

# Biofeedback: Mit mobiler Technik unbewusste Körpervorgänge sichtbar machen

Dr. Axel Kowalski, Dipl.-Psych.

20.11.2024

# Zur Person

## NeuroFit GmbH

Dr. phil. Axel Kowalski, Dipl.-Psych. / Kempen

- Jahrgang 65
- Psychologie-Diplom in Düsseldorf / Promotion zum Dr.phil. in Wuppertal
- Wiss. Mitarbeiter am Institut für Experimentelle Psychologie, Düsseldorf
- Wiss. Mitarbeiter am Institut für Physiologische Psychologie, Wuppertal
- Wiss. Mitarbeiter am Universitätsklinikum Tübingen,  
Abtlg. für Psychosomatik und Psychotherapie
- Präsident der DGBfb e.V.
- (Aktuelle) Kooperationen: LVR Klinikum Essen, LVR Klinikum Viersen,  
BBW Nürnberg, Eifelklinik Manderscheid, Schön Klinik Roseneck - Prien

# Thema

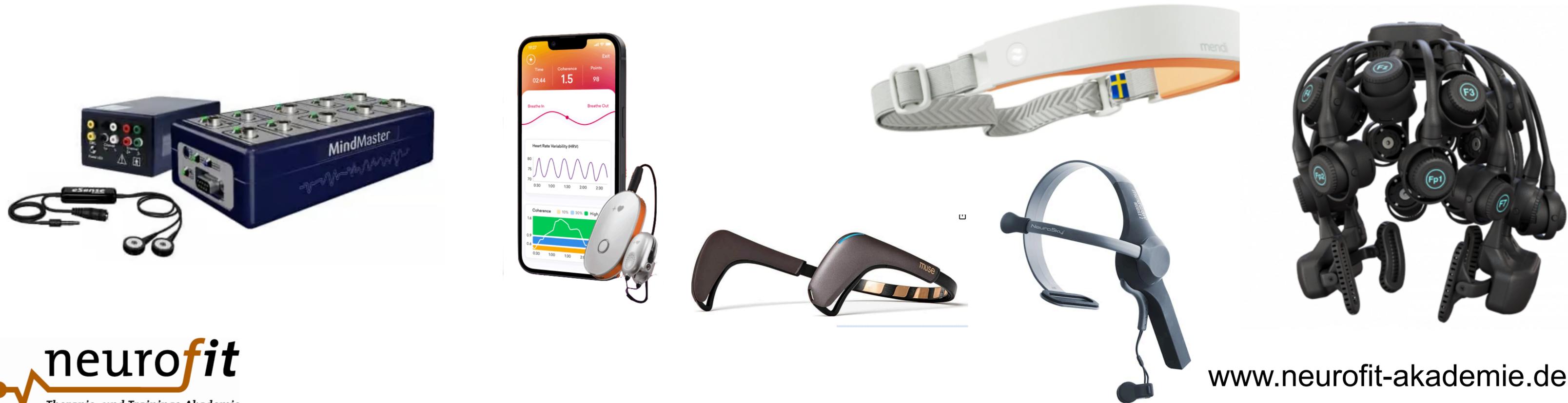
## Hintergrund

- Mit Bio- und Neurofeedback den eigenen Körper und Geist erfahrbar, verstehbar und trainierbar - das klingt gut! Mittels einer fundierten Einführung für Patientinnen und Patienten können die beiden genannten Methoden effektiv in den klinischen Alltag integriert werden.
- Auf den Punkt: Neue Methoden in eine Behandlungsroutine zu implementieren ist reizvoll, aber in der Regel mit einigen Anstrengungen verbunden.
- Die wesentliche Frage in diesem Zusammenhang ist: Lohnt der Aufwand - was gewinnen die Patienten durch die Neuerung?

# Thema - Begriffe

## Mobile Technik

- Prinzipiell ist die gesamte aktuelle Bio- und Neurofeedback Hardware transportabel. Für die Darstellung Training weiterhin notwendig ist ein Laptop/PC und ein PC Monitor oder Beamer.
- Unterform der mobilen Technik => Geräte für das Heimtraining



# Thema - Begriffe

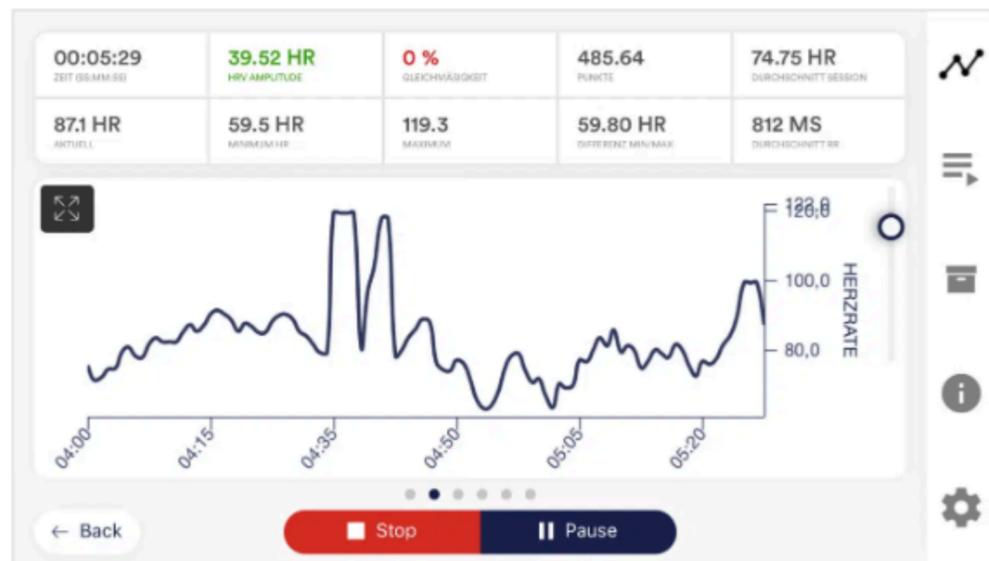
## Unbewusste Vorgänge

- Im Prinzip gehen wir davon aus, dass den meisten Menschen die Resultate der physiologischen Vorgänge bekannt sind.
  - Beispiel: Stress macht schwitzige Hände. Der Vorgang der elektrodermalen Aktivität ist aber unbekannt/unbewusst.
  - Neben der Reduktion von Stress, durch verhaltenstherapeutische Interventionen, ist hier zum Beispiel die Möglichkeit gegeben, Einfluss auf die elektrodermale Aktivität zu nehmen.
  - Damit nimmt man Einfluss auf die Art und Weise der Stressverarbeitung.
  - Dies gilt auch für andere physiologische Vorgänge.

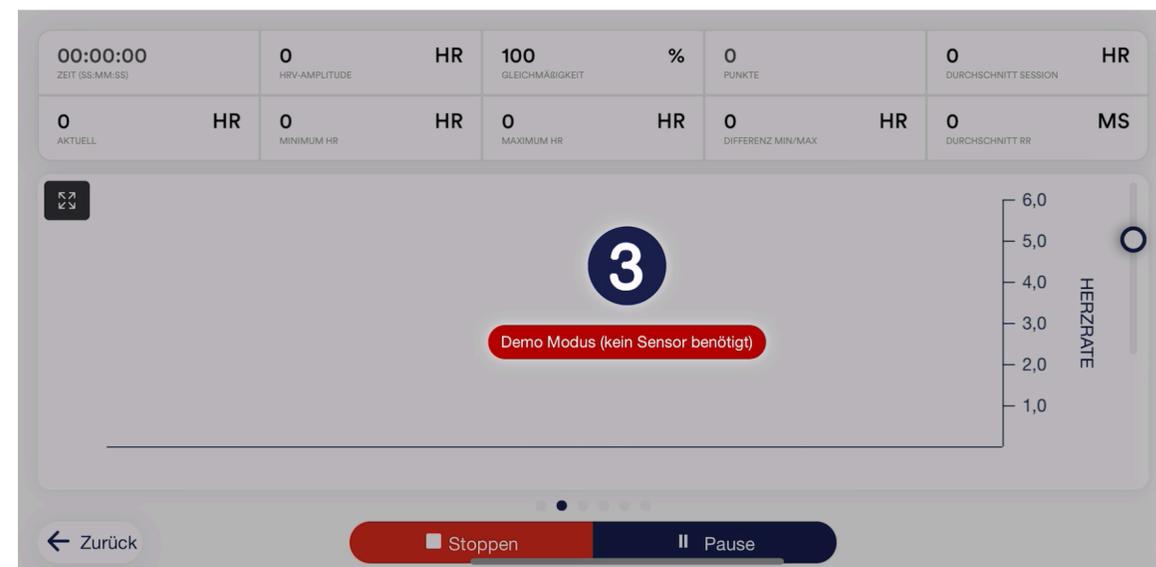
# Thema - Begriffe

## Sichtbar machen

- Das was gemessen wird soll den Klienten in einer verständlichen Art und Weise erfahrbar gemacht werden.
- Das heißt, es findet eine Transformation der Messgröße in eine audio-visuelle Darstellung statt.



Beispielhafte Messkurve eSense Pulse bei Anspannung oder Anforderungen und gering ausgeprägter Herzratenvariabilität.



Beispielhafte Messkurve eSense Pulse in Ruhe und ausgeprägter Herzratenvariabilität.

# Biofeedback

## Zieldefinition

Frage: Worum geht es beim Bio-/Neurofeedback?

- Das Hauptziel des Biofeedbacks ist die Entwicklung von Selbstkontrolle über körperliche Vorgänge.

(Ray et al. 1979)

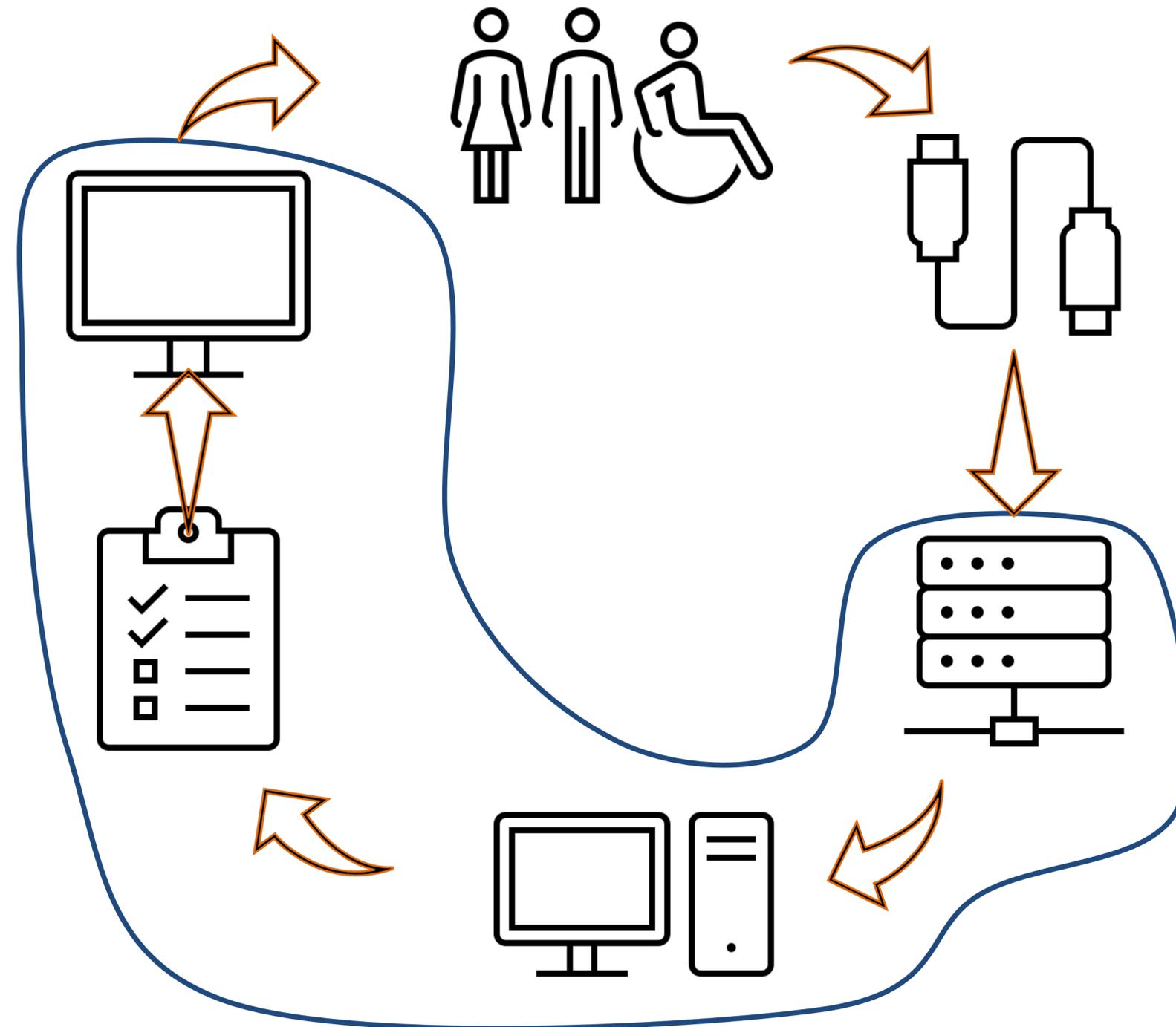
# Biofeedback

## Operationalisierung

- Im Kern: Durch die wiederholte Messung und Darstellung relevanter physiologischer Parameter, im Kontext einer Aufgabe.
- Fragen:
  - Wie oft muss wiederholt werden?
  - Was bedeutet “relevant“ in diesem Kontext?
  - Was darf man sich unter einer Aufgabe vorstellen?

# Biofeedback

## Operationalisierung - Feedback-Schleife



# Biofeedback

## Operationalisierung - Formaler Rahmen

- Die Anzahl der Wiederholungen / Sitzungen hängt von der jeweiligen Indikation /Symptomatik ab.
- Biofeedback zur Stress-Reduktion, ca. 10 Sitzungen ... ADHS, ca. 20-40 Sitzungen ... Schlaganfall, chronische Erkrankungen => 50 Sitzungen.
- Zeitplan: Zu Beginn – die ersten 10 Sitzungen – sind 2 Termine pro Woche ideal. Hier sollte zusätzlich ein Abstand von 1-2 Tagen beachtet werden.

# Biofeedback

## Operationalisieren - Relevanz

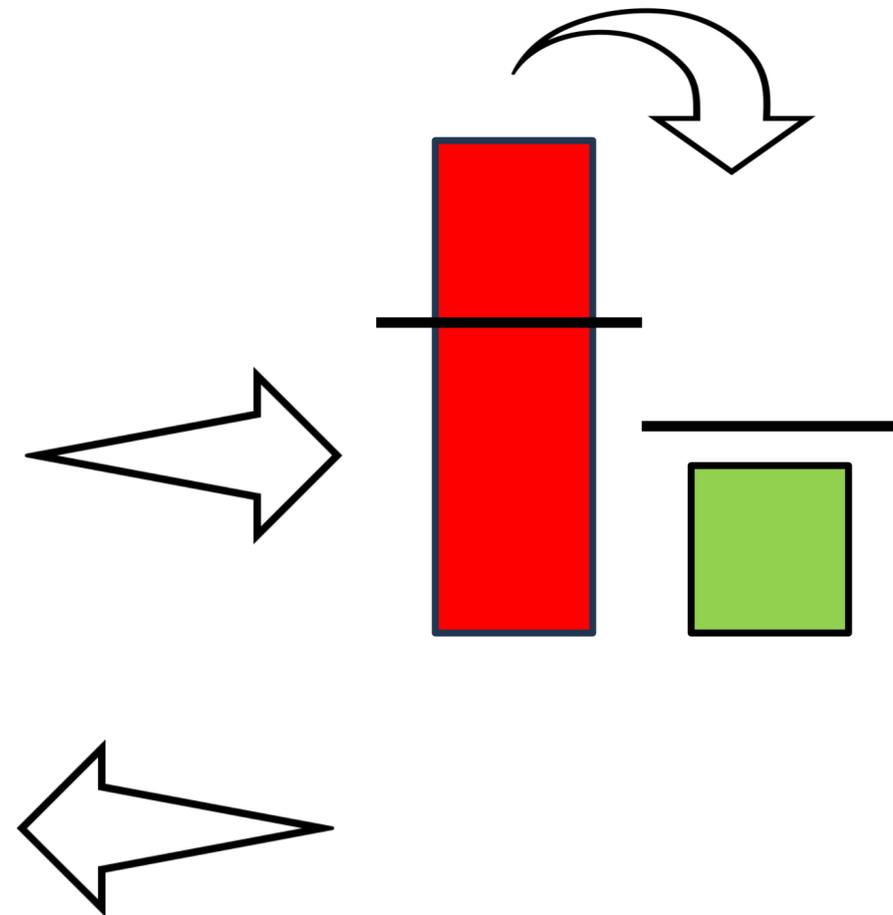
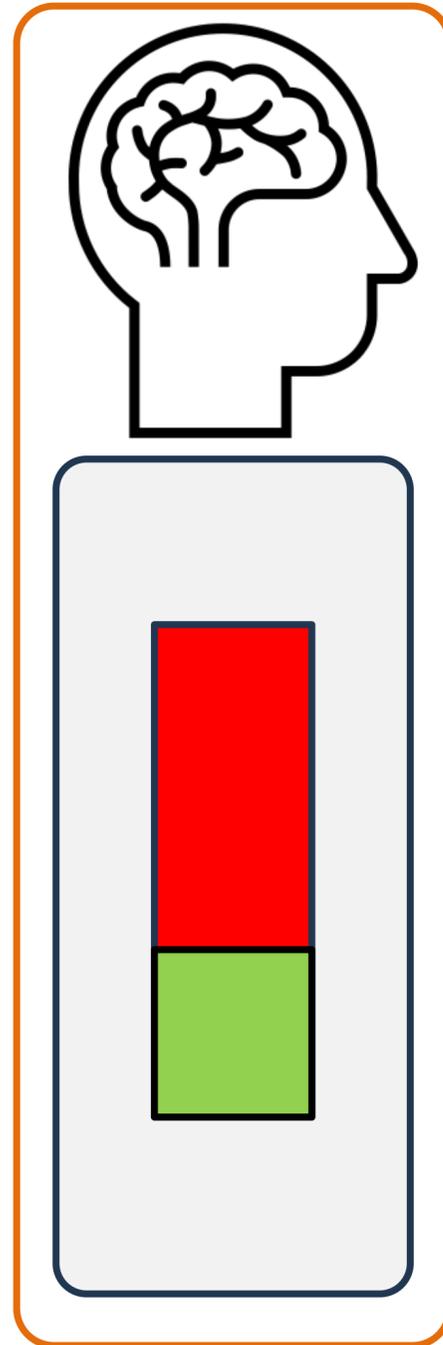
- In erster Linie gilt: Besteht ein Zusammenhang zwischen einem physiologischen Parameter und der zu behandelnden Symptomatik?
- Hier steht bewusst Symptomatik und nicht Diagnose => Bio- und Neurofeedback sollten Symptom-orientiert angewendet werden.
- Grundsätzlich: Ein Blick in die einschlägige Fach- sowie die Grundlagenliteratur ist hilfreich zur Beantwortung der Frage.

# Biofeedback

## Operationalisieren - Aufgabe

- Das Ziel ist es, physiologische Parameter, die sich ungünstig auf die Symptomatik auswirken zu verändern, sowie evtl. weitere Parameter, mit positiver Auswirkung auf die Fähigkeit zur Regeneration zu stärken.
- Damit das gelingt werden diese Parameter mit einer visuellen, auditiven, oder taktilen Repräsentation verknüpft.

# Wie wird das realisiert? – Die Aufgabe



# Fallbeispiel

- Der 46-jährige Herr D. stellt sich mit einer „klassischen“ Belastungssymptomatik vor.
- Es werden ausgeprägte Kopfschmerzen unklarer Genese berichtet (VAS, 60-90%), die bereits von medizinischer Seite abgeklärt wurden. Es wird hier eine psychosomatische Ursache angenommen.
- Die weitere Anamnese ergibt keine zusätzlichen klinisch bedeutsamen Erklärungsansätze, mit Ausnahme einer subklinisch perfektionistischen Persönlichkeitsstruktur, sowie einer geringen Stresstoleranz.
- Auf der Basis einer einführenden Sitzung, in der diverse Biofeedbackbehandlungen kurz vorgestellt wurden, werden ein HRV Training sowie Neurofeedback für das weitere Vorgehen ausgewählt.

# Fallbeispiel - HRV

Warum HRV? - Das HRV Training bietet sich aus mehreren Gründen an:

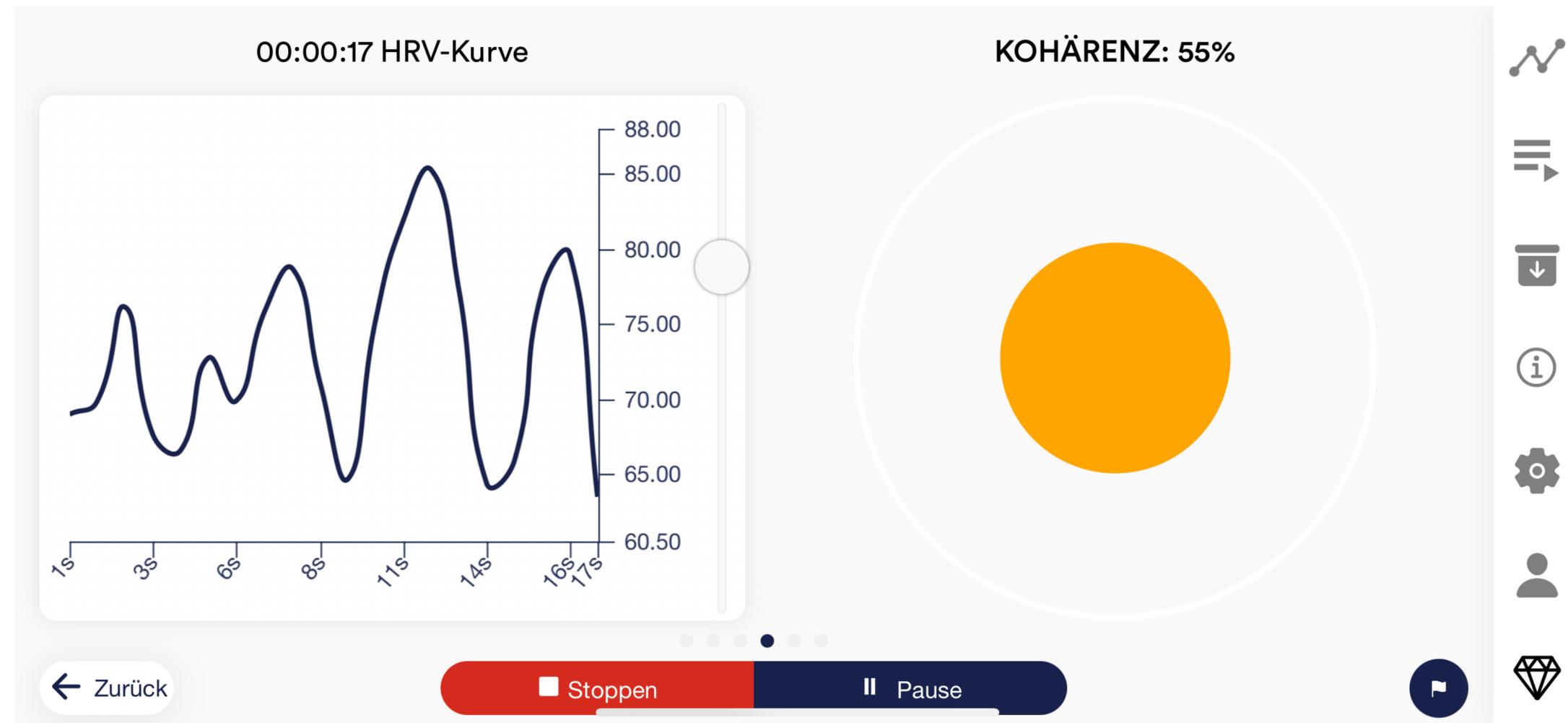
- Gut in den Alltag integrierbar.
- Durch die Verwendung einer Atem-Rhythmus-Vorgabe (gepacte Atmung) auch ohne weitere Anleitung standardisiert durchführbar.
- „Breitband-Messung und Training“: Durch die Zerlegung und Aufbereitung des Signals können sowohl Stress-/ Leistungsparameter (sympathische Messgrößen), als auch regenerative Parameter (parasymphatische Messgrößen) erfasst und vermittelt werden.

# Fallbeispiel - HRV

## Parameter für die Auswertung:

- Regelmäßigkeit des Trainings
- Uhrzeit des Trainings
- RMSSD => Regeneration
- SDNN => Belastbarkeit
- Stress-Index => Aktuelle Belastung

Ansicht in der Mindfield eSense App (Sensor: eSense Pulse)



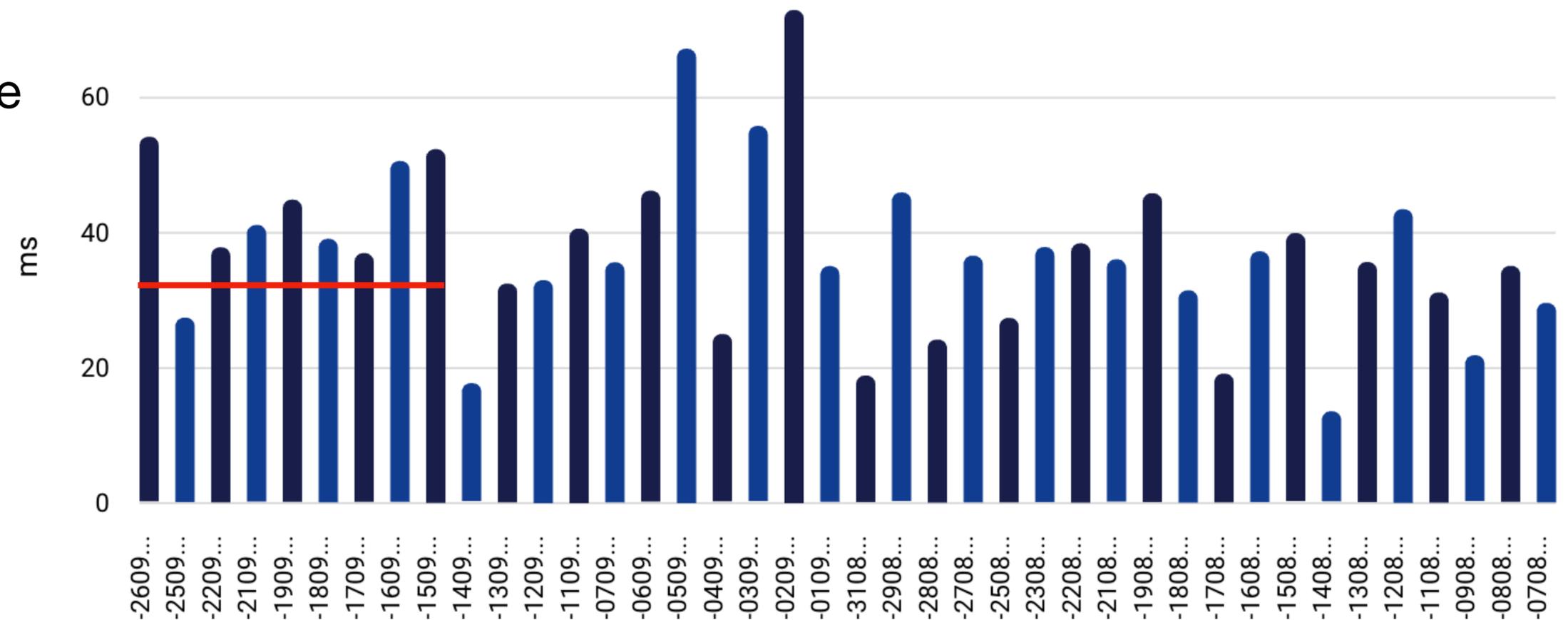
# Fallbeispiel - HRV - RMSSD

**RMSSD** (Root Mean Square of Successive Differences)

Gibt eine Auskunft über die Aktivität des Parasympathikus

Ein Maß für die Erholungsfähigkeit des Körpers => Regeneration

Ansicht aus eSense Live (Sensor: eSense Pulse)



# Fallbeispiel - HRV - SDNN

**SDNN** (Standard Deviation of the NN Interval)

Die durchschnittliche Abweichung eines Herzschlags vom nächsten Herzschlag (Abstand der R-Zacken des EEG) => Belastbarkeit.

Hierzu gibt es auch „Normwerte“, die der Orientierung hinsichtlich altersangemessener Werte dienen.

Ansicht in der Mindfield eSense App (Sensor: eSense Pulse)

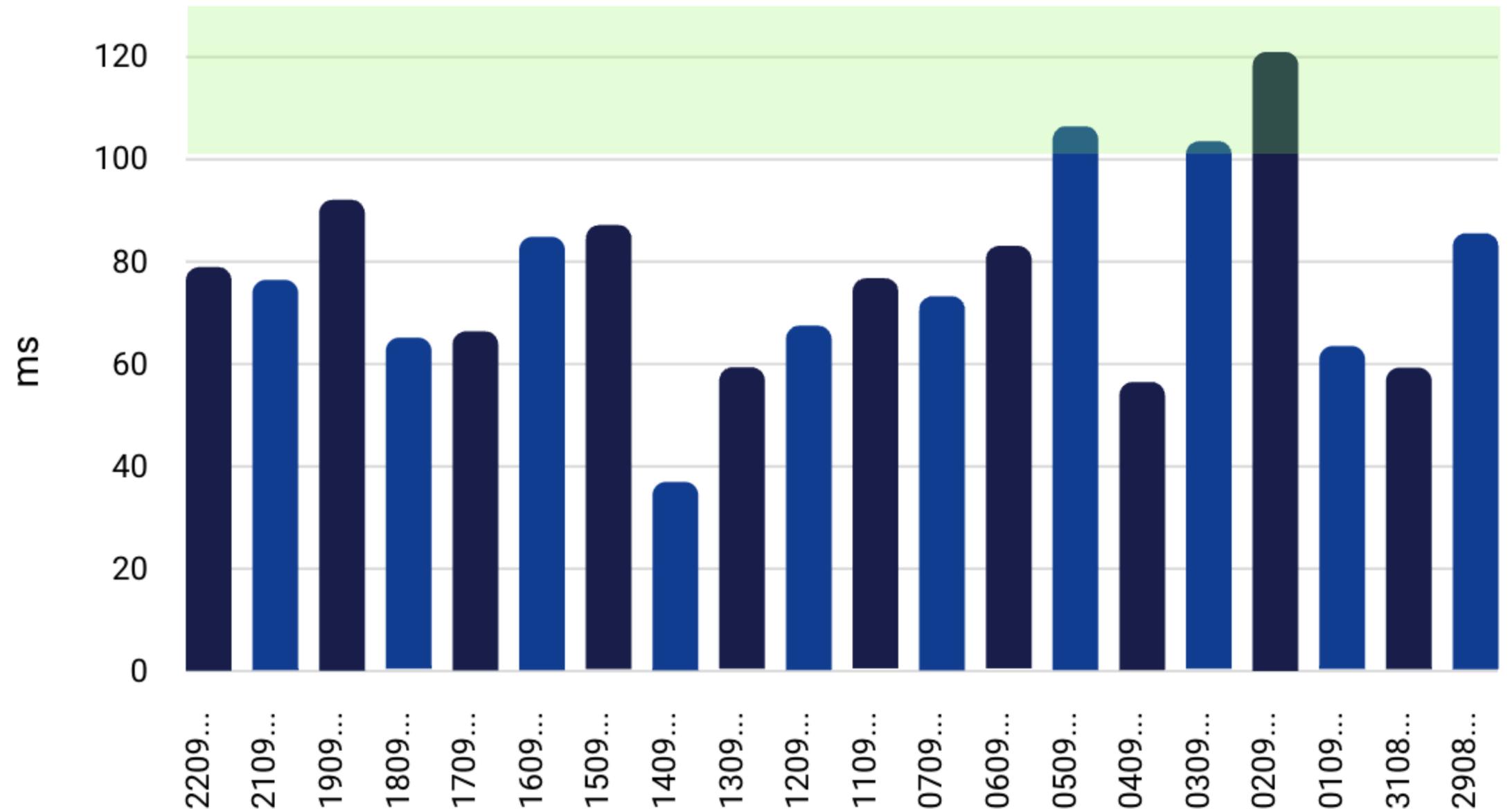
Alter (Jahre)	SDNN (ms)
10 – 19	176 ± 38
20 – 29	153 ± 44
30 – 39	143 ± 32
40 – 49	132 ± 30
50 – 59	121 ± 27
60 – 69	121 ± 32
70 – 79	124 ± 22
80 – 99	106 ± 23

(Quelle: Herzratenvariabilität, Doris Eller-Berndl, Seite 30)

# Fallbeispiel - HRV - SDNN

**SDNN** => Belastbarkeit

Ansicht aus eSense Live (Sensor: eSense Pulse)



Datum

[www.neurofit-akademie.de](http://www.neurofit-akademie.de)

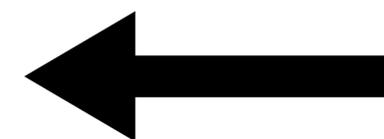
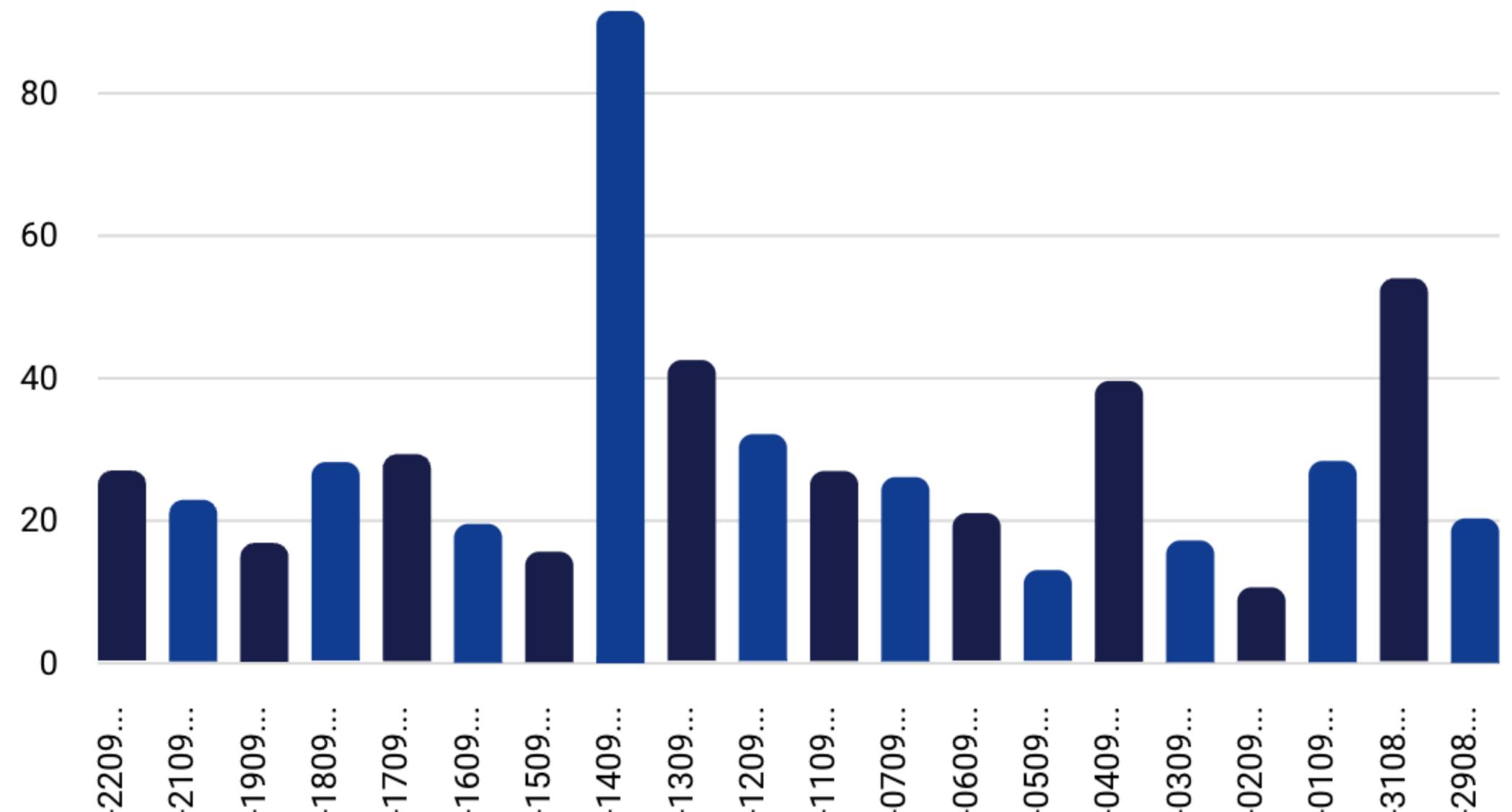
# Fallbeispiel - HRV - Stress Index

## Stress Index

Im Wesentlichen geht es hier um das (aktuelle) Verhältnis von sympathischer zu parasympathischer Aktivität.

Das Mindfield Handbuch gibt hier Werte von 30-150 Punkten als gut an.

Ansicht aus eSense Live (Sensor: eSense Pulse)



Datum

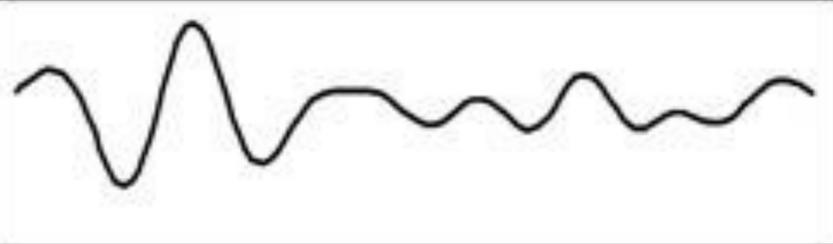
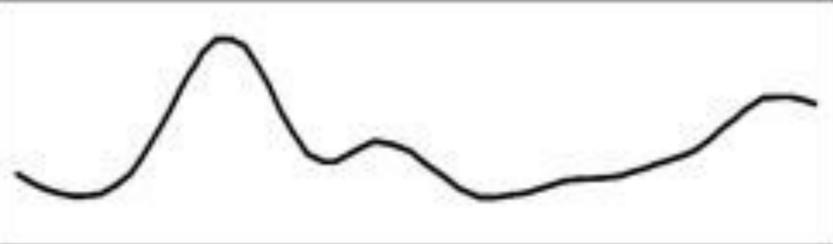
[www.neurofit-akademie.de](http://www.neurofit-akademie.de)

# Fallbeispiel - Neurofeedback

## Warum Neurofeedback?

- Das EEG misst „kognitive Aktivität“ - diese Messung kann für manche Klienten relevante psycho-edukative-Erkenntnisse offenbaren.
- Problem: Eine saubere EEG-Messung, die letzten Endes die Basis einer informativen Neurofeedback Sitzung darstellt, bedarf einer gewissen Einarbeitung in die Materie.
- Entscheidung: Kognitive Einsichten vs. technische Problematik

# Fallbeispiel - Neurofeedback - Parameter

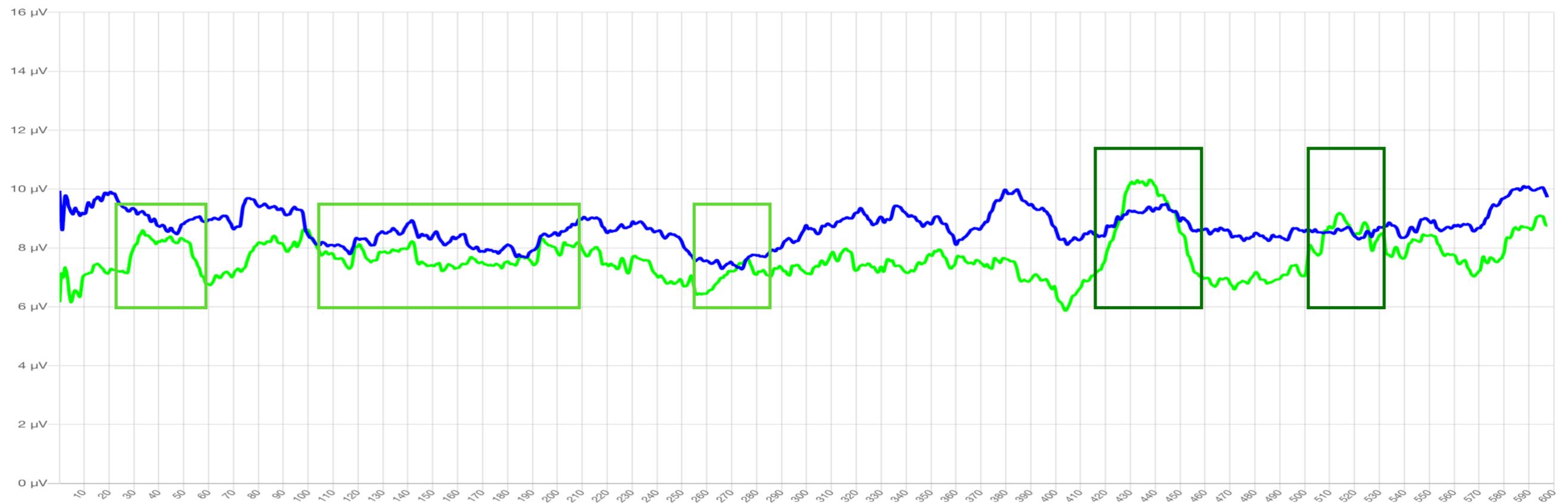
Name (Frequenz in Hz)	Graphische Repräsentation	Hz	Bedeutung / Funktion (Charakteristisch für ...)
Beta (12-30)		30 12	Hyperfokussierung / Panik Konzentration Fokussierte Aufmerksamkeit
Alpha (8-12)		12 8	Vigilanz Nicht fokussierte Aufmerksamkeit Wache Entspannung
Theta (4-8)		8 4	Tagträume Zugriff auf Gedächtnisinhalte Tiefe Entspannung
Delta (0-4)		4 0	Hypnose Tiefe, bewusste Entspannung Tiefschlaf

Kowalski, A. Gehirntaining 2.0 – Stressresistenz und Leistungsfähigkeit durch „bessere“ Aufmerksamkeit. In: Trends im betrieblichen Gesundheitsmanagement, Springer 2016.

# Fallbeispiel - Neurofeedback - Relax

**Kurz und knapp:** Für das Training der Entspannung steht entweder die relative Abnahme der Beta-Parameter des EEG im Vordergrund. Oder - wie hier, eine Verschiebung des Verhältnisses von Theta (blau) und Alpha (grün).

Amplitude

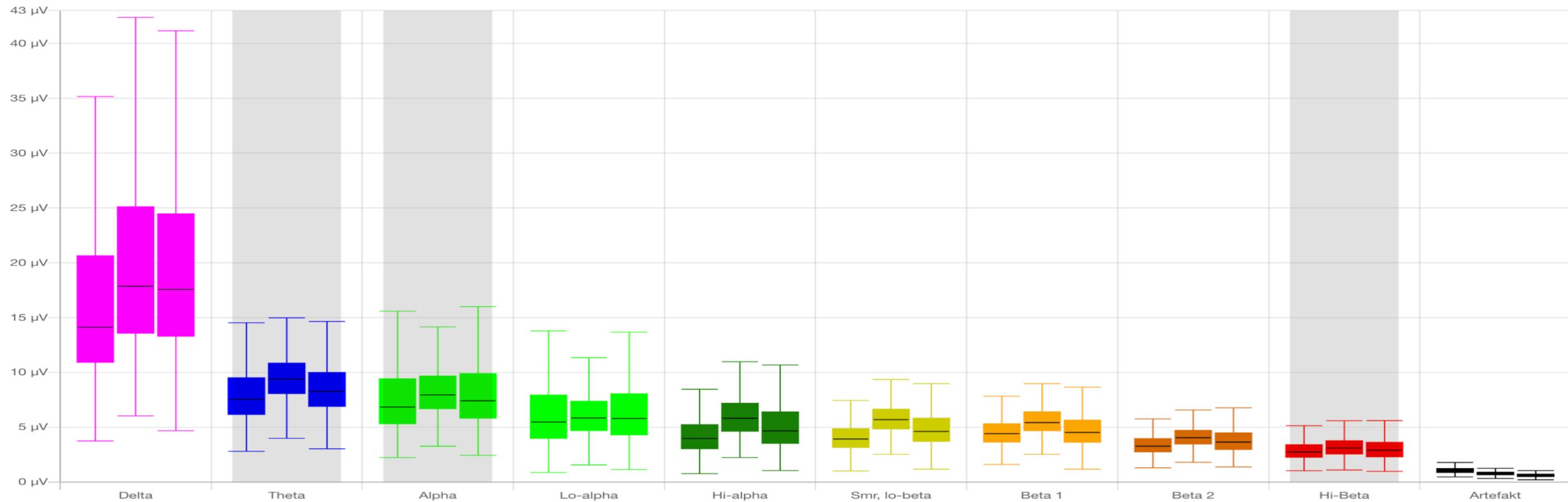


Zeit

# Fallbeispiel - Neurofeedback - Relax

**Kurz und knapp:** Zeigt sich dieser Effekt auch über die Zeit - sprich über mehrere Messungen im Zeitverlauf?

Amplitude



Messung

# Fallbeispiel - Fazit

- Der Klient trainiert konsequent - das ist die beste Basis für ein „erfolgreiches“ Biofeedback-Training.
- Das mobile Training kann unter individuellen und lebensnahen Bedingungen stattfinden ...
- ... das wäre evtl. auch eine Möglichkeit für ein Training während eines stationären Aufenthalts.
- Last but not least: Die Kopfschmerzen lassen eindeutig nach!

# Fazit

- Im Tenor der Fragestellung der Thematik dieser Fachtagung: Ist ein mobiles Biofeedback ohne verhaltenstherapeutische Intervention möglich/sinnvoll?
- Eindeutige Antwort: Nein!

**Ende**

**Vielen Dank für  
Ihre  
Aufmerksamkeit!**