



Hochschule für Angewandte
Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Fakultät Life Sciences
Studiengang Rescue Engineering

**Untersuchung des Einflusses appbasierter Handlungsanweisungen
für Ersthelfer in Unfallszenarien auf körperliche/psychische
Stressreaktionen**

-Bachelorarbeit-

zur Erlangung des akademischen Grades des
Bachelor of Engineering (B.Eng.)

vorgelegt an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg bei
Prof. Dr. med. Frank Hörmann (1. Prüfer)
Dipl. Ing. (FH) Stephan Schumacher (2. Prüfer)

von Lasse Siegel
Hamburg, 10.10.2016
Matrikelnummer: 1969480

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Eidesstattliche Erklärung.....	III
Zusammenfassung.....	IV
1 Einleitung.....	1
2 Grundlagen	3
2.1 Intuaid-App	3
2.1.1 Entwicklung des Algorithmus	3
2.1.2 Integration in App-Umgebung	9
2.2 Messung der Elektrodermalen Aktivität	10
2.2.1 Anatomie der Haut	10
2.2.2 Neurobiologische Grundlagen.....	12
2.2.3 Messung Elektrodermaler Aktivität	13
2.3 Entstehung Stress	16
3 Versuchsdurchführung.....	18
3.1 Realisierung der Szenarien.....	18
3.1.1 Szenariendrehbücher	19
3.1.2 Durchführung der Szenarien	20
3.2 Messung.....	22
3.2.1 Messgerät.....	22
3.2.2 Kennwerte der EDA-Messung.....	24
3.2.3 Einflussfaktoren	27
3.3 Fragebögen	28
4 Ergebnisse	30
4.1 Ergebnisse Fragebögen	30
4.1.1 Alter	31
4.1.2 Body-Mass-Index	32
4.1.3 Schlafdauer	33

4.1.4	Körperliche Einschränkungen	34
4.1.5	Vorwissen Erste Hilfe.....	34
4.1.6	Vorerfahrung Krankheitsbilder	35
4.1.7	Selbsteinschätzung körperliche Fitness	35
4.1.8	Selbsteinschätzung Laune.....	36
4.1.9	Selbsteinschätzung Aufgeregtheit.....	39
4.1.10	Selbsteinschätzung emotionaler Umgang mit Unfallszenarien.....	41
4.1.11	Zusammenfassung.....	43
4.2	Ergebnisse EDA-Messung.....	45
4.2.1	Gruppe mit App-Nutzung	47
4.2.2	Gruppe ohne App-Nutzung.....	57
4.2.3	Gesamtbetrachtung	68
5	Fazit.....	69
6	Diskussion.....	70
	Literaturverzeichnis	LXXII
	Abbildungsverzeichnis.....	LXXIV
	Tabellenverzeichnis	LXXVII
	Abkürzungsverzeichnis	LXXVIII
	Anhang.....	LXXIX

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbstständig verfasst und nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe, Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angaben der Quelle kenntlich gemacht.

Hamburg, 10.10.2016

Zusammenfassung

Bei Unfallgeschehen werden meist Personen mit wenig fundiertem Wissen hinsichtlich Erste Hilfe als Ersthelfer in die Rettungskette eingebunden. In solchen Situationen ist der Ersthelfer erhöhtem emotionalen Stress ausgesetzt. Diese Arbeit befasst sich mit der Frage, ob mittels einer appbasierten Handlungsanweisung der emotionale Stress bei Anwendung von Erster Hilfe reduziert werden kann.

Hierzu wurden im Rettungsdienst praktizierte Algorithmen auf die Kompetenzen eines Ersthelfers reduziert, und in Kooperation mit dem Intuaid-Projekt in eine App-Umgebung integriert.

Zwei unterschiedliche Unfallszenarien wurden erdacht, die insgesamt von 22 Probanden abwechselnd mit appbasierter Handlungsanweisung, sowie ohne weitere Hilfestellung durchlaufen wurden. Zur Messung des emotionalen Stresses wurden die Probanden mit einem Messgerät ausgestattet, welches die elektrodermale Aktivität aufzeichnete. Zusätzlich füllten die Probanden vor und nach Absolvierung des Unfallszenarios Fragebögen aus, die eine subjektive Einschätzung emotionaler Parameter abfragten.

Zusätzlich dienten mitgeschnittenes Videomaterial, sowie von einem Kommilitonen verfasste Ablaufprotokolle als Hilfe zur Interpretation der elektrodermalen Werte.

Es lässt sich sagen, dass sich durch hohe Varianzen in den Messdaten, der geringen Anzahl an Probanden, sowie Unstimmigkeiten im Versuchsaufbau keine quantitativen und qualitativen Aussagen in Bezug auf die These fällen lassen.

1 Einleitung

Laut Schätzung in der Unfallstatistik 2014 der Bundesanstalt für Arbeitsschutz & Arbeitsmedizin erlitten in der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2014 „[...] rund 12,1% der Wohnbevölkerung [...] einen Unfall“.¹ Demnach ist die Konfrontation mit einer Unfallsituation nicht so unwahrscheinlich wie meist angenommen. Doch wie verhält man sich in solch einer Situation? Der Großteil der Bevölkerung Deutschlands hat in der Schule, im Zuge des Erlangens eines Führerscheins, oder im späteren Verlauf als Auffrischung des Wissens einen Erste-Hilfe-Kurs absolviert, in dem einem für Ersthelfer Sofortmaßnahmen am Unfallort gelehrt werden. Einer in 14 europäischen Ländern durchgeführten Umfrage des ADAC, dessen Euro-Test Partnerclubs, sowie dem Roten Kreuz aus dem Jahr 2013 zufolge trauten sich im Durchschnitt 65,8 % der Befragten zu Erste Hilfe zu leisten, aber nur 17,8 % wussten die Bedeutung einer Rettungskette zu benennen. Auch die Anwendung der Herz-Lungen-Wiederbelebung wurde von weniger als 20% richtig ausgeführt². Dies deutet auf eine Diskrepanz zwischen der Selbsteinschätzung und den niedrigen tatsächlichen Fähigkeiten hin. Weitere Parameter der Befragung bestätigen dies.

Die Gruppe der Ersthelfer besteht also zum größten Teil aus Menschen, die einen Erste-Hilfe-Kurs absolviert haben, sich zutrauen Erste Hilfe zu leisten, aber wenig tatsächliche Fähigkeiten besitzen; solchen, die sich Erste Hilfe nicht zutrauen, obwohl sie einen Erste-Hilfe-Kurs absolviert haben; und Menschen, die keinen Erste-Hilfe-Kurs absolviert haben.

Stress entsteht [...] immer erst dann, wenn eine Diskrepanz zwischen der Anforderung einerseits und unseren eigenen Bewältigungskompetenzen andererseits besteht. Das Stresserleben ist umso intensiver, je höher die Anforderungen im Verhältnis zur eigenen Leistungsfähigkeit eingeschätzt werden.³

Auf dieser Tatsache und der These, dass eine Hilfe zur Bewältigung solcher Situationen den emotionalen Stress in Unfallsituationen reduzieren könnte, basiert der Ansatz dieser Arbeit. Die formulierte These möchte ich in dieser Abhandlung überprüfen.

Hierzu wurden im Rettungsdienst angewandte Standard-Algorithmen auf die Kompetenzen eines Ersthelfers alterniert, und diese dann mit Unterstützung des

¹ (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2016)

² (ADAC e.V. 2013)

³ (Kaluza 2014, 9)

Intuaid-Projekts in eine App-Umgebung integriert. Es wurden 2 Szenarien erdacht, die jeweils unterschiedliche Unfallszenarien darstellten. Jedes Szenario wurde im Rahmen einer Versuchsdurchführung abwechselnd von Probanden mithilfe eines Mobiltelefons mit laufender App-Umgebung, sowie ohne Hilfe durchlaufen. Zur Messung des emotionalen Stresses wurden vor und nach Absolvierung des Szenarios Fragebögen ausgefüllt. Zusätzlich wurden die Probanden mit einem Messgerät zur Messung der elektrodermalen Aktivität ausgerüstet.

2 Grundlagen

Zum besseren Verständnis der Versuchsdurchführung sollen drei Grundlagenbereiche näher dargelegt werden. Im Folgenden werden die Ausarbeitung der Ersthelfer-Algorithmen mitsamt Integration in einen App-Prototypen, sowie die Wahl der geeigneten Messmethoden und deren zugrundeliegenden physiologischen Grundlagen erklärt. Außerdem wird erörtert wie Stress entsteht und was er bewirken kann.

2.1 Intuaid-App

Das Intuaid-Projekt ist aus der Idee entstanden maritimen, medizinisch nicht professionell ausgebildeten, Rettungsbesatzungen bei einem medizinischen Notfall einen praktischen Leitfaden an die Hand zu geben, um eventuellen Erkrankten und Verletzten schneller und effektiver die nötige Hilfe zuteilwerden zu lassen. Die Idee soll mittels einer App, in der hilfreiche Handlungsanweisungen integriert sind, realisiert werden. Später wurde diese Idee von der Konzeption für maritime Rettungsbesatzungen auf alle Ersthelfer erweitert.

Die App dient als Hilfsmittel bei der Überprüfung, ob Handlungsanweisungen in Unfallszenarien objektiv mittels elektrodermaler Aktivität den emotionalen Stress reduzieren.

2.1.1 Entwicklung des Algorithmus

Um für unterschiedliche Unfallsituation spezifische Handlungsanweisungen in einer App-Umgebung darstellen zu können, ist die Entwicklung eines Algorithmus vonnöten. Ein Algorithmus ist eine eindeutige Handlungsvorschrift, in der endlich viele, eindeutige Schritte definiert sind. Der Rettungsdienst bedient sich vieler Algorithmen in Lehre und beruflicher Ausführung. Diese Algorithmen sind, bedingt durch neue Erkenntnisse in Medizin und Technik, einem stetigen Wandel unterworfen. Sie werden von den zuständigen Fachgesellschaften als Leitlinien zur Verfügung gestellt.

Leitlinien sind als „Handlungs- und Entscheidungskorridore“ zu verstehen, von denen in begründeten Fällen abgewichen werden kann oder sogar muss. Die Anwendbarkeit einer Leitlinie oder einzelner Leitlinienempfehlungen muss in der individuellen Situation geprüft werden nach dem Prinzip der Indikationsstellung, Beratung, Präferenzermittlung und partizipativen Entscheidungsfindung.⁴

Dies hat zur Folge, dass es im Rettungsdienst keinen einheitlichen Algorithmus für Erstmaßnahmen in Unfallsituationen gibt.

Um trotzdem einen allgemeingültigen, auf momentanem Stand der Medizin und Technik basierenden Ersthelfer-Algorithmus entwickeln zu können, wurde das von der National Association of Emergency Medical Technicians (NAEMT) entwickelte und ständig aktualisierte Advanced Medical Life Support (AMLS)-Programm als Grundlage genommen und auf die Kompetenzen eines Ersthelfers reduziert.

AMLS ist als weltweiter Standard in die Bildungsprogramme vieler Länder integriert worden, unter anderem in Österreich, der Schweiz, Deutschland, Norwegen, Mexiko und Kolumbien.

Grundlage des entwickelten Algorithmus ist die Vorgehensweise des AMLS:

Ein Handlungsablauf zur Reduzierung von Morbidität und Mortalität, wobei ein prioritäten- und beurteilungsbasierter Ansatz verwendet wird, um lebensbedrohliche Zustände und Differenzialdiagnosen zu erkennen und ein breites Spektrum von medizinischen Notfällen effektiv zu versorgen.⁵

Dabei stützt sich der Algorithmus auf den vermittelten Ansatz des „Beurteilungsbasierten Patientenmanagements“, das laut Lehrbuch⁶ „das Erkennen von lebensbedrohlichen Zuständen und deren Therapie sowie die Benennung der Leitsymptome des Patienten [...]“ vermittelt.

⁴ (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. kein Datum)

⁵ (Casu und Drinić 2013, 1)

⁶ (Casu und Drinić 2013, 1)

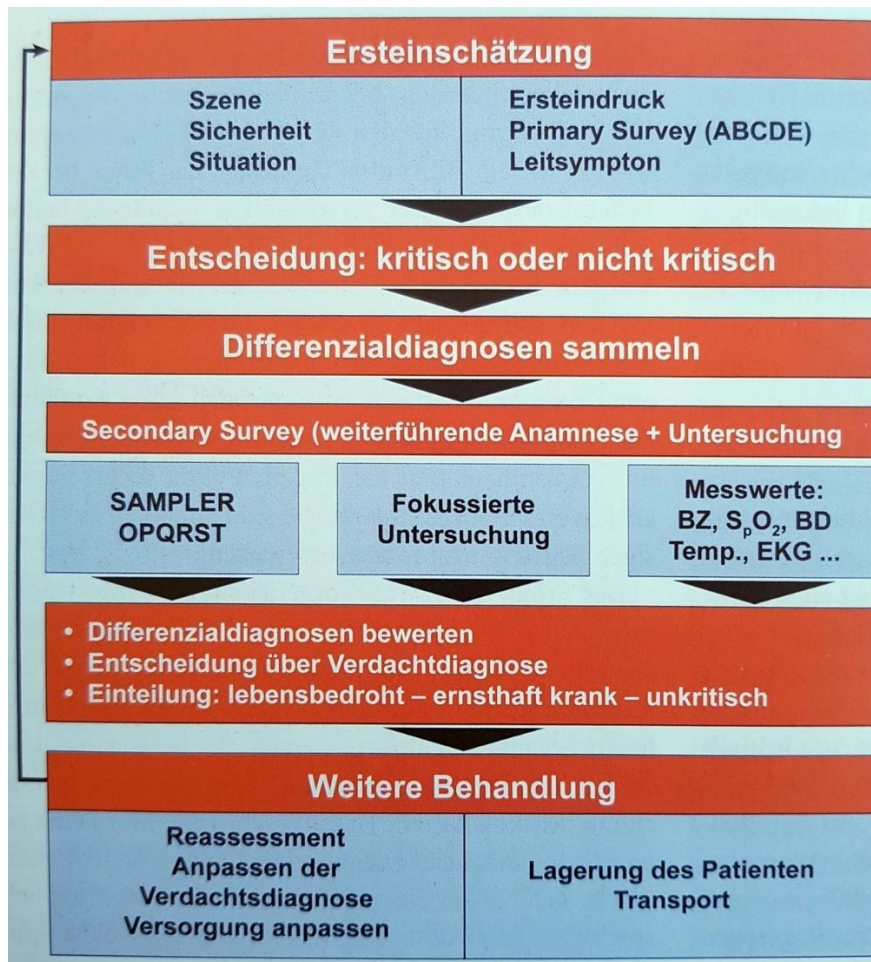


Abbildung 1: Algorithmus zur AMLS-Patientenbeurteilung⁷

Der in Abbildung 1 dargestellte Algorithmus zeigt die Hauptbestandteile der AMLS-Patientenbeurteilung.

Natürlich ist einem Ersthelfer weder eine Therapie noch eine differenzierte Beurteilung der Leitsymptome zuzumuten. Auch ist zu bedenken, dass der entlehnte Algorithmus in keinem Fall den Anspruch der Vollständigkeit besitzt oder wissenschaftlich/medizinisch verifiziert wurde. Er dient lediglich als Hilfsmittel zur Durchführung der erdachten Unfallszenarien. Im Folgenden wird erläutert welche Teile des AMLS-Algorithmus mit welcher Begründung verwendet wurden.

Der erste Punkt des Algorithmus ist die Ersteinschätzung. Hierunter fallen folgende zu beachtenden Aspekte: Szene, Sicherheit, Situation, Ersteindruck, Primary Survey (ABCDE), sowie Leitsymptom. Dem zeitlichen und inhaltlichen Rahmen der Szenarien entsprechend wurden nur das Erfragen der Leitsymptome und der darauffolgende Primary Survey (initiale Beurteilung) in den Algorithmus übernommen. Die Erfassung

⁷ (Casu und Drinić 2013, 4)

der Szene (des Unfallszenarios), die Überprüfung der Sicherheit der Einsatzstelle, die Erfassung der Situation, sowie eines generellen Ersteindrucks bleiben den Probanden überlassen und werden im Zuge der Durchführung der Szenarien in Kapitel 3.1 näher erklärt.

Zur Erfassung der Leitsymptome wird eine für die Beurteilung des Bewusstseinszustandes verwendeter AVPU-Algorithmus, im Deutschen auch WASB-Algorithmus genannt, integriert. Die Buchstaben der beiden Algorithmen setzen sich aus folgenden chronologisch abgefragten Parametern zusammen:

- **A**lert / **W**ach
- **V**erbal / Reaktion auf **A**ufforderung
- **P**ain / Reaktion auf **S**chmerzreiz
- **U**nresponsive / **B**ewusstlosigkeit

AVPU-Level	Beurteilungsbefunde
Alert (wach)	reagiert spontan; mentalen Status weiter einschätzen wach und orientiert × 4 zu Person, Ort, Zeit und Ereignis wach und orientiert × 3 zu Person, Ort und Zeit wach und orientiert × 2 zu Person und Ort wach und orientiert × 1 zu Person
Verbal (reagiert auf Aufforderung)	reagiert auf verbale Stimuli
Pain (reagiert auf Schmerzreiz)	reagiert auf Schmerzreize
Unresponsive (keine Reaktion)	reagiert nicht auf Stimuli

Abbildung 2: Bewusstseinsstatus und AVPU⁸

⁸ (Casu und Drinić 2013, 19)

Diese kurze Abfrage der Parameter dient zur frühzeitigen Erkennung, ob das Leben des Patienten bedroht ist. Ist der Patient nicht **Wach** und **Ansprechbar**, wird der Proband zum sofortigen Absetzen eines Notrufes aufgefordert, da Lebensgefahr besteht. Trifft dies nicht zu, setzt der Algorithmus mit dem Primary Survey fort.

Der Primary Survey wird mittels des ABCDE-Schemas realisiert.

- **A**irway (Atemwege)
- **B**reathing (Belüftung)
- **C**irculation (Kreislauf)
- **D**isability (neurologische Defizite)
- **E**xposure (Exposition)

Die wichtigsten Folgen eines Traumas werden hier nach Priorität geordnet, diagnostiziert, und behandelt. Wird einer der Folgen als negativ bewertet, wird sofort die Behandlung eingeleitet und solange durchgeführt, bis die Folge als positiv bewertet wird. Da während der Behandlung die Möglichkeit besteht, dass andere Folgen sich verändert haben, wird nach positiver Beendigung der Behandlung der einen Folge die Primary Survey beim ersten Schritt von neuem begonnen.

Der erste Schritt ist die Überprüfung der *Atemwege*. Hierzu wird der Kopf des Patienten überstreckt und geschaut ob der Atemweg frei ist. Sind Fremdkörper zu erkennen, wird zum Selbstschutz die Wange des Patienten mit einem Finger zwischen Ober- und Unterkiefer gedrückt und mit der anderen Hand Fremdkörper entfernt. Es wird erneut überprüft ob der Atemweg frei ist. Ist dies trotz vorheriger Maßnahmen nicht der Fall, und es besteht als Folge keine Atmung des Patienten wird eine sofortige Reanimation eingeleitet.

Auf die positive Bewertung der Atemwege folgt die *Belüftung*. Es wird anhand Frequenz, Atemtiefe, Atemrhythmus, sowie Lungengeräuschen geschaut, ob der Patient eine normale Atmung besitzt. Dem Ersthelfer bleibt im diesen Schritt nur die Registrierung anormaler Atmung, sowie die atemunterstützende Lagerung des Patienten. Maßnahmen, wie Sauerstoffgabe, kontrollierte Beatmung, oder Drainagen bleiben dem geschulten Rettungsdienstpersonal vorbehalten.

Im folgenden Schritt wird der *Kreislauf* des Patienten überprüft. Gesichtsfarbe, Temperatur der Extremitäten werden überprüft, bei starken Blutungen werden diese gestillt. Es wird der Puls gefühlt. Ist dieser schwach oder unregelmäßig wird nun, falls nicht schon im Zuge des vorangegangenen AVPU/WASB-Algorithmus passiert, ein Notruf abgesetzt, Reanimationsmaßnahmen werden eingeleitet, bis sich ein Kreislauf einstellt.

Bei der Evaluation der *neurologischen Defizite* werden die Gesichtszüge des Patienten auf Symmetrie überprüft. Der Patient wird zur Überprüfung der Motorik aufgefordert die

Arme zu heben, die freie Bewegung wird überprüft. Die verbale Reaktion wird durch das Überprüfen der Konversationsfähigkeit getestet.

Der letzte Schritt des Schemas, die Exposition, beinhaltet eine vollständige Entkleidung und eine folgende Ganzkörperuntersuchung des Patienten. Dieser Schritt übersteigt die fachlichen Kompetenzen der Probanden, ist zeitlich nicht realisierbar, und wird somit für diesen Algorithmus ausgeklammert.

Nach Beendigung der Primary Survey wird dafür gesorgt, dass der Patient es bequem und warm hat, und dass ihm bis zum Eintreffen des Rettungsdienstes gut zugesprochen wird.

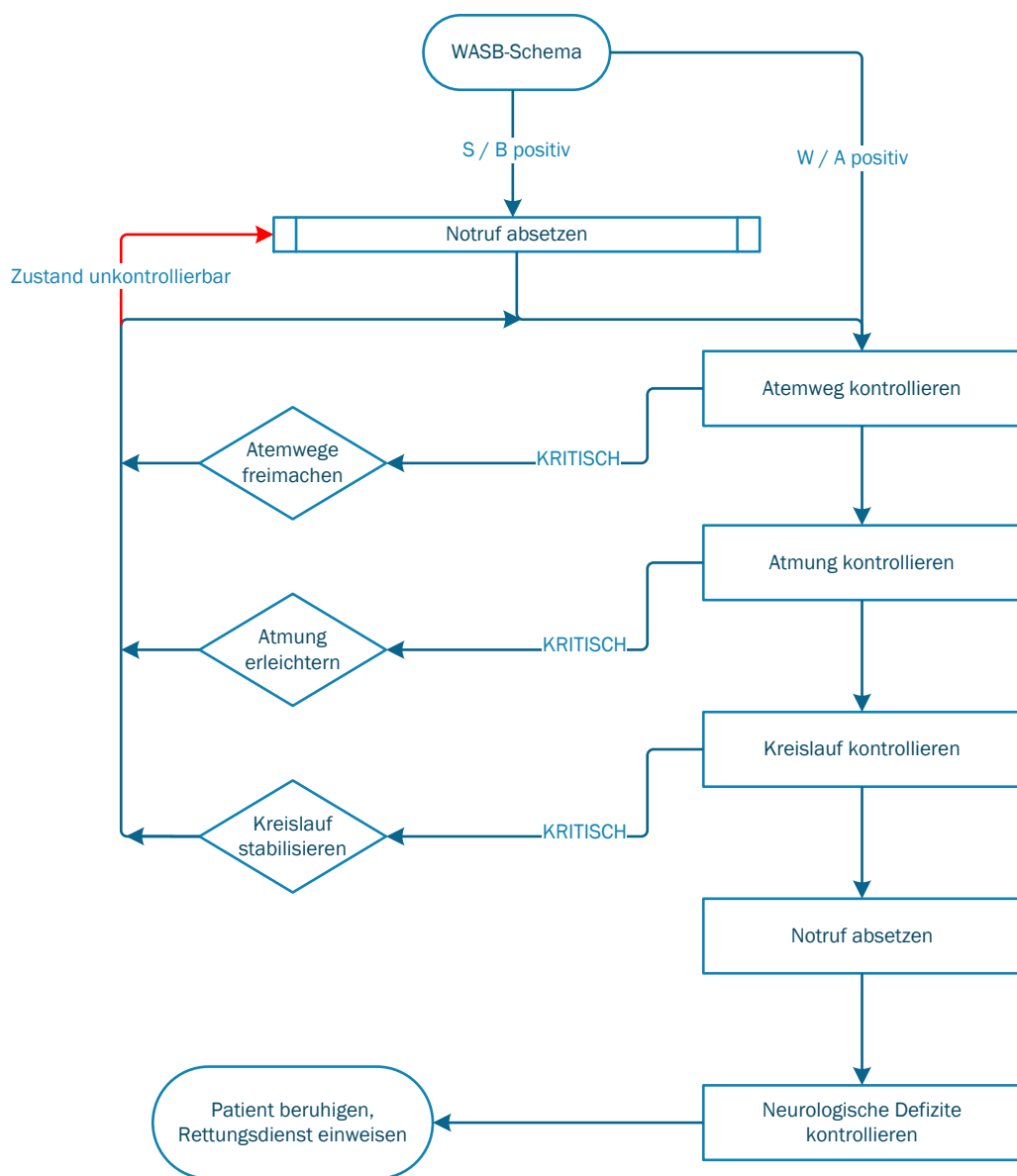


Abbildung 3: Grundalgorithmus Erste Hilfe

2.1.2 Integration in App-Umgebung

Der im vorherigen Kapitel entwickelte Algorithmus ist in der in Abbildung 3 zu sehenden Form für einen Laien ohne Erklärung nicht verständlich. Daher gehört zur Integration des Algorithmus in eine App-Umgebung die Ausformulierung und Darstellung der einzelnen Handlungsanweisungen, sowie ein Interface, das die Interaktion mit den Handlungsanweisungen ermöglicht und vereinfacht.

Ein in Kooperation zwischen Intuaid und der Muthesius Kunsthochschule in Kiel entstandenes Interface-Konzept diente als visuelle Grundlage, die Integration und Anpassung der ausformulierten Handlungsanweisungen wurde von Max Neubürger, Product Designer bei Intuaid, realisiert.

Um den Probanden mit der Nutzung der App nicht zu überfordern, wurden die auf dem Display eines Handys dargestellten Informationen kurz und prägnant aufbereitet und auf das wesentliche reduziert.

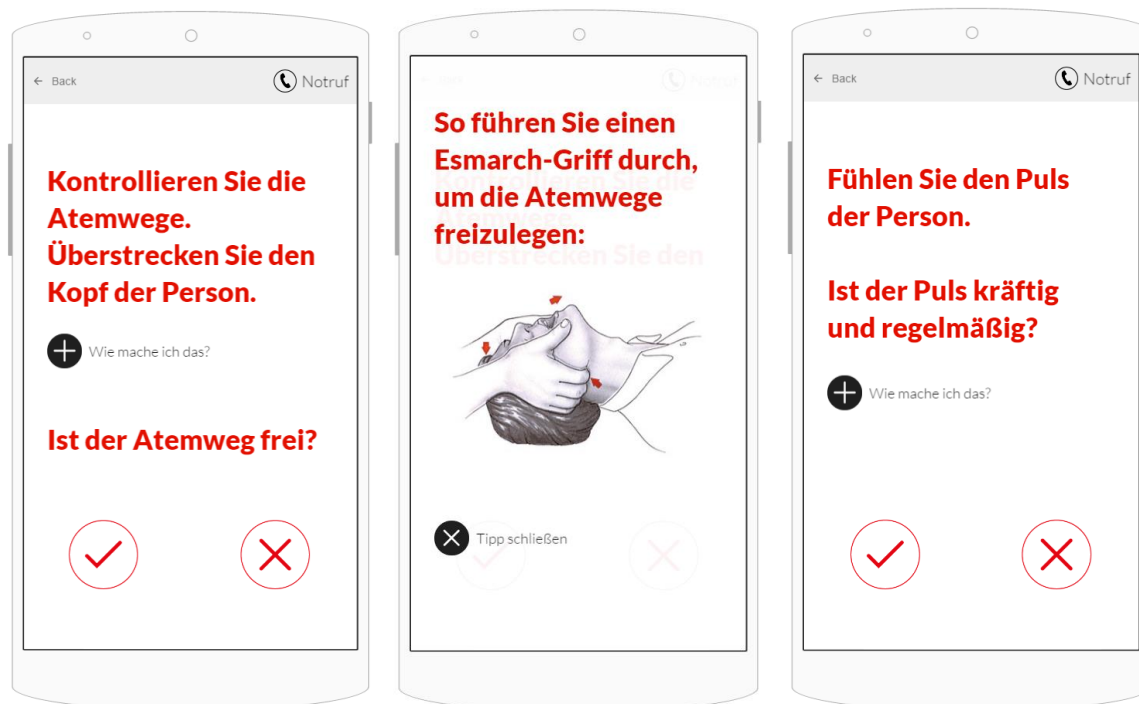


Abbildung 4: Beispiele Bedienoberfläche App

2.2 Messung der Elektrodermalen Aktivität

Der Mensch ist meist nicht in der Lage realistische Auskünfte über Erlebtes wiederzugeben. Dies hat den Ursprung in der Tatsache, dass unbewusste Einstellungen, Affekte und Emotionen die Wahrnehmung verzerren, oder wahre Antworten dem idealen Selbst widersprechen bzw. soziale Ablehnung befürchtet wird. Die Messung der Elektrodermalen Aktivität gilt als eine der sichersten Methoden, um Reaktionen auf Erlebtes/Erfahrenes objektiv zu messen. Hierbei handelt es sich um ein Verfahren, das die Veränderung der elektrischen Hauteigenschaften an besonders stark mit Schweißdrüsen versehenen Hautregionen erfasst.

2.2.1 Anatomie der Haut

Zum weiteren Verständnis der zur Messung der EDA wichtigen dermalen Abläufe sind Grundkenntnisse über den grundsätzlichen Aufbau der Haut nötig.

Die Haut des Menschen übernimmt unterschiedlichste Funktionen. Sie dient als Grenzorgan, reguliert Stoffwechsel und Wärmehaushalt, schützt vor UV-Strahlung, und ist mit unterschiedlichen Rezeptoren ausgestattet, welche der Haut die Fähigkeit eines Kontakt- und Sinnesorgans geben.

Die Haut lässt sich in 3 wesentliche Schichten gliedern: Epidermis (Oberhaut), Dermis (Lederhaut, oder auch Corium), und Subcutis (Unterhaut). Da Dermis und Subcutis eine relativ gute elektrische Leitfähigkeit besitzen, spielen sie bei der Messung der EDA nur eine untergeordnete Rolle.⁹

Die Epidermis hingegen spielt eine sehr wichtige Rolle, da man vermutet, dass sich in ihr eine Barriere befindet, die den Ionenfluss erschwert und damit einen erheblichen Widerstand besitzt.¹⁰

Die Epidermis besteht aus 5 unterschiedlichen Schichten. Die oberste Schicht wird *Stratum corneum* genannt, und besteht aus abgestorbenen, verhornten Zellen. Darunter liegt das *Stratum lucidum*, dessen gemeinsame Funktion mit dem *Stratum corneum* die Regulierung des Wasserhaushaltes ist. Darauf folgt das *Stratum granulosum*, welches Vorstufen der verhornten Zellen bildet, aus der sich dann das *Stratum corneum* zusammensetzt. In *Stratum spinosum* und *Stratum basale* (zusammengefasst auch als *Stratum germinativum* bezeichnet) finden Stoffwechselprozesse und Hautzellenregeneration statt. Zusätzlich stützt sie die überliegenden Schichten.

⁹ (Schandry 1989, 184 - 185)

¹⁰ (Boucsein 1988, 66)

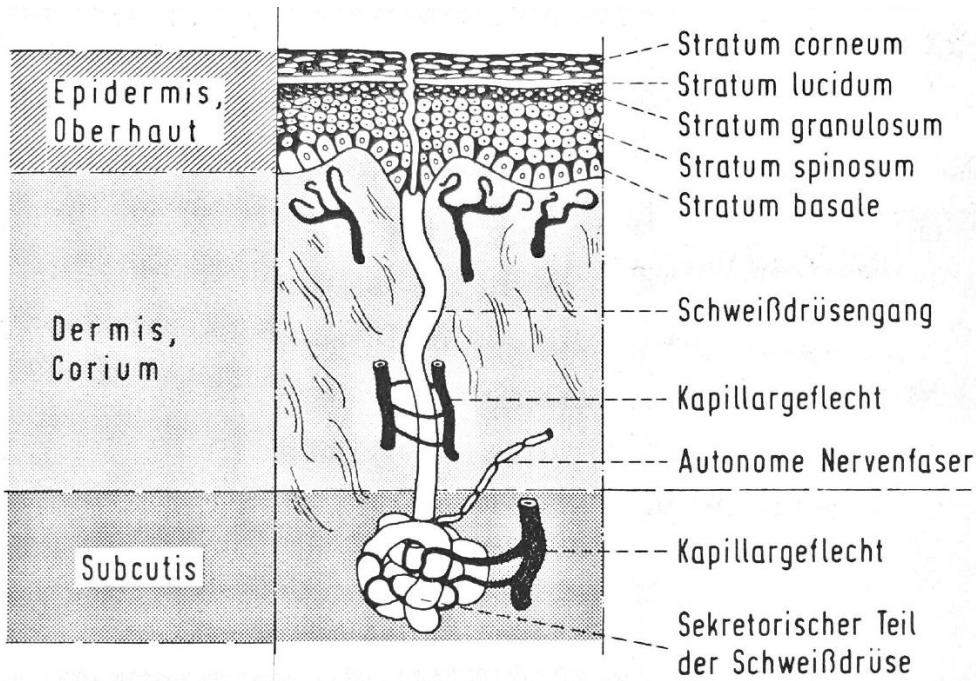


Abbildung 5: Schematischer Schnitt durch die Haut¹¹

Für die Messung der elektrodermalen Aktivität sind die Schweißdrüsen von besonderer Bedeutung. Insgesamt sind in etwa 3 Millionen Schweißdrüsen in der Haut zu finden, in höherer Dichte auf Handflächen, Fußsohlen und Stirn. Keine Schweißdrüsen sind lediglich im Lippenrot, sowie im inneren Blatt der Vorhaut des Penis zu finden.¹²

Man unterscheidet zwischen 2 Arten der Schweißdrüsen:

Ekrine Schweißdrüsen

Schweißdrüsen entstehen aus Zellen epidermalen Ursprungs und sind zwischen der Dermis und der Subcutis zu finden. Sie bestehen aus einem Knäuel gewundener Schläuche, einem Schweißdrüsengang (Ductus), der an die Hautoberfläche reicht und in die Ausführungsöffnung, auch Pore genannt, mündet. Sie sondern ihr Sekret ekkrin ab. Hierbei schnüren sich von den Drüsenzellen kleine Zellausstülpungen (Mikrovilli) ab, welche Sekret (Schweiß) enthalten und an die Hautoberfläche wandern. Der Schweiß hat mehrere Funktionen: bei Verdunstung entsteht Verdunstungskälte, welche der Thermoregulation des Organismus dient; mit einem leicht sauren pH-Wert von 4,5 wirkt er antibakteriell; zusätzlich werden durch den Schweiß auch Stoffwechselprodukte (Schlacke) aus dem Körper transportiert. Pro cm² Dermis sind durchschnittlich 100 Schweißdrüsen zu finden.¹³

¹¹ (Schandry 1989, 185)

¹² (Boucsein 1988, 16)

¹³ (Herrmann und Trinkkeller 2015, 20 - 21)

Apokrine Schweißdrüsen (Duftdrüsen)

Diese Art der Drüsen sind nur sehr wenige in der Haut zu finden. Vermehrt treten sie unter den Achseln, im Genital- und Analbereich, in den äußeren Gehörgängen, sowie in den Brustwarzen auf. Sie sind, anders als die ekkrinen Schweißdrüsen, dem Haar-Talgdrüsen-Komplex zuzuordnen. Aber auch hier werden kleine Mikrovilli abgeschnürt, die allerdings in den Haartrichter abgegeben werden, dort gemeinsam mit Talg von Hautbakterien zersetzt werden, wodurch ein individueller Körpergeruch entsteht. Die Drüsen beginnen erst in der Pubertät ihre Aktivität, durch hormonelle Stimulation regulieren sie ihre Produktion. Entwicklungsgeschichtlich ist die Relevanz der Duftdrüsen für den Menschen in den Hintergrund getreten.¹⁴

„In Bezug auf elektrodermale Phänomene sind sie von untergeordneter Bedeutung.“¹⁵

2.2.2 Neurobiologische Grundlagen

Wichtig für die Messung der EDA ist die elektrische Erregung der Haut, insbesondere der Schweißdrüsen. Um diesen Vorgang näher erklären zu können, wird im Folgenden kurz aufgezeigt welche neurobiologischen Grundlagen benötigt werden, um den Vorgang der Erregung der Haut verstehen zu können.

Das Nervensystem des Menschen lässt sich funktionell in 2 Systeme unterteilen. Das somatische Nervensystem ist für die Wahrnehmung äußerer Reize und das Ausführen bewusster Bewegungen zuständig, das vegetative (oder autonome) Nervensystem hingegen steuert alle im Körper ablaufende unbewusste Prozesse.

Da Stress keine bewusste Tätigkeit darstellt, sondern unbewusst über das vegetative Nervensystem gesteuert wird, ist auch nur dieses Teilsystem relevant für den Zweck dieser Arbeit.

Die Hauptaufgabe [...] ist die Konstanthaltung des „inneren Milieus“ des Körpers bzw. die Anpassung der Funktionen der inneren Organe an veränderte äußere Bedingungen. Die Erfolgsorgane des autonomen Systems sind neben den inneren Organen die Drüsen, die Blutgefäße und die Haut.¹⁶

Das menschliche Nervensystem besteht aus Nervengewebe. Hauptbestandteil sind Neuronen (Nervenzellen), die untereinander verbunden sind, und durch elektrische Erregung Informationen bilden und weiterleiten. Hierzu besitzen sie Fortsätze, die Erregungen von anderen Neuronen empfangen (Dendriten), sowie die eigene Erregung an andere Neuronen weitergeben (Axon). Stellen der Verknüpfung und Weiterleitung der Erregung nennt man Synapsen. Neuronen sind von Gliazellen umgeben, die diese

¹⁴ (Herrmann und Trinkkeller 2015, 21)

¹⁵ (Schandry 1989, 186)

¹⁶ (Schandry 1989, 187)

umhüllen und somit diese stützen und elektrisch isolieren. Die Gesamtheit der Verkettung der Neuronen nennt man neuronales Netz. Dabei ist auch die Richtung der Erregung von Bedeutung. Afferente Nervenzellen leiten Informationen von inneren Organen zum Zentralnervensystem (ZNS), wo diese dann verarbeitet und darauf reagiert wird. Dies geschieht mittels efferenter Nervenzellen, die Informationen vom ZNS weitergeben.

Zusätzlich zu der vorherigen Unterscheidung zwischen somatischem und vegetativem Nervensystem wird das vegetative Nervensystem nochmals funktionell unterteilt, dem sympathischen und parasympathischen Nervensystem. „Der Sympathikus wirkt i.a. in Richtung auf erhöhte Leistungsfähigkeit des Organismus, während der Parasympathikus eher dämpfenden Einfluss ausübt.“¹⁷. Die beiden Systeme wirken antagonistisch (als Gegenspieler), ergänzen sich aber hierdurch in ihrer Funktion und ermöglichen somit sehr feine unwillkürliche Regulation der inneren Organe.

Die elektrische Erregung der Haut und somit der Schweißdrüsen lässt sich mithilfe des Reflexbogens erklären.

Als Reflexbogen wird in der Physiologie die kürzeste Verbindung zwischen Rezeptor und Effektor über die Nervenzellen eines bestimmten neuronalen Erregungskreises bezeichnet.¹⁸

Am Anfang des Reflexbogens steht der Reiz oder Stimulus, dem der Mensch ausgesetzt ist. Durch diesen Stimulus werden die jeweiligen sensorischen Nerven aktiviert und geben diese Erregung mittels afferenter Nervenzellen an das ZNS weiter. Im ZNS werden diese Informationen verarbeitet und eine Antwort generiert. Hierzu werden die betreffenden efferenten Nervenfasern aktiviert, die eine Erregung an das gewünschte innere Organ weiterleiten und dort eine Reaktion auslösen. Am Beispiel der Schweißdrüsen wird vom Neuron Acetylcholin ausgeschüttet, welche sich an bestimmte Rezeptoren der Schweißdrüsen binden und diese somit zum abgeben ihres Sekrets leiten.

2.2.3 Messung Elektrodermalen Aktivität

Es haben sich 2 Arten der Messung elektrodermalen Aktivität etabliert:

Bei der endosomatischen Messung (innerhalb des Körpers) wird die elektrische Energie den polarisierten Membranen in der Haut entnommen, ohne diese durch Zugabe elektrischer Energie zu alternieren.

¹⁷ (Schandry 1989)

¹⁸ (Bronisch 1979, 5)

Bei der exosomatischen Messung (außerhalb des Körpers) mit Gleichstrom wird der Haut elektrische Energie zugeführt, wobei entweder der Strom oder die Spannung konstant gehalten werden.¹⁹

In dieser Abhandlung wurde die nicht-invasive Methode der exosomatischen Messung mit Gleichstrom gewählt, da den Probanden bei der Teilnahme an den realisierten Szenarien keine invasive Methode zugemutet werden konnte.

Wie zuvor beschrieben befindet sich in der Epidermis eine Art Barriere, die Ionen am Passieren hindert und somit einen großen Widerstand gegen Stromfluss bildet.

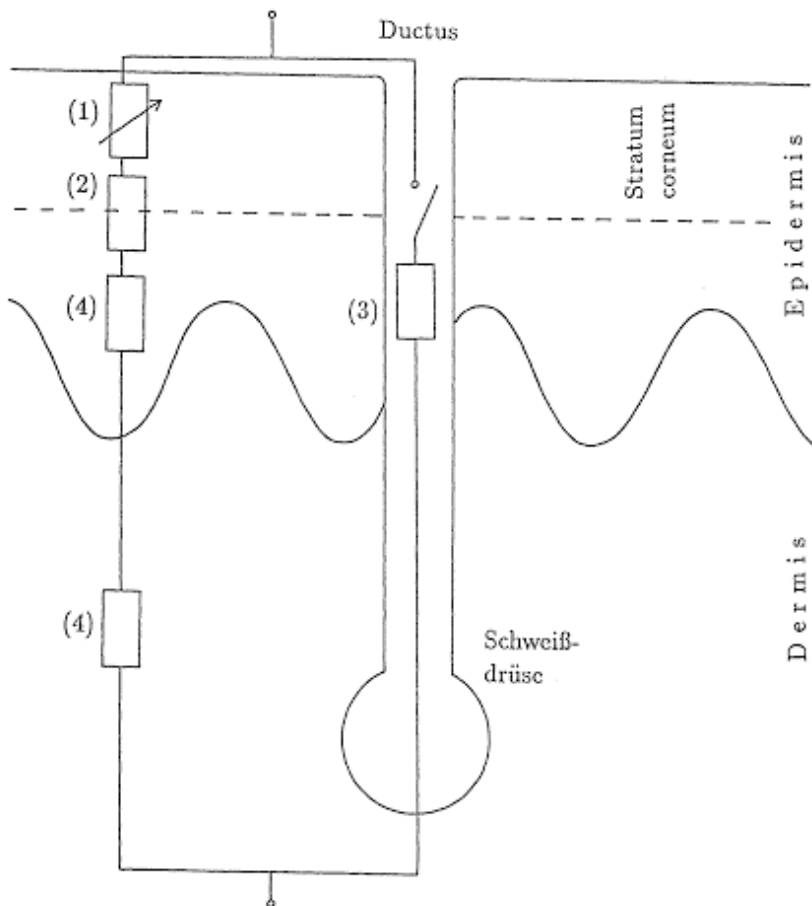


Abbildung 6: Schematische Darstellung der Lokalisation von senkrechten Widerstandspfaden in der Haut²⁰

Wie in Abbildung 2 dargestellt, kann die Haut bei schematischer Betrachtung als ein Gefüge aus mehreren parallel geschalteten Widerständen interpretiert werden.

¹⁹ (Boucsein 1988, 46)

²⁰ (Boucsein 1988, 68)

Widerstand (1) aus der Abbildung ist der variable Widerstand, der vom Stratum corneum gebildet wird. Der Widerstand wird geringer, je höher diese Hautschicht hydriert ist.

Widerstand (2) ist der feste Widerstand, der sich zwischen dem Stratum corneum und des darunterliegenden Stratum lucidum bildet.

Widerstand (3) ist der Widerstand der Schweißdrüsengänge, der bei Aktivierung der Schweißdrüse durch Absonderung leitfähigen Sekrets wegfällt.

Widerstand (4) ist der feste und relativ niedrige Widerstand, der sich aus den weiteren Schichten der Epidermis, Dermis und Subcutis zusammensetzt

Die Hauptursachen der Veränderung des Widerstandes der Haut und somit auch der Veränderung des Hautleitwertes sind also die Hydratation des Stratum Corneum und die Sekretion der Schweißdrüsen und damit einhergehend die Eliminierung des Widerstandes der Schweißdrüsengänge.²¹

Legt man über zwei Elektroden eine niedrige elektrische Spannung an die Haut, z.B. an die Handinnenfläche, und mißt den Strom, der durch diesen Kreis fließt, so stellt man fest, daß er zeitlich nicht konstant ist. Er variiert im Zusammenhang mit einer Reihe von Vorgängen, wie z.B. mentaler Aktivität, tiefem Atemholen oder Einwirkung von Streßreizen.²²

Zur Messung der elektrodermalen Aktivität werden folglich 2 Elektroden auf der Hautoberfläche angebracht, zwischen denen eine niedrige elektrische Spannung herrscht. Es wird ein Stromkreis aufgebaut, der durch die variierenden Widerstände der Haut beeinflusst wird, ausgelöst durch verschiedenste psychologische und physiologische Vorgänge. In dieser Betrachtung steht die Einwirkung von Stressreizen im Vordergrund.

Stressreize werden von den Sinnesorganen des Menschen wahrgenommen, über die afferenten Nervenfasern im ZNS verarbeitet, über die efferenten Nervenfasern an die Haut weitergegeben, in der mittels Ausschüttung von Acetylcholin die Schweißdrüsen aktiviert werden. Diese schnüren Sekret, auch Schweiß genannt ab, welche Natriumchlorid beinhaltet und Wasser mit sich zieht. Dieses Sekret wird über die Schweißdrüsengänge weitergeleitet. Da die Schweißdrüsengänge die gut leitende Dermis, aber auch die schlecht leitende Epidermis durchziehen, stellen sie kurzzeitig durch die Absonderung des ebenfalls gut leitenden Sekrets einen elektrischen Leitungspfad zwischen Hautoberfläche und Dermis her. Der zwischen den zwei Elektroden fließende Strom kann also nun den Weg von der einen Elektrode durch die

²¹ (Boucsein 1988, 67)

²² (Schandry 1989, 187)

Schweissdrüsengänge zum Ductus über weitere Schweissdrüsengänge zur anderen Elektrode gehen, die elektrische Leitfähigkeit der Haut erhöht sich.²³

Da die Schweissdrüsengänge auf Höhe des Stratum Corneums für Wasser durchlässig sind, erfolgt eine Durchfeuchtung der Oberhaut noch bevor der Schweiss evaporisiert. Dieser Vorgang beeinflusst, zusammen mit der Benetzung der Oberhaut mit Schweiss, die Leitfähigkeit der Haut zusätzlich positiv.

2.3 Entstehung Stress

Eine Definition von Stress lautet: „Stress ist die Aktivierungsreaktion des Organismus auf Anforderungen und Bedrohungen – auf die sog. Stressoren.“²⁴

Es existieren verschiedene Modelle, die Ursache und Wirkung von Stress erklären. Nach dem folgenden Ansatz lässt sich Stress in 3 Bestandteile untergliedern:

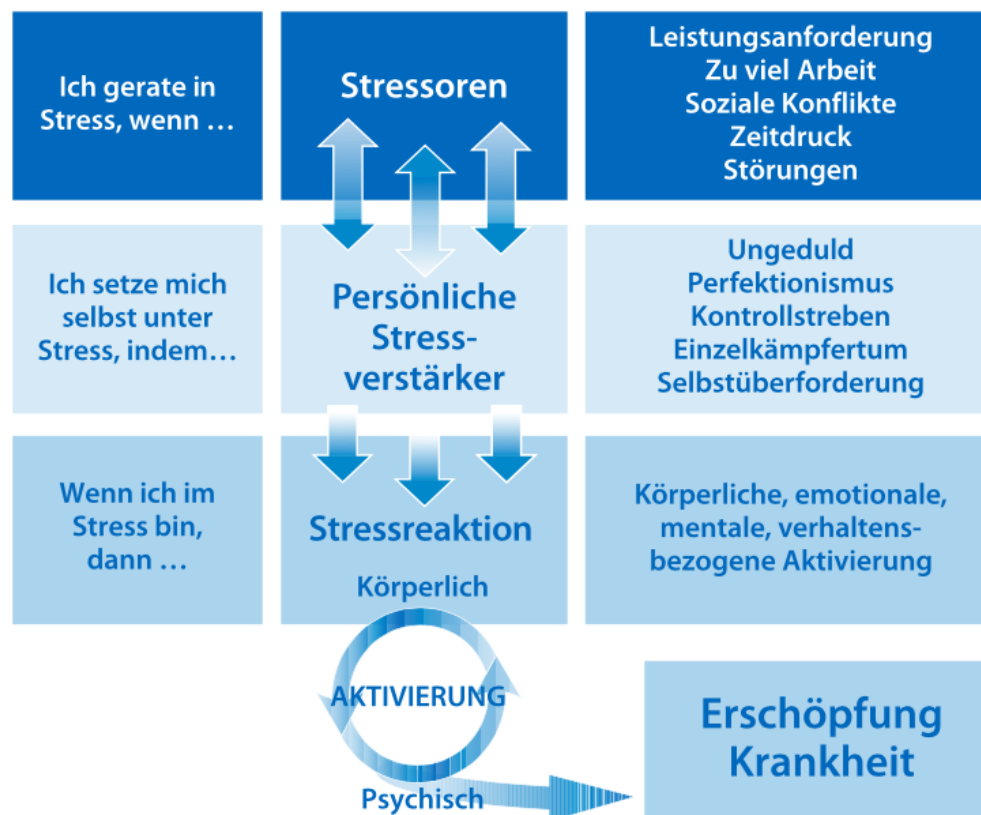


Abbildung 7: Die drei Bestandteile des Stressgeschehens²⁵

²³ (Schandry 1989, 188 - 189)

²⁴ (Litzcke, Schuh und Pletke 2013, 2)

²⁵ (Kaluza 2014, 7)

Stressoren sind die Auslöser des Stresses. Sie sind „[...] die äußeren Anforderungsbedingungen in unserer Umwelt, in deren Folge es zur Auslösung einer Stressreaktion kommt.“²⁶ Diese äußeren Anforderungsbedingungen können nach Kaluza²⁷ unterschiedlichster Art sein:

- Physische Stressoren, wie z.B. Lärm oder Hitze.
- Körperbedingte Stressoren, wie chronische Schmerzen, Hunger, Juckreiz
- Leistungsstressoren, wie Zeitdruck, Überforderung, hohe Verantwortung
- Soziale Stressoren, wie Konkurrenzsituationen, Isolation, Verlusterfahrungen

Im Rahmen der Versuchsdurchführung liegt der Fokus auf den Leistungsstressoren, die durch das Design der Szenarien suggeriert werden.

Ob eine Anforderung aber auch tatsächlich als Stressor wahrgenommen wird, ist von der subjektiven Einschätzung dieser abhängig. Somit kann ein starker Stressor für den einen Probanden, eine leichte Anforderung ohne Stressreaktion für den anderen Probanden bedeuten. Entscheidend hierbei ist, dass die Intensität der Stressreaktion mit Höhe der Diskrepanz zwischen Anforderung und eigenen Kompetenzen steigt.

Die Reaktion auf die unterschiedlichen Stressoren können vielfältig ausfallen. Auf physischer Ebene wird der Körper in eine erhöhte Handlungsbereitschaft versetzt. Unter anderem ist eine erhöhte Muskelspannung, erhöhter Puls, und, für diesen Versuch relevant, eine erhöhte Schweißdrüsentätigkeit zu beobachten. Wird diese erhöhte Bereitschaft des Körpers allerdings über längere Zeit aufrecht erhalten, kommt es zu Langzeitschäden.²⁸

Da aber die im Zuge dieser Arbeit erdachten und realisierten Szenarien auf eine kurzzeitige Aktivierung und Messung der Stressreaktionen abzielen, wird im Folgenden die Betrachtung der Langzeitfolgen von Stress außen vor gelassen.

²⁶ (Kaluza 2014, 8)

²⁷ (Kaluza 2014, 8 - 10)

²⁸ (Kaluza 2014, 10 - 12)

3 Versuchsdurchführung

Der Durchführung der Versuche ging eine längere Planung voraus. Im Folgenden wird die Entwicklung der Szenarien erklärt, die Wahl der Messgeräte und deren Funktionsweise beschrieben, sowie das Design der Fragebögen erläutert.

3.1 Realisierung der Szenarien

Laut Statistischem Bundesamt ist die in Deutschland höchste Todesursache eine Krankheit des Kreislaufsystems²⁹. Folglich ist eine Konfrontation mit einer Unfallsituation, die durch dieses Krankheitsbild initiiert wird, in Deutschland statistisch am wahrscheinlichsten. Das Design des ersten Szenarios ist um diesen Fakt konstruiert worden.

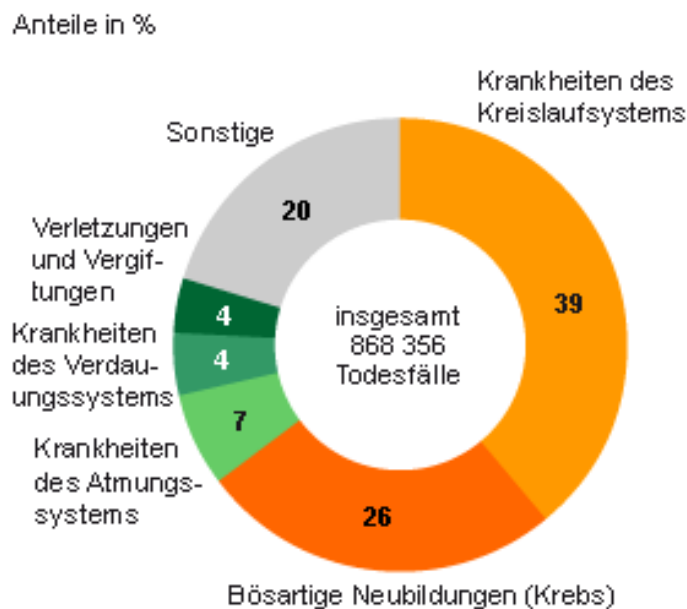


Abbildung 8: Todesursachen nach Krankheitsarten 2014³⁰

Das zweite Szenario wurde mit Hilfe der freiwilligen Feuerwehr Oldenburg (Holstein) konzipiert. Hier wurde das Augenmerk weniger auf die statistische Häufigkeit, sondern

²⁹ (Statistisches Bundesamt 2014)

³⁰ (Statistisches Bundesamt 2014)

auf Glaubhaftigkeit und Realismus des Szenarios gesetzt, da von einem realistischeren Szenario auch höhere körperliche und physische Resonanzen der Probanden erhofft wurden.

In den folgenden Kapiteln wird anhand von im Vorfeld erarbeiteten Drehbüchern der geplante Ablauf der Szenarien nähergebracht, dann die tatsächliche Durchführung beschrieben.

3.1.1 Szenariendrehbücher

Die Szenariendrehbücher dienen zum Verständnis über die angedachten Krankheitsbilder, die mittels eines oder mehrerer Statisten dargestellt werden, sowie über den Ablauf des Unfalls und erhoffter Maßnahmen, die der Proband innerhalb der Szenariendurchführung ergreifen könnte.

Szenario 1

Krankheitsbild instabile Angina pectoris: „[...] beschreibt ein weites Spektrum von Patienten mit sehr unterschiedlicher Koronarmorphologie, das sich von Minimalläsionen ohne kritische Koronarobstruktion über die Ein- und Zweigefäßerkrankung bis hin zur schweren koronaren Dreigefäßerkrankung (Ahmet et al. 1993) erstrecken kann.“³¹

Der Statist ist eine männliche Person und starker Raucher. Er hat eine bekannte Herzschwäche. Beim Hinaufsteigen eines Treppenaufgangs mit Zwischenplateaus steigt die körperliche Anstrengung. Kurz vor dem letzten Plateau setzt ein Schweregefühl, sowie stechende Brustschmerzen ein, der Statist wird kurzatmig und blass. Beim Plateau angelangt werden die Schmerzen unerträglich, Todesangst setzt ein, und der Statist legt sich auf die Stufen. Er ist weiterhin bei Bewusstsein und ansprechbar, klagt aber über Schwindel, Atemnot und starke Schmerzen.

Der Proband betritt das Unfallgeschehen.

Der Proband soll innerhalb von 5 Minuten die ersten Maßnahmen eingeleitet haben, sowie einen Notruf abgesetzt haben. Zu den Maßnahmen gehören: Anamnese, Oberkörperhochlage, Öffnen beengender Kleidung, Beruhigung. Sind nach 5 Minuten keinerlei Maßnahmen eingeleitet worden, trübt sich zusätzlich das Bewusstsein des Statisten.

Nach 8 Minuten wird das Szenario durch den Rettungsdienst (verkörpert durch einen weiteren Statisten) aufgelöst. Im Idealfall sollte der Proband Ergebnisse der Anamnese, sowie der getätigten Maßnahmen beschreiben.

³¹ (Marx 2015, 672)

Szenario 2

Krankheitsbild Polytrauma: „[...] kennzeichnet die Verletzung mehrerer Körperregionen oder Organsysteme, wobei im Idealfall eine komplette Wiederherstellung möglich ist, Einzelverletzungen überlebbar sind, die Kombination der Einzelverletzungen jedoch tödlich enden kann.“³²

Der Statist fährt in einem Kleinwagen in einer ländlichen Gegend auf einer Landstraße. Er bemerkt nicht, dass er das Geschwindigkeitslimit von 100 km/h schon überschritten hat. Plötzlich durchbricht ein Reh das Dickicht und bleibt auf der Straße stehen. Reflexartig weicht der Statist dem Reh aus, kommt dabei von der Straße ab und fährt in den Seitengraben. Beim Aufprall zieht der Statist sich durch die Sprengladung des Airbags eine Kopfwunde zu, durch das weitere Eindringen der Lenksäule in den Fahrerbereich erleidet der Statist zusätzlich ein stumpfes, nicht lebensbedrohliches Bauchtrauma.

Der Proband betritt das Unfallgeschehen.

Der Proband soll innerhalb von 8 Minuten die ersten Maßnahmen eingeleitet haben, sowie einen Notruf abgesetzt haben. Zu den Maßnahmen gehören: Anamnese, Stillung der Blutung, Erfassen des Leitsymptoms, Beruhigung.

Auch hier wird nach 8 Minuten das Szenario durch den Rettungsdienst (verkörpert durch einen weiteren Statisten, gegebenenfalls durch die Freiwillige Feuerwehr Oldenburg) aufgelöst. Im Idealfall sollte der Proband Ergebnisse der Anamnese, sowie der getätigten Maßnahmen beschreiben.

3.1.2 Durchführung der Szenarien

Folgende grundlegende Schritte wurden bei der Durchführung beider Szenarien realisiert:

- Vor Beginn wurde der Statist über Unfallsituation und Krankheitsbild informiert. Ausserdem wurden mögliche Interaktionen mit den Statisten durchgegangen; er wurde entsprechend der Szenarienbeschreibung positioniert.
- Die Probanden der jeweiligen Szenarien wurden abwechselnd mit oder ohne unterstützender App ausgestattet, um 2 zu vergleichende Gruppen zu schaffen.

³² (Marx 2015, 1016)

- Bei der Durchführung beider Szenarien sollte der Proband nach 8 Minuten vom Rettungsdienst abgelöst werden. Diese Zeitspanne wurde nach vorigen Testläufen, sowie durch Einbezug der Hamburger Hilfsfrist festgelegt. Durch Einbezug aussenstehender Personen und anhaltender Untätigkeit seitens der Probanden wurde die Zeitspanne teils reduziert.
- Vor Durchführung der Szenarien wurden dem Probanden die Messgeräte angelegt. Da der Proband im Vorfeld nicht instruiert wurde, weiss er nicht was ihn erwartet. Die Messungen in Ruhephase sind für den Vergleich zur folgenden Erregungsphase sehr wichtig. Daher wurde der Proband auch explizit darauf hingewiesen folgenden Probanden nichts über das Erlebte preiszugeben.
- Nach Anlegung der Messgeräte wurden die Probanden gebeten einen Fragebogen über das momentane Befinden und Erfahrung hinsichtlich Erste Hilfe auszufüllen.
- Hat der Proband mithilfe der App das Szenario zu durchlaufen, wurde ihm kurz die Bedienung des Interface nähergebracht, um zu vermeiden, dass die Bedienung innerhalb des Szenariendurchlaufs erlernt werden muss.
- Der Proband wurde zum Szenario geleitet, die Zeit wurde gestoppt
- Nach Beendigung des Durchlaufs wurde der Proband vom Szenario geleitet, gebeten einen abschließenden Fragebogen auszufüllen, der auf das Befinden nach Beendigung des Szenarios abzielt.
- Die Messgeräte wurden dem Probanden abgenommen und für den nächsten Probanden gereinigt.

Zu Szenario 1

Die Durchführung des Szenarios fand im Treppenhaus einer Gesamtschule in Elmshorn, Schleswig-Holstein, statt. Die Probanden wurden mit freundlicher Unterstützung der dortigen Lehrerschaft aus interessierten Schülern der 12ten Klassenstufe rekrutiert. Der Statist wurde im Vorfeld im Gesicht weiss geschminkt und positionierte sich lehnend auf den Treppenstufen.

Zu Szenario 2

Auf dem Gelände der Freiwilligen Feuerwehr Oldenburg (Holstein) wurde ein Kleinwagen zur Verfügung gestellt. Der Statist wurde im Vorfeld durch eine Mitarbeiterin der realistischen Unfalldarstellung (RUD) des Deutschen Roten Kreuzes (DRK) entsprechend des Krankheitsbildes geschminkt und positionierte sich auf dem

Fahrersitz des Kleinwagens. Zusätzlich wurde ein weiterer Statist im hinteren Beifahrerbereich positioniert, der aber für die vorgesehene Durchführung irrelevant war und der Szenarioweiterführung durch die Freiwillige Feuerwehr diente. Die Probanden wurden im Vorfeld instruiert diesen Statisten zu ignorieren. Die Gruppe der Probanden bestand aus Freiwilligen der lokalen Fußballmannschaft, sowie weiten Interessierten aus dem Umfeld der freiwilligen Feuerwehr.

3.2 Messung

In Kapitel 2.2 wurden Grundlagen zur Messung der elektrodermalen Aktivität nähergebracht. Im Folgenden liegt die Betrachtung auf der Wahl und Funktionsweise des Messgerätes, sowie die Erklärung der Kennwerte der gemessenen Daten.

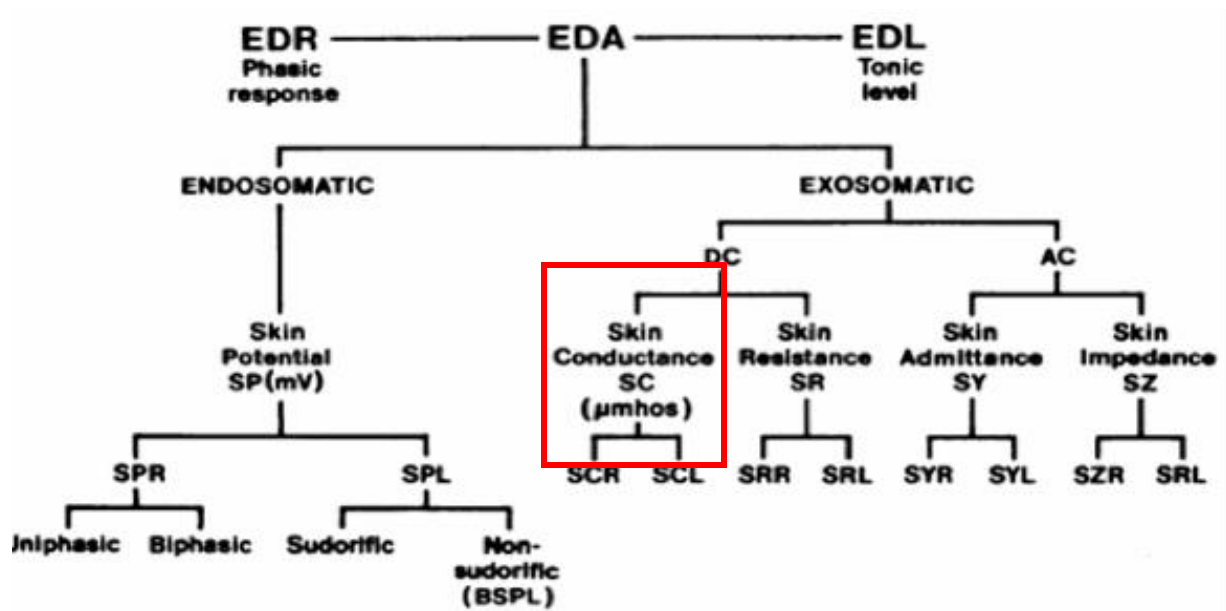
3.2.1 Messgerät

Die Wahl des passenden Messgerätes für die EDA fiel auf das EdaMove 3 der movisens GmbH. Das Gerät misst, neben der elektrodermalen Aktivität, die 3D-Beschleunigung, Luftdruck und Temperatur. Zusätzlich bietet es Tools und Online-Algorithmen zur Auswertung der erfassten Daten.

Eine Vielzahl an Kliniken und Universitäten wählten zur Durchführung unterschiedlicher Studien ebenfalls Messgeräte der movisens GmbH, die Resonanz zu Usability und Qualität der erfassten Daten fiel durchweg positiv aus.

Das Messgerät zählt zu den exosomatischen Messinstrumenten, welches mittels Gleichspannung Hautleitfähigkeitsniveau (Skin Conductance Level / SCL) und Hautleitfähigkeitsreaktion (Skin Conductance Reaction / SCR) misst.

Das EdaMove 3 misst die elektrodermale Aktivität mit einer konstanten Spannung von 0,5 V in einem Messbereich von $2\mu\text{S}$ bis $100\mu\text{S}$, besitzt eine Auflösung von 14Bit und eine Ausgangsrate von 32Hz.

Abbildung 9: Messmethoden EDA³³

Hierzu werden 2 Napfelektroden mit Elektrodenpaste versehen und mithilfe von Kleberingen an den palmaren Flächen (der Innenseite der Hände) angebracht. Hier bieten sich Daumenballen (Thenar) und Kleinfingerballen (Hypothenar) an, da dort die Elektroden leicht anzubringen sind, die Fläche ausreichend groß ist, und die elektrodermale Aktivität an den palmaren Flächen durch ein erhöhtes Vorkommen an Schweißdrüsen relativ stark ist.³⁴

³³ (Boucsein 1988, 3)

³⁴ (Boucsein 1988, 111)

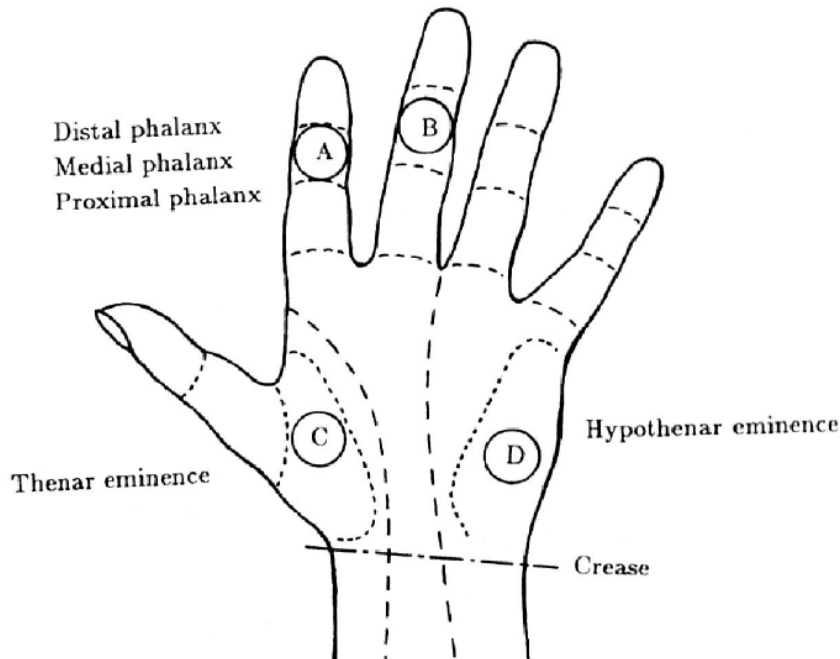


Abbildung 10: Bevorzugte Ableitorte für die palmare elektrodermale Aktivität³⁵

Durch das Anlegen einer elektrischen Spannung U wird zwischen den beiden Elektroden und der Haut ein Stromkreis geschaffen, der dem ohmschen Gesetz folgt.

$$I = U/R = U \cdot C$$

U : Spannung
 I : Strom
 R : Widerstand
 C : Leitwert

Abbildung 11: Abhängigkeit Stromstärke zu Leitfähigkeit³⁶

Hieraus ergibt sich, dass bei konstanter Spannung U der Strom I direkt proportional zum Leitwert C ist. Dieser Zusammenhang bildet die Grundlage der exosomatischen EDA-Messung.

3.2.2 Kennwerte der EDA-Messung

Die elektrodermale Aktivität unterliegt sowohl tonischen, als auch phasischen Veränderungen.

³⁵ (Boucsein 1988, 111)

³⁶ (Schandry 1989, 193)

Die phasische Veränderung wird auch die Hautleitfähigkeitsreaktion (SCR) genannt. Die Veränderung tritt als Reaktion auf einzelne Reize auf. In Abbildung 11 ist ein idealisierter Verlauf einer SCR dargestellt.

„Die SCR stellt z.B. eine Komponente der Orientierungsreaktion dar, zu deren Studium sie in zahlreichen Untersuchungen eingesetzt wurde“³⁷. Sie stellen also eine kurzfristige Reaktion auf Reize dar. Die Reaktion auf einen Reiz tritt mit einer recht hohen Latenz von 1-2 Sekunden auf, erhöht sich aber bei Abkühlung der Haut auf bis zu 5 Sekunden (siehe Abbildung 11, Zeit zwischen Reiz und Anstiegszeit). Somit ist eine Kontrolle der Hauttemperatur von großer Bedeutung, da die Höhe der Latenz zu 25 – 50% von der Geschwindigkeit der Aktivierung der Schweißdrüsen durch Acetylcholin (siehe Kapitel 2.2) abhängt, je geringer die Temperatur, desto höher die Zeitparameter der SCR.³⁸

Generell werden Stärke und Dauer der SCR gemessen. Die Stärke wird mittels Amplitude bestimmt, die Dauer mittels der Halbwertszeit.

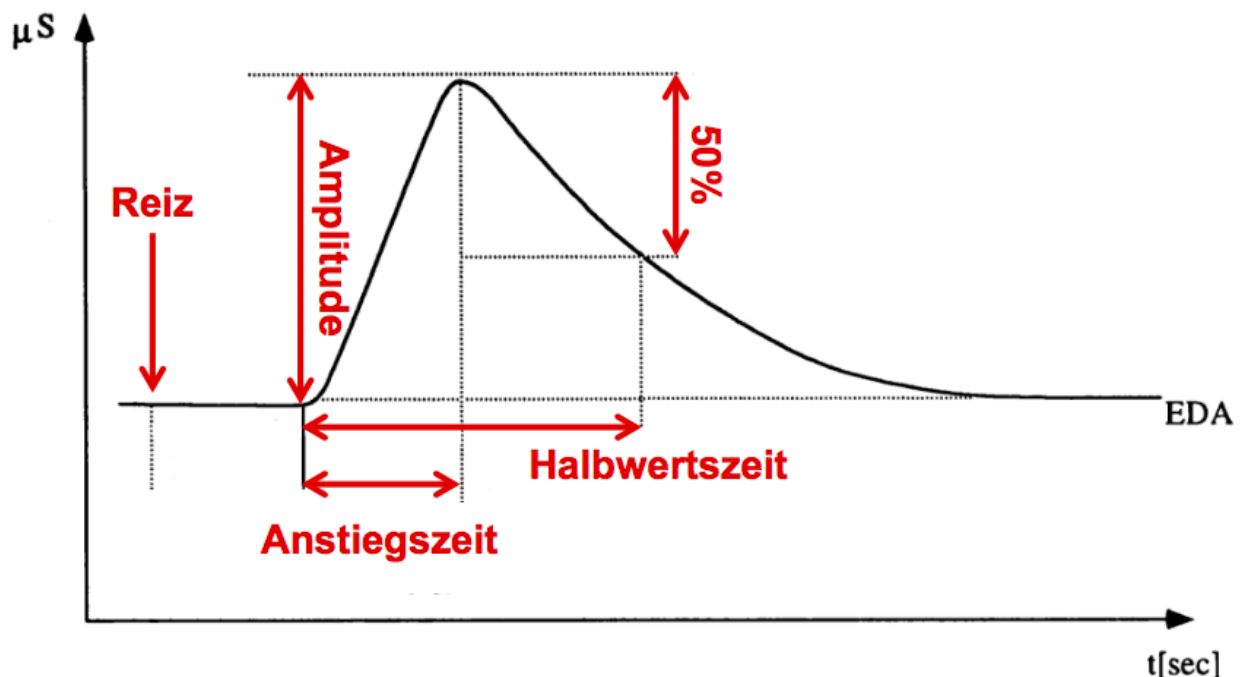


Abbildung 12: Idealisierte SCR³⁹

Nach dem Reiz folgt eine Latenzzeit, auf die ein Anstieg der Kurve bis zum Reaktionsmaximum stattfindet. Die Höhe des Anstiegs nennt man Amplitude. Hierauf folgt ein flacherer Abfall auf das Ursprungsniveau. Die benötigte Zeit von

³⁷ (Schandry 1989, 201)

³⁸ (Boucsein 1988, 25, 198)

³⁹ (Boucsein 1988, 159)

Reaktionsbeginn zur maximalen Amplitude nennt man Anstiegszeit. Zusammen mit der Zeit, die zum halben Abfall der Amplitude benötigt wird, ergibt sich die Halbwertszeit.

Abhängig vom Probanden kann es passieren, dass sich SCRs überlagern, indem ein SCR beginnt, bevor der vorherige SCR beendet ist. Diese überlagerten SCRs (siehe Abbildung 12) werden softwareseitig mithilfe von Algorithmen evaluiert und interpoliert.

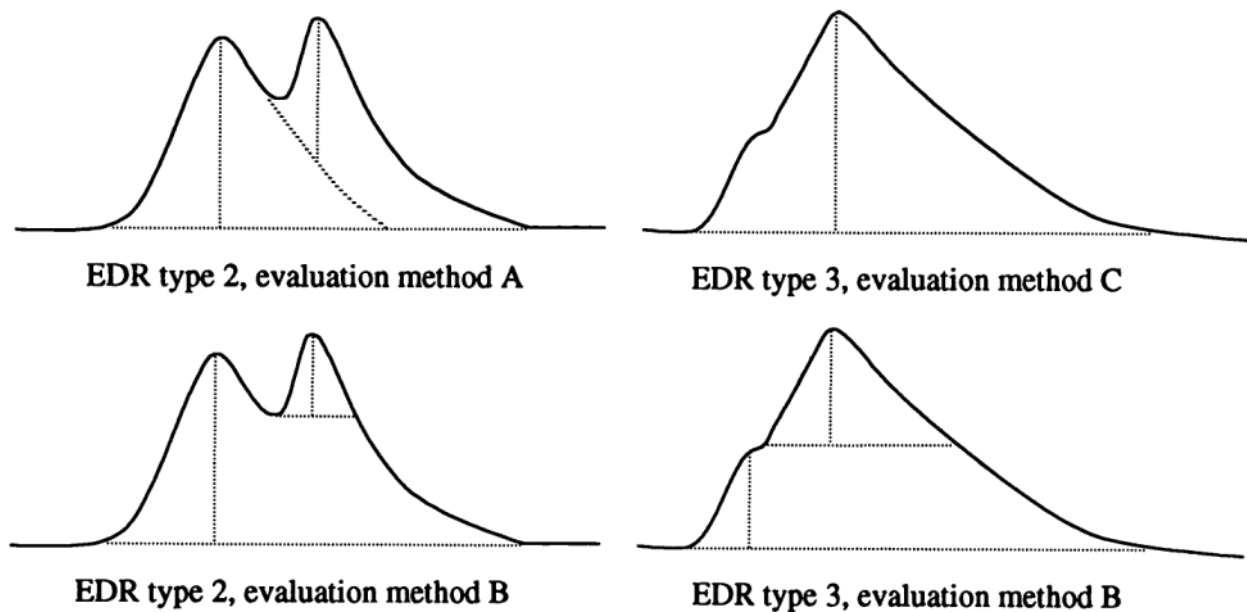


Abbildung 13: Überlagerte SCRs ⁴⁰

Die tonische Veränderung nennt man Hautleitfähigkeitsniveau (SCL). Sie stellt die Veränderung des Grundniveaus der Hautleitfähigkeitsmessung dar und ist, im Vergleich zur SCR, ein kontinuierlich physiologisches Maß. Die physiologischen Grundlagen der Änderung der SCL sind ähnlich denen der SCR. Eine erhöhte Aktiviertheit des Probanden resultiert in einer Erhöhung des SCL. Als Maß gelten die Höhe des Niveaus, sowie die Anzahl der Spontanfluktuationen (phasische Leitwertserhöhungen, die der Form einer SCR ähneln und spontan auftreten). Die Anzahl an Spontanfluktuationen in einer definierten Zeiteinheit gilt ebenfalls als Maß der Erregung des Probanden.⁴¹

⁴⁰ (Boucsein 1988, 160)

⁴¹ (Schandry 1989, 199)

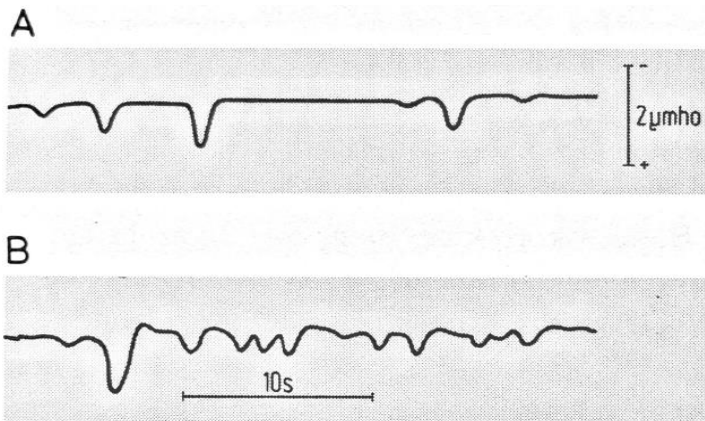


Abbildung 14: SCL mit Spontanfluktuationen ⁴²

Abbildung 14 zeigt 2 kurze Abschnitte einer SCL-Messung desselben Probanden. Abschnitt A zeigt eine Kurve, die in Ruhephase des Probanden gemessen wurde. Abschnitt B zeigt eine Kurve bei erhöhter Aktiviertheit des Probanden. Im Vergleich ist eindeutig zu erkennen, dass die Spontanfluktuationen zugenommen haben. ⁴³

In dieser Versuchsdurchführung liegt der Schwerpunkt auf der Auswertung des SCL.

„Als Markiervariablen für psychophysiologische Streßreaktionen dienen daher dauerhafte Umstellungen im vegetativen und insbesondere im humoralen Bereich (Selye 1976) und nicht kurzfristige peripher-physiologische Veränderungen [...]“ ⁴⁴

Die Erfassung der tonischen elektrodermalen Aktivität hat sich in verschiedenen Versuchsreihen als Standard-Indikator für den Verlauf von Streßreaktionen erwiesen ⁴⁵ und wird somit auch in folgenden Auswertungen als Hauptindikator verwendet. Trotzdem werden zusätzlich Meßwerte der SCR betrachtet, da laut Boucsein ⁴⁶ „...längerfristige neuro-humorale Veränderungen als Folge kumulierter kurzfristiger Auslenkungen entstehen“ können.

3.2.3 Einflussfaktoren

In den vorigen Kapiteln wurde das durch emotionale Stimuli evozierte emotionale Schwitzen, durch welches die EDA gemessen werden kann, thematisiert. Zusätzlich

⁴² (Schandry 1989, 200)

⁴³ (Schandry 1989, 200)

⁴⁴ (Boucsein 1988, 319)

⁴⁵ (Boucsein 1988, 318 - 327)

⁴⁶ (Boucsein, 1988 S. 319)

bedarf es noch der Erwähnung zweier Hauptfaktoren, die die EDA-Messung in den durchgeführten Szenarien signifikant beeinflussen.

Die Haut übernimmt, wie in Kapitel 2.2.1 erwähnt, thermoregulatorische Funktionen. Bedingt durch Außentemperatur und körperlicher Anstrengung, setzt, zusätzlich zum emotionalen Schwitzen, vermehrt ein thermisches Schwitzen ein. Hierbei werden ebenso über den Sympathikus die Schweißdrüsen innerviert. Die zusätzliche Schweißproduktion erhöht die Messwerte der EDA.

Ebenso können durch Bewegungen Messartefakte entstehen.

„Artefakte sind solche Veränderungen im gemessenen Biosignal, die nicht von der zu untersuchenden, sondern von fremden Signalquellen herrühren“.⁴⁷

Eine erhöhte motorische Aktivität beim Probanden führt meist zu einer höheren Frequenz von nichtspezifischen SCRs.⁴⁸

3.3 Fragebögen

Das Design der Fragebögen richtet sich nach der Abfrage genereller Parameter, die die EDA-Messung beeinflussen können, sowie der Änderung einiger Parameter nach Beendigung des Szenarios. Realisiert wurden die Fragebögen in digitaler Form, um eine spätere Auswertung zu vereinfachen. Beide Fragebögen sind im Anhang angefügt.

Initial werden die Probanden gebeten grundlegende Parameter anzugeben. Hierzu zählen Geschlecht, Alter, Größe, Gewicht. Zur folgenden Auswertung sind Alter und Gewicht von höherer Bedeutung. Das Alter lässt eventuelle Rückschlüsse auf die Kompetenzen hinsichtlich der App-Bedienung zu, das Gewicht in Zusammenhang mit der Größe und dem daraus errechnetem Body-Mass-Index (BMI) auf die Höhe des thermischen Schwitzens.

Im Folgenden wird gefragt, wieviel Stunden Schlaf der Proband die vorige Nacht hatte. Wenig Schlaf kann zu geistigen und körperlichen Ermüdungserscheinungen führen, was Auswirkungen auf thermisches- und emotionales Schwitzen haben kann.

Darauf folgt die Frage nach körperlichen Einschränkungen oder Vorerkrankungen. Ist dies der Fall, könnten diese die Durchführung der Szenarien für den Probanden erschweren, was zusätzlich das thermische und emotionale Schwitzen beeinflusst.

Auch die Frage nach momentanem medikamentösem Einfluss zielt auf den eventuellen Einfluss bestimmter Medikamente auf Körper und Geist ab.

⁴⁷ (Boucsein 1988)

⁴⁸ (Boucsein 1988, 144)

Die Angabe eventueller vergangener, mit negativer Erfahrung behafteter Krankheitsbilder soll zeigen, ob das im Szenario dargestellte Krankheitsbild den Probanden zusätzlich emotional belastet und somit als persönlicher Stressor wahrgenommen wird.

Alle folgenden Parameter sollen vom Probanden auf einer Skala von 1 - 6 bewertet werden, wobei von 1 zu 6 die Wertigkeit steigt.

Bewertet werden sollen körperliche Fitness (beeinflusst thermisches Schwitzen), Einschätzung des Vorwissens hinsichtlich Erste Hilfe (beeinflusst emotionales Schwitzen).

Außerdem wird der Proband gebeten sowohl vor als auch nach Durchführung des Szenarios emotionalen Umgang mit Unfallszenarien, Laune, Grad der Aufregung zu bewerten, um einen Einfluss der Szenariodurchführung auf diese Parameter zu überprüfen.

4 Ergebnisse

Insgesamt nahmen 23 Probanden an der Durchführung der Szenarien teil, wobei die Messdaten eines Probanden durch fehlerhaftes Importieren wegfielen. Somit wurden auswertbare Daten von 22 Probanden erhoben, 10 durchliefen die Szenarien mithilfe der App, 12 ohne dessen Hilfe. Die Durchführung der Szenarien wurde zusätzlich, mit Zustimmung der Probanden, mithilfe von 3 Kameras aufgezeichnet, sowie die einzelnen Schritte der Probanden protokolliert.

Alle Probanden nahmen freiwillig teil, was auf ein generelles Interesse an Erste Hilfe und Unfallsituationen hindeutet. Es fiel auf, dass die Mehrheit der Probanden große Unsicherheiten im Umgang mit dem jeweiligen Unfallszenario zeigte. Die Reaktion auf die Unfalldarstellung variierte stark, ebenso war eine große Varianz hinsichtlich des Umfangs der geleisteten Ersten Hilfe zu beobachten⁴⁹. Probanden mit App versuchten diese auch als unterstützende Hilfestellung zu nutzen.

4.1 Ergebnisse Fragebögen

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Probandenbefragung vor und nach Durchlaufen des Szenarios betrachtet. Es wird dabei besonders auf Faktoren geachtet, die die Messung der EDA beeinflussen könnten. Ein Vergleich der individuellen Probandenaussagen vor und nach der Szenariodurchführung soll erste Rückschlüsse auf den Einfluss des Erlebten ermöglichen. Die Probanden sind chronologisch fortlaufend nummeriert und dargestellt. Der besseren Übersicht halber werden die Ergebnisse am Ende des Kapitels tabellarisch dargestellt.

Viele Fragen fordern eine Eigenbewertung der Probanden. Folgende Skala wurde hierbei verwendet:

⁴⁹ (Klupp 2016)

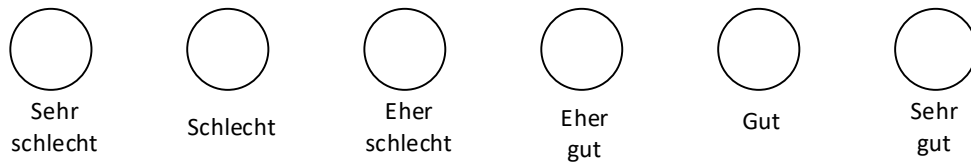


Abbildung 15: Bewertungsskala der Fragebögen

4.1.1 Alter

Die 22 Teilnehmer setzten sich aus 15 männlichen und 7 weiblichen Probanden zusammen. Das Alter lag bei den männlichen Teilnehmern im Durchschnitt bei 28,8 Jahren, bei den weiblichen Teilnehmern bei 27 Jahren. Im Vergleich hierzu lag das 2014 erfasste Durchschnittsalter der männlichen Bevölkerung Deutschlands bei 42,9 Jahren, bei der weiblichen Bevölkerung lag es bei 45,6 Jahren⁵⁰. Somit liegt das Alter der männlichen Teilnehmer 32,87% unter Durchschnitt, bei den weiblichen Teilnehmern liegt es sogar bei 40,79%.

Diese Werte zeigen auf, dass das Alter der Teilnehmer dieser Versuchsdurchführung signifikant niedriger ist. Man kann annehmen, dass das geringe Alter zur Folge hat, dass die Versiertheit in Nutzung moderner Technik höher ist, und somit die Hürde zur effektiven Nutzung der App geringer ist. Folglich ist es wahrscheinlicher, dass die App aktiv in die Bearbeitung des Geschehens eingebunden wird, und nicht durch Überforderung keine Verwendung findet. Diese Beobachtung ist für die folgende Diskussion relevant, da eine Überforderung bei der Nutzung der App als Stressor wahrgenommen werden kann, was zu einer erhöhten Stressreaktion führt.

Auch lässt sich sagen, dass das geringe Alter die Wahrscheinlichkeit der vorherigen Konfrontation mit Unfallsituationen verkleinert. Je geringer das Alter ist, desto geringer ist auch die Zeitspanne, in der eine Konfrontation stattfinden könnte. Dies zeigt sich auch in der während der Versuchsdurchführung beobachteten Unsicherheiten im Umgang mit Unfallsituationen. Unsicherheiten können als persönliche Stressverstärker die Stressreaktion beeinflussen.

⁵⁰ (Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung 2016)

4.1.2 Body-Mass-Index

Durch Angaben von Größe und Gewicht lässt sich der Body-Mass-Index (BMI) der einzelnen Probanden errechnen, welcher als Maßzahl zur Bewertung des Körpergewichts in Relation zur Körpergröße gilt. Anhand dieser Maßzahlen lässt sich erkennen, ob sich unter den Probanden übergewichtige Probanden befinden. Übergewichtige Menschen neigen durch erhöhte körperliche Anstrengung zu erhöhtem thermischen Schwitzen, was direkten Einfluss auf die Messung der EDA zur Folge hat.

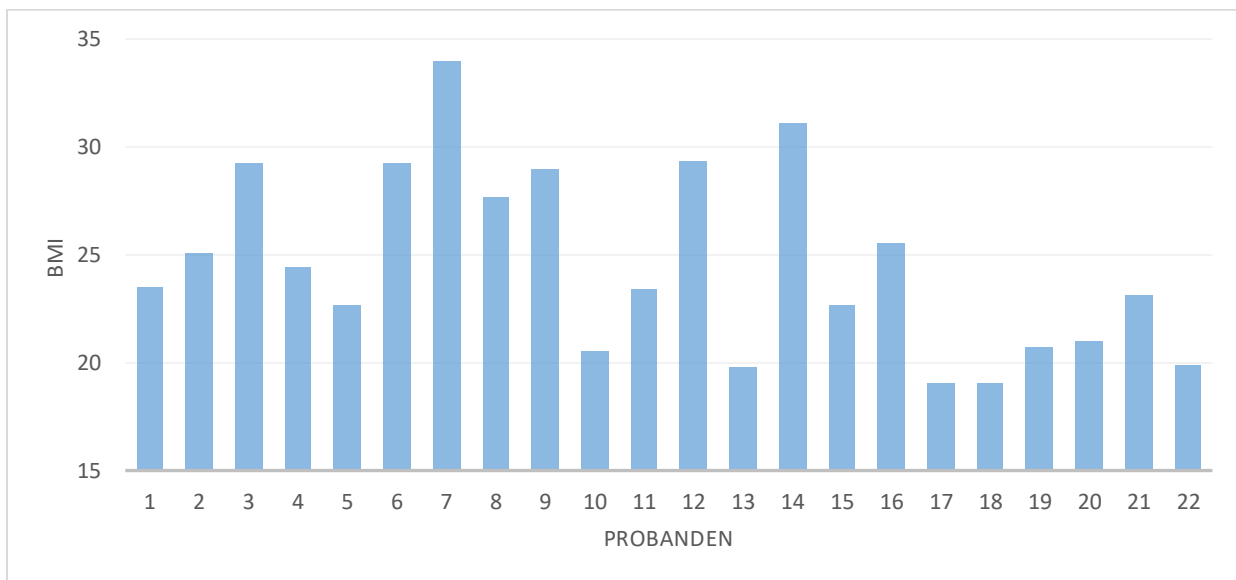


Abbildung 16: BMI der Probanden

BMI	Nutritional status
Below 18.5	Underweight
18.5–24.9	Normal weight
25.0–29.9	Pre-obesity
30.0–34.9	Obesity class I
35.0–39.9	Obesity class II
Above 40	Obesity class III

Tabelle 1: Kategorien BMI ⁵¹

⁵¹ (WHO Regional Office for Europe 2016)

Anhand Tabelle 1 und Abbildung 16 lässt sich erkennen, dass die meisten Probanden sich zwischen einem BMI von 18,5 – 24,9 bewegen, was als Normalgewicht (Normal weight) eingestuft wird. Lediglich 6 Probanden werden mit einem Wert zwischen 25,0 – 29,9 mit Präadipositas (Pre-obesity) eingestuft, weitere 2 Probanden übersteigen den BMI von 29,9 und fallen in die Kategorie Adipositas (Obesity class 1). Zusammenfassend lässt sich sagen, dass lediglich 2 Probanden an Übergewicht leiden.

4.1.3 Schlafdauer

Die Ergebnisse bei Abfrage der Schlafdauer variiert stark von einem Mindestwert von 2 zu einem Höchstwert von 9. Der Mittelwert liegt bei 6,38 Stunden, und somit leicht unter der „...für industrialisierte Länder typischen durchschnittlichen Schlafdauer von sieben Stunden...“⁵²

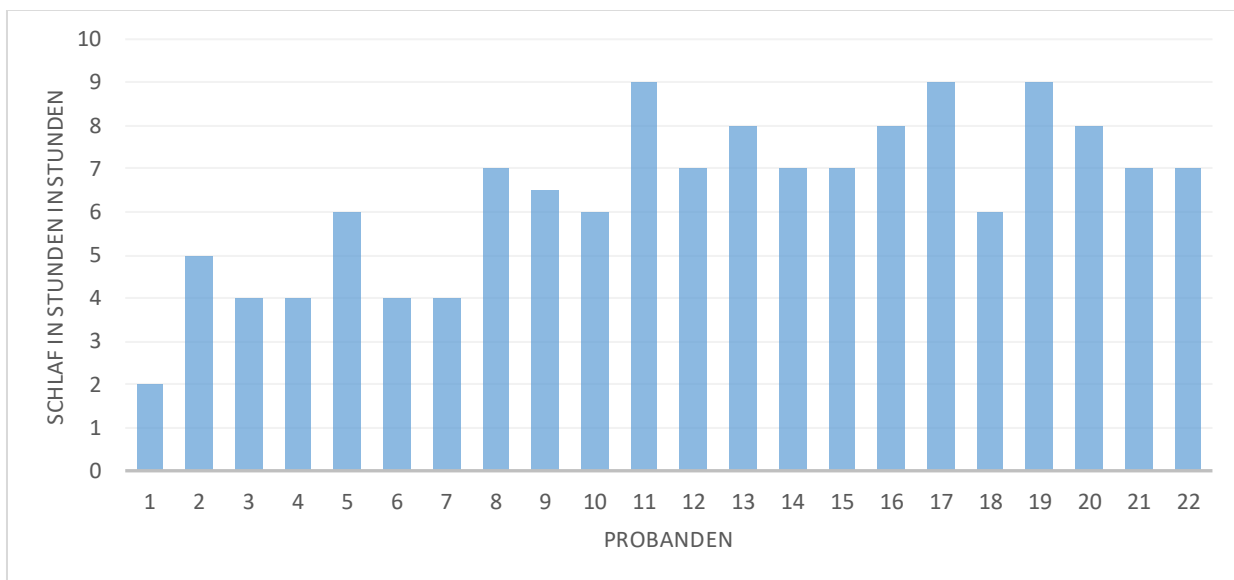


Abbildung 17: Schlafdauer der Probanden

Anhand Abbildung 18 lässt sich erkennen, dass 10 Probanden unter der typischen durchschnittlichen Schlafdauer liegen, 4 Probanden nur leicht mit einer Schlafdauer von 6 – 6,5 Stunden, 6 Probanden sehr stark, mit einer Schlafdauer von 2 – 5 Stunden. Auffallend ist hierbei, dass die sehr geringe Schlafdauer nur bei den Probanden 1 -7 zu finden ist. Dies hat den Ursprung in der Tatsache, dass sich diese 7 Probanden aus einem lokalen Fußballverein rekrutierten, die am Vorabend den Klassenerhalt zelebrierten. Laut Heitmann⁵³ liegen bei einer kurzen Schlafdauer deutliche Hinweise

⁵² (Heitmann, et al. 2011, 1276 - 1283).

⁵³ (Heitmann, et al.,2011 S. 1276 - 1283)

auf erhöhtem Sympathikotonus vor. Unter erhöhtem Sympathikotonus versteht man einen erhöhten Erregungszustand des Sympathikus, was auch verstärktes Schwitzen zur Folge hat (siehe Kapitel 3.2.3).

4.1.4 Körperliche Einschränkungen

Auf die Frage nach körperlichen Einschränkungen bzw. Vorerkrankung, sowie die Frage nach medikamentösem Einfluss verneinten 20 der 22 Probanden die Fragen, 2 Probanden bejahten diese. Ein Proband litt an einer Schilddrüsenunterfunktion (Hypothyreose), welches mit dem Hormon L-Thyroxin behandelt wurde. Ein mögliches Symptom dieser metabolischen Störung ist die Hypothermie (Unterkühlung)⁵⁴, welche das thermische Schwitzen und somit die EDA-Messung beeinflussen kann. Ein weiterer Proband litt an Diabetes mellitus Typ 2, durch welche die Nieren erkrankten und mit Candesartan behandelt wurden. Auf gesonderte Nachfrage wurde versichert, dass keine weiteren, die Messung der EDA beeinflussenden, Symptome bestanden, insbesondere keine Symptome die Haut betreffend.

4.1.5 Vorwissen Erste Hilfe

In der nächsten Frage wurden die Probanden gebeten das eigene Vorwissen hinsichtlich Erste Hilfe auf einer Skala von 1 – 6 zu bewerten, wobei, wie am Anfang des Kapitels aufgezeigt, die Wertigkeit von 1 zu 6 steigt.

⁵⁴ (Marx 2015, 572)

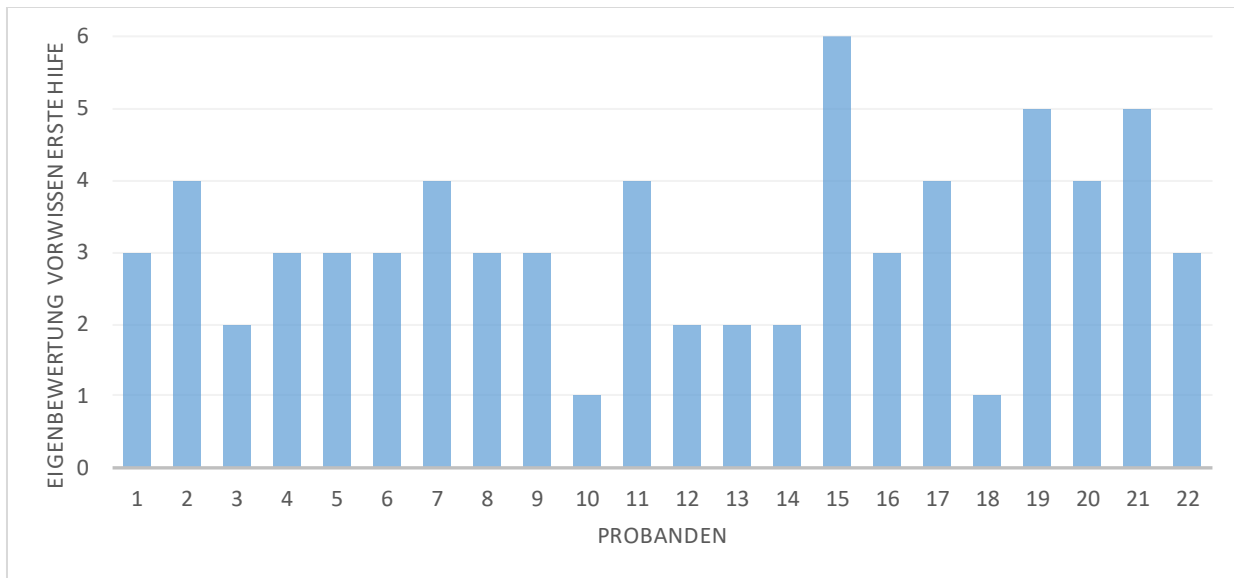


Abbildung 18: Eigenbewertung Vorwissen Erste Hilfe

Die Antworten sind auch hier weit gestreut. Der Mittelwert liegt mit 3,18 bei „eher schlecht“. 2 Probanden bewerten ihr Vorwissen mit 1 als „sehr schlecht“, 3 Probanden gaben eine Bewertung von 5 - 6 an und schätzen somit das Vorwissen als „gut“ bis „sehr gut“ ein. Betrachtet man die Gesamtheit der Antworten, lässt sich sagen, dass die Probanden sich ein mäßiges Vorwissen hinsichtlich Erste Hilfe sich zutrauen.

4.1.6 Vorerfahrung Krankheitsbilder

21 Probanden gaben an, dass in der Vergangenheit keine negativen Erfahrungen mit Krankheitsbildern gemacht wurde, die bei erneutem Auftreten Stress hervorrufen würden. Ein Proband gab an, dass Lumbago (Hexenschuss) und Prolaps (Heraustreten eines inneren Organs aus einer natürlichen Körperöffnung) als erhöhter Stressor wahrgenommen werden würde. Da aber beide Krankheitsbilder kein Bestandteil der Szenarien war, lässt sich sagen, dass kein Proband durch negative Erfahrung in der Vergangenheit und der dadurch resultierenden erhöhten Stressreaktion die EDA-Messung beeinflusst.

4.1.7 Selbsteinschätzung körperliche Fitness

Die Einschätzung der eigenen körperlichen Fitness sollte wieder auf einer Skala von 1 - 6 bewertet werden.

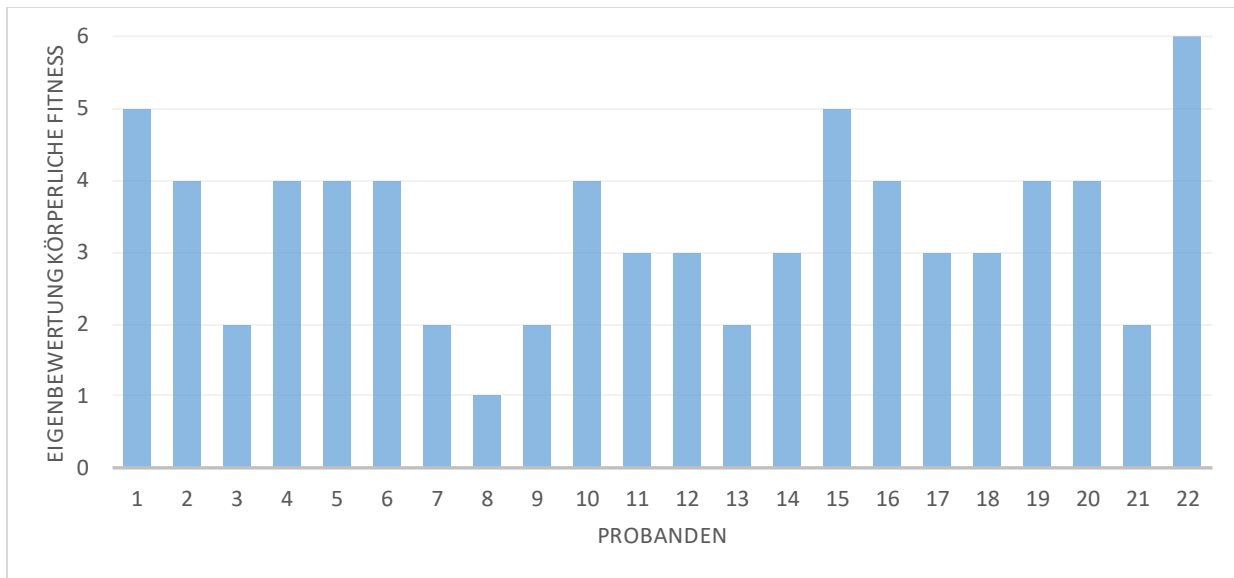


Abbildung 19: Eigenbewertung körperliche Fitness

Auch hier ist wieder eine gewisse Streuung zu beobachten. Der Mittelwert liegt bei 3,36, was in Bezug zur verwendeten Skala ein „eher schlecht“ bedeutet. Nur ein Proband ist der Meinung mit Nennung einer 1 eine „sehr schlechte“ körperliche Fitness zu besitzen. Obwohl in den Szenarien keine hohe Anforderung an die körperliche Fitness gestellt wurde, führt eine schlechte körperliche Fitness auch bei wenig Anstrengung zu erhöhtem thermischem Schwitzen.

Die folgenden Fragen wurden sowohl vor, als auch nach Absolvierung der Szenarien gestellt, um eventuelle Veränderungen bedingt durch das Erlebte aufzuzeigen.

4.1.8 Selbsteinschätzung Laune

Die Frage nach der momentanen Laune wurde von den Probanden in der Vorbefragung mit einem Mittelwert von 5,09 als „gut“ bewertet. In der Nachbefragung sank der Mittelwert nur leicht auf 4,64, und gilt auf der Skala weiterhin als „gut“. Einzelne extreme Abweichungen sind lediglich bei Proband 2 zu finden.

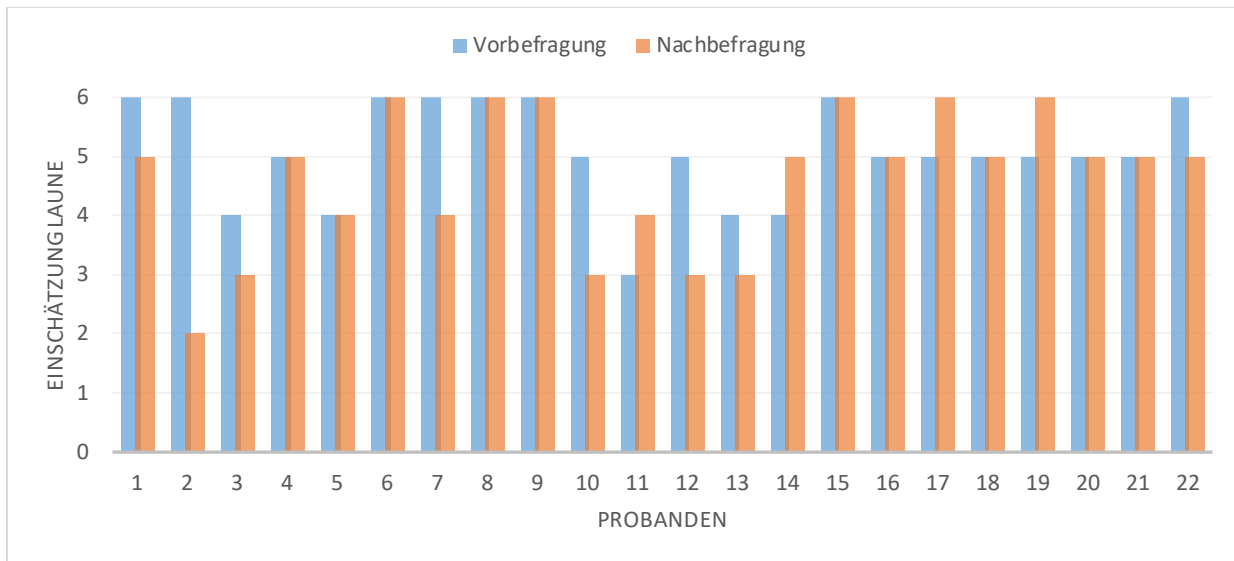


Abbildung 20: Einschätzung der Laune Gesamt

Bei näherer Betrachtung fällt auf, dass sich für 10 Probanden subjektiv die Laune durch die Szenariendurchführung nicht geändert hat. Bei 4 Probanden hat sich die Laune um einen Skalenschritt verschlechtert, ebenfalls bei 4 Probanden hat sich die Laune um einen Skalenschritt verbessert. Bei 3 Probanden sackte die Laune um 2 Skalenschritte ab, ein Proband schätzte seine Laune sogar um 4 Skalenpunkte schlechter ein.

Eine Verbesserung der Laune könnte mit Erleichterung zusammenhängen. Erleichterung zum einen, dass das Szenario absolviert wurde, zum anderen, dass man mit einem subjektiv positiven Ergebnis das Szenario durchlief. Eine Verschlechterung der Laune hingegen deutet darauf hin, dass das Szenario und die resultierende Erfahrung nicht positiv behaftet war. Gründe hierfür können ein subjektiv schlechtes Ergebnis beim Durchlaufen des Szenarios sein.

Betrachtet man die Ergebnisse gruppiert in Probanden mit App im Vergleich zu Probanden ohne App, zeigt sich in Tabelle 6 bei der Vorbefragung ein Mittelwert von 5,1, bei der Nachbefragung ein Mittelwert von 4,9, und somit eine leicht negative Tendenz.

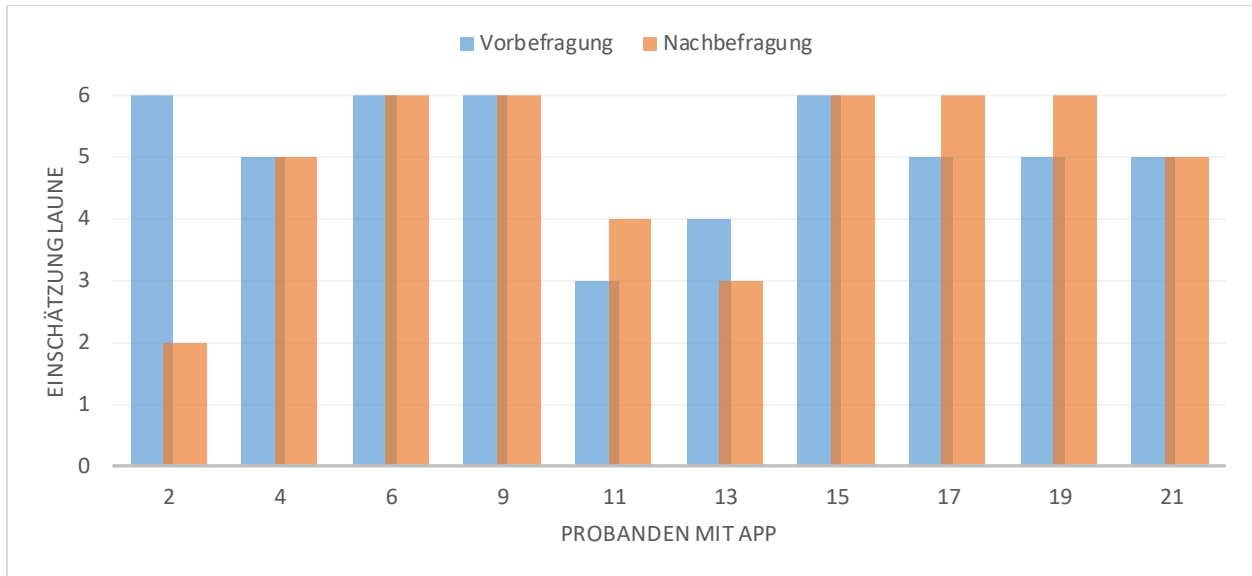


Abbildung 21: Einschätzung der Laune Probanden mit App

Bei der Gruppe der Probanden ohne App hingegen liegt der Mittelwert der Vorbefragung bei 5,08, und sinkt bei der Nachbefragung auf 4,42, was erneut eine negative Tendenz aufzeigt.

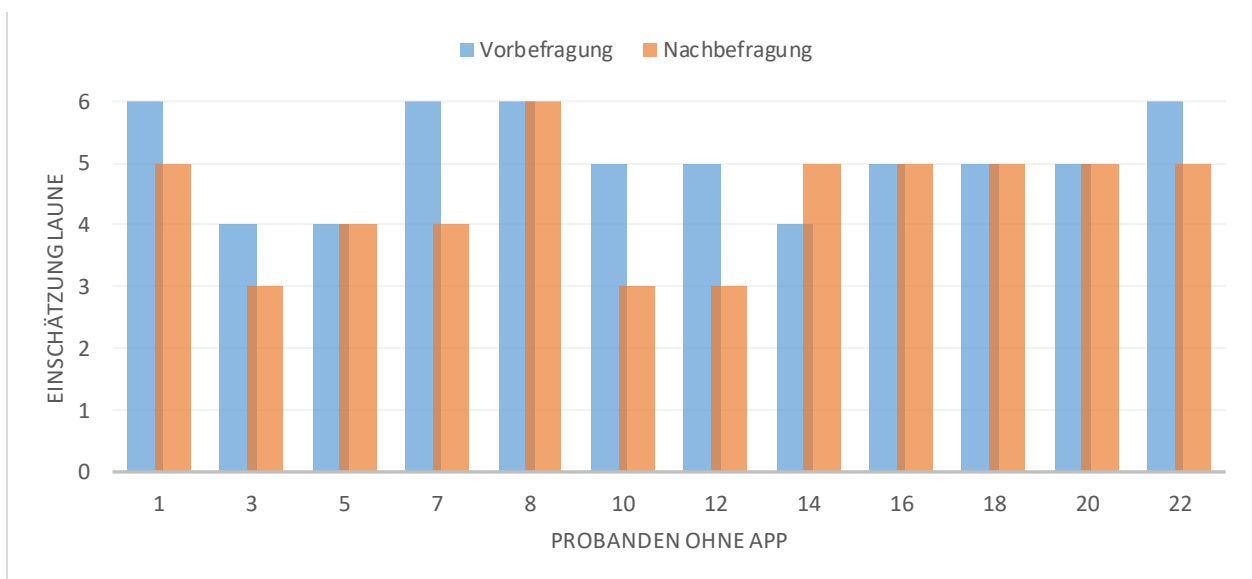


Abbildung 22: Einschätzung der Laune Probanden ohne App

Es lässt sich also sagen, dass die Laune der Probanden, die mithilfe der App-Unterstützung die Szenarien absolviert haben im Mittel sich weniger verschlechtert hat als die Laune der Probanden ohne App-Unterstützung.

4.1.9 Selbsteinschätzung Aufgeregtheit

Auch bei der Frage nach der Selbsteinschätzung der Aufgeregtheit vor und nach Szenariodurchlauf lässt sich eine große Streuung erkennen. Im Mittelwert sind die Probanden vor Szenariendurchlauf mit 3,59 nach der Skalendifferenzierung „eher aufgeregt“. In der Nachbefragung liegt der Wert bei 3,18, und somit „eher ruhig“.

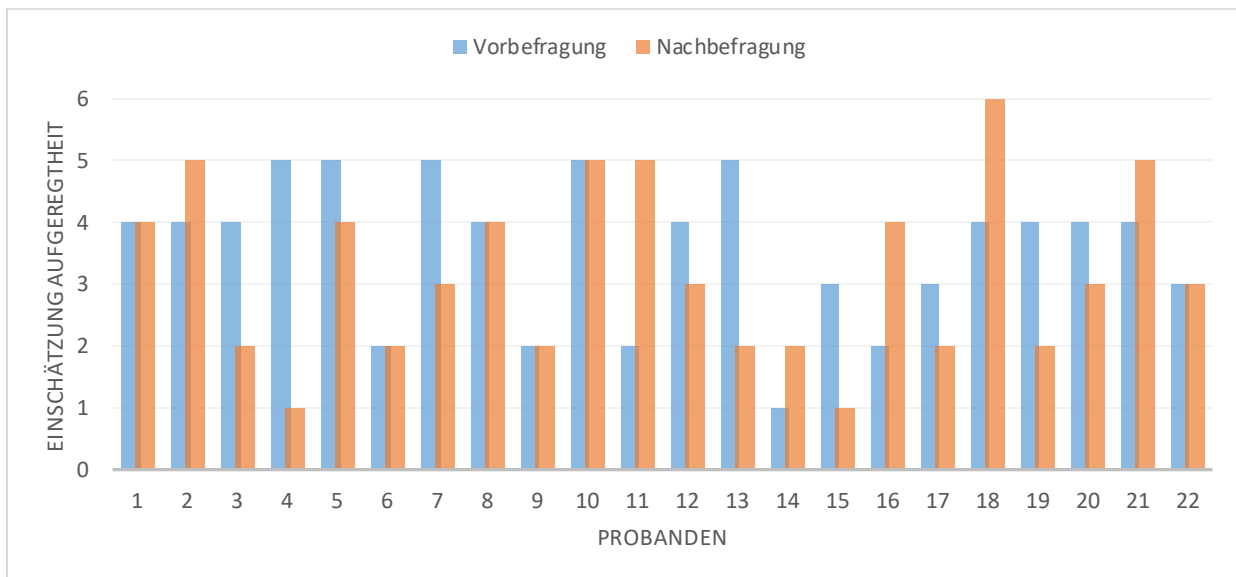


Abbildung 23: Einschätzung der Aufgeregtheit Gesamt

6 der befragten Probanden schätzten ihre Aufgeregtheit nach Beendigung des Szenarios als gleich ein. Für 6 Probanden erhöhte sich die Aufgeregtheit um 1 - 3 Skalenpunkte, 10 Probanden bewerteten ihre Aufgeregtheit mit bis zu 4 Skalenpunkte geringer ein. Die Probanden 4, 11 und 13 stechen mit einer Differenz der Skalenpunkte von über 2 besonders hervor.

Ein Grund für den starken Rückgang der Aufgeregtheit bei den Probanden 4 und 13 könnte auch hier die Erleichterung über das Absolvieren des Szenarios sein, ähnlich des Abschließens einer ungewissen Prüfung. Die Erhöhung der Aufgeregtheit mancher Probanden könnte stark mit der sonst seltenen Konfrontation mit einem bedrohlichen, unbekanntem Szenario im Zusammenhang stehen.

Differenziert man auch hier wieder zwischen App-Nutzern und Probanden ohne App, ergibt sich folgendes Bild:

Die Aufgeregtheit der Probanden mit App lag in der Vorbefragung im Mittel bei 3,4, bei der Nachbefragung bei 2,7.

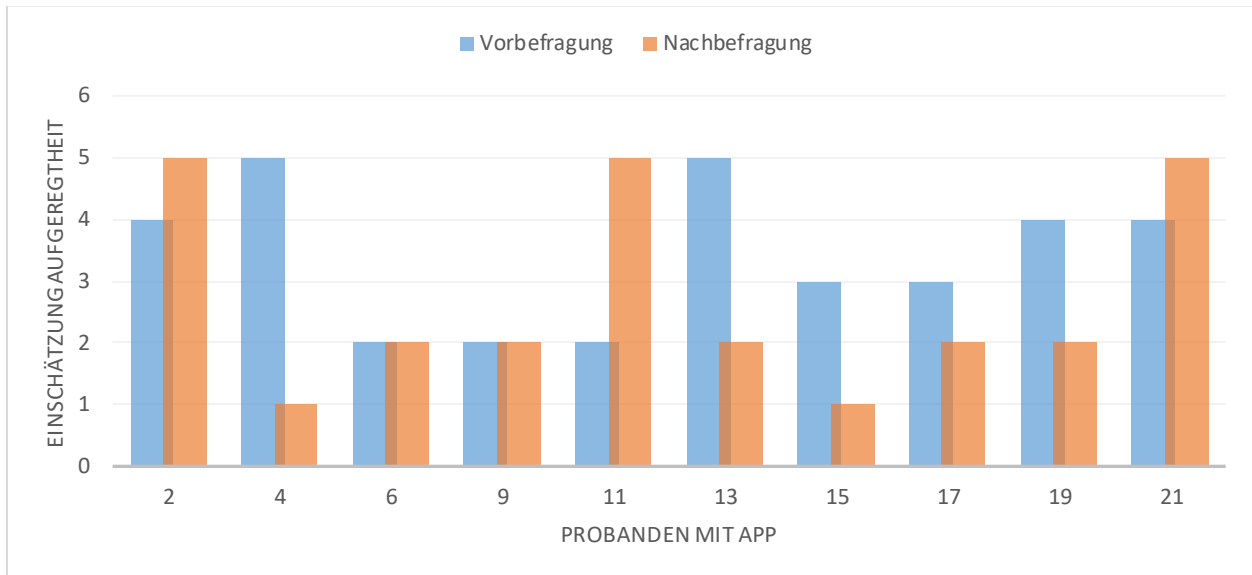


Abbildung 24: Einschätzung der Aufgeregtheit Probanden mit App

Die Probanden ohne App gaben an bei der Vorbefragung im Mittel eine Aufgeregtheit von 3,75 an, bei der Nachbefragung lag der Wert bei 3,58.

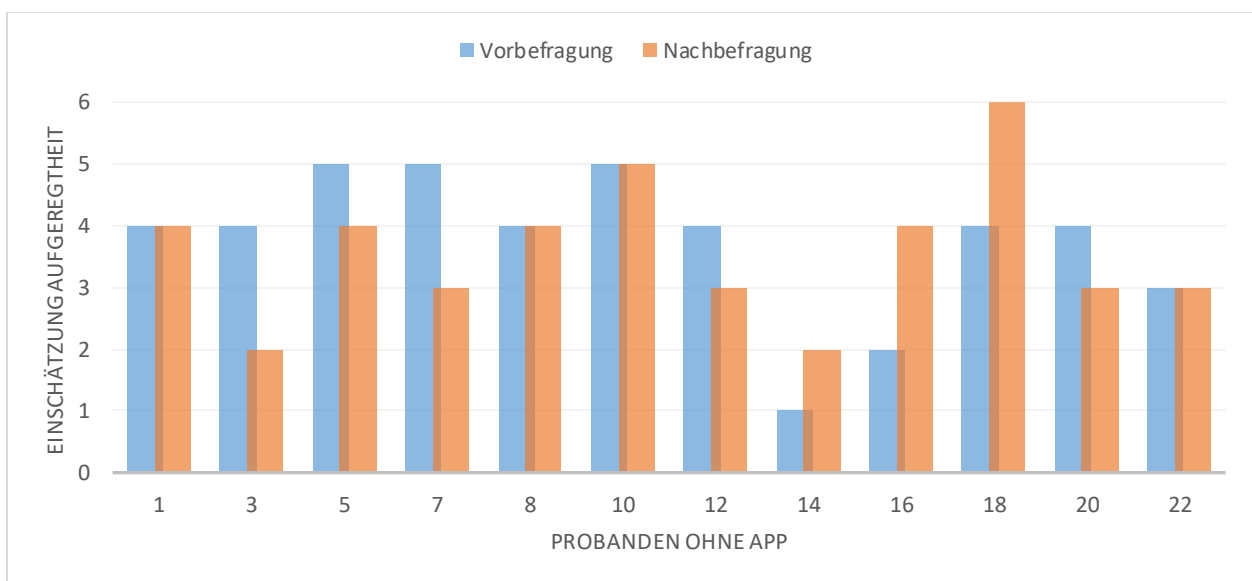


Abbildung 25: Einschätzung der Aufgeregtheit Probanden ohne App

Unter Betrachtung der Differenz der beiden Gruppen lässt sich schließen, dass die Probanden, die eine App als Unterstützung besaßen, nach Beendigung des Szenarios weniger aufgeregt waren als die Gruppe ohne App-Unterstützung.

4.1.10 Selbsteinschätzung emotionaler Umgang mit Unfallszenarien

Die letzte Frage zielte auf den emotionalen Umgang mit Unfallszenarien ab, und wieder ist die Streuung der Antworten groß. In der Vorbefragung liegt der Mittelwert bei 3,59, in der Nachbefragung bei 4,36, und somit auffallend höher.

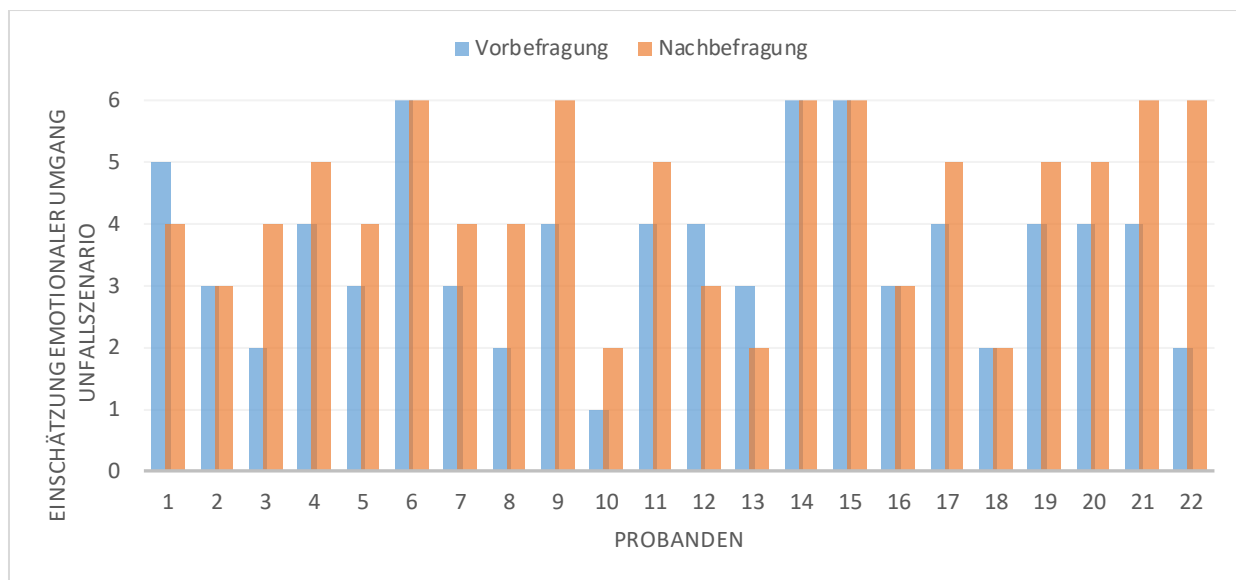


Abbildung 26: Einschätzung emotionaler Umgang mit Unfallszenario Gesamt

Schaut man sich die einzelnen Probanden an, fällt auf, dass 6 Probanden die initiale Einschätzung nach Durchlaufen des Szenarios beibehielten. Nur 3 Probanden reduzierten ihre Einschätzung. Ganze 13 Probanden korrigierten ihre Einschätzung nach oben.

Die Antworten dieser Frage zeigen klar auf, dass die meisten Probanden sich einen weniger guten emotionalen Umgang mit Unfallsituationen zutrauten, dann aber mit der konfrontierten Situation doch besser umgehen konnten.

Bei den Ergebnissen ist zu beachten, dass die Probanden, bedingt durch das geringe Durchschnittsalter, möglicherweise noch nicht viel Kontakt zu Unfallszenarien hatten, wodurch die Einschätzung des emotionalen Umgangs erschwert wird und bei Unwissenheit die Bewertung eher niedriger angesetzt wird. Zusätzlich ist zu bedenken, dass versucht wurde die Szenarien realistisch darzustellen, sich diese aber doch von

der tatsächlichen Realität unterschieden, was vielleicht einen positiveren Eindruck hinterließ.

Bei weiterer Betrachtung der beiden Gruppen zeigt sich bei den Probanden mit App in der Vorbefragung ein Mittelwert von 4,2, in der Nachbefragung erhöhte sich der Wert auf 4,9.

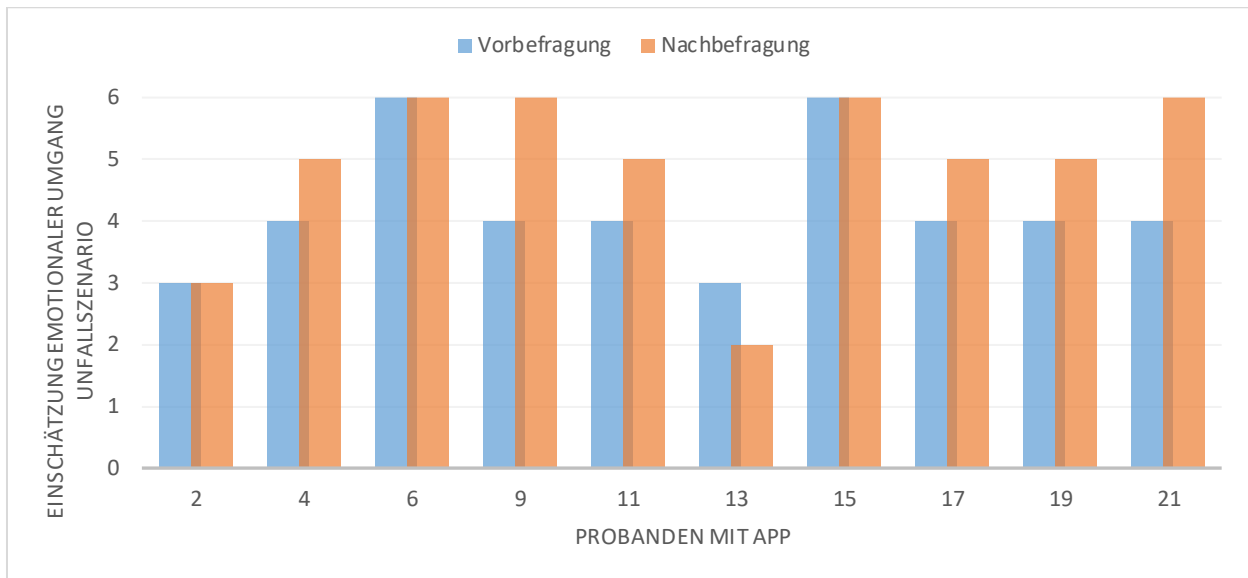


Abbildung 27: Einschätzung emotionaler Umgang mit Unfallszenario Probanden mit App

Die Probanden ohne App trauten sich im Vergleich in der Vorbefragung mit einem Mittelwert von 3,08 weniger zu, bei der Nachbefragung stieg dieser Wert auf 3,92 an.

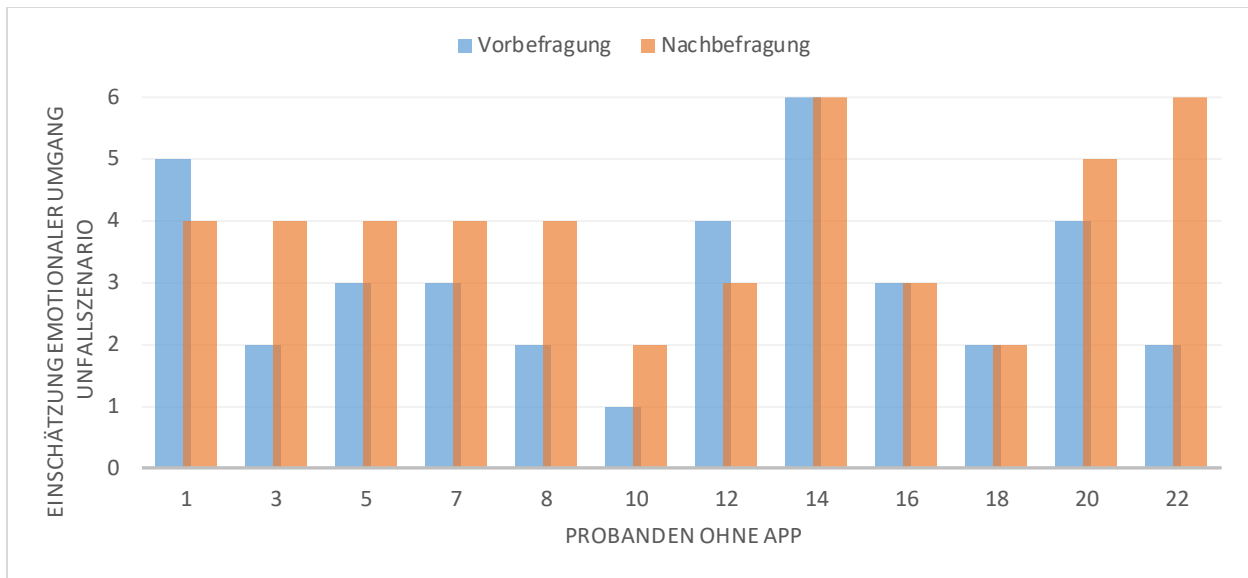


Abbildung 28: Einschätzung emotionaler Umgang mit Unfallszenario Probanden ohne App

Die Tendenz zeigt wie auch in der Gesamtbetrachtung auf, dass sich beide Gruppen vorerst geringer einschätzten, dann aber ihre Einschätzung nach oben korrigierten.

4.1.11 Zusammenfassung

Fasst man alle relevanten Ergebnisse tabellarisch zusammen, ergibt sich folgendes Bild:

	Proband 1	Proband 2	Proband 3	Proband 4	Proband 5	Proband 6
Nutzung der App	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja
BMI	23,47	25,06	29,22	24,44	22,64	29,26
Schlaf	2	5	4	4	6	4
Körperliche Einschränkung	-	-	-	-	-	-
Körperliche Fitness	5	4	2	4	4	4
Vorwissen Erste Hilfe	3	4	2	3	3	3
Vorbefragung Laune	6	6	4	5	4	6
Differenz zu Nachbefragung	-1	-4	-1	0	0	0
Vorbefragung Aufgeregtheit	4	4	4	5	5	2
Differenz zu Nachbefragung	0	1	-2	-4	-1	0
Vorbefragung emotionaler Umgang	5	3	2	4	3	6
Differenz zu Nachbefragung	-1	0	2	1	1	0

	Proband 7	Proband 8	Proband 9	Proband 10	Proband 11
Nutzung der App	Nein	Nein	Ja	Nein	Ja
BMI	33,95	27,68	28,98	20,55	23,39
Schlaf	4	7	6,5	6	9
Körperliche Einschränkung	-	-	-	-	Hypothyreose
Körperliche Fitness	2	1	2	4	3
Vorwissen Erste Hilfe	4	3	3	1	4
Vorbefragung Laune	6	6	6	5	3
Differenz zu Nachbefragung	-2	0	0	-2	1
Vorbefragung Aufgeregtheit	5	4	2	5	2
Differenz zu Nachbefragung	-2	0	0	0	3
Vorbefragung emotionaler Umgang	3	2	4	1	4
Differenz zu Nachbefragung	1	2	2	1	1

	Proband 12	Proband 13	Proband 14	Proband 15	Proband 16	Proband 17
Nutzung der App	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja
BMI	29,39	19,82	31,14	22,63	25,51	19,05
Schlaf	7	8	7	7	8	9
Körperliche Einschränkung	-	-	-	-	Diabetes	-
Körperliche Fitness	3	2	3	5	4	3
Vorwissen Erste Hilfe	2	2	2	6	3	4
Vorbefragung Laune	5	4	4	6	5	5
Differenz zu Nachbefragung	-2	-1	1	0	0	1
Vorbefragung Aufgeregtheit	4	5	1	3	2	3
Differenz zu Nachbefragung	-1	-3	1	-2	2	-1
Vorbefragung emotionaler Umgang	4	3	6	6	3	4
Differenz zu Nachbefragung	-1	-1	0	0	0	1

	Proband 18	Proband 19	Proband 20	Proband 21	Proband 22
Nutzung der App	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein
BMI	19,03	20,76	21,05	23,15	19,87
Schlaf	6	9	8	7	7
Körperliche Einschränkung	-	-	-	-	-
Körperliche Fitness	3	4	4	2	6
Vorwissen Erste Hilfe	1	5	4	5	3
Vorbefragung Laune	5	5	5	5	6
Differenz zu Nachbefragung	0	1	0	0	-1
Vorbefragung Aufgeregtheit	4	4	4	4	3
Differenz zu Nachbefragung	2	-2	-1	1	0
Vorbefragung emotionaler Umgang	2	4	4	4	2
Differenz zu Nachbefragung	0	1	1	2	4

Tabelle 2: Zusammenfassung Erhebung Fragebögen

4.2 Ergebnisse EDA-Messung

Mithilfe des EDA- und Aktivitätssensors edaMove wurden Druck, Temperatur, Bewegung und elektrodermale Aktivität aufgezeichnet. Anhand der beiliegenden Software „Data Analyzer“ konnten die Messergebnisse nach vorher definierten Kriterien ausgewertet werden. Wie in Kapitel 3.2.2 aufgezeigt sind für den erarbeiteten Versuchsaufbau die aus der EDA-Messung zu extrahierenden SCL-Werte, sowie an zweiter Stelle die SCR-Werte von Bedeutung. Als Auswertungskriterien wurden der Mittelwert des SCL (SCL Mean), sowie der Mittelwert der Amplituden der SCR (SCR Amplitude Mean) gewählt, beide mit der höchsten wählbaren Auflösung von einer Minute. Die Ergebnisse wurden für jeden Probanden einzeln extrahiert und im Folgenden grafisch dargestellt.

Um eine Interpretation der Messwerte zu erleichtern, wurden die aus den Fragebögen erhobenen Daten des jeweiligen Probanden ebenfalls angefügt. Zusätzlich dienen die im Anhang beigefügten Protokolle⁵⁵ zum weiteren Verständnis der erfassten Daten.

Vor Betrachtung der Daten sind folgende Aspekte zu beachten:

Da die beiden Szenarien an unterschiedlichen Orten realisiert wurden, sind auch die dort vorherrschenden klimatischen Bedingungen und damit einhergehend die vom

⁵⁵ (Klupp 2016)

Messgerät erfasste Temperatur von Bedeutung. Die Probanden 1 – 11 durchliefen das Szenario 2 auf dem Gelände der Freiwilligen Feuerwehr Oldenburg im Freien, die Probanden 12 – 22 absolvierten das Szenario 1 in der Schule Elmshorn in einem Treppenhaus.

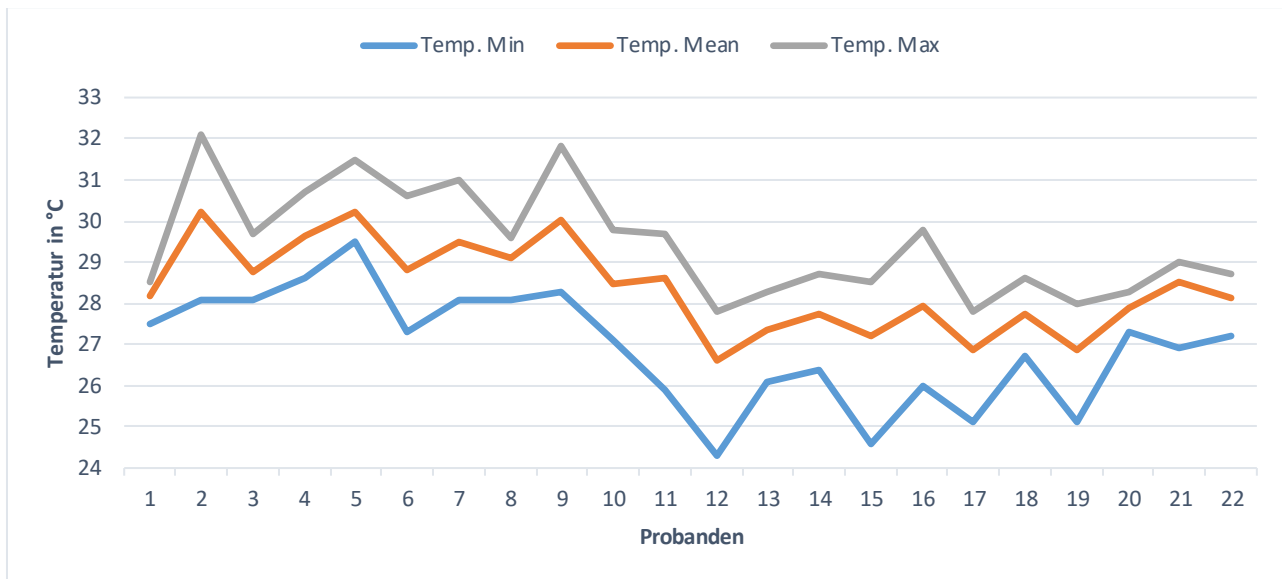


Abbildung 29: Temperatur Messgerät bei Probanden

Dem sonnigen Wetter in Szenario 2 ist es zuzuschreiben, dass die gemessene Temperatur bei den Probanden 1 – 11 im Durchschnitt 1,9 °C höher ist als bei den Probanden 12 – 22. Dies hat ein leicht erhöhtes thermisches Schwitzen der Probanden aus Szenario 2 zu Folge.

Zusätzlich beeinflusste das erhöhte thermische Schwitzen auch die sichere Befestigung der Elektroden an den palmaren Flächen. Diese lösten sich trotz zusätzlicher Bemühungen als Folge der erhöhten Schweißproduktion vermehrt, was zu verzerrten Messergebnissen, Artefakten und sogar zwischenzeitlichen Abbrüchen der Messung führte.

Bei Betrachtung der Daten des jeweiligen Probanden ist weiterhin folgendes zu beachten:

Der Anfangswert der SCL-Messung des Probanden zeigt den Ruhewert. Dieser ist bei jeder Person unterschiedlich hoch ausgeprägt, sodass in den folgenden Betrachtungen Anstiegshöhe der SCL-Werte und Differenz zum Ruhewert von Bedeutung sind. In den folgenden Minuten wurde der Proband gebeten die Vorbefragung zu absolvieren, und wurde kurz über die Szenarienumstände instruiert. Hierauf durchlief der Proband das angedachte Szenario, bis das Übungsende ausgerufen, und der Proband gebeten wurde die Nachbefragung zu bearbeiten.

Die SCR-Amplitudenwerte sind zwar für die Messung der elektrodermalen Aktivität eher weniger von Bedeutung, doch können erhöhte SCR-Amplitudenmessungen die SCL-Werte bedingen (siehe Kapitel 3.2.2.). Somit wird im Folgenden auf Auffälligkeiten geachtet.

Nachfolgend wird jede EDA-Messung einzeln betrachtet und gewertet. Zur besseren Übersicht wurden die Probanden hinsichtlich Nutzung der App gruppiert. Die anfangs festgelegte chronologisch fortlaufende Nummerierung der Probanden bleibt weiterhin bestehen. Somit ergibt sich folgende Nummerierung in den einzelnen Gruppen:

	Probanden											
Mit App	2	4	6	9	11	13	15	17	19	21		
Ohne App	1	3	5	7	8	10	12	14	16	18	20	22

Tabelle 3: Gruppierung der Probanden

Da in der Fachliteratur keine Werte zum qualitativen Vergleich der Messdaten zu finden ist, wurde der Mittelwert der SCL-Differenzen aller Probanden verwendet, welcher bei $4,8 \mu\text{S}$ liegt. Anhand dieses Werts werden die folgenden Messreihen qualitativ kategorisiert.

4.2.1 Gruppe mit App-Nutzung

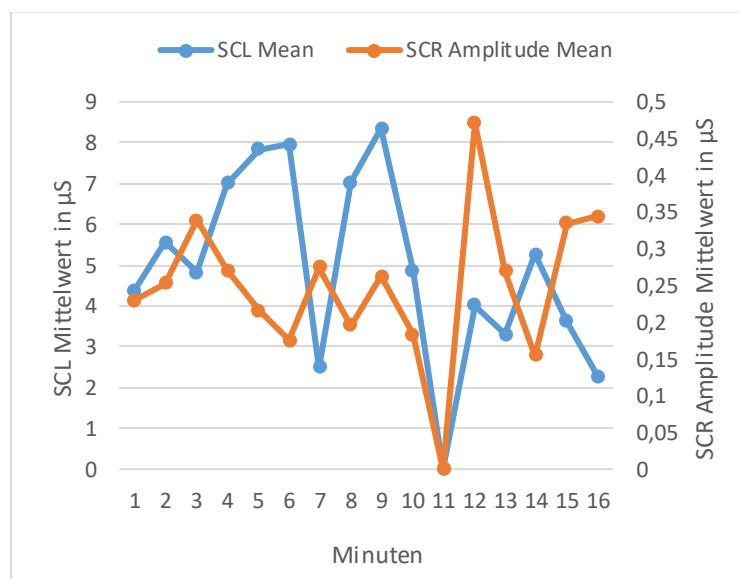


Abbildung 30: EDA-Messung Proband 2

Nutzung der App	Ja
BMI	25,1
Schlaf	5
Alter	24
Körperliche Einschränkung	-
Körperliche Fitness	4
Vorwissen Erste Hilfe	4
Vorbefragung Laune	6
Differenz zu Nachbefragung	-4
Vorbefragung Aufgeregtheit	4
Differenz zu Nachbefragung	1
Vorbefragung emotionaler Umgang	3
Differenz zu Nachbefragung	0

Proband 2 besaß einen recht hohen SCL-Ruhewert von 4,4 μS , der bis zu Beginn des Szenarios bei Minute 5 auf 7,8 μS stieg. Ab Minute 14 wurde das Szenario beendet. Innerhalb des Szenarios fiel in Minute 7 und 11 kurzzeitig das Messgerät aus, was sich mit den Angaben des Protokolls (siehe Tabelle 5) im Anhang deckt. Der SCL-Höchstwert wurde mit 8,4 μS bei Minute 9 erreicht, was eine Differenz von 4 μS bedeutet. Die SCR-Amplitudenwerte sind unauffällig, mit einem Sprung bei Minute 12, dem eine Erhöhung des SCL-Werts folgte.

Das Absinken der SCL-Werte noch während des Szenarios lässt sich mit der im Protokoll angedeuteten Unsicherheit des Probanden erklären, der gegen Ende das Szenario ohne weitere Maßnahmen auslaufen lässt. Da sich an der überschaubaren Situation nichts ändert, entspannt sich der Proband emotional. Die anfangs intensive Verwendung der App schien die Unsicherheiten nicht mindern zu können. Auch die starke Verminderung der Laune lässt vermuten, dass Unmut über die Handlungsunsicherheit diese reduzierte. Dies spiegelt sich auch bei Betrachtung des Verlaufs und der dem Mittelwert nahen SCL-Differenzwert von 4 μS wieder. Der Proband war einem moderaten emotionalen Stress ausgesetzt.

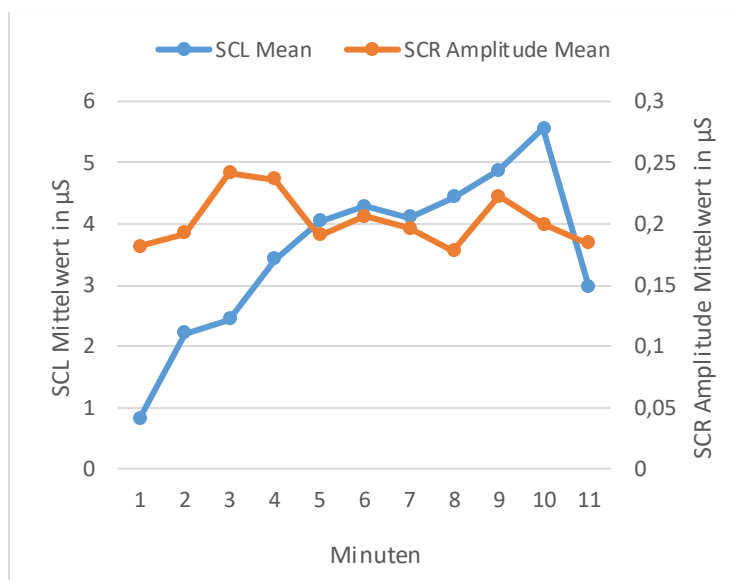


Abbildung 31: EDA-Messung Proband 4

Nutzung der App	Ja
BMI	24,4
Schlaf	4
Alter	23
Körperliche Einschränkung	-
Körperliche Fitness	4
Vorwissen Erste Hilfe	3
Vorbefragung Laune	5
Differenz zu Nachbefragung	0
Vorbefragung Aufgeregtheit	5
Differenz zu Nachbefragung	-4
Vorbefragung emotionaler Umgang	4
Differenz zu Nachbefragung	1

Bei Proband 4 lag der SCL-Wert der Ruhephase bei 0,8 μS und stieg bis zum Beginn des Szenarios ab Minute 3 auf 2,4 μS an. Die Durchführung des Szenarios dauerte bis Minute 7 an. Höchster SCL-Wert wurde bei Minute 10 mit 5,6 μS gemessen, was eine Differenz von 4,8 μS zum Ruhewert ergibt. Die SCR-Amplitudenwerte sind auch hier unauffällig.

Auffällig ist, dass zum Ende des Szenarios der SCL-Wert abnimmt, dann aber nach Beendigung des Szenarios erneut hochschnellt. Dies deckt sich nicht mit der in der Nachbefragung angegebenen Einschätzung der starken Verringerung der Aufgeregtheit. Auch der geringe Schlaf erklärt dies nicht. Aus dem Protokoll (siehe Tabelle 7) sticht hervor, dass der Proband einen starken Fokus auf Verwendung der App legte, was zur Reduzierung des emotionalen Stresses beigetragen haben könnte.

Es lässt sich sagen, dass die gemessene Differenz sich mit dem im Vorfeld definierten Mittelwert von 4,8 μS deckt, und der emotionale Stress somit moderat ausfiel.

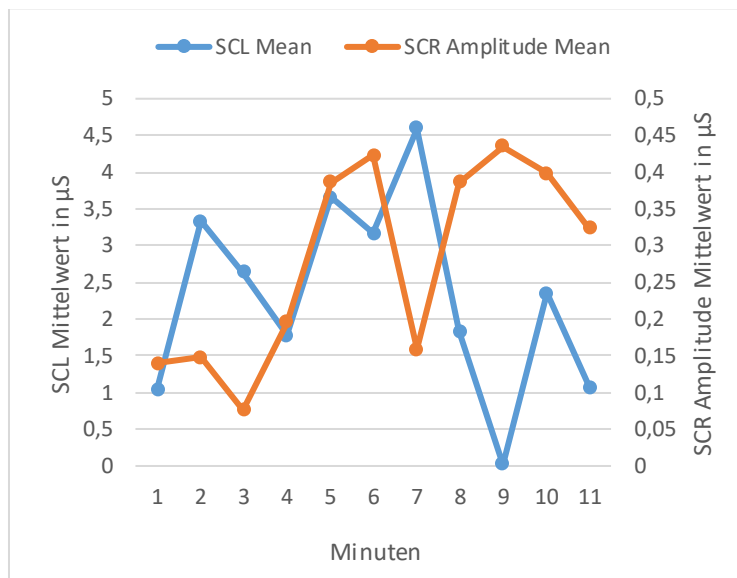


Abbildung 32: EDA-Messung Proband 6

Nutzung der App	Ja
BMI	29,2
Schlaf	4
Alter	24
Körperliche Einschränkung	-
Körperliche Fitness	4
Vorwissen Erste Hilfe	3
Vorbefragung Laune	6
Differenz zu Nachbefragung	0
Vorbefragung Aufgeregtheit	2
Differenz zu Nachbefragung	0
Vorbefragung emotionaler Umgang	6
Differenz zu Nachbefragung	0

Der SCL-Wert des Probanden 6 lag in Ruhe bei 1 μS , stieg bis zu Beginn des Szenarios bei Minute 6 auf 3,2 μS , und hatte den Höchstwert bei Minute 7 mit 4,6 μS , was einer Ruhedifferenz von 3,6 μS entspricht. Das Ende des Szenarios wurde nach 9,5 Minuten erreicht. Kurz zuvor lösten sich die Elektroden von den palmaren Flächen, was sich mit den Angaben im Protokoll (siehe Tabelle 9) deckt. Die SCR-Amplituden sind auch hier wieder unauffällig.

Der Proband war nach eigenen Angaben sehr gut gelaunt und schätzte den eigenen emotionalen Umgang mit Unfallsituationen als „sehr gut“ ein. Lediglich die Schlafdauer fiel gering aus. Auch wird aus den Mitschriften des Protokolls ersichtlich, dass die App aktiv und effektiv zur Bewältigung der Situation eingebunden wurde.

Der Abfall der SCL-Werte während der Vorbereitung ist mit der längeren Wartezeit bis zum Durchlauf des Szenarios zu erklären, in der der Proband entspannen konnte. Der zweite Abfall gegen Ende des Szenarios ist den sich lösenden Elektroden

zuzuschreiben. Mit einem Differenzwert von 3,6 μS stand der Proband nur unter geringem emotionalem Stress.

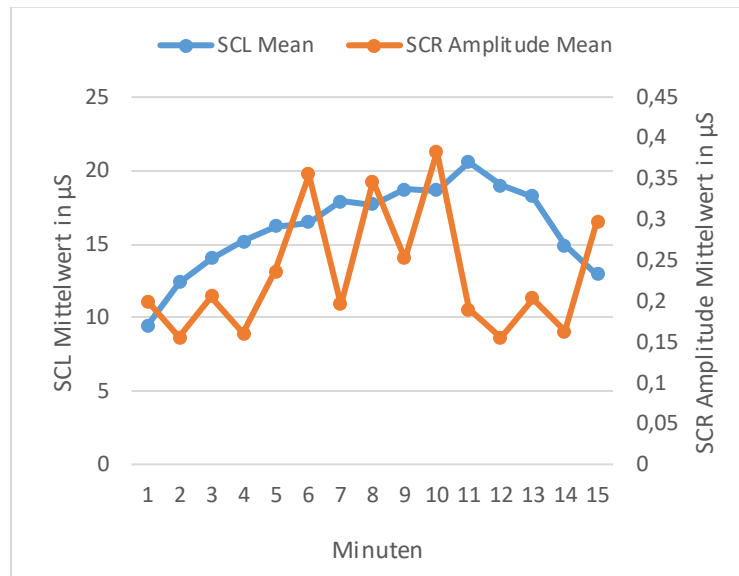


Abbildung 33: EDA-Messung Proband 9

Nutzung der App	Ja
BMI	29
Schlaf	6,5
Alter	51
Körperliche Einschränkung	-
Körperliche Fitness	2
Vorwissen Erste Hilfe	3
Vorbefragung Laune	6
Differenz zu Nachbefragung	0
Vorbefragung Aufgeregtheit	2
Differenz zu Nachbefragung	0
Vorbefragung emotionaler Umgang	4
Differenz zu Nachbefragung	2

Der Ruhewert der SCL-Messung lag bei Proband 9 bei 9,5 μS . Dieser stieg bis zu Beginn des Szenarios in Minute 9 auf 18,7 μS an, und erreichte in Minute 11 einen Höchstwert von 20,6 μS . Somit ergibt sich eine Differenz zum Ruhewert von 11,1 μS . Das Szenario wurde in Minute 13 beendet. Die SCR-Amplitudenwerte blieben unauffällig.

Noch vor Beendigung des Szenarios ab Minute 11 verringert sich der SCL-Wert. Dies könnte mit dem Fakt zusammenhängen, dass der Proband ab diesem Zeitpunkt laut Protokoll und Videomaterial sich hinkniet und bis Ende des Szenarios dem Statisten gut zuspricht. Auch ist zu erwähnen, dass der Proband nach kurzer Verwendung der App diese im folgenden Verlauf ausser Acht lässt. Hier könnten das Alter des Probanden und die damit verbundene geringere mediale Versiertheit eine Rolle spielen.

Mit einer SCL-Differenz von 11,1 μS stand der Proband unter erheblichem emotionalen Stress. Dies lässt sich nicht anhand des Videomaterials oder des Protokolls (siehe Tabelle 12) bestätigen. Der Proband wirkte zu jeder Zeit ruhig und gefasst. Auch widerspricht die Messung der Tatsache, dass der SCL durch Hautveränderungen im Alter abnimmt⁵⁶. Da die Höhe der Messungen nicht erklärt werden kann, werden dieser Messung unbekannte äussere Einflüsse zugeschrieben, welche diese Messung unbrauchbar machen.

⁵⁶ (Boucsein 1988, 203)

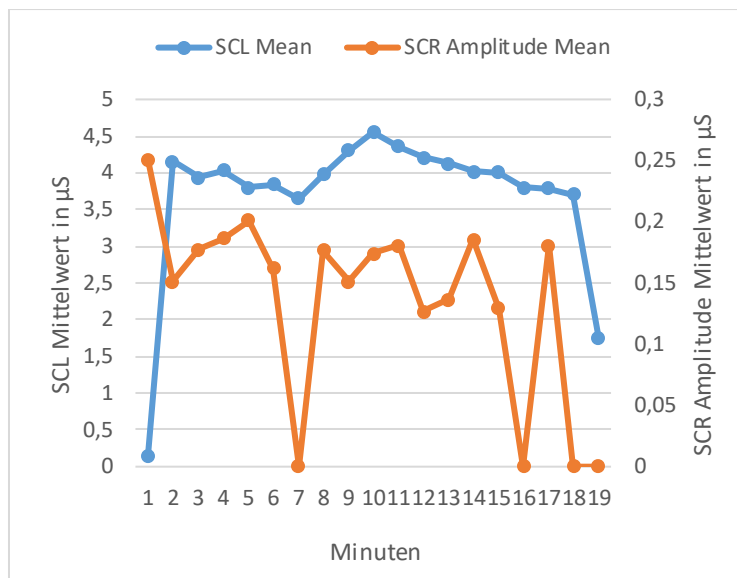


Abbildung 34: EDA-Messung Proband 11

Nutzung der App	Ja
BMI	23,4
Schlaf	9
Alter	43
Körperliche Einschränkung	Hypothyreose
Körperliche Fitness	3
Vorwissen Erste Hilfe	4
Vorbefragung Laune	3
Differenz zu Nachbefragung	1
Vorbefragung Aufgeregtheit	2
Differenz zu Nachbefragung	3
Vorbefragung emotionaler Umgang	4
Differenz zu Nachbefragung	1

Der SCL-Ruhewert von Proband 11 lag bei $0,2 \mu\text{S}$ und schnellte dann innerhalb einer Minute auf einen Wert von $4,2 \mu\text{S}$ hoch. In der Vorbereitung bis zu Beginn des Szenarios bei Minute 7 sank der Wert wieder auf $3,7 \mu\text{S}$, stieg dann wieder auf den Höchstwert von $4,6 \mu\text{S}$ in Minute 10 an, was eine Ruhedifferenz von $4,4 \mu\text{S}$ ergibt. Das Szenario wurde in Minute 14 beendet. Die SCR-Amplitudenwerte sind auch hier mit der Ausnahme von 3 Artefakten in Minute 7, 16 und ab Minute 18 unauffällig.

Aus den Protokollen (siehe Tabelle 14) ist zu entnehmen, dass während des gesamten Szenariodurchlaufs die App zu Rate gezogen wurde. Aus den Ergebnissen der Fragebögen lässt sich erkennen, dass die Aufgeregtheit sich nach Szenariendurchlauf signifikant erhöht hat. Zusätzlich muss beachtet werden, dass durch Hypothyreose hervorgerufene Hypothermie das thermische Schwitzen und somit die Messung beeinflussen könnte. Die Temperaturmessung des Probanden (siehe Abbildung 29) bescheinigen aber eine Durchschnittstemperatur.

Mit einer Ruhedifferenz von $4,4 \mu\text{S}$ liegt auch dieser Proband nahe dem allgemeinen Mittel, und war somit moderatem emotionalem Stress ausgesetzt.

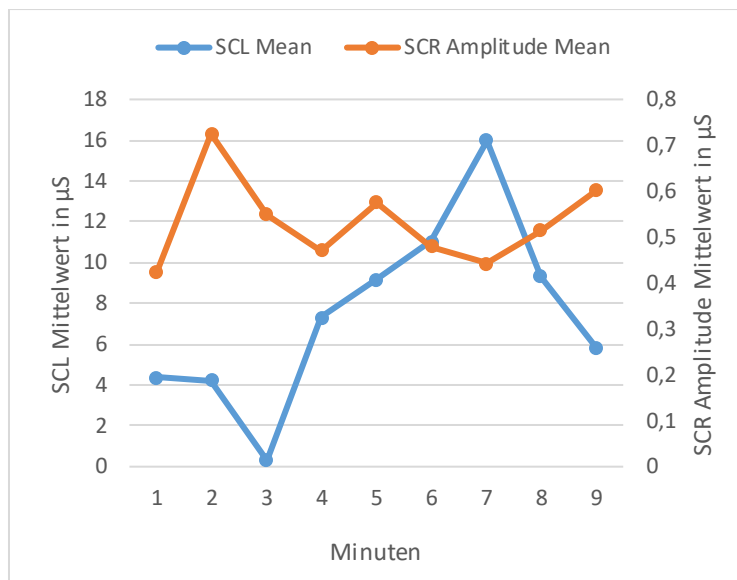


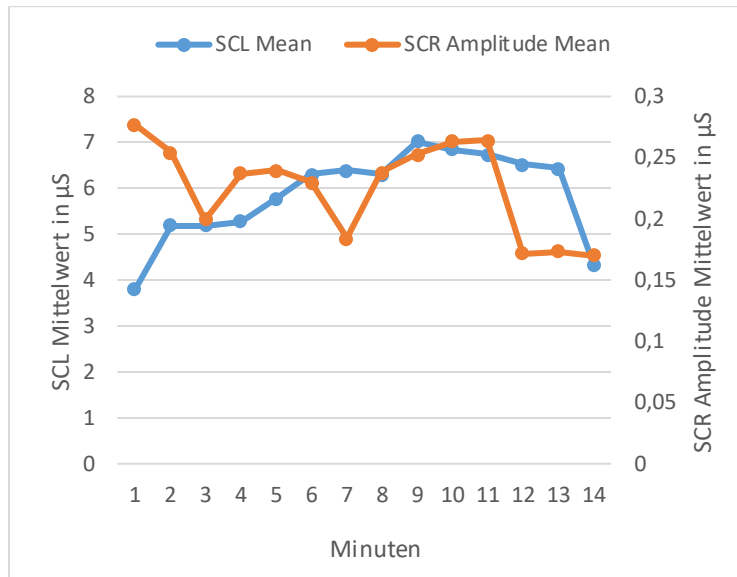
Abbildung 35: EDA-Messung Proband 13

Bei Proband 13 lag der SCL-Wert in Ruhe bei 4,4 µS, sank dann in Folge von Messproblemen bis zu Beginn des Szenarios in Minute 3 auf 0,3 µS ab, und stieg dann bis Ende des Szenarios bei Minute 7 auf den Höchstwert von 16 µS an. Die Differenz zum Ruhewert liegt bei 11,6 µS. Die Werte der SCR-Messung sind auch hier wieder unauffällig.

Laut Protokollen (siehe Tabelle 16) und Videomaterial wurde die App über den gesamten Zeitraum der Szenariendurchführung aktiv in die Erste-Hilfe-Maßnahmen eingebunden.

Der gemessenen SCL-Differenz nach zu urteilen stand der Proband mit 11,6 µS unter sehr hohem emotionalem Stress. Ein Grund hierfür könnte die mangelnde körperliche Fitness sein, da der Proband laut Protokoll versuchte den Statisten in Schräglage zu bringen. Zusätzlich könnte das mangelnde Vorwissen hinsichtlich Erste Hilfe, sowie eine hohe Aufgeregtheit dies zusätzlich beeinflussen.

Nutzung der App	Ja
BMI	19,8
Schlaf	8
Alter	18
Körperliche Einschränkung	-
Körperliche Fitness	2
Vorwissen Erste Hilfe	2
Vorbefragung Laune	4
Differenz zu Nachbefragung	-1
Vorbefragung Aufgeregtheit	5
Differenz zu Nachbefragung	-3
Vorbefragung emotionaler Umgang	3
Differenz zu Nachbefragung	-1

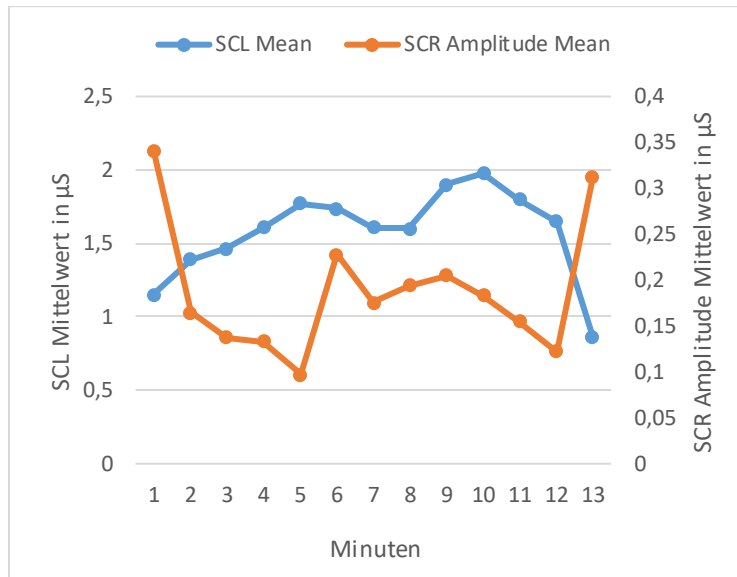


Nutzung der App	Ja
BMI	22,6
Schlaf	7
Alter	18
Körperliche Einschränkung	-
Körperliche Fitness	5
Vorwissen Erste Hilfe	6
Vorbefragung Laune	6
Differenz zu Nachbefragung	0
Vorbefragung Aufgeregtheit	3
Differenz zu Nachbefragung	-2
Vorbefragung emotionaler Umgang	6
Differenz zu Nachbefragung	0

Abbildung 36: EDA-Messung Proband 15

Der folgende Proband besaß einen SCL-Ruhewert von 3,8 μS , der sich bis zu Beginn des Szenarios bei Minute 4 auf 5,3 μS erhöhte. Der SCL-Höchstwert lag in Minute 9 bei Beendigung des Szenarios bei 7 μS , was eine Differenz von 3,2 μS zum Ruhewert ergibt. Hiernach sanken die SCL-Werte bis zum Ende der Messung. Die SCR-Amplitudenwerte waren auch hier ohne Besonderheiten.

Laut Ergebnisse der Fragebögen bescheinigte der Proband sich bei fast allen Einschätzungen Höchstwerte. Dies spiegelt sich auch in der aus Protokollen (siehe Tabelle 18) und Videomaterial entnommenen Anwendung der Ersten Hilfe in den Szenarien wieder, insbesondere der vorbildlichen Verwendung der App. Ein Differenzwert von 3,2 μS bescheinigt dem Probanden recht geringen emotionalen Stress.

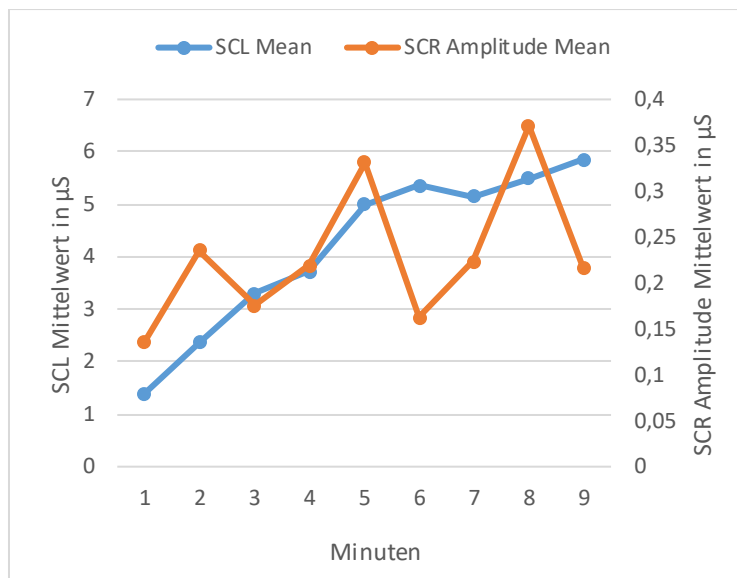


Nutzung der App	Ja
BMI	19,1
Schlaf	9
Alter	18
Körperliche Einschränkung	-
Körperliche Fitness	3
Vorwissen Erste Hilfe	4
Vorbefragung Laune	5
Differenz zu Nachbefragung	1
Vorbefragung Aufgeregtheit	3
Differenz zu Nachbefragung	-1
Vorbefragung emotionaler Umgang	4
Differenz zu Nachbefragung	1

Abbildung 37: EDA-Messung Proband 17

Proband 17 besaß einen SCL-Anfangswert von 1,2 μS , der sich bis zu Beginn des Szenarios bei Minute 4 auf einen Wert von 1,6 μS erhöhte. Das Szenario wurde in Minute 8 beendet, der höchste SCL-Wert wurde mit 1,95 μS in der Nachbereitung in Minute 10 gemessen, worauf die Werte bis zum Ende der Messung sanken. Die Differenz von Höchstwert und Anfangswert beträgt 0,75 μS . Die SCR-Amplitudenmessung zeigt keine Auffälligkeiten.

Die geringe Differenz der SCL-Werte weist auf geringes emotionales Schwitzen und somit sehr geringem emotionalen Stress hin. Gestützt wird dies durch das vorhandene Videomaterial, in der der Proband stets unaufgeregt und emotional unbelastet wirkt. Auch die Protokolle (siehe Tabelle 20) weisen darauf hin, dass der Proband sehr sicher mithilfe der App die Erste-Hilfe-Maßnahmen anwendet.



Nutzung der App	Ja
BMI	20,8
Schlaf	9
Alter	18
Körperliche Einschränkung	-
Körperliche Fitness	4
Vorwissen Erste Hilfe	5
Vorbefragung Laune	5
Differenz zu Nachbefragung	1
Vorbefragung Aufgeregtheit	4
Differenz zu Nachbefragung	-2
Vorbefragung emotionaler Umgang	4
Differenz zu Nachbefragung	1

Abbildung 38: EDA-Messung Proband 19

Zu Beginn der SCL-Messung besaß der Proband 19 einen Wert von 1,4 μS , der sich bis zu Beginn des Szenarios ab Minute 5 auf 5 μS erhöhte. Die Durchführung wurde recht zügig nach 2 Minuten bei Minute 7 beendet, in der Nachbereitung wurde in der letzten Minute der Höchstwert von 5,9 μS gemessen, womit sich eine Differenz von 4,5 μS ergibt. Der SCR-Amplitudenwert war auch hier in der gesamten Messung unauffällig.

Der Proband schätzte sein Vorwissen hinsichtlich Erste Hilfe als "gut" ein, was sich auch in der Anwendung anhand der Protokolle (siehe Tabelle 22) und Videomaterialien zeigte. Die in der App empfohlenen Handlungsanweisungen wurden als Leitfaden zur Anwendung der Maßnahmen verwendet. Mit der errechneten SCL-Differenz mit 4,5 μS liegt diese nahe dem Mittelwert. Somit stand dieser Proband unter moderatem emotionalem Stress.

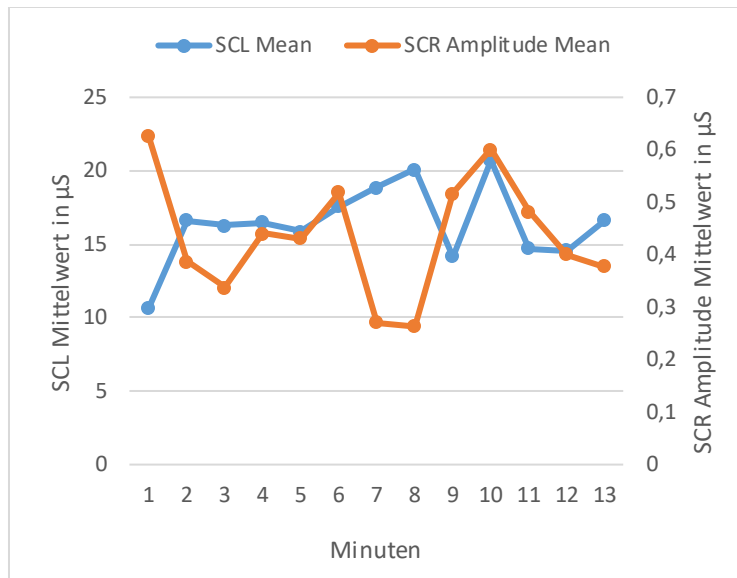


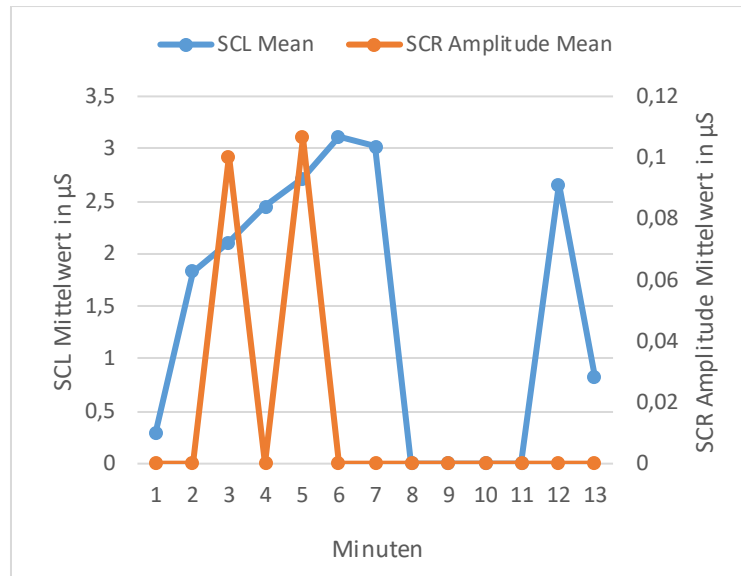
Abbildung 39: EDA-Messung Proband 21

Der SCL-Ruhewert des Probanden 21 lag bei 10,6 μS und stieg während der Vorbereitung bis zum Beginn des Szenarios ab Minute 7 auf 18,9 μS an. Der Höchstwert wurde bei Minute 10 erreicht, besaß einen Wert von 20,7 μS , und markierte gleichzeitig das Ende des Szenarios. Die Differenz zwischen Höchst- und Anfangswert liegt bei 10,1 μS . Die SCR-Amplitudenwerte sind auch bei diesem Probanden unauffällig.

Der Verlauf der Messung besitzt mit Ausnahme einer plötzlichen Senkung des SCL-Werts bei Minute 9, welche Messartefakten zugeschrieben wird, wenig Auffälligkeiten. Anzumerken ist, dass der Proband laut Protokoll (siehe Tabelle 24) aktiv versuchte mittels der App einzelne Schritte der Erstversorgung zu bearbeiten, es aber in der Anwendung dieser Schritte, sowie der Kommunikation mit dem Statisten Komplikationen gab. Anhand der sehr hohen SCL-Differenz von 10,1 ist zu erkennen, dass dieser Proband unter sehr hohem emotionalem Stress stand.

Nutzung der App	Ja
BMI	23,2
Schlaf	7
Alter	19
Körperliche Einschränkung	-
Körperliche Fitness	2
Vorwissen Erste Hilfe	5
Vorbefragung Laune	5
Differenz zu Nachbefragung	0
Vorbefragung Aufgeregtheit	4
Differenz zu Nachbefragung	1
Vorbefragung emotionaler Umgang	4
Differenz zu Nachbefragung	2

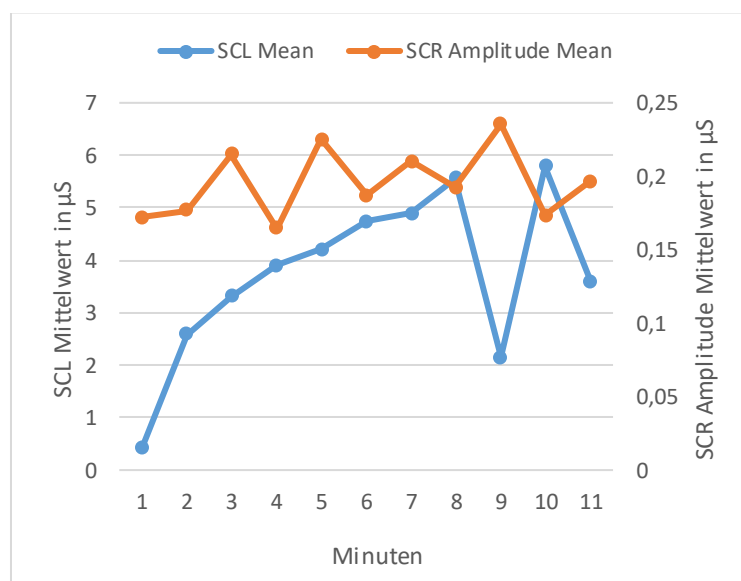
4.2.2 Gruppe ohne App-Nutzung



Nutzung der App	Nein
BMI	23,5
Schlaf	2
Alter	23
Körperliche Einschränkung	-
Körperliche Fitness	5
Vorwissen Erste Hilfe	3
Vorbefragung Laune	6
Differenz zu Nachbefragung	-1
Vorbefragung Aufgeregtheit	4
Differenz zu Nachbefragung	0
Vorbefragung emotionaler Umgang	5
Differenz zu Nachbefragung	-1

Abbildung 40: EDA-Messung Proband 1

Proband 1 besaß einen geringen SCL-Wert in der Ruhephase, der innerhalb der Vorbefragung und Einweisung recht stark anstieg, und bis Minute 6 bei Beginn des Szenariodurchlaufs seinen höchsten Wert erreichte. In den Minuten 6 – 11 wurde das Szenario absolviert, in der fast vollständig das Messgerät ausfiel, und somit die Messdaten dieses Probanden nicht verwendbar sind.



Nutzung der App	Nein
BMI	29,2
Schlaf	4
Alter	24
Körperliche Einschränkung	-
Körperliche Fitness	2
Vorwissen Erste Hilfe	2
Vorbefragung Laune	4
Differenz zu Nachbefragung	-1
Vorbefragung Aufgeregtheit	4
Differenz zu Nachbefragung	-2
Vorbefragung emotionaler Umgang	2
Differenz zu Nachbefragung	2

Abbildung 41: EDA-Messung Proband 3

Der SCL-Ruhewert des dritten Probanden lag mit $0,4 \mu\text{S}$ recht niedrig, und steigerte sich bis zu Beginn des Szenarios ab Minute 6 auf $4,7 \mu\text{S}$. Nach 8,5 Minuten wurde das Szenario beendet. Bei Minute 9 ist ein artefaktbedingter Messeinbruch zu erkennen. Der SCL-Höchstwert wird bei Minute 10 mit $5,8 \mu\text{S}$ erreicht, was eine Differenz von $5,4 \mu\text{S}$ zum Ruhewert ergibt. Die SCR-Amplitudenwerte sind auch hier unauffällig.

Die recht hohe Differenz zum Ruhewert deutet auf erhöhten emotionalen Stress hin. Das Protokoll (siehe Tabelle 6) bestätigt eine Handlungsarmut des Probanden, was erneut Unsicherheiten mit dem Umgang der Situation suggeriert. Auch die aus den Fragebögen erfassten Daten stützen dies. Wenig Schlaf, geringe körperliche Fitness, geringes Vorwissen hinsichtlich Erste Hilfe bedingen eine erhöhte EDA-Messung und erklären die Untätigkeit des Probanden.

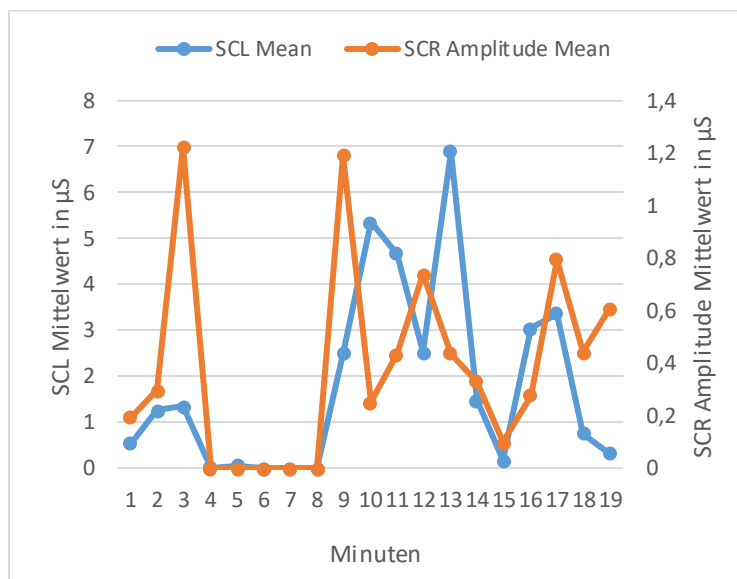


Abbildung 42: EDA-Messung Proband 5

Nutzung der App	Nein
BMI	22,6
Schlaf	6
Alter	25
Körperliche Einschränkung	-
Körperliche Fitness	4
Vorwissen Erste Hilfe	3
Vorbefragung Laune	4
Differenz zu Nachbefragung	0
Vorbefragung Aufgeregtheit	5
Differenz zu Nachbefragung	-1
Vorbefragung emotionaler Umgang	3
Differenz zu Nachbefragung	1

Hier ist ein längerfristiger Ausfall des Messinstruments zu erkennen, was die Auswertung und Vergleichbarkeit dieser Messung unmöglich macht. Somit werden Messergebnisse von Proband 5 nicht weiter berücksichtigt.

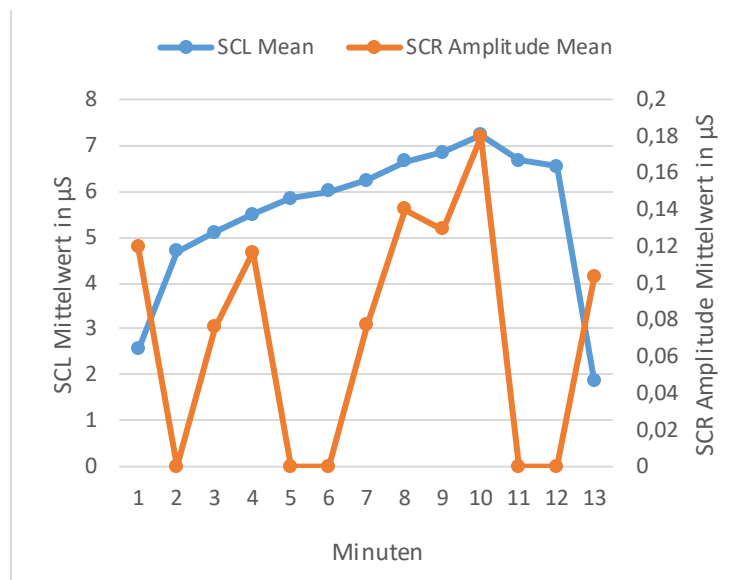


Abbildung 43: EDA-Messung Proband 7

Nutzung der App	Nein
BMI	34
Schlaf	4
Alter	36
Körperliche Einschränkung	-
Körperliche Fitness	2
Vorwissen Erste Hilfe	4
Vorbefragung Laune	6
Differenz zu Nachbefragung	-2
Vorbefragung Aufgeregtheit	5
Differenz zu Nachbefragung	-2
Vorbefragung emotionaler Umgang	3
Differenz zu Nachbefragung	1

Der Ruhewert der SCL-Messung von Proband 7 lag bei 2,6 μS , und stieg bis zum Beginn des Szenarios ab Minute 5 auf 5,8 μS an. Der Höchstwert wurde bei Minute 10 mit 7,2 μS gemessen, welcher auch das Ende des Szenarios markierte. Die Differenz zum Ruhewert lag bei 4,6 μS . Die SCR-Amplitudenwerte fielen während der Vorbereitung, zu Beginn des Szenarios, sowie kurz nach Beendigung des Szenarios auf Null, was angesichts der im Protokoll (siehe Tabelle 10) dokumentierten motorischen Aktivitäten überrascht.

Zu beachten ist bei diesem Probanden das Übergewicht, die geringe Schlafdauer, die geringe körperliche Fitness, die sehr gute Laune, sowie die hohe Aufgeregtheit. Die SCL-Werte geben einen klassischen Verlauf bei sich erhöhendem emotionalen Stress wieder. Dem SCL-Differenzwert von 4,6 μS nach zu urteilen stand der Proband in der Zeit der Messung unter moderatem emotionalem Stress.

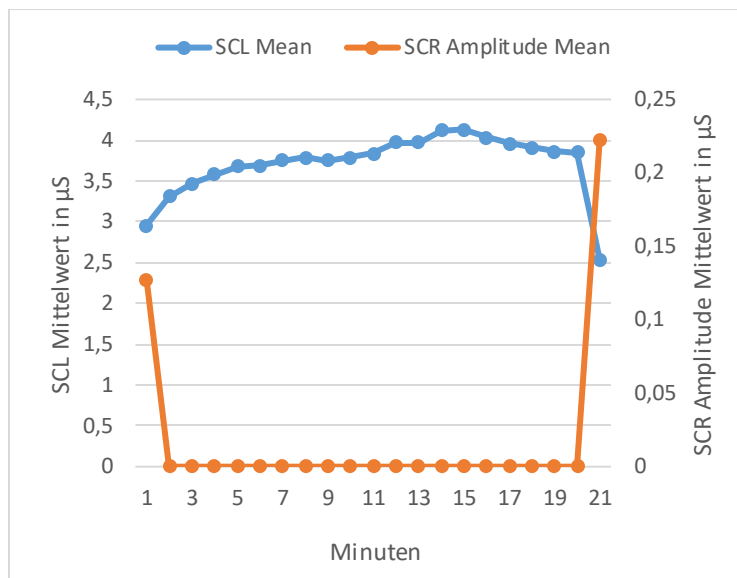


Abbildung 44: EDA-Messung Proband 8

Nutzung der App	Nein
BMI	27,7
Alter	57
Schlaf	7
Körperliche Einschränkung	-
Körperliche Fitness	1
Vorwissen Erste Hilfe	3
Vorbefragung Laune	6
Differenz zu Nachbefragung	0
Vorbefragung Aufgeregtheit	4
Differenz zu Nachbefragung	0
Vorbefragung emotionaler Umgang	2
Differenz zu Nachbefragung	2

Der SCL-Wert des Probanden 8 lag anfangs bei 3 μ S, stieg bis zu Beginn des Szenarios ab Minute 10 auf 3,8 μ S, und erreichte den Höchstwert bei Minute 15 mit 4,1 μ S. Die Differenz zum Ruhewert lag bei 1,1 μ S. Das Szenario wurde bei Minute 16 beendet. Auffällig ist, dass die SCR-Amplituden mit Ausnahme der ersten und letzten Minute der Messung nicht registriert wurden, obwohl die SCL-Werte weiterhin gemessen wurden und der Proband laut Protokoll (siehe Tabelle 11) körperliche Aktivitäten ausführte.

Die eigene körperliche Fitness wurde als sehr schlecht bewertet, was in Kombination mit der protokollierten körperlichen Anstrengung das thermische Schwitzen, und somit die Höhe der SCL-Messung hätte erhöhen können. Trotz dieser Parameter liegt der SCL-Differenzwert bei 1,1 μ S, womit der emotionale Stress als sehr gering eingestuft wird. Dies könnte mit dem erhöhten Alter und dem damit verringerten SCL zusammenhängen (Boucsein 1988, 203).

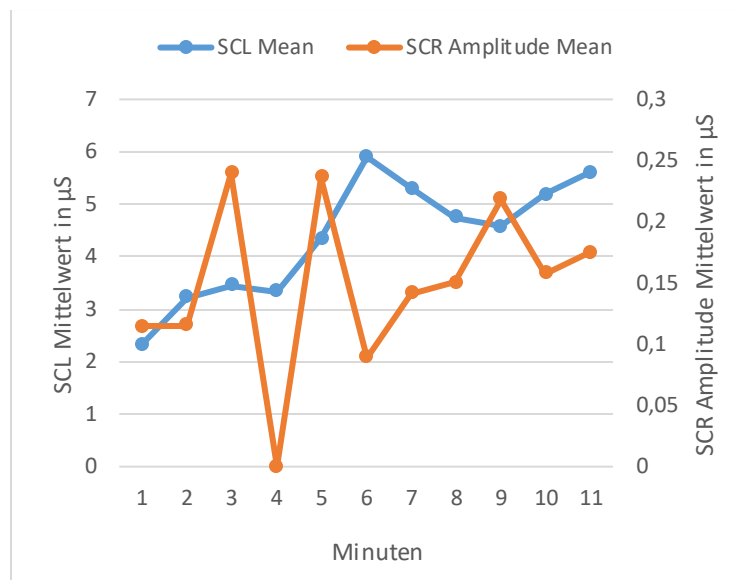


Abbildung 45: EDA-Messung Proband 10

Nutzung der App	Nein
BMI	20,6
Schlaf	6
Alter	55
Körperliche Einschränkung	-
Körperliche Fitness	4
Vorwissen Erste Hilfe	1
Vorbefragung Laune	5
Differenz zu Nachbefragung	-2
Vorbefragung Aufgeregtheit	5
Differenz zu Nachbefragung	0
Vorbefragung emotionaler Umgang	1
Differenz zu Nachbefragung	1

Der Ruhewert der SCL-Messung bei Proband 10 lag bei 2,3 μS und stieg bis zu Beginn des Szenarios nach 5 Minuten auf 4,4 μS . Der Höchstwert wurde mit 5,9 μS nach 6 Minuten erreicht. Die Differenz zum Ruhewert lag bei 3,6 μS . Das Ende des Szenarios wurde nach 9 Minuten ausgesprochen. Die SCR-Amplitudenwerte sind mit Ausnahme eines Messfehlers in Minute 4 unauffällig.

Beachtenswert ist die Tatsache, dass kurz nach Beginn bis Ende des Szenarios sich die SCL-Werte verringern, dann aber in der Nachbereitung wieder ansteigen. Dies könnte mit der Tatsache zusammenhängen, dass Proband und Statist sich kannten, und diese Vertrautheit den emotionalen Stress verringert hat.

Der SCL-Differenzwert ist mit 3,4 μS leicht niedriger als der Mittelwert. Somit lässt sich sagen, dass dieser Proband unter leichtem emotionalem Stress stand.

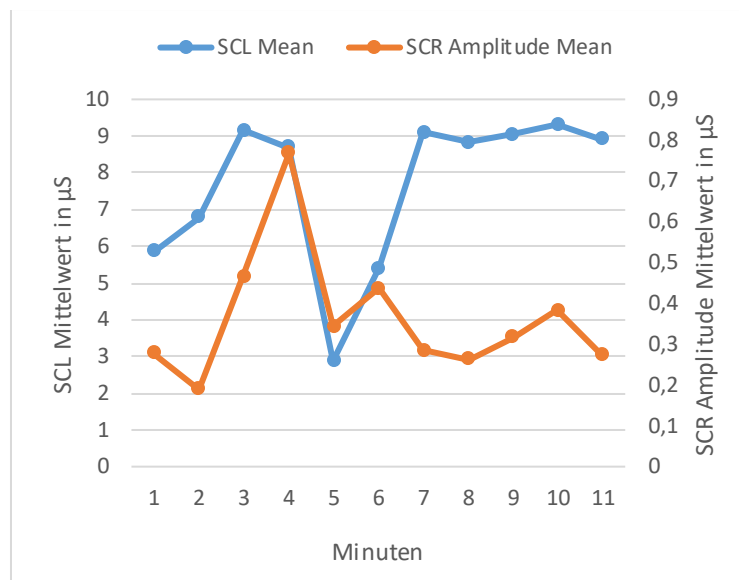


Abbildung 46: EDA-Messung Proband 12

Nutzung der App	Nein
BMI	29,4
Schlaf	7
Alter	18
Körperliche Einschränkung	-
Körperliche Fitness	3
Vorwissen Erste Hilfe	2
Vorbefragung Laune	5
Differenz zu Nachbefragung	-2
Vorbefragung Aufgeregtheit	4
Differenz zu Nachbefragung	-1
Vorbefragung emotionaler Umgang	4
Differenz zu Nachbefragung	-1

Der SCL-Anfangswert lag bei Proband 12 bei 5,9 μS , stieg während der Vorbereitung kurz an, sank dann aber in der folgenden Wartezeit bis Minute 5 auf 2,9 μS ab. Da dieser Wert unter dem gemessenen Anfangswert liegt, dient er als Ruhewert des Probanden. In der Einweisung und auf dem Weg zum Szenario stieg der Wert wieder bis zu Beginn des Szenariodurchlaufs bei Minute 10 auf 9,1 μS an. Der Höchstwert lag mit 9,3 μS bei Minute 13, in der auch das Szenario beendet wurde. Die Differenz zwischen Ruhe- und Höchstwert liegt hier bei 6,4 μS . Die Werte der SCR-Messung sind unauffällig.

Mit einem SCL-Differenzwert von 6,4 μS lässt sich sagen, dass der Proband unter erhöhtem emotionalen Stress stand. Gründe hierfür könnten geringes Vorwissen im Bereich Erste Hilfe, sowie dem Protokoll (siehe Tabelle 15) zu entnehmenden Unsicherheiten über mögliche Maßnahmen sein.

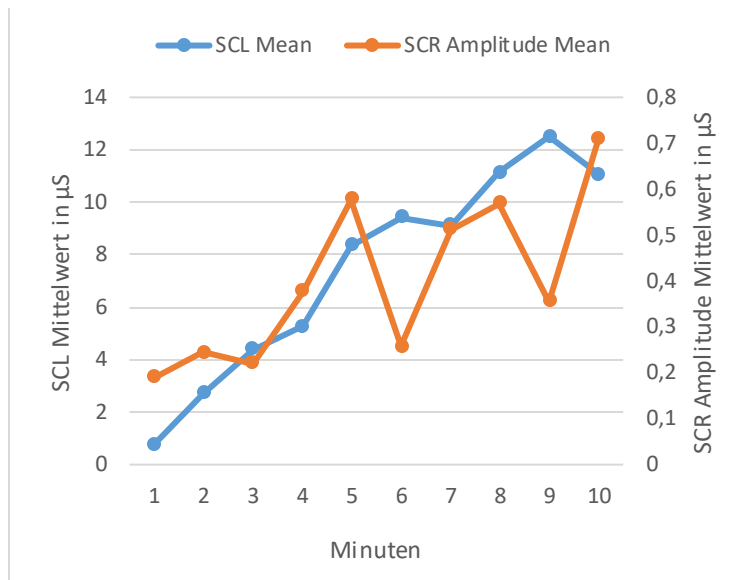


Abbildung 47: EDA-Messung Proband 14

Nutzung der App	Nein
BMI	31,1
Schlaf	7
Alter	19
Körperliche Einschränkung	-
Körperliche Fitness	3
Vorwissen Erste Hilfe	2
Vorbefragung Laune	4
Differenz zu Nachbefragung	1
Vorbefragung Aufgeregtheit	1
Differenz zu Nachbefragung	1
Vorbefragung emotionaler Umgang	6
Differenz zu Nachbefragung	0

Der Ruhewert von Proband 14 lag bei 0,8 μS , und stieg dann bis zu Beginn des Szenarios in Minute 4 auf 5,2 μS an. Das Szenario wurde in Minute 8 für beendet erklärt, in Minute 9, und somit in der Nachbefragung lag der Höchstwert von 12,5 μS , was eine Differenz zum Ruhewert von 11,7 μS ergibt. Die SCR-Amplitudenwerte zeigen keine besonderen Ausfälle.

Die hohe Differenz zum Ruhewert und der somit hohe emotionale Stress verwundert, da in den Fragebögen eine sehr geringe Aufgeregtheit, sowie ein sehr guter emotionaler Umgang angegeben wurde. Gründe könnten das schlechte Vorwissen im Bereich Erste Hilfe, Übergewicht, sowie den Protokollen (siehe Tabelle 17) zu entnehmende Unsicherheit und Tatenlosigkeit sein.

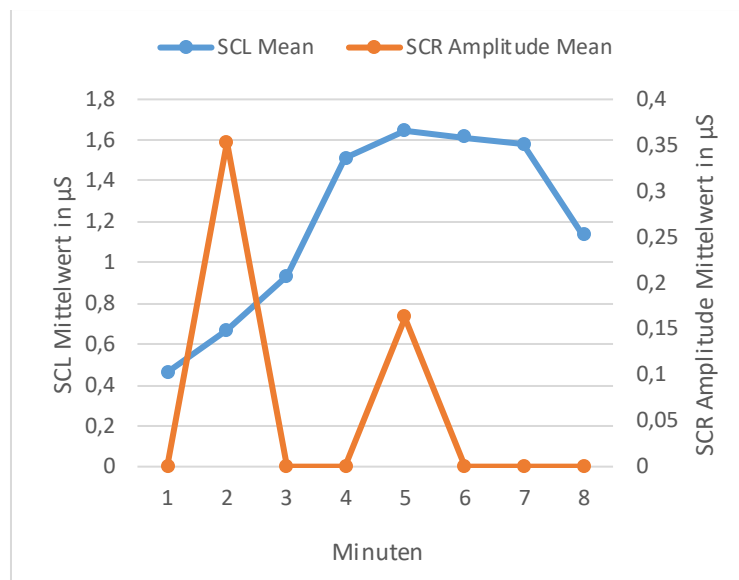


Abbildung 48: EDA-Messung Proband 16

Der SCL-Ruhewert von Proband 16 lag bei $0,5 \mu\text{S}$, stieg bis zum Beginn des Szenarios bei Minute 3 auf $0,9 \mu\text{S}$ an, und erreichte den Höchstwert von $1,6 \mu\text{S}$ bei Minute 5, was eine Differenz zum Ruhewert von $1,1 \mu\text{S}$ ergibt. Das Szenario wurde in Minute 6 beendet. Mit Ausnahmen von 2 Werten setzte die Messung der SCR-Amplituden aus, die Gründe hierfür sind unbekannt.

Der Proband leidet an Diabetes, welches aber schon im Vorfeld als Störfaktor für die EDA-Messung eliminiert wurde, da der Proband unter medikamentöser Behandlung stand. Alle weiteren Angaben in Protokollen (siehe Tabelle 19) und Fragebögen waren unauffällig, die SCL-Linie gleicht einem klassischen EDA-Erregungsverlauf.

Mit einer SCL-Differenz von $1,1 \mu\text{S}$ war der Proband wenig emotional gestresst. Der geringe Wert kann allerdings auch wieder auf das hohe Alter zurückzuführen sein, das Protokoll bescheinigt allerdings einen souveränen Umgang mit Statistik und Situation.

Nutzung der App	Nein
BMI	25,5
Schlaf	8
Alter	53
Körperliche Einschränkung	Diabetes
Körperliche Fitness	4
Vorwissen Erste Hilfe	3
Vorbefragung Laune	5
Differenz zu Nachbefragung	0
Vorbefragung Aufgeregtheit	2
Differenz zu Nachbefragung	2
Vorbefragung emotionaler Umgang	3
Differenz zu Nachbefragung	0

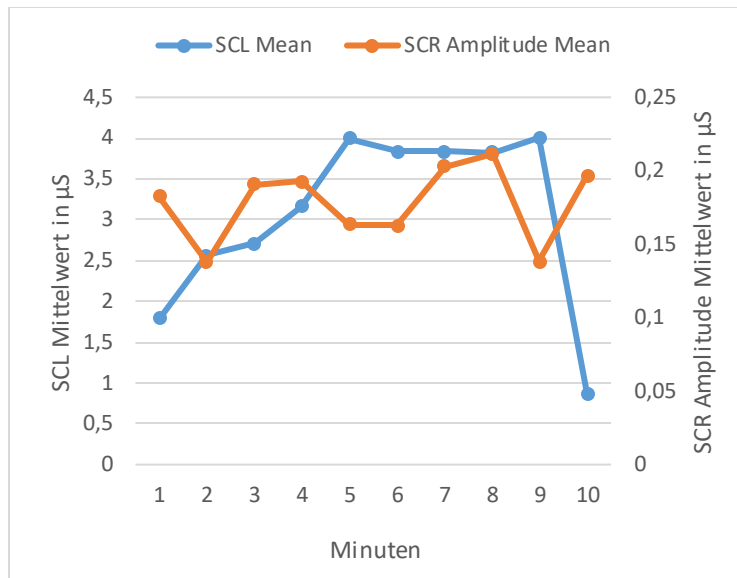


Abbildung 49: EDA-Messung Proband 18

Nutzung der App	Nein
BMI	19
Schlaf	6
Alter	19
Körperliche Einschränkung	-
Körperliche Fitness	3
Vorwissen Erste Hilfe	1
Vorbefragung Laune	5
Differenz zu Nachbefragung	0
Vorbefragung Aufgeregtheit	4
Differenz zu Nachbefragung	2
Vorbefragung emotionaler Umgang	2
Differenz zu Nachbefragung	0

Der SCL-Ruhewert des Probanden lag bei 1,8 μS , steigerte sich bis zu Beginn des Szenarios bei Minute 5 auf 3,9 μS , und erreichte bei Ende des Szenarios in Minute 9 den Höchstwert von 4 μS . Das ergibt eine Differenz zum Ruhewert von 2,2 μS .

Aus Protokoll (siehe Tabelle 21) und Videomaterial lässt sich erkennen, dass der Proband große Unsicherheiten in der Durchführung der Szenarien an den Tag legte. Gründe hierfür könnten das „sehr schlechte“ Vorwissen im Bereich Erste Hilfe, sowie die in der Nachbefragung angegebene „sehr hohe“ Aufgeregtheit sein. Es schien als würde der Proband keinen Ansatz zur Bearbeitung der Situation wissen. Trotz dieser Auffälligkeiten wurde bei dem Probanden mit einer SCL-Differenz von 2,2 μS geringer emotionaler Stress gemessen.

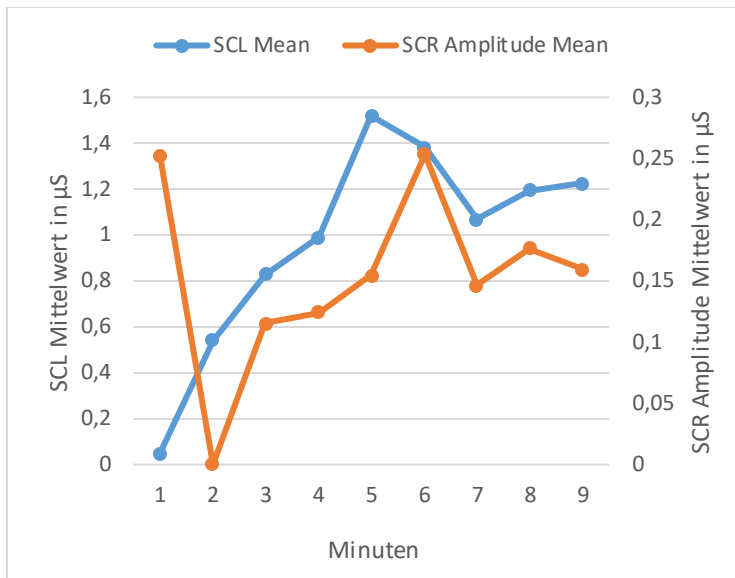


Abbildung 50: EDA-Messung Proband 20

Der SCL-Ruhewert des folgenden Probanden lag bei $0,04 \mu\text{S}$ und stieg bis zu Beginn des Szenarios bei Minute 3 auf $0,8 \mu\text{S}$. Der höchste gemessene SCL-Wert wurde nach 5 Minuten gemessen und lag bei $1,5 \mu\text{S}$. Zu diesem Zeitpunkt wurde auch das Szenario beendet. Die Differenz des höchsten SCL-Wertes zum Anfangswert beträgt $1,46 \mu\text{S}$. Die SCR-Amplitudenmessung blieb auch hier unauffällig.

Auffälligkeiten gibt es bei dieser Messung keine. Es lässt sich lediglich anmerken, dass auch dieser Proband den vorliegenden Materialien nach zu urteilen (siehe Tabelle 23) über wenig Wissen hinsichtlich Erste Hilfe verfügte, was aber mit der berechneten SCL-Differenz zu wenig emotionalem Stress führte.

Nutzung der App	Nein
BMI	21,05
Schlaf	8
Alter	18
Körperliche Einschränkung	-
Körperliche Fitness	4
Vorwissen Erste Hilfe	4
Vorbefragung Laune	5
Differenz zu Nachbefragung	0
Vorbefragung Aufgeregtheit	4
Differenz zu Nachbefragung	-1
Vorbefragung emotionaler Umgang	4
Differenz zu Nachbefragung	1

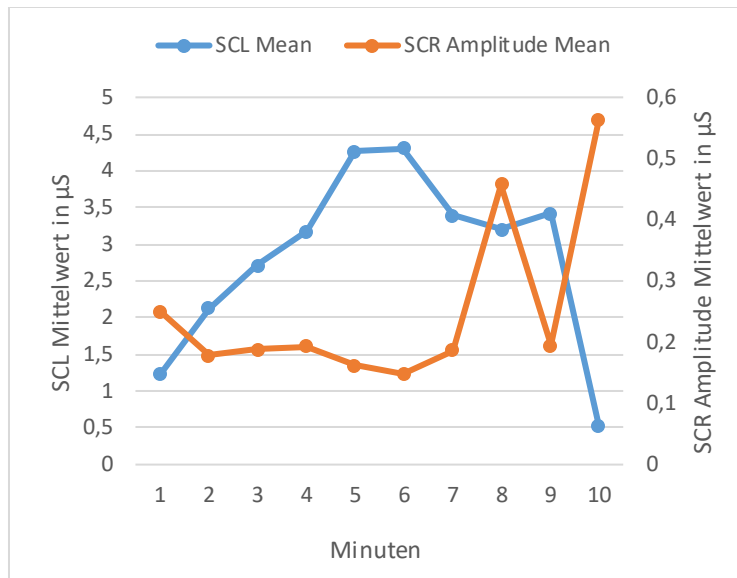


Abbildung 51: EDA-Messung Proband 22

Der letzte Proband besaß einen SCL-Wert in Ruhe von 1,2 µS. Zu Beginn des Szenarios bei Minute 5 wurde ein Wert von 4,26 µS gemessen. Der Höchstwert wurde eine Minute später mit 4,3 µS gemessen, was eine Differenz von 3,1 µS ergibt. Beendet wurde das Szenario in Minute 8. Der SCR-Wert wird vernachlässigt.

Auffälligkeiten gab es in dieser Messung keine. Dem Protokoll (siehe Tabelle 25) nach zu urteilen wurde der an dem Tag letzte Szenariendurchlauf nicht mit der nötigen Seriosität seitens Statist und Proband realisiert, womit die Betrachtung dieser Messung wegfällt.

Nutzung der App	Nein
BMI	19,87
Schlaf	7
Alter	18
Körperliche Einschränkung	-
Körperliche Fitness	6
Vorwissen Erste Hilfe	3
Vorbefragung Laune	6
Differenz zu Nachbefragung	-1
Vorbefragung Aufgeregtheit	3
Differenz zu Nachbefragung	0
Vorbefragung emotionaler Umgang	2
Differenz zu Nachbefragung	4

4.2.3 Gesamtbetrachtung

Betrachtet man erhobenen Differenzen der SCL-Anfangs- und Höchstwerte aller Probanden, ergibt sich folgendes Bild:

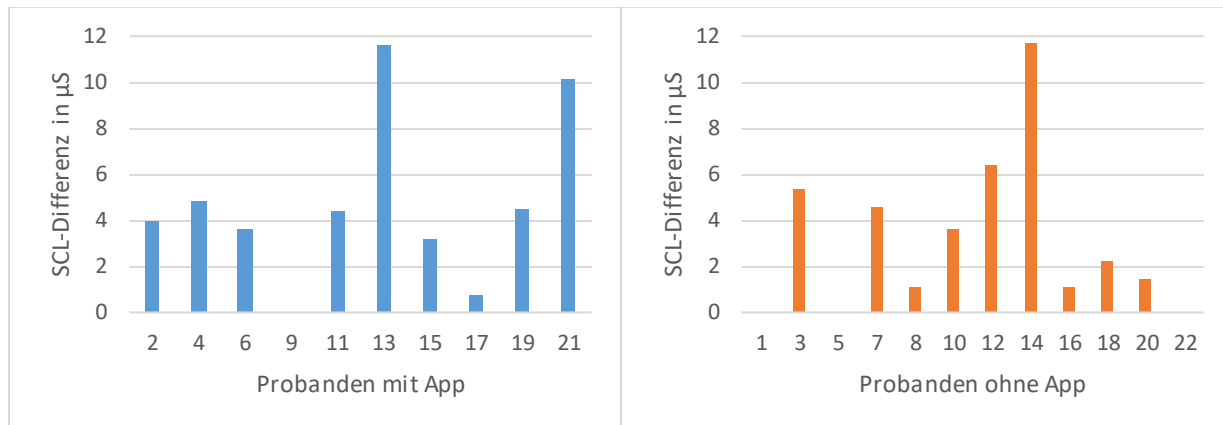


Abbildung 52: Vergleich SCL-Differenz Gruppen

Wie in der Abbildung zu sehen ist, existieren in beiden Gruppen große Varianzen in der Messung. Auffallend sind die Probanden 13, 14 und 21 mit einer extrem hohen SCL-Differenz von über 10 μS . Im starken Kontrast hierzu stehen die Messungen der Probanden 8, 16 und 17, mit sehr geringen Werten von 1,1 μS und niedriger. Dies hat zur Folge, dass keine quantitative Aussage über einen Einfluss der App auf die gemessenen Stressreaktionen getroffen werden kann.

Aus qualitativem Ansatz lässt sich sagen, dass in der Gruppe der Probanden mit App 3 Probanden unter geringem, 4 Probanden unter moderatem, und 2 Probanden unter erhöhtem emotionalen Stress standen. In der Gruppe der Probanden ohne App standen 5 Probanden unter geringem, 1 Proband unter moderatem, sowie 3 Probanden unter erhöhtem emotionalen Stress.

5 Fazit

Die innerhalb der durchgeführten Szenarien erhobenen Messdaten zeigen große Varianzen, durch welche keine fundierten quantitativen Aussagen hinsichtlich eines Einflusses appbasierter Handlungsanweisungen für Ersthelfer in Unfallszenarien auf körperliche/psychische Stressreaktionen getroffen werden kann.

Qualitative Aussagen aus Fragebögen, Protokollen, Videomaterial und Verlaufsbeobachtungen der Messdaten lassen eine Interpretation und Deutung des Stressverlaufs zu, genügen aber nicht für eine konkrete Aussage bezüglich des Versuchsziels.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich mithilfe des gewählten und realisierten Versuchsaufbaus keine Aussagen zur Stützung oder Widerlegung der aufgestellten These finden lassen.

6 Diskussion

Die initial gestellten Erwartungen konnten mit der erdachten und realisierten Durchführung des Versuchs und den darin erhobenen Daten nicht erfüllt werden. Es bleibt weiterhin die Validität der gestellten These zu eruieren, da in dieser Arbeit diese weder verifiziert, noch falsifiziert werden konnte. Dies hat diverse Gründe.

Die Qualität der formulierten These bleibt weiterhin bestehen, und konnte trotz fehlender Ergebnisse nicht gemindert werden. Da die Digitalisierung in der Gesellschaft weiter voranschreitet, und zusätzlich weiterhin wenig Wissen hinsichtlich Erster Hilfe in der Bevölkerung vorherrscht, macht es Sinn jeglichen Einfluss einer möglichen digitalen Hilfestellung zur Verbesserung dieses Missstandes zu ermitteln, darunter auch den emotionalen Stress.

Die als Hilfestellung angedachte und konstruierte App erfüllte ihren Zweck vollkommen, und wurde von der Mehrzahl der Probanden gut angenommen, sowie in die Durchführung des Szenarios eingebunden.

Das generelle Design des Versuchs ist weiterhin eine zielführende Möglichkeit die aufgestellte These zu überprüfen. Die Idee, Probanden mit Messinstrumenten auszustatten und ein Unfallszenario durchlaufen zu lassen ist weiterhin vielversprechend. Allerdings sollten in der Durchführung bestimmte Aspekte bedacht und alterniert werden.

Mit 22 Teilnehmern, von denen 4 Teilnehmer durch Messkomplikationen wegfielen, ist die Anzahl an erhobenen Messdaten zu gering, um quantitative Vergleiche anzubringen. Hier wäre eine erhöhte Anzahl an Teilnehmern ratsam, obwohl der daraus resultierende Aufwand den Rahmen einer Bachelor-Arbeit überschreiten würde.

Die 22 Teilnehmer bestanden aus 15 männlichen, sowie 7 weiblichen Probanden, die im Vergleich zum Durchschnittsalter Deutschlands mit wenigen Ausnahmen recht jung waren. Hier sollte beachtet werden, dass zwischen den Probanden eine Gleichverteilung des Geschlechts besteht, und das Alter dem demografischen Schnitt Deutschlands entspricht. Da mit zunehmendem Alter sich auch das Hautbild, und somit auch die Werte der elektrodermalen Messung, verändert, fällt es schwer Messungen stark unterschiedlicher Altersgruppen zu vergleichen.

Auch ist zu bedenken, dass den Teilnehmern kommuniziert werden sollte belastende Aktivitäten im Vorfeld zu vermeiden. Ein Großteil der Probanden des Szenarios 2 waren durch Teilnahme an Festivitäten am Vortag vorbelastet, was einen möglichen Einfluss auf die erhobenen Messdaten hatte.

Für die Durchführung wurden 2 Szenarien erdacht und realisiert, was rückwirkend betrachtet vermieden werden sollte. Durch Unterstützung der Freiwilligen Feuerwehr Oldenburg, sowie einer Mitarbeiterin der RUD des DRK konnte das Szenario 2

wesentlich realistischer dargestellt werden, als es in Szenario 1 möglich war. Dies spiegelte sich auch in der Resonanz der Teilnehmer wieder. Auch erschwerte die Auswertung der Reaktion auf 2 unterschiedliche Krankheitsbilder den Vergleich des emotionalen Stresses untereinander. Da die beiden Szenarien an unterschiedlichen Orten realisiert wurden, beeinflussten die verschiedenen klimatischen Bedingungen das thermische Schwitzen, und somit die EDA-Messung der Probanden.

Das verwendete Messgerät erwies sich als zuverlässig und einfach in der Bedienung. Auch die mitgelieferte Software erleichterte die Auswertung der Rohdaten immens. Bei Versuchen, die nicht in klinischer Umgebung durchgeführt werden, sollten die Elektroden zusätzlich zum vorgesehenen Klebering mit weiteren Hilfsmitteln befestigt werden, da bei erhöhtem thermischem Schwitzen auch die Gefahr des Lösens der Elektroden stark ansteigt. Bei der Durchführung der Szenarien kam es trotz zusätzlicher Fixierung durch weiteres Klebeband durch nicht ansitzende Elektroden zu Messschwankungen, Artefakten und kompletten Ausfällen. Dies fiel besonders in Szenario 2 auf, welches bei erhöhten Temperaturen im Freien durchgeführt wurde.

Da bei jedem Menschen die Höhe des SCL-Ruhewertes unterschiedlich ist, ist die Ermittlung der Ruhephase des Probanden von großer Bedeutung. An ihrem Wert lässt sich die Erhöhung der Werte durch emotionalen und thermischen Stress ermitteln. Die Messung der Ruhephase fiel in dieser Versuchsdurchführung durch Zeitmangel in die Vorbereitungsphase. Hier hätte dem Teilnehmer mehr Zeit eingeräumt werden müssen, in der dieser in einer gewissen Zeitspanne ohne äußere Reize ruht.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es bei Beachtung der angesprochenen Faktoren möglich ist aussagekräftige Ergebnisse aus der angedachten Versuchsdurchführung zu erfassen.

Literaturverzeichnis

- ADAC e.V. 2013** www.adac.de. 2013. Online im Internet unter:
https://www.adac.de/infotestrat/tests/strassen/umfrage-
ersterhilfe/default.aspx#tabid=tab2 (Zugriff am 13. August
2016).
- AWMF online** Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen
Medizinischen Fachgesellschaften e.V. Kein Datum.
Online im Internet unter:
http://www.awmf.org/leitlinien/awmf-
regelwerk/einfuehrung.html (Zugriff am 14. August 2016).
- Boucsein, W. (1988)** Boucsein, Wolfram. *Elektrodermale Aktivität*. Berlin.
Heidelberg: Springer, 1988.
- Bronisch, F. W. (1979)** Bronisch, Friedrich Wilhelm. *Die Reflexe und ihre
Untersuchung in Klinik und Praxis*. 5., überarb. Aufl.
Stuttgart: Thieme, 1979
- Baua (2016)** Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.
„baua: Fakten.“ 2016. Online im Internet unter:
http://www.baua.de/de/Publikationen/Faktenblaetter/Unfall
statistik-2014.html (Zugriff am 13. August 2016)
- Bundesinstitut für
Bevölkerungsforschung
(2016)** Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung. 2016. Online
im Internet unter: [http://www.bib-
demografie.de/SharedDocs/Glossareintraege/DE/D/
durchschnittsalter_bevoelkerung.html](http://www.bib-demografie.de/SharedDocs/Glossareintraege/DE/D/durchschnittsalter_bevoelkerung.html) (Zugriff am 02.
Oktober 2016).
- Casu, S. Gordana, D.
(2013)** Casu, Sebastian, und Gordana Drinić, *AMLS*. München:
Elsevier Urban & Fischer, 2013.

- Heitmann, J., W. Cassel, T. Ploch, S. et al. (2011)** Heitmann, J., W. Cassel, T. Ploch, S. Canisius, K. Kesper, und S. Apelt. „Measuring sleep duration and sleep quality.“ *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 2011: 1276–1283
- Hermann, K. Trinkkeller, U. (2015)** Herrmann, Konrad, und Ute Trinkkeller. *Dermatologie und medizinische Kosmetik*. 3. Aufl. Berlin: Springer, 2015.
- Kaluza, G. (2014)** Kaluza, Gert. *Gelassen und sicher im Stress*. 5., korrigierte Aufl. Berlin: Springer, 2014
- Klupp, C. (2016)** Klupp, Christopher. „Rettungsalgorithmen - Untersuchung zur Wirksamkeit bei Anwendung durch Laienhelfer.“ 2016
- Litzcke, S., Schuh, H., Pletke, M. (2013)** Litzcke, Sven, Horst Schuh, und Matthias Pletke. *Stress, Mobbing und Burn-out am Arbeitsplatz*. 6., vollst. überarb. Aufl. Berlin; Heidelberg: Springer, 2013
- Gernot, M. (2015)** Marx, Gernot, Hrsg. *Die Intensivmedizin*. 12., vollst. überarb., aktual. und erw. Aufl. Berlin: Springer, 2015
- Schandry, R. (1989)** Schandry, Rainer. *Lehrbuch der Psychophysiologie*. 2., überarb. und erw. Aufl. München: Psychologie-Verl.-Union, 1989
- Statistisches Bundesamt (2014)** *www.destatis.de*. 2014. Online im Internet unter: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Gesundheit/Todesursachen/Todesursachen.html> (Zugriff am 09. September 2016)
- WHO (2016)** WHO Regional Office for Europe. World Health Organization. 2016. Online im Internet unter: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi> (Zugriff am 02. Oktober 2016)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Algorithmus zur AMLS-Patientenbeurteilung (Casu, et al., 2013 S. 4)	5
Abbildung 2: Bewusstseinsstatus und AVPU (Casu, et al., 2013 S. 19).....	6
Abbildung 3: Grundalgorithmus Erste Hilfe.....	8
Abbildung 4: Beispiele Bedienoberfläche App.....	9
Abbildung 5: Schematischer Schnitt durch die Haut (Schandry, 1989 S. 185)	11
Abbildung 6: Schematische Darstellung der Lokalisation von senkrechten Widerstandspfaden in der Haut (Boucsein, 1988 S. 68)	14
Abbildung 7: Die drei Bestandteile des Stressgeschehens (Kaluza, 2014 S. 7)	16
Abbildung 8: Todesursachen nach Krankheitsarten 2014 (Statistisches Bundesamt, 2014).....	18
Abbildung 9: Messmethoden EDA (Boucsein, 1988 S. 3)	23
Abbildung 10: Bevorzugte Ableitorte für die palmare elektrodermale Aktivität (Boucsein, 1988 S. 111)	24
Abbildung 11: Abhängigkeit Stromstärke zu Leitfähigkeit (Schandry, 1989 S. 193)	24
Abbildung 12: Idealisierte SCR (Boucsein, 1988 S. 159).....	25
Abbildung 13: Überlagerte SCRs (Boucsein, 1988 S. 160).....	26
Abbildung 14: SCL mit Spontanfluktuationen (Schandry, 1989 S. 200).....	27
Abbildung 15: Bewertungsskala der Fragebögen	31
Abbildung 16: BMI der Probanden	32
Abbildung 17: Schlafdauer der Probanden	33
Abbildung 18: Eigenbewertung Vorwissen Erste Hilfe	35
Abbildung 19: Eigenbewertung körperliche Fitness	36
Abbildung 20: Einschätzung der Laune Gesamt.....	37
Abbildung 21: Einschätzung der Laune Probanden mit App	38
Abbildung 22: Einschätzung der Laune Probanden ohne App	38
Abbildung 23: Einschätzung der Aufgeregtheit Gesamt.....	39

Abbildung 24: Einschätzung der Aufgeregtheit Probanden mit App	40
Abbildung 25: Einschätzung der Aufgeregtheit Probanden ohne App	40
Abbildung 26: Einschätzung emotionaler Umgang mit Unfallszenario Gesamt.....	41
Abbildung 27: Einschätzung emotionaler Umgang mit Unfallszenario Probanden mit App	42
Abbildung 28: Einschätzung emotionaler Umgang mit Unfallszenario Probanden ohne App	43
Abbildung 29: Temperatur Messgerät bei Probanden	46
Abbildung 30: EDA-Messung Proband 2.....	47
Abbildung 31: EDA-Messung Proband 4.....	48
Abbildung 32: EDA-Messung Proband 6.....	49
Abbildung 33: EDA-Messung Proband 9.....	50
Abbildung 34: EDA-Messung Proband 11	51
Abbildung 35: EDA-Messung Proband 13	52
Abbildung 36: EDA-Messung Proband 15	53
Abbildung 37: EDA-Messung Proband 17	54
Abbildung 38: EDA-Messung Proband 19	55
Abbildung 39: EDA-Messung Proband 21	56
Abbildung 40: EDA-Messung Proband 1.....	57
Abbildung 41: EDA-Messung Proband 3.....	57
Abbildung 42: EDA-Messung Proband 5.....	58
Abbildung 43: EDA-Messung Proband 7.....	59
Abbildung 44: EDA-Messung Proband 8.....	60
Abbildung 45: EDA-Messung Proband 10	61
Abbildung 46: EDA-Messung Proband 12	62
Abbildung 47: EDA-Messung Proband 14	63
Abbildung 48: EDA-Messung Proband 16	64
Abbildung 49: EDA-Messung Proband 18	65
Abbildung 50: EDA-Messung Proband 20	66

Abbildung 51: EDA-Messung Proband 22	67
Abbildung 52: Vergleich SCL-Differenz Gruppen	68
Abbildung 53: Fragebogen Vorbefragung	LXXIX
Abbildung 54: Fragebogen Nachbefragung	LXXXI

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kategorien BMI (WHO Regional Office for Europe, 2016)	32
Tabelle 2: Zusammenfassung Erhebung Fragebögen.....	45
Tabelle 3: Gruppierung der Probanden	47
Tabelle 4: Protokoll Proband 1 (Klupp, 2016).....	LXXXII
Tabelle 5: Protokoll Proband 2 (Klupp, 2016).....	LXXXIV
Tabelle 6: Protokoll Proband 3 (Klupp, 2016).....	LXXXVII
Tabelle 7: Protokoll Proband 4 (Klupp, 2016).....	LXXXVIII
Tabelle 8: Protokoll Proband 5 (Klupp, 2016).....	LXXXIX
Tabelle 9: Protokoll Proband 6 (Klupp, 2016).....	XCI
Tabelle 10: Protokoll Proband 7 (Klupp, 2016)	XCIII
Tabelle 11: Protokoll Proband 8 (Klupp, 2016)	XCIV
Tabelle 12: Protokoll Proband 9 (Klupp, 2016)	XCVI
Tabelle 13: Protokoll Proband 10 (Klupp, 2016)	XCVIII
Tabelle 14: Protokoll Proband 11 (Klupp, 2016)	C
Tabelle 15: Protokoll Proband 12 (Klupp, 2016)	CII
Tabelle 16: Protokoll Proband 13 (Klupp, 2016)	CIV
Tabelle 17: Protokoll Proband 14 (Klupp, 2016)	CVI
Tabelle 18: Protokoll Proband 15 (Klupp, 2016)	CVIII
Tabelle 19: Protokoll Proband 16 (Klupp, 2016)	CX
Tabelle 20: Protokoll Proband 17 (Klupp, 2016)	CXII
Tabelle 21: Protokoll Proband 18 (Klupp, 2016)	CXIV
Tabelle 22: Protokoll Proband 19 (Klupp, 2016)	CXVI
Tabelle 23: Protokoll Proband 20 (Klupp, 2016)	CXVII
Tabelle 24: Protokoll Proband 21 (Klupp, 2016)	CXVIII
Tabelle 25: Protokoll Proband 22 (Klupp, 2016)	CXX

Abkürzungsverzeichnis

ADAC	<i>Allgemeiner Deutscher Automobil-Club</i>
AMLS	<i>Advanced Medical Life Support</i>
BMI	<i>Body Mass Index</i>
DRK	<i>Deutsches Rotes Kreuz</i>
EDA	<i>Elektrodermale Aktivität</i>
NAEMT	<i>National Association of Emergency Medical Technicians</i>
RUD	<i>Realistische Unfalldarstellung</i>
SCL	<i>Skin Conductance Level</i>
SCR	<i>Skin Conductance Response</i>
UV-Strahlung	<i>Ultraviolettstrahlung</i>
ZNS	<i>Zentralnervensystem</i>

Anhang

Abbildung 53: Fragebogen Vorbefragung



Vorbefragung

Seite 1

Vielen Dank, dass Du dir Zeit genommen hast uns bei der Durchführung unserer Szenarien zu unterstützen!

Im Folgenden möchten wir Dir ein paar Fragen zu deiner körperlichen / psychischen Verfassung stellen. Bitte antworte so ehrlich wie möglich!

Natürlich werden alle im Rahmen des Szenarios erhobenen Daten anonymisiert ausgewertet. Gespeicherten Bild- und Tonaufnahmen werden nur nach Rücksprache veröffentlicht.

Mit Ausfüllen dieses Fragebogens bestätigst Du, dass Du hiermit einverstanden bist.

Geschlecht *

Eigene Angaben *

Vor- / Nachname

Alter

Größe (in cm)

Gewicht (in kg)

Telefonnummer

E-Mail-Adresse

Wieviele Stunden hast du letzte Nacht geschlafen? *

Stunden

Schätze bitte ein, wie aufgeregt du vor dem Szenario bist *

sehr wenig

sehr stark

Abbildung 54: Fragebogen Nachbefragung



**Hochschule für Angewandte
Wissenschaften Hamburg**
Hamburg University of Applied Sciences

Nachbefragung

Seite 1

Vielen Dank für deine Unterstützung!

Abschließend möchten wir dir noch ein paar Fragen stellen, dann hast du es geschafft!

Vor- / Nachname *

Wie ist deine Laune nach Beendigung des Szenarios? *

sehr schlecht

sehr gut

Schätze bitte ein, wie aufgeregt du nach Beendigung des Szenarios bist *

sehr wenig

sehr stark

Schätze bitte ein, wie gut Du emotional mit dem erlebten Unfallszenario umgehen konntest *

sehr schlecht

sehr gut

Tabelle 4: Protokoll Proband 1 (Klupp 2016)

<i>Zeit</i>	<i>Handlung/Aktion</i>
00:03	TN tritt auf und spricht P1 an
00:07	TN fragt, was passiert ist
00:14	TN schnallt P1 ab
00:19	TN öffnet Fahrertür und fragt P1, ob dieser rauskommen kann
00:24	TN fragt P1, ob er sitzen bleiben muss
00:31	TN erkundigt sich nach P2
00:33	TN beugt sich in den Fahrerraum
00:35	TN erkundigt sich nach Zustand von P2
00:50	TN fordert P1 und P2 auf das KFZ zu verlassen
00:56	TN begleitet P1 beim Aussteigen
01:10	TN fordert P1 auf sich neben das KFZ zu setzen
01:16	TN sagt P1, er ist gleich wieder bei ihm
01:19	TN klappt Fahrersitz vor
01:34	TN fragt P2, ob sie raus kommen kann
01:37	TN fordert P2 auf, langsam heraus zu kommen
01:41	P2 sagt, sie kann sich nicht bewegen und habe Armschmerzen
01:46	TN geht zu P1
01:53	TN richtet P1 zum Sitzen auf
02:00	TN geht zum KFZ zurück
02:07	TN fordert P2 auf, heraus zu kommen
02:27	TN fordert P2 wiederholt auf, zum Ausstieg zu kommen
02:55	P2 klagt über Schmerzen und sagt, sie könne sich nicht bewegen
02:57	TN sagt P2, sie soll erst einmal sitzen bleiben
02:58	TN geht zu P1
03:01	TN richtet P1 erneut zum Sitzen auf
03:05	TN fragt nach weiteren Beschwerden von P1

03:16	TN fragt P1, ob sitzen oder liegen besser für ihn sei
03:22	TN sagt P1, er solle versuchen sitzen zu bleiben
03:25	TN geht zu P2
03:27	TN fragt P2, ob sie aussteigen kann
03:37	TN versucht den Fahrersitz vor zu schieben
03:43	P2 klagt über Schmerzen und behauptet, dass sie ihren Arm nicht bewegen kann
03:50	TN ermutigt P2 zum Aussteigen
04:06	P2 versucht weiter auszusteigen, behauptet dann „sie könne nicht mehr“
04:09	TN ermutigt P2 weiter
04:29	TN fordert P2 auf, sich zu P1 zu setzen
04:34	P2 setzt sich an das KFZ gelehnt hin
04:35	TN kümmert sich um P1
04:45	TN versucht P1 zu beruhigen
05:00	FF tritt auf
05:05	TN erzählt, dass Hilfe kommt; ÜBUNGSENDE;

Tabelle 5: Protokoll Proband 2 (Klupp 2016)

<i>Zeit</i>	<i>Handlung/Aktion</i>
00:04	TN spricht P1 durch offenes KFZ-Fenster an und legt Hand auf dessen Schulter
00:09	TN bedient Smartphone
00:20	TN tastet mit der Hand am Hals von P1
00:23	TN bedient Smartphone weiter
00:25	TN redet P1 gut zu und legt Hand wieder auf dessen Schulter
00:32	TN vergleicht zwischen Smartphone und P1; TN bedient Smartphone weiter
00:49	TN tastet erneut am Hals von P1
00:52	TN tastet am linken Handgelenk von P1
01:01	P1 klagt über Kopfschmerzen
01:03	TN redet P1 gut zu und sagt, er habe den Notruf gewählt und es kommt gleich jemand
01:05	TN bedient Smartphone weiter
01:11	P1 fragt nach seiner Tochter
01:20	TN schaut auf Rückbank
01:25	TN sagt P1, die Tochter „ist so weit in Ordnung“
01:31	TN redet wieder gut zu und legt Hand auf Schulter von P1
01:38	TN schaut sich um und bedient Smartphone
01:45	TN öffnet Fahrertür
01:55	TN legt Handsensor erneut an
01:59	TN beugt sich in Fahrerraum, legt Hand auf Schulter von P1 und bedient Smartphone
02:09	TN schnallt P1 ab
02:14	TN sagt P1, er habe einen Unfall gehabt und es komme gleich Hilfe
02:22	TN legt Smartphone ab
02:25	TN fädelt linken Arm von P1 aus Gurt
02:34	TN nimmt Smartphone wieder auf
02:37	TN legt Handsensoren erneut an

02:41	TN beruhigt P1 und legt Hand auf Schulter
02:47	TN bedient Smartphone
02:50	P1 klagt über Schmerzen
02:53	TN redet P1 gut zu und legt Hand auf dessen Schulter
02:56	TN bedient Smartphone
03:07	TN legt Hand auf Schulter von P1
03:15	TN bedient Smartphone
03:25	TN tastet mit der Hand am Hals von P1
03:28	TN tastet mit der Hand am linken Handgelenk von P1
03:48	TN spricht P1 erneut an, legt Hand auf dessen Schulter und schüttelt leicht
03:52	TN redet gut zu
04:03	TN fragt P1, ob er ansprechbar sei
04:07	TN bedient Smartphone
04:19	P2 stöhnt
04:22	TN beugt sich in Fahrerraum und redet beiden P gut zu
04:32	TN legt Smartphone ab
04:40	TN fragt P1 was passiert sei
04:44	P1 sagt, er habe einen Unfall gehabt
04:54	TN fragt P1, ob er sich bewegen könne
04:58	P1 klagt über Schmerzen und zeigt auf Bauch
05:01	TN fragt, ob es „doll drückt im Bauch“
05:15	TN beugt sich erneut hinein; P2 klagt über Armschmerzen; TN bestätigt
05:24	TN beruhigt und sagt, „der Rettungsdienst ist unterwegs“; TN erkundigt sich weiter und spricht mit P1
06:00	TN fragt P1 nach weiteren Schmerzen, redet gut zu und beruhigt
06:50	TN legt Handsensor erneut an
07:15	TN redet wieder gut zu
08:00	P2 klagt; TN beruhigt weiter

09:00 | TN fragt nach Zustand von P1 und P2

09:20 | FW tritt auf; ÜBUNGSENDE;

Tabelle 6: Protokoll Proband 3 (Klupp 2016)

<i>Zeit</i>	<i>Handlung/Aktion</i>
00:03	TN spricht P1 durch Fenster an und legt die Hand auf dessen Schulter
00:04	TN fragt ob P1 ansprechbar ist
00:07	P1 fragt, was passiert sei
00:08	TN antwortet: P1 habe Unfall gehabt: TN redet gut zu, erklärt P1 dass er ihn im KFZ lässt und Hilfe unterwegs sei
00:20	TN redet P1 gut zu und legt Hand auf dessen Schulter
00:39	TN fragt P1 nach Beschwerden
00:41	P1 klagt über Kopf- und Magenbereich
00:44	TN redet gut zu
00:47	TN fragt P2, ob alles in Ordnung sei
00:48	TN wiederholt die Aussage von P2, sie bekomme schlecht Luft
00:50	TN ermutigt P2 weiterhin tief zu atmen
00:54	TN schaut genauer auf Rückbank
00:56	TN beruhigt und sagt, dass die FW alarmiert sei
01:00	TN hält P1 wach
01:19	P1 fragt nach „Lisa“
01:20	TN beruhigt P1 und sagt, „Lisa“ ginge es gut
01:29	P2 beklagt sich über ihren Arm
01:35	TN beruhigt weiter und sagt, dass Hilfe kommt
01:40	TN redet gut zu
01:58	TN fragt an P2: „Alle gut, Lisa?“
02:00	TN schaut erneut genauer auf Rückbank
02:15	TN redet weiter gut zu
02:26	ÜBUNGSENDE

Tabelle 7: Protokoll Proband 4 (Klupp 2016)

<i>Zeit</i>	<i>Handlung/Aktion</i>
00:02	TN bedient Smartphone und schaut in den Fahrerbereich
00:03	TN spricht P1 durch Fenster an und legt Hand auf dessen Schulter
00:10	P1 fragt, was passiert sei
00:12	TN antwortet mit: „Autounfall“
00:16	P1 klagt über Schmerzen; TN bestätigt
00:20	TN bedient Smartphone; Hand von TN weiterhin am linken Arm von P1
00:23	TN sagt P1, dass es nicht gut aussehe
00:27	TN beruhigt P1 und bedient weiter Smartphone
00:38	TN sagt P1, er solle ruhig bleiben und sitzen. P1 solle den Kopf ruhig halten
00:42	TN tastet am linken Handgelenk von P1 und beruhigt dabei
00:53	P1 hält sich Bauch; TN erkundigt sich, ob Schmerzen und sagt P1, er solle es am besten nicht anfassen
00:59	TN wiederholt an P1: „Hilfe ist unterwegs“, „Kopf nicht bewegen“
01:20	TN an P1: „Sowas passiert mal“
01:40	TN redet weiter gut zu; „Rettung ist unterwegs“
02:05	TN beruhigt weiter
02:25	TN versucht P1 wach zu halten; Redet ununterbrochen mit P1
03:25	P1 zeigt auf Bauchbereich und klagt über Schmerzen
03:47	ÜBUNGSENDE

Tabelle 8: Protokoll Proband 5 (Klupp 2016)

<i>Zeit</i>	<i>Handlung/Aktion</i>
00:09	TN spricht P1 durch Fenster an und legt Hand auf dessen Schulter
00:15	TN erkundigt sich nach Verletzungen von P1; P1 stöhnt
00:19	P1 fragt nach Geschehen
00:20	TN erläutert möglichen Unfallhergang
00:25	P1 flucht und klagt über Kopfschmerzen
00:29	TN öffnet KFZ-Tür
00:34	TN legt Hand auf Schulter von P1 und begutachtet Situation im KFZ
00:40	TN fragt P1 nach weiteren Schmerzen
00:41	P1 klagt über Magenschmerzen; P1 stöhnt
00:53	TN überlegt; P1 stöhnt wegen Schmerzen
00:58	TN überlegt weiter, legt Hand auf Schulter von P1
01:02	TN fragt P1 nach Kopfbeweglichkeit
01:04	P1 stöhnt
01:11	TN fragt nach Beinbeweglichkeit
01:14	P1 weiß nicht und stöhnt erneut
01:17	TN reibt mit Hand über seinen Oberschenkel und Kopf; Klopft erneut auf seinen Oberschenkel
01:19	TN reibt sich über Mund und Kinn
01:21	TN fragt erneut nach Beinbeweglichkeit von P1
01:26	TN probiert das Bein von P1 nach Ankündigung zu bewegen
01:29	P1 stöhnt laut auf und schüttelt Kopf
01:31	TN richtet den Handsensor
01:36	TN versucht anderes Bein von P1 zu bewegen
01:41	TN fasst sich erneut an Kopf
01:45	TN hebt linken Arm von P1 an
01:47	P1 fasst sich an den Bauch und stöhnt

01:51	TN richtet Handsensor
01:55	TN ärgert sich über Handsensor
02:00	TN fasst P1 an beiden Schultern
02:01	TN tastet Kopf von P1 ab
02:03	TN rotiert Kopf von P1 transversal
02:10	TN überlegt weiteres Vorgehen
02:15	TN stellt Rückfrage an ÜL über mögliches Rausholen; ÜL gibt keine Anweisung
02:24	TN richtet Handsensor und kratzt sich am Kopf
02:28	TN fragt P1, ob Aussteigen möglich
02:30	TN fragt P1 nach Versuch eines Aussteigens
02:33	P1 weiß nicht
02:36	TN schnallt P1 ab
02:44	TN fragt P1 nach Alkoholkonsum
02:49	P1 verneint
02:59	TN überlegt weiteres Vorgehen
03:07	TN richtet Handsensor und schnaubt
03:13	TN überlegt, fasst sich an das Kinn
03:25	TN legt Hände hinter Rücken von P1
03:27	P1 stöhnt laut
03:29	TN zieht Hände zurück
03:31	TN führt sich erneut übers Kinn und kratzt seinen Kopf, richtet Handsensor
03:39	TN redet zu sich selbst und führt sich ans Kinn
04:00	TN richtet Handsensor
04:06	FF fährt mit Martinshorn heran
04:22	FF Sanitäter begrüßt TN; TN schildert Lage
04:45	ÜBUNGSENDE

Tabelle 9: Protokoll Proband 6 (Klupp 2016)

<i>Zeit</i>	<i>Handlung/Aktion</i>
00:03	TN tritt an geöffnetes KFZ-Fenster, TN hat Smartphone in der Hand
00:06	TN fragt nach Ansprechbarkeit
00:10	TN fragt nach Zustand von P1
00:11	P1 berichtet von Schmerzen und stöhnt
00:14	TN fragt nach Atmung
00:19	TN fragt erneut nach Atmung
00:20	P1 fragt nach Unfallhergang
00:23	TN richtet Handsensor und sagt zu P1, er habe einen Unfall gehabt
00:28	TN lehnt sich durch das KFZ-Fenster
00:31	P1 fragt, wo er sei
00:33	TN antwortet, dass P1 in seinem Wagen sei. TN tippt auf dem Smartphone
00:37	TN schaut P1 ins Gesicht
00:39	TN bedient Smartphone
00:48	TN richtet Handsensor
00:54	P1 klagt über Kopfschmerzen
01:01	TN bedient weiter Smartphone
01:02	TN greift an linke Hand von P1
01:03	TN greift an linkes Handgelenk von P1
01:05	TN greift an rechtes Handgelenk von P1
01:08	TN bedient Smartphone
01:20	TN lehnt sich weit durch das Fenster in den Fahrerbereich
01:22	TN begutachtet Kopf von P1
01:26	TN tastet rechts am Hals von P1
01:32	TN bedient Smartphone
01:36	TN fasst an linkes Handgelenk von P1
01:57	TN bedient wieder Smartphone und lehnt sich erneut in den Fahrerbereich

02:03	TN fragt, ob P1 die Arme heben kann
02:05	P1 hebt beide Arme etwas an
02:10	TN richtet Handsensor
02:16	TN fragt P1, ob er normal mit ihm reden könne
02:17	P1 bejaht
02:22	TN fragt nach weiteren Schmerzen
02:23	P1 hält sich den Bauch und sagt: „Hier“
02:29	TN bedient Smartphone; P1 stöhnt
02:37	TN richtet Handsensor
02:41	TN fragt nach gefühlter Veränderung
02:43	P1 klagt über Kopf- und Bauchschmerzen
02:45	TN bedient Smartphone und wischt Display am T-Shirt ab
03:04	TN bedient weiter Smartphone; TN richtet Handsensor
03:05	P1 fragt nach Hilfe
03:14	TN antwortet, dass Hilfe unterwegs sei
03:19	TN erkundigt sich bei ÜL; APP ABSTURZ
03:40	ÜBUNGSENDE

Tabelle 10: Protokoll Proband 7 (Klupp 2016)

<i>Zeit</i>	<i>Handlung/Aktion</i>
00:04	TN spricht P1 durch geöffnetes KFZ-Fenster an
00:05	TN fragt P1, was passiert sei
00:10	P1 fragt, was los sei
00:12	TN informiert P1 über Möglichkeit des Unfalls
00:14	P1 flucht
00:17	TN redet zu P1; „Wir müssen was tun, erstmal“
00:20	P1 klagt über Kopfschmerzen und fasst sich an den Kopf
00:22	TN weist P1 an, die Arme unten zu lassen und sich nicht weiter zu bewegen
00:26	TN holt Smartphone aus Hosentasche und telefoniert (Notruf)
00:39	TN berichtet am Smartphone von Unfalllage; TN entfernt sich vom KFZ
00:59	TN verstaut Smartphone in Hosentasche und tritt wieder an das KFZ
01:09	TN tritt an Erste-Hilfe-Kasten neben dem KFZ
01:44	TN tritt mit Verbandsmaterial an das KFZ
02:00	TN erklärt P1 sein Vorgehen mit dem Dreieckstuch
02:15	TN entfaltet Dreieckstuch
02:27	TN tritt abermals an den Erste-Hilfe-Kasten
02:38	TN öffnet Wundverband
02:51	TN verbindet P1 durch geöffnetes KFZ-Fenster die blutende Kopfwunde
02:54	TN bittet P1 den Kopf nach vorne zu beugen
03:02	P1 klagt über Schmerzen
03:43	TN tritt von KFZ weg und legt Dreieckstuch beiseite
03:52	TN fragt P1 nach Beinbeweglichkeit
03:56	P1 fasst sich an den Bauch und berichtet von Schmerzen
03:58	P1 klagt weiter über Schmerzen
04:11	TN fasst an linkes Handgelenk von P1
04:12	ÜBUNGSENDE

Tabelle 11: Protokoll Proband 8 (Klupp 2016)

<i>Zeit</i>	<i>Handlung/Aktion</i>
00:06	TN tritt an das KFZ, öffnet Tür und spricht P1 an
00:11	TN fragt nach Verletzungen
00:16	TN erkundigt sich, ob es P1 „so weit gut geht“
00:20	TN rüttelt an P2; P1 hält sich den Bauch
00:23	TN fragt P2 nach Beschwerden; TN hält P1 am Arm
00:32	TN fragt P1 nach Lokalisation der Schmerzen; P1 zeigt auf Kopf und Bauch
00:36	TN versucht P1 aus dem KFZ zu heben; P1 stöhnt laut
00:43	TN weist P1 an, ruhig sitzen zu bleiben
00:54	TN öffnet Beifahrertür und schaut nach P2
00:56	TN fragt P2 nach Schmerzen
01:00	TN berichtet P2 von Unfall
01:07	TN redet auf P2 ein, dass die Polizei gleich kommen würde
01:17	TN tritt an Fahrerseite
01:19	TN rüttelt an Schulter von P1 und sagt: „Bleiben Sie bei mir“
01:25	TN ruft nach Hilfe
01:31	TN berichtet, dass die FW bereits informiert sei und Hilfe gleich da wäre
01:40	TN beruhigt P1: Hilfe sei unterwegs und alles würde gut
01:45	TN rüttelt an Schulter von P1 und sagt wiederholt: „Bleiben Sie bei mir“
01:55	TN redet P1 gut zu: „Hilfe ist unterwegs, alles wird gut, bleiben Sie bei mir“
01:59	TN rüttelt an Bein von P2 und spricht P2 deutlich an
02:01	TN beruhigt P2: „Hilfe ist unterwegs, alles wird wieder gut“
02:13	TN rüttelt wieder die Schulter von P1
02:40	TN schaut, wo die FW bleibt
02:45	TN beruhigt P1 und P2: FW sei schon unterwegs, alles würde wieder gut

- 03:14 TN appelliert an ÜL, warum die FW so lange brauche und dass TN so nicht weiterhelfen könne
- 03:23 TN sagt zu P2, dass P2 nicht einschlafen soll und rüttelt an dessen Bein
- 03:36 TN rüttelt an Schulter von P1 und sagt, alles würde wieder gut
- 03:42 TN redet weiter auf P1 ein
- 03:55 TN fragt P2, ob alles gut sei
- 04:05 TN ruft zu ÜL, er möchte bitte erlöst werden
- 04:31 TN berührt P1 an Schulter und sagt: „Schön da bleiben, es wird alles wieder gut“
- 04:34 FF rückt mit Martinshorn an
- 04:41 TN erklärt P1, dass die FW nun käme
- 04:56 TN winkt FF zu sich
- 05:14 TN geht zu EL FF und berichtet von Lage; FF übernimmt
- 05:27 ÜBUNGSENDE

Tabelle 12: Protokoll Proband 9 (Klupp 2016)

<i>Zeit</i>	<i>Handlung/Aktion</i>
00:04	TN öffnet Fahrertür
00:07	TN spricht P1 an
00:11	TN fragt nach Zustand und Schmerzen von P1
00:17	TN fragt P1, was passiert sei
00:20	P1 stammelt
00:27	TN fragt P1, ob sie Luft bekäme
00:28	P1 bestätigt
00:31	TN sagt, er rufe die FW und bittet P1 „so sitzen zu bleiben“
00:39	TN kontrolliert, ob die Zündung des KFZ aus ist
00:42	TN fragt P1, ob sie Schmerzen an den Beinen habe
00:44	P1 klagt über Bauch; TN wiederholt dies
00:47	TN berührt P1 an der Schulter, bekräftigt P1 ruhig sitzen zu bleiben und sagt, er rufe die FW
00:50	TN bedient Smartphone und telefoniert; TN entfernt sich dabei leicht vom KFZ
01:03	TN kehrt zurück und sagt P1, sie solle ruhig sitzen bleiben
01:06	P1 klagt über Kopf
01:11	TN berührt erneut die Schulter und entfernt sich vom KFZ
01:20	TN erkundigt sich bei ÜL, ob es weitergeht. ÜL bestätigt
01:23	TN kehrt zu P1 zurück, fasst an das linke Handgelenk
01:27	P1 klagt über Bauch und stöhnt
01:36	TN bekräftigt P1 sitzen zu bleiben und langsam zu atmen
01:48	TN animiert P1 zum Sprechen
01:55	P1 klagt über Kopf; TN kniet sich neben den Fahrerbereich
01:58	TN legt Hand Schulter von P1
02:01	TN redet gut zu
02:15	TN animiert P1 weiter zum Sprechen und legt die andere Hand auf dessen linken Arm

02:24	TN beruhigt weiter
02:41	TN fragt P1, wo sie hinfahren wollte; P1 antwortet mit nach Hause
02:48	TN redet weiter auf P1 ein
02:53	TN fragt, ob er „zu Hause jemanden anrufen soll“
02:56	TN fragt nach Telefonnummer
02:58	P1 verneint, weiß es nicht
03:02	TN erkundigt sich, wo die Schmerzen liegen
03:07	TN sagt P1, sie solle ruhig sitzen bleiben und den Kopf nicht bewegen
03:10	P1 jammert
03:17	TN redet gut zu und animiert zum Sprechen
03:40	TN redet weiter auf P1 ein
04:07	FW tritt auf; ÜBUNGSENDE

Tabelle 13: Protokoll Proband 10 (Klupp 2016)

<i>Zeit</i>	<i>Handlung/Aktion</i>
00:01	TN klopft an Fensterscheibe
00:04	TN öffnet Fahrertür und spricht P1 an
00:08	TN informiert P1 über Unfall
00:11	TN legt Hand auf Schulter von P1 und sagt, die FW wäre bereits alarmiert
00:14	P1 stöhnt; TN beugt sich in Fahrerraum
00:16	TN fragt, ob sie von P1 gesehen werden könne
00:20	TN erkundigt sich nach Schmerzen
00:22	TN fragt P1, wo dessen Schmerzen liegen
00:25	P1 klagt über den Bauch; TN fragt nach Intensität: „Tut es gang, ganz dolle weh?“
00:26	P1 bestätigt mit „ganz, ganz doll“
00:28	P1 zeigt an ihren Kopf
00:30	TN sagt, dass wäre nicht so schlimm und tätschelt die Schulter von P1
00:35	TN wiederholt die Beschwerden von P1 und redet gut zu
00:43	TN sagt, dass sie das gleich zusammen dem RD-Personal sagen
00:50	TN sagt, sie können gerade nicht so viel für P1 tun, außer zu beruhigen
00:55	TN fragt, ob P1 Luft bekäme
00:58	TN wiederholt die Frage
00:59	P1 bestätigt das; TN bekräftigt das Atmen und ermutigt P1 weiter dazu
01:05	TN fragt nach weiteren Personen
01:09	P1 verneint
01:12	TN fragt, wie der Unfall passiert sei und ob P1 dies noch wisse
01:15	P1 sagt: „Dagegen gefahren“; TN wiederholt
01:22	TN sagt, dass es „ganz schön gerummst“ habe
01:26	TN fragt P1, ob sie das Lenkrad in den Bauch bekommen habe; P1 bestätigt
01:35	TN beruhigt P1 und ermutigt zum Atmen
01:38	TN fordert P1 auf, sie noch einmal anzuschauen

- 01:49 TN sagt, sie könne nicht so viel machen und dass sie wenig Erfahrung habe und was verkehrtes machen könnte
- 01:59 TN fordert P1 auf, den Kopf gerade zu machen
- 02:05 TN sagt, dass „wir auf den Arzt warten müssen“ und „die FW kommt bestimmt gleich“
- 02:13 TN sagt P1, dass sie sie nicht aus dem KFZ ziehen möchte
- 02:15 P1 klagt über Kopf; TN wiederholt
- 02:19 TN fragt ob Kopfschlimmer als Bauch; TN bestätigt
- 02:23 TN erwähnt, dass sie das dem Arzt noch einmal sagen werden
- 02:44 TN sagt, dass sie nun gucken müssen, wie sie die Zeit bis zum Eintreffen des RTW überbrücken
- 02:47 P1 jammert
- 02:55 TN fragt nach Freund und Eltern und erkundigt sich nach deren Aufenthaltsort
- 03:04 TN fragt nach Telefonnummer der Eltern; P1 sagt, dass sie diese weiß
- 03:13 TN biete an, die Eltern nach dem Eintreffen des Arztes anzurufen
- 03:26 TN fragt nach weiteren Beschwerden
- 03:31 P1 klagt über Kopf und jammert
- 03:36 TN erzählt, dass der Kopf gleich gekühlt würde und es dann bestimmt besser werde
- 03:45 TN sieht die FW und teilt dies P1 mit, beruhigt weiter
- 03:55 FW trifft ein; ÜBUNGSENDE

Tabelle 14: Protokoll Proband 11 (Klupp 2016)

<i>Zeit</i>	<i>Handlung/Aktion</i>
00:02	TN öffnet Fahrertür
00:05	TN legt Hand auf Schulter von P1 und spricht sie an
00:06	P1 stöhnt; TN fragt, was passiert sei
00:11	P1 hält sich den Bauch; TN fragt nach Bauchschmerzen
00:13	P1 bestätigt und ergänz den Kopf
00:19	TN fragt nach weiteren Schmerzen und bedient Smartphone
00:26	P1 jammert; TN tippt auf Smartphone
00:32	TN tastet mit der Hand am linken Arm und der Stirn
00:35	P1 jammert
00:37	TN beugt sich tiefer in Fahrerraum und fordert P1 auf, sie anzuschauen
00:40	TN bedient Smartphone
00:47	TN schaut P1 an und vergleicht mit Smartphone; TN bedient Smartphone
00:57	TN mahnt P1 zur Ruhe
01:02	P1 jammert weiter; TN bedient Smartphone
01:07	TN schaut sich um
01:11	TN erzählt P1, dass „wir sie gleich rausholen“
01:16	TN bedient Smartphone und fühlt mit Hand an linken Arm von P1
01:23	P1 jammert
01:33	TN streichelt P1 wiederholt über die Schulter und tippt dabei auf Smartphone
01:40	TN fragt P1, ob ihr kalt wäre
01:42	P1 verneint; TN bestätigt und bedient weiter Smartphone
01:57	TN fragt P1, was mit dem Bauch sei
02:00	P1 klagt über Schmerzen
02:10	TN schaut sich um und fragt ÜL, wo der RD bleibt; ÜL gibt keine Auskunft
02:21	TN redet P1 gut zu, behält die Hand auf dessen Schulter
02:59	TN sagt, dass RD gleich kommt; P1 jammert

03:15	TN beruhigt und erwähnt erneut FW
03:42	P1 klagt über Kopf; TN fragt, ob dieser vorne weh tun würde
03:46	P1 bestätigt mit: „Überm Auge und überall“
03:55	FW rückt mit Martinshorn an
04:03	TN informiert P1 über Eintreffen der FW
04:35	TN erwähnt, dass FW nun angekommen sei
04:45	EL der FW tritt auf
04:46	Übergabe durch TN an EL FW
04:55	ÜBUNGSENDE

Tabelle 15: Protokoll Proband 12 (Klupp 2016)

<i>Zeit</i>	<i>Handlung/Aktion</i>
00:02	P bittet um Hilfe
00:03	TN betritt Szenario, stimmt Hilfe zu
00:06	TN fragt, „was nicht funktioniere“
00:07	P beschreibt Schmerzen in Brust mit Ausstrahlung linker Arm
00:12	P berichtet, er hätte fast das Gefühl zu ersticken
00:18	TN bittet P sich zu setzen
00:23	TN hilft P sich zu setzen. P setzt sich hin
00:27	TN fragt P nach Dauer des Zustands
00:30	P sagt, es sei gerade eben passiert
00:40	P weiß nicht, was genau los ist
00:45	TN sagt, sie sei auch kein Mediziner
00:48	TN fragt, ob sich der Zustand von P verbessert habe
00:52	P antwortet, es sei noch gleichbleibend
00:57	P beschreibt erneut Druckgefühl in Brust
01:07	TN sagt P, es wäre gut sich zum Arzt oder ins Krankenhaus zu begeben
01:12	P stimmt zu
01:18	TN lacht und sagt, so gehe es nicht weiter
01:22	P sagt, er würde tatsächlich ärztliche Betreuung benötigen
01:33	P fragt TN, ob sie sonst nichts tun könne
01:34	TN sagt, sie wisse nicht, was sie tun soll
01:39	TN sagt, wenn P eine andere Verletzung hätte, könne sie besser helfen
01:54	P fragt TN, ob sie eventuell den Notarzt rufen könne
01:58	TN sagt, sie habe leider kein Handy dabei und sie würde es ansonsten tun
02:05	P sagt, dass dies dann sein letzter Augenblick hier sei
02:06	TN lacht verlegen und sagt, dass sie das nicht hoffe
02:13	ÜL sagt, RTW sei bereits gerufen

02:22 | TN schlägt P vor, an einen Ort zu gehen, der für den RTW besser ersichtlich wäre

02:37 | TN hilft P aufzustehen. TN und P verlassen das Szenario. ÜBUNGSENDE

Tabelle 16: Protokoll Proband 13 (Klupp 2016)

<i>Zeit</i>	<i>Handlung/Aktion</i>
00:03	TN begrüßt P
00:05	TN fragt P, was er für ihn tun könne
00:09	P berichtet von Schmerzen in Brust
00:12	TN fragt gezielt nach Schmerzen
00:18	P berichtet, dass der Schmerz in den linken Arm ausstrahlt
00:23	TN fragt P, ob er stehen könne
00:24	P schüttelt Kopf
00:25	TN fragt nach Schwindel
00:29	P sagt, dass er sich deswegen hingesetzt habe
00:32	P berichtet, dass der Schmerz plötzlich eingetreten sei
00:44	TN fragt nach Atmung von P und ob er überhaupt atmen könne
00:45	P sagt, atmen falle ihm schwer, es würde aber funktionieren
00:53	TN legt Smartphone weg und tritt näher an P heran
00:55	TN öffnet Hemd von P
01:28	TN nimmt Smartphone auf und tippt
01:32	P sagt, er wisse nicht und könne nicht aufstehen
01:37	P berichtet, dass die Schmerzen immer noch da wären
01:46	TN bedient Smartphone
01:50	TN tastet an Kopf und Nacken von P
01:56	TN versucht den Oberkörper von in Schräglage zu bringen. TN tritt hinter P, P lehnt sich an die Beine von TN, TN stützt Kopf von P
02:06	P sagt, dass es so besser sei
02:14	TN sagt, er habe nun keine Hand mehr frei, um das Smartphone zu bedienen
02:18	P setzt sich wieder auf, TN tritt hinter P weg zum Smartphone
02:30	TN schaut P aufmerksam an
02:37	TN fasst P an dessen rechtes Handgelenk

02:38	TN fasst an Stirn von P
02:42	TN schaut auf Smartphone
02:50	TN legt Smartphone weg
02:54	TN tastet P's rechtes Handgelenk und erläutert, er würde versuchen dessen Puls zu messen
03:01	TN versucht Puls am Hals von P zu tasten
03:11	TN sagt, er könne keinen Puls finden und bedient erneut Smartphone
03:15	TN versucht eigenen Puls zu tasten
03:22	P berichtet erneut von Schmerz in der Brust
03:39	P fragt TN, ob er den Notarzt rufe
04:05	Außenstehender schreitet durch Szenario; TN berichtet, dass Notarzt bereits gerufen sei
04:28	TN legt Smartphone weg
04:35	TN sagt P, der Notruf würde gleich kommen, sie müssen warten
04:39	ÜBUNGSENDE

Tabelle 17: Protokoll Proband 14 (Klupp 2016)

<i>Zeit</i>	<i>Handlung/Aktion</i>
00:02	P begrüßt TN und dankt Gott, dass jemand gekommen sei
00:04	P bitte um Hilfe
00:06	TN steht mit verschränkten Armen vor P und fragt, was er habe
00:10	P berichten von Druck in Herzgegend und Schmerzen, die ausstrahlen
00:22	TN sagt, der Notdienst sei unterwegs und fasst sich ans Kinn
00:27	P wiederholt, dass „es in den Arm ausstrahle“; P atmet schwer
00:36	P erwähnt, dass er schlecht Luft bekäme
00:41	P berichtet von kaltem Schweiß, der den Rücken runterlaufe
00:45	TN überlegt weiter
00:48	TN räuspert sich und tastet mit zwei Fingern am linken Handgelenk von P
00:52	TN zieht Hand zurück zum Kinn und redet zu sich selbst
00:58	TN schlägt „stabile Seitenlage“ vor und macht Gesten entlang der Treppenstufe
01:06	P versucht sich seitlich auf die Stufe zu legen
01:11	TN unterstützt P beim Hinlegen
01:13	TN fragt, ob es besser wäre
01:16	P beklagt sich über mehr Schmerzen und befürchte runterzurutschen
01:25	P stellt fest, dass es das nicht besser mache und er lieber sitzen bleibe, um besser Luft zu bekommen
01:30	P hält sich am Geländer fest
01:39	TN sagt, dass er so erst einmal nichts machen könne
01:43	Außenstehender tritt durch Szenario
01:50	TN beruhigt P; TN versucht gut zuzureden, tritt dabei auf der Stelle
02:14	TN beginnt die Beschwerden von P zu subsummieren
02:20	P bestätigt Brustschmerz und Enge
02:30	TN ermahnt weiter zur Ruhe
02:43	TN schaut sich um und fasst sich ans Kinn

- 03:02 | TN fragt, ob es schlimmer würde
- 03:09 | P erzählt von Gefühl, „nach vorne zu kippen“
- 03:20 | TN fragt P nach Vorerkrankung; P verneint
- 03:45 | TN schaut sich weiter um
- 03:53 | ÜBUNGSENDE

Tabelle 18: Protokoll Proband 15 (Klupp 2016)

<i>Zeit</i>	<i>Handlung/Aktion</i>
00:02	TN spricht P an und kniet sich neben ihn auf die Treppenstufe
00:06	TN berichtet von Herzschmerzen und Enge in der Brust
00:11	P ergänzt Schmerz mit Ausstrahlung in den linken Arm und Schweißausbruch
00:18	TN fragt nach Vorerkrankungen oder Problemen
00:23	P verneint
00:26	TN fragt, ob P sich zutraut zusammen die Treppenstufen zu verlassen und zum Stockwerk hinunterzusteigen
00:30	TN erläutert, dass P sich gegen die Wand setzen könne
00:32	TN legt das Smartphone auf der Treppe ab und begleitet P die Treppe hinunter
00:44	TN führt P an die Wand und bittet ihn, sich dort langsam zu setzen. TN stützt P dabei und kniet sich daneben
00:55	P hat sich gesetzt, TN erläutert erneut die Beweggründe dazu
00:58	TN fragt nach weiteren Beschwerden
01:01	P streicht sich über die Brust und den Arm und begrenzt die Beschwerden auf das bereits gesagt ein
01:04	TN steigt über Beine von P herüber und greift sich das Smartphone
01:08	TN kniet sich wieder neben P
01:15	TN hält Smartphone vor sich und P und beginnt Fragen zu stellen. TN stellt fest, dass P wach ist
01:20	TN erkundigt sich nach Atmung von P
01:21	P erwähnt, es wäre alles etwas anstrengend
01:28	TN fragt, ob P sich im Brustbereich frei fühlt. TN bietet P an, ihm das Hemd zu öffnen
01:34	P berichtet, dass die Atmung in Ordnung sei
01:35	TN bedient das Smartphone
01:55	TN prüft die Gesichtsfarbe von P und kündigt dies deutlich an
01:57	TN stellt fest, dass die Gesichtsfarbe gut sei. P bestätigt das
01:58	TN bedient Smartphone

02:07	TN redet zu sich selbst und sieht abwechselnd auf Smartphone und P
02:26	TN kündigt an, den Puls zu fühlen und tastet an rechtem Handgelenk von P
02:39	TN berichtet, dass der Puls sich normal und regelmäßig anfühle
02:45	TN erzählt P, dass der RD alarmiert sei und erläutert die weiteren Schritte
02:57	P bestätigt
03:02	TN ermutigt P, ihm Bescheid zu sagen, sobald sich die Situation verschlimmern sollte
03:08	TN erläutert, was eine Verschlimmerung sein könne
03:17	P sagt, dass er das tun würde und bedankt sich für die Erstversorgung
03:22	TN bestätigt und sagt, dass es selbstverständlich sei
03:36	TN beginnt P in ein Gespräch zu verwickeln und kündigt „Small Talk“ an
04:02	Unterhaltung zwischen TN und P
04:24	RD tritt auf. ÜBUNGSENDE

Tabelle 19: Protokoll Proband 16 (Klupp 2016)

<i>Zeit</i>	<i>Handlung/Aktion</i>
00:00	TN legt die Hand auf die Schulter von P. P sitzend auf Treppenstufe. TN fragt, ob es P nicht gut ginge
00:03	P verneint und verweist auf sein Herz. TN wiederholt
00:06	TN setzt sich neben P, legt die Hand auf Schulter und Unterarm
00:10	TN erwähnt, dass RD bereits verständigt sei und schlägt vor, dass sich P hinlege und das Hemd öffne
00:16	TN fragt um Erlaubnis, das Hemd von P zu öffnen. TN öffnet Hemd und erläutert Grund hierfür
00:21	TN hilft P aufzustehen, um ihn sich am Treppende hinlegen zu lassen
00:30	P legt sich auf den Boden, TN kniet sich neben P
00:40	TN unterstützt den Oberkörper von P und behauptet, es wäre angenehmer so zu sitzen als zu liegen
00:43	P hält sich mit den Händen an den angewinkelten Knien fest
00:45	TN fühlt die Hand von P und tastet an dessen linkem Handgelenk
00:55	TN fragt, ob P gar nicht zur Schule gehöre
00:58	P bestätigt und sagt, er wäre nur heute hier
01:00	Beide lachen
01:07	TN fragt nach Tochter Katrin. P bestätigt. <i>Anmerkung d. A.: Katrin ist Lehrerin an der Schule.</i>
01:13	P geht auf Gespräch ein. TN behält Hand am linken Handgelenk
01:26	TN beginnt über das Wetter zu reden. P steigt darauf ein
01:48	TN erklärt P, dass er seine Vorgehensweise nicht für professionell halte
01:51	P macht Witz, beide lachen
01:57	TN fragt P, ob das Sitzen so angenehm sei
02:02	P sagt, er möchte lieber wieder auf der Treppenstufe sitzen
02:06	P steht auf, TN folgt
02:11	P setzt sich auf Stufe; TN bleibt in der Nähe von P stehen
02:20	TN legt Hand auf Schulter von P

- 02:28 | TN tastet am rechten Handgelenk
- 02:37 | TN fragt, ob P sowas schon einmal passiert sei
- 02:43 | P antwortet mit :“Nein“ und er würde „sich immer für unkapputbar“ halten
- 02:54 | RD tritt auf. ÜBUNGSENDE

Tabelle 20: Protokoll Proband 17 (Klupp 2016)

<i>Zeit</i>	<i>Handlung/Aktion</i>
00:01	TN tritt auf und fragt P, ob sie helfen können; TN stellt sich vor P
00:02	P bejaht und berichtet von starken Herzschmerzen, der in den Arm ausstrahle
00:12	TN erzählt P, dass sie eine App habe, mit der sie jetzt versuche, etwas über den Zustand herauszufinden
00:19	TN stellt fest, dass P wach ist und bedient Smartphone
00:21	TN fragt, ob P gut atmen könne und ob die Atemwege frei wären
00:25	P sagt, dass seine Atemwege frei wären; TN bestätigt und bedient Smartphone
00:29	TN fragt P, ob seine Atmung normal wäre und erläutert einige mögliche Veränderungen
00:35	P schüttelt den Kopf und verneint und berichtet, dass es eher stoßweise vorkäme, „um Luft hereinzukriegen“
00:47	TN bestätigt, dass sie verstanden habe und bedient währenddessen das Smartphone
00:57	TN erklärt P, dass es gut wäre, wenn P beengende Kleidung ablegen würde
01:02	P beginnt sich das Hemd zu öffnen
01:10	P sagt, dass die Kleidung ihn nicht wirklich beenge; TN bestätigt und bedient weiter das Smartphone
01:16	TN erklärt, dass die App anweist, dass P den Oberkörper hoch legen soll
01:19	TN fragt P, wie er die Anweisung versteht und erklärt ihre Vermutung wäre zu sitzen; TN macht eine sitzende Geste
01:26	P sagt, dass er das nicht verstanden habe und fragt noch einmal genauer nach; P versucht sich zurückzulehnen
01:36	TN sagt, es solle entspannt sein; P hält sich am Geländer fest
01:41	TN sagt zu sich, dass „der Kopf der Person zu überstrecken“ sei
01:46	P überstreckt Kopf
01:48	TN tritt neben P und führt mit beiden Händen den Kopf von P; P lehnt sich dabei nach hinten
01:55	Beide kichern
01:57	TN kniet sich neben P auf Stufe; P beugt sich wieder vor
02:02	TN erläutert, dass dies dem Freimachen der Atemwege helfe; P lehnt sich erneut zurück und überstreckt den Kopf

02:13	TN erklärt eine gute Atmung
02:20	TN liest, dass sie ihr Hand auf den Bauch von P legen und beobachten solle; TN führt Hand zum Bauch von P und zögert
02:25	TN zieht Hand zurück und bedient das Smartphone
02:26	P sagt, es sei schon etwas besser geworden
02:30	TN stellt offene Frage nach gesunder Gesichtsfarbe und bestätigt dies sofort; P geht darauf ein und macht einen Witz
02:40	Beide lachen und bestätigen die gesunde Gesichtsfarbe
02:46	TN nimmt den Arm von P auf und sagt, dass sich das gut anfühle
02:53	TN redet zu sich, dass „die warm“ wäre
02:56	TN stellt offene Frage nach äußerlicher Unversehrtheit und erklärt, was sie darunter verstehe
03:04	P berichtet von kaltem Schweiß und den Schmerzen, die ausstrahlen; P erklärt, dass das am Herz liege, das auf der linken Seite sitzt
03:21	TN kündigt an, den Puls zu fühlen und tastet am Handgelenk von P
03:29	TN sagt, dass der Puls regelmäßig sei
03:35	P macht Witz; Beide lachen
03:41	TN erläutert, was sie nun denkt im Bezug auf die nächsten Schritte; TN erklärt, dass sie auf den Notruf warten und P solle sich so lange hinsetzen und es sich bequem machen
03:55	FW tritt auf; ÜBUNGSENDE

Tabelle 21: Protokoll Proband 18 (Klupp 2016)

<i>Zeit</i>	<i>Handlung/Aktion</i>
00:01	TN begrüßt P fröhlich und fragt, ob sie irgendwie helfen könne; TN stellt sich mit leichtem Abstand vor P auf
00:06	P berichtet von starken Herzschmerzen
00:09	TN dreht sich um und fragt, ob der Notruf bereits alarmiert sei
00:12	TN stellt die Frage nochmals an P; P konnte es nicht aufnehmen
00:15	TN fragt P laut, ob P sie verstehen könne; TN bietet an lauter zu sprechen
00:17	P lehnt ab, wirkt verwirrt und meint das wäre alles in Ordnung; TN kichert
00:21	P beginnt erneut seine Beschwerden aufzuzählen und ergänzt einen ausstrahlenden Schmerz
00:25	TN fragt O, ob er so sitzen können und ob das so in Ordnung wäre; P bestätigt das
00:31	P sagt, das Sitzen sei gut
00:32	TN fragt, ob P etwas trinken wolle; P verneint
00:42	P erzählt, dass er gerade erst getrunken habe und das nun nicht brauche; P sagt, er glaubt, er bräuchte einen Arzt
00:46	TN erzählt, der Notruf käme in 15 Minuten; TN fragt, ob P es so lange aushalte
00:50	P bejaht verunsichert
00:54	Außenstehender schreitet durch das Szenario
01:05	TN fragt, ob P aufstehen wolle; P bleibt lieber sitzen
01:17	TN versichert P dessen Aussage, dass alles gut sei
01:20	TN macht verunsicherte Gesten und schaut sich um; TN fummelt an ihrer Kleidung
01:27	TN fragt P, ob er gut atmen könne
01:30	P sagt, dass die Atmung drei wäre, berichtet aber von Engegefühl
01:35	TN fragt, ob P sich hinlegen wolle; P verneint
01:43	P versichert, dass „es schon passe“
01:47	TN erklärt, dass sich im Sitzen die Luft häufig verenge
01:52	P kündigt an, sich zurückzulehnen; P lehnt sich zurück und atmet durch
01:58	TN erklärt, dass sich dadurch alles lockert
02:01	P bedankt sich für den Tipp
02:07	TN schlägt vor, dass P die Beine ausstrecke

02:11	P sagt, es wäre in Ordnung, wie es ist
02:16	TN hält die Hände hinter dem Rücken zusammen und dreht sich nervös um; P sieht sich nach ÜL um; Beide lächeln
02:22	TN hält die Hände wieder vor ihrem Körper zusammen
02:26	P fragt TN, ob sie sich mit Medizin auskenne; TN wiederholt die Frage und ob es auf sie bezogen war
02:31	P bestätigt und ergänzt die Frage mit der Betreuung von Kranken oder ähnlichem
02:33	TN verneint und erklärt ihre Sichtweise zu diesem Thema
02:42	TN fragt, ob P einen Schluck Wasser haben wolle
02:45	P bejaht; TN reicht P die Flasche, die in der Nähe steht
02:50	P nimmt Flasche entgegen, bedankt sich und reinigt dessen äußeres
03:02	P trinkt; TN steht verschüchtert im Raum und schaut sich um
03:12	P legt Flasche an dessen Ursprungsort; TN bietet Hilfe an
03:17	P bedankt sich
03:30	TN bekräftigt, dass sie bei P bleibe
03:32	FW tritt auf; ÜBUNGSENDE

Tabelle 22: Protokoll Proband 19 (Klupp 2016)

<i>Zeit</i>	<i>Handlung/Aktion</i>
00:01	TN fragt P, ob sie ihm helfen könne und stellt sich vor ihm auf
00:03	P berichtet von starken Schmerzen und reibt sich die Brust
00:06	TN fragt, ob die Schmerzen im Brustbereich wären und setzt sich neben P; P bestätigt mit Verweis auf Herzgegend
00:09	TN erkundigt sich, ob der Schmerz auf der linken Seite säße; P bestätigt
00:15	P beschreibt sein Gefühl, als wäre alles ganz klein und deutet auf seine Brust
00:20	TN fragt nach Engegefühl und ob dieses bleibend und einschnürend wäre
00:28	P beginnt seine Beschwerden zu erläutern und verweist auf Ausstrahlung in den Arm
00:36	TN fragt, ob es „vorher im Arm war oder danach“; TN schließt mit der Frage an, ob P dies noch zuordnen könne
00:42	P kann den Zeitpunkt nicht zuordnen, glaube aber, es fing im Brustbereich an; TN bestätigt
00:54	TN zeigt P das Smartphone und erklärt, sie habe eine App, die ihr helfe P zu helfen
01:02	TN bedient Smartphone und stellt fest, dass P wach ist
01:05	TN fragt offen nach den Atemwegen und stellt fest, dass sie frei sein müssten; TN beschreibt das Engegefühl, bestätigt schließlich zusammen mit P ihre Feststellung
01:16	TN fragt, ob die Atmung normal sei; P liest die Anweisung auf dem Smartphone; TN beschreibt eine unnormale Atmung
01:26	P sagt, vor ein paar Minuten wäre es noch anstrengend gewesen, es wäre jetzt aber in Ordnung
01:38	TN schaut nach Gesichtsfarbe
01:45	TN schlägt vor, den Notruf anzurufen und dass das P helfen würde
01:48	TN zeigt auf das Smartphone und sagt, dass man dort den Notruf wählen könne; TN bedient Smartphone
01:58	TN hält Telefon an ihr Ohr
02:03	TN und P schauen sich nach ÜL um
02:06	TN zuckt mit Schultern und fragt, ob noch etwas passiere
02:10	ÜL tritt dazu; ÜBUNGSENDE

Tabelle 23: Protokoll Proband 20 (Klupp 2016)

<i>Zeit</i>	<i>Handlung/Aktion</i>
00:02	P begrüßt TN, während TN auf P zugeht
00:04	TN bleibt direkt vor dem sitzenden P stehen und fragt, ob sie helfen könne; P sagt, dass er sich darüber freuen würde
00:06	P berichtet von Herzschmerzen und deutet auf seine Brust
00:11	TN fasst P an die Schulter und erkundigt sich, ob es auch im Arm wäre
00:12	P bestätigt, dass es auch in den Arm ausstrahle
00:14	TN fragt, ob es nur diese Beschwerden wären und ob es P ansonsten gut ginge
00:18	P beschreibt seinen Brustkorb als zu klein
00:20	TN fragt, ob P noch ordentlich Luft bekäme und legt Hand auf dessen Schulter
00:22	P sagt, dass es in Ordnung wäre
00:25	TN streichelt die Schulter und sagt, dass der Notruf bereits gewählt und unterwegs sei
00:30	TN beruhigt P und sagt, dass sie hier auf den Notruf warten
00:38	TN redet P gut zu und ermuntert ihn gerade zu sitzen und leicht zu atmen
00:42	TN ermuntert P weiter tief zu atmen und ruhig zu bleiben; TN erwähnt, dass Hilfe unterwegs sei; TN tätschelt weiter die Schulter von P
00:53	P sagt, es wäre okay und bedankt sich
00:54	TN zieht die Hand zurück und sieht sich um
00:56	TN reicht Handsensor und fragt P, ob es das schon war
00:58	P schaut sich um und bestätigt das; P revidiert seine Aussage und sagt, dass der Notdienst normalerweise zur Ablösung käme
01:11	P belustigt sich
01:20	P sagt TN, dass es ja noch witzig wäre, wenn es so wie hier ablaufe; P beginnt Unterhaltung über die Realität
01:53	P und TN unterhalten sich über die Sensoren von TN
02:30	ÜL tritt auf; ÜBUNGSENDE

Tabelle 24: Protokoll Proband 21 (Klupp 2016)

<i>Zeit</i>	<i>Handlung/Aktion</i>
00:03	P beginnt und freut sich, dass endlich Hilfe naht
00:04	TN tritt an P heran
00:08	P erklärt, er habe starke Herzschmerzen, die ausstrahlen und deutet dabei auf seine Brust und den Arm
00:11	TN bestätigt
00:14	P versucht ein ungutes Gefühl in der Brust zu beschreiben
00:22	TN stellt fest, dass sich P nicht so richtig fühle und schaut auf das Smartphone
00:25	TN sagt, dass die Atemwege nicht richtig frei wären
00:27	P widerspricht und sagt, dass die Atemwege frei seien und verweist erneut auf die Schmerzen; P deutet auf seine Brust
00:40	TN bedient das Smartphone
00:45	TN sagt, er müsse die Hand auf P's Bauch legen, um die Atemwege zu überprüfen
00:52	P hat nicht richtig aufgenommen und fragt nach
00:54	TN wiederholt: „auf den Bauch“
00:58	P hält TN den Arm hin
00:59	TN nimmt das Handgelenk von P in die Hand
01:07	TN sagt, dass es okay sei und zieht die Hand zurück
01:14	TN wechselt das Smartphone in die andere Hand und fragt nach der Gesichtsfarbe von P; TN stellt fest, dass P normal aussehe
01:22	TN bedient Smartphone
01:28	TN führt sich durch die Haare und überlegt
01:35	TN erkundigt sich nach den Händen von P; TN stellt fest, dass auch die gut aussähen
01:43	TN fragt P, ob er gar nicht verletzt sei außer der genannten Beschwerden
01:48	P bestätigt
02:04	P sagt, es werde schon wieder besser und steht auf
02:08	TN bedient Smartphone und schaut sich um
02:12	Beide schauen sich nach ÜL um
02:14	TN verlässt das Szenario und trifft im Gang auf ÜL
02:18	ÜL sagt, TN müsse weiter machen; TN und ÜL bedienen zusammen das Smartphone

<i>02:23</i>	TN kehrt ins Szenario zurück; P setzt sich wieder hin
<i>02:26</i>	TN entschuldigt sich
<i>02:35</i>	TN arbeitet Anweisungen auf Smartphone ab
<i>02:42</i>	TN sagt, sie müssen jetzt noch kurz warten und ermahnt P dazu, eine angenehme Position einzunehmen, in der er gut atmen könne
<i>02:56</i>	TN fordert P auf, die Arme zu heben und erkundigt sich, ob das mit dem Herzen gehe
<i>03:05</i>	P beschwert sich und nimmt Arme herunter; TN akzeptiert und bekräftigt das
<i>03:18</i>	FW tritt auf; ÜBUNGSENDE

Tabelle 25: Protokoll Proband 22 (Klupp 2016)

<i>Zeit</i>	<i>Handlung/Aktion</i>
00:03	TN spricht P an, gibt einen Klaps auf dessen Schulter und fragt, wie es P gehe
00:06	P antwortet, dass es ihm bescheiden ginge; P berichtet von Herzschmerz, der ausstrahlt; P fährt sich mit der Hand über Brust und Arm
00:18	TN bestätigt das und sagt, dass P ja bereits hingesezt sei
00:22	P beschreibt das Gefühl sein Brustkorb wäre zu klein
00:28	TN bestätigt das Gefühl der Enge
00:34	TN weist P an, die Beine auszustrecken und sich zurückzulehnen
00:45	P fragt, ob TN kein Smartphone bekommen habe
00:52	TN verneint und sagt, er wäre nur hier, weil er gerade frei habe
01:01	TN beginnt „Small Talk“ mit P zu führen
01:38	P fragt TN, ob er einmal den Puls fühlen wolle; P hält TN seinen Arm hin
01:40	TN bejaht und tastet am Handgelenk von P
01:50	TN stellt fest, dass ein Puls da wäre und erzählt das; P wiederholt
01:58	TN weiß nicht weiter und schaut sich um
02:10	P sagt, dass die (<i>Anmerkung d. A.: die ÜL</i>) immer eineinhalb Minuten warten und das er da ja schon um die Ecke käme
02:19	Small Talk
03:03	FW tritt auf; ÜBUNGSENDE