

Biofeedback mittels Hauttemperaturmessung

Autor: Niko Hübner-Kosney

Quelle: Basierend auf dem Buch „Biofeedback – Ein Handbuch für die therapeutische Praxis“ von Timon Bruns und Nina Praun. Erschienen im Verlag Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 2002

Charakteristik des Signals:

Die Hauttemperatur an der Oberfläche der Haut ändert sich in Abhängigkeit davon, wie viel Blut durch das Gewebe fließt. Die Arteriolen, die das Gewebe durchziehen, sind umgeben von Fasern der glatten Muskulatur, die vom sympathischen Nervensystem gesteuert werden.

Bei einem Zustand erhöhter Anspannung bzw. Erregung (Stress) kommt es zur Kontraktion dieser Muskulatur und damit zu einer Verengung der Blutgefäße. Die Hauttemperatur sinkt, da eine geringere Gewebedurchblutung stattfindet.

Temperaturschwankungen treten eher träge auf, die Hauttemperatur eignet sich somit gut zur Beobachtung längerfristiger Prozesse.

Ableittechnik:

Mittels eines thermischen Sensors mit hoher Empfindlichkeit wird die Hauttemperatur durch direkten Kontakt mit der Hautoberfläche gemessen. Die Hauttemperatur wird in Grad Celsius angezeigt und auf zwei Nachkommastellen genau angegeben.

Mögliche Ableitpositionen sind die Finger oder der Unterarm.

Zur Applikation des Sensors kann ein Gummiband, ein Klettverschluss oder ein Klebestreifen verwendet werden. Wichtig ist, dass der Sensor einen stabilen, festen Kontakt zur Hautoberfläche hat.

Die aufgezeichneten Messwerte hängen auch von der Umgebungstemperatur ab, weshalb darauf geachtet werden sollte, möglichst stets unter gleichen Umgebungsbedingungen zu messen. Der Anwender sollte eine kurze Gewöhnung (Akklimation) an die Umgebungstemperatur von mindestens 5 Minuten erhalten, damit sich sein Organismus an die Raumtemperatur gewöhnen kann.

Mögliche Anwendungsgebiete:

Das Hauttemperaturfeedback wird fast ausschließlich zu Entspannungsübungen eingesetzt. Es ist einfach in der Anwendung und leicht zu erlernen. Dabei zeigt sich eine hohe Erfolgsrate und Verbesserung des allgemeinen Wohlbefindens.

Eine besonders effektive und häufig verwendete Trainingsmethode ist das „Handerwärmungstraining“, als einfachste Biofeedback-Methode. Hierbei wird der Sensor an einem Finger (Zeigefinger, Mittelfinger) angebracht.

Gerade Anwender die oft kalte Hände (auch Füße) haben bieten sich für dieses Training an.

Das Handerwärmungstraining wird aber auch bei spezifischen Störungen, wie Migräne, Durchblutungsstörungen und Bluthochdruck eingesetzt.

Das Handerwärmungstraining:

Beim Handerwärmungstraining lernt der Anwender über ein Feedback seiner Fingertemperatur, diese gezielt zu erhöhen und damit seine Durchblutung in den Händen zu steigern. Auch im Autogenen Training ist eine ähnliche Art des Trainings bekannt, die sogenannte „Wärme-Übung“.

Die Temperatur beim Handerwärmungstraining kann nach einer Phase der Akklimation bis zu 3,5°C zunehmen.

Das Ziel des Handerwärmungstrainings liegt darin ein Gefühl für die eigene Hauttemperatur zu bekommen und damit auch eine direkte Kontrolle über die Durchblutung der äußeren Extremitäten zu erlangen. Der Anwender soll lernen seine Hauttemperatur richtig einschätzen zu können.

Unsere eigenen Biosensoren in unseren Händen vermitteln nur ein sehr ungenaues Gefühl und lassen nur grobe Unterscheidungen zwischen heiß, warm, kühl, kalt usw. zu. Das genaue Feedback mittels eines präzisen Temperatursensors gibt dem Anwender eine wesentlich exaktere Auskunft über die momentane Temperatur und damit auch über die Durchblutung.

Mentale Belastung und Stress führen fast immer zu einem Absinken der Fingertemperatur bzw. einer schlechteren Durchblutung, verursacht durch ein hohes Erregungsniveau unseres sympathischen Nervensystems. Dies hat evolutionsbedingt durchaus einen Sinn, denn Anspannung und Erregung dienten ursprünglich der Vorbereitung auf eine bevorstehende Flucht oder einen Angriff. Dadurch steht möglichst viel Blut in der Arbeitsmuskulatur zur Verfügung, was durch eine Verengung von Gefäßen in den Händen, Füßen und dem Unterarm erreicht wird.

Durchführung des Handerwärmungstrainings: (ein Anwender und eine anleitende Person werden benötigt)

1. Günstige Umgebungsbedingungen schaffen

- ein ruhiger Raum (Handy, Telefon aus)
- angenehme Raumtemperatur von 20-22°C
- bequeme Sitzmöglichkeit
- bequeme Kleidung

2. Sensor anlegen

Der Sensor wird an einem Finger mittels eines Gummibandes, eines Klettbandes oder eines Klebestreifens fest und stabil angebracht. Die genaue Stelle am Finger ist weniger wichtig, jedoch sollte zwecks optimaler Vergleichsmöglichkeit der Messwerte, bei jeder Sitzung dieselbe Stelle verwendet werden.

3. Wahl des Feedbacks

Als Feedbacksignal eignet sich sowohl ein optisches, als auch ein akustisches Signal bzw. beides. Der Vorteil eines akustischen Signals besteht darin, dass es auch mit geschlossenen Augen wahrgenommen werden kann. Viele Anwender bevorzugen es die Augen zu schließen, um besser einen Entspannungszustand erreichen zu können.

Ein visuelles Feedback wird am PC Monitor in Form einer Animation wiedergegeben. Dabei kann z.B. ein Sonnenaufgang an die Steigerung der Hauttemperatur gekoppelt werden. Eine Erhöhung der Hauttemperatur führt dann dazu, dass am Monitor die Sonne hochsteigt.

Parallel dazu eignet sich die Darstellung eines Thermometers, welches die aktuelle Temperatur in absoluten Zahlen angibt.

4. Erste Trainingsphase (mit anleitender Person)

Die Anzahl der benötigten Sitzungen für einen aussagekräftigen Erfolg ist im Vergleich zu anderen Biofeedbacktrainings relativ gering. Meist reichen schon 6 bis 10 Sitzungen. Was die Dauer einer Sitzung betrifft, so hängt diese von der Konzentrationsfähigkeit des Anwenders ab, sollte jedoch 15min nicht überschreiten. Bei starken Ermüdungserscheinungen des Anwenders sollte das Training kürzer ausfallen und lieber eine höhere Anzahl von Sitzungen gewählt werden.

4.1 Baseline aufnehmen:

Zu Beginn eines jeden Trainings erfolgt die Messung einer etwa fünfminütigen Baseline. Dabei erhält der Anwender noch kein Feedback über seine Hauttemperatur, diese ist nur für die anleitende Person sichtbar. Diese Baseline dient der Anpassung des Temperatursensors an die Fingertemperatur. Der Anwender soll sich noch nicht entspannen, sondern einfach nur bequem und aufrecht sitzen. Wenn die Temperatur vom Sensor einen stabilen Wert erreicht hat, beginnt das eigentliche Training.

4.2 Entspannung für 10min

Der Anwender soll nun versuchen sich für 10min zu entspannen. Auch hierbei erhält er noch kein Feedback über seine Hauttemperatur. Die anleitende Person soll die Hauttemperatur beobachten und feststellen, ob es dem Anwender auch schon ohne Feedback von sich aus gelingt seine Hauttemperatur während einer Entspannungsübung zu steigern. Anschließend soll der Anwender berichten, in welchem Ausmaß ihm seiner Meinung nach eine Entspannung gelungen ist und wie er dabei seine Hauttemperatur eingeschätzt hat.

4.3 Beobachtung des Feedbacks

Nun erhält der Anwender zum ersten Mal ein optisches und akustisches Feedback über seine Hauttemperatur, um sich damit vertraut zu machen. Dabei soll er erst einmal das Feedback nur beobachten und dann erproben ob es ihm gelingt die Temperatur in irgendeiner Weise willentlich zu beeinflussen. Eine zeitliche Vorgabe sollte für dieses „Probetraining“ nicht erfolgen.

4.4 Ende der ersten Sitzung und Hausaufgabe

Die erste Sitzung ist damit zu Ende. Der Anwender soll in dem Zeitraum bis zur nächsten Sitzung mehrmals am Tag auf seine Fingertemperatur achten. Der Anwender kann auch ein Beobachtungsprotokoll anfertigen, in welchem er festhält, ob er eher warme oder eher kalte Hände bei verschiedenen alltäglichen Tätigkeiten hatte.

5. Zweite Trainingsphase

5.1 Gezielte Entspannung

Nachdem die Hausaufgabe besprochen und ausgewertet wurde, sollte dem Anwender ein Temperatursignal gezeigt werden, wie es unter Stress und in einem entspannten Zustand aussieht. Nachdem erneut eine Baseline über mindestens 5min aufgezeichnet wurde, soll der Anwender nun versuchen sich gezielt zu entspannen und eine Steigerung der Hauttemperatur erreichen. Welche Strategie er dabei verfolgt sei ihm überlassen. Wenn es dem Anwender innerhalb von 5min nicht gelingt, können Hilfestellungen gegeben werden. Der Anwender möge sich vorstellen in der Sonne zu liegen, in der Sauna zu sitzen, die Hände in warmes Wasser zu tauchen usw. Auch akustisch können Suggestionen eingesetzt werden. Der Anwender soll laut sagen: „Mein rechter Arm ist warm“; „Meine linke Hand ist warm“, usw.

5.2 Ende der Sitzung und Hausaufgabe

Der Anwender soll nun in der Zeit bis zur nächsten Sitzung mindestens zweimal am Tag versuchen mit der gleichen Strategie, die auch bei der zweiten Sitzung zum Erfolg geführt hat seine Fingertemperatur zu erhöhen. Natürlich steht ihm dabei kein Feedback zur Verfügung, er soll subjektiv beobachten ob sich die Hände nach einiger Zeit wärmer anfühlen. Regelmäßiges Üben führt zum Erfolg.

Wenn die zweite Trainingsphase erfolgreich verlaufen ist (es können mehrere Sitzungen innerhalb der zweiten Trainingsphase durchgeführt werden) und auch die Hausaufgaben gut funktionieren kann zur dritten Trainingsphase übergegangen werden.

6. Dritte Trainingsphase

6.1 Entspannung auch ohne Feedback

Der Anwender sollte nun gelernt haben seine Hauttemperatur auf bis zu 31-35°C zu steigern. Es soll nun überprüft werden, ob dies auch ohne Feedback gelingt. Im Verlauf der Sitzung (Baseline nicht vergessen) sollten sich daher Phasen (ca. 2min) mit und ohne Feedback abwechseln. Man beginnt erst einmal ohne Feedback und die anleitende Person schaltet es dann etwas später dazu.

Je besser der Patient in den Phasen ohne Feedback in der Lage ist seine Hauttemperatur konstant deutlich über 30°C zu halten, um so mehr kann die Anzahl der Feedback-Phasen gesenkt werden. Es sind bis zu 36°C durchaus erreichbar.

6.2 Ende der Sitzung und Hausaufgabe

Auch hier erhält der Anwender die Hausaufgabe bis zur nächsten Sitzung mindestens zweimal täglich das Handwärmungstraining durchzuführen.

Wenn der Patient nach mehreren Sitzungen in der dritten Trainingsphase in der Lage ist seine Hauttemperatur weitgehend ohne Feedback über einen längeren Zeitraum zu erhöhen und konstant auf hohem Niveau zu halten, kann mit der letzten, vierten Trainingsphase begonnen werden.

7. Vierte Trainingsphase

7.1 Entspannung und Stressbewältigung

Der Anwender soll nach einer Baseline wie gewohnt seine Hauttemperatur erhöhen und auf hohem Niveau (deutlich über 30°C) halten. Nun beginnt eine Phase der Stressinduktion. Die anleitende Person kann Aufgaben stellen, eine hektische Umgebung schaffen oder sich andere Belastungssituationen überlegen. Natürlich sollte die Belastungsgrenze des Anwenders nicht überschritten werden. Nach einer gewissen Zeit der Belastung sollte eine mindestens dreiminütige Entspannungsphase folgen, bevor erneut eine Stresssituation erzeugt wird.

Der Anwender soll lernen auch in unterschiedlichen Belastungssituationen seine Hauttemperatur auf hohem Niveau zu halten und Temperaturabfälle zu vermeiden. Während der Belastungssituationen sollte der Anwender Feedback erhalten, während der zwischenzeitlichen Entspannungsphasen aber möglichst kein Feedback.

Schafft es der Anwender innerhalb der Belastungssituationen seine Hauttemperatur auf hohem Niveau ohne zeitweiligen Abfall der Temperatur zu halten, so ist das Ziel des Handerwärmungstrainings erreicht.

Übersichtstabelle der Trainingsphasen

Phase	Bedeutung
1. Beobachten und Experimentieren	Baseline aufnehmen, Entspannung ohne Feedback, erstmalige Konfrontation mit dem Feedback, nur Beobachtung, Hausaufgabe
2. Gezielte Entspannung	Baseline aufnehmen, gezielte Entspannung mit Feedback, Hausaufgabe
3. Entspannung auch ohne Feedback	Baseline aufnehmen, gezielte Entspannung mit und ohne Feedback (Transferleistung), Hausaufgabe
4. Entspannung und Stressbewältigung	Baseline aufnehmen, gezielte Entspannung ohne Feedback, Belastungssituation schaffen ohne Feedback