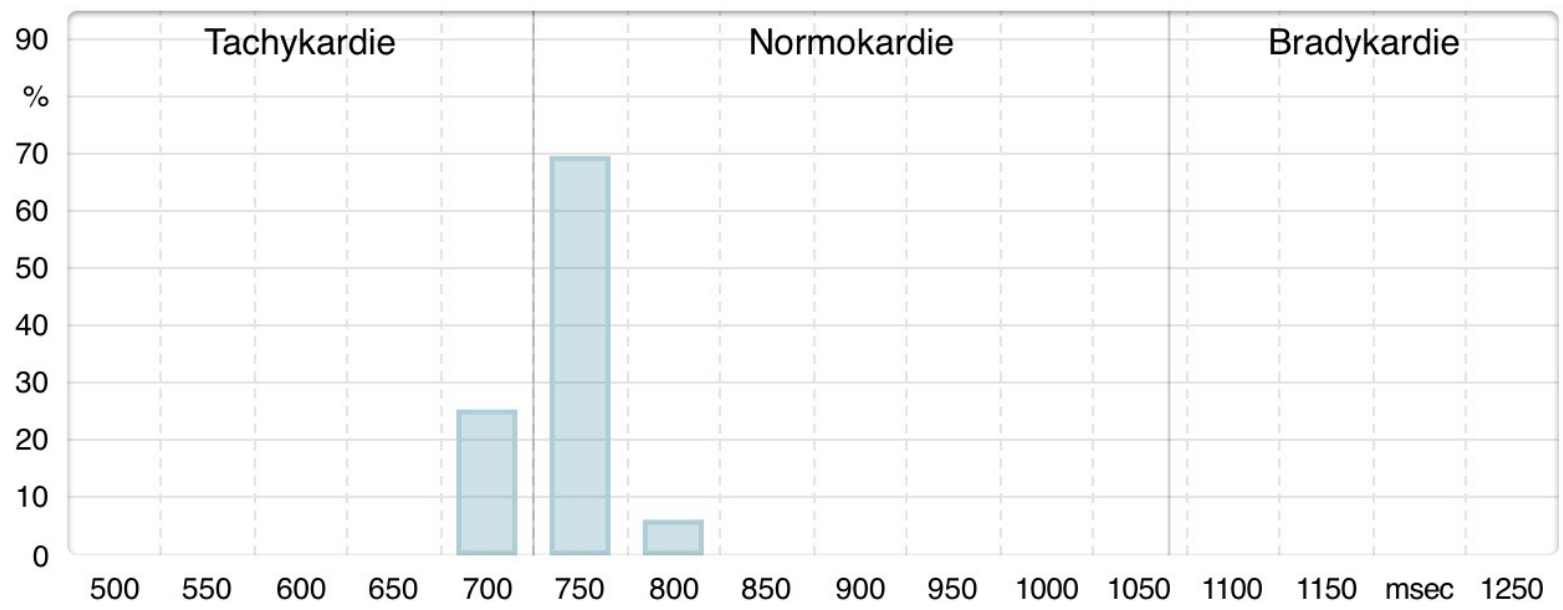
Beispiel leichter Stress / Dauerstress eingeschränkte Regulation

Der rote Balken = Sympathikus ist deutlich höher als der blaue Balken = Parasympathikus obwohl die Messung im Sitzen und in Ruhe durchgeführt wurde. Das bedeutet, dass in Ruhe dennoch der „Säbelzahn tiger“ sehr präsent ist und der Körper wie bei einer Kampf- und Fluchtreaktion reagiert und biologisch betrachtet ums „Überleben“ kämpft.

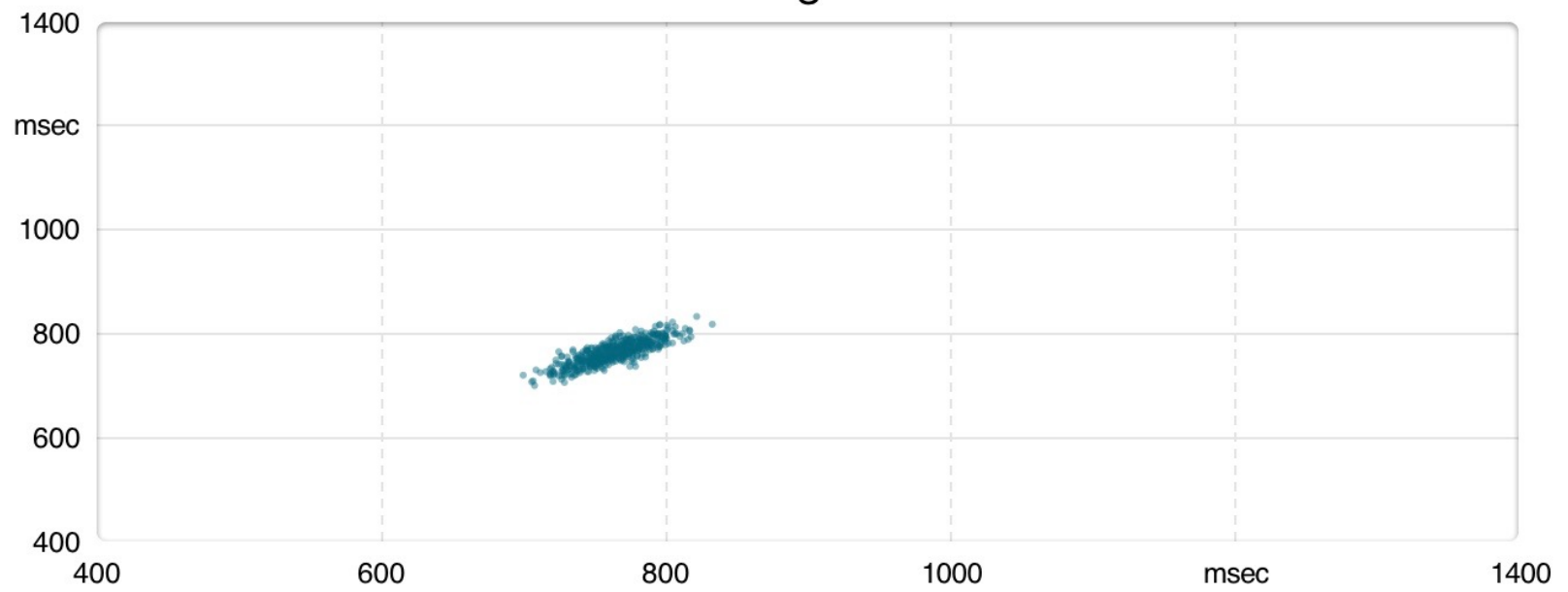
Auf Dauer muss dies zu weiteren Störungen und Symptomen führen, das ist nur eine Frage der Zeit! Nur 3 Balken im Histogramm zeigen die eingeschränkte Variabilität, ebenso die kleine Punktwolke im Streudiagramm.



Histogramm

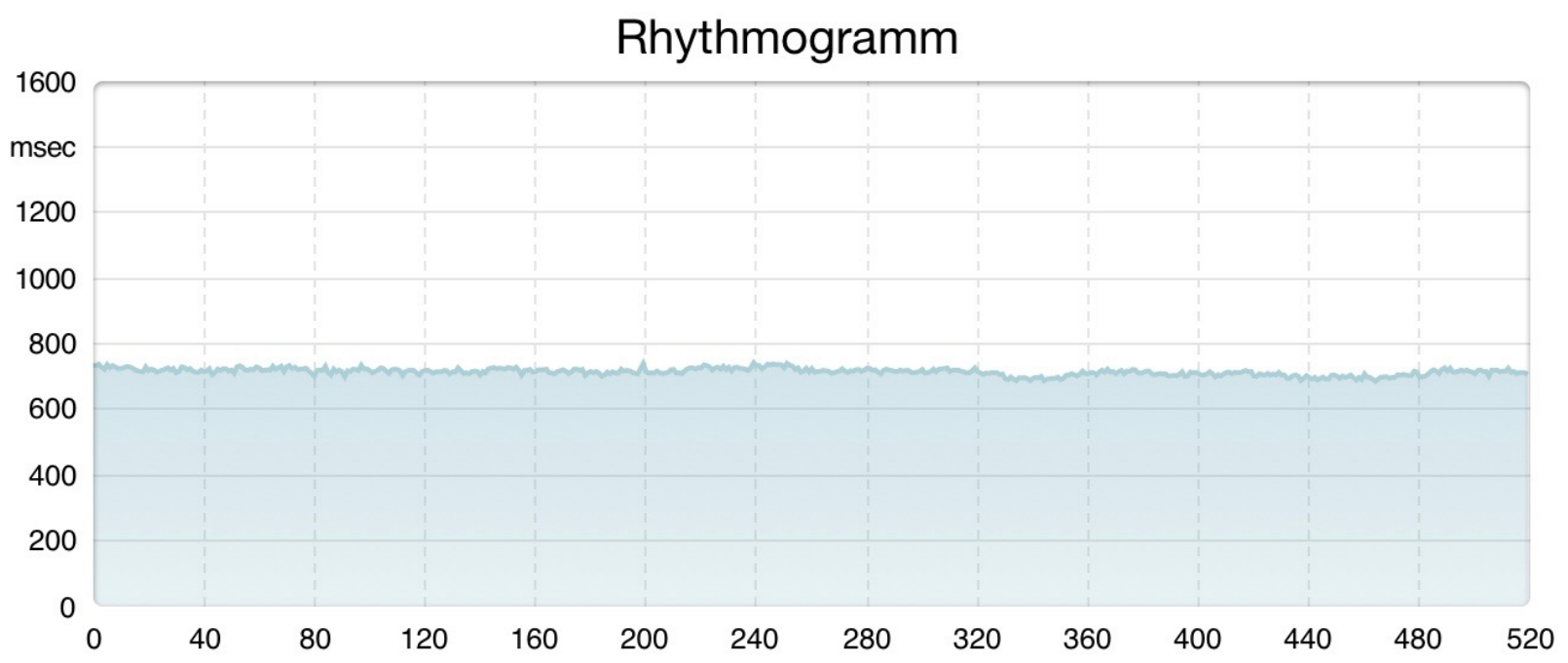
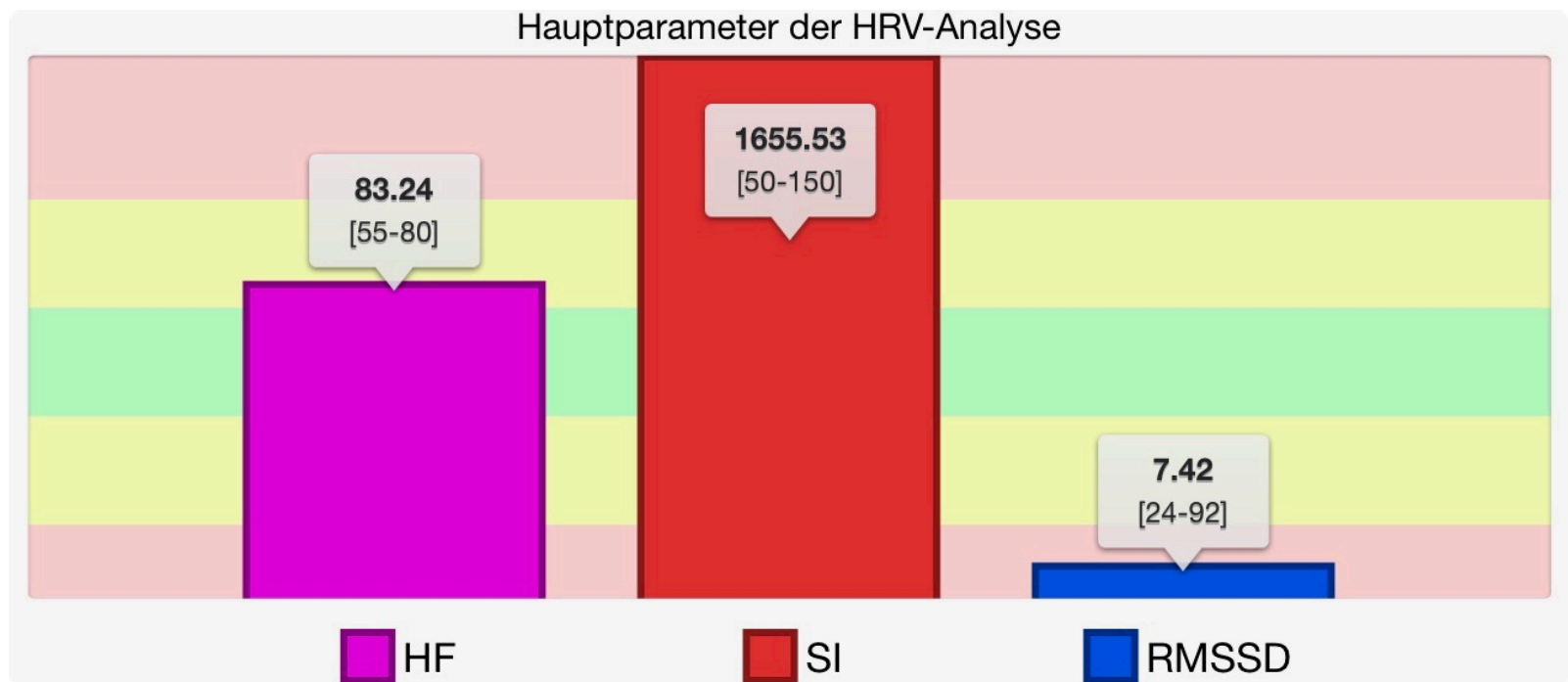


Streudiagramm

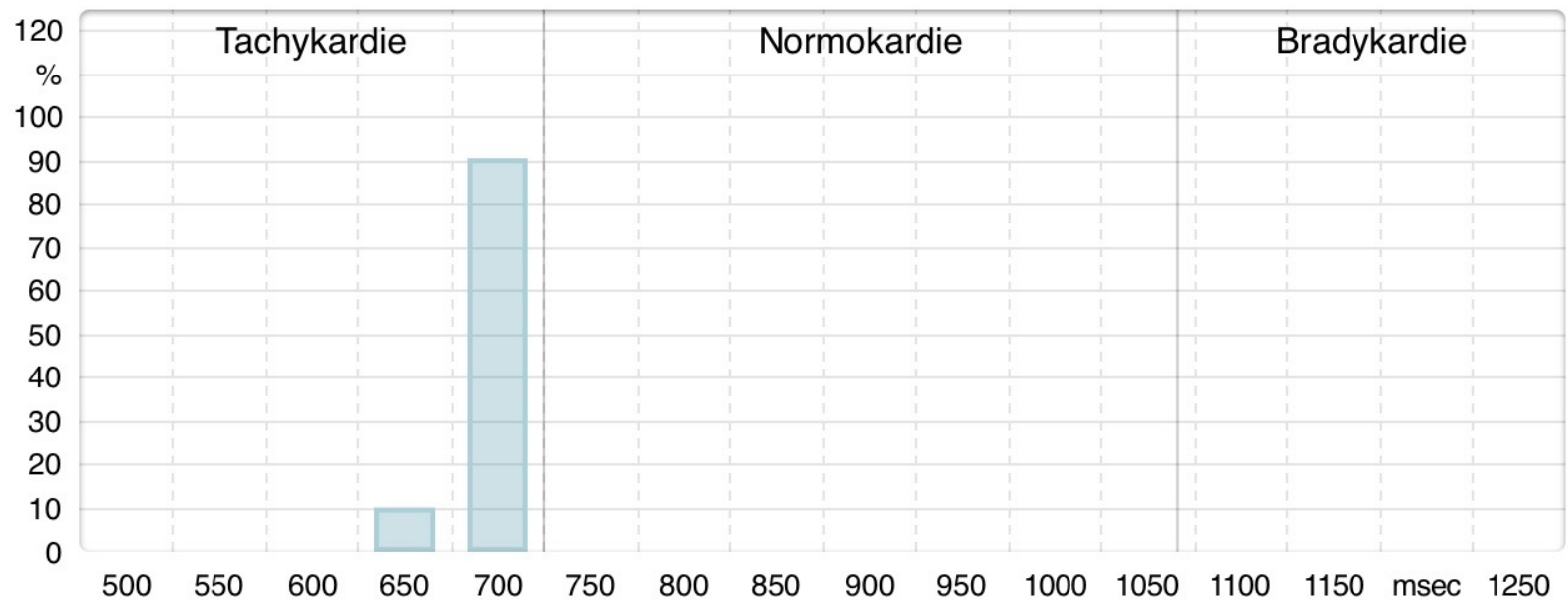


Beispiel Stress / Dauerstress-Regulation

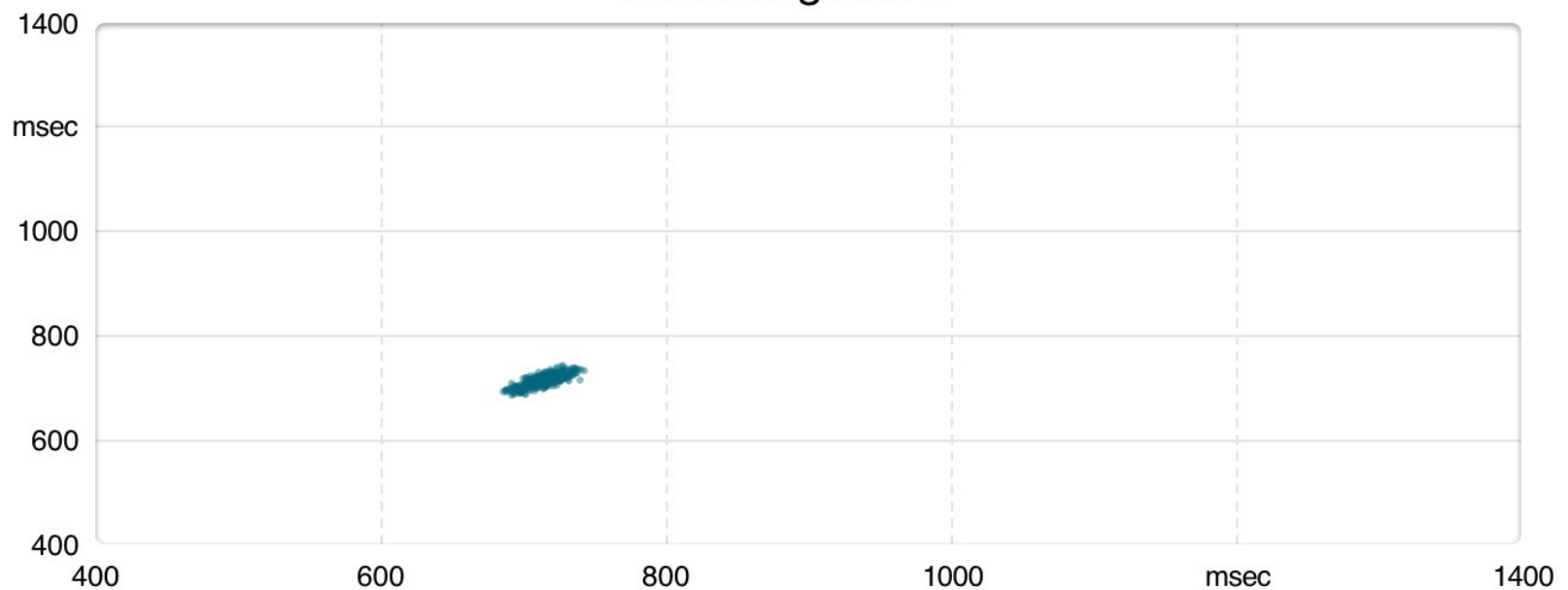
Die Regulationsmöglichkeiten des VNS bei diesem Kunden / Patienten sind sehr eingeschränkt auf den „Überlebenskampf“, da der Körper sich in einer starken Anspannungssituation befindet. Alle Organe und Regelsystem sind auf Kampf- und Flucht eingestellt. . Der rote Balken = Sympathikus ist extrem hoch und der blaue Balken = Parasympathikus extrem gering. Obwohl die Messung im sitzen und in Ruhe durchgeführt wurde, herrscht im Körper ein extremer „Überlebenskampf“ physiologisch betrachtet. Nur 2 Balken im Histogramm und die sehr kleine Punktvolke im Streudiagramm machen die sehr eingeschränkte Variabilität deutlich



Histogramm



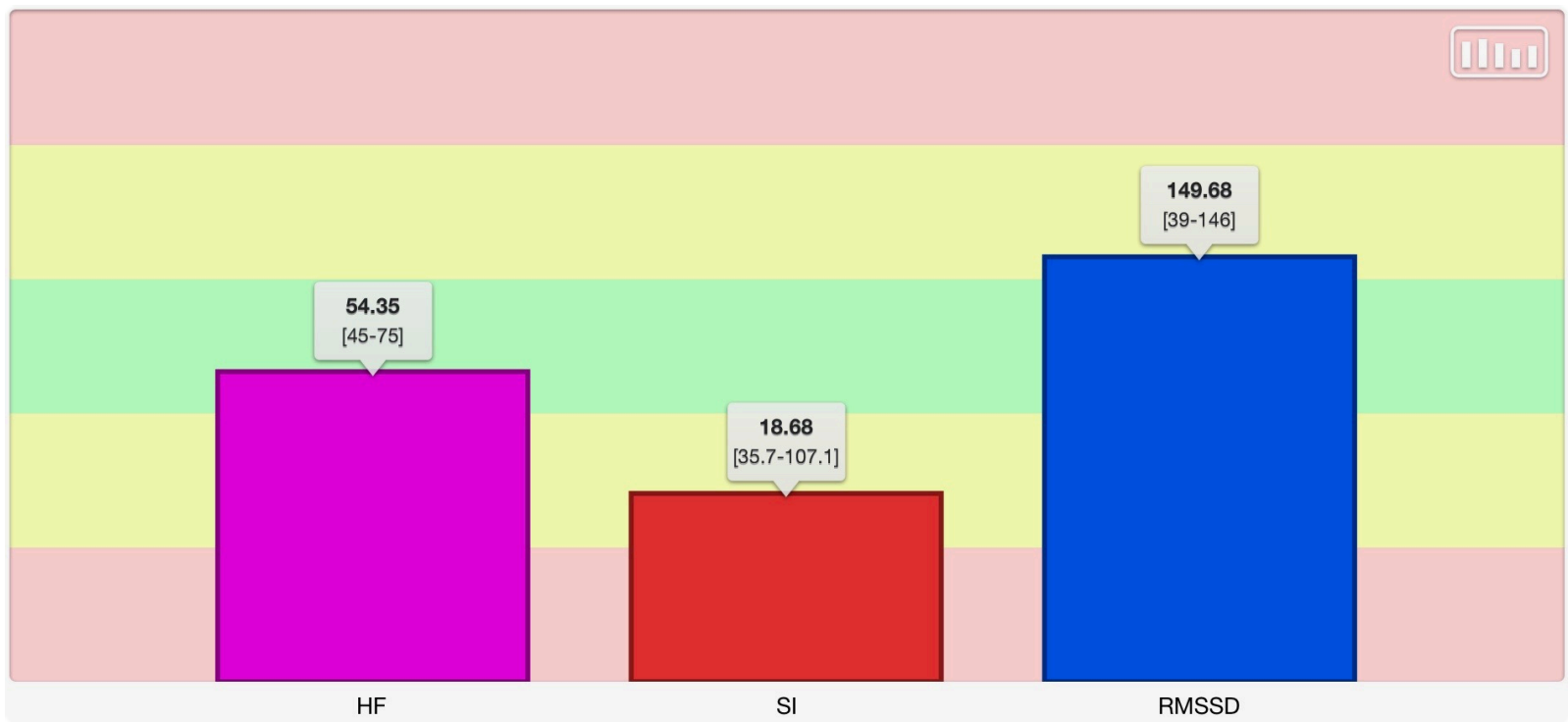
Streudiagramm



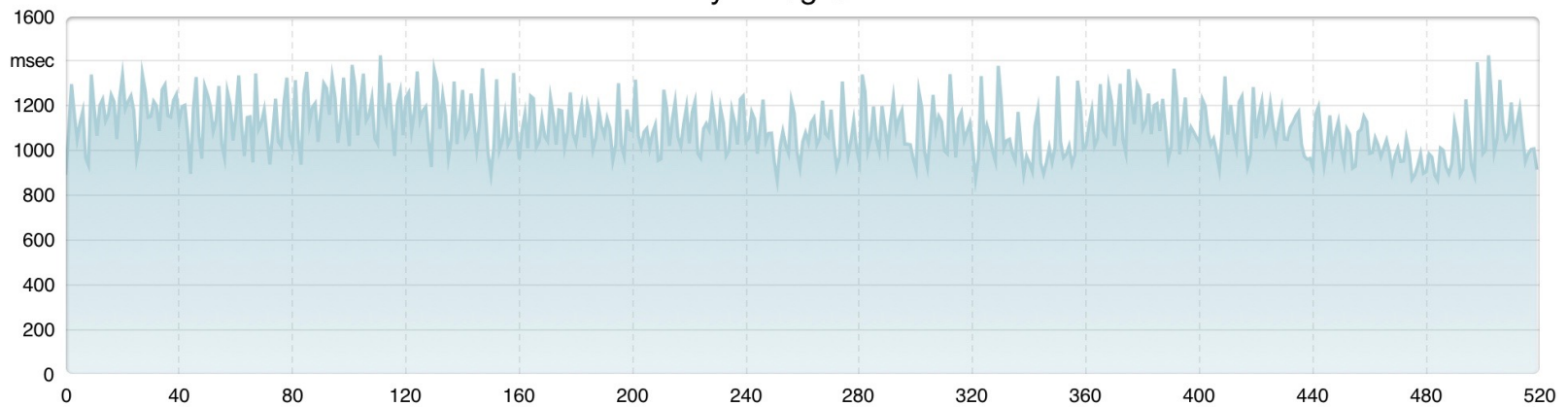
Das Ziel im Bereich Therapie, Anwendung oder Lebensumstellung sollte in diesem Fall darin bestehen, den roten Balken zu senken und den blauen zu erhöhen. Starke Reiztherapien sollte hier vorerst nicht eingesetzt werden, da jeder zusätzliche starke Reiz das System zum „umkippen“ oder kollabieren bringen kann! Verschiedene Entspannungsmethoden und leichte Bewegung können hier den Körper erst einmal in eine bessere Regulation-Ausgangslage bringen um dann entsprechende Themen wie Stressfaktoren, Problem- und Konfliktsuche angehen zu können. Meist liegen hier neben körperlichen Stress vor allem erhebliche Psychische Konflikte vor (Familie, Beziehung, Kinder, Arbeit,...), die schon einige Wochen, Monate oder auch Jahre vorhanden sind und immer wieder aktiviert werden bzw. daueraktiv sind.

Beispiel Regulation Sportler / Leistungssportler

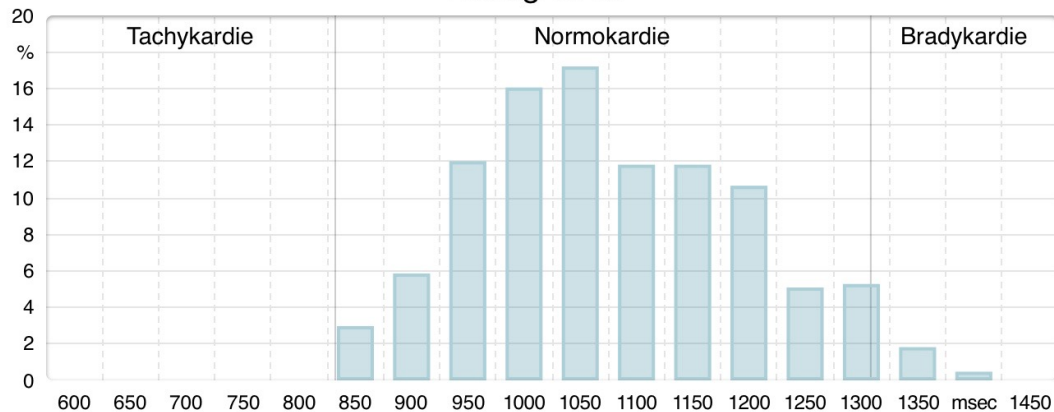
Sport / Leistungssportler oder ehemalige Sportler können durch jahrelanges Training sehr gut und schnell umschalten zwischen Spannung und Entspannung. Der **blaue Balken (Parasympathikus)** ist deutlich höher als der **rote Balken (Sympathikus)**. Im Histogramm sind teilweise bis zu 14 Balken zu sichtbar. Auch wenn der blaue und rote Balken außerhalb des grünen Normbereiches sein kann, ist die Regulationsfähigkeit sehr gut!



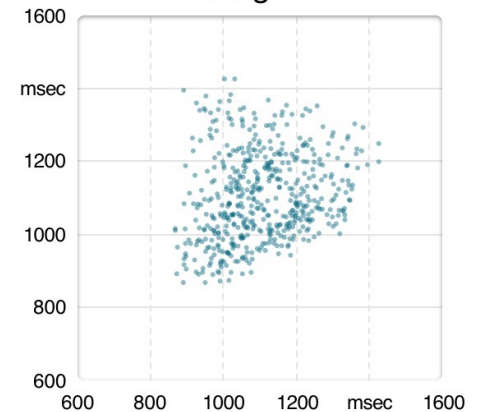
Rhythmogramm



Histogramm



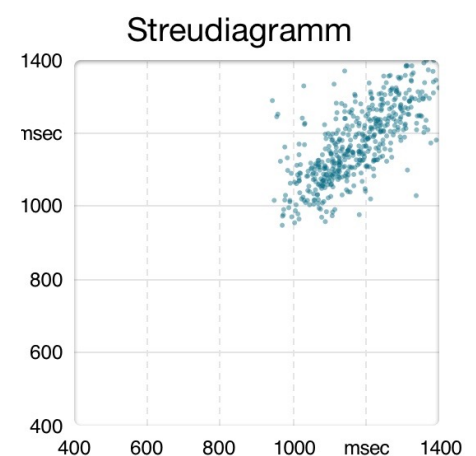
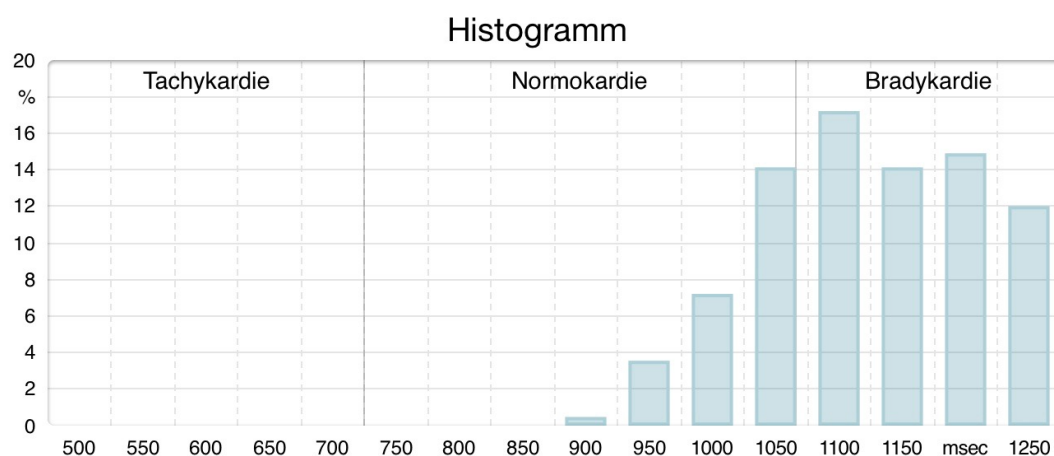
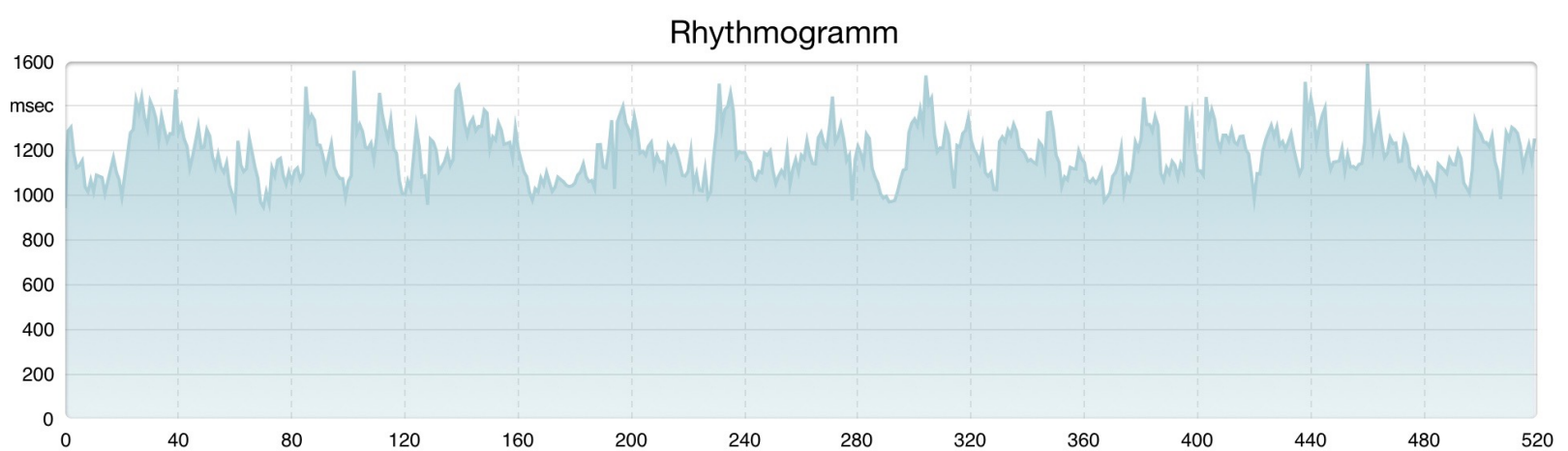
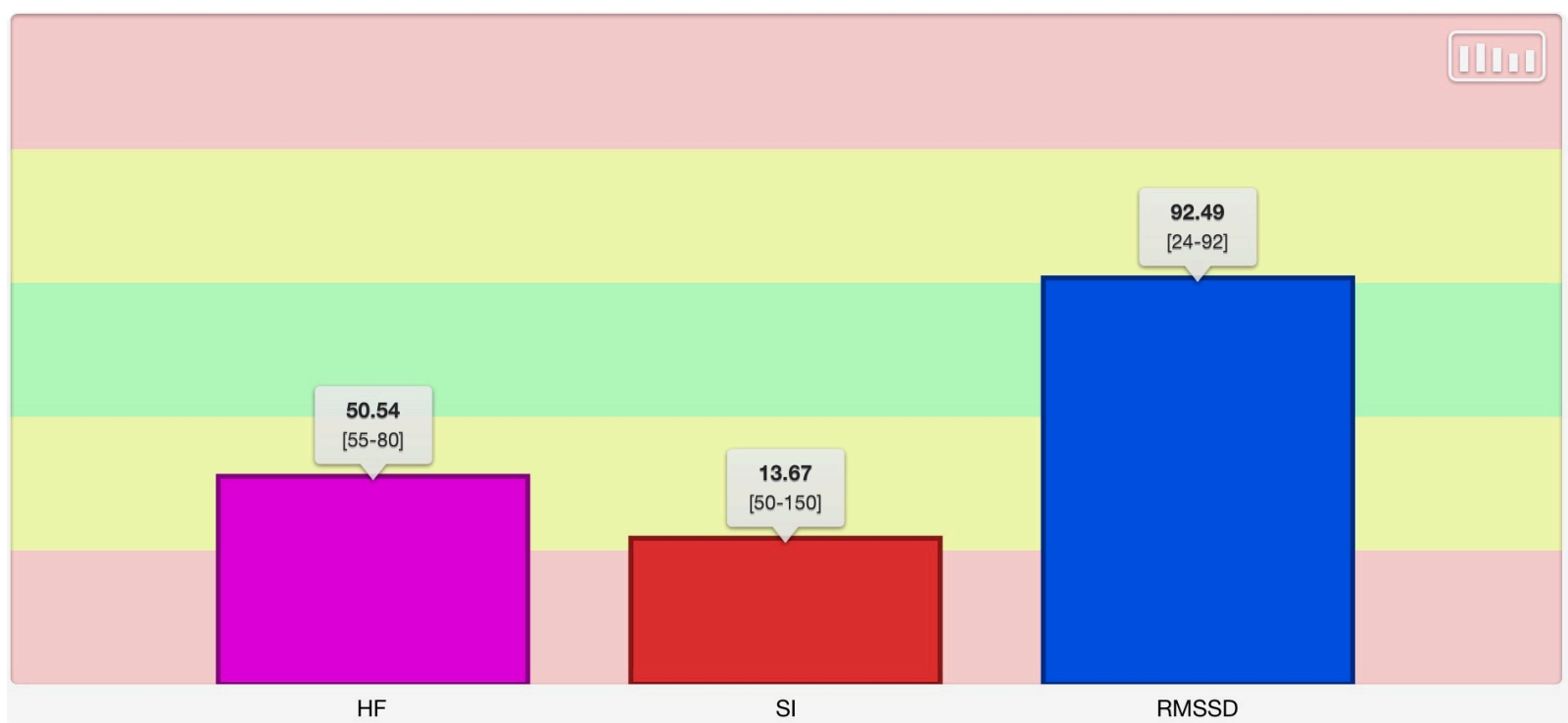
Streudiagramm



BETA-Blocker Überdosierung?

Medikamente wirken immer auch auf das vegetative Nervensystem indem sie den Sympathikus aktivieren oder hemmen bzw. den Parasympathikus aktivieren oder hemmen.

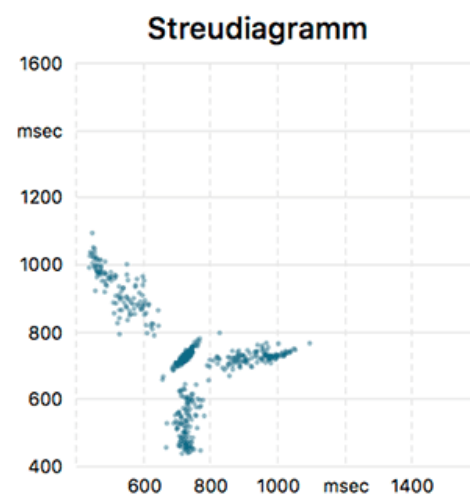
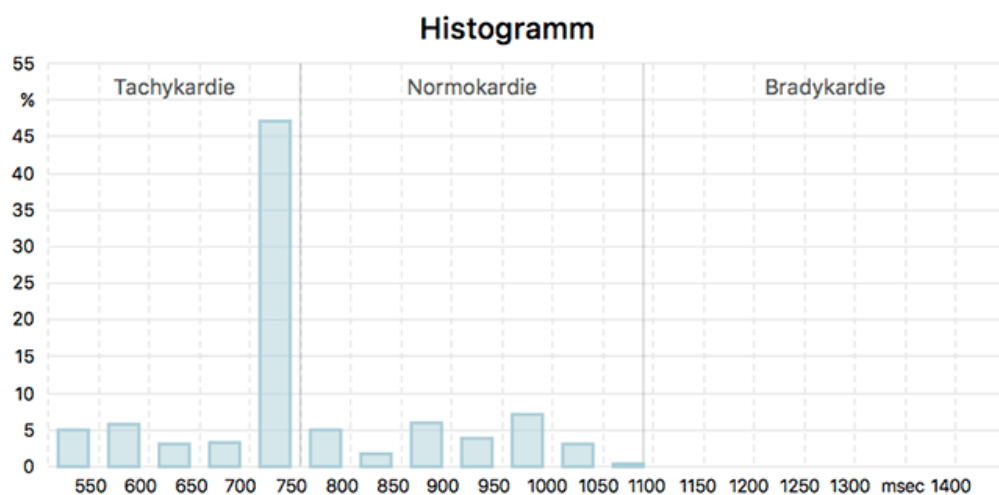
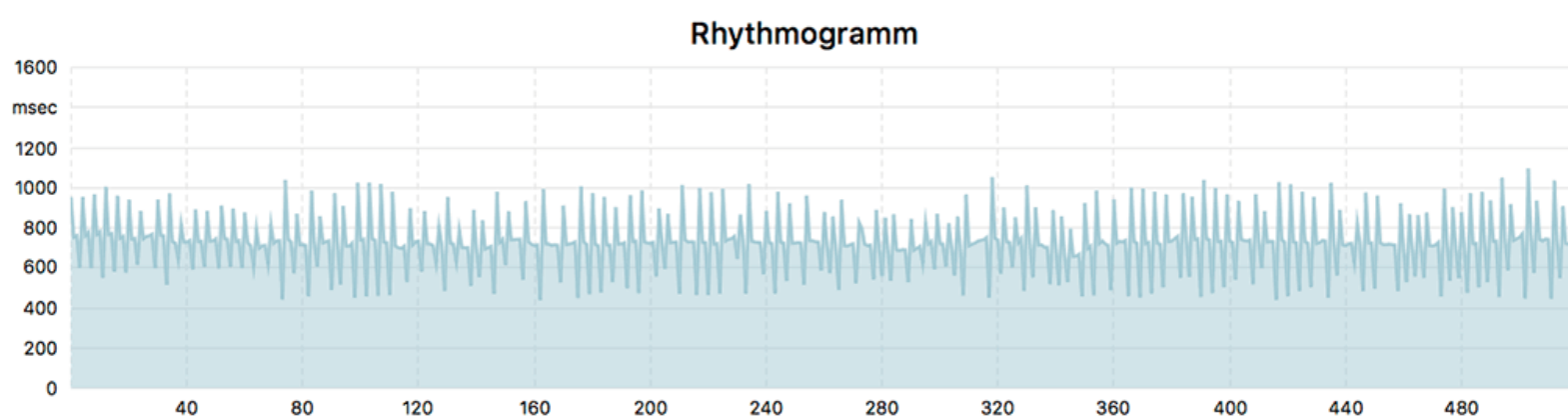
Die Therapiekontrolle mit der HRV-Analyse kann die Auswirkungen von Medikamenten und Therapiemaßnahmen auf das VNS sofort sichtbar machen. Medikamente, die zum Beispiel überdosiert sind und die Balance zwischen Sympathikus und Parasympathikus behindern bzw. blockieren, können schnell gefunden werden.



Rhythmusstörungen - Messung nicht auswertbar

Bei dieser Messung ist eine sehr starke / extreme Variabilität im Rhythmogramm zu sehen, Balken, die das ganze Feld des Histogramms ausfüllen und eine riesige Streuwolke, die keiner Ellipse ähnelt. Solche extremen Werte sind in der Regel nicht physiologisch. Hierbei handelt es sich um höhergradige Rhythmusstörungen, jeder zweite Herzschlag ist eine Extrasystole. Diese Messung ist nicht auswertbar.

Es sollte bei solchen auffälligen Werten generell ein EKG geschrieben werden!



Kontaktinformationen Anbieter HRV-Analyse

Bei weiteren Fragen zur HRV Analyse **iHRV Home** und **iHRV Sport** wenden Sie sich bitte direkt an:

AIRVI Schweiz

Andrea Lehr
Im Schaber 3
CH-8047 Zürich

Fon: 079 6549512

Fax: 044 401 3556

Mail: andrea.lehr@airvi.ch

Web: www.airvi.ch