

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel /Title

Die Auswirkungen von den Emotionsregulationsstrategien expressive Unterdrückung
und kognitive Neubewertung auf die Stressreaktion

verfasst von / submitted by

Leonie Zachhuber BSc

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the
degree of

Master of Science (MSc)

Wien/ Vienna, 2025

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

UA 066 840

Betreut von / Supervisor:

Univ.-Prof. Dr. Urs Markus Nater

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung und theoretischer Hintergrund.....	4
1.1.	Theorien und Effekte von Stress	5
1.1.1.	Definition von Stress	5
1.1.2.	Die Biologische Komponente von Stress	7
1.1.3.	Effekte von Stress auf die Gesundheit	8
1.1.4.	Messung von Stress.....	9
1.2.	Emotionsregulation.....	10
1.2.1.	Kognitive Neubewertung	11
1.2.2.	Effekte der kognitiven Neubewertung auf Stress und Gesundheit	12
1.2.3.	Expressive Unterdrückung	13
1.2.4.	Effekte der expressiven Unterdrückung auf Stress und Gesundheit ...	14
1.3.	Zusammenfassung und Ableitung der Forschungsfragen	15
2.	Methode	17
2.1.	Studiendesign.....	17
2.2.	Stichprobe	18
2.3.	Operationalisierung	22
2.3.1.	Cold Pressure Test (CPT)	22
2.3.2.	Visual Analog Scale (VAS)	23
2.3.3.	Emotion Regulation Questionnaire (ERQ).....	24
2.3.4.	Elektrokardiogramm (EKG)	26
2.4.	Prozedur der Baseline-Testung	26
2.5.	Datenanalyse	27
3.	Ergebnisse	29
3.1.	Ergebnisse der VAS-Stressdaten	31
3.2.	Ergebnisse der HR-Daten	33
3.3.	Ergebnisse der HRV-Daten	34
4.	Diskussion	36
4.1.	Limitationen	38
4.2.	Implikationen für zukünftige Forschung	40
4.3.	Fazit	41
5.	Literaturverzeichnis.....	42
	Abbildungsverzeichnis	51
	Tabellenverzeichnis	51

Abkürzungsverzeichnis.....	52
Anhang	53
Anhang A: Abstract.....	53
Deutsch.....	53
Englisch	54
Anhang B: Prüfung der Modellannahmen	55
Anhang C: Rekrutierungsflyer	61

1. Einleitung und theoretischer Hintergrund

In der heutigen Welt ist das Wort „Stress“ weit über die Gemeinschaft der Gesundheitsforscher*innen, Ärzt*innen und Psycholog*innen hinaus bekannt und geläufig und wurde von der Weltgesundheitsorganisation als „Gesundheitsepidemie des 21. Jahrhunderts“ bezeichnet (Maltseva, 2024). Stress wirkt sich als multidimensionales Phänomen sowohl direkt als auch indirekt auf die Gesundheit aus und beeinflusst das Individuum auf einer psychischen, physiologischen und sozialen Ebene. Stress gilt als einer der Hauptfaktoren, die sich negativ auf die Gesundheit auswirken und diese beeinträchtigen. Zu hohe Werte im Stresserleben stehen laut diversen Studien in Zusammenhang mit vielen körperlichen und psychischen Problemen, wie chronischen Schmerzen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Angststörungen, Depressionen, Burnout, Diabetes, und Suchterkrankungen (Maltseva, 2024; Nater et al., 2020; Perrewé et al., 2013). Der Begriff „Stress“ kann ursprünglich aus den lateinischen Wörtern „strictus“ und „stringere“ abgeleitet werden, welche als eng/schmal oder anspannen übersetzt werden (Jin, 2012), aber auch zu dem englischen Begriff „Stress“ zurückgeführt werden kann, welcher am besten mit Beanspruchung, Druck, Anspannung oder Belastung übersetzt wird (Petermann, 2017). Um mit dem anhaltenden Stress umgehen zu können, nehmen Millionen von Menschen weltweit Medikamente ein, die oft mit negativen Nebenwirkungen verbunden sind, wobei es mittlerweile viele andere Ansätze zur Stress-Bewältigung gibt (Olfson et al., 2015; Puetz et al., 2015). Als ein wichtiger Teil des Umgangs mit Stress wird laut Wang und Saudino (2011) die Emotionsregulation genannt. Die emotionalen Reaktionen, wie beispielsweise Angst, Wut, Traurigkeit, Neid, Frustration und Scham, die normalerweise mit Stress einhergehen erfordern deren Regulation. Wenn Menschen mit stressigen Situationen konfrontiert sind, ermöglicht eine effektive Emotionsregulation die emotionalen Auswirkungen der Situation zu bewerten. Weiters hilft es zu entscheiden, welche Arten von emotionalen Reaktionen angemessen sind und zu welcher Zeit und in welchem Ausmaß die Emotionen auszudrücken sind (Kumar & Srivastava, 2023; Lazarus, 1991a; Wang & Saudino, 2011). Emotionsregulationsstrategien wie beispielsweise die kognitive Neubewertung, die sich positiv auf die Stressreaktion auswirkt, oder die expressive Unterdrückung, welche das Stressniveau steigern kann, haben einen erheblichen Einfluss darauf, wie Individuen Stress erleben und ihn bewältigen (Jentsch & Wolf, 2024; Yunus & Chaudhary, 2023). Da Stress und Emotionsregulation so eng miteinander verknüpft

sind, ist es essenziell, diese Konstrukte genauer zu untersuchen, um daraus etwaige Anwendungen für das individuelle Wohlbefinden als auch für die praktische Anwendung zu entnehmen. Aufbauend auf diesen Grundlagen untersucht die vorliegende Arbeit, wie die Emotionsregulationsstrategien expressive Unterdrückung und kognitive Neubewertung die Stressreaktion beeinflussen. Hierzu wird anhand einer selbst erhobenen Stichprobe der Zusammenhang zwischen den Strategien und physiologischen sowie subjektiven Stressreaktionen analysiert. Im weiteren Verlauf der Arbeit wird zunächst ein Überblick des aktuellen Forschungsstands zu Stress und Emotionsregulation und deren Auswirkungen auf die Stressreaktion und Gesundheit gegeben. Darauf folgt eine Beschreibung der Studie, einschließlich der Methodik und Datenerhebung. Anschließend werden die Ergebnisse der Datenanalyse vorgestellt und im Kontext bestehender Forschung diskutiert, sowie Implikationen und Limitationen der Studie als auch mögliche Ansätze für zukünftige Forschung erörtert.

1.1. Theorien und Effekte von Stress

1.1.1. Definition von Stress

Im Laufe der letzten Jahrzehnte haben zahlreiche Forscher*innen Versuche unternommen, Stress zu definieren. So kann Stress beispielsweise als ein Zustand der Anspannung oder Belastung definiert werden, der durch externe oder interne Stressoren verursacht wird (Franzkowiak & Franke, 2018). Oder er kann als eine subjektive Erfahrung bezeichnet werden, die meist von negativen Emotionen und Gefühlen von Druck oder Bedrängnis begleitet wird und oft als eine Bedrohung des eigenen Wohlbefindens empfunden wird (Maltseva, 2024; Sushmitha & Thereza, 2023). Stress löst eine biologische Reaktion aus, die als „Kampf- oder Fluchtreaktion“ bekannt ist und den Körper darauf vorbereitet, unmittelbare Herausforderungen zu bewältigen (Spence & Cornett, 2024). Der Begriff Stress bezieht sich, wie auch von dem Stressforscher Richard S. Lazarus postuliert, umgangssprachlich sowohl auf den Stressor, also den Auslöser, als auch auf die Auswirkungen auf den Körper und das psychische Befinden, was auch Stressreaktion genannt wird (Lazarus & Folkman, 1984; Nater et al., 2020). Die Reaktionen auf Stress können in die Gruppen physiologische Erregung und emotionale Reaktionen kategorisiert werden. Gemeinsam regulieren die diesen Reaktionen zugrunde liegenden Systeme Stress und beeinflussen sich gegenseitig (Aldwin, 2009). Das wissenschaftliche Konstrukt „Stress“ wurde in der Mitte des 20. Jahrhunderts von Hans Selye (1956) in den

akademischen Sprachgebrauch eingeführt, welcher sich anfangs aber nur auf physische Reize konzentrierte (De Witte et al., 2020; Maltseva, 2024). Selye (1956) definiert Stress als eine allgemeine Aktivierungsreaktion auf einen Stimulus, der eine Herausforderung (im positiven Sinn) als auch eine Bedrohung bedeuten kann. In den letzten Jahrzehnten hat sich aber das transaktionale Modell der Stressreaktion (Lazarus & Folkman, 1984) etabliert, bei welchem neben den Stressoren, die psychologischen Bestandteile, besonders die subjektive Bewertung, eine wichtige Rolle spielt. Das Modell geht davon aus, dass beim Erleben von Stress ein Ungleichgewicht zwischen den persönlichen Ressourcen und den Anforderungen der Umwelt besteht (Lazarus, 1993; Lazarus & Folkman, 1984; Nater et al., 2020). Lazarus unterscheidet hierbei die drei stressrelevanten Bedingungen, Schädigung/Verlust, Bedrohung und Herausforderung (Nater et al., 2020). Weiters wird das Modell in die zwei Phasen primäre Bewertung (*primary appraisal*) und sekundäre Bewertung (*secondary appraisal*) unterteilt. In der ersten Phase wird der Reiz entweder als irrelevant, positiv oder stresshaft bewertet. In der zweiten Phase des Modells wird abgeschätzt, ob genügend Ressourcen zur Verfügung stehen, um die Situation zu bewältigen und welche Konsequenzen sich daraus ergeben (Franzkowiak & Franke, 2018; Nater et al., 2020). Zu den Bewältigungsressourcen gehören beispielsweise Fähigkeiten, die eine Person in früheren Stresssituationen gelernt hat, aber auch materielle Ressourcen und soziale Unterstützung. Umso weniger Ressourcen eine Person zur Verfügung hat, desto stärker wird die Stressreaktion sein. Diese Bewertungen in den zwei Phasen müssen nicht strikt zeitlich aufeinanderfolgen und sind von der subjektiven Wahrnehmung der betroffenen Person beeinflusst. Das heißt, dass dieselben Reize nicht bei jeder Person die gleiche Intensität an Stress verursachen. Es gibt aber Reize die unabhängig der Bewertung von Großteil der betroffenen Personen als stresshaft bewertet werden. Dazu gehören beispielsweise einschneidende Lebensereignisse, welche unter anderem eine schwere Krankheit, der Verlust einer nahestehenden Person oder die starke Bedrohung der eigenen Sicherheit sein können (Franzkowiak & Franke, 2018). Nach dem Bewertungsprozess kommt es gemäß Lazarus zu den Bewältigungsversuchen (Coping). Diese können grob in problemorientiertes Coping und emotionsorientiertes Coping eingeteilt werden (Biggs et al., 2017; Nater et al., 2020).

Stress kann sowohl akut als auch chronisch sein (Maltseva, 2024). Akuter Stress ist von kurzfristiger Natur und meist intensiv und entsteht oft durch unmittelbare

Herausforderungen, wie zum Beispiel die Reaktion auf einen Notfall (Sushmitha & Thereza, 2023). Chronischer Stress ist im Gegensatz zu akutem Stress langfristig und kann zu ernsthaften gesundheitlichen Folgen führen (Alotiby, 2024; Sushmitha & Thereza, 2023). Darüber hinaus ist er mit finanziellen Schwierigkeiten (Kumar & Srivastava, 2023; Sushmitha & Thereza, 2023), Beziehungsproblemen oder beruflichen Belastungen assoziiert (Kumar & Srivastava, 2023). An dieser Stelle ist es wichtig anzumerken, dass Stress zwar oft als belastender Zustand dargestellt wird, er aber nicht per se schädlich oder bösartig ist (Maltseva, 2024). Hier gibt es neben dem negativ konnotierten Begriff des Disstresses auch den Begriff des Eustresses, der eher als positiver Stress bzw. als Herausforderung empfunden wird (Franzkowiak & Franke, 2018; Lazarus, 1991a). Die Stressreaktion ist eine adaptive Reaktion, was bedeutet, dass sie eine Funktion erfüllt, die adaptive Vorteile mit sich bringt und für das Überleben wichtig ist. Nicht jeder Stressreaktion führt zu einer Krankheit oder hat eine gesundheitsschädigende Wirkung (Maltseva, 2024).

1.1.2. Die Biologische Komponente von Stress

Die physiologische Reaktion auf Stress wird durch die Aktivierung der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Achse (HHN-Achse) und des sympathischen Nervensystems (SNS) vermittelt (Alotiby, 2024; Nater et al., 2020; Spence & Cornett, 2024). Wenn Personen Stress ausgesetzt sind, setzt der Hypothalamus das Corticotropin-Releasing-Hormon frei, welches die Hypophyse dazu anregt, adrenocorticotropes Hormon auszuschütten. Dieses gelangt über den Blutkreislauf zu den Nebennieren und stimuliert dort die Produktion des Stresshormons Cortisol (Alotiby, 2024; Bear, 2020). Parallel dazu aktiviert die Ausschüttung von Adrenalin und Noradrenalin das sympathische Nervensystem. Diese Botenstoffe wirken sowohl als Hormone im Blutkreislauf als auch als Neurotransmitter im Nervensystem und bewirken eine Erhöhung der Herzfrequenz, des Blutdrucks und der Herzleistung, um den Körper auf eine „Kampf-oder-Flucht“-Reaktion vorzubereiten (Alotiby, 2024; Pfaff et al., 2007). Gleichzeitig werden Energiereserven mobilisiert und die immunologische Reaktion verändert, um kurzfristig eine erhöhte Widerstandsfähigkeit gegenüber Bedrohungen zu gewährleisten (De Witte et al., 2020; Nater et al. 2020). Während des ganzen Prozesses wird das Immunsystem aktiviert. Stress kann die Immunreaktion sowohl erhöhen als auch unterdrücken. Bei akutem Stress werden die Immunfunktionen hochreguliert, indem die Produktion der Immunzellen zur Bekämpfung von Infektionen erhöht wird (Alotiby, 2024; Nater et al., 2020).

Chronischer Stress hingegen unterdrückt das Immunsystem und macht den Menschen anfälliger für Infektionen oder Entzündungen. Dies kann teils auf den anhaltenden hohen Cortisolspiegel zurückzuführen sein (Alotiby, 2024; Nater et al., 2020; Spence & Cornett, 2024).

1.1.3. Effekte von Stress auf die Gesundheit

Wie zuvor erwähnt können die Mechanismen, die in einer akuten Stressreaktion aktiviert werden, essenziell für das Überleben sein, doch kann eine langfristige oder übermäßige Stressreaktion negative Folgen für die Gesundheit haben (Alotiby, 2024; De Witte et al., 2020). Ein chronisch erhöhter Cortisolspiegel kann zu einer sogenannten allostatischen Belastung führen, einem von McEwen geprägten Konzept, welche das Gleichgewicht und die Systeme des Körpers stört und die Anfälligkeit für verschiedene Erkrankungen erhöht (Nater et al., 2020). Dazu gehören unter anderem ein geschwächtes Immunsystem (Alotiby, 2024), ein erhöhtes Risiko für Infektionen (Alotiby, 2024; Franzkowiak & Franke, 2018), Bluthochdruck (Franzkowiak & Franke, 2018; Yunus & Chaudhary, 2023), sowie kardiovaskuläre Erkrankungen (De Witte et al., 2020; Franzkowiak & Franke, 2018; Nater et al., 2020; Yunus & Chaudhary, 2023) als auch gastrointestinale Erkrankungen (Nater et al., 2020). Weiters kann anhaltender Stress zu Kopf- und Rückenschmerzen führen, sowie zu Hörsturz oder erhöhtem Augeninnendruck (Franzkowiak & Franke, 2018). Zudem kann eine dauerhafte Aktivierung des sympathischen Nervensystems zu einer Überbeanspruchung des Herz-Kreislauf-Systems führen, was langfristig das Risiko für Herzinfarkte und Schlaganfälle erhöht (Franzkowiak & Franke, 2018; Yunus & Chaudhary, 2023). Auch kann chronischer Stress zu Schlafproblemen oder sogar Schlafstörungen führen (Yunus & Chaudhary, 2023). Weiters wirkt sich der erhöhte Cortisolspiegel auf Krankheiten wie Diabetes, Fettleibigkeit und Krebs aus (Alotiby, 2024) und kann laut Yaribeygi et al. (2017) zu einer Rückbildung der Gehirnmasse führen, was zu Unterschieden in der Reaktion auf Stress, Kognition und Gedächtnis führt. Eine chronische Aktivierung der HHN-Achse kann zu endokrinen Störungen führen, wie z.B. dem Cushing-Syndrom, das durch eine übermäßige Cortisolproduktion gekennzeichnet ist (Spence & Cornett, 2024; Yaribeygi et al., 2017). Stress kann ebenfalls schwerwiegende psychische Auswirkungen haben etwa Angstzustände, Depressionen, chronische Erschöpfung, Substanzmissbrauch oder Bipolare Störungen (De Witte et al., 2020; Maltseva, 2024; Nater et al., 2020; Sushmitha & Thereza, 2023). Darüber hinaus kann Stress zu sozialem Rückzug, verminderter

Motivation und verringerter Produktivität führen, was die negativen Auswirkungen von Stress noch verschlimmern kann (Sushmitha & Thereza, 2023). Chronischer Stress am Arbeitsplatz kann auch zu Burnout führen, das meist durch emotionale Erschöpfung, Zynismus und Leistungsabfall gekennzeichnet ist (Danauskė et al., 2023; Kumar & Srivastava, 2023; Wang et al., 2020).

1.1.4. Messung von Stress

Bei der Messung von Stress, besonders im Labor, ist die Differenzierung zwischen physiologischen und psychologischen Herangehensweisen wichtig (Nater et al., 2020). Die Stressmarker, die zu den physiologischen Maßen gehören, können zudem noch zu den schon vorher genannten Stressreaktionssystemen dem SNS und der HHN-Achse zugeordnet werden (Ali & Pruessner, 2012). Zu den Biomarkern des SNS gehören beispielsweise die Herzratenvariabilität (HRV; Liu & Du, 2018) oder Herzrate (HR) mittels eines Elektrokardiogramms (EKG, Ali & Pruessner, 2012; De Witte et al., 2020; Karthikeyan et al., 2011), Blutdruck (Ali & Pruessner, 2012; De Witte et al., 2020), Hauttemperatur (Karthikeyan et al., 2011; Liu & Du, 2018), Hautleitwert (EDA; Liu & Du, 2018) oder die Alpha-Amylase-Aktivität im Speichel (Ali & Pruessner, 2012). Die HR als auch die EDA steigen mit Stress, die HRV hingegen sinkt, wenn eine Person Stress ausgesetzt ist (Feneberg et al., 2020). Das SNS ist durch schnelle Schwankungen der physiologischen Marker gekennzeichnet, während die HHN-Achse eher langsamer reagiert (Ali & Pruessner, 2012). Zu den Markern der HHN-Achse kann der Hormonspiegel, insbesondere Cortisol gezählt werden, welcher bei Stress steigt (Ali & Pruessner, 2012; Nater et al., 2020). Das Stresssystem kann zum Beispiel durch einen Stressor oder pharmakologischer Stimulation aktiviert werden (Nater et al., 2020). Als psychologische Maße werden oft Fragebögen wie der *Perceived Stress Scale* (Cohen et al., 1983) oder die *Visual Analogue Scale* (VAS) verwendet um den subjektiven Stress zu erfassen (Cohen et al., 1983; De Witte et al., 2020; Nater et al., 2020).

Für die Induktion von Stress im Labor werden verschiedene Methoden angewandt wie zum Beispiel der *stroop colour word test* (Stroop, 1935), *mental arithmetic tasks* (Goodman et al., 2021; Tomaka et al., 1994), der *Trier Social Stress Test* (TSST) (Kirschbaum et al., 1993), Computer Spiele (Karthikeyan et al., 2011), oder der *cold pressor test* (CPT; Bullock et al., 2023; Karthikeyan et al., 2011), auf welchen in Folge noch eingegangen wird, da er in dieser Studie Verwendung findet.

1.2. Emotionsregulation

Die Emotionsregulation und ihre Strategien haben einen erheblichen Einfluss darauf, wie Menschen Stress erleben und bewältigen (Jentsch & Wolf, 2024; Wang & Saudino, 2011; Yunus & Chaudhary, 2023). Emotionsregulation bezeichnet die Fähigkeit von Personen, ihre Emotionen zu beeinflussen, um auf unterschiedliche Situationen angemessen zu reagieren (Brockman et al., 2017; Haga et al., 2009). Dies inkludiert Prozesse, die steuern, welche Emotionen auftreten, wann sie auftreten, wie intensiv sie erlebt werden, wie lange sie andauern und auf welche Weise sie ausgedrückt werden. Dabei kann sowohl eine Verstärkung als auch eine Abschwächung der emotionalen Reaktionen erfolgen (Wang & Saudino, 2011).

Emotionsregulation spielt auch eine zentrale Rolle für das psychische Wohlbefinden und die Anpassungsfähigkeit an verschiedene Umweltanforderungen (Yunus & Chaudhary, 2023). Emotionsregulation beeinflusst, wie Menschen auf belastende Ereignisse reagieren und sich davon erholen, sie kann aber auch durch Stress verändert werden (Haga et al., 2009). Eine effektive Emotionsregulation kann sich hierbei beispielsweise positiv auf Symptome von Angststörungen und Depression auswirken (Haga et al., 2009; Yunus & Chaudhary, 2023), bei der Bewältigung von Stress helfen (Wang & Saudino, 2011; Yunus & Chaudhary, 2023), die Immunfunktion stärken und hat einen positiven Einfluss auf zwischenmenschliche Beziehungen (Yunus & Chaudhary, 2023). Sie trägt dazu bei, emotionale Stabilität zu fördern, das Risiko für psychische Störungen zu verringern und eine gesunde psychophysiologische Anpassung an Herausforderungen des Lebens zu ermöglichen (Jentsch & Wolf, 2024). Emotionsregulation betrifft sowohl die Kontrolle negativer Emotionen als auch die Steuerung positiver Emotionen. Neben der Bewältigung stressreicher Situationen ist sie auch in alltäglichen, nicht stressbedingten Kontexten von Bedeutung (Wang & Saudino, 2011). Die Strategien zur Emotionsregulation werden im Laufe des Lebens durch soziale Interaktionen und Erfahrungen erlernt, wobei auch genetische Faktoren eine Rolle spielen. Sie ist somit keine ausschließlich angeborene Fähigkeit, sondern entwickelt sich über die Zeit hinweg als individuelles Muster der Emotionsbewältigung (Tyra, Fergus et al., 2024).

Neurobiologisch basiert die Emotionsregulation auf komplexen Interaktionen zwischen kortikalen und subkortikalen Strukturen, darunter der dorsolaterale präfrontale Kortex, der ventromediale präfrontalen Kortex und der anteriore cinguläre Kortex. Diese

Strukturen modulieren die Aktivität limbischer Regionen, insbesondere der Amygdala, indem sie inhibitorische Prozesse vermitteln und sind an der Erkennung, dem Ausdruck und der Regulierung von Emotionen beteiligt. Emotionsregulation umfasst implizite automatische Prozesse, als auch explizite bewusste Strategien, wie die kognitive Neubewertung. Bei dieser Strategie ist vor allem der dorsolaterale präfrontale Kortex beteiligt, dessen Aktivierung mit der Hemmung negativer Emotionen verbunden wird, während der ventromediale präfrontale Kortex eher bei der Unterdrückung emotionaler Reaktionen auf negative Stimuli eine Rolle spielt (Sebastian & Ahmed, 2018).

Weiters kann laut Maxwell et al. (2019) Emotionsregulation auch in trait- (gewohnheitsmäßige) und state- (momentane) Emotionsregulation eingeteilt werden. Die erste davon bezieht sich auf generelle Muster wie Emotionen in Situationen reguliert werden, während die state-Emotionsregulation sich auf die Prozesse in einer bestimmten Situation konzentriert, eher auf kurzfristige momentane Regulation abzielt und von aktuellen Umständen und Zielen abhängt (Maxwell et al., 2019; Thompson, 1994).

Nach dem von Gross (2002) erstellten Prozessmodell ist die Emotionsregulation ein dynamischer Prozess. Nach diesem Modell können die verschiedenen Strategien der Emotionsregulation danach kategorisiert werden, wann sie im Prozess der Emotionsentwicklung auftreten. Man unterscheidet zwischen vorbereitungs-/ antezedenzfokussierten und reaktionsfokussierten Regulation. Die antezedenzfokussierte Regulation findet während des emotionsauslösenden Prozesses und vor der emotionalen Reaktion statt. Hierzu würde beispielsweise die Emotionsregulationsstrategie der Um- oder Neubewertung zählen. Im Gegensatz dazu beeinflusst die reaktionsfokussierte Regulation die emotionale Reaktion, nachdem eine Emotion erlebt wurde. Da reaktionsfokussierte Regulierungsstrategien oft mit negativen Konsequenzen verbunden sind, wird angenommen, dass ihre häufige Anwendung maladaptiv ist (Gross & John, 2003; Haga et al., 2009).

1.2.1. Kognitive Neubewertung

Die kognitive Neubewertung (cognitive reappraisal) ist, wie bereits erwähnt, eine vorbereitungsorientierte Emotionsregulierungsstrategie. Das bedeutet, dass sie bereits in einem frühen Stadium des emotionserzeugenden Prozesses stattgefunden hat und somit den Verlauf der Emotion verändert, bevor die emotionale Reaktion

vollständig erzeugt wurde (Haga et al., 2009). Die kognitive Neubewertung bezeichnet die bewusste Umdeutung emotionaler Reize, bei der die Bedeutung einer potenziell emotionsauslösenden Situation neu interpretiert wird, um deren emotionale Wirkung abzuschwächen. Sie gilt als adaptive Strategie, weil sie es der einzelnen Person ermöglicht, die eigenen emotionalen Reaktionen zu ändern, bevor sie überwältigend werden (Cutuli, 2014; Haga et al., 2009; Lazarus, 1991b; Yunus & Chaudhary, 2023). Bei der Neubewertung kann es beispielsweise darum gehen, eine stressige Situation in einem positiveren Licht zu sehen und dadurch die Intensität der damit verbundenen negativen Gefühle zu verringern. Ein Beispiel hierfür ist die Neubewertung einer verletzenden Bemerkung, indem man davon ausgeht, dass sie nicht absichtlich, sondern unbedacht geäußert wurde, wodurch sich sowohl die emotionale Erfahrung als auch die Reaktionstendenz verändern kann. Es wird angenommen, dass die kognitive Neubewertung nicht nur negative Emotionen und deren Verhaltensausdrücke reduziert, sondern auch relativ wenig kognitive Ressourcen erfordert, die wiederum in sozialen Kontexten passend eingesetzt werden können (Haga et al., 2009).

1.2.2. Effekte der kognitiven Neubewertung auf Stress und Gesundheit

Die kognitive Neubewertung gilt allgemein als adaptive Strategie zur Stressbewältigung. Wenn Personen emotionale Situationen neu bewerten, um so Stress zu regulieren, zeigen sie häufig eine adaptivere kardiovaskuläre Reaktion, die entweder durch eine geringere kardiovaskuläre Reaktivität (z.B. niedriger Blutdruck oder Herzfrequenz) oder ein Reaktionsprofil, welches an Herausforderungen orientiert ist, gekennzeichnet ist (Griffin & Howard, 2022; Maidhof et al., 2023). Diese auf die Herausforderung ausgerichtete Reaktion wird mit besserer Emotionsregulation und einem geringeren stressbedingten Leidensdruck in Verbindung gebracht (Griffin & Howard, 2022). Auch Jentsch und Wolf (2024) berichteten, dass die Neubewertung einer stressigen und emotionalen Situation mit einer verringerten HRV einherging, aber auch zu einer schnelleren Erholung nach dem Stresserlebnis führte, im Vergleich zur expressiven Unterdrückung, auf die später noch eingegangen wird.

Die kognitive Neubewertung fördert auch positive emotionale Reaktionen, indem sie die Intensität der negativen Emotionen senkt (Haga et al., 2009). So kann die Aufarbeitung negativer emotionaler Reize zu einer Steigerung des positiven Affekts

und der Lebenszufriedenheit führen und gleichzeitig die negativen Auswirkungen von Stress auf das Wohlbefinden mildern (Haga et al., 2009). In einer Studie von Haga et al. (2009), bei der 489 Student*innen aus Norwegen, Australien und den USA zu ihrem Einsatz der Emotionsregulationsstrategien kognitive Neubewertung und expressive Unterdrückung untersucht wurden, fanden die Forscher*innen heraus, dass ein erhöhter Einsatz der Neubewertung, ein höheres Maß an positivem Wohlbefinden hervorbrachte. Diese Effekte wurden auch von Roos und Bennett (2023) unterstützt, in deren Arbeit sich gezeigt hat, dass die Neubewertung depressive Symptome reduziert und die selbstberichtete körperliche Gesundheit fördert, insbesondere bei Personen, die belastenden Lebensereignissen ausgesetzt sind. Darüber hinaus ist die Neubewertung oder auch Umbewertung ein Schlüsselement bei therapeutischen Maßnahmen wie der kognitiven Verhaltenstherapie und Ansätzen, die auf Achtsamkeit basieren, welche darauf abzielen, die Emotionsregulation zu verbessern und psychischen Stress zu reduzieren (Cameron & Jago, 2008). Auch zeigten Untersuchungen, dass Personen die kognitive Neubewertung anwandten weniger Ängste oder Angstzustände und niedrigere Cortisolwerte aufwiesen (Maidhof et al., 2023; Yunus & Chaudhary, 2023). Weiters fand eine Studie von Maidhof et al. (2023) heraus, dass Frauen die Strategie der Neubewertung häufiger verwenden als Männer, was mit einer stärkeren Abnahme der parasympathischen Aktivität im Vergleich zu den Männern gekennzeichnet war.

1.2.3. Expressive Unterdrückung

Bei der expressiven Unterdrückung (*expressive suppression*) handelt es sich um eine reaktionsfokussierte Strategie, bei der der Ausdruck von Emotionen verhindert wird. Anders als bei der kognitiven Neubewertung wird hier das innere emotionale Erleben nicht verändert, sondern die äußere Darstellung von Emotionen gehemmt und die Unterdrückung tritt erst spät im Prozess der Emotionsentstehung auf (Dunn et al., 2009; Griffin & Howard, 2022; Haga et al., 2009; Yunus & Chaudhary, 2023). Die expressive Unterdrückung gilt als eine der am häufigsten verwendeten Emotionsregulationsstrategien im Alltag (Abler & Kessler, 2009). Die häufige Anwendung von expressiver Unterdrückung hängt kaum mit Intelligenz und Persönlichkeit zusammen, ist aber mit dem Konstrukt der Inauthentizität verknüpft (John & Gross, 2004). Individuen, die ihre Gefühle häufig unterdrücken, geben an, dass sie sich bewusst sind, andere über ihre wahren Gefühle zu täuschen und dass sie dies meist aus Angst, weniger akzeptiert zu werden, tun (John & Gross, 2004). Ein

typisches Beispiel für die expressive Unterdrückung ist der Versuch, seine Traurigkeit zu verbergen, indem man ein Lächeln aufsetzt (Haga et al., 2009). Wenn Menschen die Wahl einer Emotionsregulationsstrategie haben, bevorzugen sie Neubewertung, um negative Emotionen mit geringer Intensität zu regulieren und Unterdrückung oder Ablenkung, wenn sie negative Emotionen mit hoher Intensität bewältigen wollen (Goodman et al., 2021).

1.2.4. Effekte der expressiven Unterdrückung auf Stress und Gesundheit

Die expressive Unterdrückung konnte immer wieder mit erhöhten physiologischen Reaktionen auf Stress in Verbindung gebracht werden (Griffin & Howard, 2022; Maidhof et al., 2023). So haben Studien gezeigt, dass Personen, die gewohnheitsmäßig Unterdrückung anwenden, wenn sie stressigen Aufgaben ausgesetzt sind, eine erhöhte kardiovaskuläre Reaktivität zeigen, einschließlich erhöhter Herzfrequenz, erhöhtem Blutdruck (Griffin & Howard, 2022) und erhöhter Cortisolwerten (Jentsch & Wolf, 2024). Diese erhöhte physiologische Erregung kann sich langfristig nachteilig auf die kardiovaskuläre Gesundheit auswirken und ebenfalls stressbedingte Erkrankungen verstärken. Caramanica et al. (2023) gehen auch davon aus, dass Unterdrückung zu mehr wahrgenommenem Stress und negativen psychologischen Ergebnissen führen kann, insbesondere in Umgebungen mit hohem Druck. Auch Dunn et al. (2009) und Yunus und Chaudhary (2023) bezeichnen die Strategie der expressiven Unterdrückung als weniger adaptiv und führen an, dass diese mit der Zeit zu erhöhter physiologischer Erregung und emotionalem Stress führen kann. Obwohl diese Taktik unter bestimmten Umständen wirksam sein und den Ausdruck negativer Emotionen verringern kann, ist sie auch mit vielen negativen Folgen verbunden und geht nicht auf die zugrunde liegende emotionale Erfahrung ein (Dunn et al., 2009; Yunus & Chaudhary, 2023). Dies kann zu einem sogenannten "Rebound-Effekt" führen, bei dem die zuvor unterdrückten Emotionen mit größerer Intensität wieder hervorkommen, was den Stress und die emotionale Notlage gegebenenfalls verschlimmern kann (Dunn et al., 2009; Iijima & Tanno, 2012). Im Endeffekt führt die expressive Unterdrückung dann zu einer erhöhten emotionalen Intensität der negativen Gefühle (Dunn et al., 2009).

Weiters hat sich in einer Studie von Suchy et al. (2020) gezeigt, dass der chronische Gebrauch von expressiver Unterdrückung die kognitiven Funktionen, besonders bei

älteren Erwachsenen, beeinträchtigt. Die Emotionsregulationsstrategie geht mit einer schlechteren Exekutivfunktion und Gedächtnisleistung einher, was möglicherweise auf die kognitive Beanspruchung zurückzuführen ist, die zur Aufrechterhaltung der Unterdrückung gebraucht wird (Suchy et al., 2020). Darüber hinaus kann die Verdrängung oder Unterdrückung traumatischer Ereignisse zu einer Beeinträchtigung der Erinnerung an die Situation führen, was darauf hindeutet, dass die Unterdrückung die Gedächtnisverarbeitung beeinträchtigen kann (Dunn et al., 2009).

Der maladaptive Charakter der expressiven Unterdrückung zeigt sich auch darin, dass diese Strategie auch mit psychischen Erkrankungen in Verbindung gebracht werden kann (Cutuli, 2014; Goodman et al., 2021; Gross, 2002; Haga et al., 2009). So weisen beispielsweise Menschen mit sozialer Angststörung häufig einen unflexiblen Einsatz von Unterdrückungsstrategien auf, die ihre Angst aufrechterhalten und eine effektive Bewältigung von Stressfaktoren verhindern (Goodman et al., 2021). Allgemein steht ein erhöhter Einsatz von expressiver Unterdrückung im Zusammenhang mit einem höheren Maß an negativem Wohlbefinden (Haga et al., 2009) und führt zu verminderter sozialer Unterstützung (Yunus & Chaudhary, 2023). Weiters nimmt durch die Unterdrückung die Erinnerung an emotionale Reaktionen zu, aber die Inhalte von Gesprächen oder sozial relevante Informationen werden schlechter erinnert, was sich negativ auf soziale Interaktionen auswirken kann (John & Gross, 2004). Laut Haga et al. (2009) und Maidhof et al. (2023) wenden Männer häufiger die Emotionsregulationsstrategie der Unterdrückung an als Frauen.

1.3. Zusammenfassung und Ableitung der Forschungsfragen

Zusammenfassend weisen viele Studien auf die negativen Folgen von Stress auf die Gesundheit hin (Alotiby, 2024; De Witte et al., 2020; Franzkowiak & Franke, 2018; Nater et al., 2020; Spence & Cornett, 2024; Yunus & Chaudhary, 2023). Weiters haben Emotionsregulationsstrategien einen bedeutsamen Einfluss darauf, wie Menschen diesen Stress erleben und bewältigen (Jentsch & Wolf, 2024; Wang & Saudino, 2011; Yunus & Chaudhary, 2023). Wirksame Emotionsregulations-Strategien, wie beispielsweise die kognitive Neubewertung, können Stressreaktionen abmildern, während maladaptive Strategien, wie die expressive Unterdrückung, das Stressniveau steigern können (Jentsch & Wolf, 2024; Yunus & Chaudhary, 2023). Eine wirksame Emotionsregulation kann die Stressresilienz erhöhen und die psychische wie auch die physische Gesundheit fördern (Yunus & Chaudhary, 2023).

Bei der Recherche wurde keine Studien gefunden, die sich mit den Emotionsregulationsstrategien kognitive Neubewertung und expressive Unterdrückung und deren moderierenden Einfluss auf die Stressreaktion befassen und den CPT zur experimentellen Auslösung von Stress verwenden. Vor diesem Hintergrund soll diese Arbeit die bestehende Literatur ergänzen und so zu einem besseren Verständnis von Stress, den zwei Emotionsregulationsstrategien und deren Zusammenhang beitragen. Insbesondere sollen die moderierenden Effekte von den Emotionsstrategien expressive Unterdrückung und kognitive Neubewertung auf die akute Stressreaktion untersucht werden. Das Verständnis dieser Dynamiken ist entscheidend für den Umgang mit Stress und der Entwicklung wirksamer Stressbewältigungsmaßnahmen, da dies weitreichende Folgen für die Gesellschaft und das Individuum haben kann.

Ziel dieser Studie ist es, den Effekt von den Emotionsregulationsstrategien kognitive Neubewertung und expressive Unterdrückung auf Stress zu erforschen, welcher mittels eines standardisierten Stresstests induziert wird. Auf der Grundlage dieses theoretischen Hintergrunds und des aktuellen Stands der empirischen Studien werden die folgenden Hypothesen (H) aufgestellt:

Hypothese 1:

H0: Die Emotionsregulationsstrategie kognitive Neubewertung moderiert die Stressreaktion auf einen physiologischen Stressor nicht. Es besteht weder ein signifikanter positiver noch negativer moderierender Effekt.

H1: Die Emotionsregulationsstrategie kognitive Neubewertung moderiert die Stressreaktion auf einen physiologischen Stressor so, dass Personen mit hohen Werten in dieser Strategie eine niedrigere Stressreaktion zeigen.

Hypothese 2:

H0: Die Emotionsregulationsstrategie expressive Unterdrückung moderiert die Stressreaktion auf einen physiologischen Stressor nicht. Es besteht weder ein signifikanter positiver noch negativer moderierender Effekt.

H1: Die Emotionsregulationsstrategie expressive Unterdrückung moderiert die Stressreaktion auf einen physiologischen Stressor so, dass Personen mit hohen Werten in dieser Strategie eine höhere Stressreaktion zeigen.

2. Methode

2.1. Studiendesign

Die vorliegende Arbeit ist Teil der laufenden Studie „Music-Listening Interventions in Reducing Pain“ (MINTREP), die sich mit den Auswirkungen verschiedener Musikbedingungen auf die Schmerzwahrnehmung, sowie auf die biologischen und subjektiven Stressparameter, beschäftigt (Feneberg et al., 2020). Bei der MINTREP-Studie handelt es sich um eine doppelblinde Laborstudie, die unter randomisierten und kontrollierten Bedingungen abläuft. Die Forschungsfragen, mit denen sich die Studie beschäftigt, behandeln die Themen, welche physiologischen Mechanismen den stress- und schmerzreduzierenden Effekten zugrunde liegen, ob die Wirksamkeit der Musikinterventionen von der Auswahl der Musik abhängt, ob die Modulation von Musikfrequenzen zusätzliche positive Effekte auf Schmerz- und Stressparameter hat und ob es eine schmerz- und stressreduzierende Wirkung über den Zeitraum der akuten Musikexposition hinaus, gibt.

Zu Beginn der Studie wurde mittels eines telefonischen Screenings geprüft, ob potenzielle Teilnehmende die anfänglichen Einschlusskriterien erfüllen. War dies der Fall, erhielten diese Personen per E-Mail ausführliche Informationen über die Studie, sowie einen Link zur Bestätigung der Teilnahme und Zugang zu einer umfassenden Online-Umfrage zur Überprüfung detaillierterer Einschlusskriterien. Erfüllten die Personen auch diese Anforderungen, wurden sie nach dem Zufallsprinzip einer von drei Musikhör-Interventionen zugeteilt. Diese drei Gruppen waren von den Forscher*innen selektierte frequenzmodulierte Musik, von den Forscher*innen ausgewählte nicht modulierte Musik und selbst ausgewählte nicht modulierte Musik. Die Frequenzmodulation umfasste die schrittweise Filterung von Frequenzen im Bereich von 50-4.000 Hz. Innerhalb von drei Wochen nahmen die Teilnehmer*innen an einer Baseline-Untersuchung, zehn Musikhörsitzungen sowie einer Post-Untersuchung im Labor teil. Vier Wochen nach der letzten Sitzung wurde noch eine Follow-Up-Untersuchung durchgeführt. Akute Schmerzen und Stress wurden durch den CPT ausgelöst.

Im Rahmen der MINTREP-Studie wurden auch eine Vielzahl von tertiären Variablen mithilfe von Fragebögen gemessen, wie die Müdigkeit (Multidimensional Fatigue Inventory, MFI-20; Smets et al., 1995), die momentane Stimmung (kurze Skala des Multidimensional Mood Questionnaire, MDMQshort; Wilhelm & Schoebi, 2007), die

Schlafqualität (Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI; Buysse et al., 1989) und die depressiven Symptome (Beck Depression Inventory-II, BDI-II; Hautzinger et al., 2009). Weiters wurden zur Baselinemessung der kognitive Stil des Musikhörens (Music-Empathizing Music-Systemizing (ME-MS) Inventory, Kreutz et al., 2008), die Musikpräferenzen (überarbeitete Version des Music Preference Questionnaire, MPQ; Nater et al., 2005), die Persönlichkeitsmerkmale (Big Five Inventory-10; Rammstedt & John, 2007), die wahrgenommene soziale Unterstützung (Unterskala der Berlin Social Support Scales, BSSS; Schulz & Schwarzer, 2003) und die Phase des Menstruationszyklus (Selbstbericht) untersucht. Zu den tertiären Variablen gehört ebenfalls die Emotionsregulationsstrategie, die mittels einer deutschen Version des *Emotion Regulation Questionnaire* (ERQ; Abler & Kessler, 2009) gemessen wurde, auf welchen in der Arbeit noch eingegangen wird. Weitere Einblicke in die MINTREP-Studie finden sich in dem Studien-Protokoll von Feneberg et al. (2020).

In der vorliegenden Arbeit wurden die beiden Emotionsregulationsstrategien expressive Unterdrückung und kognitive Neubewertung sowie die Variable Stress untersucht, wobei Stress sowohl subjektiv als auch physiologisch erfasst wurde. Der Schwerpunkt lag auf den Baseline-Terminen. Die unterschiedlichen Musikbedingungen waren für diese Arbeit nicht von Interesse, da nur die Baseline-Daten verwendet wurden und es bei diesen noch keinen Unterschied im Studiendesign gab. Aus diesem Grund konnten alle drei Musikbedingungsgruppen zusammengeführt und gemeinsam analysiert werden.

2.2. Stichprobe

Die MINTREP-Studie beinhaltet gesunde Proband*innen im Alter zwischen 18 und 35 Jahren mit einem Body-Mass-Index zwischen 18,5 und 30 kg/m². Weiters waren gute Deutschkenntnisse in Wort und Schrift erforderlich. Um das Risiko für die Proband*innen zu minimieren und auch unerwünschte Einflüsse zu vermeiden, wurden bestimmte Ausschlusskriterien festgelegt. Von der Studie ausgeschlossen wurden Personen, die an einer schweren Angststörung oder Depression litten, Personen mit aktuellem Substanzmissbrauch oder vergangenem Substanzmissbrauch innerhalb der letzten zwei Jahre, Personen mit aktueller oder vergangener Essstörung innerhalb der letzten fünf Jahre, Personen mit Schizophrenie, bipolarer Störung oder aktueller oder vergangener Psychose. Weiters wurden Personen aus der Studie ausgeschlossen, die ein prämenstruelles Syndrom

aufwiesen, schwanger waren oder stillten, einen unregelmäßigen Menstruationszyklus hatten, an einer chronischen Schmerzstörung litten, regelmäßig Schmerzmittel oder Psychopharmaka einnahmen oder einen problematischen Alkoholkonsum zeigten. Weitere Ausschlusskriterien waren noch die Unfähigkeit länger als zweieinhalb Stunden auf das Rauchen verzichten zu können, sich nicht als männlich oder weiblich definieren zu können, das Raynaud-Syndrom, Diabetes, Sehbehinderungen, Arterienverschlusskrankheit, kardiovaskuläre Erkrankungen und Hyper- oder Hypotonie. Da es in der MINTREP-Studie um Musikinterventionen geht, wurden ebenfalls Personen, die beruflich oder akademisch im Bereich der Musik tätig sind, sowie Personen mit absolutem Gehör oder Hörschäden von der Teilnahme ausgeschlossen.

Die Rekrutierung für die MINTREP-Studie begann 2016 in Marburg und wurde 2018 in Wien fortgesetzt. Die Teilnehmer*innen wurden größtenteils durch das Verteilen von Flyern an der Wiener Universität und ihrer Umgebung rekrutiert (siehe Anhang C). Es handelt sich also um eine Gelegenheitsstichprobe. Jede rekrutierte Person erhielt 120 Euro für ihre Teilnahme an der gesamten Studie. Bei vorzeitigem Abbruch wurden die Proband*innen anteilig bezahlt. Die Teilnahme an der Studie war vollkommen freiwillig und alle Teilnehmer*innen gaben vor der Teilnahme an der Studie eine Einverständniserklärung ab und wurden am Ende der Studie bei einer Nachbesprechung über den Zweck der Studie aufgeklärt. Die Studie wurde im Vorfeld von einer Ethikkommission genehmigt.

Ziel der MINTREP-Studie ist es, insgesamt 90 Teilnehmer*innen zu rekrutieren. Alle Daten, die bis zum 19.3.2025 erhoben wurden, wurden in der vorliegenden Arbeit berücksichtigt. Das Grundsampl, das für diese Arbeit berücksichtigt wurde, enthielt 36 Personen. Individuen, die fehlende Werte im ERQ aufwiesen, wurden aus der gesamten Stichprobe entfernt, da diese Skala für alle Analysen relevant war. Weiters wurde ebenfalls eine Person mit zu hoher HRV und zu niedriger HR ausgeschlossen, was auf einen Messfehler schließen lässt (siehe Abbildungen 1 und 2). Als Ausschlusskriterien wurden eine HRV von weniger als 20 ms und mehr als 130 ms (Tegegne et al., 2020), sowie eine HR von unter 60 bzw. über 100 Schlägen pro Minute, gemäß Avram et al. (2019) festgelegt. Nach dem Ausschluss dieser Proband*innen, ergab sich eine Stichprobe von 34 Personen. Die gesamte Stichprobe für die Analysen mit den VAS-Daten bestand somit aus 34 Personen. Weiters wurden bei den Analysen mit den HR-Daten, wie auch mit den HRV-Daten Personen mit fehlenden Werten

ausgeschlossen, was die Personenanzahl bei diesen Analysen auf 28 Individuen beschränkte.

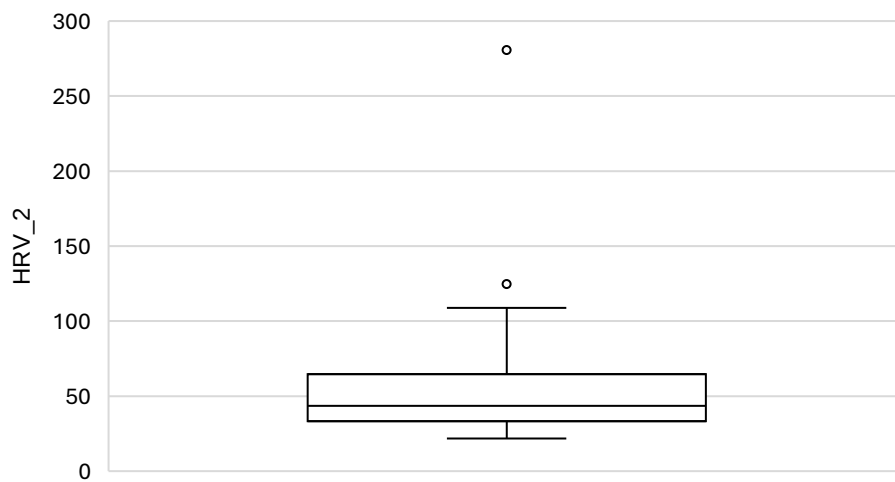


Abbildung 1. Boxplot der HRV vor Ausschluss der Ausreißer

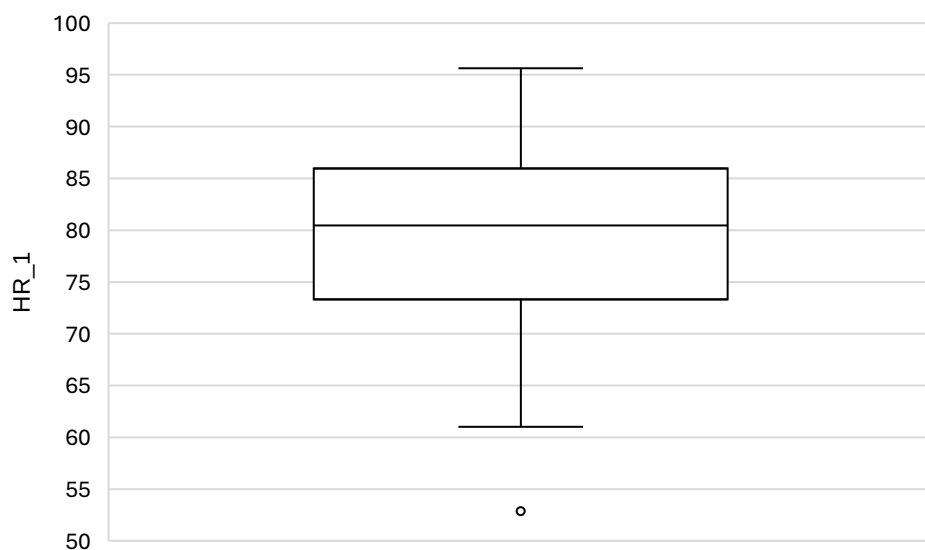


Abbildung 2. Boxplot der HR vor Ausschluss der Ausreißer

Die Personen, die für die Analyse der psychologischen Daten herangezogen wurden, bestand aus 24 Personen (71%) die sich als weiblich identifizierten und 10 Personen (29%) die sich als männlich identifizierten. Alle Teilnehmer*innen waren Studierende (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1*Aktuelle berufliche Stellung und Geschlecht (Stichprobe für VAS)*

Berufliche Stellung	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Student*in	34	100	100

Geschlecht			
weiblich	24	70.6	70.6
männlich	10	29.4	100
Gesamt	34	100	

Das Alter zum Zeitpunkt der Studienteilnahme reichte von 19 bis 33 Jahren ($M = 24.06$, $SD = 3.38$). Die durchschnittliche Dauer des CPT betrug 76.92 s ($SD = 58.17$) und wurde mit einer durchschnittlichen Temperatur von 1.88 °C ($SD = 1.37$) durchgeführt (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2*Alter, Dauer und Temperatur des CPT (Stichprobe für VAS)*

		Alter	Dauer CPT	Temperatur CPT
Anzahl	gültig	34	33	33
	fehlend	0	1	1
Mittelwert		24.06	76.92	1.88
Standardabweichung		3.38	58.17	1.37

Anmerkung. Die Dauer ist in Sekunden angegeben, die Temperatur in Grad Celsius

Die Stichprobe, die für die Analyse der physiologischen Daten herangezogen wurde, bestand aus 21 Individuen (75%), die sich als weiblich identifizierten und aus 7 Individuen (25%), die sich als männlich identifizierten. Alle 28 Personen waren zum Zeitpunkt der Befragung Studierende (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3*Aktuelle berufliche Stellung und Geschlecht (Stichprobe für HR und HRV)*

Berufliche Stellung	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Student*in	28	100	100

Geschlecht			
weiblich	21	75	75
männlich	7	25	100
Gesamt	28	100	

Das Alter zum Zeitpunkt der Studienteilnahme reichte von 19 bis 33 Jahren ($M = 23.93$, $SD = 3.51$) (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4*Alter (Stichprobe für HR und HRV)*

		Alter
Anzahl	gültig	28
	fehlend	0
Mittelwert		23.93
Standardabweichung		3.51

2.3. Operationalisierung

2.3.1. Cold Pressure Test (CPT)

Zur Induktion von Stress wurde der CPT verwendet. Der CPT wurde ursprünglich entwickelt, um Schmerzschwellen und die Funktionalität des kardiovaskulären Systems zu untersuchen (Koenig et al., 2014). Er ist eine gängige Methode, um bei Proband*innen im Labor Schmerz zu induzieren und akuten Stress auszulösen. Dafür werden beispielsweise die Füße oder Hände der Teilnehmer*innen in eiskaltes Wasser (ca. 1 °C) getaucht (Bullock et al., 2023; Mitchell et al., 2004). Diese Exposition gegenüber aversiven Reizen kann bei Menschen zu verschiedenen physiologischen Reaktionen führen. Studien haben gezeigt, dass der CPT signifikante Auswirkungen auf die HR, die HRV, die EDA und das Cortisollevel hat (Bullock et al., 2023). Die Durchführung des CPT in einem zweiwöchigen Intervall, zeigt eine hohe Retest-

Reliabilität bezüglich der Bewertung der Schmerzintensität ($ICC > .75$) (Koenig et al., 2014) und laut McKinney et al. (1985) wurde die Retest-Reliabilität, bezogen auf die Stressparameter, ebenfalls als signifikant bewertet. Diese Ergebnisse weisen auf einen geringen Habituations-Effekt im Gegensatz zu anderen Stresstests hin, weshalb sich der CPT gut für die MINTREP-Studie eignet (Bullock et al., 2023; Koenig et al., 2014; McKinney et al., 1985; Tyra, Bigalke et al., 2024).

In der MINTREP-Studie wurde ein Plastikkübel zur Durchführung des CPT verwendet. Dieser wurde dann mit Eis und kaltem Wasser befüllt. Um das Eis auf dem Boden des Kübels und somit fern von den Händen der Versuchspersonen zu halten, wurde ein Metallgitter in den Kübel eingesetzt. Zusätzlich wurde eine elektrische Pumpe installiert, um das kalte Wasser in Bewegung zu halten und eine gleichmäßige Temperatur zu gewährleisten ($1-4^{\circ}\text{C}$). Ein Thermometer diente zur Kontrolle der Temperatur. Die Teilnehmer*innen wurden angewiesen, die dominante Hand bis zum Handgelenk ins kalte Wasser zu legen. Die Hand sollte nicht bewegt, oder zu einer Faust geschlossen werden. Die Dauer, die die Teilnehmenden ihre Hand im Wasser behielten, wurde mit einer Stoppuhr gemessen. Aus Sicherheitsgründen, um die Haut vor möglichen Gewebeschäden zu schützen, wurde ein Limit von 3 Minuten festgelegt, nach dem die Versuchsperson ihre Hand wieder aus dem Wasser nehmen musste. Die Dauer dieses Limits war den Teilnehmer*innen aber nicht bekannt. Während des Tests wandte sich die Versuchsleitung ab und der Teilnehmer saß vor einer weißen Wand, um den Einfluss der sozialen Erwünschtheit zu minimieren.

2.3.2. Visual Analog Scale (VAS)

Das subjektive Stresserleben wurde mithilfe der VAS gemessen. Die VAS wird häufig zur Bewertung des Stressempfindens verwendet und eignet sich besonders gut für die klinische Bewertung von selbstberichtetem Stress. Die Skala bietet ein schnelles und einfaches Mittel zur Bewertung des wahrgenommenen Stresses und vermeidet Missverständnisse, die bei fragebogenbasierten Beurteilungen aufgrund von Kommunikationsschwierigkeiten auftreten können (Lesage et al., 2012). In einer Studie von Lesage et al. (2012), bei der Arbeitnehmer*innen, die medizinische Zentren aufsuchten, nach dem Zufallsprinzip ausgewählt wurden und die VAS und oder zwei weitere Skalen zur Messung von Stress ausfüllten, wurde die diskriminative Sensitivität (Fähigkeit zur Hervorhebung von Unterschieden zwischen Gruppen) und ihre Interkonzept-Validität (die Beziehung zwischen der VAS-Stressbewertung und der

Bewertung ähnlicher Konzepte) gemessen. Die Ergebnisse legen nahe, dass die VAS mindestens genauso aussagekräftig ist wie die Fragebögen, wenn es darum geht, Unterschiede im Stressniveau zwischen zwei Gruppen aufzuzeigen und die beobachteten signifikanten Korrelationen mit verwandten Konstrukten unterstützen die Konstruktvalidität.

In der MINTREP-Studie wurden die Teilnehmer*innen gebeten, die folgende Aussage: „Ich fühle mich gestresst“ auf einer Papier-Bleistift-VAS zu beantworten. Die Skala reichte von 0-100 auf einer 10-Zentimeter-Linie. 0 bedeutete keine Zustimmung zu der Aussage und 100 vollständige Zustimmung. Die Teilnehmer*innen wurden angewiesen, ihre subjektive Wahrnehmung des Stresses durch eine Markierung auf der Linie der Skala anzugeben.

Der CPT wurde zu Beginn, nach der Untersuchung und bei der Nachuntersuchung sowie bei der ersten, dritten und sechsten Musikhörsitzung durchgeführt. Die VAS wurde immer direkt vor und direkt nach dem CPT ausgefüllt. Für die hier durchgeführte Analyse wurden jedoch nur die Daten der Baseline-Testung berücksichtigt.

2.3.3. Emotion Regulation Questionnaire (ERQ)

Für die Messung der Emotionsregulationsstrategien expressive Unterdrückung und kognitive Neubewertung wurde die deutsche Fassung des ERQ (Abler & Kessler, 2009) verwendet. Diese deutsche Übersetzung basiert auf der englischen Version von Gross und John (2003 zitiert nach Abler & Kessler, 2009), welche sich auf das schon zuvor beschriebene Prozessmodell von Gross (2002) bezieht. Abler und Kessler (2009) orientierten sich möglichst eng an der englischen Originalfassung und entwickelten einen Fragebogen, der einfach und in kurzer Zeit (ca. 5-10 min) durchzuführen ist und die gewohnheitsmäßige Anwendung der beiden Emotionsregulationsstrategien gut differenziert und erfasst.

Der ERQ besteht aus 10 Items, die sich auf den Umgang mit positiven und negativen Emotionen beziehen. Die Subskala Unterdrückung spiegelt die Vermeidung und Hemmung des Ausdrucks (Gesten, Mimik, Verbales usw.) von emotionalem Erleben wider und enthält 4 Items (z. B. „Wenn ich negative Gefühle empfinde, Sorge ich dafür, sie nicht nach außen zu zeigen.“). Die Subskala Neubewertung misst die Umdeutung von emotionalen Situationen, sodass sich deren emotionale Bedeutung verändert. Sie

enthält 6 Items (z.B. „Wenn ich in eine stressige Situation gerate, ändere ich meine Gedanken über die Situation so, dass es mich beruhigt.“).

Auf einer Likert Skala mit 7 Stufen (1 = stimmt überhaupt nicht, 7 = stimmt vollkommen) müssen die Proband*innen markieren, wie sehr sie mit den Aussagen übereinstimmen. Die Punktwerte für die Subskalen werden gebildet, indem die Antworten mit Werten von 1 bis 7 kodiert und über alle Items einer Skala gemittelt werden. Hohe Skalenwerte weisen auf eine starke Ausprägung der jeweiligen Strategie hin.

Der Fragebogen wird beispielsweise eingesetzt, um neuronale Korrelate zu untersuchen, die mit der Anwendung bestimmter Emotionsregulierungsstrategien verbunden sind, um psychotherapeutische Interventionen zu bewerten oder um Angststörungen oder Depression zu erforschen (Abler & Kessler, 2009). Gross und John (2003) untersuchten in einer Validierungsstudie zum ERQ 1400 Proband*innen. Die Ergebnisse dieser Studie legen eine gute diskriminante und konvergente Validität des Originalfragebogens und eine gute Reliabilität nahe. Abler und Kessler (2009) fanden ähnliche Werte in ihrer Studie, mit einer guten internen Konsistenz bei der Neubewertung ($\alpha = .76$) als auch Unterdrückung ($\alpha = .74$). Die Korrelationsanalyse des ERQ liefert Hinweise auf eine konvergente Validität mit einer deutschen Übersetzung des *Ambivalence over Emotional Expressiveness Questionnaire* (AEQ; Deighton & Traue, 2006) und der *Symptom-Checklist-90* (SCL-90; Franke, 2002). Die Subskala Unterdrückung zeigt eine positive Korrelation mit der Subskala Kompetenzambivalenz des AEQ ($r = .41$). Diese Subskala bewertet die Unsicherheit beim Ausdruck von Emotionen aufgrund von Selbstzweifel. Zusätzlich besteht eine positive Korrelation mit der Subskala Effektambivalenz des AEQ, die die Unsicherheit beim Zeigen von Emotionen aufgrund der Angst vor möglichen Konsequenzen misst ($r = .38$) und eine positive Korrelation von Unterdrückung mit der Subskala Depressivität der SCL-90 ($r = .31$). Die Skala Neubewertung ergab hier, wie zu erwarten, keine Korrelationen (Abler & Kessler, 2009).

Der ERQ wurde im Rahmen der Online-Befragung vor dem ersten Labortermine, sowie bei der Post- und Follow-Up-Untersuchung ausgefüllt. In dieser Studie waren nur die ERQ-Daten aus der Online-Umfrage vor den Labortermen von Interesse. Da die Teilnehmer*innen sich nicht bewusst waren, dass die Online-Befragung auch zur Überprüfung der detaillierten Ein- und Ausschlusskriterien diene, war eine mögliche Verzerrung zugunsten der Erfüllung der Einschlusskriterien nicht zu erwarten.

2.3.4. Elektrokardiogramm (EKG)

Der physiologische Stress wurde anhand der HR und HRV operationalisiert, welche mithilfe eines EKGs gemessen wurden. Die Daten für die HR und die HRV wurden jeweils aus dem bei der Baseline gemessenen EKG errechnet. Hierfür erhielten die Teilnehmer*innen einen Sensorgurt mit Trockenelektroden des Movisens EcgMove 4 (www.movisens.com), welcher im Brustbereich getragen wurde. Die HR wurde als durchschnittliche Anzahl der Herzschläge pro Minute berechnet. Hierbei wurden einminütige Zeitfenster direkt vor und nach dem CPT als Vergleichsbasis herangezogen, um mögliche Veränderungen durch die akute Stressinduktion sichtbar zu machen. Als Maß für die HRV wurde der quadratische Mittelwert der aufeinanderfolgenden RR-Intervalldifferenzen (RMSSD) verwendet (Shaffer & Ginsberg, 2017). Shaffer und Ginsberg (2017) schlagen dieses Maß für die Ultrakurzzeit-HRV-Bewertung vor. Die RMSSD wird ebenfalls immer aus einem einminütigen Fenster unmittelbar vor und nach dem CPT berechnet, was mithilfe des BiospPy package (Carvalho et al., 2019) durchgeführt wurde.

2.4. Prozedur der Baseline-Testung

Die Studie wurde in Wien fortgesetzt, wo die Untersuchungstermine im „Music and Health Lab“ in der Liebiggasse 5 durchgeführt wurden. Um den Einfluss des zirkadianen Rhythmus auf die Stress- und Schmerzwahrnehmung zu berücksichtigen, wurden alle Termine zwischen 12 und 18 Uhr angesetzt. An den Untersuchungstagen wurden die Teilnehmer*innen gebeten, bequeme Kleidung zu tragen und keine Körperlotion oder ölige Substanzen im Brustbereich aufzutragen, damit die Messungen mit den Messgurten nicht gestört wurden. Außerdem sollten sie keine Schmerzmittel einnehmen und eine Stunde vor dem Termin keine alkoholischen oder energiereichen Speisen oder Getränke zu sich nehmen. Die Proband*innen sollten keine Entspannungstechniken wie beispielsweise Yoga davor anwenden, nicht rauchen und sich nicht übermäßig vor den Terminen bewegen. Vor jeder Untersuchung wurde festgehalten, ob die Teilnehmer*innen in der vorangegangenen Nacht schlecht oder nur kurz geschlafen hatten, ob sie sich in einer stressigen Phase befanden oder aktuell krank waren.

Da in der vorliegenden Arbeit nur die ERQ-Daten aus der Online-Befragung (vor den Laborterminen) und die Stressdaten (HRV, HR, VAS-Stress) aus dem Baseline-Termin

berücksichtigt wurden, wird im Folgenden kurz beschrieben, wie die Baseline-Termine stattfanden.

Zu Beginn dieser Termine füllten die Teilnehmer*innen mehrere psychometrische Fragebögen aus und es wurden Geräte zur Messung der HR, der HRV und der EDA eingesetzt. Zur Messung der EDA trugen die Teilnehmer*innen Nass-Klebeelektroden auf der nicht-dominanten Hand, da die dominante Hand in das kalte Wasser des CPT eingetaucht wurde. Die HR und HRV wurde mithilfe eines 2-Kanal EKG Brustgurt mit Trockenelektroden gemessen. Für die Studie wird der mobile Monitor Movisens EcgMove 4 und EdaMove 4 (www.movisens.com) verwendet. Anschließend legten die Teilnehmer*innen eine 10-minütige Ruhephase ein, in der sie sich ein entspannendes Video ansahen. Während dieser Phase wurden die EDA- HR- und HRV-Daten im Ruhezustand erfasst. Anschließend wurde der CPT durchgeführt. Vor und nach dem CPT wurden die momentane stressbezogene Belastung und die wahrgenommene Schmerzintensität bewertet. Während des CPTs wurden Messungen der EDA, der HRV und der Schmerztoleranz durchgeführt. Bei dem Baseline-Termin wurden auch Haarproben für Haar-Cortisol-Analysen entnommen, welche in dieser Arbeit aber nicht berücksichtigt wurden. Am Ende der Sitzung wurden die HRV- HR- und EDA-Geräte abgenommen, die Daten gespeichert, und die Teilnehmer*innen wurden entlassen.

2.5. Datenanalyse

Die statistische Analyse wurde mit IBM SPSS® Statistics 29 (IBM Corp, 2023) für Windows® durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde als $\alpha = .05$ definiert (Field, 2018). Das Cohen's d wurde nach Cohen (1988) interpretiert nach dem $|d| = 0.2$ einen kleinen Effekt, $|d| = 0.5$ einen mittleren Effekt und $|d| = 0.8$ einen großen Effekt nahelegt. Obwohl die Hypothesen in dieser Arbeit gerichtet formuliert sind, wurden die p-Werte zweiseitig berechnet und berichtet, da SPSS in linearen gemischten Modellen keine einseitigen Tests unterstützt.

Um die zwei Hypothesen zu untersuchen, wurde eine Moderationsanalyse im Rahmen eines Linear Mixed Effects Model (LME) aufgestellt. LME-Modelle enthalten sowohl feste Effekte, die über alle Beobachtungen hinweg konsistent sind, als auch zufällige Effekte, die auf verschiedenen Ebenen der Datenhierarchie variieren, wie z. B. Proband*innen. LME-Modelle bieten zwar einen robusten Rahmen für die Analyse komplexer Daten, erfordern jedoch eine sorgfältige Prüfung der Modellannahmen (Schiele et al., 2020; Zhou & Chen, 2022). Das Modell wurde für diese Arbeit

gewählt, da die Robustheit und die mögliche Aufnahme von festen und zufälligen Effekten in das Modell, gut für die vorliegenden Daten geeignet ist.

Das hier aufgestellte Modell beinhaltet die unabhängigen Variable Stress (VAS, HR, HRV), die festen Effekte des Messzeitpunkts und der ERQ-Skalen Unterdrückung und Neubewertung und die zufälligen Effekte der Versuchspersonen. Das Modell wurde zuerst als leeres Modell gebildet, um den Effekt der Messzeitpunkte auf Stress zu untersuchen und dann die ERQ-Skalen hinzuzufügen, um die Interaktion von ERQ und Messzeitpunkt zu betrachten. Hier gelten das Akaike-Informationskriterium (AIC) und Bayes'sche Informationskriterium (BIC) als Werte für die Modellpassung.

In dem Modell wird angenommen, dass sich der Zusammenhang zwischen den Prädiktoren und abhängigen Variablen linear verhält (Schielzeth et al., 2020; Zhou & Chen, 2022). Dies wurde mithilfe von Scatterplots analysiert und als genügend gegeben gesehen (siehe Anhang B, Abbildungen 1B - 6B). Weiters sollten die Residuen normalverteilt sein (Schielzeth et al., 2020; Zhou & Chen, 2022). Hierbei wurde aufgrund der kleinen Stichprobe kein Shapiro-Wilk-Test durchgeführt, doch auch diese Annahme kann aufgrund der Robustheit des Modells und anhand der visuellen Beurteilung der Q-Q-Plots der Daten als genügend gegeben angesehen werden (siehe Anhang B, Abbildung 7B-9B). Weiters wurde die Homoskedastizität anhand von Residualplots überprüft (Zhou & Chen, 2022) (siehe Anhang B, Abbildungen 10B-12B). Zur Überprüfung der Autokorrelation der Residuen wurde der Durbin-Watson-Test eingesetzt. Die Werte lagen alle zwischen 1.57 und 1.74, was gemäß den Richtwerten nach Field (2018) auf keine relevante Autokorrelation hindeutet. Die Multikollinearität wurde anhand der Variance Inflation Factors (VIF) kontrolliert, was auf keine signifikante Korrelation der Prädiktoren schließen lässt (Schielzeth et al., 2020; Zhou & Chen, 2022). Hierfür wurden Werte <10 als unproblematisch gewertet (Bortz & Schuster, 2011).

3. Ergebnisse

Für alle untersuchten Hypothesen werden die deskriptiven Ergebnisse präsentiert und die durchgeführten inferenzstatistischen Tests berichtet. Die Messzeitpunkte vor dem Stressor und nach dem Stressor werden im Folgenden als Messzeitpunkt eins und zwei bezeichnet. So bezieht sich auch beispielsweise die HR1 auf den Messzeitpunkt der HR vor dem Stressor.

Der Mittelwert der VAS-Stress zum Messzeitpunkt eins beträgt 13.12 ($SD = 13.69$) und zum Messzeitpunkt zwei 21.32 ($SD = 19.15$). Die durchschnittliche HR betrug 79.88 zum ersten Zeitpunkt ($SD = 9.27$) und dann 80.51 zum zweiten ($SD = 9.13$). Die RMSSD vor dem Stressor beträgt im Mittel 48.74 ($SD = 23.77$) und danach 52.57 ($SD = 27.37$). Die ERQ-Skalen der Gesamtstichprobe hatten bei der Neubewertung einen Mittelwert von 5.06 Punkten ($SD = 0.88$) und bei der Unterdrückung einen Mittelwert von 3.49 ($SD = 1.43$) (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5
Deskriptive Statistik

		VAS	VAS	HR	HR	HRV	HRV	ERQ-	ERQ-
		1	2	1	2	1	2	Neubewertung	Unterdrückung
Anzahl	gültig	34	34	28	28	28	28	34	34
	fehlend	0	0	6	6	6	6	0	0
Mittelwert		13.12	21.32	79.88	80.15	48.74	52.57	5.06	3.49
Standardabweichung		13.69	19.15	9.27	9.13	23.77	27.37	0.88	1.43
Minimum		0	0	62	60.99	16.96	21.76	2.33	1.25
Maximum		70	86	95.63	96.41	91.55	124.65	6.50	6.50

Die Werte für den ERQ betrugen bei den 24 weiblichen Probanden bei der Unterdrückungsskala im Mittel 3.3 ($SD = 1.56$) und bei der Neubewertungsskala 5.12 ($SD = 0.77$). Für die 10 männlichen Teilnehmer wurden Unterdrückungswerte um 3.95 ($SD = 0.98$) ermittelt so wie bei der Neubewertungsskala Werte um 4.92 ($SD = 1.12$) (siehe Tabelle 6).

Tabelle 6
ERQ aufgeteilt auf die Geschlechter

Geschlecht		ERQ- Neubewertung	ERQ- Unterdrückung
weiblich			
Anzahl	gültig	24	24
	fehlend	0	0
Mittelwert		5.12	3.3
Standardabweichung		0.77	1.56
männlich			
Anzahl	gültig	10	10
	fehlend	0	0
Mittelwert		4.92	3.95
Standardabweichung		1.12	0.98

Die amerikanische Normstichprobe, die in Gross und John (2003) beschrieben wird, beträgt für die Unterdrückungswerte der weiblichen Probanden durchschnittlich 3.14 ($SD = 1.18$) und die Werte für die Neubewertung 4.61 ($SD = 1.02$). Für die männlichen Teilnehmer wurden Unterdrückungswerte um 3.64 ($SD = 1.11$) ermittelt und Werte der Neubewertung um 4.60 ($SD = 0.94$) (siehe Abbildung 3). Die Mittelwerte der vorliegenden Stichprobe wurden mit denen von Gross und John (2003) anhand eines Einstichproben-t-Tests verglichen. Hierbei wurden keine signifikanten Unterschiede für die Unterdrückungswerte bei den Männern gefunden ($t(9) = 1$, $p = .345$, $d = 0.31$) wie auch keine bei den Frauen ($t(23) = 0.51$, $p = .616$, $d = 0.1$). Weiters wurden auch keine signifikanten Unterschiede für die Neubewertungswerte bei den Männern gefunden ($t(9) = 0.89$, $p = .396$, $d = 0.28$). Bei den Frauen waren die Werte für die Neubewertung in dieser Stichprobe um durchschnittlich 0.51 Punkte höher als in der Referenzgruppe, was einen signifikanten Unterschied darstellt ($t(23) = 3.21$, $p = .004$, $d = 0.66$).

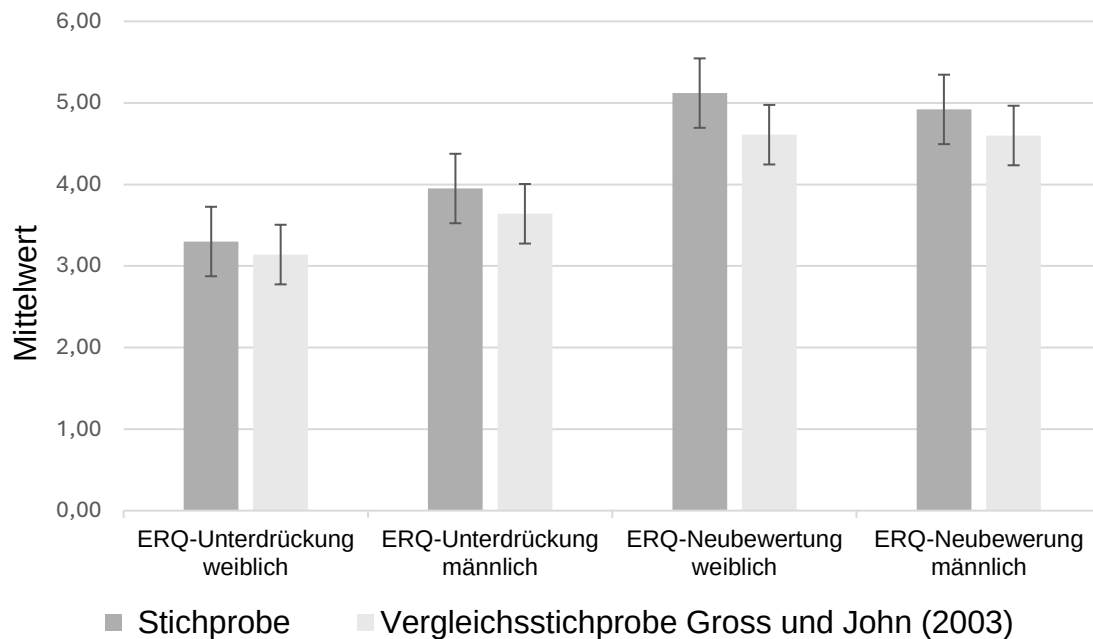


Abbildung 3. Mittelwerte der ERQ Skalen Neubewertung und Unterdrückung der Stichprobe und Vergleichsstichprobe nach Geschlecht, Stichprobe: Anzahl der Frauen = 24, Anzahl der Männer = 10, Vergleichsstichprobe: Anzahl der Frauen = 936, Anzahl der Männer = 547

Um die Hypothesen 1 und 2 zu testen, wurden LMEs für die VAS, die HR und die HRV jeweils für jede Skala des ERQs aufgestellt.

3.1. Ergebnisse der VAS-Stressdaten

Bei der Analyse mittels eines LMEs, welches die festen Effekte der Messzeitpunkte und die zufälligen Effekte VAS-Stress beinhaltet, wurde ein signifikanter Effekt der Messzeitpunkte vor und nach dem Stressor gefunden ($F(1, 33) = 11.38, p = .002$). Das AIC betrug bei diesem Modell 547.98 und das BIC 554.55.

Nach Hinzunahme der ERQ-Skala zur kognitiven Neubewertung sowie des Interaktionsterms zwischen Neubewertung und Messzeitpunkt zeigte sich kein signifikanter Haupteffekt des Messzeitpunkts mehr ($F(1, 32) = 0.33, p = .571$). Weiters unterscheiden sich Personen mit unterschiedlichen Werten bei der kognitiven Neubewertung nicht im psychologischen Stressniveau ($F(1,32) = 0.93, p = .342$). Der Interaktionsterm der Neubewertung und dem Messzeitpunkt war nicht signifikant ($F(1,32) = 0.00, p = .989$) und es konnte somit kein moderierender Effekt der Neubewertung auf die Stressreaktion gezeigt werden (siehe Tabelle 7). Die

Modellgütekennwerte verbesserten sich leicht ($AIC = 539.1$, $BIC = 545.58$), was jedoch angesichts der nicht-signifikanten Effekte, als nicht substantiell zu werten ist.

Tabelle 7

Test auf feste Effekte mit ERQ-Neubewertung^a

	Zähler- Freiheitsgrad	Nenner- Freiheitsgrad	F	Signifikanz
Konstanter Term	1	32	4.29	.046
Messzeitpunkt	1	32	0.33	.571
ERQ-Neubewertung	1	32	0.93	.342
Messzeitpunkt*ERQ- Neubewertung	1	32	0.00	.989

Anmerkung. ^a abhängige Variable VAS, Versuchspersonen = 34

Bei dem Ersetzen des Terms der ERQ-Strategie Neubewertung mit der Strategie der Unterdrückung, konnten ebenfalls keine signifikanten Effekte gefunden werden. Die Interaktion zwischen Messzeitpunkt und der ERQ-Strategie Unterdrückung war nicht signifikant ($F(1, 32) = 0.4$, $p = .532$) sowie die Messzeitpunkte ($F(1, 32) = 3.38$, $p = .075$) und der Term der Unterdrückung ($F(1, 32) = 0.38$, $p = .541$). Es konnte somit kein moderierender Effekt von der Emotionsstrategie Unterdrückung auf die Stressreaktion gezeigt werden (siehe Tabelle 8). Das AIC und BIC verkleinerte sich hier ebenfalls, doch kann dies auch wegen der fehlenden Signifikanz außer Beachtung gelassen werden ($AIC = 541.62$, $BIC = 548.10$).

Tabelle 8

Test auf feste Effekte mit ERQ-Unterdrückung^a

	Zähler- Freiheitsgrad	Nenner- Freiheitsgrad	F	Signifikanz
Konstanter Term	1	32	9.28	.005
Messzeitpunkt	1	32	3.38	.075
ERQ-Unterdrückung	1	32	0.38	.541
Messzeitpunkt*ERQ- Unterdrückung	1	32	0.4	.532

Anmerkung. ^a abhängige Variable VAS, Versuchspersonen = 34

3.2. Ergebnisse der HR-Daten

Bei der Analyse mittels eines LME, welches die festen Effekte der Messzeitpunkte und die zufälligen Effekte HR beinhaltet, wurde kein signifikanter Effekt der Messzeitpunkte gefunden ($F(1, 27) = 0.05, p = .827$). Das AIC betrug bei diesem Modell 384.52 und das BIC 390.49.

Nach Hinzunahme der ERQ-Skala zur kognitiven Neubewertung, sowie des Interaktionsterms zwischen Neubewertung und Messzeitpunkt zeigte sich auch in diesem Modell kein signifikanter Haupteffekt des Messzeitpunkts ($F(1, 26) = 0.3, p = .588$). Weiters zeigte die Analyse, dass Personen mit unterschiedlichen Werten bei der kognitiven Neubewertung, sich nicht signifikant im physiologischen Stressniveau der HR unterschieden ($F(1, 26) = 0.34, p = .565$). Der Interaktionsterm der Neubewertung und des Messzeitpunkts war ebenfalls nicht signifikant ($F(1, 26) = 0.27, p = .608$) und es konnte somit kein moderierender Effekt der Neubewertung auf die HR als Stressreaktion gezeigt werden (siehe Tabelle 9). Das AIC und BIC sanken auf 378.44 und 384.29.

Tabelle 9
Test auf feste Effekte mit ERQ-Neubewertung^b

	Zähler- Freiheitsgrad	Nenner- Freiheitsgrad	F	Signifikanz
Konstanter Term	1	26	61.18	<.001
Messzeitpunkt	1	26	0.3	.588
ERQ-Neubewertung	1	26	0.34	.565
Messzeitpunkt*ERQ- Neubewertung	1	26	0.27	.608

Anmerkung. ^b abhängige Variable HR, Versuchspersonen = 28

Bei dem Ersetzen des Terms der ERQ-Strategie Neubewertung, mit der Strategie der Unterdrückung, konnten auch bei der HR keine signifikanten Effekte gefunden werden. Der Messzeitpunkt ($F(1, 26) = 0.64, p = .432$) als auch die ERQ-Strategie der Unterdrückung waren nicht signifikant ($F(1, 26) = 0.13, p = .725$). Die Interaktion zwischen Messzeitpunkt und Unterdrückung war hier ebenfalls nicht signifikant ($F(1, 26) = 0.6, p = .446$). Es konnte somit kein moderierender Effekt von der Emotionsstrategie Unterdrückung auf die HR gezeigt werden (siehe Tabelle 10). Das AIC und BIC sanken auch bei diesem Modell im Vergleich zum Anfangsmodell auf

380.23 und 386.09, was wegen des nicht signifikanten Ergebnisses aber grundsätzlich nicht zu werten ist.

Tabelle 10

Test auf feste Effekte mit ERQ-Unterdrückung^b

	Zähler- Freiheitsgrad	Nenner- Freiheitsgrad	F	Signifikanz
Konstanter Term	1	26	348.29	<.001
Messzeitpunkt	1	26	0.64	.432
ERQ-Unterdrückung	1	26	0.13	.725
Messzeitpunkt*ERQ- Unterdrückung	1	26	0.6	.446

Anmerkung. ^b abhängige Variable HR, Versuchspersonen = 28

3.3. Ergebnisse der HRV-Daten

Bei der Analyse mittels eines LME, welches die festen Effekte der Messzeitpunkte und die zufälligen Effekte RMSSD beinhaltet, wurde kein signifikanter Effekt der Messzeitpunkte gefunden ($F(1, 27) = 1.71, p = .202$). Das AIC betrug bei diesem Modell 484.87 und das BIC 490.84.

Nach Hinzunahme der ERQ-Skala zur kognitiven Neubewertung, sowie des Interaktionsterms zwischen Neubewertung und Messzeitpunkt, zeigte sich auch in diesem Modell kein signifikanter Haupteffekt des Messzeitpunkts ($F(1, 26) = 0.33, p = .568$). Weiters unterschieden sich Personen mit unterschiedlichen Werten bei der kognitiven Neubewertung nicht signifikant in den Werten der RMSSD ($F(1, 26) = 0.35, p = .557$). Der Interaktionsterm der Neubewertung und des Messzeitpunkts war nicht signifikant ($F(1, 26) = 0.12, p = .727$) und es konnte somit kein moderierender Effekt der Neubewertung auf die HRV als Stressreaktion gezeigt werden (siehe Tabelle 11). Die Modellgütekennwerte verbesserten sich leicht (AIC = 475.27, BIC = 481.12), was jedoch angesichts der nicht-signifikanten Effekte, als nicht substanziell zu werten ist.

Tabelle 11*Test auf feste Effekte mit ERQ-Neubewertung^c*

	Zähler- Freiheitsgrad	Nenner- Freiheitsgrad	F	Signifikanz
Konstanter Term	1	26	6.43	.018
Messzeitpunkt	1	26	0.33	.568
ERQ-Neubewertung	1	26	0.35	.557
Messzeitpunkt*ERQ- Neubewertung	1	26	0.12	.727

Anmerkung. ^c abhängige Variable RMSSD, Versuchspersonen = 28

Bei dem Ersetzen der ERQ-Strategie Neubewertung, mit der Strategie der Unterdrückung, wurden auch bei der RMSSD keine signifikanten Effekte gefunden. Der Messzeitpunkt ($F(1, 26) = 0.64$, $p = .431$), als auch die ERQ-Strategie der Unterdrückung waren nicht signifikant ($F(1, 26) = 0.14$, $p = .71$). Die Interaktion zwischen Messzeitpunkt und Unterdrückung war ebenfalls nicht signifikant ($F(1, 26) = 0.11$, $p = .749$) und es konnte somit auch hier kein moderierender Effekt der Unterdrückung auf die HRV gezeigt werden (siehe Tabelle 12). Das AIC betrug bei diesem Modell 477.38 und das BIC 483.23, was ebenfalls leicht niedriger als das Anfangsmodell war.

Tabelle 12*Test auf feste Effekte mit ERQ-Unterdrückung^c*

	Zähler- Freiheitsgrad	Nenner- Freiheitsgrad	F	Signifikanz
Konstanter Term	1	26	20.85	<.001
Messzeitpunkt	1	26	0.64	.431
ERQ-Unterdrückung	1	26	0.14	.71
Messzeitpunkt*ERQ- Unterdrückung	1	26	0.11	.749

Anmerkung. ^c abhängige Variable RMSSD, Versuchspersonen = 28

4. Diskussion

Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob die Emotionsregulationsstrategien kognitive Neubewertung und expressive Unterdrückung einen moderierenden Einfluss auf die akute Stressreaktion haben. Dies wurde sowohl auf subjektiver (VAS) als auch physiologischer Ebene (HR, HRV) im Rahmen eines CPT, untersucht. Die Hypothesen gingen davon aus, dass höhere Werte auf der Skala der Neubewertung mit einer geringeren Stressreaktion oder Stressbewertung und höhere Werte in der Strategie der expressiven Unterdrückung mit einer stärkeren Stressreaktion oder Stressbewertung einhergehen würden.

Bei dem Vergleich der Mittelwerte des ERQs der vorliegenden Stichprobe mit der Vergleichsstichprobe von Gross und John (2003), lassen sich bei Männern und Frauen in den Werten der Unterdrückungsstrategie keine signifikanten Unterschiede finden. Auch bei den Neubewertungswerten der Männer wurde kein signifikanter Unterschied zur Normstichprobe gefunden. Dies zeigte sich aber nicht bei den Frauen, deren Werte für die Neubewertung in dieser Stichprobe im Durchschnitt 0.51 Punkte höher als die der Referenzgruppe waren, was einen signifikanten Unterschied darstellt. Der gefundene Effekt kann einerseits an den kulturellen Unterschieden der hier verwendeten deutschen Stichprobe liegen, im Vergleich zu der in Amerika genormten englischen Stichprobe, sowie an den unterschiedlichen Größen der Stichproben (Stichprobe = 34, Normstichprobe = 1483). Zusätzlich ist auch noch anzumerken, dass zwischen den Messzeitpunkten der zwei Stichproben 22 Jahre liegen, was ebenfalls zu Unterschieden in der Stichprobe führen könnte. Weiters ist denkbar, dass die Corona-Pandemie, die zwischen den beiden Studien stattfand, das emotionale Erleben und die Art der Emotionsregulation nachhaltig beeinflusst hat. Auch dies könnte ein Grund für Unterschiede in der Stichprobe sein.

Zusätzlich zeigte sich auch bei der grafischen Betrachtung der ERQ-Daten eine Tendenz von höheren Werten der Frauen in der Strategie der Neubewertung und niedrigeren Werten der Frauen in der Strategie der Unterdrückung im Vergleich zu den Männern. Dies würde auch von den Annahmen von Haga et al. (2009) und Maidhof et al. (2023) unterstützt werden, und könnte im Weiteren tiefer untersucht werden.

In der Analyse der VAS-Stressdaten konnte in dem einfachen Modell ohne der ERQ-Skalen und der Interaktion von ERQ und Messzeitpunkt ein signifikanter Effekt der Messzeitpunkte (vor und nach dem CPT) auf das subjektive Stresserleben festgestellt

werden, was darauf hindeutet, dass der CPT, wie auch in der Literatur zu sehen (Bullock et al., 2023; McRae et al., 2006; Tyra, Bigalke et al., 2024), stressauslösend erlebt wurde. Ein signifikanter Effekt der Messzeitpunkte konnte aber bei der HR und der HRV in dem einfachen Modell nicht gefunden werden. Dies könnte an den unten genannten Limitationen liegen oder auch daran, dass der CPT besser als subjektiver Stressor wirken könnte, statt als physiologischer Stressor. So könnte es sein, dass das in der VAS erfasste subjektive Stressniveau nicht zwangsläufig mit ähnlichen physiologischen Veränderungen einhergehen muss, was ebenfalls weitere Untersuchungen anregen könnte.

Nach Einbezug der ERQ-Strategien konnten bei der Analyse der VAS, HR und HRV keine signifikanten Ergebnisse bei den Messzeitpunkten, der Emotionsregulationsstrategie und auch nicht bei der Interaktion des ERQ und des Messzeitpunkts gefunden werden. Der nicht signifikante Interaktionsterm weist darauf hin, dass kein moderierender Einfluss der Neubewertung oder der Unterdrückung, weder auf das subjektive Stresserleben noch das physiologische Stresserleben nachweisbar war. Über alle Modelle hinweg zeigten sich kaum Unterschiede in den AIC- und BIC-Werten, was darauf schließen lässt, dass die Hinzunahme der Emotionsregulationsstrategien und der Interaktionsterme keinen Mehrwert in Bezug auf eine bessere Modellpassung brachte. Die AICs der erweiterten Modelle lagen zwar leicht unter denen der einfachen Modelle, doch die Effekte waren dabei nicht signifikant und es lässt sich so kein substanzieller Unterschied in der Modellgüte annehmen.

Da weder die kognitive Neubewertung noch die expressive Unterdrückung das physiologische und subjektiven Stresserleben signifikant beeinflussten, wurden die Hypothesen 1 und 2 abgelehnt.

Diese Ergebnisse stehen im Widerspruch zu der bisherigen Studienlage, die die stressmindernde und positive Wirkung der kognitiven Neubewertung unterstreicht (Griffin & Howard, 2022; Haga et al., 2009; Jentsch & Wolf, 2024; Maidhof et al., 2023). Auch wurde die expressive Unterdrückung in der Literatur wiederholt mit physiologischer Stressreaktivität und negativen emotionalen und kognitiven Konsequenzen in Verbindung gebracht (Dunn et al., 2009; Griffin & Howard, 2022; Haga et al., 2009; Maidhof et al., 2023). Diese widersprüchlichen Ergebnisse zu denen dieser Arbeit werfen einige Fragen auf.

Ein möglicher Erklärungsansatz für diese Ergebnisse könnte in der Aufteilung der Emotionsregulation in gewohnheitsmäßig (trait) und situativ (state) liegen, wie sie beispielsweise bei Maxwell et al. (2019) diskutiert wird. Möglicherweise reicht es für diese Fragestellung nicht aus, die im Fragebogen als gewohnheitsmäßige (trait) Anwendung der Emotionsregulation zu untersuchen und zu messen. Vielmehr könnte eine situative (state) Anwendung der Emotionsregulation einen Unterschied machen und eventuell bei dieser Studie unentdeckte Effekte aufdecken.

Eine weitere Erklärung könnte ebenfalls in der Art des Stressors liegen. Der CPT ist ein physischer auf Schmerzen basierter Stressor, der möglicherweise weniger gut durch kognitive Emotionsregulationsstrategien regulierbar ist, wie beispielsweise der TSST (Kirschbaum et al., 1993). Unter Umständen könnten emotional oder stark involvierende Stressoren einen Unterschied bei der Anwendung der Emotionsregulationsstrategie machen. Die affektive Beteiligung der Proband*innen während des CPT könnte für eine wirksame Anwendung der Strategien oder zum Erkennen der Effekte zu gering gewesen sein, im Vergleich zu beispielsweise stressenden, realitätsnahen sozialen Interaktionen. Weiters legen Roos und Bennett (2023) nahe, dass beispielsweise der Effekt der Neubewertung stark von dem Kontext abhängig ist. Die Proband*innen wurden in der vorliegenden Studie nicht angewiesen entweder Neubewertung oder Unterdrückung anzuwenden. So kann es möglicherweise sein, dass der ERQ hohe Werte in einer der Emotionsregulationsstrategien aufweist, diese Strategie aber nicht in der Situation des CPT direkt angewandt wurde.

4.1. Limitationen

Die vorliegende Studie ist nicht ohne Einschränkungen. Daher sollten bei der Interpretation der Ergebnisse mehrere Aspekte berücksichtigt werden.

Die Stichprobengröße (28-34 Personen) in der vorliegenden Studie war sehr klein, was die statistische Power einschränkt und es ist möglich, dass Effekte aufgrund der geringen Stichprobe unbemerkt geblieben sind. Aufgrund des langsamen Fortschritts der Datenerhebung konnte die ursprünglich geplante Stichprobengröße von 90 Proband*innen in dieser Studie nicht erreicht werden. Daher ist es möglich, dass kleinere Effekte statistisch nicht nachgewiesen werden konnten. Abgesehen von der Größe ist ebenfalls zu kritisieren, dass es sich bei der Stichprobe um eine homogene Stichprobe handelte. Sie bestand ausschließlich aus jungen und gesunden Personen,

die sich freiwillig gemeldet hatten und überwiegend weiblich waren. Darüber hinaus umfasste die Stichprobe nur Universitätsstudent*innen und wies somit ein gewisses Bildungsniveau auf. Die starke Überrepräsentation von Studierenden und weiblicher Probanden schränkt die Generalisierbarkeit der Ergebnisse ein. Zusätzlich enthielten die für die Rekrutierung der Proband*innen verwendeten Flyer den Hinweis, dass während der Studienteilnahme ein Schmerztest durchgeführt werden würde (siehe Anhang C). Es besteht daher die Möglichkeit, dass Personen, die sich selbst als sehr schmerzempfindlich einschätzen und Angst vor einer Schmerzexposition haben, eher abgeneigt waren, an der Studie teilzunehmen. Dies könnte ebenfalls zu der Homogenität der Stichprobe beigetragen haben.

Weiters basiert, wie schon zuvor erwähnt, die Messung der zwei Emotionsregulationsstrategien Unterdrückung und Neubewertung auf dem ERQ der ausschließlich trait-Eigenschaften misst. Es konnte dadurch nicht erfasst werden, ob und wie stark die Strategien während des CPT angewendet wurden. Denkbar ist, dass Personen zwar beispielsweise generell zur Neubewertung neigen, dies aber in der akuten Stresssituation nicht angewendet haben. Ein weiterer Aspekt des ERQ ist die Verwendung von Selbstberichtsdaten. Der ERQ ist ein subjektives Erhebungsinstrument, was anfällig für Verzerrungen durch soziale Erwünschtheit, Erinnerungslücken oder bewusste Falschangaben ist. Dies gilt ebenfalls für die VAS, die auch auf selbstberichtete Daten basiert.

Die vorliegende Arbeit ist in die MINTREP Studie eingebettet, deren Studiendesign ursprünglich auf ein anderes Primärziel ausgerichtet war. Die Forschungsfrage dieser Arbeit ließ sich mit den vorhandenen Daten untersuchen, dennoch zeigen sich in der Analyse bestimmte Einschränkungen, die für zukünftige Studien gezielt adressiert werden könnten. Wie bereits erwähnt, wurde ausschließlich der CPT als Stressor verwendet. Dieser ist zwar sehr gut validiert, aber überwiegend körperlich aversiv. Hierbei stellt sich die Frage, ob sich in einer anderen Stresssituation, beispielsweise bei sozialem und emotionalem Stressor, andere Ergebnisse gezeigt hätten. Weiters hätte in einem anderen Setting eine künstliche Manipulation stattfinden können, in der die Proband*innen angewiesen werden, welche Emotionsregulationsstrategie angewendet werden soll, wie dies bei Roos und Bennett (2023) durchgeführt wurde, die ebenfalls eine Skala verwendeten, die das Level der verwendeter Neubewertung abfragte. Dies hätte bei der Überprüfung helfen können, ob die Strategie tatsächlich angewandt wurde.

4.2. Implikationen für zukünftige Forschung

Obwohl keine signifikanten Effekte gefunden wurden, können diese Ergebnisse ihren Teil zu der Forschung zur Emotionsregulation sowie für die Anwendung im klinischen und gesundheitspsychologischen Bereich beitragen.

Trotz der vorher genannten Einschränkungen bietet die vorliegende Studie auch einige Vorteile. Da die Untersuchungen in einem Laborsetting durchgeführt wurden, konnten Kontextfaktoren wie Tageszeit, Lärm und räumliche Umgebung konstant gehalten werden. So konnte beispielsweise auch die Dauer des Eintauchens der Hand in kaltes Wasser genau gemessen werden. Weiters ist es ebenfalls erwähnenswert, dass die vorliegende Studie Stress auf der subjektiven als auch objektiven Ebene misst, indem die VAS-Stress, die HR und HRV verwendet werden.

Im Allgemeinen ist die Forschung im Feld des Stresses im Zusammenhang mit Emotionsregulationsstrategien sehr relevant, da Stress zu vielen körperlichen als auch psychischen Einschränkungen führen kann (Alotiby, 2024; De Witte et al., 2020; Franzkowiak & Franke, 2018; Nater et al., 2020; Spence & Cornett, 2024; Yunus & Chaudhary, 2023) und eine positive Emotionsregulation einen Weg darstellen könnte, dem entgegenzuwirken (Jentsch & Wolf, 2024; Wang & Saudino, 2011; Yunus & Chaudhary, 2023). Aus diesem Grund ist es essenziell, dass weiter in diese Richtung geforscht wird.

Die zukünftige Forschung könnte sich mit der Annahme beschäftigen, dass trait-basierte Emotionsregulation allein vielleicht kein verlässlicher Prädiktor für die akute Stressbewältigung in allen Situationen ist. Möglicherweise bedeutet dies, dass der Fokus in der Forschung stärker auf kontextabhängige, dynamische Prozesse gelegt werden muss, um herauszufinden wie Personen in einer spezifischen Stresssituation ihre Emotionen regulieren.

Weiters ist darauf zu achten, eine adäquate Stichprobe zu generieren, um eine gute Testpower zu ermöglichen. Zusätzlich ist es auch wichtig, ebenfalls Stichproben mit Proband*innen verschiedener Kulturen, Geschlechtern, Altersgruppen oder unterschiedlichem Bildungsstand zu untersuchen, um die Aussagen besser auf die Allgemeinbevölkerung übertragen zu können. Ein weiterer Ansatz könnte sich um die Unterschiede in der Emotionsregulation zwischen Männern und Frauen drehen, den Haga et al. (2009) und Maidhof et al. (2023) in ihrer Forschung nahe legen.

Dies näher zu untersuchen und in einem Laborsetting zu betrachten, könnte weitere Einblicke in das Forschungsgebiet liefern und zu einem besseren Verständnis davon beitragen. Zukünftige Studien zu dieser Forschungsfrage sollten ein auf diese angepasstes Forschungsdesign generieren, welches möglicherweise einen anderen Stressor wie beispielsweise den TSST (Kirschbaum et al., 1993) verwendet und die Emotionsstrategien sowohl auf einer gewohnheitsmäßigen (trait) als auch einer situativen (state) Ebene erhebt.

4.3. Fazit

Die vorliegende Arbeit hatte zum Ziel, den moderierenden Einfluss der Emotionsregulationsstrategien kognitive Neubewertung und expressive Unterdrückung auf die akute Stressreaktion zu untersuchen, welche durch einen physiologischen Stressor ausgelöst wurde. Entgegen den Erwartungen konnten keine signifikanten moderierenden Effekte der beiden Strategien auf die Stressindikatoren festgestellt werden.

Diese Befunde stehen im Kontrast zu einem Großteil der bisherigen Forschung. Mögliche Erklärungen für das Fehlen der signifikanten Effekte liegen unter anderem in der kleinen Stichprobengröße, der ausschließlichen Verwendung von Trait-Erhebungen (ERQ) sowie der Laborsituation, die sich möglicherweise von realen Belastungssituationen unterscheidet.

Neben den Einschränkungen bietet die Studie aber auch einige Stärken, wie die Kombination von subjektiven und physiologischen Maßen zur Messung des Stresses, die eine multidimensionale Betrachtung der Stressreaktion ermöglicht.

Insgesamt liefert die Arbeit trotzdem erste empirische Anhaltspunkte für die komplexe Beziehung zwischen Emotionsregulation und Stress, die in der zukünftigen Forschung noch genauer beleuchtet werden sollten. Dies könnte ein tiefergehendes Verständnis fördern, in welchen Situationen und für welche Personen bestimmte Emotionsregulationsstrategien tatsächlich wirksam sind, was besonders für psychologische Präventions- und Interventionsmaßnahmen von praktischer Relevanz wäre.

5. Literaturverzeichnis

- Abler, B., & Kessler, H. (2009). Emotion Regulation Questionnaire – Eine deutschsprachige Fassung des ERQ von Gross und John. *Diagnostica*, 55(3), 144–152. <https://doi.org/10.1026/0012-1924.55.3.144>
- Ali, N., & Pruessner, J. C. (2012). The salivary alpha amylase over cortisol ratio as a marker to assess dysregulations of the stress systems. *Physiology & Behavior*, 106(1), 65–72. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2011.10.003>
- Alotiby, A. (2024). Immunology of Stress: A Review Article. *Journal of Clinical Medicine*, 13(21), 6394. <https://doi.org/10.3390/jcm13216394>
- Avram, R., Tison, G. H., Aschbacher, K., Kuhar, P., Vittinghoff, E., Butzner, M., Runge, R., Wu, N., Pletcher, M. J., Marcus, G. M., & Olgin, J. (2019). Real-world heart rate norms in the Health eHeart study. *Npj Digital Medicine*, 2(1), 58. <https://doi.org/10.1038/s41746-019-0134-9>
- Bear, M. F. (2020). *Neuroscience: Exploring the brain* (Enhanced fourth edition). Jones and Bartlett Publishers, Inc.
- Biggs, A., Brough, P., & Drummond, S. (2017). Lazarus and Folkman's Psychological Stress and Coping Theory. In C. L. Cooper & J. C. Quick (Hrsg.), *The Handbook of Stress and Health* (1. Aufl., S. 349–364). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118993811.ch21>
- Bortz, J., & Schuster, C. (2011). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler: Limitierte Sonderausgabe* (7. Aufl. 2010). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-12770-0>
- Brockman, R., Ciarrochi, J., Parker, P., & Kashdan, T. (2017). Emotion regulation strategies in daily life: Mindfulness, cognitive reappraisal and emotion suppression. *Cognitive Behaviour Therapy*, 46(2), 91–113. <https://doi.org/10.1080/16506073.2016.1218926>
- Bullock, T., MacLean, M. H., Santander, T., Boone, A. P., Babenko, V., Dundon, N. M., Stuber, A., Jimmons, L., Raymer, J., Okafor, G. N., Miller, M. B., Giesbrecht, B., & Grafton, S. T. (2023). Habituation of the stress response multiplex to repeated cold pressor exposure. *Frontiers in Physiology*, 13, 752900. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.752900>

- Buyse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh sleep quality index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, 28(2), 193–213. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)
- Cameron, L. D., & Jago, L. (2008). Emotion regulation interventions: A common-sense model approach. *British Journal of Health Psychology*, 13(2), 215–221. <https://doi.org/10.1348/135910708X288800>
- Caramanica, R., Williams, Z., & Rice, S. (2023). Expressive suppression as an emotion regulation technique and its potential impact on perceived stress. *Management Science Letters*, 13(1), 1–10. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2022.11.002>
- Carvalho, P., Rodrigues, P., & Paiva, R. P. (2019). Biosppy: Bionic signal processing in Python (Version 0.7.0) [Software]. GitHub. <https://github.com/PIA-Group/BioSPPy>
- Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). A Global Measure of Perceived Stress. *Journal of Health and Social Behavior*, 24(4), 385. <https://doi.org/10.2307/2136404>
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (Vol. 2). Psychology Press.
- Cutuli, D. (2014). Cognitive reappraisal and expressive suppression strategies role in the emotion regulation: An overview on their modulatory effects and neural correlates. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 8. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2014.00175>
- Danauskė, E., Raišienė, A. G., & Korsakienė, R. (2023). Coping with burnout? Measuring the links between workplace conflicts, work-related stress, and burnout. *Business: Theory and Practice*, 24(1), 58–69. <https://doi.org/10.3846/btp.2023.16953>
- De Witte, M., Spruit, A., Van Hooren, S., Moonen, X., & Stams, G.-J. (2020). Effects of music interventions on stress-related outcomes: A systematic review and two meta-analyses. *Health Psychology Review*, 14(2), 294–324. <https://doi.org/10.1080/17437199.2019.1627897>

- Deighton, R. M., & Traue, H. C. (2006). Emotionale Ambivalenz, Körperbeschwerden, Depressivität und soziale Interaktion: Untersuchungen zur deutschen Version des "Ambivalence over Emotional Expressiveness Questionnaire" (AEQ-G18). *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie*, 14(4), 158–170.
<https://doi.org/10.1026/0943-8149.14.4.158>
- Dunn, B. D., Billotti, D., Murphy, V., & Dalgleish, T. (2009). The consequences of effortful emotion regulation when processing distressing material: A comparison of suppression and acceptance. *Behaviour Research and Therapy*, 47(9), 761–773.
<https://doi.org/10.1016/j.brat.2009.05.007>
- Feneberg, A. C., Kappert, M. B., Maidhof, R. M., Doering, B. K., Olbrich, D., & Nater, U. M. (2020). Efficacy, Treatment Characteristics, and Biopsychological Mechanisms of Music-Listening Interventions in Reducing Pain (MINTREP): Study Protocol of a Three-Armed Pilot Randomized Controlled Trial. *Frontiers in Psychiatry*, 11, 518316. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2020.518316>
- Franke, G. (2002). *Die Symptom-Checkliste von Derogatis (SCL-90-R)—Deutsche Version—Manual*.
- Franzkowiak, P., & Franke, A. (2018). Stress und Stressbewältigung. *Leitbegriffe der Gesundheitsförderung und Prävention: Glossar zu Konzepten, Strategien und Methoden*. <https://doi.org/10.17623/BZGA:224-I118-2.0>
- Goodman, F. R., Daniel, K. E., Eldesouky, L., Brown, B. A., & Kneeland, E. T. (2021). How do people with social anxiety disorder manage daily stressors? Deconstructing emotion regulation flexibility in daily life. *Journal of Affective Disorders Reports*, 6, 100210. <https://doi.org/10.1016/j.jadr.2021.100210>
- Griffin, S. M., & Howard, S. (2022). Individual differences in emotion regulation and cardiovascular responding to stress. *Emotion*, 22(2), 331–345.
<https://doi.org/10.1037/emo0001037>
- Gross, J. J. (2002). Emotion regulation: Affective, cognitive, and social consequences. *Psychophysiology*, 39(3), 281–291.
<https://doi.org/10.1017/S0048577201393198>

- Gross, J. J., & John, O. P. (2003). Individual differences in two emotion regulation processes: Implications for affect, relationships, and well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(2), 348–362. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.85.2.348>
- Haga, S. M., Kraft, P., & Corby, E.-K. (2009). Emotion Regulation: Antecedents and Well-Being Outcomes of Cognitive Reappraisal and Expressive Suppression in Cross-Cultural Samples. *Journal of Happiness Studies*, 10(3), 271–291. <https://doi.org/10.1007/s10902-007-9080-3>
- Hautzinger M, Keller F, Kühner C. Beck Depressions-Inventar Revision (BDIII) Revision. 2nd ed. Frankfurt: Pearson Assessment (2009).
- Iijima, Y., & Tanno, Y. (2012). The rebound effect in the unsuccessful suppression of worrisome thoughts. *Personality and Individual Differences*, 53(3), 347–350. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.03.023>
- Jentsch, V. L., & Wolf, O. T. (2024). The bidirectional interplay between stress and cognitive emotion regulation. *Psychoneuroendocrinology*, 160, 106719. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2023.106719>
- Jin, P. (2012). Stress and Learning. In N. M. Seel (Hrsg.), *Encyclopedia of the Sciences of Learning* (S. 3202–3205). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_203
- John, O. P., & Gross, J. J. (2004). Healthy and Unhealthy Emotion Regulation: Personality Processes, Individual Differences, and Life Span Development. *Journal of Personality*, 72(6), 1301–1334. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.2004.00298.x>
- Karthikeyan, P., Murugappan, M., & Yaacob, S. (2011). A review on stress inducement stimuli for assessing human stress using physiological signals. 2011 *IEEE 7th International Colloquium on Signal Processing and Its Applications*, 420–425. <https://doi.org/10.1109/CSPA.2011.5759914>
- Kirschbaum, C., Pirke, K.-M., & Hellhammer, D. H. (1993). The ‘Trier Social Stress Test’ – A Tool for Investigating Psychobiological Stress Responses in a Laboratory Setting. *Neuropsychobiology*, 28(1–2), 76–81. <https://doi.org/10.1159/000119004>

- Koenig, J., Jarczok, M. N., Ellis, R. J., Bach, C., Thayer, J. F., & Hillecke, T. K. (2014). Two-Week Test–Retest Stability of the Cold Pressor Task Procedure at two different Temperatures as a Measure of Pain Threshold and Tolerance. *Pain Practice*, 14(3). <https://doi.org/10.1111/papr.12142>
- Kreutz, G., Schubert, E., and Mitchell, L. A. (2008). Cognitive styles of music listening. *Music Percept.* 26, 57–73. <https://doi.org/10.1525/mp.2008.26.1.57>
- Kumar, P., & Srivastava, D. (2023). The effect of stress on employees and management. *International Journal of Innovations & Research Analysis*, 03(No. 04(I)), 13–19. [https://doi.org/10.62823/3.4\(I\).5882](https://doi.org/10.62823/3.4(I).5882)
- Lazarus, R. S. (Hrsg.). (1991a). *Emotion and adaptation*. Oxford University Press.
- Lazarus, R. S. (1991b). Progress on a cognitive-motivational-relational theory of emotion. *American Psychologist*, 46(8), 819–834. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.46.8.819>
- Lazarus, R. S. (1993). From Psychological Stress to the Emotions: A History of Changing Outlooks. *Annual Review of Psychology*, 44(1), 1–22. <https://doi.org/10.1146/annurev.ps.44.020193.000245>
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, Appraisal, and Coping*. Springer Publishing Company. <https://books.google.at/books?id=i-ySQQuUpr8C>
- Lesage, F.-X., Berjot, S., & Deschamps, F. (2012). Clinical stress assessment using a visual analogue scale. *Occupational Medicine*, 62(8), 600–605. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqs140>
- Liu, Y., & Du, S. (2018). Psychological stress level detection based on electrodermal activity. *Behavioural Brain Research*, 341, 50–53. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2017.12.021>
- Maidhof, R. M., Kappert, M. B., Wuttke, A., Schwerdtfeger, A. R., Kreutz, G., & Nater, U. M. (2023). Effects of participant-selected versus researcher-selected music on stress and mood – The role of gender. *Psychoneuroendocrinology*, 158, 106381. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2023.106381>

- Maltseva, K. (2024). Stress exposure, perceived stress severity, and their effects on health. *Sociology: Theory, Methods, Marketing*, 1, 187–197.
<https://doi.org/10.15407/sociology2024.01.187>
- Maxwell, R., Lynn, S. J., & Strauss, G. P. (2019). Trait Emotion Regulation Predicts Individual Differences in Momentary Emotion and Experience. *Imagination, Cognition and Personality*, 38(4), 349–377.
<https://doi.org/10.1177/0276236618781775>
- McKinney, M. E., Miner, M. H., Rüddel, H., McIlvain, H. E., Witte, H., Buell, J. C., Eliot, R. S., & Grant, L. B. (1985). The Standardized Mental Stress Test Protocol: Test-Retest Reliability and Comparison with Ambulatory Blood Pressure Monitoring. *Psychophysiology*, 22(4), 453–463. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1985.tb01632.x>
- McRae, A. L., Saladin, M. E., Brady, K. T., Upadhyaya, H., Back, S. E., & Timmerman, M. A. (2006). Stress reactivity: Biological and subjective responses to the cold pressor and Trier Social stressors. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, 21(6), 377–385. <https://doi.org/10.1002/hup.778>
- Mitchell, L. A., MacDonald, R. A. R., & Brodie, E. E. (2004). Temperature and the cold pressor test. *The Journal of Pain*, 5(4), 233–237.
<https://doi.org/10.1016/j.jpain.2004.03.004>
- Nater, U. M., Ditzen, B., & Ehlert, U. (2020). Psychosomatische und stressabhängige körperliche Beschwerden. In J. Hoyer & S. Knappe (Hrsg.), *Klinische Psychologie & Psychotherapie* (S. 1221–1235). Springer Berlin Heidelberg.
https://doi.org/10.1007/978-3-662-61814-1_54
- Nater, U. M., Krebs, M., & Ehlert, U. (2005). Sensation Seeking, Music Preference, and Psychophysiological Reactivity to Music. *Musicae Scientiae*, 9(2), 239–254.
<https://doi.org/10.1177/102986490500900205>
- Olfson, M., King, M., & Schoenbaum, M. (2015). Benzodiazepine Use in the United States. *JAMA Psychiatry*, 72(2), 136–142.
<https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2014.1763>

- Petermann, F. (2017). Stress und Stressbewältigung. *Zeitschrift für Psychiatrie, Psychologie und Psychotherapie*, 65(4), 207–208. <https://doi.org/10.1024/1661-4747/a000323>
- Pfaff, D. W., Martin, E. M., & Ribeiro, A. C. (2007). Relations between mechanisms of CNS arousal and mechanisms of stress. *Stress*, 10(4), 316–325. <https://doi.org/10.1080/10253890701638030>
- Puetz, T. W., Youngstedt, S. D., & Herring, M. P. (2015). Effects of Pharmacotherapy on Combat-Related PTSD, Anxiety, and Depression: A Systematic Review and Meta-Regression Analysis. *PLOS ONE*, 10(5), e0126529. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0126529>
- Rammstedt, B., & John, O. P. (2007). Measuring personality in one minute or less: A 10-item short version of the Big Five Inventory in English and German. *Journal of Research in Personality*, 41(1), 203–212. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2006.02.001>
- Roos, L. G., & Bennett, J. M. (2023). Reappraisal and health: How habitual reappraisal and reappraisal ability interact to protect against life stress in young adults. *Emotion*, 23(5), 1360–1372. <https://doi.org/10.1037/emo0001154>
- Schielzeth, H., Dingemanse, N. J., Nakagawa, S., Westneat, D. F., Alaguela, H., Teplitsky, C., Réale, D., Dochtermann, N. A., Garamszegi, L. Z., & Araya-Ajoy, Y. G. (2020). Robustness of linear mixed-effects models to violations of distributional assumptions. *Methods in Ecology and Evolution*, 11(9), 1141–1152. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13434>
- Schulz, U., & Schwarzer, R. (2003). Soziale Unterstützung bei der Krankheitsbewältigung: Die Berliner Social Support Skalen (BSSS). *Diagnostica*, 49(2), 73–82. <https://doi.org/10.1026//0012-1924.49.2.73>
- Sebastian, C. L., & Ahmed, S. P. (2018). The Neurobiology of Emotion Regulation. In A. R. Beech, A. J. Carter, R. E. Mann, & P. Rotshtein (Hrsg.), *The Wiley Blackwell Handbook of Forensic Neuroscience* (1. Aufl., S. 125–143). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118650868.ch6>
- Selye, H. (1956). *The stress of life* (6. print.). McGraw-Hill.

- Shaffer, F., & Ginsberg, J. P. (2017). An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms. *Frontiers in Public Health*, 5, 258.
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00258>
- Smets, E. M. A., Garssen, B., Bonke, B., & De Haes, J. C. J. M. (1995). The multidimensional Fatigue Inventory (MFI) psychometric qualities of an instrument to assess fatigue. *Journal of Psychosomatic Research*, 39(3), 315–325.
[https://doi.org/10.1016/0022-3999\(94\)00125-O](https://doi.org/10.1016/0022-3999(94)00125-O)
- Spence, A. L., & Cornett, E. M. (2024). Effects of Stress. In A. Abd-Elseyed (Hrsg.), *Basic Anesthesia Review* (1. Aufl., S. 788–789). Oxford University Press New York.
<https://doi.org/10.1093/med/9780197584569.003.0321>
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18(6), 643–662. <https://doi.org/10.1037/h0054651>
- Suchy, Y., Brothers, S., Mullen, C. M., & Niermeyer, M. A. (2020). Chronic versus recent expressive suppression burdens are differentially associated with cognitive performance among older adults. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 42(8), 834–848.
<https://doi.org/10.1080/13803395.2020.1817862>
- Sushmitha, S. J., & Thereza, M. (2023). Stress, a Great Impact on Mental Health. *Asian Journal of Nursing Education and Research*, 232–237.
<https://doi.org/10.52711/2349-2996.2023.00050>
- Tegegne, B. S., Man, T., van Roon, A. M., Snieder, H., & Riese, H. (2020). Reference values of heart rate variability from 10-second resting electrocardiograms: The Lifelines Cohort Study. *European Journal of Preventive Cardiology*, 27(19), 2191–2194. <https://doi.org/10.1177/2047487319872567>
- Thompson, R. A. (1994). Emotion Regulation: A Theme in Search of Definition. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 59(2/3), 25.
<https://doi.org/10.2307/1166137>
- Tomaka, J., Blascovich, J., & Swart, L. (1994). Effects of vocalization on cardiovascular and electrodermal responses during mental arithmetic. *International Journal of Psychophysiology*, 18(1), 23–33.
[https://doi.org/10.1016/0167-8760\(84\)90012-6](https://doi.org/10.1016/0167-8760(84)90012-6)

- Tyra, A. T., Bigalke, J. A., Bigalke, J. R., & Carter, J. R. (2024). Comparing Habituation of Cardiovascular Reactivity to Acute Mental Stress and the Cold Pressor Test. *Physiology*, 39(S1), 1099.
<https://doi.org/10.1152/physiol.2024.39.S1.1099>
- Tyra, A. T., Fergus, T. A., & Ginty, A. T. (2024). Emotion suppression and acute physiological responses to stress in healthy populations: A quantitative review of experimental and correlational investigations. *Health Psychology Review*, 18(2), 396–420. <https://doi.org/10.1080/17437199.2023.2251559>
- Wang, M., & Saudino, K. J. (2011). Emotion Regulation and Stress. *Journal of Adult Development*, 18(2), 95–103. <https://doi.org/10.1007/s10804-010-9114-7>
- Wang, W., Sakata, K., Komiya, A., & Li, Y. (2020). What Makes Employees' Work So Stressful? Effects of Vertical Leadership and Horizontal Management on Employees' Stress. *Frontiers in Psychology*, 11, 340.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00340>
- Wilhelm, P., & Schoebi, D. (2007). Assessing Mood in Daily Life. *European Journal of Psychological Assessment*, 23(4), 258–267. <https://doi.org/10.1027/1015-5759.23.4.258>
- Yaribeygi, H., Panahi, Y., Sahraei, H., Johnston, T. P., & Sahebkar, A. (2017). The impact of stress on body function: A review. *EXCLI Journal*; 16:Doc1057; ISSN 1611-2156. <https://doi.org/10.17179/EXCLI2017-480>
- Yunus, M., & Chaudhary, P. K. (2023). The Role of Emotion Regulation in Stress Management: An Overview. *Journal of Clinical Research and Applied Medicine*, 3(1), 09–12. <https://doi.org/10.5530/jcram.3.1.3>
- Zhou, S., & Chen, Y. (2022). *Industrial Data Analytics for Diagnosis and Prognosis: A Random Effects Modelling Approach* (1. Aufl.). Wiley.
<https://doi.org/10.1002/9781119666271>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Boxplot der HRV vor Ausschluss der Ausreißer	20
Abbildung 2: Boxplot der HR vor Ausschluss der Ausreißer	20
Abbildung 3: Mittelwerte der ERQ Skalen Neubewertung und Unterdrückung der Stichprobe und Vergleichsstichprobe nach Geschlecht.....	31

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Aktuelle berufliche Stellung und Geschlecht (Stichprobe für VAS)	21
Tabelle 2: Alter, Dauer und Temperatur des CPT (Stichprobe für VAS)	21
Tabelle 3: Aktuelle berufliche Stellung und Geschlecht (Stichprobe für HR und HRV)	22
Tabelle 4: Alter (Stichprobe für HR und HRV)	22
Tabelle 5: Deskriptive Statistik	29
Tabelle 6: ERQ aufgeteilt auf die Geschlechter	30
Tabelle 7: Test auf feste Effekte mit ERQ-Neubewertung a	32
Tabelle 8: Test auf feste Effekte mit ERQ-Unterdrückung a	32
Tabelle 9: Test auf feste Effekte mit ERQ-Neubewertung b	33
Tabelle 10: Test auf feste Effekte mit ERQ-Unterdrückung b	34
Tabelle 11: Test auf feste Effekte mit ERQ-Neubewertung c.....	35
Tabelle 12: Test auf feste Effekte mit ERQ-Unterdrückung c	35

Abkürzungsverzeichnis

AEQ	Ambivalence over Emotional Expressiveness Questionnaire
AIC	Akaike-Informationskriterium
BIC	Bayes'sches Informationskriterium
CPT	Cold Pressure Test
EDA	Elektrodermale Aktivität
EKG	Elektrokardiogramm
ERQ	Emotion Regulation Questionnaire
HHN-Achse	Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Achse
HR	Herzrate
HRV	Herzratenvariabilität
LME	Linear Mixed Effects (Model)
RMSSD	Root Mean Square of Successive Differences
SCL-90	Symptom-Checklist-90
SNS	Sympathisches Nervensystem
TSST	Trier Social Stress Test
VAS	Visual Analog Scale

Anhang

Anhang A: Abstract

Deutsch

Ziel der vorliegenden Studie war es, den Einfluss der Emotionsregulationsstrategien auf die akute Stressreaktion zu untersuchen. Die vorliegende Studie wurde im Rahmen der Music-Listening Interventions in Reducing Pain (MINTREP)-Studie durchgeführt. In dieser nahmen die Teilnehmer*innen über einen Zeitraum von drei Wochen an zehn Musik-Hörsitzungen teil und wurden zu Beginn, am Ende und nach vier Wochen einer weiteren Untersuchung unterzogen. Für die vorliegende Arbeit wurden nur die Daten aus der Voruntersuchung am Beginn der Studie verwendet. Hierbei wurden die Daten von 28-34 gesunden Proband*innen untersucht. Die zwei Emotionsregulationsstrategien kognitive Neubewertung und expressive Unterdrückung wurden mithilfe des Emotion Regulation Questionnaire (ERQ) operationalisiert. Der Stress wurde mithilfe des Cold Pressure Test (CPT) ausgelöst und dessen Auswirkungen mit einer visuellen Analogskala (VAS) bewertet, die nach dem CPT eingesetzt wurde. Weiters wurden die Biomarker der Herzrate (HR) und Herzratenvariabilität (HRV) als Stressreaktion gemessen. Zur Analyse der moderierenden Effekte wurde ein Linear Mixed Effects Model verwendet. Die Ergebnisse zeigten keine signifikanten Interaktionen zwischen den Emotionsregulationsstrategien und der Stressreaktion, weder auf physiologischer noch auf subjektiver Ebene. Es konnte somit kein moderierender Einfluss der kognitiven Neubewertung oder der expressiven Unterdrückung auf die akute Stressantwort gefunden werden. Limitationen, wie beispielsweise die geringe Stichprobengröße, schränken jedoch die Interpretierbarkeit der Ergebnisse ein, was die Notwendigkeit weiterer Forschung in diesem Bereich unterstreicht.

Englisch

The aim of the present study was to investigate the influence of emotion regulation strategies on the acute stress response. The present study was conducted as part of the Music-Listening Interventions in Reducing Pain (MINTREP) study. In this study, the participants took part in ten music-listening sessions over a period of three weeks and were subjected to further examinations at the beginning, end and after four weeks. Only the data from the examination at the beginning was used for this study. The data from 28-34 healthy test subjects were examined. The two emotion regulation strategies cognitive reappraisal and expressive suppression were operationalized using the Emotion Regulation Questionnaire (ERQ). Stress was triggered using the Cold Pressure Test (CPT) and its effects were assessed using a visual analog scale (VAS), which was used after the CPT. Furthermore, the biomarkers heart rate (HR) and heart rate variability (HRV) were measured as a stress response. A linear mixed effects model was used to analyze the moderating effects. The results showed no significant interactions between the emotion regulation strategies and the stress response, neither on a physiological nor on a subjective level. Thus, no moderating influence of cognitive reappraisal or expressive suppression on the acute stress response could be found. However, limitations such as the small sample size restrict the interpretability of the results, which underlines the need for further research in this area.

Anhang B: Prüfung der Modellannahmen

Prüfung der Linearität:

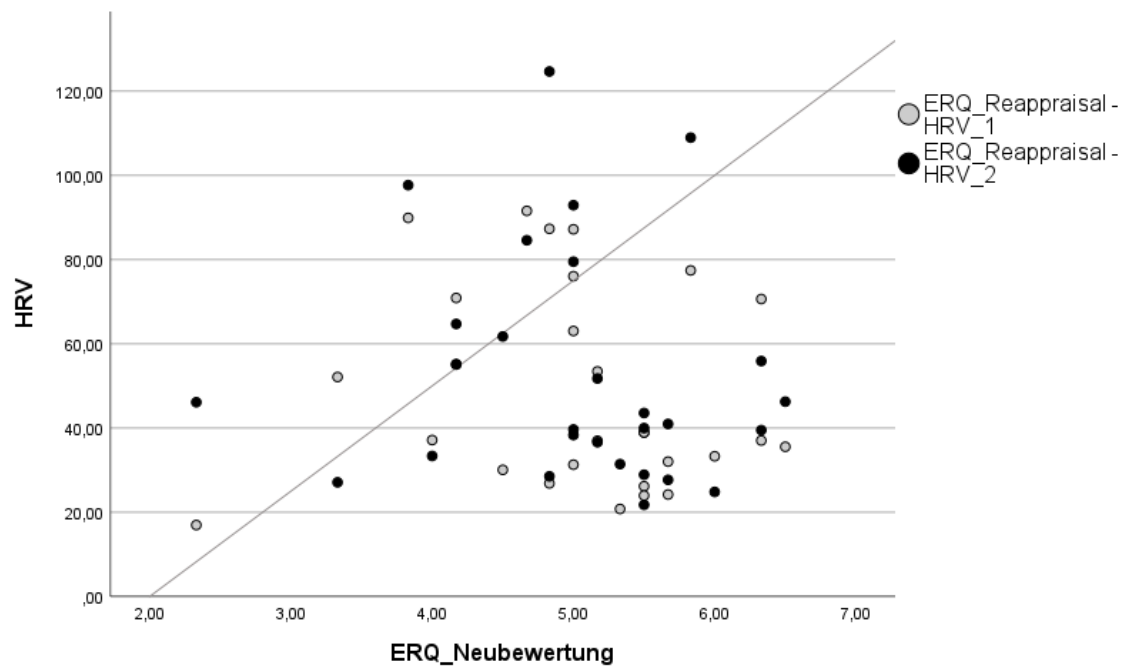


Abbildung 1B. Streudiagramm zur Überprüfung der Voraussetzung der Linearität zwischen ERQ-Neubewertung und der HRV

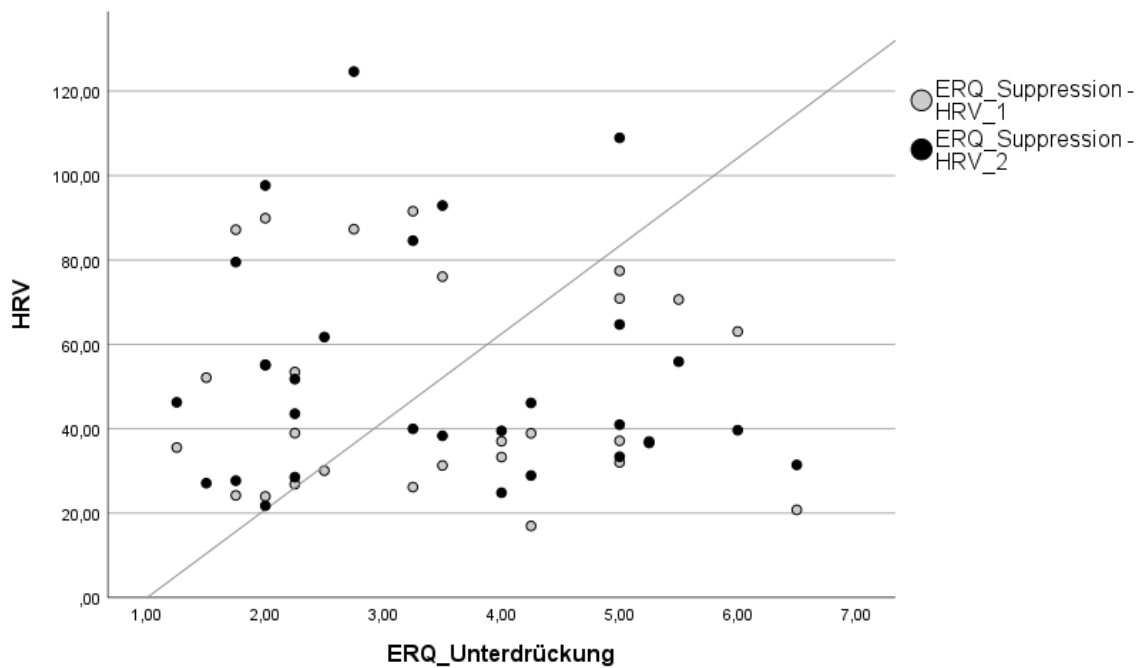


Abbildung 2B. Streudiagramm zur Überprüfung der Voraussetzung der Linearität zwischen ERQ-Unterdrückung und der HRV

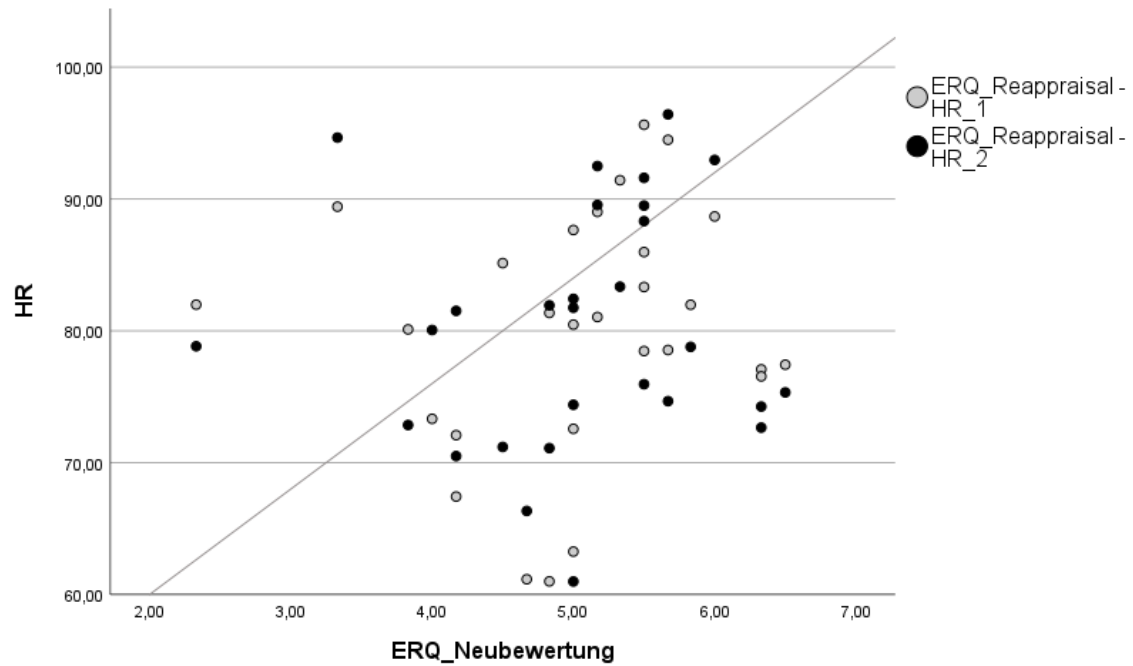


Abbildung 3B. Streudiagramm zur Überprüfung der Voraussetzung der Linearität zwischen ERQ-Neubewertung und HR

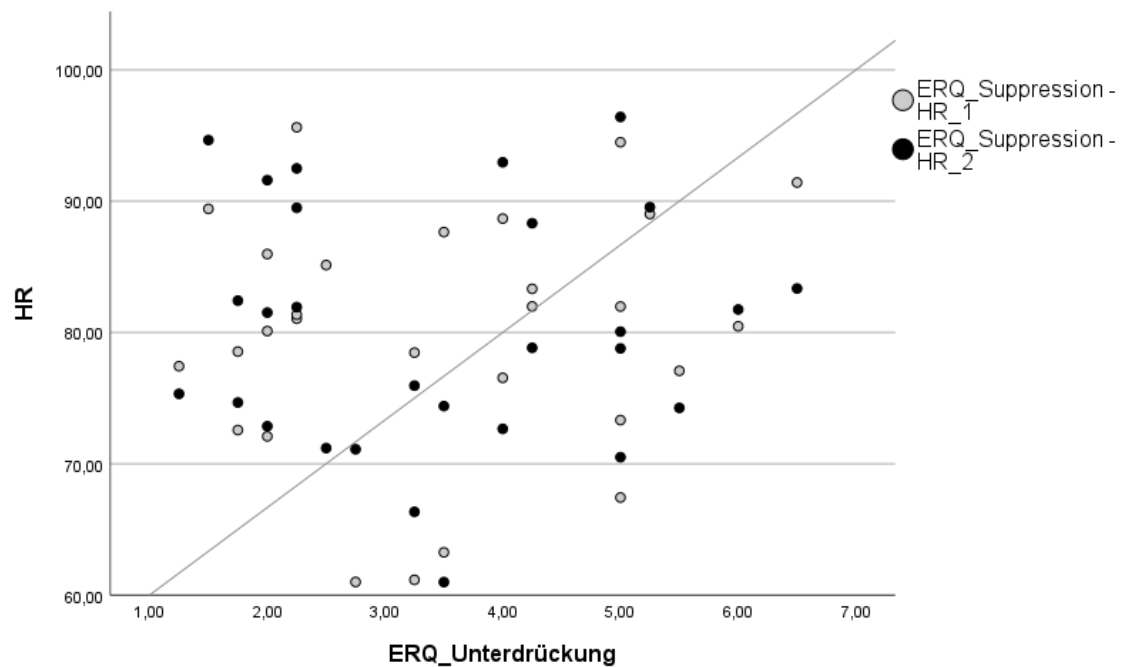


Abbildung 4B. Streudiagramm zur Überprüfung der Voraussetzung der Linearität zwischen ERQ-Unterdrückung und HR

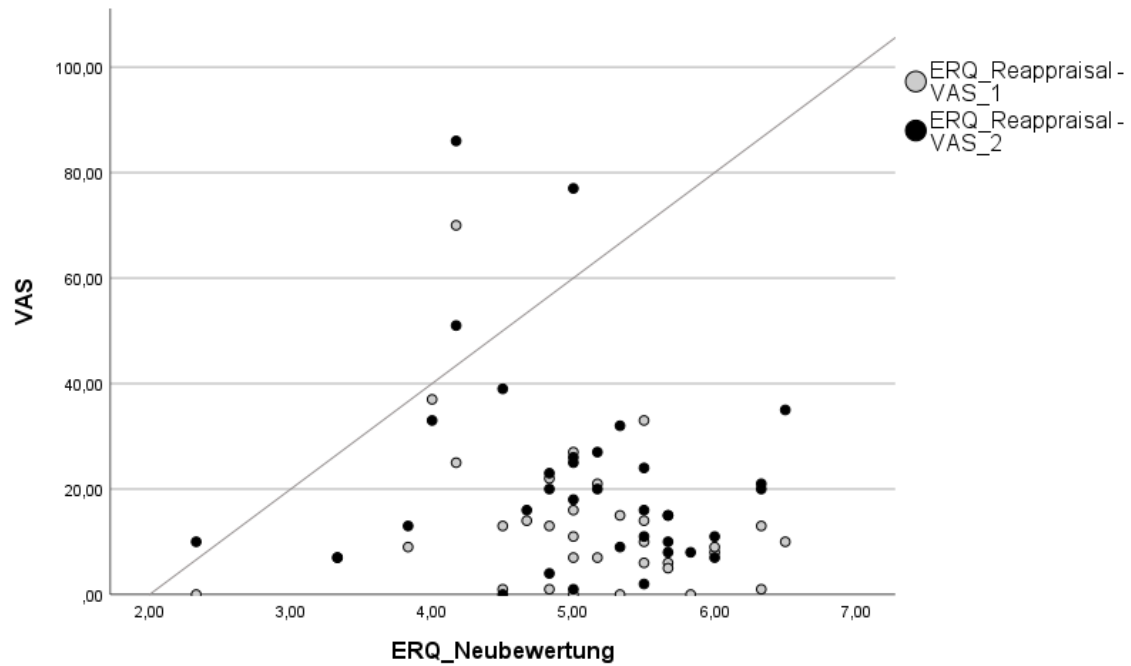


Abbildung 5B. Streudiagramm zur Überprüfung der Voraussetzung der Linearität zwischen ERQ-Neubewertung und VAS

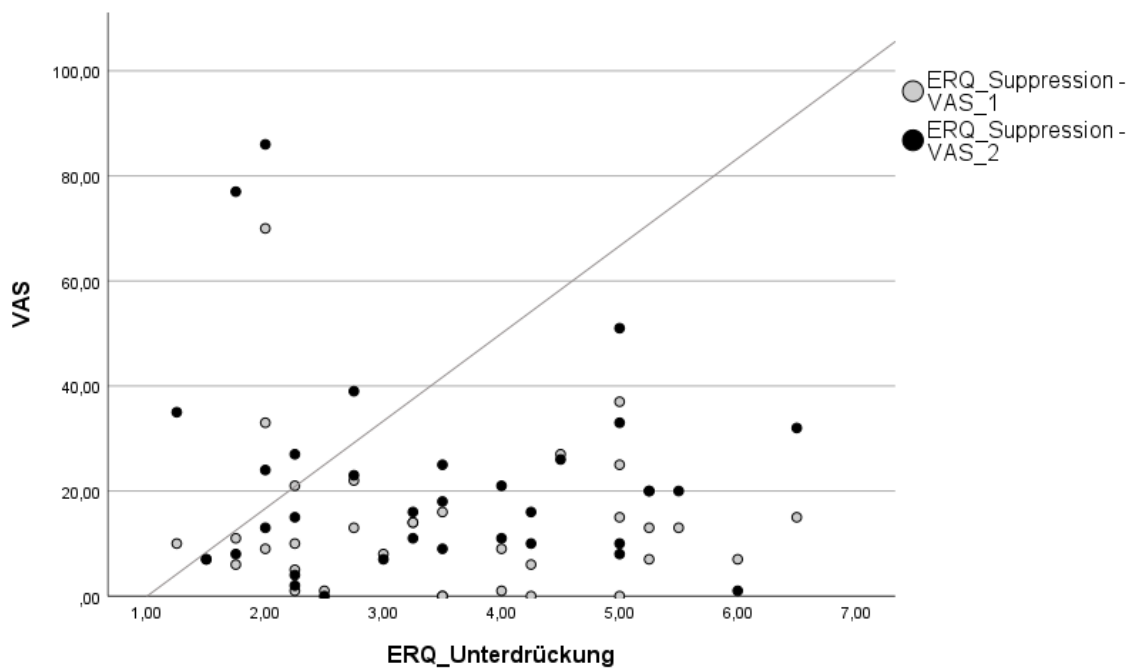


Abbildung 6B. Streudiagramm zur Überprüfung der Voraussetzung der Linearität zwischen ERQ-Unterdrückung und VAS

Prüfung der Normalverteilung der Residuen:

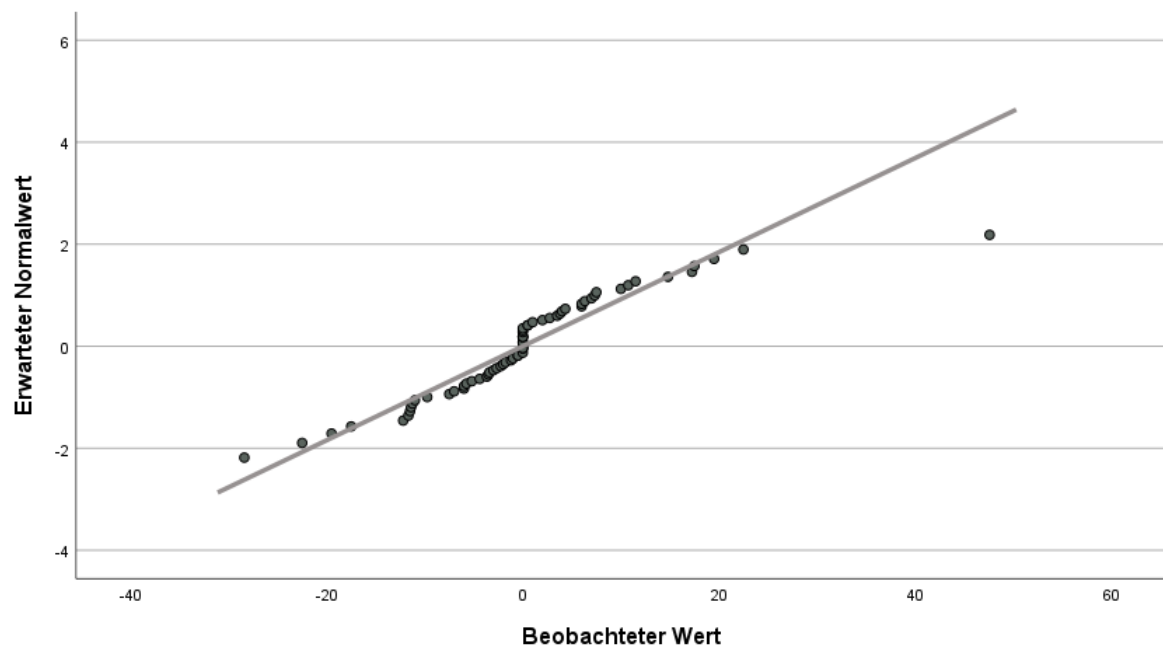


Abbildung 7B. Q-Q-Diagramm der Normalverteilung der Residuen für VAS

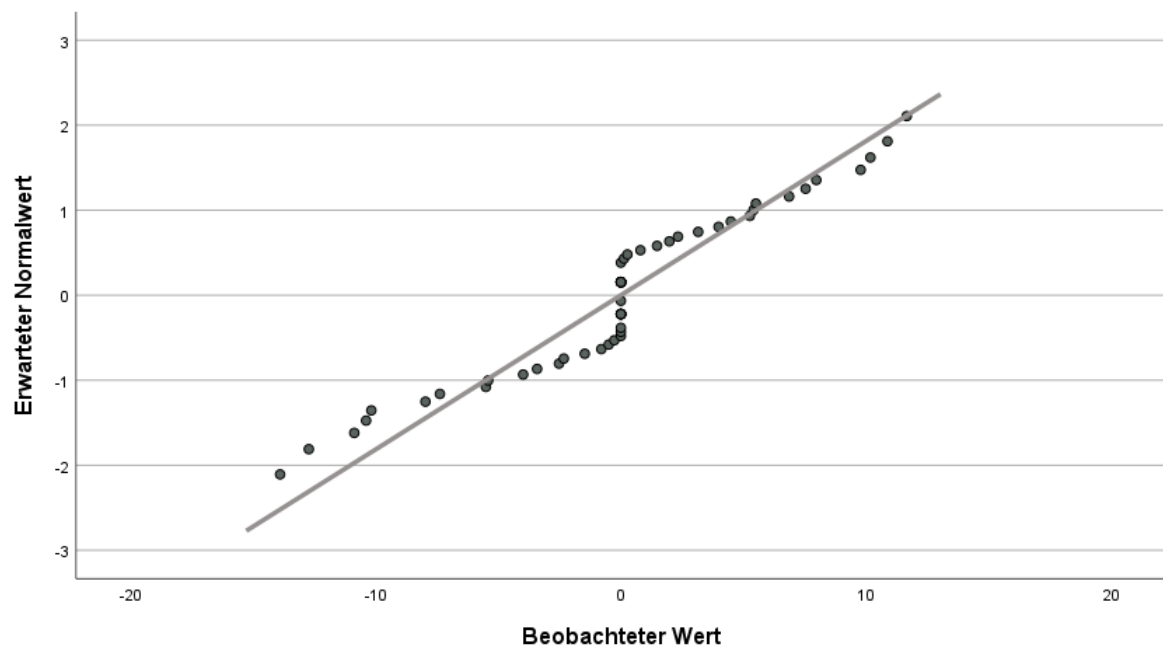


Abbildung 8B. Q-Q-Diagramm der Normalverteilung der Residuen für HR

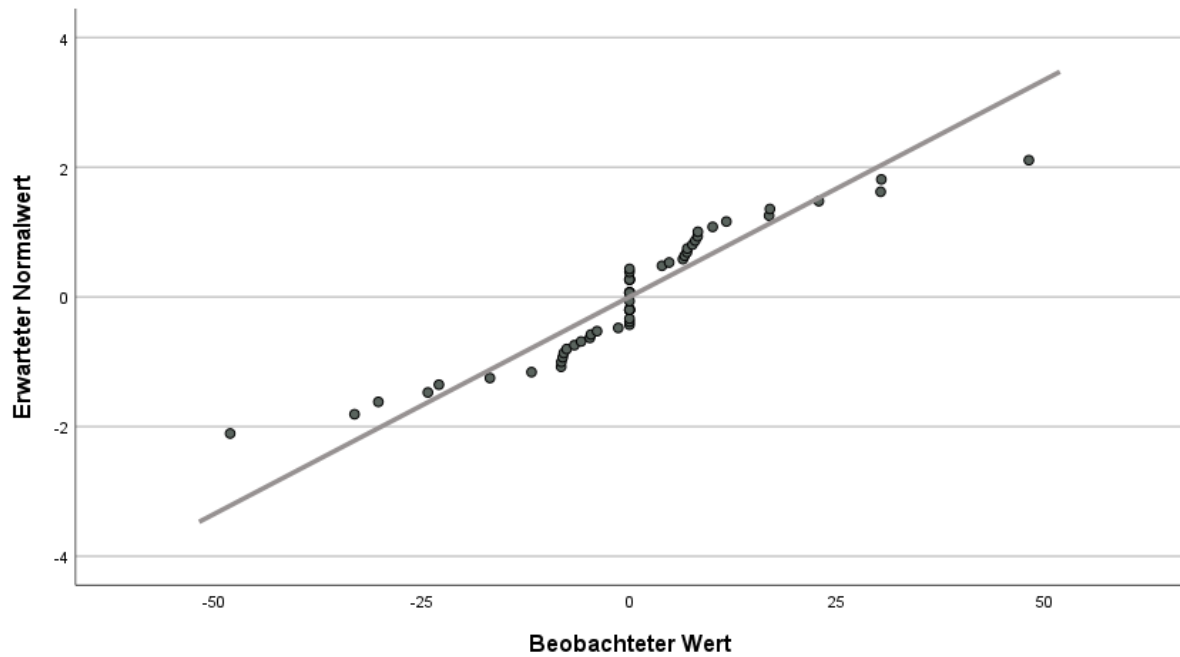


Abbildung 9B. Q-Q-Diagramm der Normalverteilung der Residuen für HRV

Prüfung der Homoskedastizität:

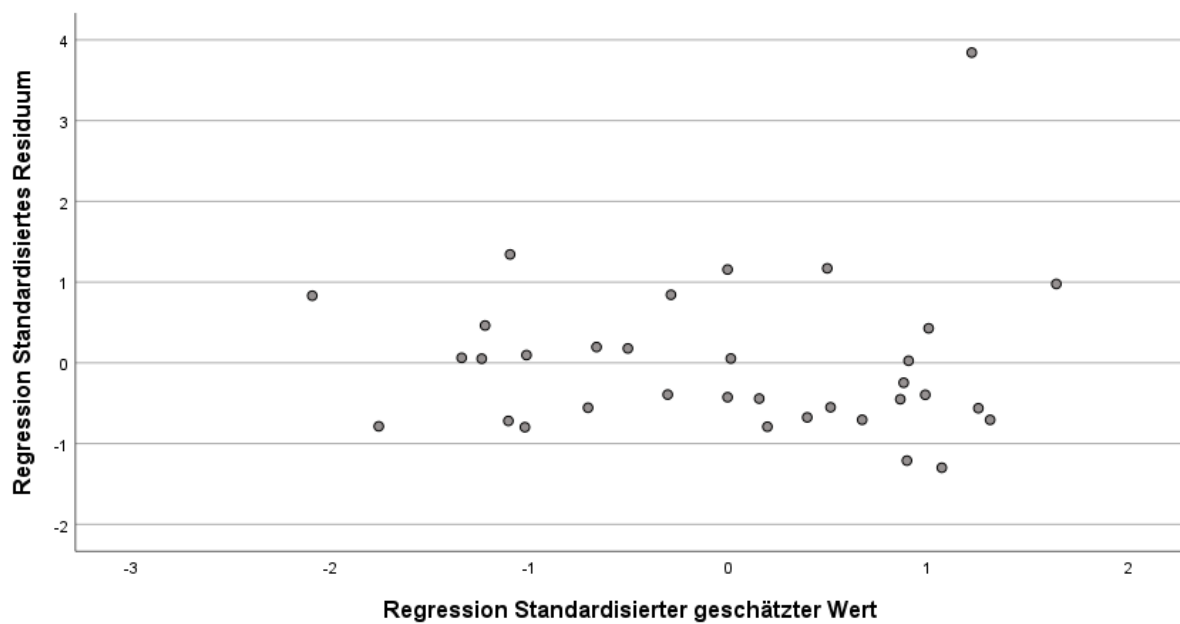


Abbildung 10B. Überprüfung der Homoskedastizität, Abhängige Variable: Differenz VAS

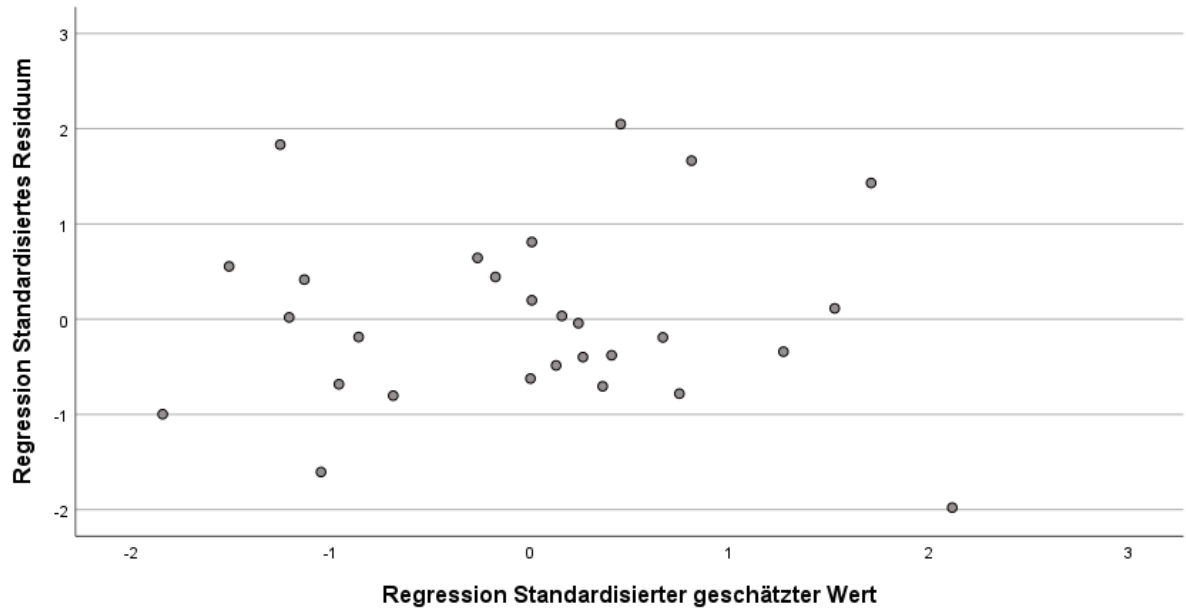


Abbildung 11B. Überprüfung der Homoskedastizität, Abhängige Variable: Differenz HRV



Abbildung 12B. Überprüfung der Homoskedastizität, Abhängige Variable: Differenz HR

Anhang C: Rekrutierungsflyer



ProbandInnen gesucht!



Musik und Stressmanagement: Eine musikalische Interventionsstudie



**120 Euro
Aufwandsentschädigung**

Die Studie umfasst insgesamt 13 Termine:

- 1 Vortermine & 2 Nachtermine (à ca. 60 min.)
- 10 Musikhörtermine (à ca. 75 min.) innerhalb von drei aufeinanderfolgenden Wochen
- Erhebung biologischer Maße und Ausfüllen von Fragebögen
- Zusätzlich bei einigen Terminen: Durchführung eines (völlig unbedenklichen) Schmerztests

Teilnahmevoraussetzungen:

- Zeit, innerhalb von 3 Wochen 10 Termine wahrzunehmen
- Alter: 18 bis 35 Jahre
- Normalgewicht
- Ausreichende Deutschkenntnisse
- Psychische und körperliche Gesundheit
- Keine regelmäßige Einnahme von Schmerzmedikamenten
- Keine momentane Schwangerschaft oder Stillen

Studienleitung: Univ.-Prof. Dr. Urs M. Nater
Markus Foramitti

Studienkoordination:

Csenge Isabella Kiss
Nina Pylypiw
Roman Böswirth

Für Ihren zeitlichen Aufwand erhalten Sie eine Aufwandsentschädigung über 120,- €.

Bei Interesse melden Sie sich bitte unter **music10healthlab@univie.ac.at** mit Angabe von **Name, Telefonnummer und Erreichbarkeit.**