

Allgemeines zum Hautleitwert

Der Begriff Hautleitwert bezeichnet messbare Veränderungen bioelektrischer Eigenschaften der Haut. Der Hautleitwert hängt von der Aktivität der Schweißdrüsen der Haut ab und reagiert bereits auf kleinste Veränderungen, die von uns noch lange nicht als feuchte Hände wahrgenommen werden. Über die beiden Elektroden des eSense Skin Response wird eine sehr kleine, völlig ungefährliche und nicht spürbare elektrische Spannung an die Haut angelegt, über die ein sehr kleiner Strom fließt. Je stärker die Aktivität der Schweißdrüsen, desto feuchter wird die Haut und desto besser wird der Strom geleitet, der Hautleitwert steigt in der Folge.

Der eSense Skin Response misst den Hautleitwert in Mikro-Siemens (μS , μ bedeutet „millionstel“ und „Siemens“ ist die Einheit der Leitfähigkeit). Der Begriff „Hautwiderstand“ ist ebenfalls geläufig für die Beschreibung desselben Phänomens und bezeichnet den Kehrwert des Hautleitwertes.

Die Aktivität der Schweißdrüsen der Haut wird bestimmt durch das vegetative Nervensystem. Sympathikus und Parasympathikus sind Anteile des vegetativen Nervensystems. Die Schweißdrüsen der Haut werden ausschließlich sympathisch, also ohne Einfluss des Parasympathikus, innerviert und sind damit ein guter Indikator der „inneren Anspannung“. Der Sympathikus aktiviert bei Einwirkung von Stressreizen alle Notfallfunktionen des Organismus und versetzt diesen in eine erhöhte Handlungsbereitschaft: Puls und Blutdruck steigen an, der Glukosespiegel im Blut steigt, um eine rasch verfügbare Energiequelle zu erschließen, und das Aufmerksamkeitsniveau wird höher. Von zentraler Bedeutung für das hier erklärte Messverfahren ist, dass die Hände feucht werden. Eine Theorie zur Ursache dieses Phänomens besagt, dass unsere Vorfahren damit besseren Halt beim Greifen hatten, z.B. bei einer Flucht durchs Gelände. Ist die bedrohliche Situation vorüber, gewinnt der Parasympathikus das Übergewicht: Puls und Blutdruck verlangsamen sich, die im Blut zirkulierende Glukose sinkt wieder ab. Der Organismus ist auf Ruhe geschaltet, um Erholung zu gewährleisten. Die Hände werden wieder trocken.

Die zunehmende Aktivität der Schweißdrüsen und damit der Anstieg des Hautleitwertes ist unter der Einwirkung eines Stressreizes deutlich sichtbar. Dieser Reiz kann z.B. mentale Aktivität, emotionale Erregung, tiefes Einatmen oder auch ein Erschrecken sein, zum Beispiel durch unerwartetes In-die-Hände-Klatschen. Probieren Sie es gleich einmal selbst mit dem eSense aus.

Zur Verminderung von Stress und seiner vegetativen Symptome kann ein Biofeedback-Training durchgeführt werden indem man eine Verringerung des Hautleitwertes anstrebt.

Wie verwende ich den Hautleitwert zum Biofeedback-Training?

Der Hautleitwert ist zum Biofeedback-Training ziemlich universell einsetzbar. Im therapeutischen Bereich wird das Hautleitwert-Biofeedback im Wesentlichen bei Angststörungen, Panikattacken und spezifischen Phobien eingesetzt. Weitere Einsatzgebiete sind Bluthochdruck, chronischer Tinnitus und Schlafstörungen. Sollten Sie an einer Erkrankung leiden führen Sie keine Behandlung in Eigenregie durch und konsultieren Sie immer einen Therapeuten. Der eSense Skin Response ist kein Medizinprodukt und darf ausschließlich zur Stressreduktion eingesetzt werden.

Zur Messung werden zwei Elektroden an den Kuppen von Zeige- und Mittelfinger plziert, so dass die runde Druckknopfelektrode mit ihrer schwarzen Unterseite guten Hautkontakt hat.

Das Ziel des Hautleitwert-Biofeedbacks liegt darin sowohl das „Stresslevel“, d.h. eine dauerhafte Anspannung, als auch die „Stressreaktion“ auf akute Reize zu verringern. Im Folgenden finden Sie einen beispielhaften Ablauf eines Stress-Reduktionstrainings.

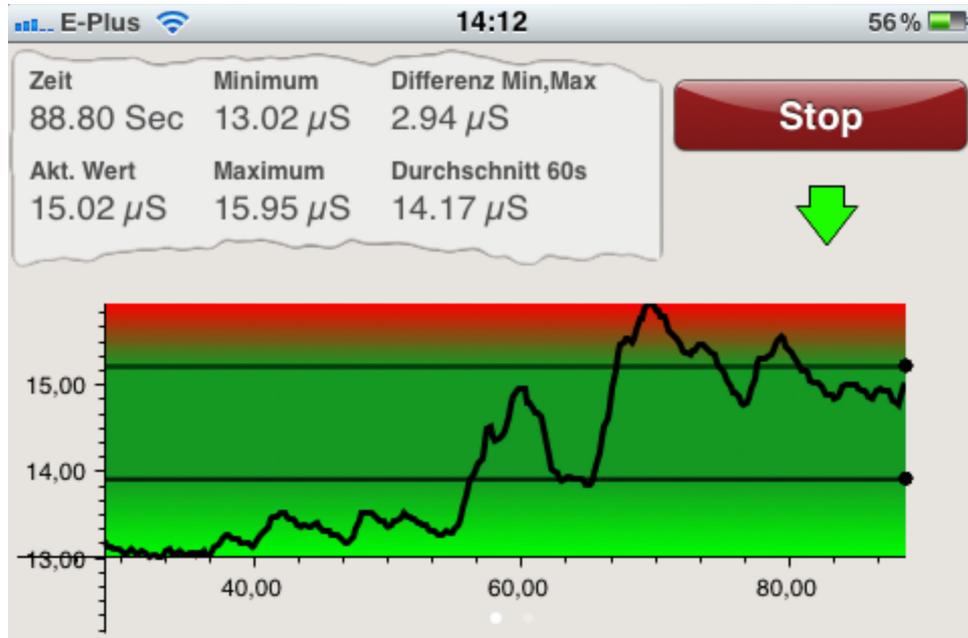
Wie genau ist der Ablauf eines Trainings?

1. Schaffen Sie günstige Voraussetzungen: ein ruhiger Raum (Handy, Telefon aus), angenehme Raumtemperatur von 20-22°C, bequeme Sitzmöglichkeit und bequeme Kleidung. Starke körperliche Aktivität vor einer Messung, welche zu Schwitzen geführt hat, sollte vermieden werden. Auch direktes, starkes Sonnenlicht ist ungünstig; vermeiden Sie alle äußeren Faktoren, die schon von sich aus zu einer Schweißbildung führen und darum die Messwerte verfälschen würden. Um vergleichbare Messungen zu erhalten sollten Sie immer unter gleichen Bedingungen trainieren.
2. Wickeln Sie die beiden Klettelektroden um das oberste oder mittlere Glied Ihres Zeige- und Mittelfingers einer Hand, je eine Elektrode pro Finger, und befestigen sie die beiden Messkabel daran. Es empfiehlt sich die nicht-dominante Hand zu nehmen (bei Rechtshändern also die linke Hand), da hier oft eine bessere Messung durch weniger Hornhaut möglich ist, da die Hand etwas seltener verwendet wird. Verbinden Sie dann die Kabel mit den Elektroden und wickeln das Klettband noch einmal um die Druckknopf-kabelenden, dies dient der Stabilisierung des Kontaktes.

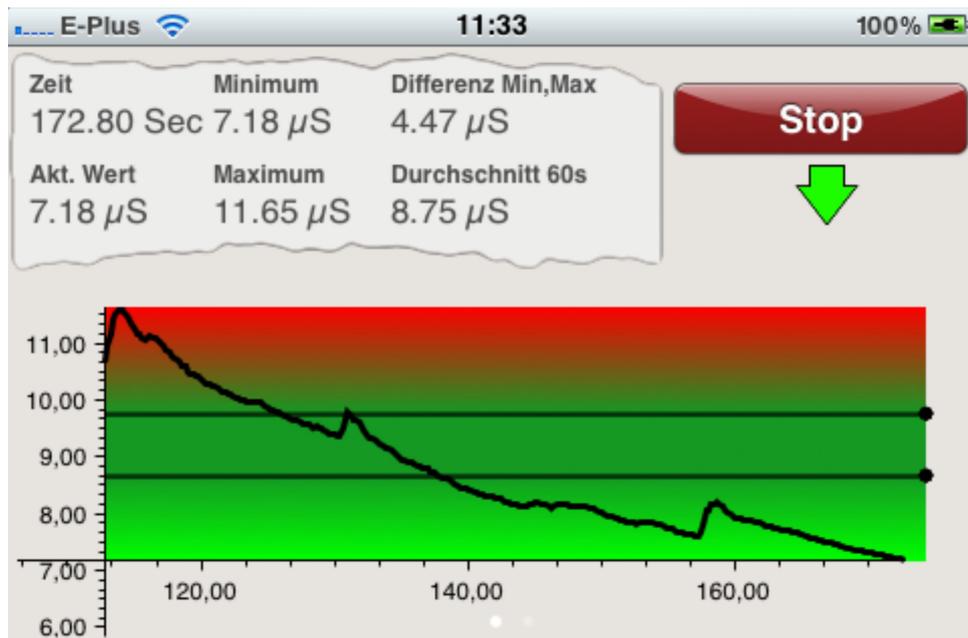


3. Die Elektroden sollten nicht zu eng sitzen, damit kein Blut abgeschnürt wird, jedoch auch nicht zu locker, um Messfehler durch Verrutschen zu vermeiden. Legen Sie die für die Messung vorbereitete Hand locker und ruhig auf eine Unterlage.
4. Starten Sie die App und werfen Sie einen ersten Blick auf die Messwerte. Sollten sich diese unter $1\mu\text{S}$ befinden ist der Kontakt nicht optimal oder die Haut sehr trocken und gegebenenfalls verhornt. Prüfen Sie den Kontakt zu den Kabeln und wechseln Sie falls notwendig die Hand oder Fingerposition.
5. Die Anzahl der benötigten Sitzungen für einen verlässlichen 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 Ihrer Konzentrationsfähigkeit ab, sollte jedoch 15 Minuten nicht überschreiten. Bei starken Ermüdungserscheinungen sollte das Training kürzer ausfallen und lieber eine höhere Anzahl von Sitzungen gewählt werden.
6. Bei der Interpretation der Messkurve gilt es tonische und phasische Parameter zu beachten. Unter dem tonischen Anteil verstehen wir das längerfristige Leitwertniveau, also das Grundniveau auf dem sich die Kurve bewegt. Die Zahlenwerte hierzu können individuell beträchtlich schwanken, am häufigsten sind Werte zwischen 1 und $15\mu\text{S}$. Die phasischen Anteile sind hingegen raschere Schwankungen (Fluktuationen) des Messwertes, also Momente wo die Kurve schnell steigt und wieder fällt oder umgekehrt. Diese können spontan auftreten oder als Antwort auf einen Reiz. Ein Reiz kann sowohl von innen (Gedanken, Erinnerungen, Emotionen) als auch von außen (Bilder, Töne, Ereignisse) kommen.
7. Mit zunehmender Anspannung steigt sowohl das Leitwertniveau, als auch die Anzahl der Spontanfluktuationen! In Ruhe ist das Gesamtniveau niedrig und es treten auch seltener Spontanfluktuationen auf.

Beispiel für eine Situation mit steigender Anspannung:



Beispiel für eine anschließende Ruhephase:



8. Erste Trainingsphase (Beobachten und Experimentieren, Ermitteln des IST-Zustandes)

- a.** Ermitteln Sie als erstes eine 10 minütige Baseline (Grundzustand ohne Einflussnahme) in Ruhe. Versuchen Sie sich bestmöglich zu entspannen und beobachten Sie dabei noch NICHT die Messwerte, dies würde die Messung verfälschen.
- b.** Schauen Sie sich Ihre Kurve an und das Hautleitniveau, um das sich die Kurve bewegt hat. Gab es Abschnitte des Anstiegs? Blieb das Niveau weitgehend gleich? Oder fällt die Kurve langsam über die Messung hinweg? Wie schätzen Sie selbst Ihre Entspannungsfähigkeit während der Messung ein? Eventuell können Sie jetzt bereits einen Zusammenhang der Kurve mit der von Ihnen empfundenen Anspannung oder Entspannung feststellen. Falls nicht, kein Problem, dies wird noch kommen. Merken/notieren Sie sich das Niveau der Kurve und die ungefähre Anzahl der Spontanfluktuationen pro Minute. Dies ist Ihr Ausgangs-Trainingszustand. Natürlich spielt hierbei auch Ihre Tagesform eine Rolle, es sollte einen Unterschied ausmachen ob Sie nach einem stressigen Arbeitstag (oder gar während der Arbeit) messen oder am Ende eines entspannten Wochenendes. **Nutzen Sie die entsprechende Funktion der App, um die Messwerte an Ihre E-Mail Adresse zu versenden, damit Sie später auf diese Baseline zurückgreifen können.**
- c.** Noch ein Hinweis: Wenn die Messwerte ohne erkennbaren Grund kontinuierlich ansteigen könnten die Elektroden zu fest sitzen und die schlichte Ursache sein, dass Sie darunter schwitzen. Diese Feuchtigkeit sollte dann aber schon deutlich spürbar sein.

9. Zweite Trainingsphase (gezieltes Biofeedbacktraining mit den Messwerten)

- a.** Die zweite Trainingsphase besteht aus mehreren Messungen, die immer nach dem nun beschriebenen Schema ablaufen sollten. Sie sollen dabei die gezielte Entspannung unter Einbeziehung des Feedbacks üben.
- b.** Starten Sie die Messung und beobachten Sie eine Weile Ihre Messwerte. Versuchen Sie dann durch gezielte Entspannung die Werte zu senken. Dabei können Sie verschiedene Ansätze und Techniken der Entspannung erproben, z.B. bewusste Kontrolle der Atmung, Muskelrelaxation, Autosuggestion und vieles Weitere. Hier ist ihre Experimentierfreude gefragt! Das Gerät gibt Ihnen präzise Auskunft über die resultierenden Effekte. Beobachten Sie auch kleine Veränderungen in den Messwerten. Ein Teil des Trainings legt den Fokus auf die generelle Verringerung des tonischen Hautleitwertniveaus, ein zweiter Teil dreht sich im Folgenden um die Verringerung der raschen Reizantwort.
- c.** Bei der Reaktion des Hautleitwertes auf einen Reiz ist sowohl die Stärke des Reizes als auch die besondere Bedeutung des Reizes für die Person relevant für die Größe (Amplitude) der Veränderung. Der Reiz kann sowohl von innen (Gedanken,

Erinnerungen, Emotionen) als auch von außen (Bilder, Töne, Ereignisse) kommen. Es wird Ihnen zwangsläufig passieren, dass Sie sich einmal weniger gut entspannen können oder an etwas Negatives denken. Sollte dann als Reaktion der Hautleitwert steigen, versuchen Sie diesen in so kurzer Zeit wie möglich wieder abzusenken. Auch tiefes Einatmen wirkt aktivierend und steigert den Hautleitwert, versuchen Sie ihn dann wieder abzusenken.

- d.** In der zweiten Trainingsphase geht es darum das generelle Hautleitwertniveau zu senken und einen Anstieg in Folge eines Reizes möglichst schnell wieder abzubauen. Sie trainieren damit, Ihre generelle Anspannung zu verringern und flexibel nach Stresssituationen wieder abschalten zu können.

10. Dritte Trainingsphase (Provokation, Entspannung und Stressbewältigung)

- a.** In der dritten Trainingsphase wird noch gezielter mit Stressreizen gearbeitet, um die Stressbewältigung zu trainieren. Das Hautleitwert-Biofeedback eignet sich ganz besonders für den Einsatz gezielter Provokationsmethoden, da es zeitnah und sensibel auf einen Reiz eine Reaktion zeigt und diese Reaktion auch proportional zur Stärke und Bedeutsamkeit des Reizes ist.
- b.** Starten Sie die Messung und beobachten Sie eine Weile Ihre Messwerte. Versuchen Sie sich dann zu entspannen. Das Training beginnt mit einer Ruhephase von einigen Minuten.
- c.** Jetzt soll gezielt ein Stressor (Stressreiz) eingesetzt werden. Beispiele sind: Negative Gedanken, Betrachten von emotional besetzten Bildern/Gegenständen oder unangenehme Geräusche. Jeder Mensch kennt in der Regel Dinge die ihn in Anspannung und Aufregung versetzen. Wenn Sie zum Beispiel ungern vor großen Menschenmengen sprechen versuchen Sie spontan eine Rede zu halten oder sich diese Situation vorzustellen. Wenn ein solcher Stressor auf Sie einwirkt beobachten Sie die Messwerte, und Sie werden vermutlich einen starken Anstieg sehen. Versuchen Sie dann die Werte wieder abzusenken und sich zu entspannen, reduzieren Sie die Spontanfluktuationen.
- d.** Innerhalb einer Trainingssitzung können Sie Phasen von Entspannung und Stressoren abwechseln, etwa 3-4 Mal. Beenden Sie eine Sitzung immer mit einer Ruhephase und überfordern Sie sich nicht. Führen Sie mehrere Trainingssitzungen durch, über einen längeren Zeitraum verteilt, bis Sie den Eindruck haben weniger heftig auf Stressoren zu reagieren oder sich schneller zu erholen.

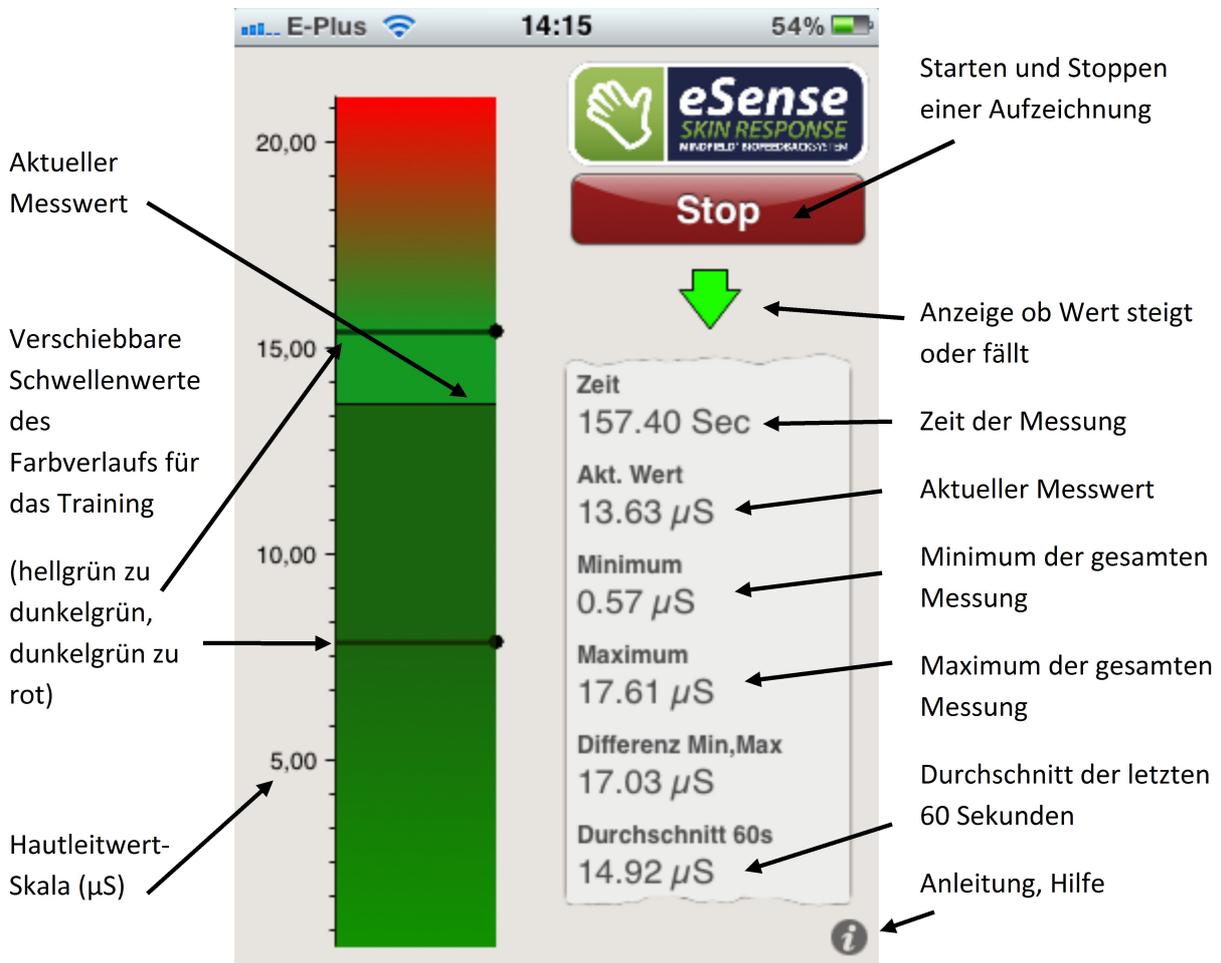
11. Vierte Trainingsphase (Transfer, Entspannung auch ohne Feedback)

- a.** Nun soll überprüft werden, ob eine verbesserte Entspannung mit niedrigem Hautleitwert und weniger Spontanfluktuationen auch bereits ohne Feedback erreicht wird. Führen Sie dazu erneut eine 10 minütige Baseline-Messung durch und

versuchen Sie sich dabei bestmöglich zu entspannen. Beobachten Sie dabei NICHT die Messwerte. Betrachten Sie nun im Nachhinein wie sich diese Messung im Vergleich zur Baseline aus der ersten Trainingsphase verhält. Es wäre zu erwarten, dass Ihr Hautleitwertniveau nun niedriger liegt, zumindest aber deutlich weniger Spontanfluktuationen aufweist. Natürlich spielt auch hier Ihre Tagesform eine große Rolle. Wiederholen Sie die Baseline-Messung gegebenenfalls später noch einmal.

- b.** Als weitere Transferübung können Sie wieder mit einem Stressor arbeiten und dann versuchen sich zu entspannen, wobei Sie die Messwerte NICHT beobachten. Prüfen Sie im Nachhinein, ob es Ihnen gelungen ist die Werte abzusenken und die Spontanfluktuationen auch ohne Feedback zu reduzieren. Wenn Ihnen dies gelingt und auch der Vergleich zur ersten Baseline eine deutliche Verbesserung zeigt, haben Sie ein erfolgreiches Stressreduktionstraining abgeschlossen. Wenn Sie nun im Alltag in eine Stresssituation geraten, denken Sie an Ihre Trainingssitzungen. Bleiben Sie entspannt, indem Sie die hier erlernten Fähigkeiten anwenden!

Welche Funktionen hat die eSense Skin Response App? (Darstellung unter iOS)



Darstellung auf iPhone®/ iPod touch® im Hochformat



Darstellung auf iPhone®/ iPod touch® im Querformat

Durch ein Wischen mit dem Finger kann im Querformat von der Messkurve zur Animation gewechselt werden.

Tippen sie doppelt auf die Animation, um sie zu maximieren!

Ziehen Sie 2 Finger auf dem Touchscreen zueinander („Pinch“ Geste) um die Animation wieder zu verkleinern.



Darstellung auf iPhone®/ iPod touch® im Querformat

Die Animation läuft, wenn der Wert sinkt und bleibt stehen, wenn der Wert steigt. Ein sinkender Hautleitwert ist gewünscht, da mit Entspannung einhergehend.

Halten Sie also die Animation am Laufen!



Tippen Sie auf „Eigenes Video“, um ein anderes Video als Feedback-Animation auszuwählen, und auf „Standard-Video“, um das ursprüngliche Video wiederherzustellen.

Das eigene Video muss in „Camera Roll“ liegen. So fügen Sie ein Video in Camera Roll ein:

1. Schicken Sie das Video per eMail an sich selbst
2. Öffnen Sie die Mail in der Mail App
3. Laden Sie das Video durch Antippen herunter
4. Drücken Sie lange auf das Video und wählen Sie „Save to Camera Roll“
5. Nun können Sie das Video aus der App heraus wählen

Die unterstützten Videoformate für iOS finden Sie hier:

<http://www.apple.com/de/iphone/specs.html>

Einstellung des Audio-Feedback

Akustisches

Feedback an/aus. Im Hintergrund können Sie Sounds aus anderen Apps hören

Laustärke für negatives Feedback.

Bewegt sich der Wert in die falsche Richtung, wird die Musik leiser.

0% = stumm

100% = unverminderte Lautstärke



Feedback-Richtung

Entscheiden Sie, ob für das akustische Feedback fallende („Verringern“) oder steigende („Erhöhen“) Werte als Erfolg gelten sollen. Ziel oder Ziel „Verringern“.

Song wählen

Sie können eine beliebige Audio-Datei wählen

Reaktionszeit des Feedback

Stellen Sie ein, wie empfindlich das Feedback auf Schwankungen reagieren soll

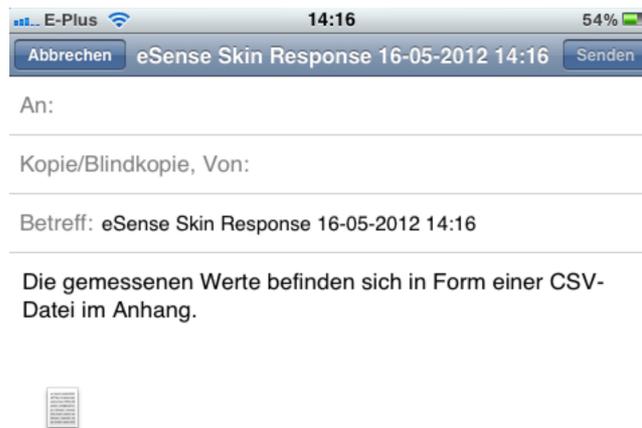
Nach dem Stoppen einer Aufzeichnung können die Messwerte per E-Mail versendet werden. Dazu muss ein E-Mail Account im iOS Gerät angelegt sein.

Es werden immer 5 Messwerte pro Sekunde in eine CSV-Datei (Comma separated Value) gespeichert, jede Zeile entspricht einem Wert, fünf Zeilen also einer Sekunde Messung.



Tippen Sie auf „Werte versenden“ um eine E-Mail mit der CSV-Datei im Anhang an Ihre persönliche E-Mail oder jede beliebige andere zu versenden.

Eine CSV Datei kann in Microsoft Excel™ oder Open Office weiter verarbeitet werden.



Auf dem iPad® werden alle oben beschriebenen Darstellungen in einer Gesamtansicht dargestellt, ansonsten ist der Funktionsumfang identisch.

Darstellung auf Android™ Smartphones:

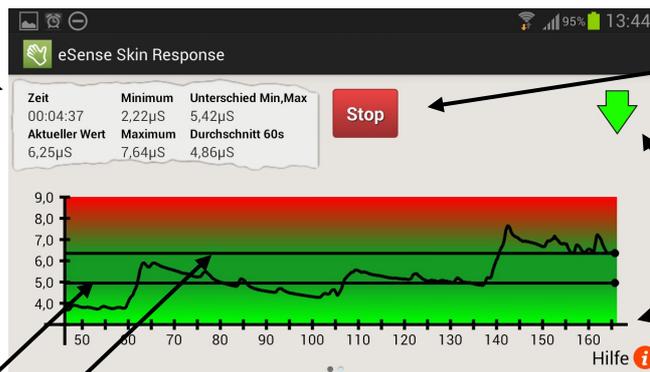


Darstellung auf Android™ Smartphones im Hochformat

Gleiche Werte wie im Hochformat

Verschiebbare Schwellenwerte des Farbverlaufs für das Training

(hellgrün zu dunkelgrün, dunkelgrün zu rot)



Starten und Stoppen einer Aufzeichnung

Anzeige ob Wert steigt oder fällt

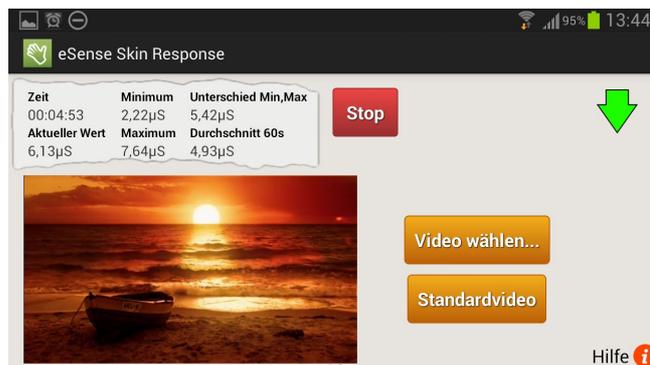
Zeitachse in Sekunden

Darstellung auf Android™ Smartphones im Querformat

Durch ein Wischen mit dem Finger kann im Querformat von der Messkurve zur Animation gewechselt werden.

Tippen sie doppelt auf die Animation, um sie zu maximieren!

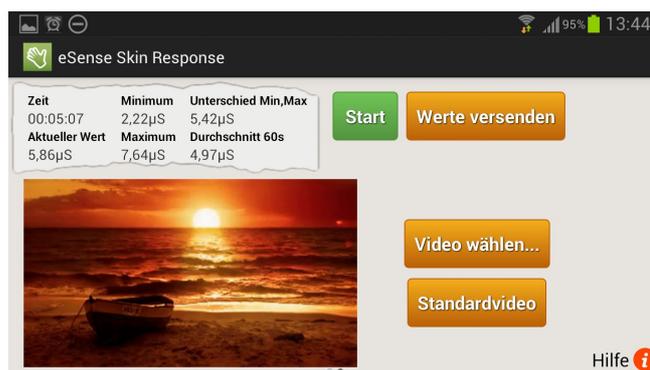
Ziehen Sie 2 Finger auf dem Touchscreen zueinander („Pinch“ Geste) um die Animation wieder zu verkleinern.



Darstellung auf Android™ Smartphones im Querformat

Die Animation läuft, wenn der Wert sinkt und bleibt stehen, wenn der Wert steigt. Ein sinkender Hautleitwert ist gewünscht, da mit Entspannung einhergehend.

Halten Sie also die Animation am Laufen!



Tippen Sie auf „Eigenes Video“, um ein anderes Video als Feedback-Animation auszuwählen, und auf „Standard-Video“, um das ursprüngliche Video wiederherzustellen.

Das eigene Video muss bei Android in „Gallery“ liegen. So fügen Sie ein Video dort ein:

1. Schicken Sie das Video per eMail an sich selbst.
2. Öffnen Sie die Mail in der Mail App.
3. Das Video wird als Anhang angezeigt. Klicken Sie auf die Punkte am rechten Rand des Anhangs und wählen Sie speichern.
4. Das Video befindet sich jetzt in der Gallery und kann nun in der App geladen werden.

Alternativ mit Dropbox:

1. Legen Sie das Video in der Dropbox ab
2. Wählen Sie in der Dropbox das Video, und exportieren Sie es auf die SD-Karte in den Ordner Movies (in der Gallery)

Die unterstützten Videoformate für Android finden Sie hier:

<http://developer.android.com/guide/appendix/media-formats.html>

Einstellung des Audio-Feedback

Leise Musik steht für negatives Feedback (kein Erfolg), laute Musik für positives Feedback (Erfolg).

Stellen Sie die Lautstärke für das negative Feedback ein, das positive Feedback ist immer maximal.

Die Feedback-Richtung gibt an, ob steigende oder fallende Messwerte als Erfolg gelten sollen.



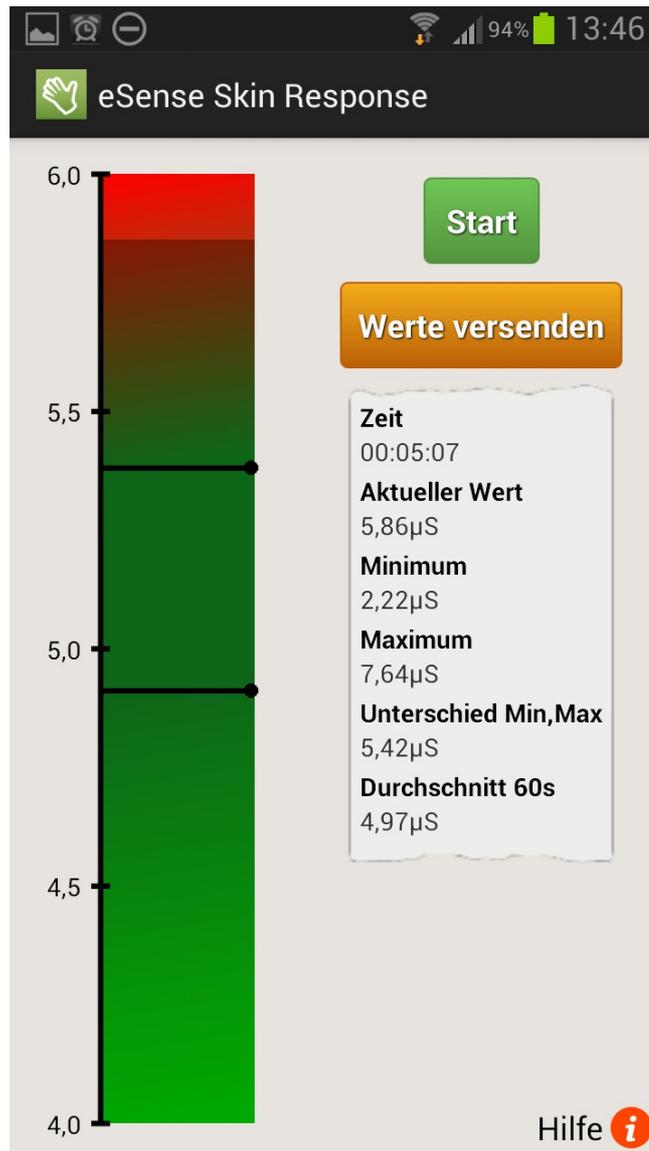
Sie können ein akustisches Feedback aktivieren mit dem Button:an/aus

Klicken Sie auf Song wählen, um eine Audiodatei aus verschiedenen möglichen Quellen zu wählen.

Um einfach nur Musik beim Training zu hören, stellen sie die Lautstärke für negatives Feedback auf Maximum

Nach dem Stoppen einer Aufzeichnung können die Messwerte per E-Mail versendet werden. Dazu muss ein E-Mail Account im Gerät angelegt sein.

Es werden immer 5 Messwerte pro Sekunde in eine CSV-Datei (Comma separated Value) gespeichert, jede Zeile entspricht einem Wert, fünf Zeilen also einer Sekunde Messung.



Tippen Sie auf „Werte versenden“ um eine E-Mail mit der CSV-Datei im Anhang an Ihre persönliche E-Mail oder jede beliebige andere zu versenden.

Eine CSV Datei kann in Microsoft Excel™ oder Open Office weiter verarbeitet werden.

In den Einstellungen der App (Taste „Einstellungen“ auf Android™ Smartphones) können Sie das Trennzeichen für den CSV Export landesspezifisch einstellen.

