

Herzratenvariabilitätsmessung und messungsbezogene Therapie mittels Biofeedback-Frequenzen

In der östlichen Medizin misst man nicht nur die Herzschläge pro Minute, sondern 28 verschiedene Pulse inklusive der Meridianaktivität. So kommt die chinesische Medizin auf ein klares Ergebnis in Bezug auf das gesundheitliche Zusammenspiel einzelner Organsysteme.

Wir machen das auf wissenschaftlicher Basis mit HRV. Nur 5 Minuten Messung ergeben mehr als 50 systemische Auswertungsparameter.

Auf der Basis der gemessenen und errechneten Werte wird eine CD oder wahlweise ein USB-Stick erstellt mit individualisierten Biofeedback-Frequenzen, die der Patient regelmäßig über Kopfhörer anhören kann, um Abweichungen der Messwerte auszugleichen, bzw. um das Gesamtbefinden und vor allem die Stressverarbeitung zu optimieren. Die Erfolge dieser Biofeedbackfrequenzen sind direkt kontrollier- und messbar.

Medizinische Parameter:

Diagnostik

- Prävention
- Verlaufskontrollen
- Mortalitätsrisiko uvm.

Komplementärmedizinische Parameter

- Regulationsfähigkeit
- **Stressbelastung/ Stresskompetenz**
- biologisches Alter
- Gesamtgesundheitsindex
- Meridianaktivität nach TCM
- Testung von Behandlungsmethoden bzw. deren individueller Wirksamkeit

Coaching

- holistische Persönlichkeitsanalysen
- Chakrathemen
- 5 Elemente-Typologie
- mentale Stärken
- psycho-emotionaler Zustand
- Adaptionfähigkeit etc.

Prävention/betriebliche Gesundheitsvorsorge

- Stressindex/ Burnoutprophylaxe
- Gesamtgesundheitsstatus

- Antistresstraining/ Biofeedback
- Kontrolle und Dokumentation

Produkt- und Medikamententests

- Produktvalidierung
- Vorher-Nachher-Kontrolle
- Qualitätsmanagement

Unser Herz bildet sich als erstes Organ in der sechsten Schwangerschaftswoche und schlägt für den Rest unseres Lebens. Unser Herzschlag ist nicht regelmäßig. Das Herz muss sich ständig den Umgebungsbedingungen anpassen, z. B. bei Stress oder körperlicher Tätigkeit, aber auch im Schlaf oder in Entspannungsmomenten. Selbst unsere Gedanken und Emotionen beeinflussen unseren Herzschlag, in Echtzeit. Diese Anpassungsprozesse drücken sich in der Herzratenvariabilität bzw. Herzfrequenzvariabilität aus.

Konkret gibt unser Sinusknoten als „Schrittmacher“ des Herzens einen regelmäßigen Herzrhythmus vor. Je nach Bedarf wird dieser jedoch über unser Hormon- bzw. Nervensystem angepasst, d. h. moduliert. Dieser Anpassungsprozess ist lebenswichtig. Eine geringe Herzratenvariabilität deutet auf einen erheblich schlechteren Gesundheitszustand hin als eine hohe (d. h. flexible) Herzratenvariabilität. Eine HRV-Messung gibt deshalb anhand von verschiedenen Auswertungsparametern Aufschluss über die Fähigkeit eines Organismus, den täglichen Anforderungen gerecht zu werden, über die Höhe des Stresslevels, die Gesundheitsprognose, etc..



Stark eingeschränkte HRV, kaum Anpassungs- und Regulationsvorgänge



Regelmäßige Ausschläge („Tannenwipfel“) und deutlich besseres Regulationsvermögen



Hohe Herzratenvariabilität im tief entspannten Zustand (Meditation) oder bei ausgezeichneter körperlicher Verfassung

Im Zusammenhang mit der Herzratenvariabilität (HRV) spricht man auch von der „Regulationsfähigkeit“ eines Organismus. Was man als „Selbstheilungskräfte“ bezeichnet, ist im Grunde Selbstregulation. Ist diese Regulationsfähigkeit gestört, entstehen in einem Drei-Phasen-Modell der Krankheitsentstehung aus den Regulationsstörungen zunächst Funktionsstörungen und dann Krankheiten. Eine HRV-Messung ist daher eine Möglichkeit, Störungen sehr frühzeitig zu erkennen und gegebenenfalls die Regulationsfähigkeit zu unterstützen und so der Entstehung von Krankheiten vorzubeugen.



Nilas MV misst 300 Herzschläge und wertet deren Herzfrequenzvariabilität automatisch aus. Mittels mathematischer Algorithmen können aus dieser ca. 5 Minuten dauernden Messung mehr als 50 Auswertungsparameter berechnet werden. Dabei unterscheidet man zwischen zeitlichen Auswertungsmodellen („Time-Domain“), bei denen z. B. die Abstände zwischen zwei EKG-Zacken („RR-Zacken“) berechnet werden, sowie Auswertungen der Frequenzbänder bzw. Spektralanalyse („Frequency Domain“). Langsame Schwingungen/ Frequenzen stehen in Verbindung mit der Aktivität des Sympathikus, des „Gaspedals“ unseres vegetativen Nervensystems. Schnelle Frequenzen reflektieren die Tätigkeit des Parasympathikus, der „Bremse“, die den Herzschlag nach Aktivität oder Stressbelastung wieder herunter bremsen soll. Verschiedene Algorithmen ermitteln dabei z. B. Standardabweichungen aller gemessenen Herzschläge oder den Prozentsatz an Intervallen die mindestens 50 ms vom vorausgegangenen Intervall abweichen.



Das dritte Auswertungsverfahren für die Herzfrequenzvariabilität ist der Poincarè-Plot bzw. das Skatterogramm („Nonlinear Results“), das die Dichte und Verteilung der Herzschläge zeigt.

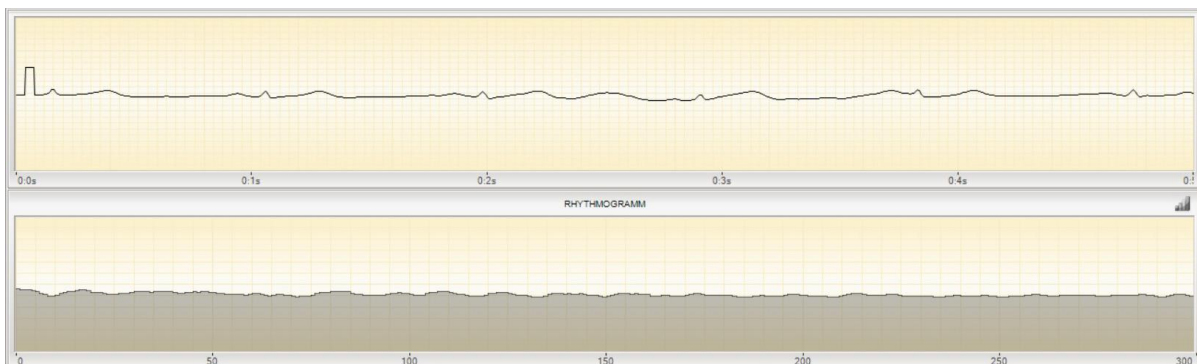
Nilas MV wertet zusätzlich einen weiteren Faktor der Herzratenvariabilität aus: die fraktale Dynamik des Nervensystems. Dieses nicht-lineare Verfahren basiert auf der Chaostheorie (d. h. der evidenzbasierten Untersuchung multivariabler, nichtlinearer und nichtperiodischer Systeme) und der Fraktalmathematik (Untersuchung von selbstähnlichen, sich wiederholenden Strukturen innerhalb der Herzfrequenzvariabilität). Dies ermöglicht es uns, mit einer fünfminütigen HRV-Messung so komplexe Werte zu erhalten wie z. B. die Meridianfunktion.

Die Herzratenvariabilität ist ein anerkannter medizinischer Parameter, der auch in der klinischen Diagnostik verwendet wird, z. B. für

- Risikodiagnostik (z. B. HRV als Risikomarker für Herz-Kreislaufkrankungen, frühzeitiges Erkennen des Gefährdungsrisikos für diabetische Neuropathie)
- Präventionsdiagnostik/ Gesundheitsprognostik
- Stressbelastungsdiagnostik
- Therapiekontrolle (z. B. bei psychophysiologischen Behandlungen mittels Betablockern, Antiarrhythmika, Diuretika und blutdrucksenkenden Mitteln)
- Evidenzbasierte Diagnostik für Medizin und Komplementärmedizin, z. B. bei der Evaluierung der Wirkung komplementärmedizinischer Behandlungsmethoden

Nilas MV „übersetzt“ diese komplexen Mess- und Rechenwerte bzw. Rechenmodelle in anschauliche Grafiken, welche die Zusammenhänge nicht nur für den Anwender schneller, einfacher und holistisch interpretierbar machen, sondern auch für Patienten anschaulich und nachvollziehbar machen.

1. Eingangsbereich / Messbereich



Im ersten Arbeitsbereich sehen Sie den Verlauf der Messung (300 Herzschläge) und erhalten währenddessen bereits wichtige Hinweise auf das Regulationsverhalten des Klienten/ Patienten. Die obere Grafik zeigt eine klassische EKG-Kurve; diese kann für eine detaillierte Betrachtung vergrößert werden.

Die mittlere Grafik, das Rhythmogramm, stellt die Herzfrequenzvariabilität dar. Nilas MV liefert mit den 5 Parametern unten eine Vorschau auf die anderen Arbeitsbereiche. Die wichtigsten Auswertungsergebnisse werden hier bereits nach dem „Ampelprinzip“ ausgewertet (Rot für weniger gute, Gelb für mittlere, Grün für gute Werte)

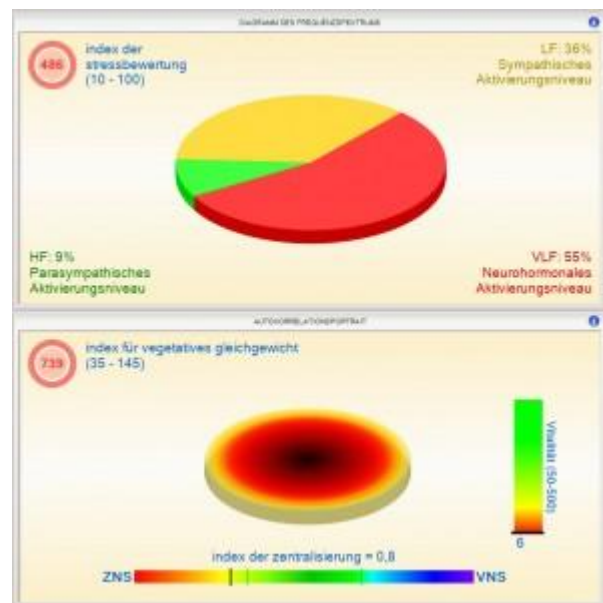
A. das Adaptionniveau des Organismus

B. den Index für die vegetative Regulation

C. den Index für die zentrale Regulation

D. den Index für den psychoemotionalen Zustand

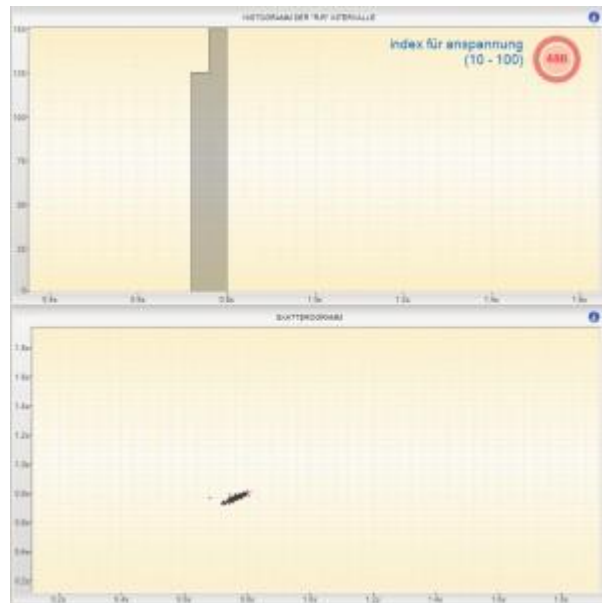
Die nachfolgenden Arbeitsbereiche werten diese Parameter detaillierter aus.



2. Vegetative Regulation I

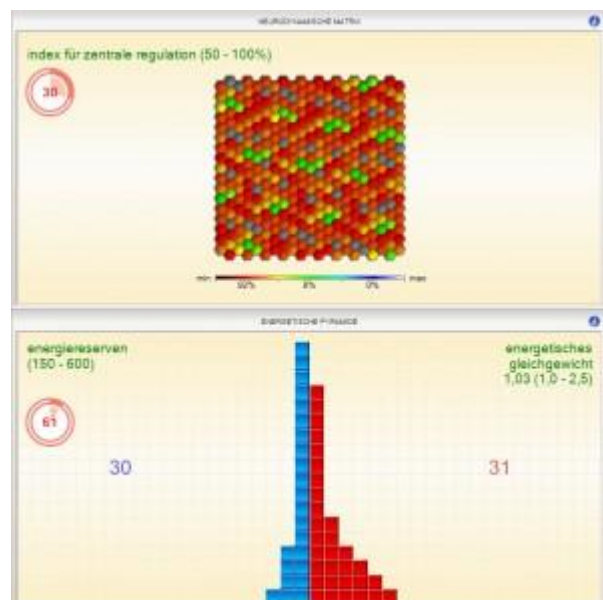
Die Herzfrequenzvariabilität (HRV) lässt weit reichende Rückschlüsse auf das menschliche Nervensystem zu. Die obere Grafik zeigt die Belastungssituation des vegetativen Nervensystems in Form des Zusammenspiels der klassischen HRV-Parameter HF (Aktivität des Parasympathikus), LF (Sympathikus) und VLF (neurohormonelles System). Die untere Auswertung ermöglicht eine weitere Differenzierung (z. B. zwischen Eustress und Distress). Entscheidend ist nicht nur das Stresslevel an sich, wie es der obere Auswertungsparameter zeigt, sondern auch, wie gut das System Stressbelastungen auffangen und danach wieder regenerieren kann.

Nilas MV zeigt die Normwerte immer in Klammern an, die Kreise lassen sofort erkennen, ob die Messwerte des Klienten außerhalb (rot) oder innerhalb (grün) liegen.



3. Vegetative Regulation II

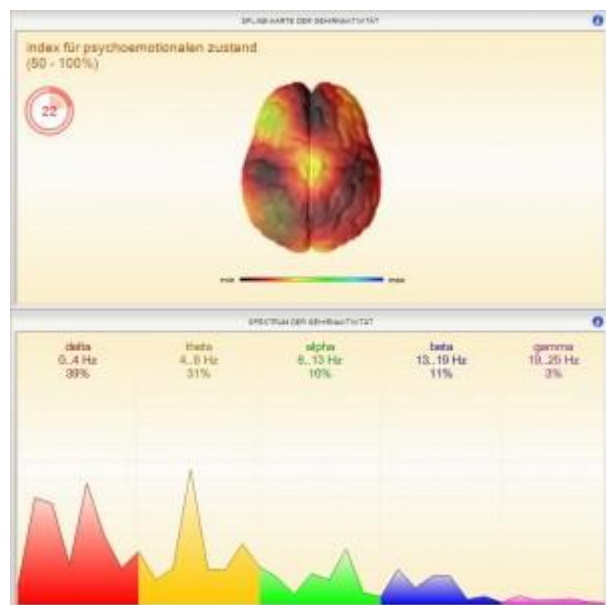
Mit dem Histogramm und dem Skatterogramm liefert Nilas MV zwei weitere klassische medizinische Auswertungsparameter. Durch eine gemeinsame, holistische Interpretation aller Parameter kann aus einer ca. fünfminütigen Messung von 300 Herzschlägen viel mehr als eine Momentaufnahme herausgelesen werden. Nilas MV zeigt, wie sich der Organismus eines Klienten/ Patienten durch äußere Faktoren und Stressbelastung entwickelt hat. Das Histogramm zeigt hier z. B. als Folgen einer Dauerbelastung eine Verschiebung in den tachykarden Bereich (beschleunigte Herz­­tätigkeit), während das Skatterogramm geringe Herzratenvariabilität und einige Extrasystolen darstellt.



4. Zentrale Regulation

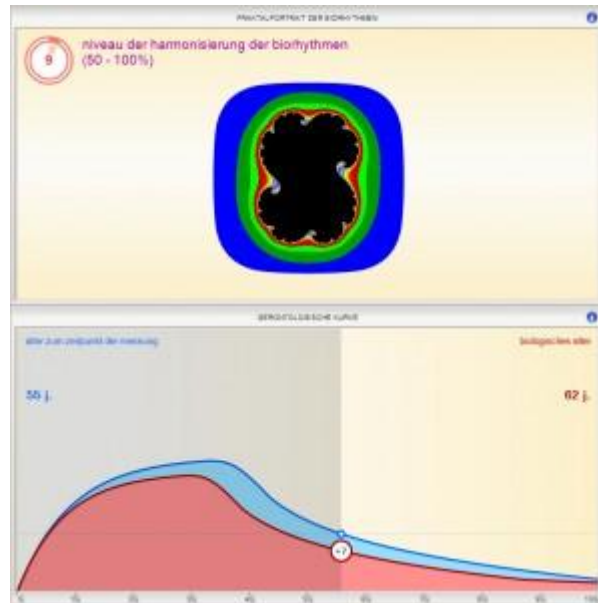
Die Neurodynamische Matrix (oben) visualisiert das Zusammenspiel zwischen Gehirn und ca. 400 einzelnen Organbereichen. Die Balkendarstellung darunter schlüsselt auf, wie viele davon im minimalen, mittleren oder maximalen Bereich liegen. Bei Vorher-Nachher-Tests oder Therapieverlaufskontrollen können systemische Veränderungen so konkretisiert werden.

Die für das Stoffwechselgeschehen vorhandenen Energieressourcen werden als Pyramide dargestellt, wobei die blauen Quadrate anabole (aufbauende) und die roten Quadrate katabole (abbauende) Prozesse darstellen.



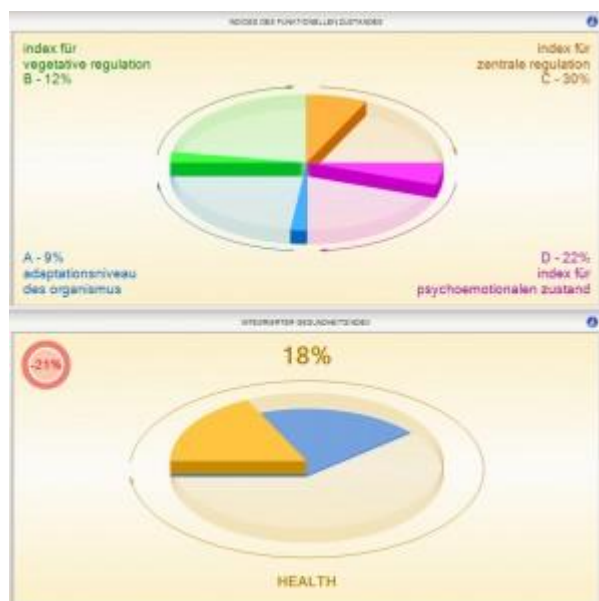
5. Psychoemotionaler Zustand

Gehirn- und Herzfunktion sind eng miteinander verbunden. Nilas MV berechnet daher aus der HRV-Messung auch die Aktivität der einzelnen Gehirnwellenbereiche (untere Abbildung). Während der 300 Herzschläge des Messvorgangs werden 6 Aktivitätsphasen festgehalten, welche die Software in Form einer Animation der jeweils aktiven Gehirnzentren darstellt (Abb. oben). Diese kann zur Einschätzung des psycho-emotionalen Zustands und Belastungsgrads des Klienten/ Patienten verwendet werden.



6. Fraktalanalyse

Systemische Auswertungsparameter in Nilas MV ermöglichen eine Einschätzung der Gesamtsituation eines Patienten weit über die momentane 5-Minuten-Messung hinaus. Einer der Arbeitsbereiche, die in der Nilas MV Software Aufschluss über Langzeitfolgen von Stressbelastung und Regulationsverlust geben, ist die fraktale Analyse der Biorhythmen. Je größer die Kohärenz oder Synchronisation der körpereigenen Rhythmen, desto besser sind die Herzratenvariabilität, Gesundheitszustand und Prognose. Je geringer die Kohärenz ist, desto mehr nehmen entropische Prozesse (Chaos) und Regulationsstörungen im Organismus zu. Entropie beschleunigt nicht nur Krankheits- sondern auch Alterungsprozesse. Nilas MV berechnet daher aus den HRV-Daten das biologische Alter des Klienten/ Patienten und vergleicht dieses mit dem tatsächlichen Alter.



7. Gesamtgesundheitszustand

Dieser Arbeitsbereich der Nilas MV-Software zeigt noch einmal die bereits im ersten Arbeitsbereich aufgeführten Parameter (Adaptionsniveau des Organismus, Index für die

vegetative Regulation, Index für die zentrale Regulation sowie den Index für den psychoemotionalen Zustand) (obere Abb.) und berechnet aus diesen den „integrierten Gesamtgesundheitsindex“ (Abb. unten). Neben der absoluten Zahl (in diesem Fall: 18%) wird auch angegeben, wie weit dieser individuelle Wert vom statistischen Durchschnittswert abweicht (-21%). Auch dies ermöglicht eine Einschätzung der Situation des Klienten/ Patienten weit über eine Momentaufnahme hinaus.

8. Funktionszustand und Verlaufskontrolle



Nilas MV ermöglicht eine sehr einfache Überprüfung des Therapieverlaufs. Die Grafik oben stellt die Veränderungen der 4 Hauptparameter dar, und zwar in denselben Farben wie bei der oberen Tortengrafik im vorigen Arbeitsbereich. Als fünfte Linie (rot) wird der Gesamtgesundheitsindex dargestellt, die graue Linie zeigt die Herzfrequenz. Das Datum der einzelnen Messungen wird auch im Kalender unten markiert. Die mittlere Grafik visualisiert die aus den HRV-Daten berechnete biologische Tageskurve; ein roter Punkt markiert die Uhrzeit, zu der die Messung stattgefunden hat.

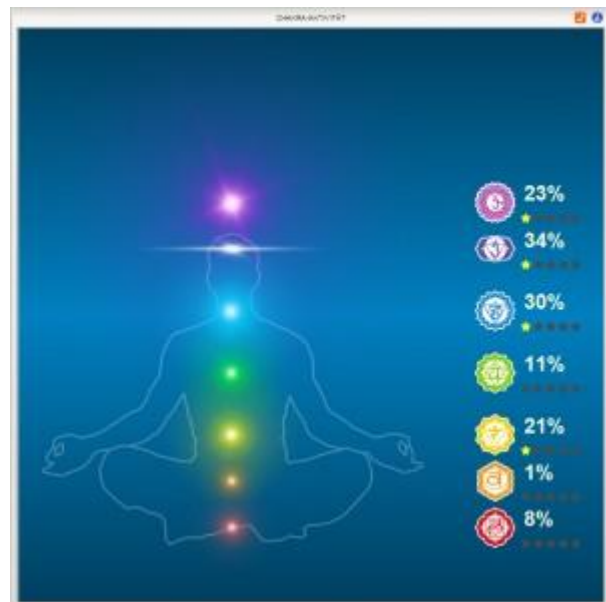


9. Auraportrait

Nilas MV bereitet die HRV-Daten nicht nur so auf, dass man sie als Arzt oder Therapeut schnell erfassen kann. Ein weiterer Schwerpunkt ist auch, diese Daten für die Patienten

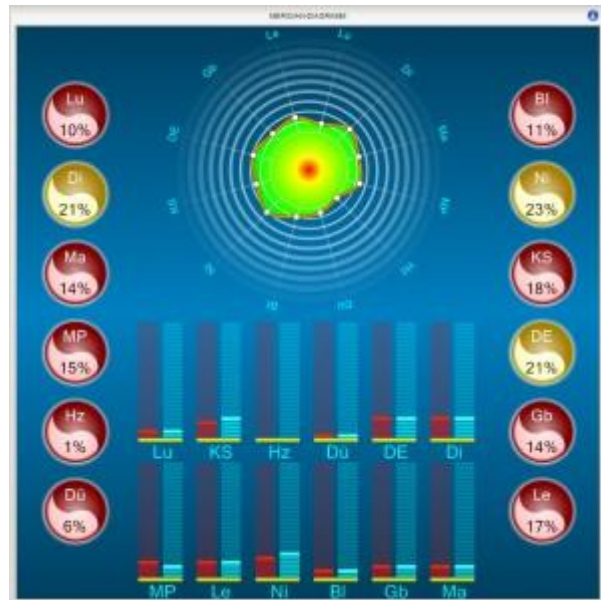
anschaulich zu gestalten. Das Auraportrait setzt den Wert des Healthindex in eine Form um, die für den Laien verständlicher und ansprechender ist. Neben der Auswertung des biologischen Alters ist dies der Auswertungsparameter, der das größte Interesse und die größte Motivation bei den Patienten weckt.

Nilas MV verwendet keine vorgefertigten Bilder für die Auradarstellung. Wie bei der Darstellung der Gehirnaktivität wird für das Auraportrait eine Animation erstellt, die individuelle Aussagen über die Verfassung des Klienten/ Patienten ermöglicht. So sieht man z. B. oft bei Narben oder extremen Belastungszonen „Lücken“ in der Aura.



10. Chakraaktivität

Die Herzratenvariabilität ist eine ganz konkrete Messmethode, die auch in der klassischen Medizin zu Diagnosezwecken verwendet wird. Sowohl das Auraportrait, die Chakraaktivität und das Meridiendiagramm (s. unten) werden mittels mathematischer Algorithmen aus den HRV-Daten berechnet, haben also eine konkrete physiologische Berechnungsgrundlage. Nilas MV zeigt nicht nur die aktuelle Situation des Klienten/ Patienten, sondern letztlich, wie dessen Umfeld, Stressbelastungen, Einstellungen etc. dessen Organismus über Jahre hinweg geformt haben. Sowohl die Chakraanalyse als auch das Meridiendiagramm liefern Hintergrundinformationen über die Persönlichkeit, Charaktereigenschaften, stressbesetzte Themen etc. Der Chakrachart ist der Schnelleinstieg in die holistische Interpretation der HRV-Daten.



11. Meridiendiagramm

In der Traditionellen Chinesischen Medizin (TCM) misst man am Handgelenk nicht nur die Pulsfrequenz, sondern unterscheidet 28 verschiedene Pulse. Nilas MV berechnet vergleichbare Werte aus den HRV-Daten. Das Meridiendiagramm zeigt alle 12 Hauptmeridiane im Kontext (Kreisdiagramm in der Mitte) und die Aktivitätswerte der einzelnen Meridiane im „Ampelsystem“ (Rot für schlechte Werte etc.). Die Balkengrafiken unten zeigen für jeden Meridian die Yin- bzw. Yangaktivität. Die TCM trennt nicht zwischen Körper, Psyche oder Seele. Das Meridiendiagramm ermöglicht daher einen schnellen Einstieg in ein Verständnis der Gesamtsituation des Klienten/ Patienten. Bei der Evaluierung eines Therapieverlaufs sind hier auch wichtige Hinweise darauf zu finden, wo sich im System tatsächlich Veränderungen ergeben, sowie auf eine Art interne „Notfallliste“ des Organismus.



12. Dosha-Test

Dies ist der einzige Arbeitsbereich, den die Nilas MV Software nicht aus der HRV-Messung berechnet. Der Dosha-Test führt durch einen klassischen Ayurveda-Fragebogen zur Bestimmung des individuellen Dosha-Typs. Im Ayurveda werden drei verschiedene Energietypen unterschieden (Kapha, Pitta, Vata). Für jeden dieser Typen finden Sie in Nilas MV eine kurze Zusammenfassung der Ernährungsempfehlungen.

13. Parameterübersicht

Parameter	Werte	Norm
Herztätigkeit		
HR, Schlägen	71	[60-90]
IVG	383,5	[25-145]
vHR	0,14	[0,25-0,60]
VAR	52,5	[15-50]
SI	229,3	[10-190]
Vegetative Regulation		
B1, %	36	[60-90]
B2, %	14	[60-90]
Stabilität		
RRNI, ms	858	[700-1000]
SDNN, ms	25,4	[30-100]
CV, %	3,0	[2-12]
RMSSD, ms	9,0	[15-45]
nHR50	0	[0-15]
phHR50, %	0,0	[0-4]
Frequenzspektrum		
HF, ms ²	22	[70-1070]
LF, ms ²	301	[754-1580]
VLF, ms ²	209	[600-1500]
HFnu	6,36	[26-32]
LFnu	93,84	[50-50]
LF/HF	13,38	[1,50-2,00]
TP, ms ² 1000	532	[2385-4545]
Histogramm		
Mo, ms	849	[700-900]
AMo, %	43,77	[30-50]
VR, ms	132	[130-450]
HRV-Index	0	[20-50]
Autokorrelation		
tk	0,236	[0-100]
m0	97	[95-100]
Z	39,1	[50-500]
IC	0,9	[1,00-3,00]

Der letzte Arbeitsbereich der Nilas MV Software zeigt klassische HRV-Werte im Überblick. Diese Werte wurden für die vorangegangenen Auswertungs- bzw. Arbeitsbereiche in visuell einfacher erfassbare Formen umgesetzt. Die Parameterübersicht verwendet wieder das „Ampelsystem“, so dass auf einen Blick erfasst werden kann, welche der Werte sich im Normbereich bewegen und welche nicht. In den Klammern rechts ist wieder der jeweilige Normbereich angegeben.

Bei Vorher-Nachher-Tests oder einer Therapieverlaufskontrolle kann über eventuelle Farbveränderungen sehr schnell gesehen werden, welche Werte sich verbessert haben.

Die Kosten der Herzratenvariabilitätstestung werden über GebüH abgerechnet.