

Aus dem Lehrstuhl
für Psychiatrie und Psychotherapie
Prof. Dr. Rainer Rupprecht
der Fakultät für Medizin
der Universität Regensburg

Schmerzwahrnehmung und Verhaltensreaktionen
unter verschiedenen Außenreizbedingungen

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
Fakultät für Medizin
der Universität Regensburg

vorgelegt von
Laura Pollinger

2024

Aus dem Lehrstuhl
für Psychiatrie und Psychotherapie
Prof. Dr. Rainer Rupprecht
der Fakultät für Medizin
der Universität Regensburg

Schmerzwahrnehmung und Verhaltensreaktionen
unter verschiedenen Außenreizbedingungen

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
Fakultät für Medizin
der Universität Regensburg

vorgelegt von
Laura Pollinger

2024

Dekan:

Prof. Dr. Dirk Hellwig

1. Berichterstatter:

Prof. Dr. Volker Busch

2. Berichterstatter:

Prof. Dr. Wilhelm Schulte-Mattler

Tag der mündlichen Prüfung:

01.07.2024

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--------------------------------------------------------|------------|
| Abstract | 4 |
| Abkürzungsverzeichnis | 6 |
| EINLEITUNG | 7 |
| FRAGESTELLUNG UND ZIELSETZUNG | 10 |
| METHODIK | 12 |
| ERGEBNISSE | 21 |
| Deskriptive Statistiken | 21 |
| Veränderung der Langeweile und Schmerzschwellen | 32 |
| 1) Prädiktoren von Langeweile | 34 |
| 2) Elektrostimulation | 39 |
| 3) Einfluss von Langeweile auf Schmerzwahrnehmung | 42 |
| DISKUSSION | 45 |
| Veränderung der Langeweile und Schmerzschwellen | 45 |
| 1) Prädiktoren von Langeweile | 47 |
| 2) Elektrostimulation | 52 |
| 3) Einfluss von Langeweile auf Schmerzwahrnehmung | 55 |
| Implikationen für künftige Studien | 60 |
| ZUSAMMENFASSUNG | 61 |
| ANHANG | 63 |
| Literaturverzeichnis | 63 |
| Tabellenverzeichnis | 73 |
| Abbildungsverzeichnis | 75 |
| Informationen zum Experiment | 76 |
| Bilder aus dem Labor | 76 |
| Dokumente zur Durchführung | 79 |
| Fragebögen | 94 |
| Beschreibung ShockLogger | 101 |
| Danksagung | 109 |

Eidesstattliche Erklärung

Abstract

Einleitung: Langeweile ist ein negativ erlebter Zustand, welcher trotz seiner Omnipräsenz unzureichend erforscht ist. Die Erfassung von Langeweile ist komplex. Sie verändert die Wahrnehmung und beeinflusst grundlegende körperliche Funktionen. Kann in manchen Situationen sogar Selbstverletzung attraktiver als Monotonie sein? Diese Arbeit untersucht, welche Persönlichkeitseigenschaften in einem reizarmen Umfeld zur Entstehung von Langeweile führen. Wodurch kommt es in diesen Situationen zu Selbstverletzung (Elektroschocks)? Vermag es Langeweile, unsere Schmerzwahrnehmung zu beeinflussen?

Methodik: Die Experimentalgruppe verbrachte dreißig Minuten in einem reizarmen Raum ohne Beschäftigung. Die Kontrollgruppe erhielt Zeitschriften. Alle hatten Zugang zu einem Elektrostimulator. Selbstapplizierte Reize wurden aufgezeichnet. Vor und nach den dreißig Minuten wurden Schmerzschwellen und -toleranz gemessen, sowie der Langeweilegrad, NSSV, Sensation Seeking, die Big Five, Neugierde und Spontanität psychometrisch erfasst.

Ergebnisse: Unsere Induktion führte zu keiner Zunahme der Langeweile. Die Langeweile Ausgangswerte waren bei neurotizistischen, wenig extravertierten und unspontanen Individuen höher. Je unneurotizistischer die Versuchsperson war, desto wahrscheinlicher war die Elektrostimulation. Es applizierten sich mehr Probanden der Langeweilebedingung und mehr Männer Reize, jedoch ergaben sich hier keine signifikanten Assoziationen. Unser Experiment konnte keinen eindeutig gerichteten Zusammenhang von Langeweile und Schmerzwahrnehmung zeigen.

Diskussion: Die Induktion von Langeweile hängt von verschiedenen Faktoren ab. Möglicherweise sind die höheren Langeweile-Ausgangswerte von neurotizistischen, wenig extravertierten und unspontanen Individuen auf ein geringeres Kohärenzgefühl, geringere emotionale Stabilität, geringere Selbstwirksamkeit, oder auch geringeres Wohlbefinden zurückzuführen. Offenbar empfanden die Probanden die bewusst unangenehmer gewählten Reize positiver, als weiter anhaltende Monotonie. Unbesorgtere Persönlichkeiten stimulierten sich eher, es schien sich jedoch um keine impulsive Entscheidung zu handeln. Hauptmotivatoren waren offenbar Langeweile und Neugierde. Auch ohne Nachweis einer Assoziation zwischen Langeweile und der Schmerzwahrnehmung in dieser Arbeit ist ein Zusammenhang weiterhin denkbar. Zukünftige Arbeiten sollten eine abgewandelte Langeweileinduktion verwenden.

Schlagworte: Langeweile, Schmerzwahrnehmung, Nichtsuizidales selbstverletzendes Verhalten (NSSV), Sensation Seeking, Big Five, Neugierde, Spontanität

Introduction: Boredom is a state that is experienced negatively. Despite its omnipresence, it has not been adequately explored. Obtaining boredom is challenging. Boredom alters perception and influences fundamental body functions. In some cases, self-harming behaviour can even become more attractive than monotony. The thesis aims to investigate the personality characteristics of healthy probands, that are associated with the development of boredom in a stimulus-poor environment. What triggers self-injury (electrical shocks) in such situations? Can boredom affect our pain perception?

Methods: The experimental group spent thirty minutes in a low-stimulation environment without any opportunity to engage in activities. The control group had access to magazines. An electrostimulator was accessible to all participants. Self-administered electrical stimuli were recorded. Before and after the thirty-minute period, different pain thresholds and the pain tolerance were measured, alongside psychometric evaluations of boredom, nonsuicidal self-injury, sensation seeking, big five, curiosity and spontaneity.

Results: Our induction did not lead to an increase in boredom. Those with higher initial boredom levels tended to be more neuroticistic, less extraverted and less spontaneous. The application of electrical stimuli was more likely in less neuroticistic test persons. Although more participants in the boredom condition and more men chose to stimulate themselves, no significant associations were discovered. Our experiment did not demonstrate a clear correlation between boredom and pain perception.

Discussion: The induction of boredom depends on several factors. Higher initial boredom levels in neuroticistic, little extraverted and little spontaneous individuals could be explained by lower sense of coherence, lower emotional stability, lower self-efficacy or lower levels of well-being. The participants may have found the electrical stimuli (which obviously were deliberately chosen more unpleasant) more comfortable than continuing with the monotony. More unconcerned personalities rather appeared to stimulate themselves, although it may not have been an impulsive decision. Seemingly, the main motivations were boredom and curiosity. Even in the absence of an association between boredom and pain perception in this paper, a correlation remains possible. Subsequent projects should use a revised boredom induction.

Keywords: Boredom, Pain Perception, Nonsuicidal Self-Injury (NSSI), Sensation Seeking, Big Five, Curiosity, Spontaneity

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| AV | abhängige Variable |
| BS | Boredom Susceptibility (<i>Subskala SSS-V</i>) |
| CDT | cold detection threshold |
| CEI | Curiosity and Exploration Inventory |
| CPT | cold pain threshold |
| DIS | Disengagement (<i>Subskala MSBS</i>), Disinhibition (<i>Subskala SSS-V</i>) |
| EDT | electrical detection threshold |
| ES | Experience Seeking (<i>Subskala SSS-V</i>) |
| EUT | electrical unpleasantness threshold |
| HA | High Arousal (<i>Subskala MSBS</i>) |
| IN | Inattention (<i>Subskala MSBS</i>) |
| kPa | Kilopascal |
| LA | Low Arousal (<i>Subskala MSBS</i>) |
| MDT | mechanical detection threshold |
| mA | Milliampere |
| mm | Millimeter |
| mN | Millinewton |
| MPT | mechanical pain threshold |
| MSBS | Multidimensional State Boredom Scale |
| NEO-FFI | NEO-Fünf-Faktoren-Inventar |
| NSSV / NSSI | Nichtsuizidales selbstverletzendes Verhalten / non- suicidal self injury |
| PPT | pain pressure threshold |
| QST | Quantitative Sensorische Testung |
| s | Sekunden |
| SAI-R | The Revised Spontaneity Assessment Inventory |
| SIT BIG | Self-injurious thoughts and behaviours interview: German |
| SSS-V | Sensation Seeking Scales, Form V |
| TAS | Thrill and Adventure Seeking (<i>Subskala SSS-V</i>) |
| TP | Time Perception (<i>Subskala MSBS</i>) |
| TT | thermische Schmerztoleranz |
| UV | unabhängige Variable |
| V | Volt |
| WDT | warm detection threshold |

Einleitung

„Der allgemeinste Überblick zeigt uns, als die beiden Feinde des menschlichen Glückes, den Schmerz und die Langeweile.“ – Arthur Schopenhauer (Schopenhauer, 1976, S. 31)

Langeweile ist ein omnipräsentes Phänomen. Dennoch ist sie noch nicht allumfassend verstanden. Sie ist das „unerfüllte Verlangen, mit einer befriedigenden Aktivität beschäftigt zu sein“¹ (Fahlman et al., 2013, S. 69). Neben extremen Erregungsleveln (sowohl Low, als auch High Arousal) geht sie auch mit einer verzerrten (langsamer erlebten) Zeitwahrnehmung und einer erschwerten Fokussierung der Aufmerksamkeit einher (Fahlman et al., 2013). Emotionen spielen bei ihrer Entstehung eine große Rolle (Hunter & Eastwood, 2018).

Langeweile tritt auf, wenn es nicht möglich ist, sich auf die Stimuli zu konzentrieren, die nötig wären, um einer befriedigenden Aktivität nachzugehen (zum Beispiel Gedanken oder Gefühle, aber auch Umweltstimuli). Die Fokussierung auf diesen unangenehmen Zustand fördert Langeweile. Außerdem wird sie begünstigt, wenn ihre Ursache dem Umfeld zugeschrieben wird (Eastwood et al., 2012).

Langeweile ist mit Monotonie und Frustration assoziiert (Perkins & Hill, 1985). Das Ausmaß der Frustration wird vom Grad der Autonomie bestimmt (van Hooft & van Hooft, 2018).

Langeweile ist nicht nur im Alltag präsent. Sie tritt auch im Rahmen psychiatrischer Erkrankungen, wie zum Beispiel Depressionen, oder Angst- und Persönlichkeitsstörungen auf (Steele et al., 2013). Sie kann einer Depression stark ähneln (Giorgi, 2013). Auch bei Borderline und ADHS spielt sie eine Rolle (Malkovsky et al., 2012; Masland et al., 2020). Es gibt Hinweise auf eine Assoziation mit Suchtverhalten (Sarramon et al., 1999). Nach Gehirnverletzungen lässt sich manchmal eine erhöhte Langeweile-Neigung feststellen (Isacescu & Danckert, 2018). Erkenntnisse zur Psychopathologie sind daher nicht nur ätiologisch, sondern ggf. auch therapeutisch von Interesse.

Langweilige Situationen wurden bereits in verschiedenen experimentellen Studien untersucht. In Wilson et al. wurden Probanden mit einem Elektrostimulator alleine gelassen. Manche suchten sich daraufhin eine banale Beschäftigung. Ein Teil fügte sich jedoch freiwillig schmerzhaftes Elektroschocks zu (Wilson et al., 2014). Experimente aus den 1950er Jahren zeigen, dass Reizentzug u.a. zu Halluzinationen, Desorientiertheit und Reizbarkeit führen

¹ Eigene Übersetzung.

kann (Raz, 2013). Extremformen der sensorischen Deprivation gelten sogar als Foltermethode (Kaye, 2009). Kann eine monotone, reizarme Situation also so quälend sein, dass Schmerzen im Gegensatz zur Langeweile die attraktivere Alternative werden?

Selbstverletzung ist ein erkrankungsübergreifendes Problem in der Psychiatrie. Es wird angenommen, dass Betroffene Schwierigkeiten haben, mit intensiven Affekten umzugehen. Negative Gefühle (zum Beispiel Spannung, Einsamkeit, Angst oder Aggression) resultieren in einem Reizzustand, der dann durch Selbstverletzung aufgelöst wird (Sonnenmoser, 2007). Selbstverletzung kann von milden Formen, wie zum Beispiel Manipulation an Wunden, bis hin zu Extremen wie Selbstverstümmelung oder gar Suizid reichen (Fleischhaker & Schulz, 2011). Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit nichtsuizidalem selbstverletzendem Verhalten (NSSV). Dieses wird als die „direkte und vorsätzliche Schädigung von Körpergewebe ohne Suizidabsicht“² definiert (M. K. Nock, 2010, S. 2). Mit einer Lebenszeitprävalenz von 35,1% in Deutschland handelt es sich um kein seltenes Phänomen (Brunner et al., 2014). Insbesondere während der Adoleszenz kann oft ein zyklisches Auftreten beobachtet werden (Brown & Plener, 2017; In-Albon et al., 2015). Eine psychische oder physische Pathologie muss nicht unbedingt zugrunde liegen. Es bestehen zwar Zusammenhänge mit Depression, bipolaren Störungen, Alkoholabhängigkeit bzw. Substanzmissbrauch, Angst- oder Essstörungen und Schizophrenie. Auch Assoziationen zu körperlichen Erkrankungen (Epilepsie, Asthma, Migräne, Psoriasis, Diabetes mellitus, Ekzeme und entzündlichen Polyarthritiden) sind bekannt (Singhal et al., 2014). Jedoch sind die meisten von Selbstverletzung Betroffenen psychisch gesund (Stanford & Jones, 2009). Das Experience Avoidance Model erklärt selbstschädigendes Verhalten durch negative Emotionen: Ein Stimulus hoher Intensität (zum Beispiel Ärger, Scham, Traurigkeit oder Frustration) kann bei geringer Toleranz gegenüber dieser Emotion zu Regulationsschwierigkeiten führen. Betroffene erleben durch die Selbstverletzung eine kurze Erleichterung (Chapman et al., 2006). NSSV kann in diesem Zusammenhang als Mittel zur Externalisierung innerlicher Bedrängnis bezeichnet werden (Laye-Gindhu & Schonert-Reichl, 2005). Jedoch scheinen in dieser Hinsicht nicht alle negativen Emotionen gleichermaßen potent zu sein: In einer Studie fügten sich beispielsweise Probanden, die einen monotonen Film ansahen mehr Elektroschocks höherer Intensität zu, als jene, denen ein trauriger oder neutraler Film gezeigt wurde (Nederkoorn et al., 2016). Könnte Langeweile also auch ein Auslöser für NSSV sein? Im klinischen Kontext ist diese Assoziation nicht unbekannt: Langeweile spielt beispielsweise in der Ätiologie der Onychophagie eine bedeutende

² Eigene Übersetzung.

Rolle (Ghanizadeh, 2011). Sie kann auch zur Exazerbation einer Borderline-Persönlichkeitsstörung führen, welche von dem Verlangen nach schmerzhafter Stimulation begleitet wird. (Masland et al., 2020).

Akuter Schmerz wird durch seine Intensität, Qualität, Lokalisation und Dauer charakterisiert (Neustadt et al., 2017). Schmerzen sind das Korrelat einer „tatsächlichen oder drohenden Gewebeschädigung“³ (IASP, 2020). Das aversive Erlebnis soll warnen und so die körperliche Unversehrtheit erhalten (Brandes et al., 2019; Neustadt et al., 2017). Zwar basieren Schmerzen auf dem Prinzip der elektrischen Reizleitung, jedoch kann ihre Wahrnehmung durch eine Vielzahl von Einflüssen moduliert werden. Dies erfolgt unter anderem in den primärafferenten Nervenfasern, dem Dorsalhorn und höheren Hirnzentren (Yam et al., 2018). Neben der sensorisch-diskriminativen (Ort, Intensität, Art, Dauer) und affektiven (Aversion) ist auch die kognitive Schmerzkomponente (Bewertung anhand früherer Erfahrungen) relevant. Oft kann eine vegetative Reaktion (gesteigerter Sympathikotonus) beobachtet werden (Brandes et al., 2019). Auch der psychische Aspekt spielt eine Rolle, so zum Beispiel die Persönlichkeit und der Umgang mit der schmerzhaften Situation (Egger, 2005). Auch „Emotionen, Empathie-Gefühle, Aufmerksamkeit, Lern- und Gedächtnisprozesse sowie die Erwartungshaltung“ tragen entscheidend bei (Richter & Weiß, 2018, S. 168). Stress beeinflusst zudem die Empfindsamkeit, was in der akuten Form zu einer Hypo- und in chronischer Form zu einer Hyperalgesie führt (Schwaller & Fitzgerald, 2014; Tesarz et al., 2018). Durch körperliche Betätigung können Schmerzen dagegen reduziert werden. Es bleibt unklar, ob dies auf einen rein physischen Effekt, oder die Lenkung der Aufmerksamkeit zurückzuführen ist (Naugle et al., 2012).

Zusammengefasst folgt die Schmerzwahrnehmung keinem starren Schema. Sie ist situationsabhängig und wird stark durch die Psyche beeinflusst (Klinger, 2017). Daher ist es denkbar, dass Langeweile oder Persönlichkeitsfaktoren eine Rolle spielen könnten.

³ Eigene Übersetzung.

Fragestellung und Zielsetzung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich in drei Fragestellungen mit den Einflussfaktoren von Langeweile, dem Auftreten von NSSV, sowie der Schmerzwahrnehmung in diesem Kontext. Dazu wurde ein Experiment mit einer gesunden Stichprobe durchgeführt, es wurden psychometrische Daten und Schmerzparameter erhoben. Die Experimentalgruppe musste sich für dreißig Minuten ohne Beschäftigungsmöglichkeit in einem reizarmen Raum aufhalten, um die Entstehung von Langeweile zu begünstigen. Währenddessen erhielt die Kontrollgruppe Zeitschriften. Allen Teilnehmern stand ein Elektrostimulator zur Verfügung.

Folgende Annahmen wurden getroffen: 1) Der dreißigminütige Aufenthalt in dem reizarmen Raum führt bei gesunden Probanden in Abhängigkeit von verschiedenen Persönlichkeitsfaktoren zur Entstehung von Langeweile. 2) Die freiwillige Applikation elektrischer Reize hängt mit dem Grad der empfundenen Langeweile, verschiedenen Persönlichkeitsfaktoren, dem Geschlecht und der Experimentalbedingung zusammen. 3) Langeweile beeinflusst die Schmerzwahrnehmung.

1) Prädiktoren von Langeweile

Für die erste Fragestellung wurden der Ausgangswert und die Veränderung der Langeweile in Verbindung mit den Prädiktoren Sensation Seeking, NSSV (Gedanken und Handlungen), den Big Five (Neurotizismus, Extraversion, Offenheit, Gewissenhaftigkeit, Verträglichkeit), Spontaneität und Neugierde untersucht.

Begünstigen Neurotizismus, Extraversion, Gewissenhaftigkeit, Sensation Seeking und eine positive NSSV-Anamnese die Entstehung von Langeweile? Haben offene, verträgliche, neugierige und spontane Personen weniger Probleme mit diesem Zustand?

Unsere Ergebnisse könnten wichtige Erkenntnisse zur Ätiologie der Langeweile liefern und neue Ansatzpunkte für die Therapie assoziierter psychiatrischer Erkrankungen aufzeigen.

2) Elektrostimulation

Unsere Arbeit untersucht Faktoren, die zu NSSV (also der Nutzung des Elektrostimulators) führen. Dazu wurden Langeweile, Sensation Seeking, die NSSV-Anamnese, die Big Five, Neugierde, Spontaneität, das Geschlecht und die Experimentalbedingung als Prädiktoren betrachtet.

Wird die Applikation von Reizen durch einen höheren Grad der Langeweile bzw. die Experimentalbedingung, eine bestimmte Persönlichkeit (Sensation Seeking, Extraversion, Offenheit,

Spontanität, Neugierde), eine positive NSSV-Anamnese, oder das männliche Geschlecht wahrscheinlicher? Stellen Neurotizismus, Gewissenhaftigkeit und Verträglichkeit protektive Faktoren dar?

Die Ergebnisse könnten Rückschlüsse auf eine charakteristische, für NSSV vulnerable Persönlichkeitsstruktur zulassen und die Rolle der Langeweile klären.

3) Langeweile und Schmerzwahrnehmung

In dieser Arbeit wird untersucht, ob der Grad der Langeweile einen Einfluss auf die Schmerzwahrnehmung hat. Dazu wurden der Langeweile Ausgangswert und die Veränderung der Langeweile im Zusammenhang mit den Schmerzparametern (Kälte-, Wärme-, mechanische, Druckschmerzschwelle, thermische Schmerztoleranz und elektrische Unangenehmheitsschwelle) untersucht.

Bei einer Assoziation wären zwei Szenarien denkbar: Einerseits ist Langeweile ein aversives Erlebnis. Die Betroffenen sind dabei frustriert (Perkins & Hill, 1985). Der damit einhergehende negative affektive Zustand wäre in der Lage, Schmerzen zu verstärken (Brandes et al., 2019). Andererseits wird die Fokussierung der Aufmerksamkeit mit zunehmender Langeweile schwieriger (Fahlman et al., 2013). Da die Schmerzwahrnehmung vom Grad der Aufmerksamkeit abhängig ist, wäre in diesem Kontext also auch eine sensible Abstumpfung plausibel (Richter & Weiß, 2018). Die Beantwortung der dritten Fragestellung dieser Arbeit könnte zum weiteren Verständnis der Schmerzwahrnehmung beitragen.

Methodik

Vorbereitung

Um den eigentlichen Untersuchungsgegenstand (Langeweile) zu verbergen, wurde eine Coverstory entworfen: Die Versuchsleitung verließ unter dem Vorwand einer Zwischenauswertung für dreißig Minuten den Raum. Die Nutzung von Smartphones wurde untersagt, da diese die Messgeräte durch elektromagnetische Wellen stören würden. Langeweile zeichnet sich durch eine verlangsamte Wahrnehmung der Zeit aus (Fahlman et al., 2013). Da externe Zeitgeber wie Armbanduhren die Zeitwahrnehmung beschleunigen können, wurden diese entfernt (H. Wearden et al., 2014). Um den Probanden die Bedienung des Elektrostimulators diskret zu vermitteln, durften sie bei der elektrischen Schwellenmessung zusehen. Die Elektrode verblieb unter dem Vorwand, dass die zweite Messung an exakt derselben Stelle stattfinden müsse, während der Pause am Handgelenk. Eigentlich sollte so aber die unmittelbare Nutzbarkeit während der Wartezeit garantiert werden. Zur Aufzeichnung der elektrischen Reize entwarf Dipl. Ing. Fh Peter Fuchs den ShockLogger (Beschreibung siehe Anhang). Unser Projekt wurde von der Ethikkommission positiv votiert. Vor Beginn der Experimente erfolgten mehrere Testläufe.

Kollektiv

Untersucht wurden 88 gesunde Studierende der Universität und OTH Regensburg. Die Teilnehmenden wurden über soziale Medien und Aushänge an den Hochschulen rekrutiert. 85,1% hatten noch keinen Studienabschluss, der Rest hatte bereits einen Bachelor. Die Experimental- und Kontrollgruppe wurde nach Geschlecht, Alter (± 5 Jahre) und Bildungsgrad gematcht (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Alter und Geschlechterverhältnis in den verschiedenen Bedingungen

n = Anzahl, *M* = arithmetisches Mittel, *SD* = Standardabweichung, *Min* = Minimum, *Max* = Maximum

| | Gesamt n | Geschlecht | | | | Alter in Jahren | | | |
|-------------------------|-------------|------------|---------|----------|---------|-----------------|-------------|-----|-----|
| | | weiblich | | männlich | | M | SD | Min | Max |
| | n | n | Prozent | n | Prozent | | | | |
| Bedingung A (Ablenkung) | 42 | 21 | 50,0 % | 21 | 50,0 % | 22,19 | $\pm 2,051$ | 19 | 29 |
| Bedingung B (Boredom) | 45 | 23 | 51,1 % | 22 | 48,9 % | 22,07 | $\pm 2,453$ | 18 | 30 |
| Gesamt | 87 | 44 | 50,6 % | 43 | 49,4 % | 22,13 | $\pm 2,256$ | 18 | 30 |

Ausschlusskriterien waren kardiovaskuläre, neurologische und psychiatrische Grunderkrankungen, elektronische Implantate, Minderjährigkeit und Schwangerschaft. Des Weiteren

wurden zeitliche Abstände für Psychopharmaka (eine Woche), Beruhigungs- und Schmerzmittel (drei Tage), Koffein (zwei Stunden) und Alkohol (Null Promille) festgelegt. Ein Proband musste wegen extremen Antwortverhaltens aus der Studie ausgeschlossen werden.

Ablauf des Experiments

Die Datenerhebung erfolgte im Zeitraum von April bis September 2019. Nachfolgend ist der Ablauf des Experiments dargestellt. Ein Durchgang dauerte zweieinhalb Stunden.

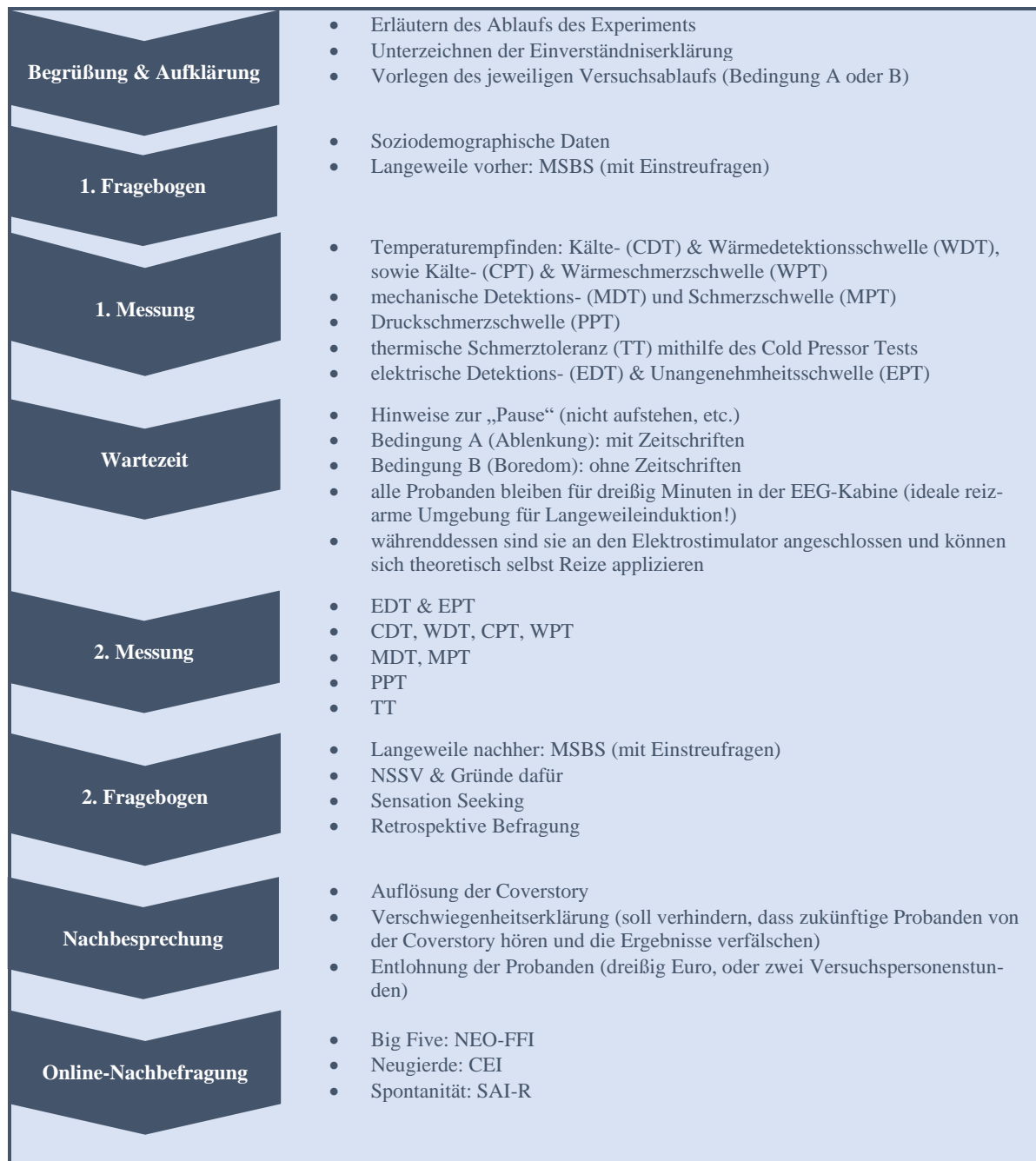


Abbildung 1: Ablauf des Experiments inkl. Nachbefragung

Messung der Schmerzparameter

Die Kälte- (CPT), Wärme- (WPT), mechanische (MPT) und Druckschmerzschwelle (PPT) wurden durch die quantitative sensorische Testung (QST) ermittelt. Dieses etablierte Protokoll dient der Untersuchung der Somatosensorik (Rolke, Magerl, et al., 2006). Es stehen standardisierte Probandenanweisungen zur Verfügung (Rolke, Andrews, & Magerl, 2010).

Die thermischen Schmerzschwellen wurden mit dem TSA-II Neuro Sensory Analyzer der Firma MEDOC untersucht. Dieses Gerät erzeugt an einer Thermode Temperaturveränderungen (Rolke, Baron, et al., 2006). Zunächst wurden die thermischen Detektionsschwellen CDT und WDT, dann die Schmerzschwellen CPT und WPT ermittelt. Ein Mausklick stoppt die Abkühlung, bzw. Erwärmung und speichert das Ergebnis. Die Thermode wurde auf dem Handrücken der dominanten Hand platziert. Für die Probanden war das Display mit dem Temperaturverlauf nicht sichtbar. Das Ergebnis entspricht dem Mittelwert der drei Messdurchgänge.

Die mechanische Detektionsschwelle MDT wurde mit von Frey Haaren (OptiHair₂ Set) der Firma MARSTOCKnervtest erhoben. Diese Glasfaser-Filamente applizieren je nach Ausführung unterschiedliche Kraft. Sie dürfen dabei keine Haare berühren (Rolke, Baron, et al., 2006). Die Testung erfolgte auf dem Handrücken der dominanten Seite, jedoch an einer anderen Stelle, als beim vorhergehenden Test. Die Schwelle wurde durch auf- und absteigende Stimulationsmuster ermittelt (siehe QST-Handlungsanweisung im Anhang). Eine Augenbinde verhinderte die Verfälschung durch visuellen Input. Das Ergebnis entspricht dem geometrischen Mittel der Werte (Rolke, Magerl, et al., 2006).

$$\text{geometrisches Mittel} = \sqrt[n]{\ddot{u}_1 \times u_1 \times \ddot{u}_2 \times u_2 \times \ddot{u}_3 \times u_3 \times \dots \times \ddot{u}_n \times u_n}$$

mit n = Anzahl der auf- und absteigenden Messreihen

\ddot{u} = überschwelliger Reiz

u = unterschwelliger Reiz

Abbildung 2: Formel für geometrisches Mittel

Für die Messung der mechanischen Schmerzschwelle MPT wurden PinPricks (MRC Systems GmbH) verwendet. Durch diese mit einem Gewicht bestückten Metallstifte können spitze Reize verschiedener Intensität appliziert werden (Rolke, Baron, et al., 2006). In der Durchführung gleicht das Messverfahren methodisch dem der Detektionsschwelle, auch hier wird das geometrische Mittel der Werte berechnet.

Die Messung der Druckschmerzschwelle PPT erfolgte mit dem mechanischen Druckstimulator FDN 200 von Wagner Instruments (Rolke, Baron, et al., 2006). Der Druck über der Thernarmuskulatur wurde mit ca. 100 kPa/s gesteigert, wobei die Skala für die Probanden nicht

sichtbar war. Die Skala des FDN 200 ist in Newton/cm^2 , der Wert wurde durch Multiplikation mit 10 in kPa notiert. Das Ergebnis ergibt sich aus dem Mittelwert der Messungen.

Zusätzlich zu den QST-Parametern wurde die thermische Schmerztoleranz mithilfe des Cold Pressor Tests, einer sicheren und gut umsetzbaren Methode, untersucht (Silverthorn & Michael, 2013). Dazu tauchte der Proband seine dominante Hand so lange in ca. 5°C kaltes Eiswasser, bis es nicht mehr zu ertragen war. Die Zeit wurde für den Probanden nicht einsehbar gestoppt. In einigen Fällen wurde auch nach über zehn Minuten lediglich von einem konstant bleibenden, unangenehmen Gefühl berichtet. In diesem Fall wurden als Wert näherungsweise zehn Minuten notiert.

Die Testung der elektrischen Schwellen war Teil der Coverstory, um den Probanden die Bedienung des Elektrostimulators (DS7A der Firma Digitimer) näherzubringen. Die Messungen erfolgten mit einer voreingestellten Pulsbreite von $2000 \mu\text{s}$ ⁴ und einer möglichen Spitzenspannung von 400 V. Während der Pause zeichnete der ShockLogger die selbstapplizierten Reize auf. Während der Probemessungen fiel eine enorme Diskrepanz zwischen eingestellter und tatsächlich applizierter (vom Shock Logger erfasster) Stromstärke auf. Wir vermuteten den Hautwiderstand als Ursache. Das probatorisch eingesetzte EKG-Elektrodenspray führte zu einer akzeptablen Besserung. Aufgrund von Hinweisen auf die analgetische Wirkung von Kälte wurde der Test an der nicht-dominanten Hand durchgeführt, um Interferenzen mit dem vorangegangenen Cold Pressor Test zu vermeiden (Dantas et al., 2019). Die elektrischen Schwellen wurden wie die mechanischen Schwellen durch an- und absteigende Stimulationsmuster und das geometrische Mittel der Werte erhoben.

Fragebögen

Die Fragebögen wurden digital (über Microsoft Forms) und anonymisiert bearbeitet. Jeder Teilnehmer erhielt zur Identifikation einen achtstelligen Code. Eine Auflistung der verwendeten Fragebögen finden sich im Anhang.

Erhoben wurden die soziodemographischen Daten (Geschlecht, Alter und höchster Bildungsgrad), Langeweile, NSSV, Sensation Seeking und eine retrospektive Befragung zum Experiment. Danach erhielten die Probanden eine Nachbefragung zu den Themen Big Five, Spontanität und Neugierde, welche sie online bearbeiten konnten.

Der Grad der Langeweile vor und nach der Intervention wurde durch die Multidimensional State Boredom Scale (MSBS) quantifiziert, welche aus fünf Subskalen besteht: Disengage-

⁴ Mikrosekunden.

ment (DIS) erfasst die Entkopplung von der Umwelt, die mit der Anstrengung, sich am umgebenden Geschehen beteiligen zu wollen, einhergeht. High Arousal (HA) ist der agitierte Zustand im Zuge der Langeweile. Low Arousal (LA) beschreibt die Lethargie, die Langeweile bisweilen auslösen kann. Inattention (IN) ist die Unfähigkeit, seine Aufmerksamkeit auf etwas zu richten. Und Time Perception (TP) bildet den langsamer erlebten Zeitverlauf ab. Die MSBS hat eine sehr gute interne Konsistenz (Cronbachs $\alpha = 0,75 - 0,97$) (Fahlman et al., 2013).

Da es keine deutsche Version der MSBS gab, übersetzten wir das Original. Dies war bei unserer deutschsprachigen Stichprobe unumgänglich, da das Verständnis der Item-Formulierungen grundlegend für deren Beantwortung ist.

Um sicherzustellen, dass die Probanden nicht ahnten was erhoben werden sollte ergänzten wir die MSBS um Einstreufragen positiver Valenz (zum Beispiel „Ich bin unbekümmert.“).

Die NSSV-Anamnese wurde mit einem Teil des Self-injurious thoughts and behaviours interviews (SIT BI) erfasst (M. Nock et al., 2007). Wir verwendeten die deutsche Version, das SIT BI-G (Fischer et al., 2014). Es wurden die Subskalen Gedanken an selbstverletzendes Verhalten und selbstverletzendes Verhalten abgefragt. Die ursprüngliche Validierung des SIT BI-G erfolgte an einer klinischen Stichprobe Jugendlicher ($n = 111$, 65,8% weiblich). Zum Zeitpunkt unseres Experiments gab es keine deutschen, nicht-klinischen Vergleichsdaten. Das SIT BI-G hat eine sehr gute Konstruktvalidität für NSSV ($\kappa = 0,89$) (Fischer et al., 2014).

Wir ergänzten das SIT BI-G durch einen Abschnitt zu den Gründen für NSSV aus einem noch unveröffentlichten Manuskript (In-Albon et al., n.d.).

Die Sensation Seeking Skalen, Form V (SSS-V) messen das gleichnamige Persönlichkeitsmerkmal, welches als Risikobereitschaft übersetzt werden kann (Zuckerman et al., 1964). Es gibt 4 Subskalen: Thrill and Adventure Seeking (TAS) erfasst „die Tendenz, sportliche und andere Aktivitäten durchzuführen, die Gefahr oder Geschwindigkeit beinhalten“. Disinhibition (DIS) beschreibt „sozial und sexuell enthemmtes Verhalten“. Experience Seeking (ES) umfasst „die Suche von Erfahrungen durch nonkonformistischen Lebensstil und Reisen“. Und Boredom Susceptibility (BS) beschreibt „die Abneigung gegen Wiederholungen und Routine“ (Beauducel et al., 2003, S. 61). Wir verwendeten die deutsche Version, für die bereits alters- und geschlechtsspezifische Normwerte etabliert wurden. Es liegen gute interne Konsistenzwerte vor (Total Score: Cronbach's $\alpha = .82$) (Beauducel et al., 2003).

Nach der Auflösung der Coverstory erfolgte die retrospektive Befragung zum Experiment. Es ging um die im Rahmen der Messungen verabreichten elektrischen Stimuli, aber auch um die selbstapplizierten Reize und die Gründe dafür.

In der Online-Nachbefragung wurden die Big Five der Persönlichkeit, Neugierde und Spontantität erhoben.

Die Big Five wurden mit dem NEO-Fünf-Faktoren-Inventar (NEO-FFI) abgefragt: Die Subskala Neurotizismus erfasst Personen, die sich oft sorgen, unruhig, sprunghaft oder leicht verletzlich, sowie tendenziell eher negativ eingestellt sind. Extraversion beschreibt, wie leicht es jemandem fällt, auf andere zuzugehen und aktiv und offen in der Gesellschaft zu agieren. Offenheit (für Erfahrungen) bedeutet Ideenreichtum, Neugierde, Kreativität und vielfältiges kulturelles Interesse. Gewissenhaftigkeit charakterisiert die Eigenschaft, Verantwortung tragen zu können, bedacht zu handeln, sowie ordentlich und zuverlässig einer Tätigkeit nachzugehen. Verträglichkeit beschreibt Menschen, die empathievoll und kompromissbereit, sich selbst gegenüber bescheiden agieren (Faller & Lang, 2019).

Das NEO-FFI weist akzeptable bis gute interne Konsistenzen auf (Cronbach's α (Neurotizismus) = .87, Cronbach's α (Extraversion) = .81, Cronbach's α (Gewissenhaftigkeit) = .84, Cronbach's α (Offenheit) = .75, Cronbach's α (Verträglichkeit) = .72). Darüber hinaus sind die Trennschärfen der Subskalen gut (r_{it} (Neurotizismus) = .55, r_{it} (Extraversion) = .46, r_{it} (Offenheit) = .39, r_{it} (Verträglichkeit) = .35, r_{it} (Gewissenhaftigkeit) = .51) (Borkenau & Ostendorf, 2008).

Neugierde wurde mit dem Curiosity and Exploration Inventory (CEI) gemessen. Die Subskala Exploration beschreibt Erkundungslust, bzw. das Verlangen nach Neuem und Herausforderungen. Absorption erfasst die Vertiefung oder Versunkenheit in eine Tätigkeit. Es gibt eine deutsche Version, deren interne Konsistenz (Cronbachs α = .69 - .72) mit der entsprechenden amerikanischen Arbeit (Cronbach's α = .72 - .80) vergleichbar ist (Kashdan et al., 2004; Renner, 2007).

Das Revised Spontaneity Assessment Inventory (SAI-R) wurde zur Erhebung der Spontantität verwendet (D. Kipper & Shemer, 2006). Spontantität ist „eine neue und angemessene Reaktion (...) für eine neue oder bereits bekannte Situation“ (Moreno, 1959, S. 34). Spontantität ist situationsabhängig und nicht vorhersehbar (D. A. Kipper & Hundal, 2005; D. A. Kipper & Wieser, 2011). Es gibt eine deutsche Version des SAI-R, deren Evaluation an einer deutschen, nicht-klinischen Stichprobe ($n = 467$) eine exzellente interne Konsistenz von $\alpha = 0.93$ ergab (Rabung et al., 2016). Die Subskala Vitalität / Behagen bildet die angenehme und

dynamische Erfahrung von Spontanität ab. In der Subskala Freiheit werden die freie Ausdrucksweise oder unkonventionelle Handlungen erfasst. Beteiligtsein / Fokus berücksichtigt, dass Spontanität kein impulsives Erlebnis ist und dass sie mit Konzentration zu tun hat (D. Kipper & Beasley, 2016).

Statistik

Die Ergebnisse der Fragebögen und Schmerzschwellenmessungen wurden in Excel dokumentiert. Die Analyse erfolgte mit SPSS (Version 25) von IBM. Alle statistischen Tests wurden mit dem Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$ durchgeführt. Mittels Shapiro-Wilk-Test wurden die Daten auf Normalverteilung untersucht, um das passende Verfahren auszuwählen. Als Maß für die praktische Bedeutsamkeit eines Ergebnisses wird oft irrtümlicherweise die Signifikanz angegeben. Diese bezeichnet in der Statistik jedoch die Genauigkeit des Messvorganges (Lind, 2016). In der vorliegenden Arbeit wird daher stattdessen die relative Effektstärke berichtet, welche diesen Sachverhalt eigentlich abbildet (Cohen, 1992).

Deskriptive Statistiken

Für alle metrisch skalierten Variablen wurden Mittelwert, Standardabweichung, Varianz, Minimum und Maximum angegeben. Die Langeweile (MSBS) wurde in der Gesamtstichprobe und aufgeteilt nach Experimentalbedingung und Stimulation betrachtet. Ferner wurden Sensation Seeking (SSS-V), die Big Five (NEO-FFI), Neugierde (CEI) und Spontanität (SAIR) im ganzen Kollektiv und getrennt nach Stimulation betrachtet. Außerdem wurde die Veränderung der Schmerzparameter während des Experiments berechnet. Für kategoriale Variablen wurden die Prozentsätze in den Gruppen ermittelt. Die Elektrostimulation wurde in der gesamten Stichprobe, sowie aufgeteilt nach Experimentalbedingung und Geschlecht betrachtet.

Für die SSS-V (Sensation Seeking) und das NEO-FFI (Big Five) lagen Normwerte vor. Eventuelle Abweichungen wurden unter Annahme einer Normverteilung (bei $n > 30$) mittels Einstichproben-T-Tests überprüft.

Veränderung der Langeweile und Schmerzschwellen

Da die Langeweilewerte nicht normalverteilt waren, wurde die Analyse mit dem Wilcoxon-Test durchgeführt. Neben der Gesamtstichprobe wurden zudem die beiden Versuchsbedingungen betrachtet. Auch bei den Schmerzparametern lag keine Normalverteilung vor, sodass Wilcoxon-Tests für die Gesamtstichprobe und die beiden Experimentalbedingungen durchgeführt wurden.

1) Prädiktoren von Langeweile

Die metrisch skalierten unabhängigen Variablen (UV) Sensation Seeking, Big Five, Spontaneität und Neugierde wurden mit Langeweile als abhängige Variable (AV) in linearen Regressionen analysiert. Dabei wurde je eine Berechnung für den Ausgangswert und für die Veränderung der Langeweile durchgeführt. Zunächst wurden die Voraussetzungen für eine lineare Regression überprüft (Skalenniveau, Linearität der Beziehung, Ausreißer, Unabhängigkeit der Residuen, Multikollinearität, Homoskedastizität der Residuen und Normalverteilung der Residuen). Die Analyse erfolgte mit der Einschluss-Methode. Bei signifikanten Ergebnissen wurden die Langeweile-Subskalen in weiteren linearen Regressionen untersucht. Um Multikollinearität zu vermeiden wurde von einem gemeinsamen Modell abgesehen, da die Korrelationen nach Pearson mit zum Teil $> .70$ kritisch hoch gewesen wären.

Für den kategorial skalierten Prädiktor NSSV wurden zwei Variablen (Gedanken und stattgehabte Handlungen) betrachtet. Da die AV Langeweile (Ausgangswert und Veränderung) nicht normalverteilt war, wurden Mann-Whitney-U-Tests durchgeführt.

2) Stimulation durch verschiedene Prädiktoren

Die Entscheidung zur Stimulation (AV) wurde mit binären logistischen Regressionen auf einen Einfluss der metrisch skalierten UV (Langeweile, Sensation Seeking, Big Five, Spontaneität und Neugierde) untersucht. Die Analyse erfolgte mit der Einschluss-Methode. Zuvor wurden die Voraussetzungen für diesen Test überprüft (Skalenniveau, keine Ausreißer, keine Multikollinearität und Linearität des Logits). Da in zwei Fällen die Linearität des Logits nicht gegeben war, wurde Bootstrapping durchgeführt (BCa-Methode, BCa-Konfidenzintervall von 95%, je 5000 Bootstrapping-Stichproben). Bei diesem Verfahren werden mit der sog. Resampling-Methode aus der eigentlichen Stichprobe viele zufällige Stichproben gezogen. Die Analyse dieser Bootstrap-Stichproben macht die Berechnungen robuster, sodass die binäre logistische Regression dadurch trotz Verletzung der Linearität des Logits durchgeführt werden kann.

Die Analyse des Zusammenhangs zwischen der Elektrostimulation (AV) und den kategorialskalierten Prädiktoren NSSV, Geschlecht und Experimentalbedingung (UV) erfolgte durch Pearson Chi-Quadrat Tests. Im Rahmen der Voraussetzungsprüfung (Skalenniveau, Stichprobengröße, erwartete Zellohäufigkeiten und Freiheitsgrade des Chi-Quadrat Tests) ergab sich jeweils ein Freiheitsgrad von $df = 1$. Daher wurde die Korrektur nach Yates (Kontinuitätskorrektur) angewandt.

3) Einfluss von Langeweile auf Schmerzwahrnehmung

Der Einfluss von Langeweile (UV) auf die Veränderung der Schmerzschwellen (AV) wurde mit linearen Regressionen untersucht. Dazu wurden der Ausgangswert und die Veränderung der Langeweile betrachtet und für jeden Schmerzparameter separate Berechnungen durchgeführt. Die Analyse erfolgte unter Verwendung der Einschluss-Methode. Zuvor wurden die Voraussetzungen überprüft (lineare Beziehung der Variablen, Ausreißer, Unabhängigkeit der Residuen, keine Multikollinearität, Homoskedastizität der Residuen und Normalverteilung der Residuen). Bei signifikanten Zusammenhängen wurden im Anschluss die Langeweile Subskalen untersucht.

Ergebnisse

Deskriptive Statistiken

Nutzung des Elektrostimulators

Während der Wartezeit nutzte ein Viertel der Teilnehmer den Elektrostimulator freiwillig. In der Langeweile-Bedingung stimulierte ein etwas größerer Anteil, als in der Ablenkungsbedingung. Im Geschlechtervergleich nutzten mehr Männer den Elektrostimulator.

Tabelle 2: Stimulation in Gesamtstichprobe

| Stimulation | n | Prozent |
|-------------|----|---------|
| Ja | 22 | 25.3 |
| Nein | 65 | 74.4 |
| Gesamt | 87 | 100.0 |

Tabelle 3: Stimulation in den Experimentalbedingungen

| Stimulation in Bedingung A | n | Prozent |
|----------------------------|----|---------|
| Ja | 9 | 21.4 |
| Nein | 33 | 78.6 |
| Gesamt | 42 | 100.0 |

| Stimulation in Bedingung B | n | Prozent |
|----------------------------|----|---------|
| Ja | 13 | 28.9 |
| Nein | 32 | 71.1 |
| Gesamt | 45 | 100.0 |

Tabelle 4: Stimulation im Geschlechtervergleich

| Stimulation bei Männern | n | Prozent |
|-------------------------|----|---------|
| Ja | 15 | 34.9 |
| Nein | 28 | 65.1 |
| Gesamt | 43 | 100.0 |

| Stimulation bei Frauen | n | Prozent |
|------------------------|----|---------|
| Ja | 7 | 15.9 |
| Nein | 37 | 84.1 |
| Gesamt | 44 | 100.0 |

Langeweile-Fragebogen (MSBS)

Im Verlauf des Experiments nahm die Langeweile in der Gesamtstichprobe geringfügig ab (mit Ausnahme der Subskala Time Perception).

Tabelle 5: Langeweile in Gesamtstichprobe, n = 87

| | Mittelwert | Standardabweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|-----------------------------------|--------------|--------------------|---------|---------|---------|-----------------------------------------|
| Langeweile vorher | | | | | | |
| Total Score | 78.48 | 21.127 | 446.346 | 33 | 159 | p = .051 |
| DIS | 28.56 | 8.023 | 64.365 | 11 | 53 | p = .080 |
| HA | 12.21 | 4.542 | 20.631 | 5 | 29 | p = .001 |
| IN | 11.87 | 4.401 | 19.368 | 4 | 23 | p = .016 |
| LA | 11.86 | 5.086 | 25.864 | 5 | 30 | p = .000 |
| TP | 13.98 | 4.818 | 23.209 | 5 | 29 | p = .293 |
| Langeweile nachher | | | | | | |
| Total Score | 77.80 | 23.149 | 535.880 | 30 | 155 | p = .112 |
| DIS | 27.98 | 8.658 | 74.953 | 11 | 49 | p = .406 |
| HA | 12.02 | 4.407 | 19.418 | 5 | 27 | p = .000 |
| IN | 11.40 | 4.045 | 16.360 | 4 | 23 | p = .022 |
| LA | 11.49 | 4.875 | 23.765 | 5 | 27 | p = .000 |
| TP | 14.91 | 5.953 | 35.433 | 5 | 31 | p = .017 |
| Veränderung der Langeweile | | | | | | |
| Total Score | -.68 | 13.864 | 192.221 | -37 | 36 | p = .305 |
| DIS | -.59 | 5.277 | 27.850 | -14 | 15 | p = .114 |
| HA | -.18 | 3.304 | 10.919 | -9 | 9 | p = .151 |

| | Mittelwert | Standardabweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|----|------------|--------------------|---------|---------|---------|-----------------------------------------|
| IN | -.47 | 3.672 | 13.485 | -10 | 8 | p = .008 |
| LA | -.37 | 2.488 | 6.189 | -10 | 5 | p = .000 |
| TP | .93 | 4.643 | 21.553 | -10 | 16 | p = .003 |

Auch in den Experimentalbedingungen sanken der Total Score und die meisten Subskalen geringfügig. Die größte Zunahme zeigte sich in der Langeweile-Bedingung in der Subskala Time Perception mit 1,62 Skaleneinheiten.

Tabelle 6: Langeweile in Bedingung A (Ablenkung), n = 42

| | Mittelwert | Standardabweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|-----------------------------------|--------------|--------------------|---------|---------|---------|-----------------------------------------|
| Langeweile vorher | | | | | | |
| Total Score | 78.76 | 24.288 | 589.893 | 33 | 159 | p = .075 |
| DIS | 27.74 | 8.282 | 68.588 | 11 | 53 | p = .023 |
| HA | 12.29 | 5.357 | 28.697 | 5 | 29 | p = .007 |
| IN | 11.64 | 4.700 | 22.089 | 4 | 23 | p = .143 |
| LA | 12.40 | 5.881 | 34.588 | 5 | 30 | p = .000 |
| TP | 14.69 | 5.029 | 25.292 | 5 | 29 | p = .518 |
| Langeweile nachher | | | | | | |
| Total Score | 77.64 | 25.225 | 636.284 | 30 | 155 | p = .366 |
| DIS | 27.19 | 9.010 | 81.182 | 11 | 49 | p = .587 |
| HA | 12.52 | 4.935 | 24.353 | 5 | 27 | p = .012 |
| IN | 11.19 | 4.221 | 17.816 | 4 | 23 | p = .105 |
| LA | 11.86 | 5.390 | 29.052 | 5 | 27 | p = .001 |
| TP | 14.88 | 5.764 | 33.229 | 5 | 29 | p = .252 |
| Veränderung der Langeweile | | | | | | |
| Total Score | -1.12 | 14.911 | 222.351 | -37 | 36 | p = .900 |
| DIS | -.55 | 5.306 | 28.156 | -14 | 13 | p = .436 |
| HA | .24 | 3.532 | 12.479 | -9 | 9 | p = .292 |
| IN | -.45 | 3.865 | 14.937 | -9 | 6 | p = .029 |
| LA | -.55 | 2.948 | 8.693 | -10 | 5 | p = .007 |
| TP | .19 | 4.127 | 17.036 | -10 | 10 | p = .311 |

Tabelle 7: Langeweile in Bedingung B (Boredom), n = 45

| | Mittelwert | Standardabweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|-----------------------------------|--------------|--------------------|---------|---------|---------|-----------------------------------------|
| Langeweile vorher | | | | | | |
| Total Score | 78.22 | 17.961 | 322.586 | 48 | 118 | p = .259 |
| DIS | 29.33 | 7.787 | 60.636 | 16 | 47 | p = .122 |
| HA | 12.13 | 3.684 | 13.573 | 6 | 21 | p = .345 |
| IN | 12.09 | 4.144 | 17.174 | 6 | 21 | p = .018 |
| LA | 11.36 | 4.217 | 17.780 | 5 | 22 | p = .062 |
| TP | 13.31 | 4.567 | 20.856 | 5 | 26 | p = .566 |
| Langeweile nachher | | | | | | |
| Total Score | 77.96 | 21.318 | 454.453 | 40 | 121 | p = .108 |
| DIS | 28.71 | 8.349 | 69.710 | 12 | 44 | p = .193 |
| HA | 11.56 | 3.847 | 14.798 | 5 | 22 | p = .035 |
| IN | 11.60 | 3.910 | 15.291 | 5 | 20 | p = .137 |
| LA | 11.16 | 4.374 | 19.134 | 5 | 21 | p = .032 |
| TP | 14.93 | 6.188 | 38.291 | 6 | 31 | p = .109 |
| Veränderung der Langeweile | | | | | | |
| Total Score | -.27 | 12.967 | 168.155 | -33 | 34 | p = .465 |
| DIS | -.62 | 5.310 | 28.195 | -12 | 15 | p = .315 |
| HA | -.58 | 3.064 | 9.386 | -9 | 5 | p = .319 |
| IN | -.49 | 3.527 | 12.437 | -10 | 8 | p = .052 |
| LA | -.20 | 1.984 | 3.936 | -4 | 5 | p = .181 |
| TP | 1.62 | 5.024 | 25.240 | -6 | 16 | p = .005 |

Stimulanten zeigten zu Beginn des Experiments einen etwas niedrigeren Langeweile Total Score, als Nicht-Stimulanten. Die Langeweile veränderte sich in beiden Gruppen nur geringfügig.

Tabelle 8: Langeweile bei Stimulanten, n = 22

| | Mittelwert | Standardabweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|-----------------------------------|--------------|--------------------|---------|---------|---------|-----------------------------------------|
| Langeweile vorher | | | | | | |
| Total Score | 73.18 | 15.837 | 250.823 | 46 | 113 | p = .086 |
| DIS | 26.86 | 6.387 | 40.790 | 16 | 42 | p = .023 |
| HA | 10.73 | 3.195 | 10.208 | 5 | 18 | p = .118 |
| IN | 10.73 | 3.269 | 10.684 | 6 | 21 | p = .008 |
| LA | 11.14 | 5.427 | 19.457 | 5 | 27 | p = .004 |
| TP | 13.73 | 5.025 | 25.255 | 5 | 23 | p = .591 |
| Langeweile nachher | | | | | | |
| Total Score | 73.86 | 20.874 | 435.742 | 39 | 121 | p = .196 |
| DIS | 26.77 | 7.813 | 61.041 | 11 | 44 | p = .431 |
| HA | 10.86 | 3.342 | 11.171 | 6 | 19 | p = .208 |
| IN | 10.91 | 3.544 | 12.563 | 5 | 17 | p = .205 |
| LA | 11.14 | 5.294 | 28.028 | 5 | 25 | p = .003 |
| TP | 14.18 | 6.068 | 36.823 | 6 | 31 | p = .051 |
| Veränderung der Langeweile | | | | | | |
| Total Score | .68 | 12.662 | 160.323 | -25 | 30 | p = .870 |
| DIS | -.09 | 5.546 | 30.753 | -10 | 15 | p = .187 |
| HA | .14 | 2.696 | 7.266 | -5 | 5 | p = .826 |
| IN | .18 | 2.557 | 6.537 | -6 | 6 | p = .414 |
| LA | .00 | 2.410 | 5.810 | -4 | 5 | p = .273 |
| TP | .45 | 5.343 | 28.545 | -10 | 16 | p = .006 |

Tabelle 9: Langeweile bei Nicht-Stimulanten, n = 65

| | Mittelwert | Standardabweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|-----------------------------------|--------------|--------------------|---------|---------|---------|-----------------------------------------|
| Langeweile vorher | | | | | | |
| Total Score | 80.28 | 22.462 | 504.547 | 33 | 159 | p = .238 |
| DIS | 29.14 | 8.472 | 71.777 | 11 | 53 | p = .302 |
| HA | 12.71 | 4.834 | 23.366 | 5 | 29 | p = .023 |
| IN | 12.26 | 4.681 | 21.915 | 4 | 23 | p = .123 |
| LA | 12.11 | 4.985 | 24.848 | 5 | 30 | p = .000 |
| TP | 14.06 | 4.782 | 22.871 | 5 | 29 | p = .193 |
| Langeweile nachher | | | | | | |
| Total Score | 79.14 | 23.874 | 569.965 | 30 | 155 | p = .395 |
| DIS | 28.38 | 8.945 | 80.022 | 11 | 49 | p = .514 |
| HA | 12.42 | 4.670 | 21.809 | 5 | 27 | p = .003 |
| IN | 11.57 | 4.213 | 17.749 | 4 | 23 | p = .029 |
| LA | 11.62 | 4.762 | 22.678 | 5 | 27 | p = .003 |
| TP | 15.15 | 5.940 | 35.288 | 5 | 29 | p = .102 |
| Veränderung der Langeweile | | | | | | |
| Total Score | -1.14 | 14.312 | 204.840 | -37 | 36 | p = .261 |
| DIS | -.75 | 5.217 | 27.220 | -14 | 13 | p = .388 |
| HA | -.29 | 3.499 | 12.241 | -9 | 9 | p = .233 |
| IN | -.69 | 3.972 | 15.779 | -10 | 8 | p = .034 |
| LA | -.49 | 2.519 | 6.348 | -10 | 5 | p = .000 |
| TP | 1.09 | 4.415 | 19.491 | -6 | 13 | p = .016 |

Fragebogen zu NSSV (SIT BIG)

26,4% der Befragten gaben an, in der Vergangenheit schon einmal an NSSV gedacht zu haben. 24,1% berichteten von tatsächlich ausgeführtem NSSV in ihrer Vergangenheit.

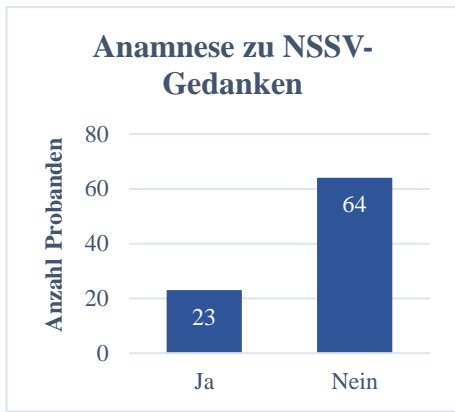


Abbildung 3: Anamnese zu NSSV-Gedanken, n = 87

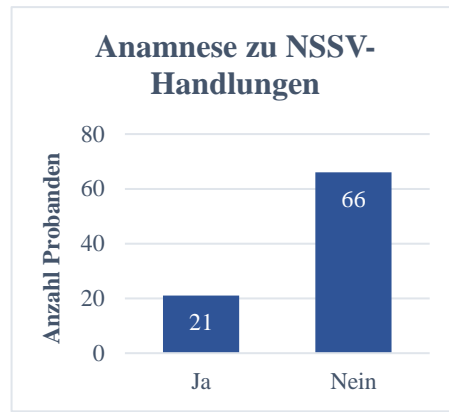


Abbildung 4: Anamnese zu NSSV-Handlungen, n = 87

Probanden mit NSSV-Anamnese wurden zu den Gründen befragt. Hauptsächlich seien Gefühlsregulation und das „Fühlen von irgendetwas anstatt der Leere“ für ihr Verhalten ausschlaggebend gewesen.

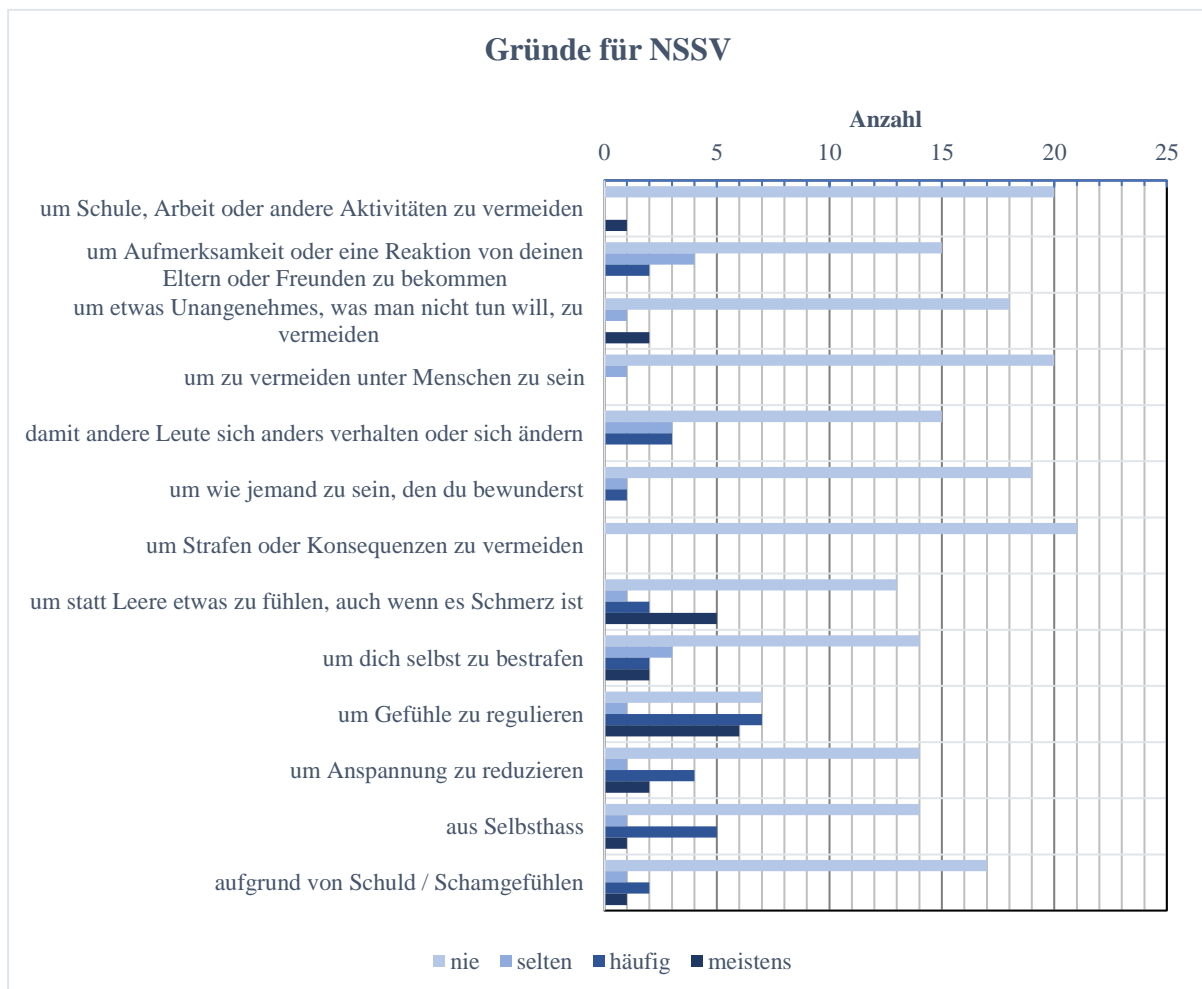


Abbildung 5: Gründe für NSSV, n = 21

Fragebogen zu Sensation Seeking (SSS-V)

Tabelle 10: Sensation Seeking in Gesamtstichprobe, n = 87

| Sensation Seeking | Mittelwert | Standard-abweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|--------------------|--------------|---------------------|---------|---------|---------|-----------------------------------------|
| Total Score | 21.32 | 5.645 | 31.895 | 9 | 31 | p = .048 |
| TAS | 6.51 | 2.578 | 6.648 | 1 | 10 | p = .000 |
| DIS | 4.67 | 2.356 | 5.550 | 0 | 9 | p = .019 |
| ES | 6.54 | 1.477 | 2.182 | 3 | 10 | p = .004 |
| BS | 3.63 | 1.643 | 2.700 | 0 | 7 | p = .003 |

Zum Vergleich mit der Normstichprobe mittels Einstichproben-T-Tests wurde unsere Stichprobe in Alters- und Geschlechtsgruppen aufgeteilt (Beauducel et al., 2003).

Gruppe 1 (männlich, 16-19 Jahre) erzielte im Gesamtscore und den Subskalen TAS und ES signifikant höhere Werte, als die Norm. Hier ist hervorzuheben, dass n = 3 war. Die Gruppen 2 (männlich, 20 - 29 Jahre), 4 (weiblich, 16 - 19 Jahre) und 5 (weiblich, 20 - 29 Jahre) wiesen keinen signifikanten Unterschied zur Norm auf. Die Gruppe 3 (männlich, 30 - 39 Jahre) bestand aus nur einem Proband. Seine Werte befanden sich größtenteils innerhalb einer Standardabweichung vom Normmittelwert, nur bei BS waren es zwei Standardabweichungen.

Zusammenfassend entspricht die Stichprobe dieser Arbeit also größtenteils der Norm.

Tabelle 11: Vergleich von Sensation Seeking mit Normwerten in Gruppe 1 (männlich, 16 - 19 Jahre), n = 3

| Sensation Seeking | Mittelwert | Standard-abweichung | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) | Vergleich mit Normwerten* | | | | | | | |
|--------------------|--------------|---------------------|-----------------------------------------|---------------------------|--------|--------|------------------|---------------------------|--------------------|--------------------------------------|-------|
| | | | | Einstichproben T-Test | | | | | | | |
| | | | | *Testwert | T | df | Sign. (2-seitig) | ggf. Effektstärke | Mittlere Differenz | 95% Konfidenzintervall der Differenz | |
| | | | | | | Untere | Obere | | | | |
| Total Score | 29.00 | 1.732 | p = .000 | 21.5 | 7.500 | 2 | .017 | r = .98 starker Effekt | 7.500 | 3.20 | 11.80 |
| TAS | 9.67 | .577 | p = .000 | 6.3 | 10.100 | 2 | .010 | r = .99 starker Effekt | 3.367 | 1.93 | 4.80 |
| DIS | 7.00 | 1.000 | p = 1.000 | 5.3 | 2.944 | 2 | .099 | / | 1.700 | -.78 | 4.18 |
| ES | 8.00 | 1.000 | p = 1.000 | 5.3 | 4.677 | 2 | .043 | r = .96 starker Effekt | 2.700 | .22 | 5.18 |
| BS | 4.33 | 2.082 | p = .463 | 4.6 | -.222 | 2 | .845 | / | -.267 | -5.44 | 4.90 |

Tabelle 12: Vergleich von Sensation Seeking mit Normwerten in Gruppe 2 (männlich, 20 - 29 Jahre), n = 39

| Sensation Seeking | Mittelwert | Standard-abweichung | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) | Vergleich mit Normwerten* | | | | | | | |
|--------------------|--------------|---------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------|--------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------------------------|------|
| | | | | Einstichproben T-Test | | | | | | | |
| | | | | *Testwert | T | df | Sign. (2-seitig) | ggf. Effektstärke | Mittlere Differenz | 95% Konfidenzintervall der Differenz | |
| | | | | | | Untere | Obere | | | | |
| Total Score | 22.31 | 5.488 | p = .260 | 22.7 | -.446 | 38 | .658 | / | -.392 | -2.17 | 1.39 |
| TAS | 6.54 | 2.584 | p = .005 | 6.8 | -.632 | 38 | .531 | / | -.262 | -1.10 | .58 |
| DIS | 5.05 | 2.305 | p = .216 | 4.8 | .681 | 38 | .500 | / | .251 | -.50 | 1.00 |
| ES | 6.59 | 1.601 | p = .040 | 6.8 | -.820 | 38 | .417 | / | -.210 | -.73 | .31 |
| BS | 4.13 | 1.454 | p = .014 | 4.3 | -.738 | 38 | .465 | / | -.172 | -.64 | .30 |

Tabelle 13: Vergleich von Sensation Seeking mit Normwerten in Gruppe 3 (männlich, 30 - 39 Jahre), n = 1

| Sensation Seeking | Wert des Probanden | Vergleich mit Normwerten* | | |
|-------------------|--------------------|---------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | *Mittelwert | *SD | Schlussfolgerung |
| Total Score | 18 | 19.9 | 6.6 | Wert des Probanden innerhalb 1 SD vom Norm-Mittelwert (68.27% der Werte der Normalverteilung liegen in diesem Bereich) |
| TAS | 8 | 5.9 | 2.8 | Wert des Probanden innerhalb 1 SD vom Norm-Mittelwert (68.27% der Werte der Normalverteilung liegen in diesem Bereich) |
| DIS | 2 | 4.2 | 2.4 | Wert des Probanden innerhalb 1 SD vom Norm-Mittelwert (68.27% der Werte der Normalverteilung liegen in diesem Bereich) |
| ES | 7 | 5.7 | 2.1 | Wert des Probanden innerhalb 1 SD vom Norm-Mittelwert (68.27% der Werte der Normalverteilung liegen in diesem Bereich) |
| BS | 1 | 4.0 | 1.8 | Wert des Probanden innerhalb 2 SD vom Norm-Mittelwert (95.45% der Werte der Normalverteilung liegen in diesem Bereich) |

Tabelle 14: Vergleich von Sensation Seeking mit Normwerten in Gruppe 4 (weiblich, 16 - 19 Jahre), n = 4

| Sensation Seeking | Mittelwert | Standardabweichung | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) | Vergleich mit Normwerten* | | | | | | | |
|-------------------|------------|--------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------|----|------------------|-------------------|--------------------|--------------------------------------|-------|
| | | | | Einstichproben T-Test | | | | | | | |
| | | | | *Testwert | T | df | Sign. (2-seitig) | ggf. Effektstärke | Mittlere Differenz | 95% Konfidenzintervall der Differenz | |
| | | | | | | | | | | Untere | Obere |
| Total Score | 22.25 | 6.238 | p = .028 | 21.0 | .401 | 3 | .715 | / | 1.250 | -8.68 | 11.18 |
| TAS | 7.25 | 1.893 | p = .086 | 6.3 | 1.004 | 3 | .389 | / | .950 | -2.06 | 3.96 |
| DIS | 5.50 | 3.873 | p = .414 | 4.1 | .723 | 3 | .522 | / | 1.400 | -4.76 | 7.56 |
| ES | 6.50 | 1.732 | p = .195 | 6.5 | .000 | 3 | 1.000 | / | .000 | -2.76 | 2.76 |
| BS | 3.25 | 1.708 | p = .850 | 4.0 | -.878 | 3 | .444 | / | -.750 | -3.47 | 1.97 |

Tabelle 15: Vergleich von Sensation Seeking mit Normwerten in Gruppe 5 (weiblich, 20 - 29 Jahre), n = 40

| Sensation Seeking | Mittelwert | Standardabweichung | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) | Vergleich mit Normwerten* | | | | | | | |
|-------------------|------------|--------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-------|----|------------------|-------------------|--------------------|--------------------------------------|-------|
| | | | | Einstichproben T-Test | | | | | | | |
| | | | | *Testwert | T | df | Sign. (2-seitig) | ggf. Effektstärke | Mittlere Differenz | 95% Konfidenzintervall der Differenz | |
| | | | | | | | | | | Untere | Obere |
| Total Score | 19.78 | 5.433 | p = .543 | 19.3 | .553 | 39 | .583 | / | .475 | -1.26 | 2.21 |
| TAS | 6.13 | 2.613 | p = .062 | 5.8 | .787 | 39 | .436 | / | .325 | -.51 | 1.16 |
| DIS | 4.10 | 2.170 | p = .071 | 3.6 | 1.457 | 39 | .153 | / | .500 | -.19 | 1.19 |
| ES | 6.38 | 1.353 | p = .043 | 6.2 | .818 | 39 | .418 | / | .175 | -.26 | .61 |
| BS | 3.20 | 1.667 | p = .123 | 3.7 | 1.897 | 39 | .065 | / | -.500 | -1.03 | .03 |

Der Sensation Seeking Mittelwert lag bei Stimulanten im Vergleich meist geringfügig höher.

Tabelle 16: Sensation Seeking bei Stimulanten, n = 22

| Sensation Seeking | Mittelwert | Standardabweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|-------------------|------------|--------------------|---------|---------|---------|-----------------------------------------|
| Total Score | 22.32 | 5.093 | 25.942 | 13 | 31 | .300 |
| TAS | 7.59 | 1.736 | 3.015 | 3 | 10 | .154 |
| DIS | 4.81 | 2.015 | 4.061 | 0 | 8 | .153 |
| ES | 6.14 | 1.390 | 1.933 | 4 | 9 | .111 |
| BS | 3.77 | 1.412 | 1.994 | 1 | 7 | .454 |

Tabelle 17: Sensation Seeking bei Nicht-Stimulanten, n = 65

| Sensation Seeking | Mittelwert | Standard-abweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|--------------------|--------------|---------------------|---------|---------|---------|-----------------------------------------|
| Total Score | 20.98 | 5.822 | 33.890 | 9 | 31 | .075 |
| TAS | 6.14 | 2.721 | 7.402 | 1 | 10 | .003 |
| DIS | 4.61 | 2.473 | 6.115 | 0 | 9 | .024 |
| ES | 6.68 | 1.491 | 2.222 | 3 | 10 | .024 |
| BS | 3.58 | 1.722 | 2.965 | 0 | 7 | .004 |

Retrospektive Befragung zum Experiment

Elektrische Reize (während der Messungen)

Die Probanden bewerteten die Reize während der Schmerztestung auf einer Skala von 0 bis 10 (je niedriger, umso unangenehmer). Im Mittel vergaben spätere Stimulanten 5,7, Nicht-Stimulanten 4,8 Punkte.

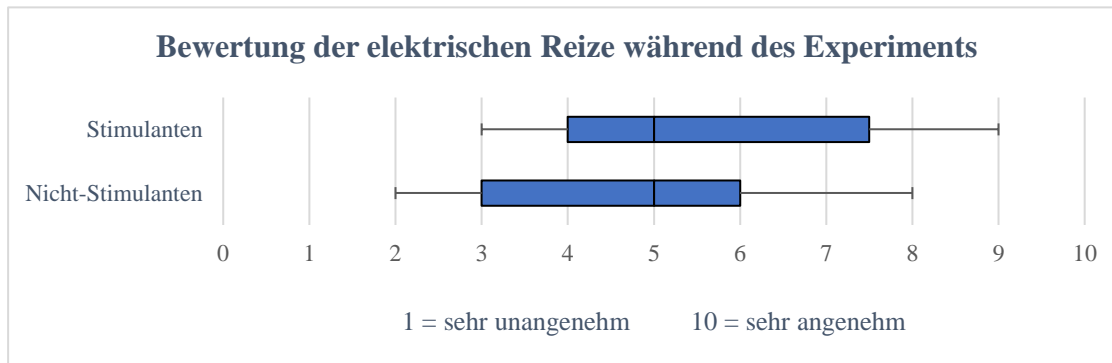


Abbildung 6: Bewertung der Reize während der Messungen nach Elektrostimulation ($n(\text{Nicht-Stimulanten}) = 65$, $n(\text{Stimulanten}) = 19$)

Selbstapplizierte elektrische Reize

Tabelle 18: Selbststimulation während der Pause (laut Nachbefragung)

| Selbststimulation während der Pause | laut Nachbefragung | | laut Beobachtung | |
|-------------------------------------|--------------------|---------|------------------|---------|
| | n | Prozent | n | Prozent |
| Ja | 19 | 21.8 | 22 | 25.3 |
| Nein | 68 | 78.2 | 65 | 74.7 |
| Gesamt | 87 | 100.0 | 87 | 100.0 |

Stimulanten bewerteten die selbstapplizierten Reize im Mittel mit 4,3 Punkten. Der Datensatz war jedoch unvollständig, da drei Probanden die Nutzung des Geräts nicht zugaben.

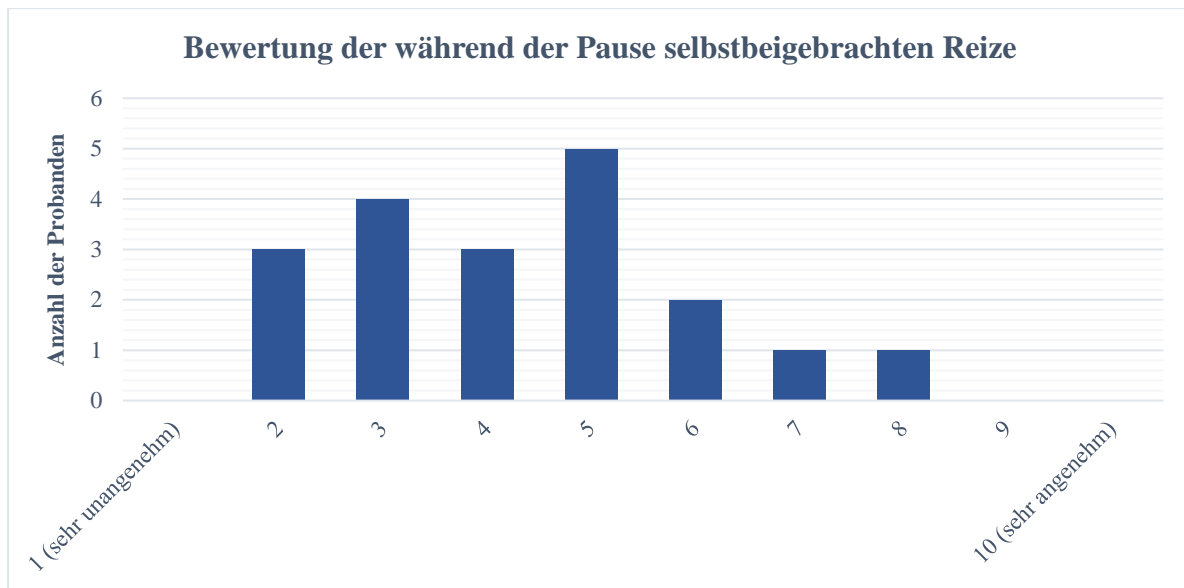


Abbildung 7: Bewertung der selbst zugefügten elektrischen Reize während der Pause, n = 19

Motivation zur Nutzung des Stimulators seien vor allem Interesse, bzw. Neugierde, aber auch Langeweile gewesen.

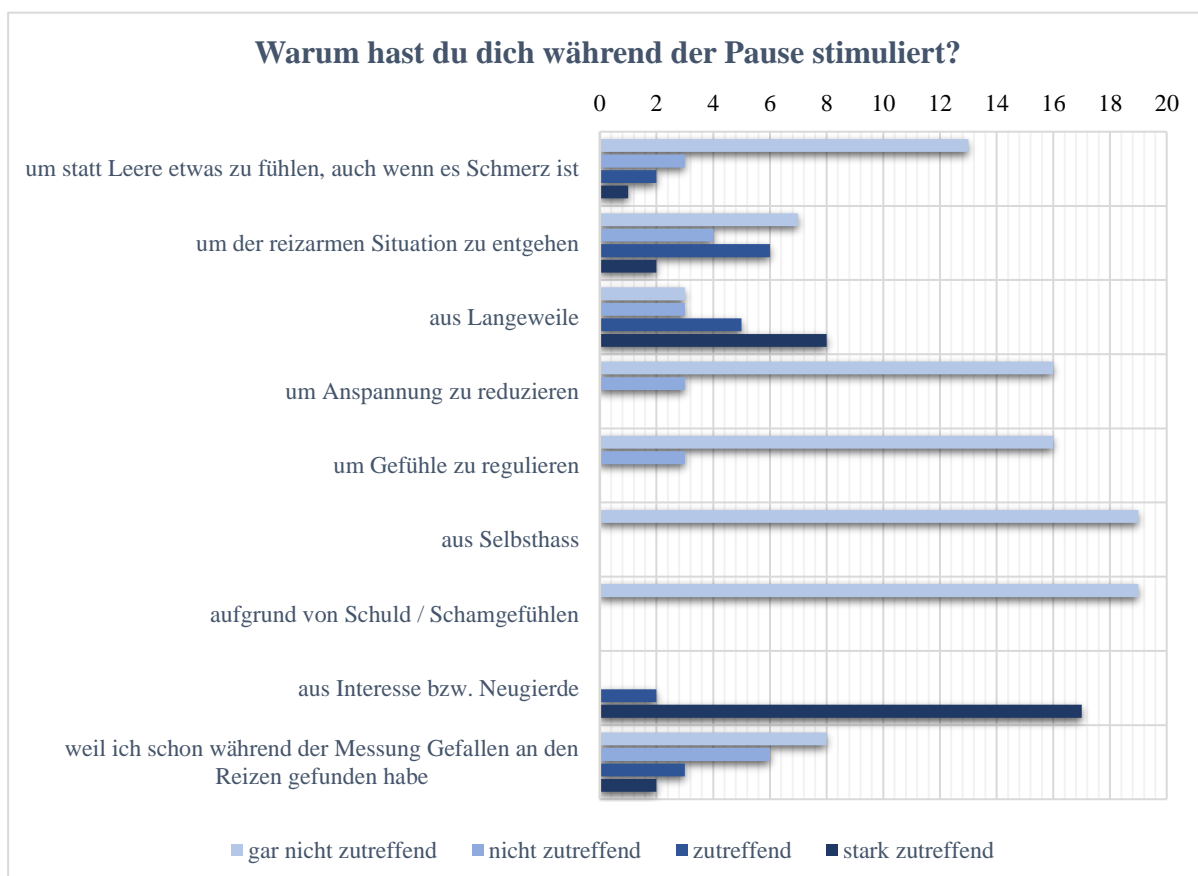


Abbildung 8: Gründe für Selbststimulation, n = 19

Fragebogen zu den Big Five (NEO-FFI)

Tabelle 19: Big Five in der Gesamtstichprobe, n = 87

| Big Five | Mittelwert | Standardabweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|--------------------|------------|--------------------|---------|---------|---------|-----------------------------------------|
| Neurotizismus | 22.17 | 8.705 | 75.772 | 0 | 47 | p = .079 |
| Extraversion | 28.45 | 7.560 | 57.157 | 0 | 44 | p = .036 |
| Offenheit | 30.64 | 7.334 | 53.790 | 0 | 45 | p = .005 |
| Verträglichkeit | 31.37 | 6.637 | 44.049 | 0 | 46 | p = .000 |
| Gewissenhaftigkeit | 31.26 | 8.338 | 69.522 | 0 | 47 | p = .005 |

Der Vergleich mit der Norm erfolgte nach Geschlechtern aufgeteilt (Borkenau & Ostendorf, 2008). Abgesehen von zwei Ausnahmen (höhere Verträglichkeit bei Frauen, höhere Extraversion bei Männern unserer Stichprobe) entsprach unser Kollektiv der Norm.

Tabelle 20: Vergleich der Big Five mit Normwerten bei Frauen, n = 44

| Big Five bei Frauen | Mittelwert | Standardabweichung | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) | Vergleich mit Normwerten* Einstichproben T-Test | | | | | | | |
|---------------------|------------|--------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|-------|----|------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------------------------|-------|
| | | | | *Testwert | T | df | Sign. (2-seitig) | ggf. Effektstärke | Mittlere Differenz | 95% Konfidenzintervall der Differenz | |
| | | | | | | | | | | Untere | Obere |
| Neurotizismus | 25.30 | 7.905 | p = .003 | 23.25 | 1.716 | 43 | .093 | / | 2.045 | -0.36 | 4.45 |
| Extraversion | 28.41 | 6.311 | p = .029 | 28.76 | -.369 | 43 | .714 | / | -0.351 | -2.27 | 1.57 |
| Offenheit | 31.64 | 6.531 | p = .709 | 32.43 | -.806 | 43 | .425 | / | -0.794 | -2.78 | 1.19 |
| Verträglichkeit | 33.07 | 5.829 | p = .341 | 30.97 | 2.388 | 43 | .021 | r = .34 mittlerer Effekt | 2.098 | .33 | 3.87 |
| Gewissenhaftigkeit | 33.07 | 5.829 | p = .033 | 31.10 | .710 | 43 | .481 | / | .650 | -1.20 | 2.50 |

Tabelle 21: Vergleich der Big Five mit Normwerten bei Männern, n = 43

| Big Five bei Männern | Mittelwert | Standardabweichung | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) | Vergleich mit Normwerten* Einstichproben T-Test | | | | | | | |
|----------------------|------------|--------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|-------|----|------------------|---------------------------|--------------------|--------------------------------------|-------|
| | | | | *Testwert | T | df | Sign. (2-seitig) | ggf. Effektstärke | Mittlere Differenz | 95% Konfidenzintervall der Differenz | |
| | | | | | | | | | | Untere | Obere |
| Neurotizismus | 18.98 | 8.396 | p = .662 | 19.64 | -.518 | 42 | .607 | / | -0.663 | -3.25 | 1.92 |
| Extraversion | 28.49 | 8.732 | p = .121 | 21.71 | 5.090 | 42 | .000 | r = .62 starker Effekt | 6.778 | 4.09 | 9.47 |
| Offenheit | 29.63 | 8.024 | p = .005 | 31.50 | 1.530 | 42 | .134 | / | -1.872 | -4.34 | .60 |
| Verträglichkeit | 29.63 | 7.020 | p = .000 | 28.93 | .652 | 42 | .518 | / | .698 | -1.46 | 2.86 |
| Gewissenhaftigkeit | 30.77 | 10.205 | p = .626 | 30.47 | .191 | 42 | .849 | / | .297 | -2.84 | 3.44 |

Die Betrachtung der Big Five aufgeteilt nach Elektrostimulation zeigte, dass Stimulanten im Mittel geringfügig extrovertierter und gewissenhafter waren. Nicht-Stimulanten hatten dagegen etwas höhere Neurotizismus-, Offenheits- und Verträglichkeitsmittelwerte.

Tabelle 22: Big Five bei Stimulanten, n = 22

| Big Five bei Stimulanten | Mittelwert | Standardabweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|--------------------------|------------|--------------------|---------|---------|---------|-----------------------------------------|
| Neurotizismus | 18.14 | 7.479 | 55.933 | 5 | 40 | p = .073 |
| Extraversion | 29.77 | 7.553 | 57.041 | 16 | 44 | p = .775 |

| Big Five bei Stimulanten | Mittelwert | Standardabweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|--------------------------|--------------|--------------------|---------|---------|---------|-----------------------------------------|
| Offenheit | 28.36 | 7.743 | 59.957 | 14 | 45 | p = .877 |
| Verträglichkeit | 31.09 | 5.145 | 26.468 | 21 | 39 | p = .282 |
| Gewissenhaftigkeit | 32.09 | 6.218 | 38.658 | 18 | 44 | p = .820 |

Tabelle 23: Big Five bei Nicht-Stimulanten, n = 65

| Big Five bei Nicht-Stimulanten | Mittelwert | Standardabweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|--------------------------------|--------------|--------------------|---------|---------|---------|-----------------------------------------|
| Neurotizismus | 23.54 | 8.716 | 75.971 | 0 | 47 | p = .095 |
| Extraversion | 28.00 | 7.568 | 57.281 | 0 | 43 | p = .029 |
| Offenheit | 31.42 | 7.086 | 50.215 | 0 | 44 | p = .000 |
| Verträglichkeit | 31.46 | 7.104 | 50.471 | 9 | 46 | p = .000 |
| Gewissenhaftigkeit | 30.98 | 8.968 | 80.422 | 0 | 47 | p = .020 |

Neugierde-Fragebogen (CEI)

Die Neugierdemittelwerte wiesen insgesamt und bei Stimulanten beziehungsweise Nicht-Stimulanten keine großen Unterschiede auf.

Tabelle 24: Neugierde in Gesamtstichprobe, n = 87

| Neugierde | Mittelwert | Standardabweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|--------------------|--------------|--------------------|---------|---------|---------|-----------------------------------------|
| Total Score | 18.97 | 3.197 | 10.220 | 0 | 26 | p = .000 |
| Exploration | 11.24 | 1.988 | 3.953 | 0 | 16 | p = .000 |
| Absorption | 36.33 | 8.633 | 74.527 | 0 | 53 | p = .001 |

Tabelle 25: Neugierde bei Stimulanten, n = 22

| Neugierde bei Stimulanten | Mittelwert | Standardabweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|---------------------------|--------------|--------------------|---------|---------|---------|-----------------------------------------|
| Total Score | 19.68 | 2.212 | 4.894 | 16 | 23 | p = .116 |
| Exploration | 11.59 | 1.469 | 2.158 | 9 | 14 | p = .021 |
| Absorption | 37.05 | 6.122 | 37.474 | 23 | 48 | p = .742 |

Tabelle 26: Neugierde bei Nicht-Stimulanten, n = 65

| Neugierde bei Nicht-Stimulanten | Mittelwert | Standardabweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|---------------------------------|--------------|--------------------|---------|---------|---------|-----------------------------------------|
| Total Score | 18.72 | 3.448 | 11.891 | 0 | 26 | p = .000 |
| Exploration | 11.12 | 2.132 | 4.547 | 0 | 16 | p = .000 |
| Absorption | 36.09 | 9.360 | 87.616 | 0 | 33 | p = .003 |

Spontanitäts-Fragebogen (SAI-R)

Tabelle 27: Spontanität in Gesamtstichprobe, n = 87

| Spontanität Gesamtstichprobe | Mittelwert | Standardabweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|------------------------------|--------------|--------------------|---------|---------|---------|-----------------------------------------|
| Total Score | 61.21 | 11.388 | 129.678 | 0 | 85 | p = .000 |
| Vitalität / Behagen | 28.63 | 6.029 | 36.352 | 0 | 39 | p = .000 |
| Freiheit | 15.63 | 3.170 | 10.049 | 0 | 21 | p = .000 |
| Beteiligtsein / Fokus | 16.94 | 3.752 | 14.078 | 0 | 25 | p = .000 |

Bei Stimulanten war der Mittelwert der Gesamtpontanität geringfügig und der der Subskala Vitalität / Behagen deutlich höher, als bei Nicht-Stimulanten.

Tabelle 28: Spontanität bei Stimulanten, n = 22

| Spontanität bei Stimulanten | Mittelwert | Standardabweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|-----------------------------|--------------|--------------------|---------|---------|---------|-----------------------------------------|
| Total Score | 64.05 | 8.931 | 79.760 | 36 | 78 | p = .020 |

| Spontanität bei Stimulanten | Mittelwert | Standard-abweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|-----------------------------|------------|---------------------|---------|---------|---------|-----------------------------------------|
| Vitalität / Behagen | 30.73 | 4.910 | 24.113 | 14 | 37 | p = .002 |
| Freiheit | 15.32 | 2.998 | 8.989 | 10 | 21 | p = .332 |
| Beteiligtsein / Fokus | 18.00 | 2.673 | 7.143 | 10 | 22 | p = .038 |

Tabelle 29: Spontanität bei Nicht-Stimulanten, n = 65

| Spontanität bei Nicht-Stimulanten | Mittelwert | Standard-abweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|-----------------------------------|--------------|---------------------|---------|---------|---------|-----------------------------------------|
| Total Score | 60.25 | 12.016 | 144.376 | 0 | 85 | p = .000 |
| Vitalität / Behagen | 17.92 | 6.238 | 38.916 | 0 | 39 | p = .000 |
| Freiheit | 15.74 | 3.242 | 10.509 | 0 | 21 | p = .000 |
| Beteiligtsein / Fokus | 16.58 | 4.007 | 16.059 | 0 | 25 | p = .000 |

Schmerzschwellen

Die Mittelwerte der Schmerzschwellen fielen bei drei Parametern (CPT, TT und EUT), während sie bei den anderen drei (WPT, MPT und PPT) anstiegen.

Diese Tendenzen zeigten sich auch in den Experimentalbedingungen, wobei sie in der Lange-weile-Bedingung meist etwas ausgeprägter waren.

Tabelle 30: Schmerzschwellen in Gesamtstichprobe, n = 87

| | Mittelwert | Standard-abweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|-----------------------------------------|---------------|---------------------|-----------|---------|---------|-----------------------------------------|
| Schmerzschwellen vorher | | | | | | |
| CPT | 18.91 | 9.265 | 85.840 | .00 | 30.10 | p = .000 |
| WPT | 41.54 | 4.138 | 17.125 | 33.67 | 49.17 | p = .016 |
| MPT | 157.59 | 118.975 | 14155.143 | 10.56 | 588.13 | p = .000 |
| PPT | 369.66 | 181.121 | 32804.918 | 120.00 | 896.67 | p = .000 |
| TT | 98.05 | 162.260 | 26328.230 | 9.00 | 600.00 | p = .000 |
| EUT | 7.31 | 8.253 | 68.126 | .59 | 49.62 | p = .000 |
| Schmerzschwellen nachher | | | | | | |
| CPT | 18.12 | 10.031 | 100.620 | .00 | 29.90 | p = .000 |
| WPT | 41.74 | 4.014 | 16.111 | 32.63 | 48.03 | p = .000 |
| MPT | 168.63 | 134.222 | 18015.524 | 9.190 | 588.13 | p = .000 |
| PPT | 390.34 | 174.417 | 30421.198 | 126.67 | 953.33 | p = .000 |
| TT | 87.03 | 162.569 | 26428.522 | 7.00 | 600.00 | p = .000 |
| EUT | 5.09 | 5.577 | 31.106 | .23 | 31.84 | p = .000 |
| Veränderung der Schmerzschwellen | | | | | | |
| CPT | -.79 | 6.148 | 37.802 | -19.57 | 27.30 | p = .000 |
| WPT | .20 | 2.518 | 6.339 | -5.60 | 9.80 | p = .030 |
| MPT | 11.05 | 104.979 | 11020.496 | -348.72 | 304.06 | p = .000 |
| PPT | 20.68 | 85.365 | 7287.116 | -180.00 | 236.67 | p = .021 |
| TT | -11.01 | 67.095 | 4501.756 | -529.00 | 177.00 | p = .000 |
| EUT | -2.22 | 3.903 | 15.235 | -20.170 | 5.250 | p = .000 |

Tabelle 31: Schmerzschwellen in Bedingung A, n = 42

| | Mittelwert | Standard-abweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------|---------|---------|-----------------------------------------|
| Schmerzschwellen vorher | | | | | | |
| CPT | 19.89 | 8.938 | 79.879 | .000 | 29.700 | p = .000 |
| WPT | 41.63 | 3.983 | 15.861 | 33.667 | 49.167 | p = .373 |
| MPT | 159.64 | 129.140 | 16677.156 | 16.000 | 512.000 | p = .000 |

| | Mittelwert | Standardabweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|-----------|----------|---------|-----------------------------------------|
| PPT | 336.98 | 147.337 | 21708.298 | 136.667 | 773.333 | p = .010 |
| TT | 74.45 | 125.077 | 15644.303 | 9 | 600 | p = .000 |
| EUT | 7.52 | 9.056 | 82.006 | .593 | 49.617 | p = .000 |
| Schmerzschnellen nachher | | | | | | |
| CPT | 19.48 | 9.657 | 93.263 | .000 | 29.900 | p = .000 |
| WPT | 41.73 | 3.926 | 15.417 | 32.633 | 48.033 | p = .025 |
| MPT | 164.61 | 134.363 | 18053.382 | 13.929 | 548.748 | p = .000 |
| PPT | 355.48 | 142.752 | 20378.223 | 183.333 | 786.667 | p = .000 |
| TT | 65.74 | 128.381 | 16481.613 | 7 | 600 | p = .000 |
| EUT | 4.86 | 4.966 | 24.658 | .700 | 29.447 | p = .000 |
| Veränderung der Schmerzschnellen | | | | | | |
| CPT | -.41 | 6.499 | 42.241 | -19.567 | 27.300 | p = .000 |
| WPT | .10 | 3.059 | 9.357 | -5.600 | 9.800 | p = .051 |
| MPT | 4.97 | 122.987 | 15125.779 | -348.716 | 304.063 | p = .023 |
| PPT | 18.50 | 91.032 | 8286.831 | -180.000 | 230.000 | p = .058 |
| TT | -8.71 | 41.199 | 1697.380 | -145 | 174 | p = .000 |
| EUT | -2.66 | 5.041 | 25.416 | -20.170 | 5.25 | p = .000 |

Tabelle 32: Schmerzschnellen in Bedingung B, n = 45

| | Mittelwert | Standardabweichung | Varianz | Minimum | Maximum | Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|-----------|----------|---------|-----------------------------------------|
| Schmerzschnellen vorher | | | | | | |
| CPT | 18.00 | 9.570 | 91.592 | .000 | 30.100 | p = .000 |
| WPT | 41.45 | 4.322 | 18.676 | 33.800 | 48.967 | p = .069 |
| MPT | 155.67 | 110.086 | 12119.033 | 10.556 | 588.134 | p = .000 |
| PPT | 400.15 | 204.745 | 189.354 | 120.000 | 896.667 | p = .000 |
| TT | 120.07 | 189.354 | 35854.791 | 9 | 600 | p = .000 |
| EUT | 7.11 | 7.527 | 56.659 | 1.172 | 31.837 | p = .000 |
| Schmerzschnellen nachher | | | | | | |
| CPT | 16.85 | 10.314 | 106.369 | .000 | 29.400 | p = .000 |
| WPT | 41.75 | 4.138 | 17.124 | 35.067 | 47.500 | p = .003 |
| MPT | 172.39 | 135.498 | 18359.747 | 9.190 | 588.134 | p = .000 |
| PPT | 422.89 | 195.517 | 38227.071 | 126.667 | 953.333 | p = .030 |
| TT | 106.91 | 188.311 | 35460.901 | 7 | 600 | p = .000 |
| EUT | 5.31 | 6.141 | 37.717 | .230 | 31.837 | p = .000 |
| Veränderung der Schmerzschnellen | | | | | | |
| CPT | -1.15 | 5.853 | 34.256 | -16.866 | 13.433 | p = .086 |
| WPT | .30 | 1.911 | 3.652 | -2.967 | 5.133 | p = .409 |
| MPT | 16.72 | 85.892 | 7377.394 | -203.743 | 256.000 | p = .014 |
| PPT | 22.74 | 80.700 | 6512.267 | -133.333 | 236.667 | p = .087 |
| TT | -13.16 | 84.897 | 7207.498 | -529 | 177 | p = .000 |
| EUT | -1.80 | 2.393 | 5.724 | -10.592 | 1.493 | p = .000 |

Veränderung der Langeweile und Schmerzschnellen

Veränderung der Langeweile

Die Analyse erfolgte mit asymptotischen Wilcoxon-Tests. Weder in der Gesamtstichprobe, noch den Experimentalbedingungen gab es eine signifikante Veränderung.

Tabelle 33: asymptotischer Wilcoxon-Test zur Veränderung der Langeweile

| Veränderung der Langeweile | Statistik für Test Nachher - Vorher | | | Median vorher | Median nachher | ggf. Effektstärke |
|----------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|-----------|---------------|----------------|-------------------|
| | z | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | n | | | |
| Total Score | -.606 | .545 | 87 | 77.0 | 76.0 | |
| DIS | -1.323 | .186 | 87 | 28.0 | 27.0 | |

| Veränderung der Langeweile | Statistik für Test Nachher - Vorher | | | Median vorher | Median nachher | ggf. Effektstärke |
|----------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|----|------------------|-------------------|----------------------|
| | z | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | n | | | |
| HA | -.372 | .710 | 87 | 11.0 | 11.0 | |
| IN | -.785 | .433 | 87 | 12.0 | 11.0 | |
| LA | -1.256 | .209 | 87 | 11.0 | 11.0 | |
| TP | -1.447 | .148 | 87 | 14.0 | 14.0 | |

Tabelle 34: asymptotischer Wilcoxon-Test zur Veränderung der Langeweile in Bedingung A

| Veränderung der Langeweile in Bedingung A | Statistik für Test Nachher - Vorher | | | Median vorher | Median nachher | ggf. Effektstärke |
|----------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|-----------|------------------|-------------------|----------------------|
| | z | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | n | | | |
| Total Score | -.565 | .572 | 42 | 74.50 | 76.00 | |
| DIS | -.826 | .409 | 42 | 28.00 | 27.50 | |
| HA | -.585 | .559 | 42 | 11.00 | 12.00 | |
| IN | -.475 | .635 | 42 | 11.00 | 10.50 | |
| LA | -1.009 | .313 | 42 | 11.0 | 11.00 | |
| TP | -.232 | .816 | 42 | 14.50 | 14.00 | |

Tabelle 35: asymptotischer Wilcoxon-Test zur Veränderung der Langeweile in Bedingung B

| Veränderung der Langeweile in Bedingung B | Statistik für Test Nachher - Vorher | | | Median vorher | Median nachher | ggf. Effektstärke |
|----------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|-----------|------------------|-------------------|----------------------|
| | z | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | n | | | |
| Total Score | -.325 | .745 | 45 | 77.00 | 76.00 | |
| DIS | -1.068 | .286 | 45 | 28.00 | 27.00 | |
| HA | -1.088 | .277 | 45 | 12.00 | 11.00 | |
| IN | -.690 | .490 | 45 | 12.00 | 11.00 | |
| LA | -.784 | .433 | 45 | 11.00 | 11.00 | |
| TP | -1.697 | .090 | 45 | 13.00 | 15.00 | |

Veränderung der Schmerzschwellen

CPT, WPT, MPT und PPT blieben stabil. Es gab eine signifikante Änderung bei der TT (Abnahme um 5 s) und EUT (Abnahme um .27 mA) mit jeweils starken Effekten (nach Cohen, 1992). Diese Tendenz zeigte sich auch in beiden Experimentalbedingungen: Die TT nahm in Bedingung A um 6,50 s, in Bedingung B um 6,00 s ab. Die EUT nahm in Bedingung A um 0,62 mA und in Bedingung B um 0,24 mA ab.

Tabelle 36: asymptotischer Wilcoxon-Test zur Veränderung der Schmerzschwellen

| Veränderung der Schmerzschwellen | Statistik für Test Nachher - Vorher | | | Median vorher | Median nachher | ggf. Effekt- stärke |
|----------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|----|------------------|-------------------|------------------------------|
| | z | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | n | | | |
| CPT | -1.451 | .147 | 87 | 23.10 °C | 22.70 °C | |
| WPT | -.303 | .762 | 87 | 42.00 °C | 42.70 °C | |
| MPT | -1.351 | .177 | 87 | 137.19 mN | 128.00 mN | |
| PPT | -1.952 | .051 | 87 | 310.00 kPa | 346.67 kPa | |
| TT | -4.628 | .000 | 87 | 35.00 s | 30.00 s | r = .50 starker Effekt |
| EUT | -6.700 | .000 | 87 | 3,46 mA | 3.19 mA | r = .72 starker Effekt |

Tabelle 37: asymptotischer Wilcoxon-Test zur Veränderung der Schmerzschwellen in Bedingung A

| Veränderung der Schmerzschwellen in Bedingung A | Statistik für Test Nachher - Vorher | | | Median vorher | Median nachher | ggf. Effekt- stärke |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|----|------------------|-------------------|------------------------------|
| | z | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | n | | | |
| CPT | -0.794 | .427 | 42 | 23.67 °C | 23.17 °C | |
| WPT | -0.131 | .896 | 42 | 42.12 °C | 42.92 °C | |
| MPT | -0.395 | .693 | 42 | 123.71 mN | 119.72 mN | |
| PPT | -0.994 | .345 | 42 | 291.67 kPa | 316.67 kPa | |
| TT | -2.967 | .003 | 42 | 34.50 s | 28.00 s | r = .46 starker Effekt |
| EUT | -4.095 | .000 | 42 | 3.91 mA | 3.29 mA | r = .62 starker Effekt |

Tabelle 38: asymptotischer Wilcoxon-Test zur Veränderung der Schmerzschwellen in Bedingung B

| Veränderung der Schmerzschwellen in Bedingung B | Statistik für Test Nachher - Vorher | | | Median vorher | Median nachher | ggf. Effekt- stärke |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|----|------------------|-------------------|------------------------------|
| | z | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | n | | | |
| CPT | -1.080 | .280 | 45 | 22.67 °C | 21.67 °C | |
| WPT | -0.801 | .423 | 45 | 42.00 °C | 42.67 °C | |
| MPT | -1.521 | .128 | 45 | 157.59 mN | 128.00 mN | |
| PPT | -1.600 | .110 | 45 | 323.33 kPa | 383.33 kPa | |
| TT | -3.612 | .000 | 45 | 37.00 s | 31.00 s | r = .54 starker Effekt |
| EUT | -5.379 | .000 | 45 | 3.35 mA | 3.11 mA | r = .80 starker Effekt |

1) Prädiktoren von Langeweile

Prädiktoren des Langeweile-Ausgangswertes

Sensation Seeking

Es wurde kein signifikanter Zusammenhang zwischen Sensation Seeking und dem Langeweile-Ausgangswert festgestellt.

Tabelle 39: einfache lineare Regression zum Einfluss von Sensation Seeking auf den Langeweile-Ausgangswert

| | Voraussetzungen | F-Statistik | | Regressionskoeffizient B | 95% Konfidenzintervall für B | | Varianzaufklärung (korr. R ²) | ggf. Effektstärke |
|--------------------------|-----------------|-------------------|----------|--------------------------|------------------------------|------------|-------------------------------------------|-------------------|
| | | F (1, 85) = 1.039 | p = .311 | | Untergrenze | Obergrenze | | |
| Sensation Seeking | erfüllt | F (1, 85) = 1.039 | p = .311 | -.411 | -1.213 | .391 | .000 | |

NSSV

Es ergab sich kein signifikanter Unterschied des Langeweile-Ausgangswertes zwischen Personen mit und ohne NSSV-Anamnese.

Tabelle 40: Mann-Whitney-U-Test zu NSSV (Gedanken und Handlungen) und Langeweile-Ausgangswert

| | Statistik für Test | | Median (NSSV) | Median (kein NSSV) |
|-----------------|--------------------|--------------------------------------|------------------|-----------------------|
| | z | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | | |
| NSSV-Gedanken | -1.069 | .283 | 83.0 (n = 23) | 72.0 (n = 64) |
| NSSV-Handlungen | -.769 | .442 | 81.00 (n = 21) | 73.50 (n = 66) |

Big Five

Für Neurotizismus, Extraversion und Verträglichkeit zeigte sich jeweils ein Zusammenhang zum Langeweile-Ausgangswert. Daher wurden hier die Subskalen betrachtet.

Tabelle 41: einfache lineare Regressionen zum Einfluss der Big Five auf den Langeweile-Ausgangswert

| Big Five | Voraussetzungen | F-Statistik | | Regressionskoeffizient B | 95% Konfidenzintervall für B | | Varianzaufklärung (korr. R ²) | ggf. Effektstärke |
|--------------------|------------------------------------|-------------------|----------|--------------------------|------------------------------|------------|-------------------------------------------|--------------------------|
| | | | p = | | Untergrenze | Obergrenze | | |
| Neurotizismus | erfüllt | F(1, 85) = 18.589 | p = .000 | 1.028 | .554 | 1.502 | .170 | f = .47 starker Effekt |
| Extraversion | Keine Normalverteilung d. Residuen | F(1, 85) = 9.291 | p = .003 | -.877 | -1.449 | -.305 | .088 | f = .31 mittlerer Effekt |
| Offenheit | erfüllt | F(1, 85) = .895 | p = .347 | .294 | -.324 | .912 | -.001 | |
| Verträglichkeit | Ausschluss Fall 74 | F(1, 84) = 4.905 | p = .029 | -.686 | -1.302 | -.070 | .044 | f = .21 schwacher Effekt |
| Gewissenhaftigkeit | Keine Normalverteilung d. Residuen | F(1, 85) = .640 | p = .426 | -.219 | -.764 | .325 | -.004 | |

Stieg Neurotizismus um 1, so stieg der Langeweile-Ausgangswert um 1,028. Auch in allen Langeweile-Subskalen zeichnete sich ein positiver Zusammenhang ab.

Tabelle 42: einfache lineare Regressionen zum Einfluss von Neurotizismus auf die Subskalen des Langeweile-Ausgangswertes

| Subskalen Langeweile Ausgangswert | Voraussetzungen | F-Statistik | | Regressionskoeffizient B | 95% Konfidenzintervall für B | | Varianzaufklärung (korr. R ²) | ggf. Effektstärke |
|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------|----------|--------------------------|------------------------------|------------|-------------------------------------------|--------------------------|
| | | | p = | | Untergrenze | Obergrenze | | |
| DIS | Keine Normalverteilung d. Residuen | F(1, 85) = 9.863 | p = .002 | .297 | .109 | .485 | .093 | f = .32 mittlerer Effekt |
| HA | erfüllt | F(1, 85) = 17.861 | p = .000 | .217 | .115 | .320 | .164 | f = .44 starker Effekt |
| IN | Keine Normalverteilung d. Residuen | F(1, 85) = 9.649 | p = .003 | .161 | .058 | .265 | .091 | f = .32 mittlerer Effekt |
| LA | Keine Normalverteilung d. Residuen | F(1, 85) = 7.395 | p = .008 | .165 | .044 | .286 | .069 | f = .27 mittlerer Effekt |
| TP | erfüllt | F(1, 85) = 10.930 | p = .001 | .187 | .074 | .299 | .104 | f = .34 mittlerer Effekt |

Bei einem um 1 höheren Extraversionswert sank der Langeweile-Ausgangswert um 0,877.

Dies zeigte sich auch in allen Langeweile-Subskalen, außer Inattention.

Tabelle 43: einfache lineare Regressionen zum Einfluss von Extraversion auf die Subskalen des Langeweile-Ausgangswertes

| Subskalen Langeweile Ausgangswert | Voraussetzungen | F-Statistik | | Regressionskoeffizient B | 95% Konfidenzintervall für B | | Varianzaufklärung (korr. R ²) | ggf. Effektstärke |
|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------|----------|--------------------------|------------------------------|------------|-------------------------------------------|--------------------------|
| | | | p = | | Untergrenze | Obergrenze | | |
| DIS | erfüllt | F(1, 85) = 4.691 | p = .033 | -.243 | -.465 | -.020 | .041 | f = .21 schwacher Effekt |
| HA | Keine Normalverteilung d. Residuen | F(1, 85) = 10.665 | p = .002 | -.201 | -.323 | -.078 | .101 | f = .34 mittlerer Effekt |
| IN | erfüllt | F(1, 85) = 2.812 | p = .097 | -.104 | -.288 | .019 | .021 | |
| LA | Keine Normalverteilung d. Residuen | F(1, 85) = 8.854 | p = .004 | -.207 | -.345 | -.069 | .084 | f = .22 schwacher Effekt |
| TP | Ausschluss Fall 74 | F(1, 84) = 4.659 | p = .034 | -.138 | -.265 | -.011 | .041 | f = .21 schwacher Effekt |

Stieg die Verträglichkeit um 1, sank der Langeweile-Ausgangswert um 0,686. Dies zeigte sich nur in der Subskala High Arousal.

Tabelle 44: einfache lineare Regressionen zum Einfluss von Verträglichkeit auf die Subskalen des Langeweile-Ausgangswertes

| Subskalen Langeweile Ausgangswert | Voraussetzungen | F-Statistik | | Regressionskoeffizient B | 95% Konfidenzintervall für B | | Varianzaufklärung (korr. R ²) | ggf. Effektstärke |
|-----------------------------------|------------------------------------|------------------|----------|--------------------------|------------------------------|------------|-------------------------------------------|--------------------------|
| | | | p = | | Untergrenze | Obergrenze | | |
| DIS | Keine Normalverteilung d. Residuen | F(1,85) = 1.460 | p = .230 | -.157 | -.416 | .101 | .005 | |
| HA | Keine Normalverteilung d. Residuen | F(1,85) = 4.154 | p = .045 | -.148 | -.292 | -.004 | .035 | f = .19 schwacher Effekt |
| IN | Keine Normalverteilung d. Residuen | F(1, 85) = .400 | p = .529 | -.045 | -.188 | .097 | -.007 | |
| LA | Keine Normalverteilung d. Residuen | F(1, 85) = 1.931 | p = .168 | -.114 | -.278 | .049 | .011 | |
| TP | erfüllt | F(1, 85) = .359 | p = .551 | -.047 | -.203 | .109 | -.008 | |

Spontanität

Tabelle 45: einfache lineare Regression zum Einfluss von Spontanität auf den Langeweile-Ausgangswert

| | Voraussetzungen | F-Statistik | | Regressionskoeffizient B | 95% Konfidenzintervall für B | | Varianzaufklärung (korr. R ²) | ggf. Effektstärke |
|--------------------|-----------------|-------------------|----------|--------------------------|------------------------------|------------|-------------------------------------------|--------------------------|
| | | | p = | | Untergrenze | Obergrenze | | |
| Spontanität | erfüllt | F(1, 85) = 13.406 | p = .000 | -.685 | -1.057 | -.313 | .126 | f = .38 mittlerer Effekt |

Bei einem um 1 höheren Spontanitätswert war der Langeweile-Ausgangswert um 0,685 geringer. Dies zeigte sich auch in den Subskalen (mit Ausnahme von Inattention).

Tabelle 46: einfache lineare Regressionen zum Einfluss von Spontanität auf die Ausgangswerte der Subskalen von Langeweile

| Subskalen Langeweile Ausgangswert | Voraus- setzungen | F-Statistik | | Regressions- koeffizient B | 95% Konfidenz- intervall für B | | Varianz- aufklärung (korr. R ²) | ggf. Effekt- stärke |
|-----------------------------------------|------------------------------------|-------------------|----------|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------|-----------------------------|
| | | | | | Unter- grenze | Ober- grenze | | |
| DIS | Keine Normalverteilung d. Residuen | F(1, 85) = 12.066 | p = .001 | -.248 | -.391 | -.106 | .114 | f = .36 mittlerer Effekt |
| HA | Keine Normalverteilung d. Residuen | F(1, 85) = 8.396 | p = .005 | -.120 | -.202 | -.038 | .079 | f = .29 mittlerer Effekt |
| IN | erfüllt | F(1, 85) = 2.033 | p = .158 | -.059 | -.141 | .023 | .012 | |
| LA | Keine Normalverteilung d. Residuen | F(1, 85) = 9.761 | p = .002 | -.143 | -.235 | -.052 | .092 | f = .32 mittlerer Effekt |
| TP | erfüllt | F(1, 85) = 6.703 | p = .011 | -.114 | -.202 | -.027 | .062 | f = .26 mittlerer Effekt |

Neugierde

Die lineare Regression von Neugierde und dem Langeweile-Ausgangswert ergab keinen signifikanten Einfluss.

Tabelle 47: einfache lineare Regression zum Einfluss von Neugierde auf den Ausgangswert von Langeweile

| | Voraus- setzungen | F-Statistik | | Regressions- koeffizient B | 95% Konfidenz- intervall für B | | Varianz- aufklärung (korr. R ²) | ggf. Effekt- stärke |
|------------------|----------------------|-----------------|----------|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------|---------------------------|
| | | | | | Unter- grenze | Ober- grenze | | |
| Neugierde | erfüllt | F(1, 85) = .047 | p = .829 | -.155 | -1.580 | 1.269 | -.011 | |

Prädiktoren der Veränderung der Langeweile

Sensation Seeking

Die lineare Regression von Sensation Seeking und der Veränderung der Langeweile zeigte keinen Zusammenhang.

Tabelle 48: einfache lineare Regression zum Einfluss von Sensation Seeking auf Veränderung der Langeweile

| | Voraus- setzungen | F-Statistik | | Regressions- koeffizient B | 95% Konfidenz- intervall für B | | Varianz- aufklärung (korr. R ²) | ggf. Effekt- stärke |
|--------------------------|----------------------|-----------------|----------|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------|---------------------------|
| | | | | | Unter- grenze | Ober- grenze | | |
| Sensation Seeking | erfüllt | F(1, 85) = .369 | p = .545 | .161 | -.367 | .690 | -.007 | |

NSSV

Die Mann-Whitney-U-Tests offenbarten keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf die Veränderung der Langeweile zwischen Personen mit und ohne NSSV-Anamnese.

Tabelle 49: Mann-Whitney-U-Test zu NSSV (Gedanken, Handlungen) und Veränderung der Langeweile

| | Statistik für Test | | Median der Veränderung der Langeweile (mit NSSV-Anamnese) | Median der Veränderung der Langeweile (ohne NSSV-Anamnese) |
|------------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| | z | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | | |
| NSSV-Gedanken | -.299 | .765 | -5.00 (n = 23) | 1.50 (n = 64) |
| NSSV-Handlungen | -.635 | .525 | 2.00 (n = 21) | .00 (n = 64) |

Big Five

Bei einem um 1 höheren Gewissenhaftigkeitswert war die Langeweile-Veränderung um 0,360 Skalenpunkte größer.

Dies zeigte sich auch in der Subskala Disengagement: Stieg Gewissenhaftigkeit um 1, nahm die Veränderung des Disengagements um 0,128 zu.

Tabelle 50: einfache lineare Regressionen zum Einfluss der Big Five auf die Veränderung der Langeweile

| Big Five | Voraussetzungen | F-Statistik | | Regressionskoeffizient B | 95% Konfidenzintervall für B | | Varianzaufklärung (korr. R ²) | ggf. Effektstärke |
|--------------------|-----------------|------------------|----------|--------------------------|------------------------------|------------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| | | | p = | | Untergrenze | Obergrenze | | |
| Neurotizismus | erfüllt | F(1, 85) = 2.789 | p = .099 | -.284 | -.622 | .054 | .020 | |
| Extraversion | erfüllt | F(1, 85) = 1.571 | p = .213 | .247 | -.145 | .639 | .007 | |
| Offenheit | erfüllt | F(1, 85) = .117 | p = .733 | -.079 | -.477 | .337 | -.010 | |
| Verträglichkeit | erfüllt | F(1, 85) = .307 | p = .581 | .125 | -.325 | .575 | -.008 | |
| Gewissenhaftigkeit | erfüllt | F(2, 85) = 4.185 | p = .044 | .360 | .010 | .710 | .036 | f = .19 schwacher Effekt |

Tabelle 51: einfache lineare Regressionen zum Einfluss von Gewissenhaftigkeit auf die Veränderung der Subskalen von Langeweile

| Subskalen Veränderung der Langeweile | Voraussetzungen | F-Statistik | | Regressionskoeffizient B | 95% Konfidenzintervall für B | | Varianzaufklärung (korr. R ²) | ggf. Effektstärke |
|--------------------------------------|------------------------------------|------------------|----------|--------------------------|------------------------------|------------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| | | | p = | | Untergrenze | Obergrenze | | |
| DIS | Ausschluss von Fall 39 | F(1,84) = 4.025 | p = .048 | .128 | .001 | .255 | .034 | f = .18 schwacher Effekt |
| HA | erfüllt | F(1, 85) = 1.453 | p = .231 | .051 | -.033 | .136 | .005 | |
| IN | Keine Normalverteilung d. Residuen | F(1, 85) = 1.996 | p = .161 | .067 | -.027 | .161 | .011 | |
| LA | Keine Normalverteilung d. Residuen | F(1, 85) = 2.516 | p = .116 | .051 | -.013 | .114 | .017 | |
| TP | Keine Normalverteilung d. Residuen | F(1, 85) = 1.339 | p = .250 | .069 | -.050 | .188 | .004 | |

Spontanität

Die lineare Regression von Spontanität und der Langeweileveränderung zeigte keinen signifikanten Zusammenhang.

Tabelle 52: einfache lineare Regression zum Einfluss von Spontanität auf die Veränderung der Langeweile

| | Voraussetzungen | F-Statistik | | Regressionskoeffizient B | 95% Konfidenzintervall für B | | Varianzaufklärung (korr. R ²) | ggf. Effektstärke |
|--------------------|-----------------|------------------|----------|--------------------------|------------------------------|------------|-------------------------------------------|-------------------|
| | | | | | Untergrenze | Obergrenze | | |
| Spontanität | erfüllt | F(1, 85) = 1.859 | p = .176 | .178 | -.082 | .438 | .010 | |

Neugierde

Auch zwischen Neugierde und der Veränderung der Langeweile wurde mittels linearer Regression keine signifikante Assoziation festgestellt.

Tabelle 53: einfache lineare Regression zum Einfluss von Neugierde auf die Veränderung der Langeweile

| | Voraussetzungen | F-Statistik | | Regressionskoeffizient B | 95% Konfidenzintervall für B | | Varianzaufklärung (korr. R ²) | ggf. Effektstärke |
|------------------|-----------------|----------------|----------|--------------------------|------------------------------|------------|-------------------------------------------|-------------------|
| | | | | | Untergrenze | Obergrenze | | |
| Neugierde | erfüllt | F(1,85) = .373 | p = .543 | .287 | -.647 | 1.220 | -.007 | |

2) Elektrostimulation

Langeweile

Die binären logistischen Regressionen von Langeweile (Ausgangswert und Veränderung) und der Selbstapplikation von Elektroschocks ergaben keinen signifikanten Zusammenhang.

Tabelle 54: binäre logistische Regression zum Zusammenhang zwischen Langeweile und Stimulation

| | Voraussetzungen | Omnibus-Test der Modellkoeffizienten | | Regressionskoeffizient B | z-Test | | Odds Ratio (Exp(B)) | | 95% Konfidenzintervall für Exp(B) | | Modellgüte (Nagelkerkes R ²) |
|----------------------------|-----------------|--------------------------------------|----------|--------------------------|------------------|----------|---------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------|------------------------------------------|
| | | | | | | | | | Unterer Wert | Oberer Wert | |
| Langeweile Ausgangswert | erfüllt | Chi-Quadrat(1) = 1.973 | p = .160 | -.017 | Wald (1) = 1.839 | p = .175 | .983 | d.h. 1,4% Abnahme | .958 | 1.008 | .033 |
| Veränderung der Langeweile | erfüllt | Chi-Quadrat(1) = .287 | p = .592 | .010 | Wald (1) = .286 | p = .593 | 1.010 | d.h. 1,0% Zunahme | .975 | 1.046 | .005 |

Sensation Seeking

Die Sensation Seeking Werte lagen bei Stimulanten im Mittel etwas höher (siehe deskriptive Statistik). Es konnte kein signifikanter Zusammenhang mit der Stimulation gezeigt werden.

Tabelle 55: binäre logistische Regression zum Einfluss von Sensation Seeking auf Stimulation

| | Voraussetzungen | Omnibus-Test der Modellkoeffizienten | | Regressionskoeffizient B | z-Test | | Odds Ratio (Exp(B)) | | 95% Konfidenzintervall für Exp(B) | | Modellgüte (Nagelkerkes R ²) |
|-------------------|-----------------|--------------------------------------|----------|--------------------------|-----------------|----------|---------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------|------------------------------------------|
| | | Chi-Quadrat(1) = | p = | | Wald (1) = | p = | Unterer Wert | Oberer Wert | Unterer Wert | Oberer Wert | |
| Sensation Seeking | erfüllt | Chi-Quadrat(1) = .941 | p = .332 | .043 | Wald (1) = .918 | p = .338 | 1.044 | d.h. 4,4% Zunahme | .956 | 1.141 | .016 |

NSSV

Der Prädiktor NSSV wurde durch Chi-Quadrat-Tests (für NSSV-Gedanken und -Handlungen) untersucht. Aufgrund eines Freiheitsgrades von $df = 1$ wurde jeweils die Kontinuitätskorrektur (nach Yates) angewandt. Es konnte kein Zusammenhang zwischen NSSV-Gedanken und Elektrostimulation festgestellt werden (Kontinuitätskorrektur von Chi-Quadrat(1) = .000, $p = 1,000$, $n = 87$). Auch bei den NSSV-Handlungen ergab sich kein signifikanter Effekt (Kontinuitätskorrektur von Chi-Quadrat(1) = .218, $p = .640$, $n = 87$).

Big Five

Tabelle 56: binäre logistische Regression zum Einfluss der Big Five auf Stimulation

| Big Five | Voraussetzungen | Omnibus-Test der Modellkoeffizienten | | Regressionskoeffizient B | z-Test | | Odds Ratio (Exp(B)) | | 95% Konfidenzintervall für Exp(B) | | Modellgüte (Nagelkerkes R ²) | Effektstärke |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|----------|--------------------------|------------------|----------|---------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------|------------------------------------------|--------------------------|
| | | Chi-Quadrat(1) = | p = | | Wald (1) = | p = | Unterer Wert | Oberer Wert | Unterer Wert | Oberer Wert | | |
| Neurotizismus | keine Linearität des Logits* | Chi-Quadrat(1) = 7.015 | p = .008 | -.085 | Wald (1) = 5.850 | p = .016 | .919 | d.h. 8,1% Abnahme | -.203 | -.026 | .114 | f = .36 mittlerer Effekt |
| *lineare Regression mithilfe von Bootstrapping durchgeführt (BCa-Methode, 5000 Stichproben) | | | | | | | | | | | | |
| Extraversion | erfüllt | Chi-Quadrat(1) = .939 | p = .332 | .033 | Wald (1) = .905 | p = .341 | 1.033 | d.h. 3,3% Zunahme | .966 | 1.105 | .016 | |
| Offenheit | keine Linearität des Logits* | Chi-Quadrat(1) = 2.802 | p = .094 | -.056 | Wald (1) = 2.686 | p = .101 | .945 | d.h. 5,5% Abnahme | -.155 | .007 | .047 | |
| *lineare Regression mithilfe von Bootstrapping durchgeführt (BCa-Methode, 5000 Stichproben) | | | | | | | | | | | | |

| Big Five | Voraussetzungen | Omnibus-Test der Modellkoeffizienten | | Regressionskoeffizient B | z-Test | | Odds Ratio (Exp(B)) | | 95% Konfidenzintervall für Exp(B) | | Modellgüte (Nagelkerkes R ²) | Effektstärke |
|--------------------|-----------------|--------------------------------------|----------|--------------------------|-----------------|----------|---------------------|---------------------|-----------------------------------|-------|------------------------------------------|--------------|
| | | Chi-Quadrat(1) = | p = | | Wald (1) = | p = | Unterer Wert | Oberer Wert | | | | |
| Verträglichkeit | erfüllt | Chi-Quadrat(1) = .051 | p = .821 | -.008 | Wald (1) = .052 | p = .820 | .992 | d.h. 0,8% Abnahme | .922 | 1.066 | .001 | |
| Gewissenhaftigkeit | erfüllt | Chi-Quadrat(1) = .299 | p = .585 | .017 | Wald (1) = .219 | p = .589 | 1.1017 | d.h. 10,17% Zunahme | .957 | 1.080 | .005 | |

Neurotizismus korrelierte in unserem Experiment negativ mit der Entscheidung zur Elektrostimulation: Stieg Neurotizismus um 1, nahm die relative Wahrscheinlichkeit für die Nutzung des Geräts um 8,1% ab.

Neugierde

Die binäre logistische Regression von Neugierde und Stimulation ergab keine Assoziation.

Tabelle 57: binäre logistische Regression zum Einfluss von Neugierde auf Stimulation

| | Voraussetzungen | Omnibus-Test der Modellkoeffizienten | | Regressionskoeffizient B | z-Test | | Odds Ratio (Exp(B)) | | 95% Konfidenzintervall für Exp(B) | | Modellgüte (Nagelkerkes R ²) | Effektstärke |
|-----------|-----------------|--------------------------------------|----------|--------------------------|------------------|----------|---------------------|--------------------|-----------------------------------|-------|------------------------------------------|--------------|
| | | Chi-Quadrat(1) = | p = | | Wald (1) = | p = | Unterer Wert | Oberer Wert | | | | |
| Neugierde | erfüllt | Chi-Quadrat(1) = 1.737 | p = .188 | .120 | Wald (1) = 1.509 | p = .219 | 1.127 | d.h. 12,7% Zunahme | .931 | 1.364 | .029 | |

Spontanität

Auch die Analyse des Einflusses von Spontanität auf die Entscheidung zur Stimulation zeigte keinen signifikanten Effekt.

Tabelle 58: binäre logistische Regression zum Einfluss von Spontanität auf Stimulation

| | Voraussetzungen | Omnibus-Test der Modellkoeffizienten | | Regressionskoeffizient B | z-Test | | Odds Ratio (Exp(B)) | | 95% Konfidenzintervall für Exp(B) | | Modellgüte (Nagelkerkes R ²) | Effektstärke |
|-------------|-----------------|--------------------------------------|----------|--------------------------|------------------|----------|---------------------|-------------------|-----------------------------------|-------|------------------------------------------|--------------|
| | | Chi-Quadrat(1) = | p = | | Wald (1) = | p = | Unterer Wert | Oberer Wert | | | | |
| Spontanität | erfüllt | Chi-Quadrat(1) = 2.152 | p = .142 | .038 | Wald (1) = 1.829 | p = .176 | 1.038 | d.h. 3,8% Zunahme | .983 | 1.096 | .036 | |

Geschlecht

Beim Chi-Quadrat Test nach Pearson zum Einfluss des Geschlechts auf die Elektrostimulation wurde die Kontinuitätskorrektur (nach Yates) durchgeführt. Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang (Kontinuitätskorrektur von Chi-Quadrat(1) = 3,201 p = .074, n = 87).

Experimentalbedingung

Der Zusammenhang zwischen der Experimentalbedingung und der Elektrostimulation wurde durch einen Chi-Quadrat-Test nach Pearson überprüft. Auch hier wurde die Kontinuitätskorrektur (nach Yates) durchgeführt. Es bestand keine signifikante Assoziation (Kontinuitätskorrektur von Chi-Quadrat(1) = .306, p = .580, n = 87).

3) Einfluss von Langeweile auf Schmerzwahrnehmung

Es konnte kein einheitlicher Einfluss der Langeweile auf die Schmerzparameter festgestellt werden. Bei der Betrachtung von Ausgangswert und Veränderung der Langeweile zeigten sich Zusammenhänge gegensätzlicher Richtung:

Langeweile-Ausgangswert

Für die Druckschmerzschwelle ergab sich ein signifikanter Zusammenhang. Stieg der Langeweile-Ausgangswert um 1, nahm die Veränderung der Druckschmerzschwelle um 1,010 kPa zu. Dies zeigte sich auch in den Langeweile-Subskalen Disengagement und Low Arousal.

Tabelle 59: einfache lineare Regressionen zum Einfluss des Langeweile-Ausgangswertes auf die Veränderung der Schmerzschwellen

| Veränderung der Schmerzschwellen | Voraussetzungen | F-Statistik | | Regressionskoeffizient B | 95% Konfidenzintervall für B | | Varianzaufklärung (korr. R ²) | ggf. Effektstärke |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------|----------|--------------------------|------------------------------|------------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| | | | | | Untergrenze | Obergrenze | | |
| CPT | keine Unabhängigkeit d. Residuen | F(1, 85) = 3.199 | p = .081 | -.055 | -.116 | .007 | .024 | |
| WPT | keine Unabhängigkeit d. Residuen | F(1, 85) = .002 | p = .962 | -.001 | -.026 | .025 | -.012 | |
| MPT | keine Unabhängigkeit d. Residuen | F(1, 85) = .076 | p = .783 | -.149 | -1.220 | .922 | -.011 | |
| PPT | erfüllt | F(1, 85) = 5.664 | p = .020 | 1.010 | .166 | 1.854 | .052 | f = .23 schwacher Effekt |
| TT | keine Unabhängigkeit d. Residuen | F(1, 85) = .413 | p = .522 | .221 | -.462 | .904 | -.007 | |

| Veränderung der Schmerzschwellen | Voraussetzungen | F-Statistik | | Regressionskoeffizient B | 95% Konfidenzintervall für B | | Varianzaufklärung (korr. R ²) | ggf. Effektstärke |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------|----------|--------------------------|------------------------------|------------|-------------------------------------------|-------------------|
| | | | | | Untergrenze | Obergrenze | | |
| EUT | keine Unabhängigkeit d. Residuen | F(1, 85) = 1.670 | p = .200 | -.026 | -.065 | .014 | .008 | |

Tabelle 60: einfache lineare Regressionen zum Einfluss der Subskalen des Langeweile-Ausgangswertes auf die Veränderung der Druckschmerzschwelle (PPT)

| Subskalen Langeweile Ausgangswert | Voraussetzungen | F-Statistik | | Regressionskoeffizient B | 95% Konfidenzintervall für B | | Varianzaufklärung (korr. R ²) | ggf. Effektstärke |
|-----------------------------------|-----------------|------------------|----------|--------------------------|------------------------------|------------|-------------------------------------------|--------------------------|
| | | | | | Untergrenze | Obergrenze | | |
| DIS | erfüllt | F(1, 85) = 5.266 | p = .024 | 2.570 | .343 | 4.797 | .047 | f = .22 schwacher Effekt |
| HA | erfüllt | F(1, 85) = 3.423 | p = .068 | 3.698 | -.276 | 7.672 | .027 | |
| IN | erfüllt | F(1, 85) = .533 | p = .467 | 1.532 | -2.639 | 5.702 | -.005 | |
| LA | erfüllt | F(1, 85) = 7.393 | p = .008 | 4.748 | 1.276 | 8.220 | .069 | f = .27 mittlerer Effekt |
| TP | erfüllt | F(1, 85) = 1.641 | p = .204 | 2.439 | -1.346 | 6.224 | .007 | |

Veränderung der Langeweile

Bei der Untersuchung der einzelnen Schmerzschwellen zeigte sich der Zusammenhang mit der Veränderung der thermischen Schmerztoleranz signifikant: Nahm die Veränderung der Langeweile um 1 zu, sank sie um 0,589 s. Dies zeigte sich auch in der Subskala Inattention.

Tabelle 61: einfache lineare Regressionen zum Einfluss der Veränderung der Langeweile auf die Veränderung der Schmerzschwellen

| Veränderung der Schmerzschwellen | Voraussetzungen | F-Statistik | | Regressionskoeffizient B | 95% Konfidenzintervall für B | | Varianzaufklärung (korr. R ²) | ggf. Effektstärke |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------|----------|--------------------------|------------------------------|------------|-------------------------------------------|--------------------------|
| | | | | | Untergrenze | Obergrenze | | |
| CPT | keine Normalverteilung der Residuen | F(1, 85) = 1.190 | p = .278 | .052 | -.043 | .147 | .002 | |
| WPT | keine Normalverteilung der Residuen | F(1, 85) = 2.260 | p = .136 | -.029 | -.068 | .009 | .014 | |
| MPT | keine Normalverteilung der Residuen | F(1, 85) = .332 | p = .566 | .473 | -1.158 | 2.102 | -.008 | |
| PPT | keine Normalverteilung der Residuen | F(1, 85) = .853 | p = .358 | -.614 | -1.935 | .708 | -.002 | |
| TT | Ausschluss von Fall 8, keine Normalverteilung der Residuen | F(1, 84) = 4.303 | p = .041 | -.589 | -1.155 | -.024 | .037 | f = .20 schwacher Effekt |

| Veränderung der Schmerzschwellen | Voraussetzungen | F-Statistik | | Regressionskoeffizient B | 95% Konfidenzintervall für B | | Varianzaufklärung (korr. R ²) | ggf. Effektstärke |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------|----------|--------------------------|------------------------------|------------|-------------------------------------------|-------------------|
| | | | | | Untergrenze | Obergrenze | | |
| EUT | keine Normalverteilung der Residuen | F(1, 85) = 1.997 | p = .161 | .043 | -0.017 | .103 | .011 | |

Tabelle 62: einfache lineare Regressionen zum Einfluss der Subskalen der Veränderung von Langeweile auf die Veränderung der thermischen Schmerztoleranz (TT)

| Subskalen Langeweile Ausgangswert | Voraussetzungen | F-Statistik | | Regressionskoeffizient B | 95% Konfidenzintervall für B | | Varianzaufklärung (korr. R ²) | ggf. Effektstärke |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------|----------|--------------------------|------------------------------|------------|-------------------------------------------|--------------------------|
| | | | | | Untergrenze | Obergrenze | | |
| DIS | keine Normalverteilung der Residuen | F(1, 85) = .004 | p = .952 | .083 | -2.659 | 2.825 | -.012 | |
| HA | keine Normalverteilung der Residuen | F(1, 85) = .000 | p = .983 | -.047 | -4.426 | 4.332 | -.012 | |
| IN | Ausschluss von Fall 8, keine Normalverteilung der Residuen | F(1, 84) = 5.673 | p = .019 | -2.547 | -4.673 | -.420 | .052 | f = .23 schwacher Effekt |
| LA | keine Normalverteilung der Residuen | F(1,85) = .160 | p = .690 | -1.169 | -6.980 | 4.642 | -.010 | |
| TP | keine Normalverteilung der Residuen | F(1, 85) = .000 | p = .988 | -.023 | -3.140 | 3.093 | -.023 | |

Diskussion

Veränderung der Langeweile und Schmerzschwellen

Veränderung der Langeweile

In der Experimentalbedingung B (Boredom) wurden die Probanden dreißig Minuten lang ohne Beschäftigung in einem reizarmen Raum alleine gelassen, um Langeweile auszulösen. In Bedingung A (Ablenkung) standen hingegen Zeitschriften zur Verfügung. Um den Erfolg der Langeweileinduktion zu überprüfen, wurde der Grad der Langeweile vor und nach der Wartezeit erhoben. Schon die Deskription zeigte, dass es weder insgesamt, noch in den Bedingungen A und B zu einer großen Zunahme der Langeweile gekommen war. Die statistische Analyse bestätigte, dass keine signifikante Veränderung der Langeweile vorlag.

Im Spiegel existierender Literatur ergibt sich die Diskrepanz zwischen unserer Hypothese und den Ergebnissen möglicherweise aus folgenden Umständen:

In anderen Arbeiten wurde Langeweile oft aktiv induziert, zum Beispiel durch das Abspielen eines langweiligen Films oder Tonbands, oder durch eine langweilige Aufgabe (Markey et al., 2014; Nederkoorn et al., 2016). Repetition scheint eine zentrale Rolle zu spielen: So nutzten Nederkoorn et al. die Dauerschleife eines kurzen Videoclips (Nederkoorn et al., 2016). Auch monotone Aufgaben eignen sich hervorragend, wie Festinger und Carlsmith bereits 1959 mit ihrem peg turning erkannten (Festinger & Carlsmith, 1959; Markey et al., 2014). Unsere Langeweileinduktion basierte auf einer Arbeit von Wilson et al.: Darin wurden Collegestudenten ohne eine Beschäftigungsmöglichkeit allein gelassen, woraufhin sie sich zum Teil freiwillig Elektroschocks applizierten. Im Gegensatz zu unserem Experiment erhielten die Probanden hier die Aufgabe, sich aktiv mit ihren Gedanken zu beschäftigen (Wilson et al., 2014). Zusammenfassend scheinen aktive, von Monotonie bzw. Repetition geprägte Langeweileinduktionen also potenter zu sein, als die reine Passivität des Nichtstuns.

Ein relevanter Aspekt könnte auch die Zeitspanne gewesen sein: In der Nachbesprechung äußerten mehrere Probanden, dass in unserem Setting dreißig Minuten noch gut zu bewältigen gewesen seien. Allerdings sei der Elektroschocker mit fortschreitender Zeit immer interessanter geworden. In den Experimenten von Markey et al. reichten 5 Minuten, bei Wilson et al. 6 bis 15 Minuten, jedoch handelte es sich bei den beiden auch um aktive Langeweileinduktionen (Markey et al., 2014; Wilson et al., 2014). Basierend auf den Aussagen unserer

Versuchspersonen muss erwogen werden, dass für eine passive Induktion dreißig Minuten zu kurz gewesen sein könnten, um einen allumfassenden Zustand der Langeweile auszulösen. Eine andere Erklärung könnte auch der fehlende Überraschungseffekt der Langeweile sein. Dieser lässt sich anhand einer einfachen Alltagssituation illustrieren: Bei einer Zugverspätung erscheint das Warten am Bahngleis unangenehmer, wenn die Anzeigetafel keine Informationen liefert. Zeigt sie dagegen eine ungefähre Perspektive (wie „10 Minuten Verspätung“) an, gibt uns dies scheinbar einen Teil der Kontrolle über die Situation zurück. Unsere Versuchsteilnehmer wussten, dass sie dreißig Minuten in der EEG-Kabine verbringen würden. Es wurden zwar alle externen Zeitgeber (Uhr, Handy) entfernt, jedoch konnten sie sich auf den ungefähren Umfang der Wartezeit einstellen. Womöglich ließ dies die Situation berechenbarer und kontrollierbarer erscheinen. Vielleicht half die Aussicht auf baldige Befreiung aus der Monotonie beim Durchhalten und beugte so die Entstehung von Langeweile vor.

Veränderung der Schmerzschwellen

Die Schmerzparameter wurden vor und nach der Langeweileinduktion gemessen. Die Kälte- (CPT), Wärme- (WPT), mechanische (MPT) und Druckschmerzschwelle (PPT) wurden mithilfe der QST ermittelt (Rolke, Magerl, et al., 2006). Die thermische Schmerztoleranz (TT) wurde mit dem Cold Pressor Test erhoben (Silverthorn & Michael, 2013). Die elektrische Unangenehmheitsschwelle (EUT) wurde durch ein selbst konzipiertes Verfahren getestet. Die QST-Parameter veränderten sich nicht. Die TT und EUT veränderten sich dagegen sowohl in der Gesamtstichprobe, als auch in den beiden Experimentalbedingungen signifikant: Die Werte nahmen ab, die Probanden wurden also empfindlicher. Es handelt sich um zwei starke Effekte, welche eine praktische Bedeutsamkeit nahelegen (Cohen, 1992).

Akuter Schmerz wird durch Intensität, Qualität, die Lokalisation und den zeitlichen Aspekt gekennzeichnet (Neustadt et al., 2017). Länger bestehende Schmerzen verändern die Aufmerksamkeit und Zeitwahrnehmung: Im Zuge der Homöostase richtet sich der Fokus auf die schmerzhaft empfundene Empfindung, wodurch sich das Erleben verändert (Rey et al., 2017). Bereits nach Minuten wandelt sich die reine Sinneswahrnehmung in einen emotionalen Prozess (Schulz et al., 2015). Zur Ermittlung der TT mussten die Probanden den Schmerz aushalten bis es nicht mehr ging. Im Gegensatz dazu wurden im Rahmen der QST nur kurze Reize appliziert.

Die EUT wurde durch langsame Steigerung nicht schmerzhafter Elektrostöße bis hin zum ersten unangenehmen Reiz (EUT) ermittelt. Durch die kleinschrittige Vorgehensweise dauerte

es einige Zeit bis zur Ermittlung der Schwelle. Die Probanden trugen eine Augenbinde, der exakte Zeitpunkt des nächsten Reizes war für sie daher unberechenbarer. Dadurch wurde eventuell auch die emotionale Komponente angesprochen: Vermutlich blieb der erste Messdurchgang eher negativ in Erinnerung.

Die wahrscheinlich negativ erlebten ersten Messungen von TT und EUT könnten zu einer negativen Erwartungshaltung hinsichtlich der zweiten Messung geführt haben. Dadurch könnte es zu einer intensiveren, beziehungsweise unangenehmeren Wahrnehmung gekommen sein. Die beschriebenen Mechanismen könnten zu einer gruppenübergreifenden Sensibilisierung geführt haben, die die Beobachtungen im Bezug auf die TT und EUT erklären könnten.

1) Prädiktoren von Langeweile

Können bestimmte Voraussetzungen und Persönlichkeitsfaktoren bei gesunden Personen zur Entstehung von Langeweile führen? Zur Klärung dieser Frage ließen wir Probanden ohne (Experimentalbedingung) und mit Beschäftigungsmöglichkeit (Kontrollbedingung) für dreißig Minuten in einem reizarmen Raum alleine. Haben Persönlichkeitsfaktoren (zum Beispiel Neurotizismus, Extraversion, oder Gewissenhaftigkeit) einen Einfluss? Langweilen sich Personen mit einer NSSV-Anamnese stärker? Führen Abenteuerlust oder Risikofreude (Sensation Seeking) in der reizarmen Situation zur Entstehung dieses aversiven Zustandes? Wir fragten uns auch, ob es protektive Faktoren gibt: So wäre es denkbar, dass Probanden durch Offenheit, Verträglichkeit, Neugierde und Spontantität besser gegen Langeweile gefeit sind. Für all diese Prädiktoren wurden jeweils der Langeweile-Ausgangswert und die Veränderung der Langeweile überprüft.

Unsere Induktion führte zu keiner großen Veränderung der Langeweile. Jedoch zeigten sich verschiedene Persönlichkeitseigenschaften als bedeutsam für den Langeweile-Ausgangswert.

Prädiktoren des Langeweile-Ausgangswertes

Der Langeweile-Ausgangswert war bei neurotizistischen ($f = .47$), wenig extravertierten ($f = .31$), unspontanen ($f = .38$) und unverträglichen ($f = .21$) Individuen höher. Auf die Relevanz der einzelnen Zusammenhänge wird nachfolgend noch eingegangen. In unseren Analysen wurde kein Zusammenhang mit Sensation Seeking, der NSSV-Anamnese, Gewissenhaftigkeit, Offenheit oder Neugierde festgestellt.

Neurotizismus

Neurotizistische Personen langweilten sich bereits zu Beginn des Experiments stärker. Dieser Zusammenhang ist von großer praktischer Bedeutsamkeit (starke Effektstärke). Die positive Assoziation zeigte sich auch in allen Subskalen (Disengagement, High Arousal, Inattention, Low Arousal und Time Perception), sodass von einem umfassenden Effekt auf die Langeweile auszugehen ist.

Warum haben neurotizistische Personen offensichtlich ein größeres Problem mit Langeweile? Neurotizismus umfasst die Facetten Unbeständigkeit und Rückzug, wobei Letzterer das Wohlbefinden entscheidend beeinflusst: Je zurückgezogener eine neurotizistische Person ist, desto geringer ist ihr Wohlbefinden (Sun et al., 2018). Es könnte sein, dass es durch diesen Rückzug zu einer Entkopplung von der Umwelt kommt. Entkopplung (engl. Disengagement) ist eine Subskala von Langeweile. Neurotizistische, zurückgezogene Probanden erlebten die Situation durch ihr geringeres Wohlbefinden vermutlich aversiver. Die Zurückgezogenheit könnte zum Beispiel durch eine stärkere Entkopplung von der Umwelt zu mehr Langeweile geführt haben.

Mit jeder Persönlichkeitsstruktur gehen individuelle Bedürfnisse einher. Neurotizismus beinhaltet sowohl intrapunitive Aspekte (wie Sorgen, Depression, Befangensein und Verletzlichkeit), als auch extrapunitive Aspekte (wie zornige Feindseligkeit und Impulsivität). Der extrapunitive Aspekt korreliert mit Hedonismus und Stimulation, das heißt diese Personen sind lustgewinnorientierter und reizfixierter. Unser eintöniges Experiment befriedigte diese Bedürfnisse eher nicht. Neurotizistische Probanden könnten die Situation daher tendenziell langweiliger erlebt haben (Roccas et al., 2002).

Einen weiteren Erklärungsansatz könnte das Kohärenzgefühl liefern. Es bedeutet soviel wie Zuversicht und besteht aus den drei Säulen Verstehbarkeit (Sind Ereignisse vorhersehbar bzw. erklärbar?), Handhabbarkeit (Reichen die Ressourcen aus?) und Sinnhaftigkeit (Lohnt sich der Einsatz?) (Faltermaier & Dietrich, 2019). Bei neurotizistischen Personen ist das Kohärenzgefühl geringer ausgeprägt (Kase et al., 2018). Sie könnten sich während unseres Experiments also gefragt haben, ob die Bezahlung überhaupt den Aufwand rechtfertigt (Sinnhaftigkeit). Auch an der Handhabbarkeit könnten sie gezweifelt haben: Da Neurotizismus oft mit hohen Selbstansprüchen einhergeht, sorgten sie sich vielleicht um die akkurate Bewältigung der Ihnen gestellten Aufgaben (Du et al., 2020). Diese unzuversichtliche Einstellung könnte unter anderem zu Entkopplung (Disengagement), Erregungszuständen (High oder Low Arousal) und einer gestörten Zeitwahrnehmung (Time Perception) geführt haben. So könnte

es zu Beginn des Experiments zu einem allumfassenden Zustand der Langeweile gekommen sein.

Extraversion

Extravertierte Probanden wiesen signifikant geringere Langeweile-Ausgangswerte auf. Dies zeigte sich auch in den Subskalen Disengagement, High Arousal, Low Arousal und Time Perception. Die praktische Relevanz der Assoziation liegt im mittleren Bereich (mehr hierzu im Kapitel „Ergebnisse“). Wie lässt es sich erklären, dass extravertierte Persönlichkeiten offenbar besser vor Langeweile geschützt waren?

Die Langeweile-Neigung einer Person kann mit der Boredom Proneness Scale (BPS) gemessen werden (Farmer & Sundberg, 1986). Vodanovich und Kass unterteilen deren Items in fünf Faktoren: external stimulation, internal stimulation, affective response, perception of time und constraint. Internal stimulation beschreibt die Fähigkeit, sich selbst zu beschäftigen und dabei Vergnügen zu empfinden (Vodanovich & Kass, 1990). Dieser Faktor korreliert positiv mit Extraversion. Extravertierte beherrschen es also besser, sich selbst zu unterhalten (Culp, 2006). Dies stünde mit unserer Beobachtung im Einklang, dass Extravertierte geringere Langeweile-Ausgangswerte hatten.

Extraversion setzt sich aus den Facetten Enthusiasmus und Durchsetzungsvermögen zusammen. Dabei gilt je enthusiastischer, umso größer ist das Wohlbefinden der extravertierten Person (Sun et al., 2018). Langeweile und Wohlbefinden stellen bezüglich der Qualität ihres Erlebens gewissermaßen zwei Gegenpole dar. Womöglich schützt Extravertierte ihr Enthusiasmus und somit ihr größeres Wohlbefinden vor der Entstehung von Langeweile.

Wie schon bei Neurotizismus, könnte das Kohärenzgefühl auch bei diesem Zusammenhang eine Erklärung liefern, da es positiv mit Extraversion assoziiert ist. Folglich sind extravertierte Personen zuversichtlicher, sie verstehen Situationen besser, erkennen einen Sinn in ihrem Tun und glauben an ihre Ressourcen (Kase et al., 2018). Diese Mentalität könnte dazu führen, dass sie weniger Entkopplung von der Umwelt (Disengagement) und Erregungszustände (High, bzw. Low Arousal) erleben und sich die Langeweile somit weniger manifestieren kann.

Spontanität

Spontane Probanden langweilten sich zu Beginn des Experiments weniger. Dies zeigte sich auch in den Subskalen Disengagement, High Arousal, Low Arousal und Time Perception. Der

Zusammenhang hat eine mittlere Effektstärke. Welche Mechanismen könnten den scheinbar protektiven Effekt von Spontanität auf die Entstehung von Langeweile erklären?

Spontanität ist ein angenehmer, positiver Zustand, der mit Wohlbefinden assoziiert ist. Ein Aspekt des Wohlbefindens ist die emotionale Stabilität (D. A. Kipper & Wieser, 2011). Möglicherweise sind spontane Individuen durch ihr Wohlbefinden und ihre emotionale Stabilität weniger anfällig für die Affekte, die bei der Entstehung von Langeweile eine Rolle spielen. Spontane Individuen sind außerdem gegenwartsorientierter (D. A. Kipper & Wieser, 2011). Diese Konzentration auf das Hier und Jetzt könnte dabei helfen, sich besser in der Situation zurechtzufinden und das Zeitgefühl (Time Perception) nicht zu verlieren. Dies könnte die Entstehung von Langeweile verringert haben. Probanden, die im Gegensatz dazu gedanklich schon das Ende des Experiments herbeisehnten, mussten vermutlich stärker gegen die Langeweile ankämpfen. Es könnte sein, dass die Tests durch die Gegenwartsorientierung bewusster durchlaufen wurden, wodurch es vielleicht auch zu weniger Gedankenwandern (einer Manifestation der Langeweile) kam (Malkovsky et al., 2012).

Spontanität ist mit einer höheren intrinsischen Motivation assoziiert. Das bedeutet spontane Menschen erkennen den Zweck ihnen zugewiesener Aufgaben, wodurch sie diese auch lieber erledigen (D. A. Kipper & Wieser, 2011). Diese Probanden sahen in unserem Experiment vielleicht mehr Sinn, wodurch ihnen das langwierige Prozedere weniger widerstrebt haben könnte. Vermutlich erschien ihnen daher der Zeitverlauf weniger verlangsamt (Time Perception) und sie erlebten weniger Entkopplung (Disengagement).

Auch die Selbstwirksamkeit könnte eine Rolle spielen: Sie ist bei spontanen Individuen stärker ausgeprägt (D. A. Kipper & Wieser, 2011). Es handelt sich um die Überzeugung, eine schwierige Situation oder Aufgabe aus eigener Kraft bewerkstelligen zu können (Stangl, 2020). Sie könnte so vor der Entgleisung in Agitation (High Arousal), Entkopplung (Disengagement) oder Lethargie (Low Arousal) und dadurch vor Langeweile bewahrt haben.

Zudem ist Spontanität mit Kreativität assoziiert (D. A. Kipper & Wieser, 2011). Kreativen Personen wird die Fähigkeit „in phantasievoller und gestaltender Weise zu denken und zu handeln“ zugeschrieben (Maier et al., 2018, S.1). Kreativität könnte als eine Art der intrinsischen Beschäftigung die Langeweile bei spontanen Personen geschmälert haben.

Verträglichkeit

Verträglichkeit war mit einem geringeren Langeweile-Ausgangswert assoziiert, was auch in der Subskala High Arousal zum Ausdruck kam. In Zusammenschau mit der schwachen Effektstärke muss jedoch von einer sehr geringen praktischen Relevanz dieser Assoziation

ausgegangen werden. Dennoch soll im Folgenden ein potentieller Zusammenhang kurz diskutiert werden.

Verträglichkeit beinhaltet die Facetten Höflichkeit und Mitgefühl. Verträgliche Menschen empfinden Emotionen anderer nach und sorgen sich um deren Wohlergehen. Je mitfühlender, umso größer das Wohlbefinden der Person (Sun et al., 2018). Außerdem besteht eine Assoziation mit Wohlwollen. Verträgliche nehmen sich selbst zurück und sind sozial motiviert (Roccas et al., 2002). Unser Kollektiv bestand ausschließlich aus Studenten. Vermutlich konnten sich verträgliche Probanden durch ihren eigenen Hintergrund gut in die Lage der studentischen Versuchsleitung versetzen. Vielleicht waren sie somit eher bereit, das Experiment durch ihre aktive Mitarbeit zu unterstützen. Eine derartige Einstellung könnte von den eigenen Befindlichkeiten abgelenkt und die Entstehung von Agitation (High Arousal) und somit Langeweile verhindert haben.

Wie alle Persönlichkeitsmerkmale ist auch Verträglichkeit mit bestimmten Motiven verknüpft. So besteht ein negativer Zusammenhang mit Hedonismus und Stimulation: Verträglichen Personen ist ihr Lustgewinn, beziehungsweise die Suche nach Reizen also nicht so wichtig (Roccas et al., 2002). Auch dies könnte sie gut gegen Langeweile gewappnet haben.

Zusammenfassung

Der typische Proband mit hohen Langeweile-Ausgangswerten lässt sich als neurotizistisch, wenig extravertiert und unspontan beschreiben. Dabei ist vor allem der Neurotizismus von großer Bedeutung. Die Assoziation mit Verträglichkeit ist der geringen Effektstärke zufolge in der Praxis eher zu vernachlässigen.

Die beobachteten Zusammenhänge könnten durch das Wohlbefinden, die situative Sicht der Lage oder persönlichkeitsassoziierte Motive bzw. Werte erklärt werden.

Prädiktoren der Veränderung der Langeweile

Die Veränderung der Langeweile ist positiv mit Gewissenhaftigkeit assoziiert. Dies zeigte sich auch in der Subskala Disengagement. Aufgrund der schwachen Effektstärke ($f = .19$) muss jedoch von einer geringen praktischen Relevanz ausgegangen werden. Dennoch soll nachfolgend auf Ursachen einer möglichen Assoziation eingegangen werden. Zu den anderen betrachteten Persönlichkeitseigenschaften (Neurotizismus, Extraversion, Offenheit, Verträglichkeit), der NSSV-Anamnese, Risikobereitschaft (Sensation Seeking), Neugierde und Spontaneität wurde kein Zusammenhang festgestellt. Das Ergebnis könnte jedoch mit unserer ineffektiven Langeweileinduktion zusammenhängen.

Ein möglicher Grund für die Assoziation der Veränderung der Langeweile mit Gewissenhaftigkeit könnte in der Persönlichkeitseigenschaft an sich begründet liegen. Gemäß dem NEO-Personality-Inventory setzt sich Gewissenhaftigkeit aus Kompetenz, Ordnung, Gehorsam, Streben nach Erfolg, Selbstdisziplin und Überlegtheit zusammen (Costa & McCrae, 1992). Gewissenhafte Personen haben aufgrund ihrer Selbstdisziplin vermutlich weniger Verständnis für unzuverlässiges Verhalten anderer. Unseren Probanden stand keine Uhr zur Verfügung, sodass während der Pause eventuell der Eindruck entstand, von der Versuchsleitung vergessen worden zu sein. Die langsamere Wahrnehmung der Zeit könnte Frustration und Ärger ausgelöst haben. Das Ende der Situation schien nicht absehbar, was zu Entkopplung (Disengagement), einer Facette der Langeweile, geführt haben könnte. Die Entstehung von Langeweile wäre in dieser Situation plausibel, denn sie kann vor allem dann auftreten, wenn wir unsere Umgebung als verantwortlich für unseren unangenehmen Zustand sehen. (Eastwood et al., 2012).

Eine weitere Erklärung wäre, dass gewissenhafte Probanden vielleicht durch eine präzisere, aufmerksamere Analyse ihres Befindens in der Befragung genauere Langeweile-Werte lieferten, wodurch bei ihnen ein Zusammenhang detektierbar wurde.

2) Elektrostimulation

Das aversive Erlebnis von Schmerz dient dem Körper als Warnsignal. Dadurch sollen gewebeschädigende Stimuli vermieden werden (Nobis & Rolke, 2019). In Anbetracht dessen scheint das Phänomen Selbstverletzung zunächst unlogisch: Wieso fügen sich manche Menschen freiwillig Schmerzen zu und widersetzen sich damit ihrem Instinkt, die körperlichen Unversehrtheit zu wahren? Macht ein ausgeprägtes Gefühl der Langeweile anfällig für Selbstverletzung? Sind Sensation Seeking (Risikofreude), eine positive NSSV-Anamnese oder gar das Geschlecht dafür von Bedeutung? Gibt es eine bestimmte, für Selbstverletzung vulnerablere Persönlichkeitsstruktur (ausgeprägte Offenheit, Extraversion, Spontanität und Neugierde)? Und stellen manche Aspekte vielleicht protektive Faktoren dar (Neurotizismus, Gewissenhaftigkeit und Verträglichkeit)?

In unserem Experiment ließen wir Probanden unter verschiedenen Außenreizbedingungen alleine. Ein Elektrostimulator sollte NSSV (in Form von freiwillig applizierten Reizen) als Verhaltensoption ermöglichen. Tatsächlich nutzten 25,3% aller Probanden das Gerät. Welche Ursachen gab es in unserem psychisch gesunden Kollektiv für dieses Verhalten?

Wir nahmen an, dass Langeweile zur Nutzung des Elektrostimulators führen würde. Die Überprüfung sollte mithilfe unserer beiden Versuchsbedingungen und der Erhebung der Langeweile durch die MSBS erfolgen: Die Teilnehmer in Bedingung A erhielten während der dreißig Minuten im reizarmen Raum Zeitschriften, in Bedingung B stand keine Beschäftigungsmöglichkeit zur Verfügung. Jedoch stellte sich unsere Langeweileinduktion als insuffizient heraus: Wider Erwarten kam es zu keiner Zunahme der Langeweile in Bedingung B. Der Anteil der Probanden, der sich freiwillig Reize applizierte, war in der Langeweilebedingung zwar etwas höher (28,9% in Bedingung B, 21,4% in Bedingung A). Jedoch bestand weder zum Grad der Langeweile, noch zur Experimentalbedingung eine rechnerisch signifikante Assoziation.

Den Elektrostimulator nutzten vor allem Männer (15 von 22 Stimulanten). Jedoch wurde auch hier kein signifikanter Zusammenhang festgestellt. Für das Auftreten von Selbstverletzung könnte je nach Geschlecht der situative Kontext entscheidend sein: Einer Studie zufolge verletzen sich Männer sowohl allein, als auch im Beisein anderer; Frauen zeigen dieses Verhalten dagegen eher, wenn sie allein sind (Laye-Gindhu & Schonert-Reichl, 2005). Vielleicht war unseren weiblichen Probanden die Situation nicht vertraulich genug, um sich selbst zu verletzen. Ein anderer möglicher Grund für unsere Beobachtung könnte sein, dass sich Männer eher aus Langeweile verletzen (Laye-Gindhu & Schonert-Reichl, 2005). Die dreißig Minuten könnten – unabhängig von der Bedingung – schon allein durch ihren Umfang ermüdend gewesen sein.

Die retrospektive Befragung lieferte weitere Hinweise in diese Richtung: Als Hauptgründe für die Stimulation wurden Langeweile und Interesse bzw. Neugierde angegeben. Zwar konnte keiner der beiden Faktoren psychometrisch mit Selbstverletzung assoziiert werden, dennoch sprechen die Angaben der Probanden für sich.

Gründe für Selbstverletzung werden in drei große Kategorien eingeteilt: Es kann sich (zum Beispiel im Rahmen der Affektregulation) um eine Antwort auf Bedrängnis handeln. Außerdem kann sie zur Definition seiner selbst (zur Validierung bzw. für die Zugehörigkeit zu einer Peer Group) dienen. Zudem ist Selbstverletzung auch als positive Erfahrung möglich, die mit Befriedigung, dem Gefühl der Herrschaft über sich selbst oder Experimentierfreude einhergeht (Edmondson et al., 2016).

Der retrospektiven Befragung zufolge war die Elektrostimulation in unserem Experiment keine Antwort auf Bedrängnis: Gründe wie Selbsthass, Schuld bzw. Schamgefühle, Gefühlsregulation, die Reduktion von Anspannung, die Bewältigung innerer Leere durch Schmerz

oder das Entkommen aus der reizarmen Situation wurden größtenteils verneint. Auch Selbstdefinition scheint nicht ausschlaggebend gewesen zu sein, da es keine Peer Group gab und kein Austausch zwischen den Teilnehmern stattfand. Die angegebenen Gründe (Langeweile und Interesse bzw. Neugierde) lassen auf Selbstverletzung als eine positive Erfahrung schließen. Außerdem erzielten Stimulanten einen höheren Mittelwert in der Spontanitäts-Subskala Vitalität / Behagen, die den angenehmen und dynamischen Charakter spontaner Handlungen erfasst (D. Kipper & Beasley, 2016).

Ein anderer interessanter Aspekt ist jedoch die Bewertung der Reize: Die von der Versuchslleitung applizierten Schocks wurden von den Teilnehmern im Mittel mit 5,7 Punkten⁵ bewertet. Die später selbstbeigebrachten Reize kamen auf 4,3 Punkte (sie wurden im Vergleich also unangenehmer empfunden). Die Wahrnehmung von Schmerzen hängt davon ab, ob sie selbst- oder fremdinduziert sind. Selbstapplizierte Reize werden eigentlich angenehmer empfunden (Braid & Cahusac, 2006). In unserem Experiment wurden diese Stimuli dennoch schlechter bewertet. Offenbar setzten sich die Probanden also freiwillig schlimmeren Reizen aus. Möglicherweise war ihnen ein stärkerer Reiz negativer Valenz immer noch lieber, als die absolut stimulationsarme Situation.

Unsere Analyse ergab keinen Zusammenhang der Elektrostimulation mit Sensation Seeking (Risikosuche) oder der NSSV-Anamnese. Auch die Persönlichkeitseigenschaften Offenheit, Extraversion, Verträglichkeit und Gewissenhaftigkeit waren nicht assoziiert. Eine entscheidende Rolle spielte jedoch der Neurotizismus:

Je neurotizistischer die Versuchsperson, desto weniger wahrscheinlich war die Nutzung des Elektrostimulators. Mit einer Effektstärke von $f = .36$ ist diese Assoziation von großer praktischer Bedeutsamkeit. Als Ursache wäre eine besorgtere Grundhaltung mit Vorbehalten bzw. Hemmungen gegenüber dem Gerät denkbar. Schließlich beinhaltet der intrapunitive Aspekt von Neurotizismus die Facetten Sorge, Depression, Gehemmtsein und Verletzlichkeit (Roccas et al., 2002).

In einer Studie mit Boxern zeigte sich, dass geringer Neurotizismus mit besserer Selbstkontrolle einherging. Mediator dieses Zusammenhangs war die Selbstwirksamkeit (Zhang et al., 2019). Eine Person hat eine hohe Selbstwirksamkeit, wenn sie daran glaubt, in widrigen Situationen durch ihre Ressourcen gut bestehen zu können. (Stangl, 2020). In unserem Experiment könnten Probanden mit geringem Neurotizismus den potentiellen Schmerzen

⁵ Auf einer Likertskala von 1 (sehr unangenehm) bis 10 (sehr angenehm).

durch den Elektrostimulator somit souveräner entgegengesehen haben. Möglicherweise gaben sie daher ihrem Interesse eher nach und ließen der Experimentierfreude freien Lauf. Da in diesem Kontext auch von größerer Selbstkontrolle ausgegangen werden müsste, wäre ein impulsiver Griff zum Elektrostimulator eher unwahrscheinlich.

Die Aussagekraft vorliegender Ergebnisse wird durch unsere Langeweileinduktion limitiert. Zudem muss angemerkt werden, dass der Datensatz der retrospektiven Befragung unvollständig war: Drei von 22 Stimulanten gaben die Nutzung des Geräts nicht zu und erhielten daher keinen entsprechenden Folgefragebogen. Dieses Verhalten könnte durch Response Bias (zu Deutsch Antwortverzerrung (Wirtz, 2019)), bzw. durch soziale Erwünschtheit erklärt werden. Es beschreibt eine Tendenz, die sozial akzeptierte Antworten begünstigt (Neyer, 2018). Den drei Personen war die Wahrheit vermutlich unangenehm, stellte die Bedienung des Elektrostimulators doch eine (in ihren Augen) eigentlich nicht vorgesehene Abweichung vom Versuchsablauf dar.

Fazit

Statistisch konnte nur für Neurotizismus eine signifikante, negative Assoziation zur Elektrostimulation nachgewiesen werden. Die Deskription legt nahe, dass auch Langeweile und Neugierde eine Rolle gespielt haben könnten (obgleich dies nicht psychometrisch verifiziert werden konnte). Die Elektrostimulation wurde dabei vermutlich eher durch Experimentierfreude, als durch Impulsivität gefördert. Die selbstapplizierten Schocks waren wahrscheinlich eine positive Erfahrung, obwohl sie subjektiv unangenehmer als die vorausgegangenen Reize wahrgenommen wurden. Vermutlich war den Probanden ein intensiver, negativer Reiz lieber, als weiterhin in absoluter Reizarmut auszuharren.

3) Einfluss von Langeweile auf Schmerzwahrnehmung

Die Wahrnehmung von Schmerzen basiert auf dem Prinzip der elektrischen Reizleitung. Sie wird durch verschiedene Einflüsse moduliert: Dazu zählen unter anderem die Ausschüttung endogener Opiode, die Reaktivität des autonomen Nervensystems, schmerzbezogene Hypervigilanz, Beunruhigung und Vermeidungsverhalten (Janssen, 2002). Auch Emotionen sind relevant (Baliki & Apkarian, 2015). Gute bzw. schlechte Gemütslagen vermögen es, das Empfinden entsprechend ihrer Konnotation zu verändern (Villemure & Bushnell, 2009). Induzierter Optimismus kann zu einem niedrigeren Schmerzlevel führen (Hanssen et al., 2013). Auch die Aufmerksamkeit ist ein wichtiger Aspekt (Villemure & Bushnell, 2002). Sie vermag es, die Schmerzwahrnehmung zu intensivieren (Villemure & Bushnell, 2009). Durch Kogni-

tion kann es zu einer zentralen Sensitivierung kommen (Zusman, 2002). Dabei handelt es sich um eine gesteigerte neuronale Erregbarkeit, durch welche auch eigentlich unterschwellige Stimuli zu einer Reizweiterleitung führen (Wagner & Kochs, 2002). Emotionen, Aufmerksamkeit und Kognition sind Produkte des Prosencephalons (Zusman, 2002). Dieser Teil des Gehirns spielt über das Arousal System auch bei der Entstehung von Langeweile eine Rolle (Burn, 2017). Es ist bekannt, dass Langeweile verschiedene Grundfunktionen des Körpers (zum Beispiel die Herzfrequenz, die Hautleitfähigkeit und den Cortisolspiegel) beeinflusst (Merrifield & Danckert, 2013). Ein Effekt auf die Schmerzwahrnehmung wäre also durchaus möglich.

Grundsätzlich sind verschiedene Richtungen eines Zusammenhangs denkbar: Langeweile könnte als aversives Erlebnis wie ein negativer affektiver Zustand zur Schmerzverstärkung führen. Andererseits fällt mit zunehmender Langeweile die Fokussierung der Aufmerksamkeit schwerer (Fahlman et al., 2013). Daher könnte es auch zu einer Abstumpfung, bzw. Verminderung der sensiblen Empfindsamkeit kommen.

Wir untersuchten verschiedene Schmerzqualitäten (Kälte-, Wärme-, mechanische, Druckschmerzschwelle, thermische Schmerztoleranz und elektrische Unangenehmheitsschwelle) auf eine Beeinflussung durch die Langeweile (Ausgangswert und Veränderung). Dabei ergab sich kein eindeutiger Zusammenhang. Die beiden Langeweile-Parameter waren in gegensätzliche Richtung mit je einem anderen Schmerzparameter assoziiert: Der Langeweile-Ausgangswert korrelierte positiv mit der Veränderung der Druckschmerzschwelle (Effektstärke $f = .23$), die Veränderung der Langeweile korrelierte negativ mit der Veränderung der thermischen Schmerztoleranz (Effektstärke $f = .20$). Die Effektstärken deuten auf eine geringe praktische Bedeutsamkeit hin. Außerdem kam es zu keiner relevanten Veränderung der Langeweile, was die Aussagekraft zusätzlich einschränkt. Trotzdem sollen nachfolgend mögliche Erklärungen diskutiert werden.

Langeweile-Ausgangswert

Je gelangweilter die Probanden zu Beginn waren, umso mehr veränderte sich ihre Druckschmerzschwelle (PPT) während des Experiments. Im Laufe der Untersuchung wurden sie also unsensibler gegenüber Druckschmerzreizen. Diese Assoziation zeigte sich auch in den Subskalen Disengagement und Low Arousal, ihr Zustand schien also vor allem von Entkopplung und Lethargie geprägt gewesen sein muss. Zu den anderen untersuchten Schmerzparametern konnte kein Zusammenhang festgestellt werden.

Eine Erklärung für unsere Beobachtung könnten die beiden genannten Langeweile-Subskalen liefern: Disengagement beschreibt die Entkopplung von der Umwelt (Fahlman et al., 2013). Vielleicht geht damit eine verringerte Wahrnehmung der Umgebung und somit auch des Schmerzempfindens einher. In unserer Beobachtung spielte außerdem der Erregungsgrad eine Rolle. Es ist bekannt, dass ein anhaltend hohes Erregungslevel (sogenanntes Sustained Arousal) zu subjektiven gesundheitlichen Beschwerden wie muskuloskelettalen Schmerzen führen kann (Ursin & Eriksen, 2001). Wir beobachteten ein eher niedriges Erregungslevel (Low Arousal), wodurch es vermutlich zumindest nicht zur pathologischen Übersteigerung der sensiblen Empfindsamkeit kam.

Es wäre auch denkbar, dass situative Differenzen zwischen der ersten und der zweiten Messungen zu unterschiedlichen Schmerzleveln führten:

Erwartungen beeinflussen das Empfinden (Wiech et al., 2014). Während bei der ersten Messung vermutlich eine gewisse Skepsis gegenüber dem Unbekannten herrschte, wandelte sich diese bei der zweiten Messung in eine realistische Einschätzung: Die PTT-Messung war kurz und relativ schmerzlos. So konnten die Probanden die zweite Messung vermutlich bedenkenloser antreten, was das Schmerzempfinden reduziert haben könnte.

Auch der Grad der Aufmerksamkeit beeinflusst unser Empfinden (Bushnell et al., 2013). Personen mit einer Neigung zur Langeweile fällt es schwerer, ihre Aufmerksamkeit aufrecht zu erhalten (Malkovsky et al., 2012). Sollten bei unseren Probanden die höheren Langeweile-Ausgangswerte durch ebendiese Neigung bedingt gewesen sein, könnte die damit verbundene, im Verlauf des Experiments (durch den dann trivialen Ablauf) vermutlich abnehmende Aufmerksamkeit zu einem geringeren Schmerzempfinden geführt haben.

Des Weiteren beeinflusst die Stimmungslage, wie sensibel ein Mensch ist (Bushnell et al., 2013). So verstärkt schlechte Laune Schmerzen (Rainville et al., 2005). Wie bereits beschrieben wurde der erste Messdurchgang vermutlich durch die Ungewissheit über die Intensität des Schmerzes negativer erlebt. Die zweite Messung konnte dann realistischer eingeschätzt und dadurch wahrscheinlich als unbedenklich eingeordnet werden. Das Experiment war fast zu Ende, vielleicht waren die Versuchsteilnehmer auch schon etwas beschwingter. So könnte bessere Laune bei der zweiten Messung zu weniger Schmerzen geführt haben.

Veränderung der Langeweile

Je mehr sich die Langeweile im Laufe des Experiments veränderte, umso geringer war die Veränderung der thermischen Schmerztoleranz (TT). Die Probanden wurden also sensibler. Die Assoziation bestand auch in der Subskala Inattention.

Unsere Beobachtung könnte mithilfe der Ego-Resilienz erklärt werden: Es handelt sich um die überdauernde Persönlichkeitseigenschaft, sich reflektiert und flexibel an Situationen und den sozialen Kontext anpassen zu können (Limmer & Schütz, 2016). Sie beeinflusst zum Beispiel auch die Analgesiestärke unter Placebo-Medikation (Peciña et al., 2013). Wahrscheinlich liegen potentere endogene Schmerzlinderungs- und Copingmechanismen zugrunde. In unserem Experiment könnte eine geringe Ego-Resilienz dagegen negative Folgen wie Langeweile, oder ein gesteigertes Schmerzempfinden gehabt haben.

Wie bereits beschrieben stehen die Stimmung und die sensible Empfindsamkeit in engem Bezug zueinander. Schmerz und Depression treten nicht selten als Komorbiditäten auf (Doan et al., 2015). Es gibt Evidenz dafür, dass induzierte Depression die Schmerztoleranz⁶ senkt, Probanden also empfindlicher werden (Zelman et al., 1991). Auch eine Langweileneigung kann mit depressiven Symptomen einhergehen (Malkovsky et al., 2012). Vielleicht könnte das experimentelle Setting bei jenen, die eine entsprechende Neigung vorwiesen, zu einer größeren Veränderung der Langeweile, sowie zu depressiven Tendenzen geführt haben. Letztere könnten wiederum die Abnahme der thermischen Schmerztoleranz begründen.

Eine weitere mögliche Erklärung wäre auch die emotionale Intelligenz. Es handelt sich um Wahrnehmung, Beurteilung, Ausdruck und Regulation von Emotionen zugunsten von Wachstum und Wohlbefinden (Mayer & Salovey, 1997). Stark ausgeprägte emotionale Intelligenz geht mit einem geringeren Schmerzempfinden einher (Ruiz-Aranda et al., 2011). Möglicherweise erzeugen Menschen mit dieser Eigenschaft weniger negative Emotionen und gehen besser mit schmerzvollen bzw. stressigen Situationen um. In unserem Experiment könnte geringe emotionale Intelligenz zu einer größeren Zunahme von Langeweile und einer verminderten thermischen Schmerztoleranz geführt haben.

Unsere Beobachtungen könnten sich auch durch eine veränderte Wahrnehmung der Situation erklären lassen: Während der ersten Messung waren die Probanden vermutlich skeptisch. Dann wurde der Cold Pressor Test durchgeführt, bei dem der Kälteschmerz so lange ausgehalten werden muss, bis er unerträglich wurde. Die Vorstellung, diesen Test erneut zu

⁶ Die Schmerztoleranz wurde hier (wie in unserem Projekt) mit dem Cold Pressor Test erhoben.

durchlaufen, könnte Abneigung und Besorgnis erzeugt haben. Sorgen gehen mit einem gesteigerten Schmerzempfinden einher (Lefebvre & Jensen, 2019). Der Cold Pressor Test wird gelegentlich auch zur experimentellen Auslösung einer Stressreaktion verwendet. Diese geht mit physiologischen Veränderungen, wie einem Anstieg des Cortisolspiegels, einher (Sänger et al., 2014). Zudem kommt es zu einer Reaktivität des kardiovaskulären Systems, welche mit einem gesteigerten Schmerzempfinden assoziiert ist (Caceres & Burns, 1997). Die von uns beobachtete Sensibilitätssteigerung könnte somit auch durch Sorgen oder Stress erklärt werden.

Die Stressreaktion birgt jedoch auch eine potentielle Fehlerquelle: Es kann zu erhöhten Fehleraten beim Lösen von Aufgaben kommen (Sänger et al., 2014). In diesem Rahmen wäre es denkbar, dass sich gestresste Individuen ihrer misslichen Lage (zu) früh entzogen und den akkuraten Toleranzpunkt nicht abwarteten.

Fazit

Aufgrund gegensätzlicher Beobachtungen konnte kein verallgemeinerbarer Einfluss von Langeweile auf die Schmerzwahrnehmung festgestellt werden. Hohe Langeweile-Ausgangswerte gingen mit einer Abnahme der Druckschmerz-Sensibilität (also sozusagen einer Desensibilisierung) einher. Eine große Veränderung der Langeweile wurde dagegen von einer gesteigerten Empfindsamkeit bei der thermischen Schmerztoleranz begleitet.

Der Unterschied könnte durch den Stimuluscharakter erklärt werden: Die Messung der Druckschmerzschwelle dauerte nur kurz, bei Erreichen der Schwelle wurde der Reiz sofort beendet. Für die thermische Schmerztoleranz musste der Schmerz dagegen so lange ausgehalten werden, bis er unerträglich war. Diese erheblichen Unterschiede in Intensität und Dauer könnten mit einer entsprechenden Wertung und affektiven Reaktion einhergegangen sein. Zusammenfassend müssen die gefundenen Assoziationen mit einem Blick auf ihre geringen Effektstärken beurteilt werden. Außerdem limitiert die insuffiziente Langeweileinduktion die Ergebnisse zur Veränderung der Langeweile.

Trotzdem liefern unsere Erkenntnisse wertvolle Ausgangspunkte für zukünftige Projekte: In Anlehnung an die diskutierten Erklärungsansätze könnten zum Beispiel der Grad der Erregung (Arousal), die Aufmerksamkeit, die Stimmungslage oder die Erwartungshaltung und deren Einfluss auf das Schmerzempfinden untersucht werden.

Implikationen für künftige Studien

Unsere Arbeit zeigt, dass in Folgeprojekten unbedingt eine modifizierte Langeweileinduktion eingesetzt werden sollte: So könnte Langeweile aktiv durch eine Aufgabe, anhand repetitiver Stimuli, oder bei Nutzung einer passiven Induktion (wie in unserem Fall) durch eine längere Wartezeit ausgelöst werden. Der Zeitrahmen sollte nicht im Voraus bekannt gegeben werden, um die Probanden mit der scheinbar ungeplanten Situation zu überraschen.

Zudem sollten die Anschlussfragebögen nicht basierend auf der Antwort des Probanden, sondern durch die Versuchsleitung zugeteilt werden, um fehlende Datensätze durch Response Bias (wie in unserem Fall bei der Nutzung des Elektrostimulators) zu vermeiden.

Zukünftige Untersuchungen könnten eine klinische Stichprobe in Betracht ziehen, um die pathologischen Zusammenhänge zwischen Langeweile und Selbstverletzung näher zu beleuchten.

Zusammenfassung

Langeweile ist ein unangenehmer Zustand, der stark mit unseren Emotionen verwoben ist (Hunter & Eastwood, 2018). In unserem Experiment wurden Probanden dreißig Minuten lang in einem reizarmen Raum ohne Beschäftigung allein gelassen. Der Kontrollgruppe standen Zeitschriften zur Verfügung. Es wurde untersucht, ob bestimmte Voraussetzungen oder Persönlichkeitsfaktoren, wie Sensation Seeking, eine NSSV-Anamnese, die Big Five, Spontanität oder Neugierde zu einem höheren Grad der Langeweile führen.

Langeweile ruft Frustration hervor (Perkins & Hill, 1985). Sie geht mit extremen Erregungsleveln einher (Fahlman et al., 2013). Langeweile kann derart unerträgliche Ausmaße annehmen, dass unkonventionelle Verhaltensweisen (wie Selbstverletzung) attraktiver erscheinen, als die Situation weiterhin auszuhalten (Wilson et al., 2014). In unserem Experiment stand allen Teilnehmern ein Elektrostimulator zur Verfügung. Es wurde untersucht, welche Prädiktoren mit einer freiwilligen Nutzung des Geräts assoziiert waren (Sensation Seeking, NSSV-Anamnese, Big Five, Spontanität, Neugierde, Grad der Langeweile, Geschlecht, Experimentalbedingung).

Langeweile steht auch in enger wechselseitiger Beziehung zur Wahrnehmung der Umwelt: Es kommt zu einer Entkopplung, der Verlauf der Zeit erscheint langsamer und die Fokussierung der Aufmerksamkeit fällt schwerer (Fahlman et al., 2013). Sie vermag es, Grundfunktionen unseres Körpers (zum Beispiel die Herzfrequenz oder Hautleitfähigkeit) zu verändern (Merrifield & Danckert, 2013). Wäre es also auch denkbar, dass Langeweile unsere Schmerzwahrnehmung beeinflusst?

In unserem Experiment kam es zu keiner allumfassenden Produktion von Langeweile. Der Zeitraum von dreißig Minuten reichte nicht aus. Die von uns verwendete passive Induktion scheint weniger potent zu sein, als monotone Aufgaben oder repetitive Stimuli (Markey et al., 2014; Nederkoorn et al., 2016).

Unsere Arbeit zeichnet dennoch das Bild einer Persönlichkeit, die größere Schwierigkeiten mit der Langeweile hatte: Neurotizistische, gering extravertierte und unspontane Probanden wiesen höhere Ausgangswerte auf. Eine Erklärung hierfür könnten assoziierte Charakteristika, zum Beispiel die Fixierung auf Reize und Lustgewinn, sowie die tendenziell pessimistischere Sicht der Dinge (geringes Kohärenzgefühl, geringe emotionale Stabilität, geringe Selbstwirksamkeit) liefern. Auch ein geringeres Wohlbefinden könnte die Entstehung des aversiven Zustands der Langeweile gefördert haben.

Während unseres Experiments griff rund ein Viertel der Teilnehmer zum Elektrostimulator. Unter ihnen waren etwas mehr Probanden der Langeweile-Bedingung und deutlich mehr Männer. Dennoch konnte rechnerisch kein signifikanter Zusammenhang zu diesen Faktoren festgestellt werden. Jedoch spielte offenbar die Persönlichkeitsstruktur eine große Rolle: Je unneurotizistischer die Versuchsperson, umso eher nutzte sie das Gerät. Vermutlich bestanden aufgrund der unbesorgten Grundhaltung weniger Vorbehalte gegenüber dem Elektrostimulator. Eine ausgeprägte Selbstwirksamkeit könnte die Experimentierfreude gefördert haben. Bei der Applikation elektrischer Reize handelte es sich wahrscheinlich nicht um eine impulsive Entscheidung. Der retrospektiven Befragung zufolge spielten vor allem Langeweile und Neugierde eine Rolle, obgleich beides nicht psychometrisch nachgewiesen werden konnte. Ein Grund dafür mag die schwere Quantifizierung dieser facettenreichen Konstrukte sein. Jedenfalls scheint es sich bei der Elektrostimulation um eine positive Erfahrung gehandelt zu haben. Interessanterweise wurde dennoch aktiv zu subjektiv unangenehmeren Reizstärken gegriffen. In der Situation absoluter Reizarmut war unseren Versuchspersonen anscheinend sogar ein intensiver negativer Stimulus willkommener, anstatt weiter auszuharren.

Als Einfluss der Langeweile auf das Schmerzempfinden wären sowohl eine Sensibilisierung, als auch eine Desensibilisierung denkbar: Zum einen könnte das aversive Erlebnis von Langeweile (wie andere negative Affekte) eine Verstärkung der Schmerzwahrnehmung hervorrufen (Villemure & Bushnell, 2009). Zum anderen könnte die mit Langeweile einhergehende, erschwerte Fokussierung der Aufmerksamkeit auch zu einer verminderten Wahrnehmung von Schmerzen führen (Fahlman et al., 2013). Wir konnten jedoch keinen eindeutigen Einfluss feststellen. Dennoch scheinen Anschlussuntersuchungen mit einer potenteren Langeweileinduktion vielversprechend: Langeweile birgt noch außerordentliches Forschungspotential. Obwohl sie allgegenwärtig scheint, sind ihre Hintergründe und Zusammenhänge noch zu wenig untersucht und verstanden.

Anhang

Literaturverzeichnis

- Baliki, M. N., & Apkarian, A. V. (2015). Nociception, Pain, Negative Moods, and Behavior Selection. *Neuron*, 87(3), 474–491. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2015.06.005>
- Beauducel, A., Strobel, A., & Brocke, B. (2003). Psychometrische Eigenschaften und Normen einer deutschsprachigen Fassung der Sensation-seeking Skalen Form V. [Psychometric Features and Norms of the German Sensation-Seeking Scales, Form V]. *Diagnostica*, 49, 61–72. <https://doi.org/10.1026//0012-1924.49.2.61>
- Borkenau, P., & Ostendorf, F. (2008). *NEO-FFI - NEO-Fünf-Faktoren-Inventar nach Costa und Mc Crae – Hogrefe Verlag*. Hogrefe Verlag. <https://pub.uni-bielefeld.de/record/1900471>
- Braid, L., & Cahusac, P. M. B. (2006). Decreased sensitivity to self-inflicted pain. *PAIN*, 124(1), 134–139. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2006.04.006>
- Brandes, R., Lang, F., & Schmidt, R. F. (2019). Physiologie des Menschen: mit Pathophysiologie. In *Springer-Lehrbuch*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56468-4>
- Brown, R. C., & Plener, P. L. (2017). Non-suicidal Self-Injury in Adolescence. *Current Psychiatry Reports*, 19(3). <https://doi.org/10.1007/s11920-017-0767-9>
- Brunner, R., Kaess, M., Parzer, P., Fischer, G., Carli, V., Hoven, C. W., Wasserman, C., Sarchiapone, M., Resch, F., Apter, A., Balazs, J., Barzilay, S., Bobes, J., Corcoran, P., Cosman, D., Haring, C., Iosuec, M., Kahn, J.-P., Keeley, H., ... Wasserman, D. (2014). Life-time prevalence and psychosocial correlates of adolescent direct self-injurious behavior: a comparative study of findings in 11 European countries. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 55(4), 337–348. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12166>
- Burn, C. (2017). Bestial boredom: a biological perspective on animal boredom and suggestions for its scientific investigation. *Animal Behaviour*, 130, 141–151. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2017.06.006>
- Bushnell, M. C., Ceko, M., & Low, L. A. (2013). Cognitive and emotional control of pain and its disruption in chronic pain. *Nature Reviews. Neuroscience*, 14(7), 502–511. <https://doi.org/10.1038/nrn3516>
- Caceres, C., & Burns, J. W. (1997). Cardiovascular reactivity to psychological stress may

- enhance subsequent pain sensitivity. *Pain*, 69(3), 237–244.
[https://doi.org/10.1016/s0304-3959\(96\)03289-7](https://doi.org/10.1016/s0304-3959(96)03289-7)
- Chapman, A. L., Gratz, K. L., & Brown, M. Z. (2006). Solving the puzzle of deliberate self-harm: The experiential avoidance model. *Behaviour Research and Therapy*, 44(3), 371–394. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2005.03.005>
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155–159.
<https://doi.org/10.1037//0033-2909.112.1.155>
- Costa, P. T. J., & McCrae, R. R. (1992). *Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) and NEO Five Factor Inventory (NEO-FFI) professional manual*. Psychological Assessment Resources. https://www.researchgate.net/publication/240133762_Neo_PI-R_professional_manual
- Culp, N. A. (2006). The relations of two facets of boredom proneness with the major dimensions of personality. *Personality and Individual Differences*, 41(6), 999–1007.
<https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.02.018>
- Dantas, L. O., Moreira, R. de F. C., Norde, F. M., Mendes Silva Serrao, P. R., Albuquerque-Sendín, F., & Salvini, T. F. (2019). The effects of cryotherapy on pain and function in individuals with knee osteoarthritis: a systematic review of randomized controlled trials. *Clinical Rehabilitation*, 33(8), 1310–1319. <https://doi.org/10.1177/0269215519840406>
- Doan, L., Manders, T., & Wang, J. (2015). Neuroplasticity underlying the comorbidity of pain and depression. *Neural Plasticity*, 2015, 504691.
<https://doi.org/10.1155/2015/504691>
- Du, T. V., Yardley, A. E., & Thomas, K. M. (2020). Mapping Big Five Personality Traits Within and Across Domains of Interpersonal Functioning. *Assessment*, 1073191120913952. <https://doi.org/10.1177/1073191120913952>
- Eastwood, J. D., Frischen, A., Fenske, M. J., & Smilek, D. (2012). The Unengaged Mind: Defining Boredom in Terms of Attention. *Perspectives on Psychological Science: A Journal of the Association for Psychological Science*, 7(5), 482–495.
<https://doi.org/10.1177/1745691612456044>
- Edmondson, A. J., Brennan, C. A., & House, A. O. (2016). Non-suicidal reasons for self-harm: A systematic review of self-reported accounts. *Journal of Affective Disorders*, 191, 109–117. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2015.11.043>
- Egger, J. W. (2005). Das biopsychosoziale Krankheitsmodell. Grundzüge eines wissenschaftlich begründeten ganzheitlichen Verständnisses von Krankheit. In *ResearchGate*. <https://doi.org/10.4414/saez.2018.06861>

- Fahlman, S. A., Mercer-Lynn, K. B., Flora, D. B., & Eastwood, J. D. (2013). Development and Validation of the Multidimensional State Boredom Scale. *Assessment, 20*(1), 68–85. <https://doi.org/10.1177/1073191111421303>
- Faller, H., & Lang, H. (2019). *Medizinische Psychologie und Soziologie* (5th ed.). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-46615-5>
- Faltermaier, T., & Dietrich, R. (2019). Kohärenzgefühl. In *Dorsch Lexikon der Psychologie*. <https://web.archive.org/web/20220528081404/https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/kohaerenzgefuehl>
- Farmer, R., & Sundberg, N. D. (1986). Boredom proneness: The development and correlates of a new scale. *Journal of Personality Assessment, 50*(1), 4–17. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa5001_2
- Festinger, L., & Carlsmith, J. M. (1959). Cognitive consequences of forced compliance. *Journal of Abnormal Psychology, 58*(2), 203–210. <https://doi.org/10.1037/h0041593>
- Fischer, G., Ameis, N., Parzer, P., Plener, P. L., Groschwitz, R., Vonderlin, E., Kölch, M., Brunner, R., & Kaess, M. (2014). The German version of the self-injurious thoughts and behaviors interview (SITBI-G): a tool to assess non-suicidal self-injury and suicidal behavior disorder. *BMC Psychiatry, 14*, 265. <https://doi.org/10.1186/s12888-014-0265-0>
- Fleischhaker, C., & Schulz, E. (2011). 40 Selbstverletzung und suizidales Verhalten. In *Kinder- und Jugendpsychiatrie* (6., überar., pp. 349–351). Thieme Verlag. <https://doi.org/10.1055/b-0034-46199>
- Ghanizadeh, A. (2011). Nail Biting; Etiology, Consequences and Management. *Iranian Journal of Medical Sciences, 36*(2), 73–79. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3556753/>
- Giorgi, A. (2013). Boredom: Causes and Treatment. In *Healthline*. <https://web.archive.org/web/20230103200859/https://www.healthline.com/health/boredom>
- H. Wearden, J., O’Donoghue, A., Ogden, R., & Montgomery, C. (2014). Subjective duration in the laboratory and the world outside. *Subjective Time: The Philosophy, Psychology, and Neuroscience of Temporality, 287–306*. https://www.researchgate.net/publication/286957328_Subjective_duration_in_the_laboratory_and_the_world_outside
- Hanssen, M. M., Peters, M. L., Vlaeyen, J. W. S., Meevissen, Y. M. C., & Vancleef, L. M. G. (2013). Optimism lowers pain: evidence of the causal status and underlying mechanisms. *Pain, 154*(1), 53–58. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2012.08.006>

- Hunter, A., & Eastwood, J. D. (2018). Does state boredom cause failures of attention? Examining the relations between trait boredom, state boredom, and sustained attention. *Experimental Brain Research*, 236(9), 2483–2492. <https://doi.org/10.1007/s00221-016-4749-7>
- IASP. (2020). *IASP Announces Revised Definition of Pain - International Association for the Study of Pain (IASP)*. Iasp. <https://web.archive.org/web/20230106182727/https://www.iasp-pain.org/publications/iasp-news/iasp-announces-revised-definition-of-pain/>
- In-Albon, T., Kraus, L., Niefeld, I., & Kaess, M. (n.d.). *Fragebogen zur Feststellung des Schweregrades von NSSV. Unveröffentlichtes Manuskript, Universität Koblenz-Landau*.
- In-Albon, T., Plener, P. L., Brunner, R., & Kaess, M. (2015). *Selbstverletzendes Verhalten*. Hogrefe Verlag GmbH & Co. KG. <https://www.hogrefe.com/de/shop/selbstverletzendes-verhalten-66558.html#1+1>
- Isacescu, J., & Danckert, J. (2018). Exploring the relationship between boredom proneness and self-control in traumatic brain injury (TBI). *Experimental Brain Research*, 236(9), 2493–2505. <https://doi.org/10.1007/s00221-016-4674-9>
- Janssen, S. A. (2002). Negative affect and sensitization to pain. *Scandinavian Journal of Psychology*, 43(2), 131–137. <https://doi.org/10.1111/1467-9450.00278>
- Kase, T., Ueno, Y., & Oishi, K. (2018). The overlap of sense of coherence and the Big Five personality traits: A confirmatory study. *Health Psychology Open*, 5(2). <https://doi.org/10.1177/2055102918810654>
- Kashdan, T., Rose, P., & Fincham, F. (2004). Curiosity and Exploration: Facilitating Positive Subjective Experiences and Personal Growth Opportunities. *Journal of Personality Assessment*, 82, 291–305. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa8203_05
- Kaye, J. S. (2009). Isolation, Sensory Deprivation, and Sensory Overload: History, Research, and Interrogation Policy from the 1950s to the Present Day. *National Lawyers Guild Review*, 66, 2–17. https://archive.org/details/IsolationSensoryDeprivationAndSensoryOverload_20171016/page/n1/mode/2up
- Kipper, D. A., & Hundal, J. (2005). The spontaneity assessment inventory: the relationship between spontaneity and nonspontaneity. *Journal of Group Psychotherapy Psychodrama and Sociometry*, 58(3), 119–130. https://www.researchgate.net/publication/277368025_The_Spontaneity_Assessment_Inventory_The_Relationship_Between_Spontaneity_and_Nonspontaneity

- Kipper, D. A., & Wieser, M. (2011). Empirische Studien zur Spontaneität: Eine Überprüfung. *Zeitschrift für Psychodrama und Soziometrie*, *10*(S1), 21–34.
<https://doi.org/10.1007/s11620-011-0130-9>
- Kipper, D., & Beasley, C. (2016). Factor analysis of the Revised Spontaneity Assessment Inventory (SAI-R). *Zeitschrift Für Psychodrama Und Soziometrie*, *15*:5(10), 5–9.
<https://doi.org/10.1007/s11620-015-0301-1>
- Kipper, D., & Shemer, H. (2006). The Revised Spontaneity Assessment Inventory (SAI-R): Spontaneity, Well-Being, and Stress. *Journal of Group Psychotherapy, Psychodrama, & Sociometry*, *59*, 127–136. <https://doi.org/10.3200/JGPP.59.3.127-136>
- Klinger, R. (2017). Psychische Schmerzmodulation. *Der Schmerz*, *31*(2), 91–92.
<https://doi.org/10.1007/s00482-017-0213-2>
- Laye-Gindhu, A., & Schonert-Reichl, K. A. (2005). Nonsuicidal Self-Harm Among Community Adolescents: Understanding the “Whats” and “Whys” of Self-Harm. *Journal of Youth and Adolescence*, *34*(5), 447–457. <https://doi.org/10.1007/s10964-005-7262-z>
- Lefebvre, J. C., & Jensen, M. P. (2019). The relationships between worry, happiness and pain catastrophizing in the experience of acute pain. *European Journal of Pain (London, England)*, *23*(7), 1358–1367. <https://doi.org/10.1002/ejp.1405>
- Limmer, A., & Schütz, A. (2016). Resilienz – Modewelle oder Paradigmenwechsel in Prävention und Coaching? In S. Greif, H. Möller, & W. Scholl (Eds.), *Handbuch Schlüsselkonzepte im Coaching* (pp. 1–11). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-45119-9_55-1
- Lind, G. (2016). *Die Bedeutsamkeit empirischer Befunde: Statistische Signifikanz vs. relative vs. absolute Effektstärken*.
https://www.researchgate.net/publication/308118800_Die_Bedeutsamkeit_empirischer_Befunde_Statistische_Signifikanz_vs_relative_vs_absolute_Effektstarken_The_meaning_of_empirical_findings_Statistical_significance_versus_relative_and_absolute_effect_size
- Maier, P. D. G. W., Möhrle, P. D. M. G., & Specht, P. D. D. (2018). Definition: Kreativität. In <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/>.
<https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/kreativitaet-40039/version-263434>
- Malkovsky, E., Merrifield, C., Goldberg, Y., & Danckert, J. (2012). Exploring the relationship between boredom and sustained attention. *Experimental Brain Research*, *221*(1), 59–67. <https://doi.org/10.1007/s00221-012-3147-z>

- Markey, A., Chin, A., M Vaneppps, E., & Loewenstein, G. (2014). Identifying a reliable boredom induction. *Perceptual and Motor Skills*, *119*, 237–253.
<https://doi.org/10.2466/27.PMS.119c18z6>
- Masland, S. R., Shah, T. V., & Choi-Kain, L. W. (2020). Boredom in Borderline Personality Disorder: A Lost Criterion Reconsidered. *Psychopathology*, *53*(5–6), 239–253.
<https://doi.org/10.1159/000511312>
- Mayer, J. D., & Salovey, P. (1997). What is emotional intelligence? In *Emotional development and emotional intelligence: Educational implications* (pp. 3–34). Basic Books. https://scholars.unh.edu/psych_facpub/422/
- Merrifield, C., & Danckert, J. (2013). Characterizing the psychophysiological signature of boredom. *Experimental Brain Research. Experimentelle Hirnforschung. Experimentation Cerebrale*, *232*. <https://doi.org/10.1007/s00221-013-3755-2>
- Moreno, J. L. (1959). *Gruppenpsychotherapie und Psychodrama*. Thieme Verlag.
- Moreno, J. L., & Moreno, F. B. (1944). Spontaneity theory of child development. *Sociometry*, *7*(2), 89. <https://doi.org/10.2307/2785405>
- Naugle, K. M., Fillingim, R. B., & Riley, J. L. (2012). A meta-analytic review of the hypoalgesic effects of exercise. *The Journal of Pain : Official Journal of the American Pain Society*, *13*(12), 1139–1150. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2012.09.006>
- Nederkoorn, C., Vancleef, L., Wilkenhöner, A., Claes, L., & Havermans, R. C. (2016). Self-inflicted pain out of boredom. *Psychiatry Research*, *237*, 127–132.
<https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.01.063>
- Neustadt, K., Kaiser, U., & Sabatowski, R. (2017). *Das biopsychosoziale Schmerzmodell: Leidfaden Heft 2017 Heft 4* (pp. 49–54). <https://doi.org/10.13109/9783666402906.49>
- Neyer, F. J. (2018). Psychologie der Persönlichkeit. In *Springer-Lehrbuch* (6., vollst). Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-54942-1>
- Nobis, H.-G., & Rolke, R. (2019, June 26). *Was ist Schmerz*. Deutsche Schmerzgesellschaft e.V. Sektion Der International Association for the Study of Pain (IASP).
<https://web.archive.org/web/20230107195354/https://www.schmerzgesellschaft.de/patienteninformationen/herausforderung-schmerz/was-ist-schmerz>
- Nock, M., B Holmberg, E., I Photos, V., & Michel, B. (2007). Self-Injurious Thoughts and Behaviors Interview: Development, Reliability, and Validity in an Adolescent Sample. *Psychological Assessment*, *19*, 309–317. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.19.3.309>
- Nock, M. K. (2010). Self-Injury. *Annual Review of Clinical Psychology*, *6*(1), 339–363.
<https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.121208.131258>

- Peciña, M., Azhar, H., Love, T. M., Lu, T., Fredrickson, B. L., Stohler, C. S., & Zubieta, J.-K. (2013). Personality Trait Predictors of Placebo Analgesia and Neurobiological Correlates. *Neuropsychopharmacology*, *38*(4), 639–646.
<https://doi.org/10.1038/npp.2012.227>
- Perkins, R. E., & Hill, A. B. (1985). Cognitive and affective aspects of boredom. *British Journal of Psychology*, *76*, 221–234. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1985.tb01946.x>
- Rabung, S., Wieser, M., Thomas, A., Testoni, I., & Evans, C. (2016). Psychometric evaluation of the German version of the revised spontaneity assessment inventory (SAI-R). *Zeitschrift Für Psychodrama Und Soziometrie*, *15*(1), 25–39.
<https://doi.org/10.1007/s11620-015-0313-x>
- Rainville, P., Bao, Q. V. H., & Chrétien, P. (2005). Pain-related emotions modulate experimental pain perception and autonomic responses. *Pain*, *118*(3), 306–318.
<https://doi.org/10.1016/j.pain.2005.08.022>
- Raz, M. (2013). Alone again: John Zubek and the troubled history of sensory deprivation research. *Journal of the History of the Behavioral Sciences*, *49*(4), 379–395.
<https://doi.org/10.1002/jhbs.21631>
- Renner, B. (2007). Curiosity About People: The Development of a Social Curiosity Measure in Adults. *Journal of Personality Assessment*, *87*, 305–316.
https://doi.org/10.1207/s15327752jpa8703_11
- Rey, A. E., Michael, G. A., Dondas, C., Thar, M., Garcia-Larrea, L., & Mazza, S. (2017). Pain dilates time perception. *Scientific Reports*, *7*, 15682.
<https://doi.org/10.1038/s41598-017-15982-6>
- Richter, M., & Weiß, T. (2018). Der Einfluss von Schmerzwörtern auf die Schmerzverarbeitung. *Der Schmerzpatient*, *1*(04), 168–175. <https://doi.org/10.1055/a-0641-7376>
- Roccas, S., Sagiv, L., Schwartz, S. H., & Knafo, A. (2002). The Big Five Personality Factors and Personal Values. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *28*(6), 789–801.
<https://doi.org/10.1177/0146167202289008>
- Rolke, R., Andrews, K., & Magerl, W. (2010). *Handlungsanweisung für den Untersucher*. 27. https://www.mendeley.com/catalogue/a9cebcf5-713e-34a1-bc39-f1d3f7773095/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B4893eb40-eded-4c38-a5cb-bc04037c7cf9%7D
- Rolke, R., Andrews, K., Magerl, W., & Treede, R.-D. (2010). *Handlungsanweisung für den*

- Untersucher*. 1–8. https://www.mendeley.com/catalogue/a9cebcf5-713e-34a1-bc39-f1d3f7773095/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B4893eb40-eded-4c38-a5cb-bc04037c7cf9%7D
- Rolke, R., Baron, R., Maier, C., Tölle, T. R., Treede, R.-D., Beyer, A., Binder, A., Birbaumer, N., Birklein, F., Bötter, I. C., Braune, S., Flor, H., Hüge, V., Klug, R., Landwehrmeyer, G. B., Magerl, W., Maihöfner, C., Rolko, C., Schaub, C., ... Wasserka, B. (2006). Quantitative sensory testing in the German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS): standardized protocol and reference values. *Pain*, *123*(3), 231–243. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2006.01.041>
- Rolke, R., Magerl, W., Campbell, K. A., Schalber, C., Caspari, S., Birklein, F., & Treede, R.-D. (2006). Quantitative sensory testing: a comprehensive protocol for clinical trials. *European Journal of Pain (London, England)*, *10*(1), 77–88. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2005.02.003>
- Ruiz-Aranda, D., Salguero, J. M., & Fernández-Berrocal, P. (2011). Emotional Intelligence and Acute Pain: The Mediating Effect of Negative Affect. *The Journal of Pain*, *12*(11), 1190–1196. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2011.06.008>
- Sänger, J., Bechtold, L., Schoofs, D., Blaszkewicz, M., & Wascher, E. (2014). The influence of acute stress on attention mechanisms and its electrophysiological correlates. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, *8*. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2014.00353>
- Sarramon, C., Verdoux, H., Schmitt, L., & Bourgeois, M. (1999). Addiction and personality traits: Sensation seeking, anhedonia, impulsivity. *L'Encéphale*, *25*(6), 569–575. https://www.researchgate.net/publication/12645943_Addiction_and_personality_traits_Sensation_seeking_anhedonia_impulsivity
- Schopenhauer, A. (1976). *Aphorismen zur Lebensweisheit*. Insel. <https://archive.org/details/schopenhauersaph00scho/page/30/mode/1up>
- Schulz, E., May, E. S., Postorino, M., Tiemann, L., Nickel, M. M., Witkovsky, V., Schmidt, P., Gross, J., & Ploner, M. (2015). Prefrontal Gamma Oscillations Encode Tonic Pain in Humans. *Cerebral Cortex*, *25*(11), 4407–4414. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhv043>
- Schwaller, F., & Fitzgerald, M. (2014). The consequences of pain in early life: injury-induced plasticity in developing pain pathways. *The European Journal of Neuroscience*, *39*(3), 344–352. <https://doi.org/10.1111/ejn.12414>
- Silverthorn, D. U., & Michael, J. (2013). Cold stress and the cold pressor test. *Advances in Physiology Education*, *37*(1), 93–96. <https://doi.org/10.1152/advan.00002.2013>
- Singhal, A., Ross, J., Seminog, O., Hawton, K., & Goldacre, M. J. (2014). Risk of self-harm

- and suicide in people with specific psychiatric and physical disorders: comparisons between disorders using English national record linkage. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 107(5), 194–204. <https://doi.org/10.1177/0141076814522033>
- Sonnenmoser, M. (2007). Selbstverletzendes Verhalten: Ruf nach Hilfe und Unterstützung. In *Deutsches Ärzteblatt*. <https://www.aerzteblatt.de/int/article.asp?id=57550>
- Stanford, S., & Jones, M. P. (2009). Psychological subtyping finds pathological, impulsive, and ‘normal’ groups among adolescents who self-harm. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 50(7), 807–815. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2009.02067.x>
- Stangl, W. (2020). Selbstwirksamkeit. In *Online Lexikon für Psychologie und Pädagogik*. <https://lexikon.stangl.eu/1535/selbstwirksamkeit-selbstwirksamkeitserwartung/>
- Steele, R., Henderson, P., Lennon, F., & Swinden, D. (2013). Boredom among psychiatric inpatients: does it matter? *Advances in Psychiatric Treatment*, 19(4), 259–267. <https://doi.org/10.1192/apt.bp.112.010363>
- Sun, J., Kaufman, S. B., & Smillie, L. D. (2018). Unique Associations Between Big Five Personality Aspects and Multiple Dimensions of Well-Being. *Journal of Personality*, 86(2), 158–172. <https://doi.org/10.1111/jopy.12301>
- Tesarz, J., Gerhardt, A., & Eich, W. (2018). Einfluss frühkindlicher Stresserfahrungen und traumatisierender Lebensereignisse auf das Schmerzempfinden. *Der Schmerz*, 32(4), 243–249. <https://doi.org/10.1007/s00482-018-0301-y>
- Ursin, H., & Eriksen, H. R. (2001). Sensitization, Subjective Health Complaints, and Sustained Arousal. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 933(1), 119–129. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2001.tb05819.x>
- van Hooft, E. A. J., & van Hooft, M. L. M. (2018). The state of boredom: Frustrating or depressing? *Motivation and Emotion*, 42(6), 931–946. <https://doi.org/10.1007/s11031-018-9710-6>
- Villemure, C., & Bushnell, M. C. (2002). Cognitive modulation of pain: how do attention and emotion influence pain processing? *Pain*, 95(3), 195–199. [https://doi.org/10.1016/s0304-3959\(02\)00007-6](https://doi.org/10.1016/s0304-3959(02)00007-6)
- Villemure, C., & Bushnell, M. C. (2009). Mood influences supraspinal pain processing separately from attention. *The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience*, 29(3), 705–715. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3822-08.2009>
- Vodanovich, S., & Kass, S. J. (1990). A Factor Analytic Study of the Boredom Proneness Scale | Age and Gender Differences in Boredom Proneness. *Journal of Personality*

Assessment.

https://www.researchgate.net/publication/247808075_A_Factor_Analytic_Study_of_the_Boredom_Proneness_Scale

- Wagner, K., & Kochs, E. (2002). Anästhesiologie. In *Schmerztherapie* (Vol. 4, p. 256). Thieme Verlag. <https://doi.org/10.1055/B-001-3178>
- Wiech, K., Vandekerckhove, J., Zaman, J., Tuerlinckx, F., Vlaeyen, J. W. S., & Tracey, I. (2014). Influence of prior information on pain involves biased perceptual decision-making. *Current Biology*, *24*(15), R679–R681. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2014.06.022>
- Wilson, T. D., Reinhard, D. A., Westgate, E. C., Gilbert, D. T., Ellerbeck, N., Hahn, C., Brown, C. L., & Shaked, A. (2014). Just think: The challenges of the disengaged mind. *Science (New York, N.Y.)*, *345*(6192), 75–77. <https://doi.org/10.1126/science.1250830>
- Wirtz, M. A. (2019). response bias. In *Dorsch Lexikon der Psychologie*. <https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/response-bias>
- Yam, M. F., Loh, Y. C., Tan, C. S., Khadijah Adam, S., Abdul Manan, N., & Basir, R. (2018). General Pathways of Pain Sensation and the Major Neurotransmitters Involved in Pain Regulation. *International Journal of Molecular Sciences*, *19*(8). <https://doi.org/10.3390/ijms19082164>
- Zelman, D. C., Howland, E. W., Nichols, S. N., & Cleeland, C. S. (1991). The effects of induced mood on laboratory pain. *Pain*, *46*(1), 105–111. [https://doi.org/10.1016/0304-3959\(91\)90040-5](https://doi.org/10.1016/0304-3959(91)90040-5)
- Zhang, G., Chen, X., Xiao, L., Li, Y., Li, B., Yan, Z., Guo, L., & Rost, D. H. (2019). The Relationship Between Big Five and Self-Control in Boxers: A Mediating Model. *Frontiers in Psychology*, *10*, 1690. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01690>
- Zuckerman, M., Kolin, E. A., Price, L., & Zoob, I. (1964). *Development of a sensation-seeking scale*. <https://doi.org/10.1037/h0040995>
- Zusman, M. (2002). Forebrain-mediated sensitization of central pain pathways: “non-specific” pain and a new image for MT. *Manual Therapy*, *7*(2), 80–88. <https://doi.org/10.1054/math.2002.0442>

Tabellenverzeichnis

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1: Alter und Geschlechterverhältnis in den verschiedenen Bedingungen..... | 12 |
| Tabelle 2: Stimulation in Gesamtstichprobe | 21 |
| Tabelle 3: Stimulation in den Experimentalbedingungen | 21 |
| Tabelle 4: Stimulation im Geschlechtervergleich | 21 |
| Tabelle 5: Langeweile in Gesamtstichprobe, n = 87 | 21 |
| Tabelle 6: Langeweile in Bedingung A (Ablenkung), n = 42 | 22 |
| Tabelle 7: Langeweile in Bedingung B (Boredom), n = 45 | 22 |
| Tabelle 8: Langeweile bei Stimulanten, n = 22..... | 23 |
| Tabelle 9: Langeweile bei Nicht-Stimulanten, n = 65 | 23 |
| Tabelle 10: Sensation Seeking in Gesamtstichprobe, n = 87 | 25 |
| Tabelle 11: Vergleich von Sensation Seeking mit Normwerten in Gruppe 1 (männlich, 16 - 19 Jahre), n = 3..... | 25 |
| Tabelle 12: Vergleich von Sensation Seeking mit Normwerten in Gruppe 2 (männlich, 20 - 29 Jahre), n = 39..... | 25 |
| Tabelle 13: Vergleich von Sensation Seeking mit Normwerten in Gruppe 3 (männlich, 30 - 39 Jahre), n = 1..... | 26 |
| Tabelle 14: Vergleich von Sensation Seeking mit Normwerten in Gruppe 4 (weiblich, 16 - 19 Jahre), n = 4..... | 26 |
| Tabelle 15: Vergleich von Sensation Seeking mit Normwerten in Gruppe 5 (weiblich, 20 - 29 Jahre), n = 40..... | 26 |
| Tabelle 16: Sensation Seeking bei Stimulanten, n = 22..... | 26 |
| Tabelle 17: Sensation Seeking bei Nicht-Stimulanten, n = 65..... | 27 |
| Tabelle 18: Selbststimulation während der Pause (laut Nachbefragung) | 27 |
| Tabelle 19: Big Five in der Gesamtstichprobe, n = 87..... | 29 |
| Tabelle 20: Vergleich der Big Five mit Normwerten bei Frauen, n = 44 | 29 |
| Tabelle 21: Vergleich der Big Five mit Normwerten bei Männern, n = 43 | 29 |
| Tabelle 22: Big Five bei Stimulanten, n = 22 | 29 |
| Tabelle 23: Big Five bei Nicht-Stimulanten, n = 65 | 30 |
| Tabelle 24: Neugierde in Gesamtstichprobe, n = 87..... | 30 |
| Tabelle 25: Neugierde bei Stimulanten, n = 22..... | 30 |
| Tabelle 26: Neugierde bei Nicht-Stimulanten, n = 65 | 30 |
| Tabelle 27: Spontanität in Gesamtstichprobe, n = 87 | 30 |
| Tabelle 28: Spontanität bei Stimulanten, n = 22 | 30 |
| Tabelle 29: Spontanität bei Nicht-Stimulanten, n = 65 | 31 |
| Tabelle 30: Schmerzschwellen in Gesamtstichprobe, n = 87..... | 31 |
| Tabelle 31: Schmerzschwellen in Bedingung A, n = 42 | 31 |
| Tabelle 32: Schmerzschwellen in Bedingung B, n = 45 | 32 |
| Tabelle 33: asymptotischer Wilcoxon-Test zur Veränderung der Langeweile..... | 32 |
| Tabelle 34: asymptotischer Wilcoxon-Test zur Veränderung der Langeweile in Bedingung A | 33 |
| Tabelle 35: asymptotischer Wilcoxon-Test zur Veränderung der Langeweile in Bedingung B | 33 |
| Tabelle 36: asymptotischer Wilcoxon-Test zur Veränderung der Schmerzschwellen | 33 |
| Tabelle 37: asymptotischer Wilcoxon-Test zur Veränderung der Schmerzschwellen in Bedingung A | 34 |
| Tabelle 38: asymptotischer Wilcoxon-Test zur Veränderung der Schmerzschwellen in Bedingung B..... | 34 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 39: einfache lineare Regression zum Einfluss von Sensation Seeking auf den Langeweile-Ausgangswert | 34 |
| Tabelle 40: Mann Whitney-U-Test zu NSSV (Gedanken und Handlungen) und Langeweile-Ausgangswert | 35 |
| Tabelle 41: einfache lineare Regressionen zum Einfluss der Big Five auf den Langeweile-Ausgangswert | 35 |
| Tabelle 42: einfache lineare Regressionen zum Einfluss von Neurotizismus auf die Subskalen des Langeweile-Ausgangswertes | 35 |
| Tabelle 43: einfache lineare Regressionen zum Einfluss von Extraversion auf die Subskalen des Langeweile-Ausgangswertes | 36 |
| Tabelle 44: einfache lineare Regressionen zum Einfluss von Verträglichkeit auf die Subskalen des Langeweile-Ausgangswertes | 36 |
| Tabelle 45: einfache lineare Regression zum Einfluss von Spontanität auf den Langeweile-Ausgangswert | 36 |
| Tabelle 46: einfache lineare Regressionen zum Einfluss von Spontanität auf die Ausgangswerte der Subskalen von Langeweile | 37 |
| Tabelle 47: einfache lineare Regression zum Einfluss von Neugierde auf den Ausgangswert von Langeweile | 37 |
| Tabelle 48: einfache lineare Regression zum Einfluss von Sensation Seeking auf Veränderung der Langeweile | 37 |
| Tabelle 49: Mann-Whitney-U-Test zu NSSV (Gedanken, Handlungen) und Veränderung der Langeweile | 38 |
| Tabelle 50: einfache lineare Regressionen zum Einfluss der Big Five auf die Veränderung der Langeweile | 38 |
| Tabelle 51: einfache lineare Regressionen zum Einfluss von Gewissenhaftigkeit auf die Veränderung der Subskalen von Langeweile | 38 |
| Tabelle 52: einfache lineare Regression zum Einfluss von Spontanität auf die Veränderung der Langeweile | 39 |
| Tabelle 53: einfache lineare Regression zum Einfluss von Neugierde auf die Veränderung der Langeweile | 39 |
| Tabelle 54: binäre logistische Regression zum Zusammenhang zwischen Langeweile und Stimulation | 39 |
| Tabelle 55: binäre logistische Regression zum Einfluss von Sensation Seeking auf Stimulation | 40 |
| Tabelle 56: binäre logistische Regression zum Einfluss der Big Five auf Stimulation | 40 |
| Tabelle 57: binäre logistische Regression zum Einfluss von Neugierde auf Stimulation | 41 |
| Tabelle 58: binäre logistische Regression zum Einfluss von Spontanität auf Stimulation | 41 |
| Tabelle 59: einfache lineare Regressionen zum Einfluss des Langeweile-Ausgangswertes auf die Veränderung der Schmerzschwellen | 42 |
| Tabelle 60: einfache lineare Regressionen zum Einfluss der Subskalen des Langeweile-Ausgangswertes auf die Veränderung der Druckschmerzschwelle (PPT) | 43 |
| Tabelle 61: einfache lineare Regressionen zum Einfluss der Veränderung der Langeweile auf die Veränderung der Schmerzschwellen | 43 |
| Tabelle 62: einfache lineare Regressionen zum Einfluss der Subskalen der Veränderung von Langeweile auf die Veränderung der thermischen Schmerztoleranz (TT) | 44 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: Ablauf des Experiments inkl. Nachbefragung | 13 |
| Abbildung 2: Formel für geometrisches Mittel..... | 14 |
| Abbildung 3: Anamnese zu NSSV-Gedanken, n = 87 | 24 |
| Abbildung 4: Anamnese zu NSSV-Handlungen, n = 87..... | 24 |
| Abbildung 5: Gründe für NSSV, n = 21..... | 24 |
| Abbildung 6: Bewertung der Reize während der Messungen nach Elektrostimulation (n(Nicht-Stimulanten) = 65, n(Stimulanten) = 19) | 27 |
| Abbildung 7: Bewertung der selbst zugefügten elektrischen Reize während der Pause, n = 19 | 28 |
| Abbildung 8: Gründe für Selbststimulation, n = 19 | 28 |

Informationen zum Experiment

Bilder aus dem Labor⁷

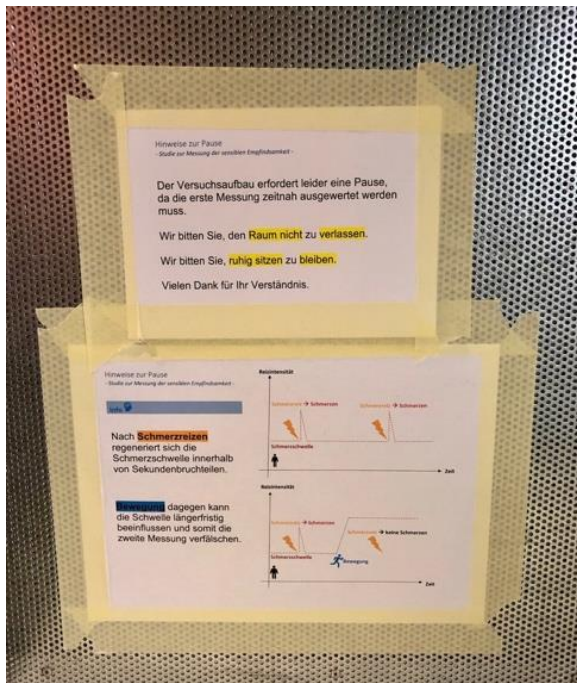
Labor



EEG-Box



Hinweise zur Pause für Probanden
(Coverstory)



Zeitschriften zur Beschäftigung für Probanden der Bedingung A



⁷ Quelle der Bilder: fotografiert von Laura Pollinger.

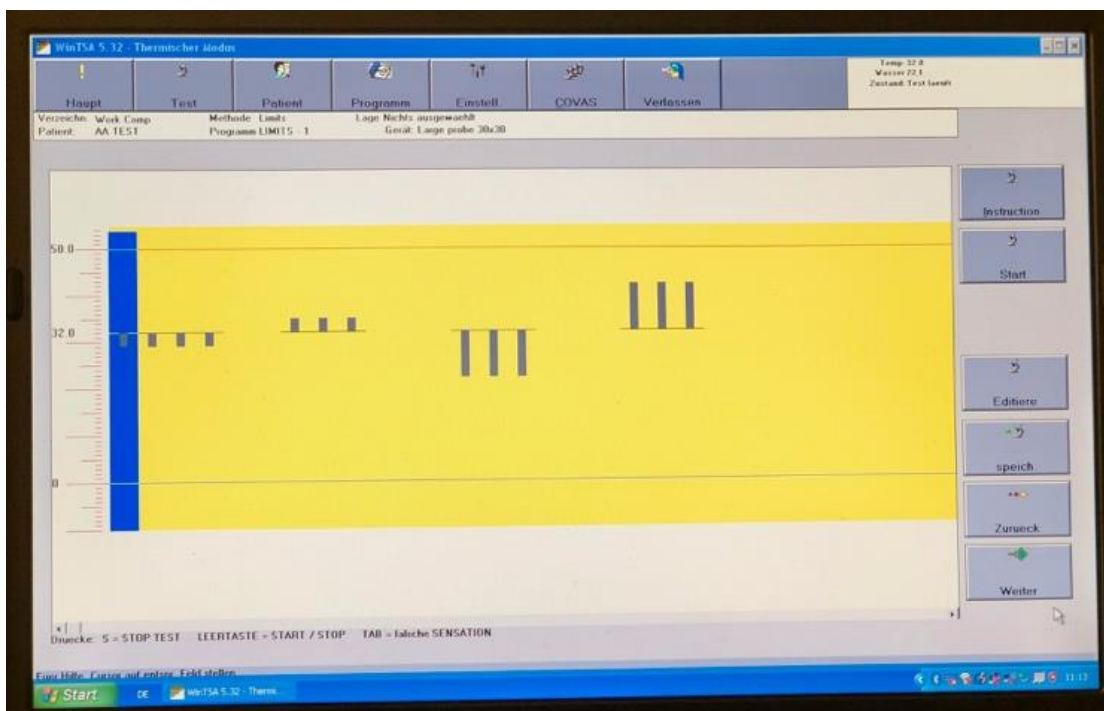
TSA-II Neuro Sensory Analyzer der Firma MEDOC



Thermode am Handrücken der dominanten Hand



TSA-II Benutzeroberfläche



Von Frey Haare



Druckstimulator FDN 200



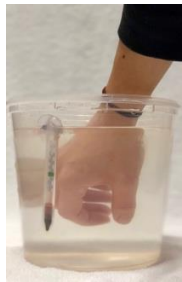
Messung der Druckschmerzschwelle



Aufbewahrung des Eises



Messung der thermischen Schmerztoleranz an der dominanten Seite (5°C kaltes Eiswasser)



ShockLogger (oben) und Digitimer DS7A (unten)



Angeschlossener Elektrostimulator



Dokumente zur Durchführung

Experiment Handlungsanweisungen⁸

Hände kennzeichnen

→ dominante Hand kennzeichnen:



- CDT
- WDT
- CPT
- WPT
- MDT
- MPT
- PPT
- Cold Pressor Test

→ nicht-dominante Hand kennzeichnen:



- EPT

Thermale Messungen:

1. Thermode an Handrücken der dominanten Hand anlegen
2. Langanweisungen vorlesen
3. Während laufendem Test Kurzanweisungen vorlesen
4. Werte in Prüfprotokoll übertragen

➤ Kälteerkennungsschwelle (CDT, cold detection threshold)

- Gerät kühlt 4x von 32°C auf bis zu 5°C herunter
 - 1 Kennenlernmessung
 - 3 Messungen „die zählen“
- Geschwindigkeit ca. 1°C/s
- Proband drückt, wenn er Kälte spürt
- Gerät wärmt sich wieder auf 32°C auf

➤ Wärmedetektionsschwelle (WDT, warm detection threshold)

- Gerät wärmt sich 3x von 32°C auf bis zu 50°C auf
 - 3 Messungen „die zählen“
- Proband drückt, wenn er Wärme spürt
- Gerät wärmt sich wieder auf 32°C auf

⁸ Quelle: Im Rahmen dieser Arbeit in Anlehnung an QST-Handlungsanweisungen (Rolke, Andrews, Magerl, et al., 2010) selbst erstellt.

➤ Kälteschmerzschwelle (CPT, cold pain threshold)

- Wie bei CDT
- Aber Proband drückt, wenn zur Kälteempfindung schmerzhaft Komponente hinzukommt (er soll nicht erst dann drücken, wenn es nicht mehr aushält)

➤ Hitzeschmerzschwelle (WPT, warm pain threshold)

- Wie bei WDT
- Aber Proband drückt, wenn zur Wärmeempfindung schmerzhaft Komponente hinzukommt (er soll nicht erst dann drücken, wenn es nicht mehr aushält)

Mechanische Detektionsschwelle (MDT, mechanical detection threshold)

- Durchführung am Handrücken der dominanten Hand
- **Von Frey Haar** zeigen
- Augen verbinden
- **Anweisungen vorlesen**
- Vorgehen bei Messung:
 - Von Frey Haar-Stärken:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-------|------|-----|---|---|---|---|----|----|----|-----|-----|-----|------|
| 0,0625 | 0,125 | 0,25 | 0,5 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 |
| mN | | | | | | | | | | | | | | |

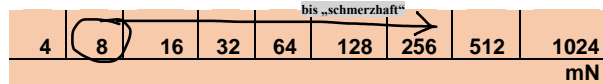
← bis „nicht spürbar“

- Beginn „in der Mitte“ mit **16mN**
- erster Wert, bei dem Proband nichts mehr spürt eintragen
 - a) Wenn Proband 16mN spürt: Stärke halbieren, ...
 - b) Wenn Proband 16mN nicht spürt: Stärke verdoppeln, ...
- Wenn gesuchter Wert (nicht-spüren / spüren) ermittelt ist, wird nochmal in entgegengesetzte Richtung (zu höheren / niedrigeren Werten) getestet
- Grenze nach unten: Proband **spürt** auch schon **0,125mN** (eintragen)
 - als ersten **nicht-spüren** Wert **0,0625 mN** eintragen
 - nochmal mit **0,125mN** testen
 - a) wenn **wieder gespürt**, wird als erstes **nicht-spüren 0,0625mN** eingetragen
 - b) wenn er es dieses Mal **nicht spürt**, solange **steigern**, bis wieder gespürt wird
- Grenze nach oben: Proband kann **512 mN** auch noch **nicht spüren**
 - **512 mN** als **nicht-spüren** eintragen
 - **nochmal** mit **512 mN** testen
 - a) wenn **wieder nicht-gespürt**, wird als erstes **spüren 1024 mN** eingetragen
 - b) wenn er es dieses Mal **spürt**, **512 mN** eintragen

Mechanische Schmerzschwelle (MPT, mechanical pain threshold)

- Durchführung am Handrücken der dominanten Hand
- **Pin Pricks** zeigen
- Augen verbinden
- **Anweisungen vorlesen**
- Vorgehen bei Messung:

- o Pin Prick-Stärken:



- o Beginn „mit niedrigstem Wert“ **8mN**
- o Steigern, bis **erster** Reiz als **schmerzhaft** wahrgenommen wird
- o Intensität wieder senken, bis **erster** Reiz wieder **nicht-schmerzhaft**
- o 5 Mal wiederholen
- o Grenzbereich nach unten: Proband empfindet ersten Reiz (**8mN**) schon als **Schmerzhaft**
 - **8mN** als **schmerzhaft** eintragen
 - nochmal mit **8mN** einen Reiz setzen
 - a) wenn wieder **schmerzhaft**, wird **4mN** als **nicht-schmerzhaft** eingetragen
 - b) wenn dieses Mal als **nicht-schmerzhaft** empfunden, **8mN** eintragen & mit 16mN weiter machen
- o Grenzbereich nach oben: Proband findet auch Reiz mit **512mN** noch **nicht schmerzhaft**
 - als ersten **schmerzhaften** Wert **1024mN** eintragen
 - nochmal mit **512 mN** Reiz setzen
 - a) Wenn immer noch **nicht schmerzhaft:** **512mN** eintragen
 - b) Wenn 512mN jetzt **schmerzhaft** sind, so lange **reduzieren**, bis erster nicht-schmerzhafter Wert

Druckschmerzschwelle (PPT, pressure pain threshold)

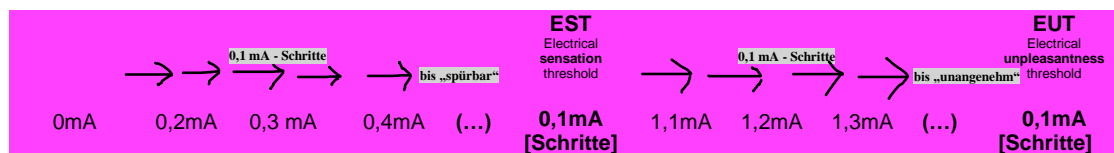
- Durchführung am Handrücken der dominanten Hand
- **Druckmesser** zeigen
- Augen verbinden, (Metronom einschalten: Augmentationsgeschwindigkeit von 0,5kg/s)
- **Anweisungen vorlesen**
- Vorgehen bei Messung:
 - o Beachte: Skala beginnt erst ab 1kg (d.h. in ersten 2s sollte sich Zeiger nicht bewegen)
 - o Proband sagt „Stopp“ wenn es **schmerzhaft** wird
 - o Messung insgesamt 3x wiederholen
- Ablesen: äußere Skala $[N/cm^2] \times 10 = [kPa]$

Schmerztoleranztestung (cold pressor test)

- Becken mit Eiswasser vorbereitetem (einheitlich 5°C!)
- Durchführung an dominanter Hand: bis zum Handgelenk eintauchen
- Stoppuhr / Handy bereit legen
- **Anweisungen vorlesen**
- Vorgehen bei Messung:
 - o Messung beginnt mit Eintauchen der Hand
 - o **Toleranz-** & keine Schwellen-Testung:
Hand des Probanden soll so lange im Wasser verweilen, bis der Kälteschmerzreiz zu unangenehm wird, um es auszuhalten
→ Hand nicht schon rausziehen, wenn es beginnt unangenehm zu werden
 - o Ergebnis in [Sekunden] notieren
- Test wird nur 1x pro Messdurchgang durchgeführt

Elektrische Unangenehmheitsschwelle (EUT, electric unpleasantness threshold)

- Laptop mit in Testkabine nehmen!
- Durchführung am Handrücken der nicht-dominanten Hand
- **Anweisungen vorlesen**
- **Elektrode** zeigen & zusammen einen Probereiz applizieren
- Weitere Reize appliziert Versuchsleiter
- Vorgehen bei Messung:
 - o Pulsdauer: 1ms (1000 mikrosekunden)
 - o Verschiedene Stromstärken:



- o Von **0,1mA** aus in **0,1mA-Schritten** an **EST** (electrical sensation threshold) herantasten
- o Von **EST** aus in **0,1mA-Schritten** an ersten **unangenehmen** Reiz herantasten
- o solange Reizstärke reduzieren, bis **nicht-unangenehm**
- o 3x hin & her
- Bedienung d. Digitimer DS7A:



Vor Pause:

- **Anweisung vorlesen**

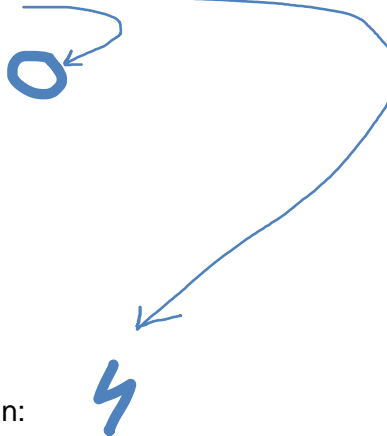
Probandenanweisungen⁹

- **Probanden-Code** erstellen
- **Versuchsablauf A / B**
→ Handy / Uhr abnehmen
- **Einverständniserklärung**
- **Demographische Daten**
- **FB 1**

„Wir testen zuerst die thermische Empfindsamkeit an deiner dominanten (wahrscheinlich rechten?) Hand.“

→ dominante Hand kennzeichnen:

- CDT
- WDT
- CPT
- WPT
- MDT
- MPT
- PPT
- Cold Pressor Test



→ nicht-dominante Hand kennzeichnen:

- EPT

„Das ist eine Thermode, die Kälte- und Wärmereize erzeugen kann. Die vier thermischen Tests laufen ohne Pause direkt nacheinander ab. Deswegen ist es wichtig, dass du jetzt genau zuhörst.“

Kälteerkennungsschwelle (CDT, cold detection threshold)

Vorher:

„Die Kälteerkennungsschwelle testet deine Fähigkeit, Kälte wahrzunehmen. Drücke bitte **sofort** auf die Stopp-Taste (zeigen), wenn du **erstmal**s eine **Abkühlung** spürst. Im Anschluss wird sich die Thermode wieder zur Ausgangstemperatur (ca. 32°C) aufwärmen. Bei diesem ersten der vier thermischen Untertests erfolgt davor eine Probemessung zum Kennenlernen. Danach geht es wirklich los.“

Während Test:

„Drücke, wenn du **erstmal**s eine **Abkühlung** spürst.“

Wärmedetektionsschwelle (WDT, warm detection threshold)

Vorher:

„Die Wärmedetektionsschwelle testet deine Fähigkeit, Wärme wahrzunehmen. Drücke bitte **sofort** auf die Stopp-Taste, wenn du **erstmal**s eine **Erwärmung** spürst. Im Anschluss wird sich die Thermode wieder zur Ausgangstemperatur abkühlen.“

Während Test:

„Drücke, wenn du **erstmal**s eine **Erwärmung** spürst.“

⁹ Quelle: Im Rahmen dieser Arbeit in Anlehnung an QST-Handlungsanweisungen (Rolke, Andrews, Magerl, et al., 2010) selbst erstellt.

Kälteschmerzschwelle (CPT, cold pain threshold)

Vorher:

„Bei der **Kälteschmerzschwelle** testen wir, ab wann du die **Abkühlung** der Thermode als **schmerzhaft** empfindest. Dazu wird deine Haut **abgekühlt**. Irgendwann wird zu der Wahrnehmung von „**Kälte**“ eine weitere Empfindung hinzukommen. Dabei wird der Eindruck von „**Kälte**“ seine Qualität verändern mit dem zusätzlichen Eindruck eines „**Brennens**“, „**Stechens**“, „**Bohrens**“ oder „**Ziehens**“. Drücke bitte **sofort** auf die Stopp-Taste, sobald du eine solche schmerzhaft Veränderung wahrnimmst. Drücke **NICHT** erst dann auf die Stopp-Taste, wenn die Empfindung **unerträglich schmerzhaft** wird. Im Anschluss wird sich die Thermode wieder hin zur Ausgangstemperatur aufwärmen.“

Während Test:

„Drücke, wenn die **Kälte** zu **schmerzen** beginnt, **(nicht erst wenn es unerträglich ist)**.“

Hitzeschmerzschwelle (WPT, warm pain threshold)

Vorher:

„Bei der **Hitzeschmerzschwelle** testen wir, ab wann du die **Erwärmung** der Thermode als **schmerzhaft** empfindest. Dazu wird deine Haut erwärmt. Irgendwann wird zu der Wahrnehmung von „**Wärme**“ oder „**Hitze**“ eine weitere Empfindung hinzukommen. Dabei wird der Eindruck von „**Wärme**“ oder von „**Hitze**“ seine Qualität verändern mit dem zusätzlichen Eindruck eines „**Brennens**“, „**Stechens**“, „**Bohrens**“ oder „**Ziehens**“. Drücke bitte **sofort** auf die Stopp-Taste, sobald du eine solche schmerzhaft Veränderung wahrnimmst. Drücke **NICHT** erst dann auf die Stopp-Taste, wenn die Empfindung **unerträglich schmerzhaft** wird. Im Anschluss wird sich die Thermode wieder hin zur Ausgangstemperatur abkühlen.

Während des Tests lese ich dir nochmal Kurzanweisungen vor.

Hast du noch Fragen?“

Während Test:

„Drücke, wenn die **Hitze** zu **schmerzen** beginnt, **(nicht erst wenn es unerträglich ist)**.“

Mechanische Detektionsschwelle (MDT, mechanical detection threshold)

„Ich werde nun die **mechanische Detektionsschwelle** an deiner dominanten Hand bestimmen. In diesem Test werden mechanische Reize mit sog. **von Frey Haaren** gesetzt. Diese Nylon-Filamente sind zum Teil so fein, dass man eine Berührung gar nicht wahrnimmt. (**zeigen**) Sag „**spürbar**“ sobald du eine **Berührung** wahrnimmst.

Hast du noch Fragen?

Schließe bitte während des gesamten Tests deine Augen (**Augenbinde**).“

Mechanische Schmerzschwelle (MPT, mechanical pain threshold)

„Ich werde nun die **mechanische Schmerzschwelle** an deiner **dominanten Hand** bestimmen. In diesem Test werden mechanische Reize mit sog. **Pin Pricks** (feinen Metallstiften) gesetzt. Diese können zwar leicht schmerzhaft sein, führen aber in keinem Fall zu Verletzungen der Haut. **(zeigen)**

Dieser Test untersucht deine Fähigkeit „spitze, pieksende oder stechende“ Reize wahrzunehmen. Sag bitte „**nicht schmerzhaft**“ wenn du nur eine **Berührung** wahrnimmst. Sag bitte „**schmerzhaft**“, wenn du zusätzlich eine **spitze, pieksende oder stechende Empfindung** wahrnimmst.

Hast du noch Fragen?

Schließe bitte während des gesamten Tests deine Augen. **(Augenbinde)**“

Druckschmerzschwelle (PPT, pressure pain threshold)

„Um die **Druckschmerzschwelle** zu bestimmen, drehst du bitte deine **dominante Hand** so, dass die Handfläche nach oben zeigt. Dies ist ein Test deiner Fähigkeit, **Druckschmerz über Muskeln** zu empfinden.

Ich drücke nun diesen **Druckmesser** gegen den Daumenmuskel. Sag bitte sofort „**jetzt**“, wenn zur Wahrnehmung von Druck eine **unangenehme Empfindung** hinzukommt. Diese Vorgehensweise wird insgesamt drei Mal durchgeführt.

Hast du noch Fragen?“

Schmerztoleranztestung (cold pressor test)

„Zur **Schmerztoleranztestung** tauchst du bitte die **Hand deiner dominanten Seite bis zum Handgelenk** in das **Wasserbecken**. Es ist reines Eiswasser mit einer Temperatur von 5° Celsius. Sobald du deine Hand eingetaucht hast, beginnt die Zeitmessung. Lass deine Hand so lange ins Wasser eingetaucht, bis dir die Temperatur **zu unangenehm** wird bzw. **bis du die Kälte nicht mehr ertragen kannst**. Dann zieh deine Hand wieder heraus. **Hast du noch Fragen?**“

Elektrische Unangenehmheitsschwelle (EUT, electric unpleasantness threshold)

→ Laptop mit in EEG-Kabine nehmen

ShockLogger:

Connect

START LOG

„Zur Messung der **elektrischen Unangenehmheitsschwelle** werde ich jetzt an der **Innenseite des Unterarms deiner nicht-dominanten Seite** den **Elektro-Stimulator** anlegen. Reize geringerer Stärke sind **nur elektrisierend spürbar**, sind aber **noch nicht unangenehm**. Auch **Reize höherer Stärke** sind **nicht gefährlich**, es handelt sich um ein geprüftes medizinisches Gerät.

Wir werden nachher zusammen den ersten Reiz applizieren, um dir Verständnis dafür zu vermitteln, was ich mache. Ich stelle dann die Ampere ein und du darfst (wenn du bereit bist) zum Auslösen den orangen Knopf drücken.

Nach dem ersten wahrnehmbaren Reiz verbindest du dir die Augen **(Augenbinde aufsetzen)**. Ich werde dir verschiedene Reizstärken anbieten.

Wenn du den Reiz **nur elektrisierend spürst** sag „**spürbar**“.

Wenn es für dich **unangenehm** wird sag bitte „**unangenehm**“. **Hast du noch Fragen?**“

Vor Pause:

„Jetzt sind wir schon bei der 30-minütigen Pause angelangt.

Lass währenddessen **den Elektro-Stimulator bitte angelegt**, da wir nachher genau an der gleichen Stelle messen wollen.

Zum Zeitvertreib ist alles erlaubt, außer Aufstehen und Herumlaufen. 😊

Versuche, dir die Zeit irgendwie zu vertreiben.

Hast du noch Fragen? (...) Bis nachher.“

Start

30 min PAUSE

Pause

Reset

-
- **4 Worte**, die Gefühl nach Pause beschreiben
„Nenne mir bitte 4 Worte, wie du dich nach der Pause fühlst. (zB. genervt / heiter / ...)“
-

Elektrische Unangenehmheitsschwelle (EUT, electric unpleasantness threshold)

→ Laptop mit rein nehmen!

„Wir werden wieder zusammen Reize applizieren, bis du den Ersten wahrnimmst.

Dann verbindest du dir die Augen (**Augenbinde**).

Ich werde dir verschiedene Reizstärken anbieten.

Wenn du den Reiz **nur elektrisierend spürst** sag „**spürbar**“.

Wenn es für dich **unangenehm** wird sag „**unangenehm**“.“

STOP LOG

„Jetzt testen wir wieder die thermische Empfindsamkeit. Die vier Tests laufen wieder ohne Pause direkt nacheinander ab. Ich werde dir wieder die Kurzanweisungen vorlesen.

Kälteerkennungsschwelle (CDT, cold detection threshold)

„Drücke, wenn du **erstmal**s eine **Abkühlung** spürst.“

Wärmedetektionsschwelle (WDT, warm detection threshold)

„Drücke, wenn du **erstmal**s eine **Erwärmung** spürst.“

Kälteschmerzschwelle (CPT, cold pain threshold)

„Drücke, wenn die **Kälte** zu **schmerzen** beginnt,
(**nicht** erst wenn es **unerträglich** ist).

Hitzeschmerzschwelle (WPT, warm pain threshold)

„Drücke, wenn die **Hitze** zu **schmerzen** beginnt,
(**nicht** erst wenn es **unerträglich** ist).“

Mechanische Detektionsschwelle (MDT, mechanical detection threshold)

„Jetzt ist wieder die **mechanische Detektionsschwelle** dran.
Sag „**spürbar**“ sobald du eine **Berührung** wahrnimmst.
Schließe bitte während des gesamten Tests deine Augen. (Augenbinde)“

Mechanische Schmerzschwelle (MPT, mechanical pain threshold)

„Nun messe ich wieder die **mechanische Schmerzschwelle**.
Sag bitte „**nicht schmerzhaft**“ wenn du nur eine **Berührung** wahrnimmst.
Sag bitte „**schmerzhaft**“, wenn du zusätzlich eine **spitze, pieksende oder stechende Empfindung** wahrnimmst.
Schließe bitte während des gesamten Tests deine Augen. (Augenbinde)“

Druckschmerzschwelle (PPT, pressure pain threshold)

„Für die **Druckschmerzschwelle** drehe bitte deine Hand wieder, sodass die Handfläche nach oben zeigt.
Sag bitte sofort „**jetzt**“, wenn zur Wahrnehmung von Druck eine **unangenehme Empfindung** hinzukommt.“

Schmerztoleranztestung (cold pressor test)

„Zur **Schmerztoleranztestung** tauchst du bitte wieder die Hand deiner **dominanten** Seite bis zum Handgelenk in das Wasserbecken.
Lass deine Hand so lange ins Wasser eingetaucht, bis dir die Temperatur zu unangenehm wird bzw. **bis du die Kälte nicht mehr ertragen kannst**.“

-
- **FB 2a + 2b**
 - **Retrospektive Befragung**
→ Frage mit „Wende dich bitte an den Versuchsleiter“
 - **Nachbesprechung**
 - Entlohnung

Prüfprotokoll¹⁰

Prüfprotokoll

Datum: _ / _ / 2019
 Probanden-Code: _____

- Überblick Ablauf
- Versuchsablauf A / B
- Uhr abnehmen
- Handy abnehmen
- Einverständniserklärung
- Demographische Daten
- Fragebogen 1

Experiment 1:

Temperaturmessung

- > CDT (cold detection threshold) in [°C]

| |
|--|
| |
| |
| |

- > WDT (warm detection threshold) in [°C]

| |
|--|
| |
| |
| |

- > CPT (cold pain threshold) in [°C]

| |
|--|
| |
| |
| |

- > WPT (warm pain threshold) in [°C]

| |
|--|
| |
| |
| |

Mechanische Schwellenmessung

- > MDT (mechanical detection threshold) in [mN]

| | |
|---------------|---------|
| nicht spürbar | spürbar |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

- > MPT (mechanical pain threshold) in [mN]

| | |
|--------|----------|
| stumpf | pieksend |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

- > PPT (pressure pain threshold) in [kg oder kPa]

| |
|--|
| |
| |
| |

Thermische Toleranz

- > Cold Pressor Test in [s]
Zeit: _____

Connect START LOS

EUT (electrical unpleasantness threshold) in [mA]

erstmalig spürbar bei

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

→ Augenbinde

| | |
|-------------|------------|
| nur spürbar | unangenehm |
| | |
| | |
| | |

Start

PAUSE

Pause Reset

4 Worte, die Gefühl nach der Pause beschreiben:

z.B. genervt / heiter

| |
|--|
| |
| |
| |

Experiment 2:

EUT (electrical unpleasantness threshold) in [mA]

erstmalig spürbar bei

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

→ Augenbinde

| | |
|-------------|------------|
| nur spürbar | unangenehm |
| | |
| | |
| | |

STOP LOS

Temperaturmessung

- > CDT (cold detection threshold) in [°C]

| |
|--|
| |
| |
| |

- > WDT (warm detection threshold) in [°C]

| |
|--|
| |
| |
| |

- > CPT (cold pain threshold) in [°C]

| |
|--|
| |
| |
| |

- > WPT (warm pain threshold) in [°C]

| |
|--|
| |
| |
| |

→ Augenbinde

Mechanische Schwellenmessung

- > MDT (mechanical detection threshold) in [mN]

| | |
|---------------|---------|
| nicht spürbar | spürbar |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

- > MPT (mechanical pain threshold) in [mN]

| | |
|--------|----------|
| stumpf | pieksend |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

- > PPT (pressure pain threshold) in [kg oder kPa]

| |
|--|
| |
| |
| |

Thermische Toleranz

- > Cold Pressor Test in [s]
Zeit: _____

Fragebogen 2 a + b

Retrospektive Befragung
zu Frage 6 → bitte ankreuzen

Nachbesprechung

letzte FB-Frage

¹⁰ Quelle: Im Rahmen dieser Arbeit selbst erstellt.

Ablaufplan¹¹

Ablaufplan Experiment

Legende: Papierformular
Online-Fragebogen

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">- Einverständniserklärung- Versuchsablauf A / B- Soziodemographische Daten |
| <ul style="list-style-type: none">- Fragebogen 1 |
| <p>1. Messung</p> <ul style="list-style-type: none">- CDT- WDT- CPT- WPT- MDT- MPT- PPT- Cold Pressor Test- EPT <p>→ Anweisung für Pause vorlesen</p> |
| 30 min Pause |
| <ul style="list-style-type: none">- 4 Worte, die Gefühl nach der Pause beschreiben |
| <p>2. Messung:</p> <ul style="list-style-type: none">- EPT- CDT- WDT- CPT- WPT- MDT- MPT- PPT- Cold Pressor Test |
| <ul style="list-style-type: none">- Fragebogen 2a + 2b- Retrospektive Befragung |
| <ul style="list-style-type: none">- Nachbesprechung- Entlohnung |

¹¹ Quelle: Im Rahmen dieser Arbeit selbst erstellt.

Versuchsablauf für Bedingung A (Ablenkung)¹²

Versuchsablauf (A)

- Studie zur Messung der sensiblen Empfindsamkeit -

Liebe Versuchsperson,

Das vorliegende Experiment untersucht die Veränderung des Schmerzempfindens über die Zeit.

Vorab bitten wir Sie Ihr Handy und alle anderen elektronischen Geräte wie Uhren, Fitnesstracker, etc. ausgeschaltet dem Versuchsleiter zu übergeben, da die von dem Gerät ausgesendeten Radiowellen unsere Geräte stören können. Deshalb gibt es bei unserem Experiment auch einen isolierten Raum. Wir bedanken uns für Ihr Verständnis.

Zu Beginn wird mithilfe eines Fragebogens ihr momentanes Befinden erhoben. Wir bitten Sie, alle Fragebogen unbedingt wahrheitsgemäß auszufüllen!

Danach testen wir Ihre sensible Empfindsamkeit bei verschiedenen Reizmodalitäten:

1. Wahrnehmungs-Schwelle
 - a) Mechanisch
 - b) Thermisch (warm / kalt)
2. Schmerzschwelle
 - a) Mechanisch
 - b) Druck
 - c) Thermisch (warm / kalt)
 - d) Elektrisch
3. Schmerz-Toleranz

Alle Untertests werden Ihnen vor der eigentlichen Messung natürlich demonstriert. Um stabile Werte zu erhalten, ist es notwendig, die Parameter ein zweites Mal zu erheben.

Der Versuchsaufbau erfordert leider eine Pause, da die erste Messung zeitnah ausgewertet werden muss. Während des Zeitintervalls bitten wir Sie, den Raum nicht zu verlassen. Die Schmerzschwelle regeneriert sich nach Schmerzreizen innerhalb von Sekundenbruchteilen. Körperliche Betätigung dagegen kann die Schwelle längerfristig beeinflussen und somit die zweite Messung verfälschen. Deshalb bitten wir Sie, ruhig sitzen zu bleiben.

Nach der Pause wird die oben genannte Testbatterie wiederholt.

Zum Schluss gibt es noch einen Fragebogen.

Das gesamte Experiment dauert ca. 2,5 Stunden.

Wir bedanken uns für Ihre Teilnahme und stehen Ihnen jetzt für Fragen zur Untersuchung zur Verfügung.

Ort, Datum, Unterschrift der Probandin/des Probanden

Lehrstuhl für Psychologie I
Prof. Dr. rer. nat. Mark W. Greenlee, Dipl. Psych.
Institut für Psychologie
Fakultät für Psychologie, Pädagogik und Sportwissenschaft
Universität Regensburg

AG Psychosoziale Stress- und Schmerzforschung
PD Dr. med. habil. Volker Busch
Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie

¹² Quelle: Im Rahmen dieser Arbeit selbst erstellt.

Versuchsablauf für Bedingung B (Boredom) ¹³

Versuchsablauf (B)

- Studie zur Messung der sensiblen Empfindsamkeit -

Liebe Versuchsperson,

Das vorliegende Experiment untersucht die Veränderung des Schmerzempfindens über die Zeit.

Vorab bitten wir Sie Ihr Handy und alle anderen elektronischen Geräte wie Uhren, Fitnesstracker, etc. ausgeschaltet dem Versuchsleiter zu übergeben, da die von dem Gerät ausgesendeten Radiowellen unsere Geräte stören können. Deshalb gibt es bei unserem Experiment auch einen isolierten Raum. Wir bedanken uns für Ihr Verständnis.

Zu Beginn wird mithilfe eines Fragebogens ihr momentanes Befinden erhoben. Wir bitten Sie, alle Fragebögen unbedingt wahrheitsgemäß auszufüllen!

Danach testen wir Ihre sensible Empfindsamkeit bei verschiedenen Reizmodalitäten:

1. Wahrnehmungs-Schwelle
 - a) Mechanisch
 - b) Thermisch (warm / kalt)
2. Schmerzschwelle
 - a) Mechanisch
 - b) Druck
 - c) Thermisch (warm / kalt)
 - d) Elektrisch
3. Schmerz-Toleranz

Alle Untertests werden Ihnen vor der eigentlichen Messung natürlich demonstriert. Um stabile Werte zu erhalten, ist es notwendig, die Parameter ein zweites Mal zu erheben.

Der Versuchsaufbau erfordert leider eine Pause, da die erste Messung zeitnah ausgewertet werden muss. Während des Zeitintervalls bitten wir Sie, den Raum nicht zu verlassen. Die Schmerzschwelle regeneriert sich nach Schmerzreizen innerhalb von Sekundenbruchteilen. Kognitive Beanspruchung oder körperliche Betätigung dagegen können die Schwelle längerfristig beeinflussen und somit die zweite Messung verfälschen. Deshalb bitten wir Sie, ruhig sitzen zu bleiben und z.B. nicht zu Lesen oder zu Lernen.

Nach der Pause wird die oben genannte Testbatterie wiederholt.

Zum Schluss gibt es noch einen Fragebogen.

Das gesamte Experiment dauert ca. 2,5 Stunden.

Wir bedanken uns für Ihre Teilnahme und stehen Ihnen jetzt für Fragen zur Untersuchung zur Verfügung.

Ort, Datum, Unterschrift der Probandin/des Probanden

Lehrstuhl für Psychologie I
Prof. Dr. rer. nat. Mark W. Greenlee, Dipl. Psych.
Institut für Psychologie
Fakultät für Psychologie, Pädagogik und Sportwissenschaft
Universität Regensburg

AG Psychosoziale Stress- und Schmerzforschung
PD Dr. med. habil. Volker Busch
Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie

¹³ Quelle: Im Rahmen dieser Arbeit selbst erstellt.

Einverständniserklärung ¹⁴

Einverständniserklärung

- Studie zur Messung der sensiblen Empfindsamkeit -

Mit meiner Unterschrift bestätige ich ausführlich über Art, Dauer und Umfang der Studie aufgeklärt worden zu sein, sowie alles verstanden zu haben.

Mögliche Fragen zur Untersuchung konnten gestellt werden und wurden vom Versuchsleiter verständlich erklärt.

Weiterhin erkläre ich mich mit der Aufzeichnung meiner Daten, sowie ihrer Verwendung in pseudonymisierter Form einverstanden und bin mir darüber im Klaren, dass diese nicht an Dritte weitergegeben werden.

Für die Teilnahme an der Studie erhalten ich 30 € oder 2 Versuchspersonenstunden.

Meine Einwilligung ist freiwillig. Mir ist bekannt, dass ich die Studie jederzeit ohne Angabe von Gründen abbrechen kann. Auch der Versuchsleiter kann die Studie jederzeit beenden.

Ort, Datum, Unterschrift des Versuchsleiters/der Versuchsleiterin

Ort, Datum, Unterschrift der Probandin/des Probanden

Lehrstuhl für Psychologie I
Prof. Dr. rer. nat. Mark W. Greenlee, Dipl. Psych.
Institut für Psychologie
Fakultät für Psychologie, Pädagogik und Sportwissenschaft
Universität Regensburg

AG Psychosoziale Stress- und Schmerzforschung
PD Dr. med. habil. Volker Busch
Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie

¹⁴ Quelle: Im Rahmen dieser Arbeit selbst erstellt.

Nachbesprechung ¹⁵

Nachbesprechung

- Studie zur Messung der sensiblen Empfindsamkeit -

In der Studie wurde die sensible Empfindsamkeit erfasst. Allerdings mussten wir Sie aufgrund des Versuchsaufbaus bezüglich unserer eigentlichen Intention im Dunkeln lassen:

Gruppe B verbringt die Pause (abgesehen vom Elektro-Stimulator) ohne jegliche Beschäftigungsmöglichkeit im isolierten Raum.

Gruppe A erhält dagegen die Möglichkeit, sich während der Pause mithilfe von Zeitschriften abzulenken, wobei Ihnen prinzipiell aber auch der Elektro-Stimulator zur Verfügung stünde.

Wir wollen wissen, ob sich Gruppe B so langweilt, dass sie der reizarmen, langweiligen Wartezeit sogar aversive Reize durch den E-Stimulator vorzieht.

Eine weitere Fragestellung ist, ob sich Probanden mit der Verhaltenstendenz Sensation Seeking eher elektrisch stimulieren, als Personen ohne dieses Persönlichkeitsmerkmal.

Einer der Fragebögen beschäftigt sich mit NSSV (nicht-suizidalem, selbstverletzenden Verhalten). Dieses wollen wir auch im Zusammenhang zum gezeigten Verhalten betrachten.

Wünschen Sie, informiert zu werden, falls bei Ihnen ein auffälliger NSSV-Score festgestellt wird?

Ja

Nein

Unsere Studie hängt davon ab, dass die Versuchspersonen nicht ahnen, was untersucht wird.

Sie verpflichten sich mit Beendigung des Versuchs zur **absoluten Verschwiegenheit über die eigentlichen Inhalte unseres Projekts**.

Ort, Datum, Unterschrift der Probandin/des Probanden

Lehrstuhl für Psychologie I
Prof. Dr. rer. nat. Mark W. Greenlee, Dipl. Psych.
Institut für Psychologie
Fakultät für Psychologie, Pädagogik und Sportwissenschaft
Universität Regensburg

AG Psychosoziale Stress- und Schmerzforschung
PD Dr. med. habil. Volker Busch
Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie

¹⁵ Quelle: Im Rahmen dieser Arbeit selbst erstellt.

Fragebögen

Soziodemographische Daten

- **Probandencode**
- **Geschlecht**
 - männlich
 - weiblich
- **Alter** (in Jahren)
- **Höchster Abschluss**
 - Kein Abschluss
 - Hauptschulabschluss, qualifizierter Hauptschulabschluss
 - Mittlerer Schulabschluss (Realschulabschluss und vergleichbare Schulabschlüsse)
 - Abitur (allgemeine / fachgebundene (Fach-)Hochschulreife)
 - Bachelor
 - Master
 - Staatsexamen
 - Mein Abschluss ist hier nicht aufgeführt
- **Gegenwärtige Tätigkeit**
 - Schüler
 - Auszubildender
 - Studenten ^{*1}
 - Berufstätig ^{*2}
 - Sonstiges ^{*3}
- ^{*1} **Studienfach**
- ^{*1} **Fachsemester**
- ^{*2} **Beruf**
- ^{*3} **Nähere Bezeichnung der gegenwärtigen Tätigkeit**

MSBS (mit Einstreufragen)

Quelle des Fragebogens: Multidimensional State Boredom Scale (Fahlman et al., 2013).

Die Einstreufragen wurden im Rahmen des Projekts selbst konzipiert und gleichmäßig zwischen den originalen 29 Items in die MSBS eingefügt (Items der Einstreufragen anbei).

Items Einstreufragen

- **Einstreufage_1**
 - Ich fühle mich selbstbewusster, als sonst.
- **Einstreufage_2**
 - Ich verspüre extremen Tatendrang.
- **Einstreufage_3**
 - Ich fühle mich frisch und ausgeruht.
- **Einstreufage_4**
 - Ich bin gelassen und ruhig.
- **Einstreufage_5**
 - Ich empfinde die Situation als angenehm.
- **Einstreufage_6**
 - Ich bin entspannt.
- **Einstreufage_7**
 - Ich kann klar denken.
- **Einstreufage_8**
 - Ich bin im Einklang mit mir und meinem Umfeld.
- **Einstreufage_9**
 - Gerade kann ich mich gut konzentrieren.
- **Einstreufage_10**
 - Ich fühle mich glücklich.
- **Einstreufage_11**
 - Ich fühle mich körperlich fit und gesund.
- **Einstreufage_12**
 - Ich bin gut gelaunt.
- **Einstreufage_13**
 - In meinem Kopf herrscht gerade Chaos.
- **Einstreufage_14**
 - Ich fühle mich wohl bei der momentanen Raumtemperatur.
- **Einstreufage_15**
 - Ich habe das Gefühl, Zeit zu haben.
- **Einstreufage_16**
 - Ich fühle mich frisch und ausgeruht

- **Einstreufage_17**
 - Ich fühle mich in diesem Experiment gut betreut.
- **Einstreufage_18**
 - Ich bin unbekümmert.
- **Einstreufage_19**
 - Ich fühle mich wach.
- **Einstreufage_20**
 - Mich kann im Moment nichts so leicht aus der Ruhe bringen.
- **Einstreufage_21**
 - Ich fühle mich ausgeglichen.

NSSV & Gründe

Quelle des Fragebogens: Self Injurious Thoughts and Behaviors Interview (M. Nock et al., 2007). Für diesen Teil der Befragung wurden nur die Subskalen „Gedanken an selbstverletzendes Verhalten“ (Items 51 – 61) und „Selbstverletzendes Verhalten“ (Items 62 – 72) aus dem originalen Fragebogen verwendet.

Gründe für selbstverletzendes Verhalten

Quelle des Fragebogens: Zum damaligen Zeitpunkt noch unveröffentlichter Fragebogen zur Feststellung des Schweregrades von NSSV, anbei die Items (In-Albon et al., n.d.).

Im Folgenden geht es um Selbstverletzungen ohne die Absicht dabei sterben zu wollen. Bei der Beantwortung der Fragen gibt es kein "richtig" oder "falsch".

Antwortmöglichkeiten

- nie
- selten
- häufig
- meistens

Items

- **Gründe_1**
 - Um Schule, Arbeit oder andere Aktivitäten zu vermeiden
- **Gründe_2**
 - Um Aufmerksamkeit oder eine Reaktion von deinen Eltern oder Freunden zu bekommen

- **Gründe_3**
 - Um etwas Unangenehmes, was man nicht tun will, zu vermeiden
- **Gründe_4**
 - Um zu vermeiden unter Menschen zu sein
- **Gründe_5**
 - Damit andere Leute sich anders verhalten oder sich ändern
- **Gründe_6**
 - Um wie jemand zu sein, den du bewunderst
- **Gründe_7**
 - Um Strafen oder Konsequenzen zu vermeiden
- **Gründe_8**
 - Um statt Leere etwas zu fühlen, auch wenn es Schmerz ist
- **Gründe_9**
 - Um dich selbst zu bestrafen
- **Gründe_10**
 - Um Gefühle zu regulieren
- **Gründe_11**
 - Um Anspannung zu reduzieren
- **Gründe_12**
 - Aus Selbsthass
- **Gründe_13**
 - Aufgrund von Schuld / Schamgefühlen

Sensation Seeking

Quelle des Fragebogens: Development of a sensation-seeking scale (Zuckerman et al., 1964).

Retrospektive Befragung

Quelle des Fragebogens: Selbst konzipierte Items, Item 4 in Anlehnung an den Fragebogen zur Feststellung des Schweregrades von NSSV (In-Albon et al., n.d.).

- **RB_1**
 - Wie würdest du die elektrischen Reize während des Versuchs bewerten?
 - 1 (sehr unangenehm)
 - 2
 - 3

- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10 (sehr angenehm)
- **RB_2**
 - Hast du dir während der Pause selbst elektrische Reize appliziert?
 - Ja*
 - Nein
- ***RB_3**
 - Wie würdest du die selbst beigebrachten elektrischen Reize während der Pause bewerten?
 - 1 (sehr unangenehm)
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6
 - 7
 - 8
 - 9
 - 10 (sehr angenehm)
- ***RB_4**
 - Warum hast du dich während der Pause stimuliert?
 - Antworten:
 - Gar nicht zutreffend
 - Nicht zutreffend
 - Zutreffend
 - Stark zutreffend
 - **RB_4a**
 - um statt Leere etwas zu fühlen, auch wenn es Schmerz ist

- **RB_4b**
 - um der reizarmen Situation zu entgehen
- **RB_4c**
 - aus Langeweile
- **RB_4d**
 - um Anspannung zu reduzieren
- **RB_4e**
 - um Gefühle zu regulieren
- **RB_4f**
 - aus Selbsthass
- **RB_4g**
 - aufgrund von Schuld / Schamgefühlen
- **RB_4h**
 - aus Interesse bzw. Neugierde
- **RB_4i**
 - weil ich schon während der Messung Gefallen an den Reizen gefunden habe
- **RB_5**
 - WENDE DICH BITTE VOR BEANTWORTUNG DIESER FRAGE AN DEN VERSUCHSLEITER!
Was glaubst du, wurde während des Experiments untersucht?
(Bitte in einem kurzem Satz zusammenfassen.)
- **RB_6**
 - Hast du schon etwas über ein ähnliches Experiment gehört?
 - Ja
 - Nein
 - Weiß nicht

NEO-FFI

Quelle des Fragebogens: NEO-Fünf Faktoren Inventar nach Costa und Mc Crae (Borkenau & Ostendorf, 2008).

CEI

Quelle des Fragebogens: Curiosity About People: The Development of a Social Curiosity Measure in Adults (Renner, 2007).

SAI-R

Quelle des Fragebogens: The Revised Spontaneity Assessment Inventory (SAI-R): Spontaneity, Well-Being, and Stress (D. Kipper & Shemer, 2006).

Beschreibung ShockLogger

Beschreibung „ShockLogger“

Name: Shock-Logger

Auftragsnummer: 64/19

Auftraggeber: LS. Greenlee, Fr. Laura Pollinger

Bearbeitet von: P. Fuchs

Datum: 13.03.19



Motivation:

An der Fakultät Psychologie der Universität Regensburg, Ls. Greenlee werden div. Versuche mit Probanden durchgeführt.

Im Rahmen der Doktorarbeit von Frau Laura Pollinger verabreichen sich Probanden selbständig verschiedene Reize durch das oben ersichtliche Elektro-Stimulationsgerät „Digitimer“.

Die Einstellung der Spannungshöhe, der Stromstärke und Häufigkeit der Reize obliegt dem Probanden.

Um diese Parameter zu erfassen, wurde das Gerät „Shock-Logger“ entwickelt.

Kurzbeschreibung:

Die elektrischen Reize haben folgende, am Digitimer einstellbare Parameter:

- Spannung bis max. 400V
- Strom bis max. 100mA
- Pulsdauer 50us bis 2000us
- Reizauslösung manuell per Taster, Synchronisation per TTL-Triggerausgang

Der ShockLogger wird zwischen Digitimer-Ausgang und den Elektroden geschaltet und erfasst folgende Parameter:

- Anzahl der Reize
- Zeitpunkt der Reize in Sec ab Messbeginn
- Spitzenspannung in V
- Spitzenstrom in uA
- Dauer in us

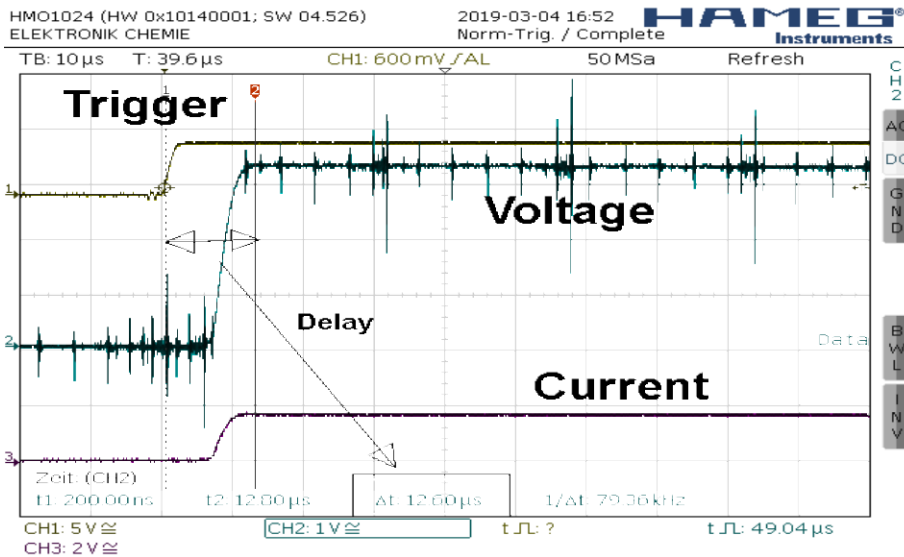
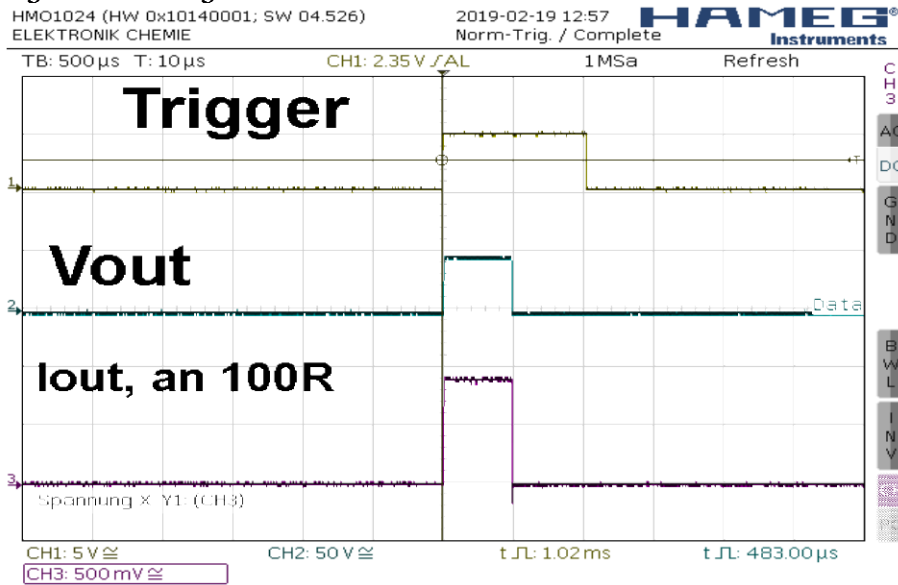
Der ShockLogger überträgt die Messergebnisse sofort nach Reizende über USB an den PC. PC-Seitig kann jedes beliebige Terminalprogramm für die serielle Schnittstelle Verwendung finden. Gute Erfahrungen wurden mit den Programmen Hterm oder Terminal gesammelt. Aus Zeitmangel wurde auf die Entwicklung einer eigenen PC-Software verzichtet.

technische Beschreibung

Der Digitimer gibt an seiner Rückseite per BNC-Buchse ein TTL-Triggersignal von 1ms Dauer aus. Aufgrund dieses Signales werden mit 20µs Verzögerung die AD-Wandler f. die Spannung und den Strom gestartet.

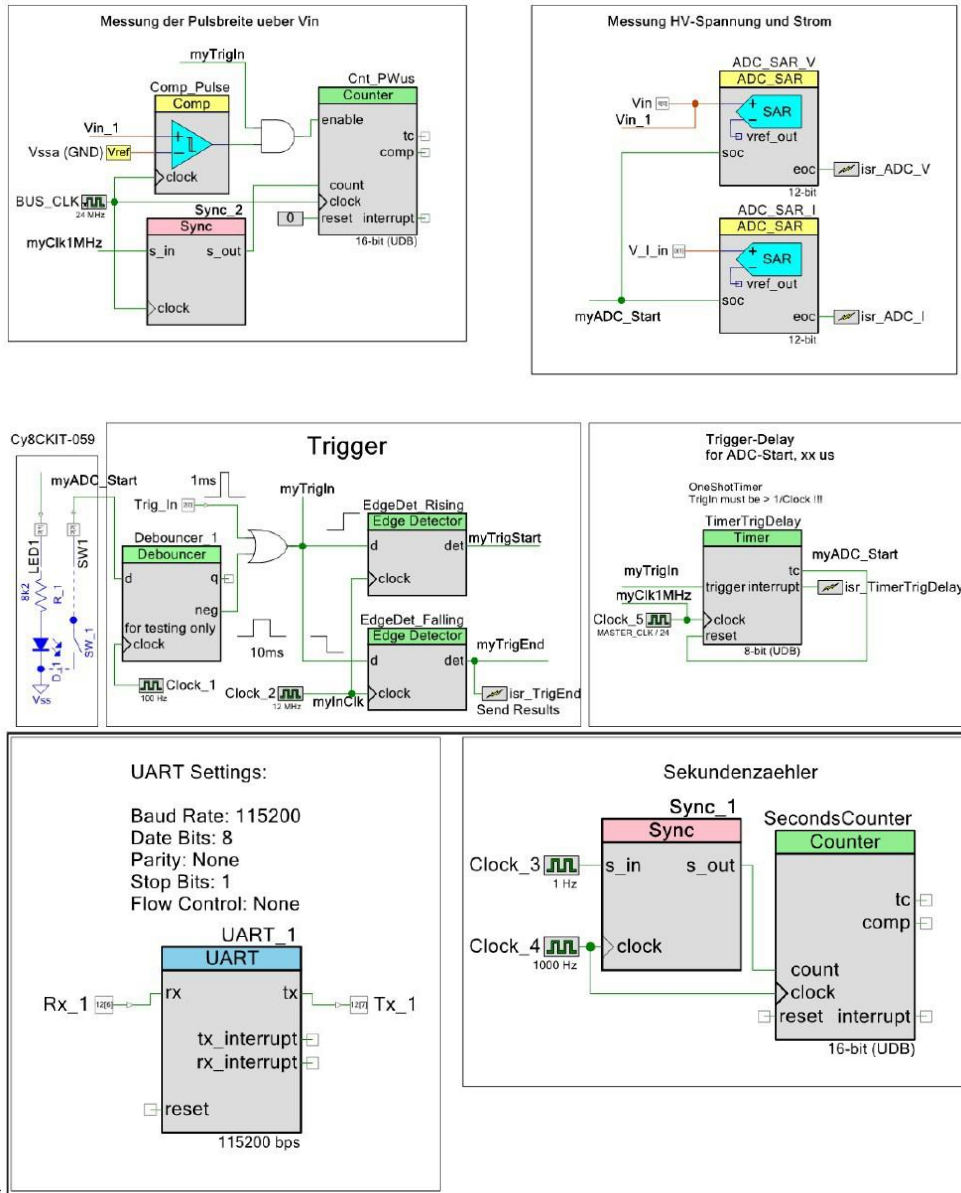
Bei der fallenden Flanke des Trigger-Signales erfolgt die Ausgabe der Messergebnisse incl. div. Zusatzinformationen über die serielle Schnittstelle.

Die Signale sind wie folgt:



Versuche mit vorhandenen USB-Messboxen (RedLab bzw LabJack) ergaben, dass mit Diesen das korrekte Timing nicht eingehalten werden kann.
 Aufgrund unserer guten Erfahrungen mit den Microcontrollern der Fa. Cypress (PSOC) kommt im entwickelten ShockLogger ein eigener Microcontroller der PSOC5-Serie zum Einsatz.
 Auf den folgenden Bildern sind die integrierten Hardwareblöcke des Controllers ersichtlich.
 Dadurch ist das korrekte Timing kein Problem mehr und auch die Firmware fällt entsprechend übersichtlich aus.

Hardwarekonfiguration des Microcontrollers



Auszug aus der Firmware des Microcontrollers

Durch die in Hardware ausgeführten Verarbeitungsschritte ist der Softwareteil recht übersichtlich. Nach Start des Triggersignales wird TimerTriggerDelay gestartet, welcher nach Ablauf von 20µs die Wandlung der beiden AD-Wandler veranlasst.

Bei der fallenden Flanke des Triggersignales wird in der Interruptroutine TriggerEnd ein Flag für das Ende der Messwertaufnahme gesetzt.

In der Hauptschleife d. Programmes erfolgt dann die Ausgabe der Ergebnisse über den virtuellen Com-Port .

Zur Vereinfachung d. Installation des Treibers wird ein USB-Seriell-Umsetzter d. Fa. Prolific eingesetzt. Dessen Treiber werden durch das Betriebssystem Windows automatisch eingebunden.

Die Hauptschleife der Microcontroller-Software:

```
.....
* Function Name: main
.....
int main()
{InitSystem(); // Variable init, Komponenten starten usw.

for(;;)
{if(ucTrigDone) // Triqger erkannt, Messung beendet
{LED1_Write();
sprintf(strBuf,"%3i, %4is, %3iV, %3i.%2imA, %4ius\r\n", uiShockCnt, SecondsCounter_ReadCounter(), (uiShockVoltage*VperDig)/1000,
(uiShockCurrent*IperDig)/1000, (uiShockCurrent*IperDig)*1000, uiShockPw);
UART_1_PutString(strBuf);
LED1_Write(0);
ucTrigDone=0;
}

if (UART_1_GetRxBufSize() > 0)
HandleSerialCmd(); // handle serial commands

} // for ever
}
```

Zur Bedienung stehen folgende Befehle (ASCII per Com-Port mit CR) zur Verfügung:

Abfragen beginnen immer mit ?

?h

?H

?? ausgabe der Hilfe

Settings beginnen immer mit S

Ss

SS Messung starten, Zeit beginnt zu laufen

Sr

SR Messung Stop,

Sp

SP Messzeit pause, Timer stop / start

Alle Ausgaben werden mit ">" gekennzeichnet

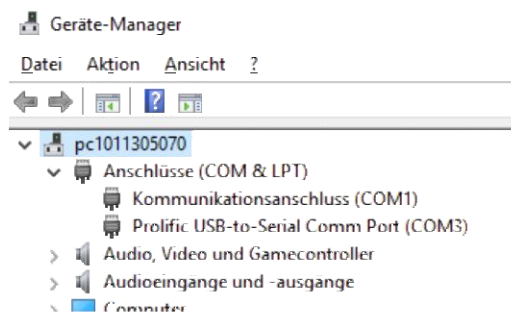
Fehlerhafte Eingaben werden mit ">?" als Echo zurückgesendet

Die PC-Seite:

Nach Anschluss des Gerätes lädt das Betriebssystem (hier Windows 10) automatisch den passenden Treiber f. den USB-Seriell-Umsetzer.

Nach einer kurzen Meldung zieht der Gerätemanager (Dieser PC, Rechtsklick, Eigenschaften, Gerätemanager) folgende Meldung. Damit ist das Gerät (Prolific USB-to-Serial Comm Port (COMx)) einsatzbereit.

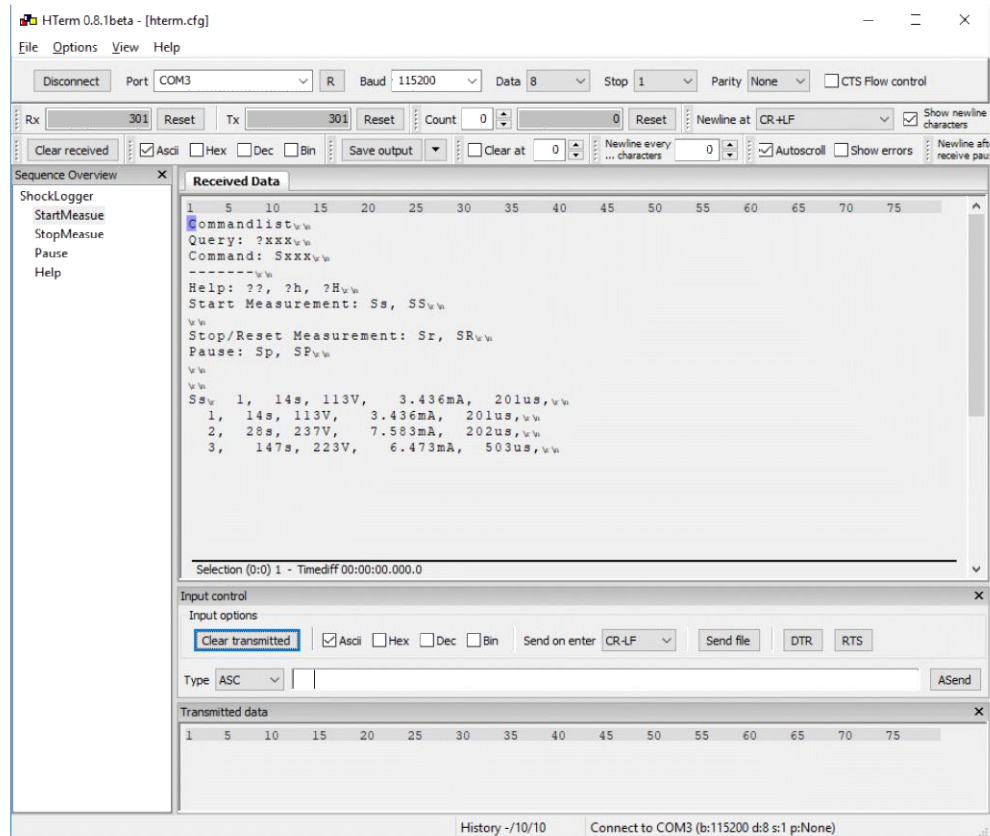
Auf die Bedienung der beiden Terminalprogramme wird hier nicht mehr eingegangen, da diese über eine eigene Hilfe-Funktion verfügen.



Die Nummer des Com-Ports, hier 3, ist für die Einstellung des Terminalprogrammes essentiell wichtig !!

Siehe folgende Bilder für das Programm Hterm bzw. Terminal.

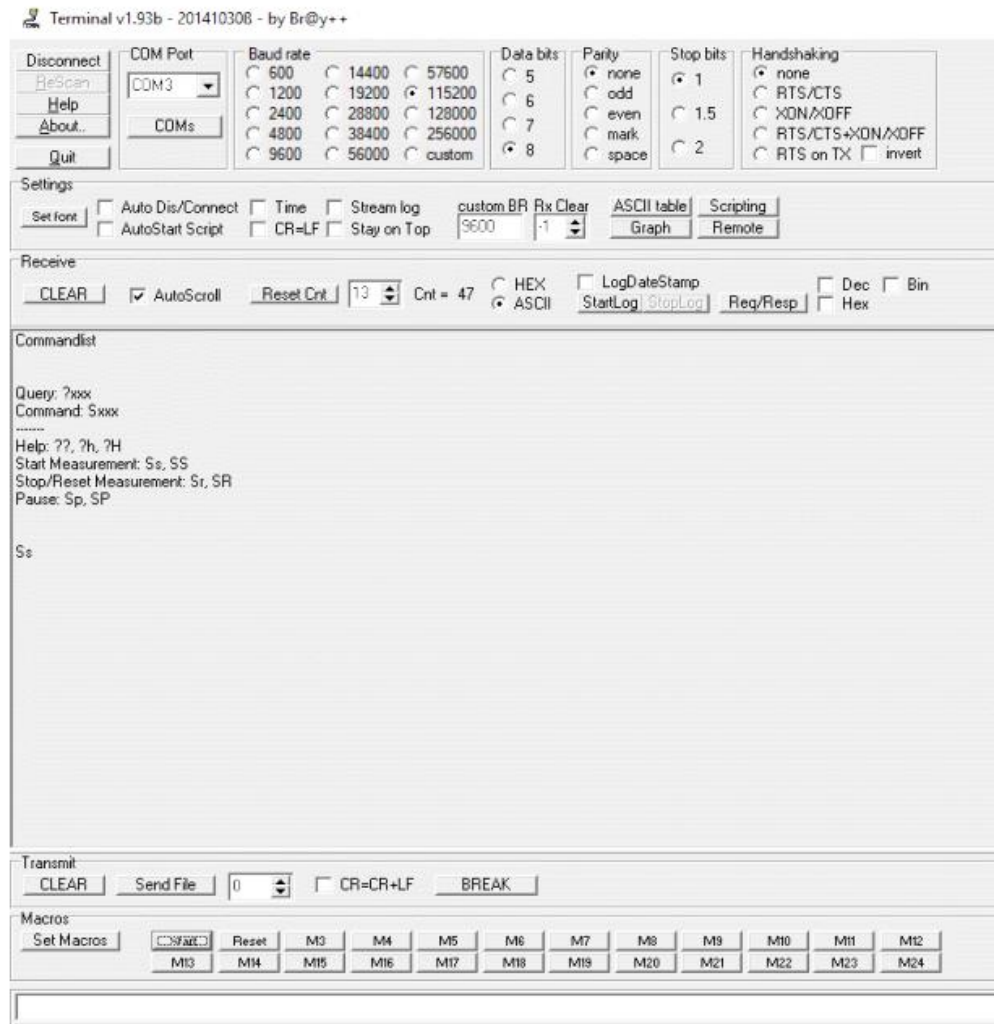
Das Programm Hterm



Auf der linken Seite befinden sich bereits die vorkonfigurierten Befehle f. den ShockLogger.

Über den Button „Save output“ wird der Inhalt des Fensters „Received Data“ in eine Textdatei zur Weiterverarbeitung gespeichert.

Das Programm Terminal



Im unteren Bereich, bei den Makros, befinden sich bereits die vorkonfigurierten Befehle f. den ShockLogger.

Bei jedem Empfang eine Zeile mit Messergebnissen, kann diese sofort in eine Log-Datei geschrieben werden.

Dies wird durch den Knopf „StartLog“ aktiviert.

Danksagung

An erster Stelle bedanke ich mich bei meinem Betreuer und Doktorvater *Herrn Prof. Dr. Volker Busch*, der dieses Projekt initiierte und der meine Arbeit begleitete.

Auch *Herrn Prof. Dr. Schulte-Mattler*, dem Zweitgutachter, möchte ich für seine Mühe danken. Die vorliegende Arbeit wurde in interdisziplinärer Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für experimentelle Psychologie der Universität Regensburg durchgeführt. Nachdem meine Projektpartnerin (eine Psychologiestudentin) vorzeitig ausschied, stellte mir *Herr Prof. Dr. Mark Greenlee* studentische Hilfskräfte zur Verfügung. Auch *Frau PD Dr. Tina Plank* hatte immer ein offenes Ohr für mich. Ich bedanke mich daher herzlich bei den Kollegen der Psychologie. Eine zentrale Rolle für unser Projekt spielte *Herr Dipl. Ing. Fh Peter Fuchs* von der Elektroniker-Werkstatt der Universität Regensburg. Seine Konstruktion des Shock Loggers ermöglichte uns die Aufzeichnung der elektrischen Reize.

Den reibungslosen Ablauf meiner Messungen habe ich insbesondere zwei Personen zu verdanken: Während meiner Famulatur bei *Frau Dr. Daniela Zinzgraf* durfte ich die Arbeitszeiten flexibel einteilen, was mir die Organisation der vielen Termine mit meinen Probanden enorm erleichterte. Da mir leider einige von Frey Haare kaputt gingen, war ich sehr froh, dass *Herr Prof. Dr. Heinrich Fruhstorfer* immer unkompliziert und innerhalb kürzester Zeit Ersatz lieferte.

Für die brillante Beratung in statistischen Fragen und die wertvollen Impulse danke ich *Herrn Florian Zeman* und *Frau Karolina Müller* vom Zentrum für klinische Studien des Universitätsklinikums Regensburg.

Abschließend möchte ich noch meine zwei größten Alltagsunterstützer erwähnen: Ein riesiges Dankeschön an meinen *Papa Dr. Michael Pollinger* und an meinen *Partner Tobias Malterer* für die konstante Ermutigung, Motivation und das unermüdliche Anspornen.

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Thema

Schmerzwahrnehmung und Verhaltensreaktionen

unter verschiedenen Außenreizbedingungen

ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus anderen Quellen direkt oder indirekt übernommenen Daten und Konzepte sind unter Angabe der Quelle gekennzeichnet. Insbesondere habe ich nicht die entgeltliche Hilfe von Vermittlungs- bzw. Beratungsdiensten (Promotionsberater oder andere Personen) in Anspruch genommen. Niemand hat von mir unmittelbar oder mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeit erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen. Die Arbeit wurde bisher weder im In- noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Regensburg, den