



universität
wien

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Die Verbesserung der Schlafqualität über die Reduktion
des chronischen Stresses bei unterschiedlichen
Musikinterventionen“

verfasst von / submitted by

Luzia Nora Constanze Lindner

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Science (MSc)

Wien, 2020 / Vienna 2020

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

UA 066 840

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

Masterstudium Psychologie UG2002

Betreut von / Supervisor:

Univ. Prof.- Dr. Urs Nater

Inhalt

Theoretischer Hintergrund	4
Musikintervention zur Verbesserung der Schlafqualität	7
Stress und Schlafqualität	10
Musikhören bei Stress	12
Der Einsatz selbstgewählter und fremdgewählter Musik.....	15
Zusammenfassung	20
Limitationen bisheriger Studien und Forschungslücken	21
Fragestellung und Hypothesen	22
Methode.....	24
Stichprobe und Ein- und Ausschlusskriterien	24
Interventionen, Randomisierung und Verblindung	26
Messinstrumente und Operationalisierung	27
Untersuchungsräume	29
Studienablauf.....	30
Umgang mit Ausfällen	32
Statistische Analyse.....	33
Ethische Aspekte	35
Aktuelle Stichprobe.....	36
Diskussion	43
Effekt der Zeit	44
Mangelhafte Differenzierung zwischen akutem und chronischem Stress.....	46
Selbstgewählte und fremdgewählte Musik	47
Langanhaltende Effekte.....	49
Entspannungstechniken bei Musikinterventionen.....	49
Mediationseffekt.....	50
Limitationen der Studie	51
Literaturverzeichnis.....	54

Abbildungsverzeichnis	61
Tabellenverzeichnis.....	61
Abkürzungsverzeichnis	61
Anhang	62
Zusammenfassung	62
Abstract	63
Messinstrumente des übergeordneten Projekts	64
Flyer der Rekrutierung der Studie	67
Pittsburgh Schlafqualitätsindex von Buysse et al. (1989).....	68

Theoretischer Hintergrund

In der modernen, westlichen Gesellschaft wurden dank fortschreitenden, medizinischen Erkenntnissen eine Vielzahl an gesundheitlichen Risiken eingedämmt oder sogar eliminiert. Dennoch leiden viele Menschen im Alltag unter den unterschiedlichsten Krankheiten, die eine weite Bandbreite an Symptomen aufzeigen. Nicht zu unterschätzen ist dabei das gesundheitliche Risiko, welches von Stress ausgeht. Stress kann in allen Lebensbereichen unserer Gesellschaft bestehen, sei es der Arbeitsstress, der Beziehungstress oder sogar der Freizeitstress (Kaluza, 2018).

Eine Studie ergab, dass 39 % der Befragten sich von Stress in der Arbeit und 25 % von Stress in der Freizeit erheblich beeinträchtigt fühlten (Blind et al., 2017). Darüber hinaus erlebte jede*r Vierte eine derart hohe Belastung, dass diese im Burnout resultierte. Stress gilt daher schon seit längerem als einer der schwerwiegendsten Risikofaktoren bezüglich der Gesundheit, des Wohlbefindens und der Arbeitsfähigkeit (Kaluza, 2018).

Eine der häufigsten Folgeerkrankungen von Stress sind Schlafstörungen (Riemann et al., 2017). Meist wird zwischen akuter Insomnie, die häufig durch arbeitsbezogenen oder interpersonellen Stress ausgelöst wird, und der chronischen Insomnie unterschieden. Laut des DSM-5 wird Insomnie als die mangelhafte Menge oder Qualität an Schlaf beschrieben (APA, 2013). Sie wird von der American Psychological Association (APA) in drei Kriterien unterteilt: (1) der Schwierigkeit einzuschlafen, (2) der Schwierigkeit durchzuschlafen und (3) vorzeitiges Erwachen, ohne wieder schlafen zu können. Der Krankheitswert zeichnet sich durch ein signifikantes Unwohlsein oder Beeinträchtigung der Bewältigung des Tages in mindestens einem der im DSM-5 genannten Kriterien aus. Weiters muss die Schlafstörung, um als solche zu gelten, mindestens in drei Nächten pro Woche auftreten und mindestens für drei Monate bestehen, während ausreichend Zeit zum Schlafen vorhanden wäre.

Mehrere Studien zeigen, dass die Prävalenz der Schlafstörung in unterschiedlichen Ländern bei ca. 30 % liegt (Ancoli-Israel & Roth, 1999; Morin et al., 2006). In einer Studie mit einer kanadischen Stichprobe, in der 18- bis 91-jährige Frauen und Männer interviewt wurden, gaben 25,3 % der Untersuchten an, dass sie unzufrieden mit ihrem Schlaf seien und 29,9 % zeigten mindestens eines der drei Symptomen der Insomnie (Morin et al., 2006). Die Initiierung oder Aufrechterhaltung von Schlaf oder frühes morgentliches Aufwachen wurden dabei als Symptome angegeben. Diese mussten in mindestens drei Nächten einer Woche auftreten. Eine ähnlich hohe Prävalenz konnte schon früher in einer amerikanischen Stichprobe erhoben

werden (Ancoli-Israel & Roth, 1999). Dabei zeigten sich bei 100 Untersuchten, dass etwa ein Drittel der Proband*innen unter Schlafprobleme litten.

Eine aktuelle Studie des Labors für Schlaf- und Bewusstseinsforschung der Universität Salzburg untersuchte den Anteil der Österreicher*innen, die unter Schlafproblemen litten (Blume, et al., 2019). Dabei fand man durch eine Onlinebefragung von 986 15- bis 90- Jährigen heraus, bei der unter anderem der Pittsburgh Schlafqualitätsindex herangezogen (PSQI) wurde, dass 45.84 % der Befragten unter Schlafproblemen litten. Es zeigte sich, dass die meisten Personen, mit 32 % der Befragten, Probleme mit der Aufrechterhaltung des Schlafes besaßen, gefolgt von frühem morgentlichen Aufwachen (24 %) und Einschlafproblemen (23 %). Nur 31 % der Befragten stuften sich als gut Schlafende ein, während sich 41 % als schlecht Schlafende einstufen und 28 % von schweren Schlafproblemen berichteten. Als ein möglicher Grund der Schlafprobleme wurde die subjektive Belastung der Befragten genannt. Eine Vielzahl der Befragten gab darüber hinaus an, dass diese Schlafprobleme chronisch anhielten (bei 86.1 % > 6 Monate), was laut den Autor*innen auf ungenügende Behandlungsmöglichkeiten hinweisen kann.

Momentan gibt es eine große Anzahl an pharmakologischen und nicht-pharmakologischen Therapiemöglichkeiten, um Schlafprobleme zu lindern. Der *S3-Leitlinie Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen* der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM) von Riemann et al. (2017) ist zu entnehmen, dass die am häufigsten anzuwendenden Therapiemöglichkeiten die Kognitive-Verhaltenstherapie für Insomnie (KVT-I), pharmakologische Interventionen, Benzodiazepinrezeptoragonisten, sedierende Antidepressiva, Antipsychotika, Melatonin, Psychopharmaka und weitere Therapiemöglichkeiten sind, die die Musiktherapie miteinschließen. Außerdem wird beschrieben, dass pharmakologische Interventionen Personen mit Schlafproblemen zwar helfen schneller einzuschlafen und durchzuschlafen. Jedoch gehen sie häufig mit erheblichen Nebenwirkungen und einem hohen Suchtpotenzial sowie enormen Kosten einher. Auch non-invasive Verfahren, wie die KVT-I, sind laut den Autor*innen oftmals sehr teuer und erfordern darüber hinaus die Expertise langjährig ausgebildeter Therapeut*innen.

Musikinterventionen gelten jedoch als eine non-invasive, kostengünstigere und leicht einzusetzende Alternative zu herkömmlichen Therapiemaßnahmen bei Stress und den daraus häufig resultierenden Schlafproblemen. In einer Überblicksarbeit wird Musikintervention als der Einsatz von Musik zum Erreichen gesundheitsfördernde Ziele definiert (Stegeman et al., 2019). Es wird beschrieben, dass entweder selbstgewählte oder fremdgewählte Musik gehört

wird. Darüber hinaus kann man allgemein zwischen der Vorgehensweisen der sogenannten *Musikmedizin* und der *Musiktherapie* unterscheiden. Musikmedizin wird in der Überblicksarbeit als der Einsatz von Musik, bei der Musik lediglich passiv konsumiert, also angehört, wird und der Effekt der Musik an und für sich zu Verbesserungen der zu therapierenden Symptome der Patient*innen führt, dargestellt. Im Gegensatz dazu erzeugt bei einer Musiktherapie die Beziehung zwischen Musiktherapeut*in und Patient*in sowie die zeitgleiche aktive Verwendung von Musik und der Assessment-, Therapie- und Evaluationsprozess den gesundheitsfördernden Effekt. Um später keine Verwirrung zu stiften, wird in der aktuellen Studie der Begriff *Musikmedizin* mit *Musikintervention* gleichgesetzt. Mit Musikintervention wird also auch die passive Anwendung bzw. das Hören von Musik verstanden.

Musik wird außerdem auch oft als Selbsthilfestrategie zur Förderung des Schlafes im Alltag verwendet. In der vorher erwähnten Studie gaben 25.2 % der Befragten an, dass sie Musik anhörten, um den eigenen Schlaf zu begünstigen (Morin et al., 2006). Im Gegensatz dazu verwendeten lediglich 15 % der Befragten dafür natürliche pharmakologische Produkte und nur 11 % nahmen verschreibungspflichtige Medikamente zu sich.

Weiters fand man bei einer weiteren Onlinestudie heraus, dass viele Personen im Alltag Musik unterschiedlicher Musikgenres anhörten, um ihren Schlaf zu fördern (Trahan et al., 2019). Dabei wurde eine nicht-klinische Population unterschiedlichster Nationalitäten und Altersgruppen nach ihrer Schlafqualität mittels PSQI, ihrem Musikverhalten und nach den Gründen, warum sie glaubten, dass Musik ihnen zum Schlafen helfe, befragt. Die Ergebnisse zeigten, dass 62 % der Teilnehmenden Musik als Schlafförderung verwendeten. Dabei ging ein höherer Wert im PSQI mit einer häufigeren Verwendung von Musik als Selbsthilfestrategie einher. Das heißt, je schlechter der Schlaf war, desto eher verwendeten die Untersuchten Musikhören als Strategie, um ihre Schlafqualität wieder zu verbessern. Der häufigste angenommene Grund für das Musikhören zur Schlafförderung war die intendierte Veränderung des Geisteszustands, wie eine erhöhte Entspannung, Fokussierung oder die Veränderung der Stimmungslage.

Musik wird also bereits als alltägliches Mittel zur Schlafförderung herangezogen. Dies kann als Anstoß gelten, Musik auch im klinischem Kontext einzusetzen. Vor allem im perioperativen Setting sind Musikinterventionen schon häufig aufzutreffen (z. B. Thoma et al., 2013). Der große Vorteil von Musikintervention gegenüber herkömmlichen Interventionen ist, dass diese

eine non-pharmakologische, kostengünstige und vielen leicht zugängliche Interventionsalternative darstellt.

Eine Studie veranschaulichte die Wirkungsweise des Musikhörens auf die Schlafqualität (Bernatzky et al., 2011). Diese wird dabei über die erhöhte Aktivierung positiver Emotionen und die Reduktion negativer Emotionen begründet. Die damit korrelierenden Gehirnstrukturen, wie das limbische und paralimbische System, zeigten bemerkenswerte Veränderungen beim Hören von Musik. Überraschenderweise galt dies sowohl für bereits bekannte als auch für die*den Proband*innen komplett neuartige Musikstücke. Musikstücke, die die Proband*innen jedoch als unangenehm empfanden, konnten auch negative Effekte hervorrufen, weshalb die Autor*innen vom Einsatz nicht favorisierter Musikstücke abrieten.

Musikintervention zur Verbesserung der Schlafqualität

Neben den Befragungen zur alltäglicher Handhabung von Musik zur Förderung von Schlaf, wurde Musik auch schon gezielt eingesetzt, um die Schlafqualität von Proband*innen zu verbessern. Schlafqualität wird als individuelle Zufriedenheit mit der Schlaferfahrung beschrieben. Darüber hinaus werden auch die Latenz des Einschlafens, die Aufrechterhaltung, die Quantität und die Erholbarkeit des Schlafes berücksichtigt (Kline, 2013). Nicht also nur die Dauer des Schlafes ist ausschlaggebend, sondern vor allem die *subjektive* Einschätzung des eigenen Schlaferlebnis.

Bei einer Studie mit Studierenden mit Schlafbeschwerden wurde das Hören von Musik als Intervention eingesetzt (Harmat et al., 2008). Die Forschenden versuchten die Schlafqualität der Teilnehmenden von einem subjektiv eingeschätzten schlechten Schlaf zu einem subjektiv eingeschätzten guten Schlaf zu verbessern. Die insgesamt 94 Versuchspersonen hörten über drei Wochen hinweg für 45 Minuten pro Tag vor dem Schlafengehen entweder beruhigende klassische Musik, ein Hörbuch oder sie erhielten keine Intervention. Die Intervention wurde dabei nicht mit Entspannungstechniken kombinieren. Zur Erhebung der Schlafqualität wurde der PSQI mehrmals vorgelegt. Mit fortschreitender Zeit zeigte sich, dass sich die Werte im PSQI in der Musikgruppe ab der zweiten Interventionswoche signifikant von den Werten in den restlichen Gruppen unterschieden. Dieser Trend erhöhte sich sogar noch bis zum Ende der Intervention, was auf einen kumulativen und langfristigen Effekt des Musikhörens hinweist. Limitationen der Studie sind allerdings, dass lediglich beruhigende klassische Musik und kein anderes Musikgenre vorgegeben wurde. Außerdem wurde die Befolgung des Interventionsplans lediglich über regelmäßige Telefonanrufe bei den Versuchspersonen durch die Versuchsleitenden überprüft.

Ähnliche Effekte des Musikhörens auf die Verbesserung der Schlafqualität konnte darüber hinaus auch schon in unterschiedlichsten Populationen nachgewiesen werden (de Niet et al., 2009; Wang et al., 2014). Nicht nur bei Studierenden, sondern auch bei älteren Personen, bei Personen verschiedenster Nationalitäten aus Europa, Amerika und Asien und sowohl bei klinischen als auch bei nicht-klinischen Stichproben konnten laut der beiden Studien Schlafprobleme durch das regelmäßige Hören von Musik verbessert werden. Auch der kumulative und langanhaltende Effekt des Musikhörens über bis zu drei Wochen konnte durch subjektive und objektive Maße in der Metaanalyse bestätigt werden (Wang et al., 2014). In den meisten der darin eingeschlossenen Studien wurde jedoch nicht nur das Musikhören, sondern eine begleitende, gesprochene Entspannung als Intervention vorgegeben. Der verbesserte Effekt der Musikintervention auf die Schlafqualität könnte zwar von der Musik stammen, da jedoch weitere Stimuli präsentiert wurden, darf man davon aber nicht automatisch ausgehen.

Wie nun dargestellt wurde, konnte in vielen Studien der begünstigende Effekt des Musikhörens auf die Schlafqualität erhoben werden. Dennoch gibt es dahingehend nach wie vor Einschränkungen. In vielen Studien kann der Effekt des Musikhörens mit der Verbesserung der Schlafqualität nicht direkt in Zusammenhang gebracht werden. Zum einen verwendeten viele Untersuchungen begleitende Entspannungstechniken zusätzlich zum reinen Musikhören (de Niet et al., 2009). Zum anderen wurde das Musikhören als Intervention meist direkt vor dem Schlafengehen eingesetzt (deNiet et al, 2009; Wang et al., 2014). Dadurch lassen sich nicht automatisch langanhaltenden Effekte über mehrere Stunden bestätigen, da keine Folgerhebung zu einem späteren Zeitpunkt stattfand. Würde man Musikhören jedoch als Interventionsalternative einsetzen wollen, ist es auch wichtig, diese flexibel und zu jeder Tageszeit anwenden zu können. Dies wird auch folglich im Abschnitt *Musikhören bei Stress* durch die Wirkungsweise der Musik auf Stress erklärt.

Auch andere alternative Verfahren zur Stressreduktion und Verbesserung der Schlafqualität wie Yoga zeigen einen langanhaltenden stressreduzierenden Effekt (Pascoe et al., 2017), die ähnliche Gehirnregionen anregen wie das Musikhören. Eine Metanalyse konnte außerdem bei 19 randomisierten kontrollierten Studien aufweisen, dass Yoga einen positiven Einfluss auf die Schlafqualität besaß (Wang et al., 2020). Wieso sollte dann Musik, die ebenfalls eine alternative Interventionsmethode zu herkömmlichen Methodiken darstellt, nicht auch über die physiologische Wirkungsweise einen nachhaltigen Einfluss auf die Schlafqualität über zumindest mehrere Stunden besitzen?

Obendrein gibt es bisher nur unzureichende Bestätigungen langanhaltender Effekte über mehrere Wochen hinweg nach einer Intervention. Eine nachfolgende Erhebung der anhaltenden Effekte von zumindest drei Wochen, wie es Wang et al. (2014) als notwendig erachten, wurde bisher nur bedingt durchgeführt. Beispielsweise wurde bei einer Studie lediglich eine 17-tägige Nachfolgeuntersuchung inkludiert, bei der Proband*innen davor über vier Wochen hinweg klassische indische Musik hörten (Deshmukh et al. 2009). Andere Untersuchungen haben nur bei einer sehr spezifischen Stichprobe von älteren Proband*innen mit subjektiv empfundenen kognitiven Verlusten bestätigt, dass der positive Effekt des Musikhörens von 12 Minuten pro Tag über vier Wochen hinweg eine dreimonatige Persistenz besaß (Innes et al., 2016). Daher ist es notwendig, den Effekt von Musikhören bei einer weiteren Stichprobe über eine nachfolgende Erhebung von mindestens drei Wochen zu untersuchen, um Langzeiteffekte des Musikhörens auf die Schlafqualität bestätigen zu können.

Auch die Inkonsistenz zwischen subjektiven und objektiven Maßen im Outcome in der Verbesserung der Schlafqualität durch das Musikhören unterstreichen die Notwendigkeit für weitere Untersuchungen in diesem Bereich (Lazic & Ogilvie, 2007; Wang et al., 2014). Nach wie vor gibt es Unklarheiten darüber, ob subjektive Erhebungen ausreichend sind, um diese Effekte darzustellen. Einerseits wird in der Literatur oft auf die Ergebnisse von Lazic und Ogilvie (2007) hingewiesen. Bei dieser Studie berichteten die Untersuchten zwar von einer signifikanten Verbesserung im subjektiven Schlaferleben. Ähnliche Effekte konnten jedoch bei der Erhebung objektiver Maße durch eine Polysomnographie nicht bestätigt werden.

Neuere Befunde geben eine differenzierte Sichtweise auf die Verwendung subjektiver und objektiver Maße an. Bei einer randomisierten kontrollierten Studie mit Personen mit Schlafproblemen zeigten sich nach drei Tagen Musikintervention sowohl in der subjektiven Einschätzung der eigenen Schlafqualität vor dem Schlafengehen, als auch bei spezifischen objektiven Messwerten, wie in der Länge der REM Phase des Schlafes, Verbesserungen in der Schlafqualität (Chang et al., 2012). Die REM-Phase ist unter anderem wichtig für das psychologische und emotionale Wohlbefinden, wodurch der Zusammenhang mit der subjektiven Einschätzung erklärt werden könnte (Vandekerckhove & Clydts, 2010). Daher kann man annehmen, dass subjektive Maße zur Erhebung der Schlafqualität über einen Fragebogen mittels Selbsteinschätzung auch dahingehend valide sind, als dass sie das subjektive Leiden bzw. Wohlbefinden mit dem aktuellen Schlaferlebnis widerspiegeln. Gerade der subjektive Leidensdruck sollte auch im Fokus einer gesundheitsfördernden Intervention stehen.

Stress und Schlafqualität

Im Gegensatz zu Musik, die sich positiv auf die Schlafqualität auswirken kann, stellt Stress einen Risikofaktor für schlechtere Schlafqualität dar. Stress wird allgemein als das Erleben beschrieben, wenn ein Individuum die Anforderungen der Umwelt als Belastung oder seine eigenen Ressourcen überschreitend und als Gefährdung seines Wohlbefindens wahrnimmt (Lazarus & Folkman, 1984). An und für sich ist Stress eine adaptive Reaktion eines Organismus, die zu einer Energiemobilisierung und erhöhten Fähigkeiten in der Kognition, wie eine verbesserte sensorische Aufnahmebefähigung vor allem gegenüber aversiven Stimuli, führt (van Reeth et al., 2000). Eine negative Feedbackschleife stellt nach der Begegnung mit einem sogenannten Stressor sicher, dass wieder eine Homöostase im Organismus hergestellt wird (McEwan & Sapolsky, 1995). Die Autoren beschreiben darüber hinaus, dass wenn ein Stressor jedoch langanhaltend wirkt, die Feedbackschleife scheitert und die Stressreaktion inadäquat wird. Eine von vielen Folgen des dysfunktionalen Feedbacks stellen ihrer Meinung nach auch Schlafprobleme dar.

Stress wird deshalb in eine akute und eine chronische Erscheinungsform unterteilt (Schulz et al., 2004). Der Autor stellt dar, dass sich chronischer Stress von der akuten Erscheinungsform vor allem auf Grund der länger anhaltenden Dauer unterscheidet, ohne dass ein erkennbares Ende angenommen werden kann. Er definiert chronischen Stress außerdem wie folgt: Er besitzt eine wiederkehrende Belastungsart und zeigt einen schleichenden und wenig erkennbaren Anfang. Weiters besitzt er eine tägliche Routine und ist meist mit konstanten Umgebungsbedingungen verbunden. Das Fehlen der Befriedigung relevanter Bedürfnisse und die Unterlassung besonderer Bewältigungsmaßnahmen seitens der Betroffenen sind von großer Bedeutung. Das Individuum ist auch nur gering oder gar nicht davon überzeugt, den Stress bzw. Stressor kontrollieren zu können. In einer anderen Studie zeigte sich, dass bei einer chronifizierten Stressreaktion der Erschöpfungszustand mit weitgehenden Störungen vieler Funktionen des Individuums in Zusammenhang gebracht werden kann (Carlson, 2013).

In einer Untersuchung mit Personen, die unter Insomnie litten, konnte bereits gezeigt werden, dass alltäglicher Stress bzw. belastende Lebensereignisse die Ursache ihrer vorherrschenden Schlafstörungen waren (Morin et al., 2003). Es kam nicht nur auf die Häufigkeit belastender Lebensereignisse an, sondern vor allem, dass Personen mit Insomnie diese intensiver wahrnahmen und schlechter bewältigen konnten. Auch die *Internationale Klassifikation von Schlafstörungen* verweist auf die negative Konsequenz von akutem und

langanhaltendem Stress auf Schlaf bis hin zur Insomnie (Schramm & American Sleep Disorders Association, Diagnostic Classification Steering Committee, 1995).

Alltäglicher Stress konnte schon in mehreren Studien als Ursache für Schlafprobleme identifiziert werden, wie folgend beschrieben wird. Einerseits konnte bei einer gesunden Stichprobe nachgewiesen werden, dass der erlebte durchschnittliche Stress an einem Tag signifikant mit einer geringeren selbsteingeschätzten Schlafqualität einher ging (Åkerstedt et al., 2012). Vor allem aber wurde die Schlafqualität durch jenen Stress zum Zeitpunkt des Zubettgehens signifikant vorhergesagt, der sich auf die zu erwartenden Probleme am nachfolgenden Tag bezog. Andererseits wurden auch spezifisch vier unterschiedliche Arten psychosozialen Arbeitsstress bei einer umfangreichen telefonischen Befragung von 1715 Amerikaner*innen mit Schlafproblemen in Zusammenhang gebracht (Knudsen et al., 2007). Eine starke Arbeitsbelastung ging mit einer höheren Häufigkeit von schlechtem Schlaf im letzten Monat einher. Die Schlafqualität wurde über die Schwierigkeiten nicht einschlafen zu können und den Schlaf nicht aufrechterhalten zu können und den geringen Erholungseffekt des Schlafes definiert.

Grenzen bisheriger Studien. Stress im alltäglichen Leben scheint somit mit einer geringeren Schlafqualität bzw. mit Schlafproblemen in Verbindung zu stehen. Dabei wurde jedoch selten spezifisch zwischen den Konstrukten des akuten und chronischen Stress unterschieden. Ob der im Alltag erhobene Stress in den Studien eine akute oder chronifizierte Art des Stress darstellte, ist ungewiss. Unklar bleibt also trotz der bestehenden Untersuchungen, wie sich genau *chronischer* Stress auf die Schlafqualität auswirkte. Es besteht die Notwendigkeit, konkret den Einfluss chronischen Stress auf die Schlafqualität zu untersuchen. Vor allem dieser bedingt schwerwiegendere Folgen für das Individuum, bis hin zu langanhaltenden Funktionsstörungen, im Vergleich zum akuten Stress (van Reeth et al., 2000).

Die physiologische Wirkungsweise von Stress. Eine Erklärung des Zusammenhangs zwischen chronischen Stress und Schlaf stellt die physiologische Reaktion eines Organismus auf chronischen Stress dar, wie in einem Review übersichtlich dargestellt wurde (van Reeth et al., 2000). Darüber hinaus beschrieb der Autor des Reviews folgende Befunde: (a) Indirekte Befunde systematischer Beobachtungen der negativen Auswirkungen traumatischer Lebensereignissen auf die Schlafqualität. (b) Ein direkter Zusammenhang zwischen chronischen Stress und Schlafqualität auf neuroendokriner Ebene besteht auf Grund des zirkadianen Systems. (c) Der Einschlaf- und Aufwachrhythmus wird unter anderem über das

Hormon Cortisol reguliert. Beim Einschlafen ist der Cortisolspiegel im Blut gering, während er am Morgen steigt, um das Aufwachen zu initiieren. (d) In Tierstudien konnte gezeigt werden, dass akuter Stress zwar eine reparative Schlaferholung auslöste, bei langanhaltendem Stress diese reparativen Mechanismen jedoch limitiert waren. (e) Bei chronischem Stress stellte sich außerdem ein fragmentierter Schlaf ein, bei dem die Betroffenen einen nur sehr unregelmäßigen Schlafrhythmus besaßen. Auch bei Menschen wurde beobachtet, dass experimentell erzeugter Stress eine signifikante Veränderung im Schlaf erzeugte (Kim & Dimsdale, 2007).

Darüber hinaus bewirkte ein einmaliger Schlafverlust, bei dem die Schlafdauer in einer Nacht auf vier Stunden reduziert ist, die Folge, dass der Cortisolspiegel am darauffolgenden Tag um 30-50% bei jungen Versuchspersonen anstieg (van Reeth et al., 2000). Dadurch wurde nicht nur die Schwierigkeit einzuschlafen verstärkt, sondern es erhöhte sich die Vulnerabilität der Neuronen und es kann laut Studienautor*innen zu einem hippocampalen Zerfall kommen. Außerdem stellten sie dar, dass der Hippocampus eine negative Feedbackaufgabe in der Cortisolausschüttung besitzt, die in diesem Fall beeinträchtigt werden würde. Daraus können sich bei chronischem Stress und Schlafverlust kognitive Defizite ergeben. Das zeigt auch, dass nicht nur Stress einen Einfluss auf die Schlafqualität besitzt. Anders herum kann auch eine geringe Schlafqualität zu Stress führen. Außerdem zeugt es von der Komplexität des Zusammenhangs zwischen den beiden Komponenten und dem hohen Risiko eines Teufelskreises, welcher durch diese wechselseitige Beeinflussung entstehen kann.

Stress wirkt folglich nicht nur auf psychologischer, sondern auch auf physiologischer Ebene auf die Schlafqualität. Daraus lässt sich erneut die hohe Relevanz der Erforschung von Strategien ableiten, um chronischen Stress und die daraus entstehenden Schlafprobleme zu verringern.

Musikhören bei Stress

Eine Möglichkeit, wie die negative Auswirkung von chronischem Stress auf die Schlafqualität reduziert werden kann, ist die Anwendung einer Musikintervention. Im Nachfolgenden werden einige Studien dargestellt, die den vorteilhaften Effekt einer Musikintervention auf die Schlafqualität untersuchten. Leider wurde dabei nicht immer auf die spezifische Klassifikation von Stress eingegangen, wie sie im vorigen Abschnitt *Stress und Schlafqualität* dargestellt wurde (vgl. Schulz et al., 2004). Deshalb wurde versucht, vor allem Studien anzugeben, die chronischen Stress erhoben. Es werden jedoch auch Ergebnisse ähnlicher Stressarten, wie alltäglicher oder Arbeitsstress, hervorgehoben, bei denen angenommen wurde, dass diese ebenfalls eine Form des chronischen Stresses abbilden.

Eine umfangreiche Metaanalyse zeigte, dass unterschiedliche Arten von Musikinterventionen, nämlich die aktive und passive Anwendungsform, stressbezogene Parameter beeinflussten (de Witte et al., 2019). Unter die passive Art der Musikintervention fiel auch das simple Musikhören. Die Ergebnisse der Studie lieferten einen mittleren bis hohen Effekt ($d = 0.545$, $p \leq .001$) bezüglich der Reduktion des Stresses durch unterschiedliche Musikinterventionen. Stress wurde dabei sowohl als *state anxiety* erhoben, bei dem von den Studienautor*innen angenommen wurde, dass diese die Reaktion eines akuten Stresszustandes abbildeten, aber auch über die PSS (Cohen et al., 1983), die den chronischen Stress bei Alltagserlebnissen im letzten Monat abfragten. Es zeigten sich darüber hinaus keine Unterschiede zwischen den Arten der Interventionen. Dies impliziert, dass das alleinige Musikhören neben dem aktiven Produzieren von Musik ebenfalls wirkte. Die Autor*innen der Studie begründeten dabei den Effekt auf die erhöhte Ausschüttung positiver Emotionen. Positive Emotionen könnten so physiologisch betrachtet durch eine erhöhte Ausschüttung von Dopamin generiert worden sein. Des Weiteren fand man keine moderierende Effekte von Alter und Geschlecht, was bedeutet, dass eine Musikintervention bei heterogenen Gruppen von Männern, Frauen, Jüngeren und Älteren funktionierte. Leider unterschied die Studie nicht definitionsgemäß, sondern nur über die unterschiedliche Erhebungsform zwischen den beiden Arten von Stress. Daher kann man nur mit Vorsicht schließen, dass Musik auf chronischen Stress wirkte.

Auch eine weitere Studie bestätigte, dass das Musikhören einen signifikanten Effekt auf die Reduktion von subjektiv erlebten Stress des letzten Monats besaß (Helsing et al., 2016). Die Besonderheiten der Studie sind, dass sie erstens Ergebnisse darstellte, dass das Musikhören erst in der zweiten Interventionswoche einen signifikanten Unterschied in der Reduktion von Stress erbrachte. Im Vergleich dazu konnten solche Effekte in einer Kontrollgruppe, die sich analog zur Experimentalgruppe über zwei Wochen hinweg ohne Musik entspannen sollte, nicht beobachtet werden. Zweitens wurde durch die Verwendung der PSS von Cohen und Kolleg*innen (1983) sichergestellt, dass spezifisch chronischer Stress im Alltag der Proband*innen erhoben wurde. Die Ergebnisse der Studie geben einen Hinweis darauf, dass auf der einen Seite das Musikhören chronischen Stress reduzieren konnte und es auf der anderen Seite dabei wichtig war, dass die Intervention über einen Zeitraum von mindestens zwei Wochen bestand. Eine mögliche Limitation stellte jedoch die Stichprobe dar, die nur 41 *Frauen* beinhaltete. Es wäre aber interessant, ob die Ergebnisse mit einer Stichprobe aller Geschlechter anders ausgefallen wären. Eine aktuelle Studie zeigte nämlich erneut, dass sich das Musikhören bei Frauen anders auf das chronische Stresserleben auswirkte als bei Männern (Wuttke-

Linnemann et al., 2019). Bei Frauen konnte beispielsweise in der Studie eine Reduktion des Cortisol-Spiegels durch Musikhören beobachtet werden, während es bei Männern einen Anstieg in der Alpha-Amylase bewirkte.

Nichtsdestotrotz muss auch angemerkt werden, dass der Einsatz des Musikhörens nicht immer eine Reduktion im subjektiv erlebten Stresslevel bewirkte. Musikhören im ambulanten Setting hatte lediglich beim Vorliegen *milder* Alltagsstressoren einen günstigen Effekt auf den empfundenen Alltagsstress (Linnemann et al., 2015). Studierende gaben dabei über fünf Tage hinweg viermal am Tag ihr momentanes Stresserleben sowie ihr aktuelles Verhalten im Musikkonsum an. Im Gegensatz dazu fand man keine Belege dafür, dass das Musikhören auch bei hoher Intensität des Alltagsstress reduziert auf den Stresslevel wirkte. Fraglich hierbei ist jedoch, ob man bei einer Erhebung über lediglich fünf Tage bereits von der Erhebung *chronischen* Stresses ausgehen kann, oder ob sich die Ergebnisse nur auf die Intensität des akuten Stresses beziehen lassen. Womöglich hätte das Musikhören besser gewirkt, wenn der Stress über einen längeren Zeitraum erhoben worden wäre.

Wirkungsweise des Musikhörens auf Stress. Auch auf neurologischer und physiologischer Ebene gibt es Hinweise dafür, dass das Hören von Musik einen reduzierenden Effekt auf Stress im Allgemeinen besitzen kann. In einem umfangreichen Review wurde dargestellt, dass das Musikhören unter anderem neuronale Regionen beeinflusste, die mit Emotionsverarbeitung in Verbindung gebracht werden können (Moore, 2013). Musik deaktiviert dabei unter anderem die Amygdala, was den Abfall der Intensität eines stressbezogenen emotionalen Zustandes bewirkt. Zudem konnte bereits nachgewiesen werden, dass das Musikhören einen reduzierenden Effekt auf den Cortisolspiegel besaß (Jiang et al., 2016; Knight & Richard, 2001). Da Cortisol als ein biologischer Stressmarker gilt, sollte auch chronischer Stress durch die Reduktion des Cortisolspiegels sinken können. Musikhören wirkt daher nicht nur auf subjektiver Ebene angenehm, sondern besitzt auch auf physiologischer Ebene einen Einfluss.

Musik stellt also eine Möglichkeit dar, subjektiv erlebten Stress zu reduzieren. Dieser Effekt konnte außerdem auf neuronaler und physiologischer Ebene bestätigt werden. Die Einschränkungen der meisten Studien bestehen aber darin, dass häufig definitionsgemäß nicht zwischen akutem und chronischem Stress unterschieden wurde, sondern nur über die Operationalisierung darauf geschlossen werden kann. Darüber hinaus ist, wie die Studie von Helsing et al. (2016) zeigte, eine Mindestdauer von etwa zwei Wochen Intervention erforderlich, um einen Effekt des Musikhörens auf Stress herstellen zu können. Das war

teilweise in einigen Studien leider nicht gegeben. Außerdem muss auch hier darauf geachtet werden, ob reines Musikhören ohne zusätzliche Entspannungstechniken erfasst wurde, ähnlich wie bei der Erhebung des Einflusses von Musikintervention auf die Schlafqualität. Viele Studien wandten auch hierbei eine Kombination des Musikhörens mit Entspannungstechniken an oder untersuchten Musikinterventionen, die über das passive Hören von Musik hinaus gingen.

Der Einsatz selbstgewählter und fremdgewählter Musik

Auf Grund der oft heterogenen Befunde der Studien zur Wirkung des Musikhörens auf unterschiedliche Parameter, wie Schlafqualität und Stress, werden Charakteristika der Musikinterventionen und der Musik untersucht, um dahinterliegende Mechanismen zu identifizieren. Bei einer möglichen Vorgehensweise, um die Effektivität von Musikinterventionen zu identifizieren, wird häufig zwischen dem Einsatz selbstgewählter und fremdgewählter Musik unterschieden.

Bei fremdgewählter Musik wird in Studien den Versuchspersonen Musik dargeboten, die vorab von den Versuchsleitenden ausgewählt wurde. Der Vorteil einer fremdgewählten Musik besteht darin, dass die Art der Musik kontrolliert werden kann, vor allem bezüglich ihres Tempos und Genres und somit auch für alle Versuchspersonen gleich ist (Nilsson, 2011). Im Gegensatz dazu können Proband*innen bei Versuchsbedingungen mit selbstgewählter Musik die Musikstücke vollkommen selbst auswählen bzw. aus einer vorgegebenen Liste an Musikstücken ihre präferierten aussuchen.

Wie schon erwähnt, liegt einerseits der Vorteil bei der Anwendung fremdgewählter Musik darin, dass bestimmte Charakteristika der Musik kontrolliert werden können, von denen man zweifelsfrei weiß, dass sie garantiert eine Entspannungsreaktion verstärken. Diese sollten somit als besonders stressreduzierend und schlaffördernd wirken. Dabei wird oft dem Tempo der Musik eine bedeutende Rolle zugeschrieben, sowie auch der Lautstärke (Nilsson, 2011). Es wird darüber hinaus von der Autorin empfohlen, dass ein Tempo von 60 – 80 Schläge pro Minute der vorgelegten Musik und eine Lautstärke von nicht mehr als 60 dB ideal sind, um Entspannung zu induzieren. Der Einsatz fremdgewählter Musik besitzt daher den Vorteil, dass Musik mit entsprechend kontrolliertem Tempo und Lautstärke vorgegeben werden kann.

Andererseits sprechen zahlreiche Argumente für eine Verwendung selbstgewählter Musik. Auf Grund der Ergebnisse eines systematischen Reviews wird der Einsatz selbstgewählter Musik von der Autorin empfohlen (Nilsson, 2008). Die am häufigsten genannte Begründung

für selbstgewählte Musik ist die dabei erzeugte wahrgenommene Kontrolle (Chanda & Levitin, 2013). Eine Selbstauswahl der Musik bei Musikinterventionen erzeugte bei den Versuchspersonen eine wahrgenommene Kontrolle über die Situation. Diese erzeugte Kontrolle muss nach Meinung der Forschenden daher beim Einsatz von Musik zur Stressreduktion als einer von vielen Kontextfaktoren berücksichtigt werden. Darüber hinaus gibt es Hinweise aus der Gesundheitspsychologie, dass wahrgenommene Kontrolle mit Stressreduktion in Zusammenhang gebracht werden kann (Labbé et al., 2007). Selbstgewählte Musik erlaubte den Proband*innen die Situationen in der Hinsicht zu kontrollieren, als dass sie aussuchen durften, welche Musik sie hören werden. Dabei würde ein Gefühl der Kontrolle erzeugt, welches sich vorteilhaft auf den erlebten Stress auswirken sollte (Chanda & Levitin, 2013).

Neben der wahrgenommenen Kontrolle spielt auch die Präferenz der selbstgewählten Musik eine bedeutende Rolle, wie im Weiteren aufgezeigt wird. Präferenz wird dabei oft unterschiedlich definiert bzw. erhoben, wie bei den unterschiedlichen Studien zur Erläuterung folglich dargestellt wird. Bei einer Untersuchung des Einflusses von Musik auf akut experimentell erzeugten Stress wurde die Präferenz zur Musik als signifikanter Mediator zwischen dem Musikhören und dem erlebten Stress identifiziert (Jiang et al., 2016). In dieser Studie wurde die Präferenz gegenüber der Musik mit einer siebenstufigen Likert Skala von „sehr unangenehm“ bis „sehr angenehm“ erhoben. Der Begriff Präferenz wurde somit über den Grad des angenehm seins der Musik definiert und qualitativ von der hohen emotionalen Valenz gegenüber der Musik unterschieden. Emotionale Valenz wird wiederum als der Wert verstanden, der mit einem Stimulus assoziiert wird und auf einem Kontinuum von angenehm bis unangenehm oder von ansprechend bis aversiv ausgedrückt wird (APA, 2020) und in der Studie über das Gefallen der Musik erhoben wurde. Qualitativ können also beide Konstrukte unterschieden werden, stehen aber dennoch in einem sehr starken positiven Verhältnis zueinander ($r = .68$ bei Jiang et al. (2016)), was auf ihre hohe Ähnlichkeit hinweist.

Darüber hinaus konnte einerseits die Entspannungsreaktion beim Musikhören signifikant mit der Präferenz zu dieser in Zusammenhang gebracht werden (Tan et al., 2012). Die Präferenz zur Musik wurde hierbei nicht spezifisch definiert, sondern über ein hohes Rating der einzelnen Musikstücke auf einer 11-stufigen Skala von „am wenigsten präferiert“ bis „am meisten präferiert“ erhoben. Andererseits konnte auch die Schmerztoleranz durch das Hören präferierter im Vergleich zu nicht-präferierter Musik signifikant erhöht werden (Hekmat & Hertel, 1993). In dieser Studie wurde mit präferierter Musik jene gemeint, die ausdrücklich von den

Proband*innen aus einer Liste von Musikstücken bevorzugt ausgewählt wurde im Vergleich zum Rest der Musikstücke der Liste.

Im Gegensatz dazu wurde bereits beobachtet, dass das Hören von als unangenehm empfundene Musik negative Effekte hervorrufen konnte (Bernatzky et al., 2011). Deshalb rieten die Forschenden vom Einsatz nicht-favorisierter Musik deutlich ab, also jene Musik, die fremdgewählt ist und (unbeabsichtigt) eine negative Valenz bei den Hörer*innen erzeugen kann. Da also in den Studien selbstgewählte Musik oft mit hoher Präferenz zur Musik in Zusammenhang gebracht wurde, könnte dies ein Hinweis sein, dass diese günstigere Effekte erzielen könnte, als fremdgewählte Musik. Das könnte auch die vorteilhaften Ergebnisse von selbstgewählter Musik im Vergleich zu fremdgewählter Musik auf akuten Stress erklären. Bei Studien konnte dies bereits beobachtet werden (Burns et al., 2002; Groarke et al., 2019), wie später noch näher beschrieben wird.

Darüber hinaus lässt sich der Mechanismus der höheren Präferenz bei selbstgewählter Musik auch theoretisch ableiten. Die Basis dafür liefert unter anderem die *Interaktive Theorie der Musikpräferenz* von Leblanc (1982). Laut dieser Theorie beruhen Entscheidungen zur Musikpräferenz auf der Interaktion zwischen der Inputinformation, also dem Musikstimulus samt jeglicher Kontextfaktoren, und den Eigenschaften der*des Zuhörenden. Unter anderem sind die Bedeutung der Musik für die*den Zuhörende*n und das sogenannte *incidental conditioning* Gründe, warum selbstgewählte Musik zu einer höheren Präferenz führt. *Incidental conditioning* wird vom Autor als die Bedingung definiert, dass zu persönlich bekannten Musikstücken Verbindungen zu bereits Erlebtem im Gedächtnis hergestellt werden.

Außerdem kann auch von Seiten der Gestalttheorie abgeleitet werden, dass selbstgewählte Musik einen höheren Effekt auf das Erleben beim Musikhören besitzt als fremdgewählte Musik. Wie Wolfgang Metzger schon betonte, ist das Ganze etwas anderes als die Summe seiner Teile (Metzger, 1975). Dies widerspricht der Argumentation über den Einsatz fremdgewählter Musik, bei der oft nur auf einzelne Charakteristika der Musik verwiesen wird, um erwünschte positive Effekte herbei zu führen. Womöglich kommt es also auf mehr als auf das Tempo und die Lautstärke an, wenn Musikhören als Intervention gegen chronischen Stress und Schlafprobleme angewandt wird. Dies wird auch durch die Ergebnisse von Studien ersichtlich, die sich mit dem positiven Effekt selbstgewählter Musik auf chronischen Stress und Schlafqualität beschäftigten (z. B. Helsing et al., 2016; Trahan et al., 2018).

In einzelnen Studien konnte darüber hinaus bewiesen werden, dass beim Hören selbstgewählter Musik im Vergleich zu bestimmten fremdgewählten Musikgenres, wie Klassik oder Rock, eine höhere Stressreduktion herbeigeführt werden konnte (Burns et al., 2002). Es zeigte sich dabei auch, dass das Genre der fremdgewählten Musik eine geringere Auswirkung auf psychologische Parameter besaß als die selbstgewählte Musik im Allgemeinen. Weiters wurden bei einer anderen aktuelleren Untersuchung ähnliche Befunde erhoben (Groarke et al., 2019). Die Forschenden induzierten akuten Stress über den Trier-Sozialstresstest, woraufhin die Teilnehmenden sich entweder mit selbstgewählter oder fremdgewählter Musik wieder beruhigen sollten. Auch hier konnte nachgewiesen werden, dass die selbstgewählte Musik einen vorteilhafteren Effekt in der akuten Stressreduktion besaß als die fremdgewählte Musik. Wie sehr ähnliche Effekte bei chronischen Stress zu beobachten wären, bleibt jedoch unklar. Effekte auf akuten Stress stellen trotzdem erste Hinweise dar. Bei einer großangelegten Studie zur Erfassung von Schlafförderung stellte sich zudem heraus, dass im Alltag eigens ausgewählte Musik wesentlich zur Verbesserung des Schlafes beitragen konnte, wobei das Genre dabei keinen wesentlichen Einfluss besaß (Trahan et al., 2018), obwohl dieses häufig als Grund angenommen wird, weshalb fremdgewählte Musik besser wirken könnte als selbstgewählte Musik.

Auf Grund der Befunde zum vorteilhaften Effekt der selbstgewählten Musik im Vergleich zur fremdgewählten Musik wird deshalb beim Einsatz der Musikinterventionen es als wichtiger erachtet, dass die Musik selbst ausgewählt werden darf und nicht, welche vorteilhaften Charakteristika die Musik besitzt, wie zum Beispiel ein bestimmtes Genre oder Tempo, wie es bei fremdgewählter Musik häufig betont wird (Nilsson, 2008).

Ein weiteres Argument für die bevorzugte Anwendung selbstgewählter Musik im Vergleich zu fremdgewählter Musik stellt die Tatsache dar, dass die subjektiv wahrgenommene Stressreduktionen einer Musikintervention bei der Verwendung selbstgewählter Musik höher mit physiologischen Parametern zu korrelieren schien als dies bestimmte Musikgenres taten (Labbé et al., 2007; Lai & Li, 2011). Vor allem klassische Musik wird dabei häufig als vermeintlich entspannend angenommen. Der Fokus bei Musikinterventionen sollte demnach nicht auf dem Genre, sondern auf den Auswahlmöglichkeiten der Musik liegen.

Wirkmechanismen selbstgewählter Musik. Eine vermutete Wirkungsweise, die hinter der Effektivität des Hörens selbstausgewählter Musik steckt, ist die erhöhte Aktivierung positiver Emotionen (Lingham & Theorell, 2009). Die Forschenden konnten bereits zeigen, dass dies sowohl für ruhige als auch für stimulierende Musik galt. Auf physiologischer Ebene kann diese

Wirkung damit erklärt werden, dass die höhere Valenz der Musik, die, wie oben beschrieben, mit einer höheren Präferenz gegenüber der Musik in einem starken Zusammenhang steht, bei selbstausgewählter Musik mit einer erhöhten Ausschüttung von Dopamin im limbischen System in Zusammenhang gebracht werden kann (de Witte et al., 2019). Somit wäre selbstausgewählte Musik nicht nur auf Basis psychologischer Effekte begründbar, sondern auch auf Grund physiologischer Veränderungen.

Trotz der weitreichenden Befundlänge zur Effektivität selbstausgewählter Musik, zeigten sich in der Vergangenheit in zahlreichen Studien auch Unstimmigkeiten zur Überlegenheit dieser Art von Musik bei Musikinterventionen. In einer randomisierten kontrollierten Studie wurde den Versuchspersonen vor dem Schlafengehen entweder selbstausgewählte oder fremdgewählte Musik dargeboten (Chang et al., 2012). Dabei besaß zwar das Musikhören in der Experimentalgruppe einen signifikanten Effekt auf das Schlafergebnis im Vergleich zu einer Kontrollgruppe ohne Intervention, es konnten aber keine Unterschiede zwischen den beiden Musikbedingungen festgestellt werden. In einer umfangreichen Metaanalyse wird außerdem argumentiert, dass die erhöhte Präferenz bei selbstgewählter Musik der Proband*innen bei Musikinterventionen zu sehr von einer Stressreduktion ablenke (Pelletier, 2004). Der Autor argumentiert, dass selbstgewählte Musik zu stark stimulierend sein könnte und daher die Entspannung trotz vorherrschenden Stress störe. Es wäre seiner Meinung nach daher besser, die Präferenz gegenüber der Musik durch eine wiederholte Darbietung fremdgewählter Musik zu erzeugen, wodurch der Effekt der Ablenkung reduziert werden kann. Inwiefern aber die dadurch erzeugte Präferenz mit jener gegenüber selbstgewählter Musik vergleichbar wäre, ist unklar. Dies steht außerdem im Widerspruch zu den Befunden der Studie von Jiang et al. (2016), bei der dargestellt wird, dass die Präferenz zur Musik einen stärkeren Einfluss auf psychologische Parameter besaß als dessen Arousal.

Daher wird der hier dargestellte Widerspruch zur Effektivität der selbstgewählten Musik im Vergleich zur fremdgewählten Musik als Ansporn genommen, um den vorteilhaften Effekt der selbstgewählten Musik zu bestärken, wie er in den oben dargestellten Studien zu beobachten war. Es ergeben sich zwar neben den eindeutigen vorteilhaften Effekten der selbstgewählten Musik noch zahlreiche Unstimmigkeiten bei der Gegenüberstellung von selbstgewählter zu fremdgewählter Musik. Es herrschen jedoch starke Argumenten für den Einsatz selbstgewählter Musik bei Musikinterventionen, wie die erzeugte wahrgenommene Kontrolle, die hohe Präferenz, die starke Aktivierung positiver Emotionen und der besseren Wirkungsweise im Vergleich zu bestimmten fremdgewählten Musikgenres und fremdgewählter Musik im

allgemeinen. Die Effekte selbstgewählter Musik können darüber hinaus durch theoretische Konstrukte und physiologische Veränderungen bekräftigt werden.

Darüber hinaus gibt es auch bisher keine der Autorin bekannten Studien, bei denen die Effektivität selbstgewählter Musik spezifisch zur Reduktion von *chronischem* Stress untersucht wurde. Um auf der einen Seite Klarheit über die zwiespältigen Ergebnisse bezüglich des Hörens selbst- und fremdgewählter Musik und auf der anderen Seite die mangelhafte Untersuchung selbstgewählter Musik bei chronischem Stress zu gewinnen, werden beide Forschungslücken in der aktuellen Studie adressiert.

Zusammenfassung

Zusammengefasst besteht ein hoher Forschungsbedarf in Bezug auf die Verbesserung der Schlafqualität und der Reduktion von chronischem Stress mit Hilfe einer Musikintervention. Allgemein lässt sich eine auf die Schlafqualität fördernde Wirkung des Musikhörens und eine auf den chronischen Stress reduzierende Wirkung als Interventionsalternative zu konventionellen Methoden feststellen.

In vergangenen Studien fand man heraus, dass Musikhören bereits von vielen Untersuchten als Selbsthilfestrategie herangezogen wurde, um die eigene Schlafqualität zu verbessern (Morin, 2006; Trahan et al., 2018). Ihr Einsatz kann außerdem durch ihre non-invasive, kostengünstige und leicht zugängliche Anwendbarkeit gerechtfertigt werden. Wie bereits aufgezeigt, besitzt das Musikhören auch in Hinblick auf chronischen Stress eine reduzierende Wirkung (z.B. Helsing et al., 2016). Bei beiden Konstrukten zeigen sich ähnliche Ergebnisse über verschiedene Stichproben hinweg, was die Generalisierbarkeit der Anwendung der Interventionsstrategie begünstigt.

Im Gegensatz dazu beeinträchtigt Stress die Schlafqualität von Menschen. Vor allem chronischer Stress kann zu schwerwiegenden Schlafproblemen führen. Der gemeinsame physiologische Nenner stellt das Hormon Cortisol dar. Die Wirkungsweise von Cortisol bedingt den wechselseitigen Einfluss von Stress und Schlaf. Daher kann das Hormon als physiologische Basis der Wirkung von Stress auf die Schlafqualität einerseits und von Musik auf Stress andererseits angenommen werden (van Reeth et al., 2000).

Darüber hinaus ist noch weitgehend offen, welche Art von Musik im Rahmen von Musikinterventionen zu bevorzugen ist. Bisher interessierte man sich besonders für die unterschiedlichen Effekte des Hörens selbstgewählter und fremdgewählter Musik. Bezüglich beider Interventionsarten gibt es konkrete Argumente und Studienergebnisse. Die Anwendung

fremdgewählter Musik wird auf Grund ihrer besseren Kontrollierbarkeit bezüglich bestimmter Charakteristika der Musik häufig bevorzugt (Nilsson, 2011). Für den Einsatz selbstgewählter Musik spricht demgegenüber die verstärkende Wirkung der wahrgenommenen Kontrolle (Labbé et al., 2007) und der Präferenz (Hekmat & Hertel, 1993; Jiang et al., 2016; Tan et al., 2012) bei dieser Interventionsart. Es wird in den Studien davon ausgegangen, dass subjektiv wahrgenommene Kontrolle bei den Versuchspersonen durch die Selbstauswahl der Musik für eine Musikintervention erzeugt wurde, welche folglich zu einer erhöhten Stressreduktion bei der Intervention führte. Die erhöhte Präferenz geht laut Studienautor*innen meist mit einer erhöhten Aktivierung positiver Emotionen einher, die wiederum eine Stressreduktion und verbesserte Schlafqualität erzeugen können. Im Gegensatz dazu zeigten sich in der Vergangenheit in anderen Studien oft keine Unterschiede beim Einsatz beider Interventionsarten (Chang et al., 2012), was die Überlegenheit der einen oder anderen Art von Musik in Frage stellt.

Limitationen bisheriger Studien und Forschungslücken

Obwohl das Hören von Musik positive Auswirkungen sowohl auf die Schlafqualität und den Stress in vielen Studien besaß, bleiben dennoch offene Fragen zu klären und Limitationen zu beseitigen, die in der aktuellen Studie adressiert werden sollen.

Erstens wendete ein großer Anteil der dargestellten Studien die Intervention des Musikhörens oft nur in Kombination mit Entspannungstechniken an (z.B. de Niet et al., 2009; Wang et al., 2014). Dadurch konnte der Effekt des Musikhörens per se nicht bestätigt werden. Um den reinen Effekt des Musikhörens zu erfassen, werden daher in der aktuellen Studie keine zusätzlichen Entspannungstechniken eingesetzt.

Zweitens wurde die Musikintervention häufig kurz vor dem Schlafengehen angewendet (z.B. de Niet et al., 2009; Wang et al., 2014), was eine langanhaltende Wirkung der Intervention nicht beweisen kann. Darüber hinaus wurden in den meisten Studien entweder nur kurzfristige Effekte über wenige Tage des Musikhörens auf die Schlafqualität erhoben oder ein Interventionszeitraum gewählt, der oft als zu kurz galt, um langanhaltende Effekte zu erhalten (z.B. Linnemann et al., 2015). Da es jedoch bereits Hinweise auf langanhaltende Effekte des Musikhörens gibt (Wang et al., 2014), sollen diese in der aktuellen Studie untersucht werden.

Drittens gibt es bereits zahlreiche Belege für die Wirkungsweise des Musikhörens auf akuten Stress (Jiang et al., 2016; Thoma et al., 2013). Seitens des chronischen Stresses zeigen sich jedoch nur mangelhafte Ergebnisse. Entweder wurde in Studien zwischen den beiden Arten des

Stresses nicht unterschieden oder das Konstrukt des chronischen Stresses erst gar nicht spezifisch erhoben, sondern auf andere Arten des Stresses verwiesen, wie vorher bereits dargestellt wurde. Es bedarf jedoch von hohem Interesse, die Forschung der Effektivität einer Musikintervention auch bei chronischen Stress zu untersuchen, da dieser schwerwiegende Effekte für den Organismus besitzen kann. Dies lässt sich unter anderem aus der Definition von chronischen Stress ableiten, bei der eine chronifizierte Stressreaktion zu einem Erschöpfungszustand mit weitgehenden Störungen vieler Funktionen des Individuums in Zusammenhang gebracht wurde (Carlson, 2013). Deshalb fokussiert sich die vorliegende Studie spezifisch auf die Wirkung des Musikhörens auf chronischen Stress.

Viertens zeigten auch einige Studien Inkonsistenzen bei der Erhebung der Wirkung von Musikhören auf Stress und Schlafqualität mittels subjektiven im Vergleich zu objektiven bzw. physiologische Erhebungsmaßen (Lazic & Ogilvie, 2007). Wie folglich im Kapitel 2. *Methode* dargestellt wird, werden in dieser Studie subjektive Einschätzungen zur Erhebung der Schlafqualität und des chronischen Stresses eingesetzt. Dies soll die Berechtigung des Einsatzes subjektiver Maße bei der Erhebung der entsprechenden Konstrukte bestätigen. Wie bereits erwähnt, sollte es sowohl bei der Verbesserung der Schlafqualität als auch bei der Reduktion von chronischem Stress vor allem um das *subjektive* Erleben der Betroffenen gehen. Eine Förderung der Schlafqualität und eine Reduktion im chronischen Stress durch bestimmte Interventionsmaßnahmen soll über die subjektiv eingeschätzte Zufriedenheit der Betroffenen erfasst werden und nicht auf Basis bestimmter (Cut-off) Werten in physiologischen Parametern, wie der Herzrate oder dem Cortisol-Spiegel, die nicht immer das subjektive Erleben der Proband*innen widerspiegeln (Lazic & Ogilvie, 2007).

Auf Grund der dargestellten bisherigen Ergebnisse zahlreicher Studien, inklusive ihren Limitationen und den bestehenden Forschungslücken, soll nun durch die aktuelle Studie die Beantwortung folgender Fragestellung und die Bestätigung der daraus abgeleiteten Hypothesen untersucht werden:

Fragestellung und Hypothesen

Verbessert sich die Schlafqualität und reduziert sich der chronische Stresslevel durch das Hören selbst- oder fremdgewählter Musik und wird dabei der Effekt des Hörens selbst- oder fremdgewählter Musik auf die Schlafqualität über die Reduktion des chronischen Stresses vermittelt?

H0₁: Das Hören von Musik bewirkt einen verschlechternden oder keinen Effekt auf die Schlafqualität im Vergleich zu vor dem Musikhören, wobei dieser Effekt für selbstgewählte Musik geringer oder gleich ist als für fremdgewählte Musik.

H1: Das Hören von Musik verbessert die Schlafqualität im Vergleich zu vor dem Musikhören, wobei dieser Effekt für selbstgewählte Musik stärker ist als für fremdgewählte Musik.

H0₂: Das Hören von Musik bewirkt einen verschlechternden oder keinen Effekt auf den chronischen Stresslevel im Vergleich zu vor dem Musikhören, wobei dieser Effekt für selbstgewählte Musik geringer oder gleich ist als für fremdgewählte Musik.

H2: Das Hören von Musik reduziert den chronischen Stresslevel im Vergleich zu vor dem Musikhören, wobei dieser Effekt für selbstgewählte Musik stärker ist als für fremdgewählte Musik.

H0₃: Das Hören von Musik besitzt keinen Effekt auf die Schlafqualität oder verschlechtert diese, indem es keinen Einfluss auf den chronischen Stresslevel besitzt oder diesen erhöht, wobei dieser Effekt geringer oder gleich für selbstgewählte Musik ist als für fremdgewählte Musik.

H3: Das Hören von Musik verbessert die Schlafqualität, indem es den chronischen Stresslevel reduziert, wobei dieser Effekt für selbstgewählte Musik stärker ist als für fremdgewählte Musik.

Die dritte Hypothese stellt eine Mediationshypothese dar. Zur Übersichtlichkeit wird diese in der Abbildung 1 folglich dargestellt:

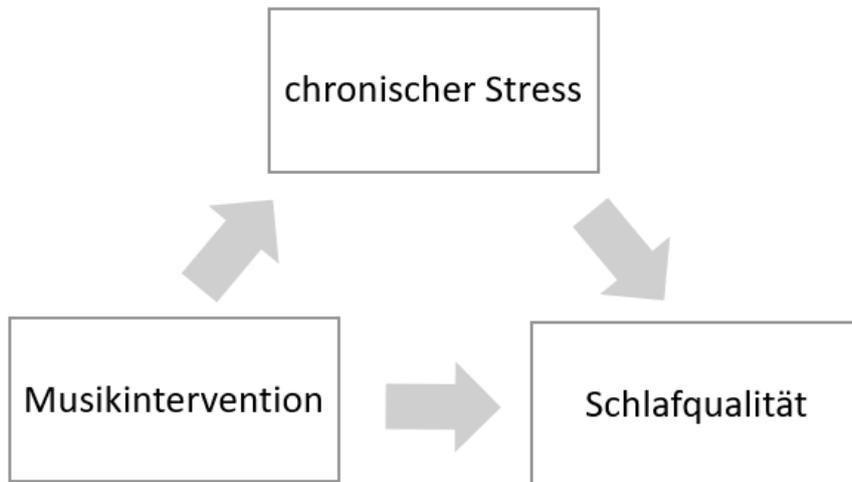


Abbildung 1. Mediationsanalyse der Studie

Methode

Allgemein muss vorab angemerkt werden, dass die aktuelle Studie im Rahmen eines übergeordneten Projekts von Univ.- Prof. Dr. Nater, Rosa Maidhof, MSc. und Anja Feneberg, MSc. mit dem Titel „Musik und Stressmanagement- eine musikalische Interventionsstudie“ durchgeführt wurde. Dies wird deshalb erwähnt, weil es bestimmte methodische Vorgehensweisen verständlicher macht und erklärt, weshalb teilweise andere Methoden angewendet wurden, als es möglicherweise bei einer freien Durchführung der aktuellen Untersuchung der Fall gewesen wäre.

Stichprobe und Ein- und Ausschlusskriterien

Die Stichprobe setzte sich aus gesunden Studierenden zu einem Teil der Universität Marburg, Deutschland und zum anderen Teil der Stadt Wien, Österreich zusammen. Die Rekrutierung begann im Dezember 2016 in Marburg über Aushänge in den lokalen Universitäten, an verschiedenen Standorten der Stadt und auch online per Email und in sozialen Netzwerken (Bohn, 2017). Ähnlich wurde auch am Standort Wien vorgegangen. Rekrutiert wurde ebenfalls an entsprechend lokalen Standorten und in sozialen Netzwerken mit jenem Plakat, welches im Anhang unter 4. *Flyer der Rekrutierung* zu finden ist. Im genannten Monat begann die Durchführung des übergeordneten Projekts, welches aktuell noch nicht abgeschlossen ist.

Ziel des Projekts ist es, zur Erreichung der statistischen Konventionen eine Gesamtstichprobe von 90 Proband*innen zu generieren, um für jede Bedingung zumindest 30 Untersuchte inkludieren zu können. Die aktuellen Untersuchungen werden dabei nur über einen

begrenzten Zeitraum in das Projekt eingebettet, weshalb diese Konvention momentan nicht erreicht werden kann.

Die grundlegende Voraussetzung zur Teilnahme an der Studie der zu untersuchenden Frauen und Männer ist ihr ausdrückliches Einverständnis. Darüber hinaus müssen sie folgenden Kriterien entsprechen: Sie dürfen kein anderes biologisches Geschlecht als weiblich oder männlich besitzen (a), einem Alter zwischen 18 und 35 Jahren angehören (b) und normalgewichtig sein, also einen Body Mass Index von mindestens oder gleich 18,5 und maximal oder gleich 30 haben (c). Weiters muss Deutsch als Muttersprache gelten oder diese Sprache fließend beherrscht werden, um die Instruktionen und vorgegebenen Fragebögen vollkommen zu verstehen (d). Auch das ausreichende Vorhandensein von Zeit, um an der Studie teilnehmen zu können, ist erforderlich (e). Wie im Abschnitt *Studienablauf* später dargestellt wird, müssen für eine vollständige Studienteilnahme 13 Termine jeweils zu mindestens 60 Minuten wahrgenommen werden. Darüber hinaus soll bei Frauen keine Schwangerschaft (f) oder Stillperiode vorliegen (g). Die Teilnehmenden dürfen auch nicht professionelle Musiker*innen oder Musikstudent*innen sein (h) oder einer beruflichen Beschäftigung mit Musik nachgehen (i). Der Grund liegt darin, dass die Musikvorerfahrung der Teilnehmenden möglichst homogen sein sollte, damit diese keinen Einfluss auf die Intervention nehmen kann.

Ausschlusskriterien sind darüber hinaus chronische Krankheiten. Dazu zählen Herzkreislauferkrankungen, eine arterielle Verschlusskrankheit, ein zu hoher oder niedriger Blutdruck, chronische Schmerzen, Diabetes, ein Raynaud-Syndrom und eine Schädigung des Gehörs, wie das Vorherrschen eines Tinnitus. Andere Krankheiten, die nach Absprache des Studienteams eventuell zum Ausschluss führen, sind Demenz, koronare Herzkrankheiten, Organversagen, Leber- oder Nierenschädigung, eine hämatologische Grunderkrankung, Intoxikationen und neurologische, infektiöse und hormonelle Krebs- oder Autoimmunerkrankungen.

Außerdem werden Personen mit einer Erblindung oder einer Sehbeeinträchtigung, einem starken Rauchverhalten, einem problematischen Alkohol- oder Drogenkonsum, einer regelmäßigen Einnahme bestimmter Medikamente, wie Schmerzmittel oder Psychopharmaka, ausgeschlossen. In bestimmten Fällen werden Frauen mit einer unregelmäßigen Periode und mit einem prämenstruellen Syndrom ausgeschlossen. Die Einnahme einer hormonellen Verhütung bei Frauen führt nicht zum Ausschluss, wird jedoch kontrolliert.

Des Weiteren ist das Vorliegen psychischer Störungen bzw. einer beeinträchtigten mentalen Gesundheit ein Ausschlusskriterium. Darunter fällt das Vorliegen einer Major Depression, einer Angststörung, einer Essstörung, einer Substanzabhängigkeit, einer Psychose oder einer Schizophrenie. Bei weiteren Störungen wird wie bei den chronischen Krankheiten vorgegangen. Erst nach Absprache im Studienteam wird eine Entscheidung zum Aus- oder Einschluss der individuellen Versuchsperson gefällt.

Interventionen, Randomisierung und Verblindung

Wie bereits erwähnt, stellt die aktuelle Untersuchung nur einen Teil eines übergeordneten Projekts dar. Deshalb wird überblicksmäßig das gesamte Projekt dargestellt, um das Verständnis zu den gegebenen Rahmenbedingungen abzusichern. Trotzdem wird der Fokus auf die für diese Untersuchung relevanten Merkmale gelegt.

Im übergeordneten Projekt wurden insgesamt drei Versuchsbedingungen untersucht. In der vorliegenden Arbeit wurde jedoch nur zwischen zwei von diesen unterschieden. Die Versuchspersonen wurden randomisiert zu den einzelnen Bedingungen zugeteilt. Die Randomisierung erfolgte computerisiert durch jene Studienleiter*innen, welche keinen Kontakt mit den Versuchspersonen besaßen. Dadurch konnte eine teilweise Verblindung der Zuteilung der Proband*innen zu den Bedingungsgruppen bei den Versuchsleitenden aufrechterhalten werden. Es wurde dabei eine nach Geschlecht stratifizierte Blockrandomisierung mit variierenden Blöcken von drei bis neun verwendet. Darüber hinaus wurde darauf geachtet, dass die Versuchspersonenanzahl zwischen den Bedingungsgruppen ausbalanciert blieb. Daraus ergibt sich eine intersubjektive, randomisiert-kontrollierte Laborstudie.

Weiters stellte das Hören fremdgewählter oder selbstgewählter Musik die unterschiedlichen Versuchsbedingungen dar. Bei der Gruppe der fremdgewählten Musik bekamen die Versuchspersonen Musik aus einer Playliste vorgegeben, die vorab von den Studienleiter*innen erstellt wurde. Die zufällig wiedergegebenen Musikstücke umfassten unter anderem Lieder von Oliver Shanti, Mike Oldfield und The Beatles, wobei man bei allen Liedern die entsprechende Instrumentalversion verwendete, um gegebenenfalls das Mitsingen der Proband*innen zu vermeiden.

Im übergeordneten Projekt wurde, wie bereits erwähnt, eine weitere Bedingung miteinbezogen, bei der den Proband*innen die gleiche fremdgewählte Musik vorgespielt wurde. Dabei wurden jedoch die Musikstücke über die Termine hinweg mit einer Frequenzmodulation versehen, die sich mit fortschreitenden Terminen verstärkte. In der

aktuellen Studie werden in der Analyse die Versuchspersonen dieser Bedingung ausgeschlossen. Grund dafür ist, dass die frequenzmodulierte Musik nicht die Wirkung einer gewöhnlichen fremdgewählten Musik widerspiegelt und daher als ein zu vermeidender Störfaktor gilt.

Bei der Bedingung der selbstgewählten Musik wurden die Versuchspersonen aufgefordert, einen USB-Stick mit selbstgewählten Musikstücken mitzubringen, die sie für eine Stunde lang hören wollen und können. Diese sollten insgesamt 120 Minuten umfassen und wurden ebenfalls in einer zufälligen Reihenfolge abgespielt. Zusätzlich wurden Screenshots der Reihenfolge der Lieder zu jedem Termin erstellt, um diese kontrollieren bzw. zu einem späteren Zeitpunkt wieder einsehen zu können.

Die Zuteilung der Versuchspersonen zu den Versuchsbedingungen wurde per Email an jene Versuchsleitenden geschickt, die nicht im Kontakt mit diesen standen, sondern die für das Abspielen der Musik zuständig waren, wie im Abschnitt *Durchführung* noch näher beschrieben wird. Dadurch konnte die Verblindung der Versuchsleitenden, welche im direkten Kontakt mit den Versuchspersonen arbeiteten, für die fremdgewählte Musik aufrechterhalten werden. Auf Grund der Beschaffenheit der Studie ergab sich jedoch die Einschränkung, dass die Versuchsleitenden sehr wohl Bescheid wussten, wenn die Versuchsperson in der selbstgewählten Musikbedingung war. Versuchspersonen der selbstgewählten Musikintervention mussten beim ersten Untersuchungstermin einen USB-Sticks mit ihrer Musik mitbringen, welcher von den Versuchsleitenden entgegengenommen wurde.

Messinstrumente und Operationalisierung

Schlafqualität Für die Erhebung der Schlafqualität wurde die deutsche Version des Pittsburgh Schlafqualitätsindex (PSQI; Buysse et al., 1989) herangezogen (siehe Anhang). Bei diesem werden durch eine Selbsteinschätzung der Befragten 19 Fragen zu den typischen Schlafgewohnheiten der letzten vier Wochen zum Zeitpunkt der Erhebung abgefragt.

Dabei wird die Bettgezeit, die Dauer bis zum Einschlafen, die Aufstehzeit und die effektive Schlafzeit erhoben. Darüber hinaus wird eine Liste an möglichen Störfaktoren während des Schlafens vorgelegt. Darunter fallen schlechtes Einschlafen, nächtliches Aufwachen, Atembeschwerden, Husten oder Schnarchen, nächtlicher Harndrang, Kälte und Hitze, Albträume, Schmerzen und andere Gründe für die Störung des Schlafes, welche durch die Bearbeitenden spezifiziert werden müssen. Diese Aspekte werden über eine vierstufige Skala von *während der letzten vier Wochen gar nicht bis dreimal oder häufiger pro Woche* erhoben.

Auch die selbsteingeschätzte Schlafqualität, die Einnahme von Schlafmitteln, Schwierigkeiten wachzubleiben und Probleme mit einem Mangel an Energie im Alltag werden erhoben. Außerdem wird abgefragt, ob man allein schläft oder mit jemandem das Zimmer oder Bett teilt. Sollte die letzte Frage mit Ja beantwortet werden, soll jene Person, mit der man das Zimmer oder das Bett teilt, bestimmte Fragen zum Schlafverhalten der Befragten beantworten. Die Daten jener Fragen werden jedoch nicht in die aktuelle Auswertung miteingeschlossen, sowie die 19. Frage zur*zum Partner*in bzw. Mitbewohner*in. Demographische Daten, wie sie in der Originalversion des PSQI abgefragt werden, werden auch nicht erhoben, da diese in der aktuellen Untersuchung bereits in einem Screening erfasst werden.

Die insgesamt 18 relevanten Fragen werden in sieben Komponenten eingeteilt: subjektive Schlafqualität, Schlaflatenz, Schlafdauer, Schlafeffizienz, Schlafstörungen, Schlafmittelkonsum und Tagesmüdigkeit. Jede Komponente besitzt einen Wertebereich zwischen 0 und 3. Der Gesamtscore setzt sich aus allen sieben Komponenten zusammen und variiert somit über die Werte 0 bis 21. Der Fragebogen erlaubt am Ende die Einteilung der Befragten in sogenannte „gute,, und „schlechte“ Schläfer*innen, sowie jene mit chronischer Schlafstörung. Der empirisch bestimmte Cut-off-Wert liegt bei 5 bzw. bei 10. Dieser wird vom Gesamtscore abgeleitet, wobei ab einem Wert über 5 die Befragten als „schlechte“ Schläfer gelten und ab einem Wert über 10 eine chronische Schlafstörung vorherrscht.

Bezüglich der Testgütekriterien liegt die Test-Retest Reliabilität des Gesamtwertes des PSQIs zwischen $r = .82$ und $r = .89$ und die interne Konsistenz des Gesamtwertes bei $\alpha = .77$ (Buysse et al., 1989). Die Sensitivität lag laut Testautor in verschiedenen Stichproben über 80 %. Die Klassifikation basiert auf einer Untersuchung an Versuchspersonen mit und ohne Schlafstörungen.

Chronischer Stress. Zur Operationalisierung des chronischen Stresses wurde als Basis das *Trier Inventar zum chronischen Stress* verwendet (Schulz et al., 2004). Üblicherweise wird dieses in der Stressforschung und als Diagnoseinstrument von individuellem Stress eingesetzt. Davon abgeleitet wurde die Kurzform herangezogen, die Screening-Skala zum chronischen Stress (SSCS).

Das Trier Inventar zum chronischen Stress besteht aus neun Skalen: Arbeitsüberlastung, soziale Überlastung, Erfolgsdruck, Unzufriedenheit mit der Arbeit, Überforderung mit der Arbeit, Mangel an sozialer Anerkennung, soziale Spannung, soziale Isolation und chronische Besorgnis. Durch die Reduktion des Item- Pools bei der SSCS auf insgesamt 12 Items, lässt

sich lediglich ein Globalmaß erheben. In der Originalversion wird der chronische Stress über die vergangenen drei Monaten erhoben. Bei der aktuellen Studie wurde jedoch der Zeitraum der letzten Woche vor der Befragung gewählt, um den vorherrschenden chronischen Stress zu erfassen. Grund dafür war der kurze Zeitraum und Studienablauf der Musikintervention, weshalb der Zeitraum des Fragebogens angepasst werden musste. Wie sehr diese Modifikation zu möglichen Einflüssen bei den Ergebnissen geführt haben könnte, wird am Ende im Abschnitt *Diskussion* noch weiterverfolgt. Die fünfstufige Antwortskala erstreckt sich von *nie* bis *sehr häufig*, womit sich Itemwerte von 0 bis 4 ergeben. Je höher dabei der angegebene Wert ist, desto höher ist der chronische Stress der betroffenen Person. Im Manual von Schulz et al. (2004, S. 20) wird die Interpretation der Werte des SSCSs folgendermaßen beschrieben: „Personen mit hohen/niedrigen Werten fühlen sich häufig/selten besorgt, überlastet, nicht anerkannt.“

Das Trier Inventar zum chronischen Stress weist eine gute interne Konsistenz zwischen $\alpha = .84$ und $\alpha = .91$ und eine Rasch-Reliabilität zwischen $\alpha = .78$ und $\alpha = .89$ auf (Schulz et al., 2004). Ebenso stellte sich eine zufriedenstellende Reliabilität bei seiner Kurzskala des SSCSs von $r = .887$ und eine interne Konsistenz von $\alpha = .91$ heraus. Daher wird angenommen, dass die Kurzskala eine angebrachte Verwendung in der Studie unter Vorbehalt der Modifikation darstellt und den chronischen Stress mit vertrauenswürdiger Güte erhebt.

Untersuchungsräume

Die gesamten 13 Labortermine fanden in den Testräumen „Haydn und Mozart“ des Music & Health Lab des Fachbereichs Psychologie der Hauptuniversität Wien statt. Im ersten Testraum wurden die Versuchspersonen jedes Mal empfangen und der Großteil der Fragebögen ausgefüllt. Außerdem wurden dort auch weitere Tests durchgeführt, die für das übergeordnete Projekt eine Rolle spielten. Da diese aber für die aktuelle Studie nicht von Relevanz waren, werden sie hier nicht genauer beschrieben.

In einem zweiten, abgetrennten Raum wurden die Versuchspersonen für das Musikhören geführt, wo sich neben einem Liegestuhl für die Versuchspersonen noch die Musikabspielgeräte befanden. An diesen regelte ein*e weitere*r durch Paravants verdeckte Versuchsleiter*in die Musikstücke und Musikkautstärke. In diesem Raum wurden lediglich einige wenige Fragebögen kurz vor und nach dem Musikhören von der Versuchsperson ausgefüllt, die jedoch wiederum nicht in die Berechnung der aktuellen Ergebnisse miteinbezogen wurden.

Studienablauf

Insgesamt kann man annehmen, dass sich der Studienablauf bei jeder Versuchsperson über mehrere Wochen erstreckte. Der genaue Ablauf der Studie wird hier nun detailliert beschrieben und zur Übersichtlichkeit in der Abbildung 2 dargestellt. Am Anfang wurde nach Bedarf rekrutiert, wenn abzusehen war, dass neue Versuchspersonen für die Studie benötigt wurden. Wie die Rekrutierung vonstattenging, wurde bereits im Abschnitt *Stichprobe und Ein- und Ausschlusskriterien* beschrieben. Interessierte meldeten sich daraufhin per Email an das Studienteam.

Danach wurde ein Termin für ein Telefonscreening vereinbart. Bei diesem wurden die grundlegenden Ein- und Ausschlusskriterien mit der Versuchsperson abgeklärt und die wichtigsten Informationen über den Ablauf der Studie für eine reibungslose Teilnahme bereitgestellt. Falls bestimmte Kriterien seitens der Versuchsperson nicht erfüllt waren, wurde sie im Zuge des Screenings ausgeschlossen.

Im Falle einer Eignung wurden den Interessierenden mehrere Fragebögen für die Erhebung der gesamten Daten für das übergeordnete Projekt zugesendet. Unter anderem wurden hier nun auch die zwei Fragebögen zur Erhebung der für die aktuelle Studie relevanten Variablen vorgegeben: der PSQI und SSCS. Die Interessierenden wurden gebeten, die Fragebögen noch vor Antritt ihres ersten Präsenztermins auszufüllen. Darüber hinaus wurde ein Informationsblatt über den Ablauf und den Zweck der Gesamtstudie beigelegt inklusive einer Einverständniserklärung. Diese musste unterschrieben an die Studienleitung zurückgeschickt werden, um zu garantieren, dass die Teilnahme an der Studie freiwillig erfolgte und die Versuchsperson ausreichend über den Studienablauf aufgeklärt wurde.

Unter den zugesendeten Fragebögen befanden sich auch solche, die wiederum bestimmte Kriterien erhoben, die zu einem Ausschluss führen konnten. Trafen bestimmte Ausschlusskriterien zu, wurde die Person über ihren Ausschluss informiert, erhielt jedoch für den Zeitaufwand eine finanzielle Entschädigung. Kam es zu einem Einschluss, wurde ein Termin für die Erhebung der Ausgangswerte vereinbart. Alle Labortermine fanden zwischen 12:00 und 18:00 statt.

Beim ersten Termin, dem Baseline-Termin, wurden all jene Werte für das übergeordnete Projekt erfasst, die als Vergleichsbasis für eine Veränderung in den zahlreichen Outcomevariablen am Ende der Intervention gelten sollten. Wie in jeder Laboreinheit, wurden die Versuchspersonen in einem ersten Raum begrüßt, ihnen ein Glas Wasser angeboten und

sichergestellt, dass ihr Handy ausgeschaltet war. Danach wurde eine Checkliste durchgegangen. Diese stellte sicher, dass keine Störfaktoren durch spezifische Verhaltensweisen direkt vor der Studie vorhanden waren. Danach wurde eine Reihe an Fragebögen vorgelegt und Messungen durchgeführt, die wiederum für die aktuelle Untersuchung nicht von Relevanz waren, weshalb auch auf diese nicht näher eingegangen wird.

Darauf folgten 10 Einheiten, bei denen die Versuchspersonen genau 60 Minuten lang die fremd- oder selbstgewählte Musik über Kopfhörer hörten. Die Zeitspanne ließ sich aus der Effektivität der Länge einer Musikinterventionseinheit von vergangenen Studien ableiten (z.B.: Nilsson, 2008). Dafür wurden die Versuchspersonen in einen zweiten Testraum geführt, wie im Abschnitt *Untersuchungsräume* näher beschrieben wurde. Davor und danach erfolgten erneut Untersuchungen zum übergeordneten Projekt, die nicht mehr als 20 Minuten in Anspruch nahmen.

Nach den 10 Musikinterventionseinheiten wurde ein Nachfolgetermin, der Post-Termin, durchgeführt, der ähnlich zum ersten Termin ablief. Bei diesem wurden unter anderem erneut die Fragebögen PSQI und SSCS vorgegeben. Vier Wochen nach dem ersten Nachfolgetermin wurde ein weiterer Termin abgehalten, der Follow-up-Termin, bei welchem wiederum der PSQI vorgelegt wurde. Danach erhielt die Versuchsperson eine Aufklärung über die Intention der Studie und wurde informiert, in welcher Versuchsbedingung sie sich befanden hatte. Außerdem wurde ihr versichert, dass die gesamte Aufwandsentschädigung von 80 € frühestmöglich auf ihr Konto überwiesen werden würde.

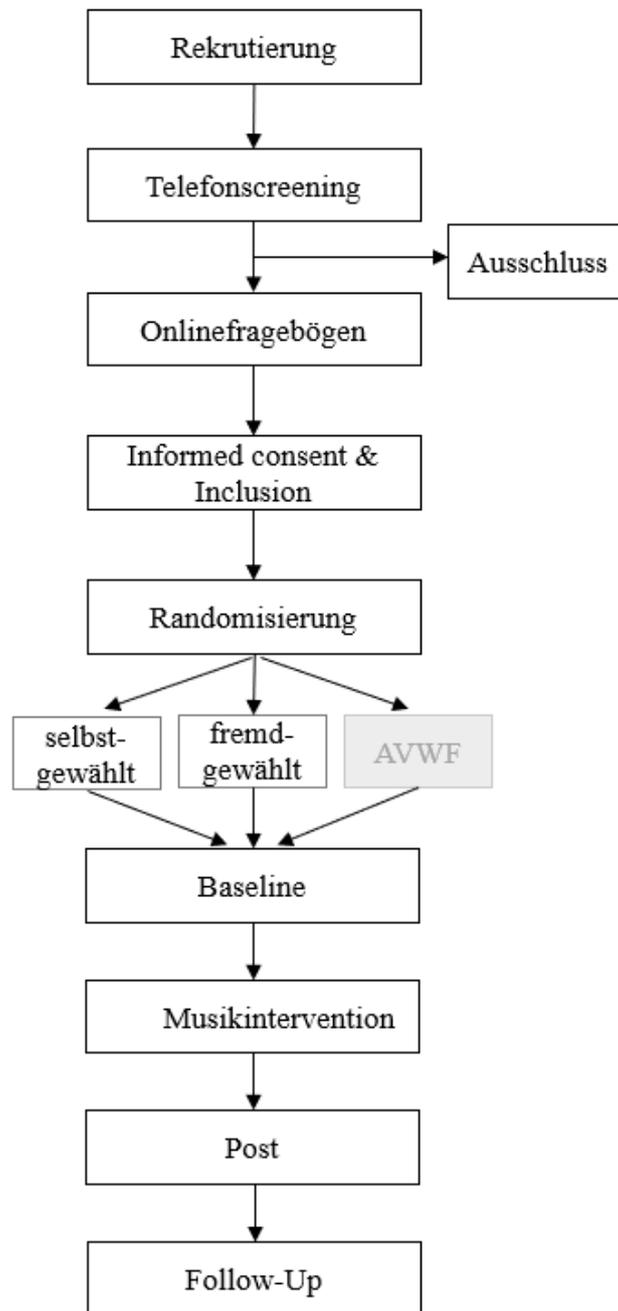


Abbildung 2. Studienablauf der aktuellen Untersuchung

Umgang mit Ausfällen

Versuchspersonen, die aus verschiedensten Gründen die Studie während des Gesamtablaufes abbrechen, wurden aus der Analyse komplett ausgeschlossen. Es wurden lediglich vollständige Daten von Versuchspersonen verwendet, die den gesamten Ablauf der Studie mitmachten. Dies war dahingehend notwendig, als dass die Werte der Onlineerhebung und der Post- sowie Follow-up Erhebung maßgeblich für die statistischen Analysen und die Berechnung der Ergebnisse der jeweiligen Hypothesen waren.

Statistische Analyse

Für die Überprüfung der ersten beiden Hypothesen („Das Hören von Musik verbessert die Schlafqualität im Vergleich zu vor dem Musikhören, wobei dieser Effekt für selbstgewählte Musik stärker ist als für fremdgewählte Musik“ und „Das Hören von Musik reduziert den chronische Stresslevel im Vergleich zu vor dem Musikhören, wobei dieser Effekt für selbstgewählte Musik stärker ist als für fremdgewählte Musik“) wird eine mixed ANOVA herangezogen. Sämtliche statistischen Analysen, welche in dieser Studie zur Berechnungen der Hypothesen durchgeführt wurden, wurden mit der Software *IBM SPSS Statistics* der Version 26 durchgeführt.

Die mixed ANOVA verbindet ein innersubjektives Design mit einem zwischensubjektivem Design. Im spezifischen Fall dieser Studie bedeutet das, dass der Innersubjektvergleich die drei Messzeitpunkte darstellt. Es werden die Fragebogenwerte der Online-, Post- und Follow-up Erhebung in die Analyse miteinbezogen. Die Integration der Ergebnisse zur Online- und Posterhebung erlauben den Vergleich der interessierenden Variablen vor und nach der Musikintervention. Die zusätzliche Betrachtung der Werte zum Follow-up Termin ermöglicht, zusätzlich einen Schluss über mögliche Langzeiteffekte. Diese sind einerseits für sich interessant zu betrachten, andererseits sollen diese bereits erste Hinweise für den langanhaltenden Effekt der Musikintervention geben, der in der dritten Analyse zu tragen kommt, wie folgend dargestellt wird.

Der Zwischensubjektvergleich wird darüber hinaus bezüglich der beiden Musikbedingungen der selbstgewählten und fremdgewählten Musik erfolgen. Dadurch soll die Überlegenheit der selbstgewählten Musik im Vergleich zur fremdgewählten Musik geprüft werden.

Bei beiden Hypothesen werden darüber hinaus vorab die entsprechenden Voraussetzungen zur Durchführung der statistischen Analysen berechnet, um die Analyse als geeignet annehmen zu können. Die Voraussetzungen sind das Vorliegen einer zumindest intervallskalierten abhängigen Variable, die Normalskalierung und Unabhängigkeit der Innersubjektfaktoren und der Zwischensubjektfaktoren, die Abwesenheit von Ausreißern, die Normalverteilung der Residuen der abhängigen Variable, die Homoskedastizität und die Gleichheit der Kovarianzen und die Sphärizität (Field, 2009).

Zu Überprüfung der dritten Hypothese („Das Hören von Musik verbessert die Schlafqualität, indem es den chronische Stresslevel reduziert, wobei dieser Effekt für selbstgewählte Musik stärker ist als für fremdgewählte Musik.“) wird eine Mediationsanalyse durchgeführt. Dabei

stellt die Musikintervention die unabhängige Variable X dar, die Schlafqualität die abhängige Variable Y und der chronische Stress wird als Mediator M angenommen. Die Mediationsanalyse dient vor allem dazu, kausale Schlüsse zu berechnen und bei Effekten von Interventionen auf bestimmte Konstrukte dahinterliegende Mechanismen aufzudecken (Hayes, 2018). Dadurch steigt das Verständnis der Wirkungsweise bestimmter Interventionen, die es auch bei der Musikintervention noch zu klären gilt.

In der Vergangenheit hat sich zur Berechnung einer Mediationshypothese in den Sozialwissenschaften das Makro PROCESS für SPSS von Hayes (2018) weitgehend etabliert. Es werden dabei eine lineare Regression zur Durchführung der Mediationsanalyse und die Verwendung von Bootstrapping, mit Hilfe dessen die Effekte geschätzt werden, kombiniert (Hayes, 2018).

Die Voraussetzungen zur Durchführung der Mediationsanalyse stellen die Linearität der Daten, die Normalverteilung der Residuen, die Unabhängigkeit der Beobachtungen und die zeitliche Präzedenz der unabhängigen Variable gegenüber dem Mediators und die des Mediators gegenüber der abhängigen Variable dar (Hayes, 2018). Darüber hinaus wurde oft das Vorliegen des totalen Effekts c der unabhängigen Variable X auf die abhängige Variable Y und der indirekten Effekte a und b der unabhängigen Variable X auf den Mediator M und den des Mediators M auf die abhängige Variable Y als notwendig betrachtet (Baron & Kenny, 1986; siehe Abbildung 3).

Die Einstellung gegenüber der Notwendigkeit, dass bestimmte Voraussetzungen für eine Durchführung einer Mediationsanalyse vorhanden sein müssen, hat sich in den letzten Jahren jedoch sehr verändert. Mit der Zeit einigten sich viele Statistiker*innen dahingehend, dass trotz mangelhaftem Auftreten eines signifikanten totalen und direkten Effekts eine Mediationsanalyse durchgeführt werden kann (z. B.: Zhao et al., 2010). Auf diese Gegebenheiten wird im Abschnitt *Ergebnisse* noch weiter eingegangen.

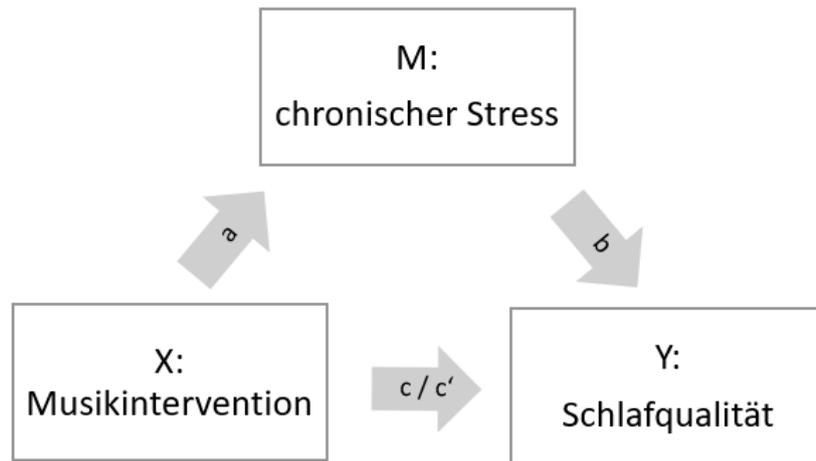


Abbildung 3. Mediationsanalyse der Studie

Ethische Aspekte

Wie bereits beschrieben, wurde den Versuchspersonen vor Beginn der Studie ein umfangreiches Informationsblatt zur Studie per Email zugeschickt und auch beim ersten Termin nochmals vorgelegt, bei dem sie jegliche Unklarheiten und Fragen klären konnten. Die Teilnahme an der Studie erfolgte ausnahmslos auf freiwilliger Basis. Zur beidseitigen Absicherung wurde sowohl von den Versuchspersonen als auch von der Studienleitung eine informierende Einwilligungserklärung (engl. *informed consent*) unterschrieben. Diese bestätigte den Erhalt einer Aufklärung seitens der Versuchsperson durch die Versuchsleitenden und die Freiwilligkeit der Studienteilnahme.

Des Weiteren wurde die Anonymisierung durch die Verwendung eines Versuchspersonencodes gesichert. Der Abbruch der Teilnahme war jederzeit ohne negative Konsequenzen für die Versuchspersonen gewährleistet. Eine entsprechende finanzielle Vergütung wurde ihnen darüber hinaus zu jedem Zeitpunkt des Abbruches ausgezahlt. Am Ende des Nachfolgetermins wurden die Teilnehmenden durch die Versuchsleitenden über die Intention der Studie und die dahinterliegende Theorie aufgeklärt. Außerdem erfuhren sie dabei ihre Zuteilung zur Versuchsbedingung und konnten am Schluss noch Rückmeldungen zum individuellen Erleben der Studie geben. Das übergeordnete Projekt wurde darüber hinaus für die Durchführung an der Universität Marburg von der entsprechenden Ethikkommission des Fachbereichs genehmigt. Auch für eine Weiterführung in Wien wurde diese erneut von der Ethikkommission der Universität Wien bestätigt (Referenznummer: 00331).

Ergebnisse

Aktuelle Stichprobe

Der Teilnehmer*innenverlauf ist der Abbildung 4 zu entnehmen. In dieser wird dargestellt, wie viele Interessierende mittels des Telefonscreenings für geeignet beurteilt, zu den Interventionen randomisiert zugeteilt wurden, die intendierte Intervention tatsächlich erhalten haben und deren Daten am Ende in die Analyse miteinbezogen wurden. Außerdem werden Gründe für Verluste und Ausschluss von der Teilnahme dargestellt.

Die Erhebung der Daten begann im Rahmen des übergeordneten Projekts an der Universität Marburg im Dezember 2016 und wurde in Hinblick auf die Fertigstellung der aktuellen Studie an der Universität Wien mit März 2020 beendet.

Die aktuelle Stichprobe der Studie umfasste insgesamt $N = 16$ Studierende (50 % Frauen, 50 % Männer) der Universität Marburg und der Universität Wien. Das durchschnittliche Alter lag dabei bei $M = 22.44$ ($SD = 3.95$) Jahren. Der Abbildung 4 ist zu entnehmen, dass auf Grund der zahlreichen Ausschlusskriterien, Abbrüche seitens der Versuchspersonen und anderen Gründen eine Vielzahl an Interessierenden aus der Studie ausgeschlossen wurden. Anfänglich wurden 76 Personen in das Telefonscreening aufgenommen, für die Analyse waren jedoch schlussendlich nur 16 Personen geeignet. Die Abbildung 4 gibt einen guten Einblick in die Entwicklung der Stichprobengröße, welche sich im Verlauf der Untersuchung stark reduzierte. Das Verhältnis der Versuchspersonen, die in Marburg und jene, die in Wien getestet wurden, war ausgeglichen. Der Stichprobenanteil der in Marburg Getesteten umfasste $n = 8$ (50 %) und jener der in Wien Getesteten ebenfalls $n = 8$ (50 %).

Die Zugehörigkeit zu den beiden Bedingungen der selbstgewählten und fremdgewählten Musik war ebenfalls ausbalanciert. Die Gruppe mit selbstgewählter Musik umfasste $n = 8$ (50 %) Versuchspersonen und die mit fremdgewählter Musik $n = 8$ (50 %) Versuchspersonen.

Um einen ersten Eindruck von der Beschaffenheit der Stichprobe zu bekommen, wurden die sogenannten Schläfertypen des PSQIs berechnet. Wie bereits erwähnt, erlaubt der PSQI die Einteilung der Befragten in gute und schlechte Schläfer, sowie solche mit chronischen Schlafproblemen. Zum Zeitpunkt der Onlinestudie gab es $n = 10$ (62.5 %) gute Schläfer*innen und $n = 6$ (37.5 %) Versuchspersonen mit milden Schlafproblemen bzw. schlechte Schläfer*innen. Dieses Verhältnis blieb bis zur Posterhebung gleich. Bei der Follow-up-Erhebung zeigte sich eine Veränderung mit $n = 12$ (75 %) guten Schläfer*innen und $n = 4$ (25 %) Versuchspersonen mit milden Schlafproblemen.

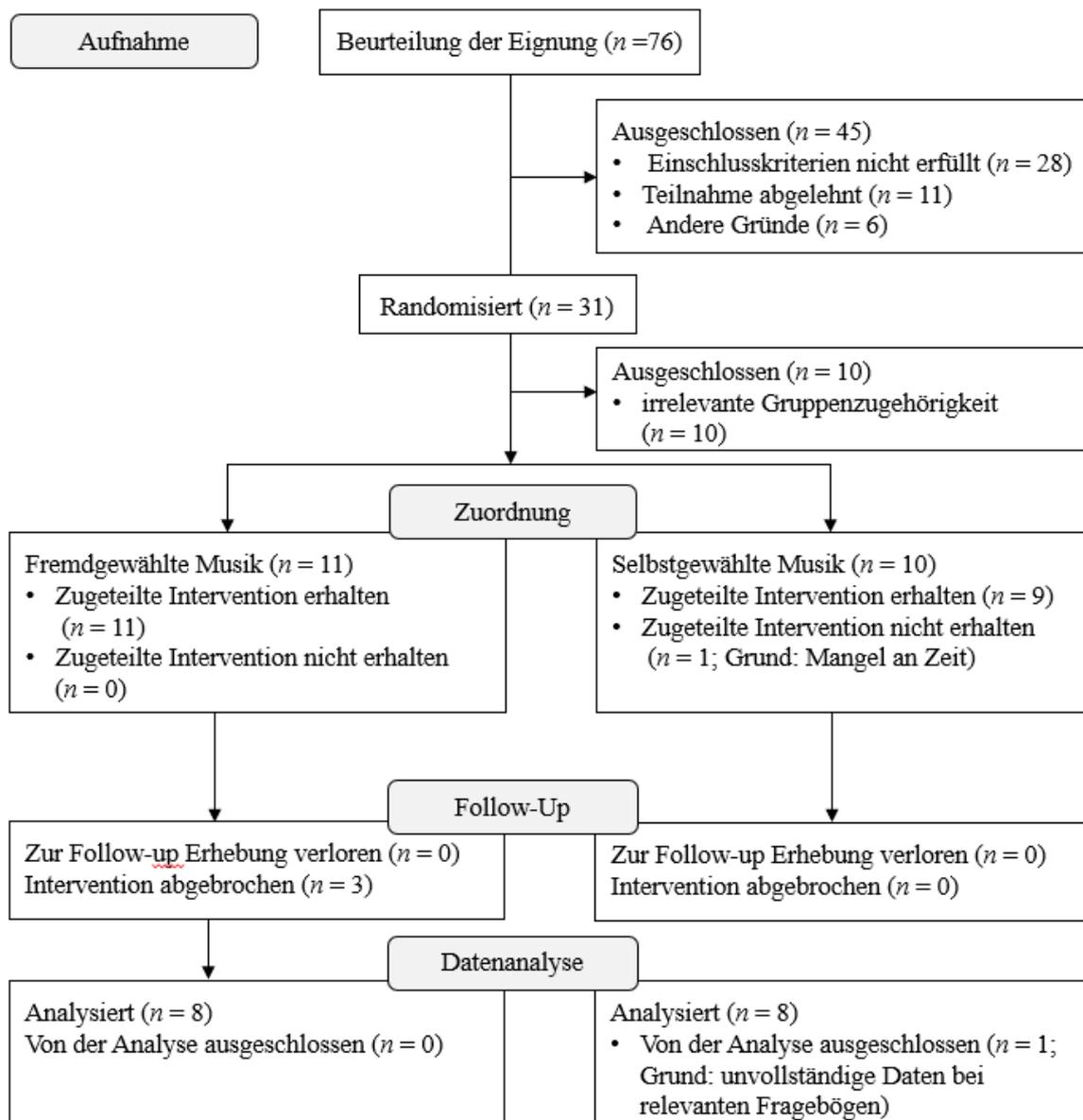


Abbildung 4. Entwicklung der Stichprobe von der Rekrutierung bis zur Analyse.

Inferenzstatistische Analysen

Wie bereits erwähnt, wurde zur Berechnung der ersten beiden Hypothesen eine mixed ANOVA und der dritten Hypothese eine Mediationsanalyse mittels PROCESS herangezogen. Es wurden alle 16 Versuchspersonen in die Analyse miteingeschlossen. Vor der Durchführung der mixed ANOVA wurden die dafür notwendigen Voraussetzungen getestet.

Einfluss der Musikintervention auf die Schlafqualität. Zur berechtigten Durchführung der mixed ANOVA wurde vorab die Normalverteilung der Werte des PSQIs berechnet. Diese war für alle Gruppen zu jedem Messzeitpunkt gegeben, wie eine Überprüfung mit dem Shapiro-

Wilk- Test zeigte ($p > .05$). Die einzige Ausnahme bestand bei der Follow-up Erhebung der selbstgewählten Musikbedingung, bei der keine Normalverteilung angenommen werden konnte. Da sich in der Vergangenheit gezeigt hat, dass die mixed ANOVA relativ robust gegenüber Verletzungen der Normalverteilung ist, wird trotz dieser Verletzung der Normalverteilung in der oben genannten Bedingung mit den Daten weitergerechnet, ohne weitere Maßnahmen anzuwenden (z.B. Lumley et al., 2002). Die Analyse der Ausreißer zeigte einen einzigen starken Ausreißer ebenfalls bei der Follow-up-Erhebung der selbstgewählten Musikbedingung. Auf Grund der sehr geringen Anzahl der Versuchspersonen in der Studie wurden die Daten dieses Ausreißers jedoch weiterhin in die Berechnungen miteinbezogen. Bei der Durchführung des Mauchly-Tests auf Sphärizität zeigten sich keine signifikanten Ergebnisse ($p > .05$), womit diese Voraussetzung als gegeben angenommen wurde. Auch die Homogenität der Fehlervarianz zwischen den Gruppen war gemäß des Leven-Tests für alle Variablen erfüllt ($p > .05$). Die Homogenität der Kovarianzenmatrizen war ebenfalls im Sinne des Box-Tests gegeben ($p = .75$).

Die Berechnung der mixed ANOVA ergab keine statistisch signifikante Interaktion zwischen den drei Messzeitpunkten (Online-, Post-, Follow-up-Erhebung) und den beiden Musikbedingungen (selbstgewählte und fremdgewählte Musik). Es trat ein signifikanter Haupteffekt für den Messzeitpunkt auf, keiner aber für die Musikbedingung. Dies ist in der Tabelle 1 zusammenfassend dargestellt. Weiters zeigt die nachfolgende Abbildung 5 die Entwicklung der Mittelwerte der beiden Musikbedingungen im PSQI über die Messzeitpunkte hinweg. Hierbei kann man erkennen, dass sich die Werte bis zum Follow-up-Termin reduzierten, was eine Verbesserung der Schlafqualität bedeutet, da geringere Werte ein geringeres Maß an Schlafproblemen im PSQI darstellen.

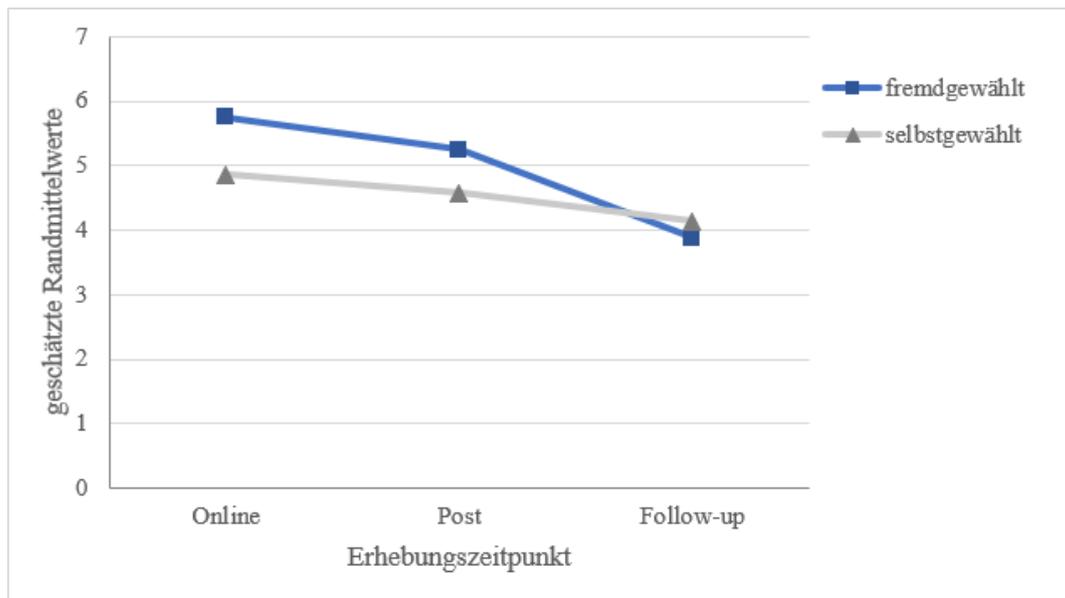


Abbildung 5. Verlauf der Mittelwerte des PSQIs über die drei Messzeitpunkte hinweg.

Einfluss der Musikintervention auf chronischen Stress. Zur Überprüfung des Einflusses der Musikintervention auf den chronischen Stress wurden wiederum sämtliche Tests durchgeführt, um sicher zu stellen, dass die Voraussetzungen vorhanden waren. Die Werte der SSCS waren für beide Gruppen normalverteilt, wie eine Überprüfung mit dem Shapiro-Wilk-Test ergab ($p > .05$). Darüber hinaus zeigten sich keine Ausreißer zu jedem Zeitpunkt der Erhebungen und in jeder Versuchsbedingung. Eine Analyse mittels des Mauchly-Tests auf Sphärizität bestätigte die Annahme der Sphärizität der Daten ($p > .05$). Die Homogenität der Fehlervarianzen zwischen den Gruppen war im Sinne des Leven-Tests für alle Variablen erfüllt ($p > .05$). Die Homogenität der Kovarianzenmatrizen war ebenfalls gemäß des Box-Tests gegeben ($p = .32$).

Die genauen Werte der Ergebnisse der Analyse sind wiederum der Tabelle 1 zu entnehmen. Bei der Durchführung der mixed ANOVA zeigte sich keine statistisch signifikante Interaktion zwischen den Messzeitpunkten und den Musikbedingungen. Auch hier wurde ein statistisch signifikanter Haupteffekt bezüglich der Messzeitpunkte beobachtet, jedoch nicht für den Haupteffekt der Musikbedingungen.

Tabelle 1*Ergebnisse der Mixed ANOVA für Schlafqualität und chronischen Stress*

	<i>Schlafqualität</i>				<i>chronischer Stress</i>			
	df	F	p	η^2	df	F	p	η^2
zwischen subjektive								
Effekte								
Bedingung	1	3.99	.07	0.22	1	0.13	.72	.01
Error (Bedingung)	14				13			
innersubjektive								
Effekte								
Zeit	2	3.73	.04*	0.21	2	3.63	.04	0.22
Zeit*Bedingung	2	2.36	.11	0.14	2	2.36	.11	0.14
Error (Zeit)	28				26			

Anmerkung. * bedeutet ein Signifikanzniveau von 0.05.

Die Abbildung 6 zeigt darüber hinaus den Verlauf der Mittelwerte der beiden Musikbedingungen in der SSCS über die Messzeitpunkte hinweg. Auch hier wird ersichtlich, dass sich die Mittelwerte zu den einzelnen Erhebungszeitpunkten unterschieden und die Werte der beiden Gruppen abhängig vom Messzeitpunkt unterschiedlich waren. Anders als beim PSQI ist der Verlauf der Veränderung jedoch nicht linear abfallend. Die Mittelwerte der beiden Gruppen, vor allem aber die der fremdgewählten Musikbedingung, stiegen vom ersten Messzeitpunkt zum zweiten Messzeitpunkt an. Danach fielen sie wieder leicht bis hin zur Follow-up-Erhebung ab. Gründe für diesen unerwarteten Verlauf werden im Abschnitt *Diskussion* behandelt.

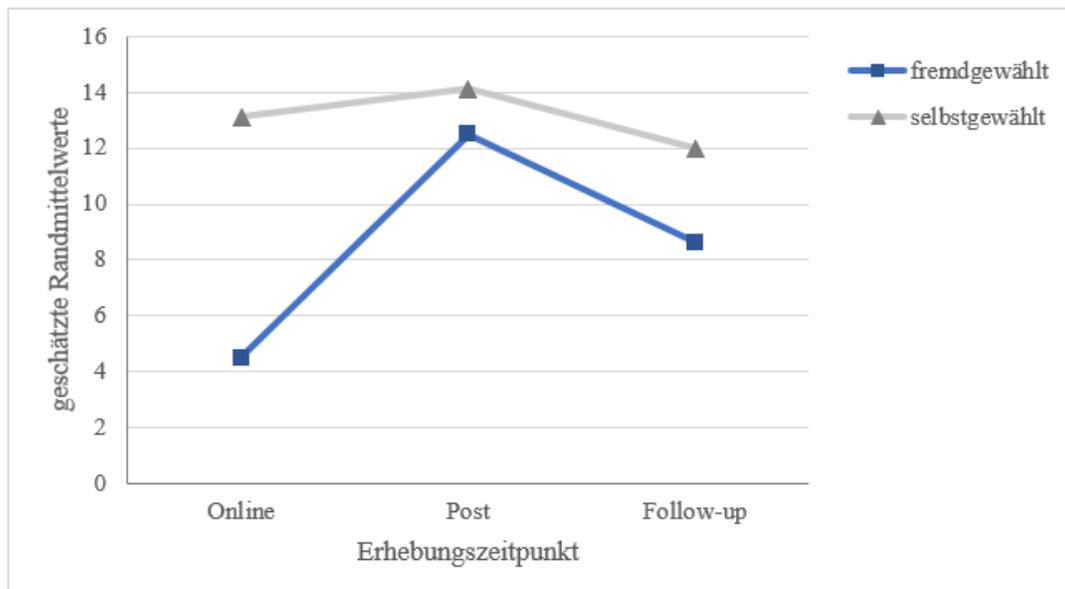


Abbildung 6. Verlauf der Mittelwerte des SSCs über die drei Messzeitpunkte hinweg.

Mediationsanalyse. Um die dritte und letzte Hypothese zu testen, wurde die Mediationsanalyse mit PROCESS von Hayes (2018) durchgeführt. Bei dieser wird eine lineare Regression angewendet, um die Koeffizienten der vier Pfade des totalen, indirekten und direkten Effekts zu berechnen. Außerdem wurden mit Hilfe des Bootstrappings Konfidenzintervalle erhoben, die als signifikant angesehen wurden, wenn diese den Wert Null nicht einschlossen.

Mittels Streudiagramme wurde die Voraussetzung der Linearität überprüft. Das Verhältnis der Variablen wurde durch die visuelle Inspektion der Matrixdiagramme mit LOESS-Glättung beurteilt. Da diese nicht linear erschienen, musste die Annahme der Linearität für die aktuellen Daten verworfen werden. Auch bei der Durchführung des Shapiro-Wilk-Tests, der Darstellung eines Histogramms mit Normalverteilungskurve und QQ Plots ergab sich keine Normalverteilung der Residuen.

Laut Hayes (2018) stellt die Normalverteilung der Residuen jedoch eine der weniger wichtigen Voraussetzungen dar, weshalb trotz der Verletzung dieser Voraussetzung eine Durchführung der Mediationsanalyse angestrebt wurde. Die Verletzung der Linearität birgt die Gefahr, dass Zusammenhänge unterschätzt werden (Hayes, 2018). Doch trotz der mangelhaften Linearität der Werte wurde eine Mediationsanalyse durchgeführt. Dies wird damit begründet, dass die vorliegende Stichprobe sehr klein ist und sich bei einer Vergrößerung der Stichprobe im Rahmen des übergeordneten Projekts möglichen Ergebnissen der aktuellen Untersuchung

weiter nachgegangen werden kann. Die aktuellen Berechnungen der Mediationsanalyse sollen also nun einen ersten Einblick in eventuelle Implikationen der Interventionsstudie erbringen und stellen daher keinen Anspruch auf statistische und theoretische Bedeutsamkeit.

Die Mediationsanalyse wurde durchgeführt, um zu zeigen, ob durch eine Musikintervention mit selbstgewählter und fremdgewählter Musik eine Verbesserung der Schlafqualität vorhergesagt werden kann und ob der direkte Zusammenhang der beiden Variablen durch die Reduktion des chronischen Stresses mediiert wird. Ein totaler Effekt c der Musikintervention der unterschiedlichen Versuchsbedingungen auf die Schlafqualität konnte nicht nachgewiesen werden, $b = 0.06$, 95 % - KI [-1,33; 1,46] (Abbildung 7). Wie bereits erwähnt, stellte das Vorhandensein des signifikanten totalen Effekts c früher eine Voraussetzung für ein weiteres Vorgehen bei einer Mediationsanalyse dar (Baron & Kenny, 1986). Der heutige Konsens liegt jedoch darin, dass das Vorliegen eines signifikanten totalen Effekts keine Notwendigkeit zum Nachweis eines Mediationseffekts mehr darstellt (Meule, 2019). Deshalb wurde die Analyse fortgesetzt.

Bei der Betrachtung des indirekten Effekts ab zeigte sich nach der Aufnahme des Mediators in das Modell, dass die Musikintervention den chronischen Stress nicht signifikant vorhersagen konnte ($b = 0.81$, 95 % - KI [-2,43; 4,05]) und dieser wiederum die Schlafqualität nicht signifikant vorhersagte ($b = 0.06$, 95 % - KI [-0,25; 0,38]). Nach der klassischen Annahme wäre dies ein weiterer Grund, die Mediationsanalyse abubrechen. Diesbezüglich sind sich aber ebenfalls viele Statistiker*innen in den letzten Jahren einig geworden, dass fehlende Signifikanzen dieser Pfade nicht sofort zu einem Abbruch der Mediationsanalyse führen sollte. Zhao et al. (2010) stellten hierfür einen Entscheidungsbaum zur Verfügung, der die Betrachtung des direkten Effekts als berechtigt und sogar als notwendig erachtet. Erst dadurch kann die Art des Mediationseffekts genau beschrieben werden.

Die Überprüfung des direkten Effekts c' zeigte keinen signifikanten Effekt der Musikintervention auf die Schlafqualität bei Kontrolle des Mediators des chronischen Stresses ($b = 0.01$, $p = .99$, 95 % - KI [-1,40, 1,43]). Ein möglicher Effekt der Musikintervention auf die Verbesserung der Schlafqualität wird in der aktuellen Studie daher nicht über die Reduktion des chronischen Stresses mediiert. Somit liegt hier eine sogenannte *no-effect nonmediation* vor, wie sie von Zhao et al. (2010) beschrieben wurde.

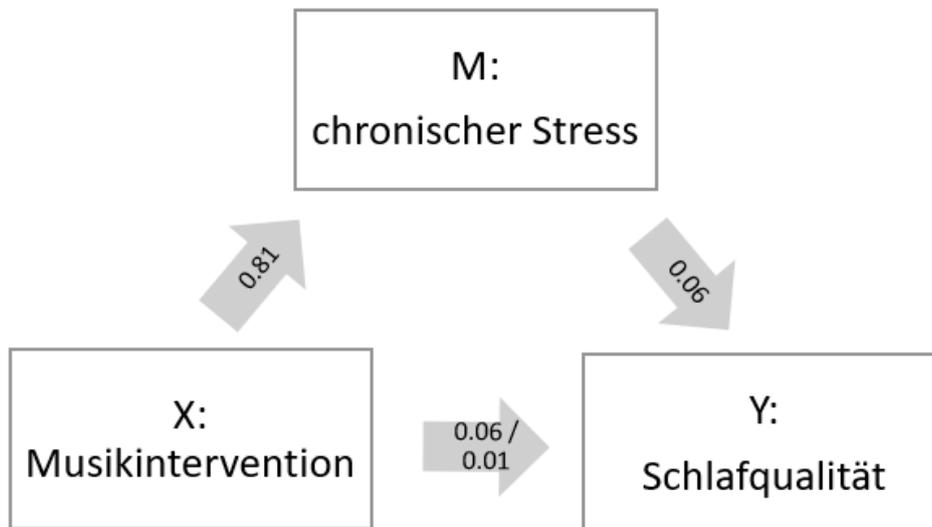


Abbildung 7. Standardisierte Pfadkoeffizienten des totalen, indirekten und direkten Effekts.

Weitere Analysen. Wie bereits in den Abschnitten *Einfluss der Musikintervention auf die Schlafqualität* und *Einfluss der Musikintervention auf chronischen Stress* dargestellt wurde, unterschieden sich die Werte des PSQIs und der SSCS der beiden Versuchsgruppen abhängig vom Messzeitpunkt. Vor allem beim chronischen Stress zum Zeitpunkt der Onlineerhebung vor dem Baseline-Termin gibt die Abbildung 6 einen Hinweis auf mögliche starke Unterschiede zwischen den Gruppen. Um dies zu überprüfen wurde ein Gruppenvergleich mittels eines unabhängigen t-Tests bei beiden abhängigen Variablen zum Zeitpunkt der Onlineerhebung durchgeführt.

Es zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied in den beiden Gruppen bezüglich Schlafqualität ($t(13) = 0.61, p = .55$) jedoch ein statistisch signifikanter Unterschied in den beiden Gruppen bezüglich chronischer Stress ($t(14) = -2.61, p = .02$) zum Zeitpunkt der Onlineerhebung. Was diese Ergebnisse für die Interpretation und Annahme der gesamten Ergebnisse bedeutet, wird im Abschnitt der *Diskussion* besprochen.

Diskussion

In der aktuellen Studie sollte der günstige Effekt einer Musikintervention auf die Schlafqualität und den chronischen Stress untersucht werden. Die Intervention erstreckte sich mit 10 Terminen über 2–3 Wochen hinweg. Dabei wurde vermutet, dass sich die Schlafqualität nach der Musikintervention verbessert und der chronische Stress reduziert. Darüber hinaus war auch der Unterschied zwischen der selbstgewählten Musik, die von den Versuchspersonen zur

Intervention eigens mitgebracht wurde, und der von den Versuchsleitenden fremdgewählten Musik von Bedeutung. Es wurde angenommen, dass das Hören selbstgewählter Musik einen stärkeren positiven Effekt generiert als das Hören fremdgewählter Musik. Von zentralem Interesse war weiters ein möglicher mediierender Effekt der unterschiedlichen Musikinterventionen über den chronischen Stress auf die Schlafqualität (siehe Abbildung 1).

Ein verbessernder Effekt der Musikintervention auf die Schlafqualität konnte nicht bestätigt werden. Darüber hinaus besaß die Musikintervention keinen reduzierenden Effekt auf den chronischen Stress. Einzig der Effekt der Zeit über die drei Messzeitpunkte zur Online-, Post- und Follow-up-Erhebung war signifikant. Das heißt, dass sich die Werte der beiden Variablen zu den drei Messzeitpunkten vor der Intervention, kurz danach und vier Wochen später signifikant unterschieden. Auch der angenommene Mediationseffekt der Musikintervention auf die Schlafqualität über den chronischen Stress konnte nicht beobachtet werden. Es zeigten sich außerdem keine unterschiedlichen Effekte zwischen dem Hören von selbstgewählter und fremdgewählter Musik. Auf Grund dessen wurden die in der Studie angenommenen Hypothesen zur Gänze verworfen.

Nun stellte sich die Frage, weshalb keiner der vermuteten Effekte in der aktuellen Studie eingetreten war und nur die Zeit einen Effekt besaß. Wie im Abschnitt *Theoretischer Hintergrund* nachzulesen, gibt es zahlreiche Belege für die erwähnten Wirksamkeiten, die sich jedoch nicht bestätigen ließen. Deshalb werden folglich Überlegungen zu möglichen Erklärungen für die vorliegenden Ergebnisse dargestellt und dabei werden diese unter anderem in die bisherige Literatur eingebettet. Außerdem werden die Limitationen der Studie aufgezeigt, welche die aktuellen Befunde bewirkt haben könnten. Auch mögliche zukünftige Forschungsansätze werden angeregt.

Effekt der Zeit

Wie die Ergebnisse der mixed ANOVA zeigten und in den Abbildungen 5 und 6 veranschaulicht wurde, veränderten sich die Mittelwerte der Proband*innen im PSQI und SSCS in beiden Versuchsgruppen über die drei Messzeitpunkte hinweg signifikant. Jene des PSQI reduzierten sich dabei gemäß der Annahmen der Hypothese 1, wobei sich keine Unterschiede zwischen den beiden Interventionsgruppen der selbstgewählten und fremdgewählten Musik ergaben. Diese Tendenz kann als Hinweis interpretiert werden, dass die Musikintervention einen positiven Effekt auf die Schlafqualität besitzt. Weitere Untersuchungen sind für eine eindeutige Bestätigung jedoch noch von Nöten.

Die Effekte der Zeit, die sich bezüglich des chronischen Stresses zeigten, lassen demgegenüber einige Fragen offen. Die Werte reduzierten sich über die Zeit hinweg nicht, wie in der Hypothese 2 angenommen. Diese stiegen sogar bis zur Posterhebung an und reduzierten sich wieder bis hin zur Follow-up-Erhebung. Dies widerspricht stark den bisherigen Beobachtungen des begünstigenden Effekts einer Musikintervention auf chronischen Stress, wie er in Studien beobachtet wurde (z. B. de Witte et al., 2019; Helsing et al., 2016). Darüber hinaus konnte der Zusammenhang auch schon auf physiologischer Ebene bestätigt werden (Jiang et al., 2016; Knight & Richard, 2001). Warum sich tatsächlich also ein gegenteiliger Effekt zeigte, kann einerseits an den Limitationen der Studie liegen, wie der sehr kleinen, selektiven Stichprobe, wie später im Abschnitt 4.7. *Limitationen der Studie* noch dargestellt wird. Andererseits könnte auch die Beschaffenheit der Studie einen Einfluss gehabt haben, wie folgend erklärt wird. Interessant wäre es für zukünftige Untersuchungen, eine vergleichbare Kontrollgruppe zu integrieren, die einen Vergleich zu Entspannungstechniken oder ähnlichem herstellen könnte. Dadurch ließe sich beobachten, ob der zusätzliche Zeitdruck für die Versuchspersonen durch die Studie den chronischen Stress erzeugt hat, oder ob andere Faktoren dabei eine Rolle gespielt haben könnten.

Die Versuchspersonen mussten innerhalb von zwei, maximal drei Wochen zehnmal für die einzelnen Musikinterventionen in das Versuchslabor kommen. Zusätzlich mussten sie je einmal zu einer Baseline-, Post- und Follow-up-Erhebung erscheinen. Selbst wenn sichergestellt wurde, dass die Versuchspersonen genügend Zeit hatten, um die hohe Frequenz der Termine zu bewältigen, war es dennoch ein hoher zusätzlicher Zeitstress für sie. Häufig kam es zu Terminverschiebungen und teilweise stellte dies auch einen Grund für einen Studienabbruch während des Untersuchungszeitraumes dar. Es könnte also sein, dass die häufigen Musikinterventionstermine zusätzlichen (chronischen) Stress erzeugten, der sich zum Post-Termin bemerkbar gemacht haben könnte und dem stressreduzierenden Effekt entgegengewirkt haben könnte.

Des Weiteren ergab sich bei der Online-Erhebung ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Interventionsgruppen bezüglich der Mittelwerte in der SSCS. Die Gruppe mit der fremdgewählten Musik besaßen zum Anfang der Studie einen deutlich geringeren chronischen Stress als jene, die selbstgewählte Musik hörten. Der chronische Stress stieg bei der Gruppe mit der fremdgewählten Musik daher auch vergleichsweise stärker bis zur Post-Erhebung an, lag jedoch zu jedem Zeitpunkt unter dem der Gruppe mit der selbstgewählten Musik. Inwiefern diese anfängliche Inhomogenität zwischen den beiden Interventionsgruppen einen Einfluss auf

die Ergebnisse zur Effektivität der Musikintervention beitrug, kann aktuell nicht geklärt werden. Dies muss jedoch als eine Limitation seitens der Stichprobe angesehen werden.

Nichtsdestotrotz dürfen die beiden eben dargestellten Ergebnisse nicht zu stark gewichtet werden. Sie standen nicht im Fokus der Berechnungen und die vorhandenen Limitationen (siehe auch Abschnitt *Limitationen*) lassen nur eine sehr eingeschränkte Interpretation zu. Dennoch sollten sie als Hinweis für zukünftige Untersuchungen im Rahmen des Projekts gelten. Der hohen Frequenz der Interventionen und der Inhomogenität der Stichprobe bei der Online-Erhebung sollten in zukünftigen Berechnung im Rahmen des übergeordneten Projekts Beachtung geschenkt werden.

Mangelhafte Differenzierung zwischen akutem und chronischem Stress

Ein zentraler Diskussionspunkt in der aktuellen Untersuchung stellt die Unterscheidung der beiden Konstrukte des akuten und chronischen Stresses dar. Wie in der Einleitung dargestellt, werden die beiden Arten von Stress konzeptionell unterschieden. Chronischer Stress charakterisiert sich vor allem über die längere Dauer, seinem wiederkehrenden und routineartigen Auftreten und der fehlenden Bewältigungsfähigkeit seitens der Betroffenen (Schulz et al., 2004).

Bis auf diese theoretische Trennung der beiden Stressarten gibt es jedoch keine objektiv messbare Grenze, ab wann Stress nicht mehr als akut, sondern als chronisch gilt. Diese Schwierigkeit lässt sich auch in der mangelnden methodischen Auseinandersetzung der beiden Konstrukte in der Literatur wiederfinden. Viele Studien unterschieden nicht zwischen akutem und chronischen Stress beim Einsatz von Musikintervention (z. B. de Witte et al., 2019), untersuchten einen nur sehr kurzen Zeitraum in Bezug auf chronischen Stress (z. B. Linnemann et al., 2015), oder bezogen sich auf andere terminologische Beschreibungen von Stress, wie *alltäglicher Stress* (z. B. Åkerstedt et al., 2012) oder *psychosozialer Arbeitsstress* (z. B. Knudsen et al., 2007). Fraglich ist also, ob die Ergebnisse dieser Studien deshalb das Konstrukt des chronischen Stresses tatsächlich und valide abbilden. Daher können mitunter keine ausreichend differenzierten Rückschlüsse der Effekte der Musikintervention in jenen Studien auf spezifisch *chronischen* Stress gezogen werden.

Hierbei muss jedoch angemerkt werden, dass auch in der aktuellen Studie ein sehr geringer Zeitraum zur Erhebung des chronischen Stresses angewendet wurde. Wie bereits im Abschnitt *Chronischer Stress* bezüglich der verwendeten Screening-Skala zum chronischen Stress verwiesen wurde, bezog man sich in der momentanen Studie bei einer modifizierten Version

der SSCS lediglich auf die vorangegangene Woche. In der Originalversion wird aber auf den Zeitraum von drei Monaten Bezug genommen. Einerseits kann vermutet werden, dass mögliche Effekte der Musikintervention auf den chronischen Stress der Versuchspersonen wegen den vorherrschenden theoretischen und methodischen Problemen erschwerter nachgewiesen werden hätten können. Das Abfragen des chronischen Stresslevels bezogen auf einen gesamten Monat hätte das Konstrukt womöglich besser erfassen können. Darüber hinaus kann die mangelhafte methodische Erhebung des chronischen Stresses auch ein Grund dafür sein, dass der vorhergesagte Mediationseffekt nicht beobachtet werden konnte. Wenn durch die modifizierte SSCS nicht der chronische, sondern lediglich der akute Stress der Versuchspersonen abgebildet wurde, hätte dies auch einen erheblichen Einfluss auf den mediierenden Effekt des chronischen Stresses, wie später im Abschnitt *Mediationseffekt* eruiert wird.

Andererseits wurde diese Modifikation vor Beginn der Studie gut überlegt eingesetzt. Grund ist die Vermeidung einer zeitlichen Überlappung des Erhebungszeitraumes mit dem Zeitraum vor der Intervention. Die Fragen wurden so ausgewählt, dass nach wie vor chronischer Stress erhoben wurde, wonach die Frage, ob über so einen kurzen Zeitraum schon chronischer Stress erhoben wurde auch eine Sache der Definition wäre. Außerdem wurde im Rahmen des übergeordneten Projekts zusätzlich akuter Stress mittels einer visuellen Analogskala erfasst.

Des Weiteren kann als Grundlage auch auf die Kategorisierung des chronischen Stresses von Schulz und Kollegen (2004) verwiesen werden. Laut den Autoren könnte nicht nur die Dauer des Stresses, sondern vor allem die fehlenden Bewältigungsstrategien Hinweise auf dessen Chronifizierung sein. Über Items, wie „Zeiten, in denen mir die Arbeit über den Kopf wächst“ oder „Zeiten, in denen ich nicht die Leistung bringe, die von mir erwartet wird“ erheben alltägliche Überforderungen, bei denen Bewältigungsstrategien nicht zur Genüge vorhanden sind. In einer Studie zu Personen mit Insomnie zeigte sich auch, dass nicht die Anzahl stressvoller Lebensereignissen zu langanhaltenden, unerwünschten Effekten führte, sondern das Fehlen angebrachter Bewältigungsfähigkeiten (Morin et al., 2003). Wie sehr also schlussendlich die Modifikation des Fragebogens einen Einfluss auf die Ergebnisse hatte, steht offen.

Selbstgewählte und fremdgewählte Musik

Trotz weitreichender Befunde für einen bevorzugten Einsatz selbstgewählter Musik im Vergleich zu fremdgewählter Musik bei Musikinterventionen (Nilsson et al., 2008), ließ sich keine unterschiedliche Wirkung der beiden Interventionsarten erkennen. Die Verwendung

selbstgewählter Musik wurde wegen ihres Einflusses auf die wahrgenommenen Kontrolle (Chanda & Levitin, 2013; Labbé et al., 2007) und ihrer stärkeren Präferenz (Jiang et al., 2016; Tan et al., 2012; Hekmat & Hertel, 1993) im Vergleich zu fremdgewählter Musik in der Vergangenheit bei der Anwendung von Musikinterventionen empfohlen (Nilsson, 2008). Auch die Überlegenheit gegenüber bestimmter Genre (Burns et al., 2002; Nilsson et al., 2008) und des höheren Zusammenhangs zwischen subjektiv wahrgenommener Stressreduktion und physiologischer Werte zur Stressreaktion (Labbé et al., 2007; Lai & Li, 2011) waren Basis für die Annahme, dass das Hören selbstgewählter Musik einen begünstigenden Einfluss auf die untersuchten Variablen besitzen könnte.

Zwei mögliche Gründe könnten jedoch nun zu dem fehlenden Effekt der selbstgewählten Musik geführt haben. Erstens wurde den Versuchspersonen die freie Wahl bei den Musikstücken gelassen. In zahlreichen Studien, in denen der günstige Effekt der selbstgewählten Musik dargestellt wurde, war jedoch die selbstgewählte Musik gleichzeitig auch explizit entspannend (vgl. z. B. Nilsson, 2008; Tan et. al., 2012). Womöglich könnte ein stärkerer Effekt bei der selbstgewählten Musik erzeugt werden, wenn von den Versuchspersonen vorab gefordert werden würde, nur entspannende Musik für die Intervention mitzubringen.

Zweitens könnte es auch plausibel sein, dass die verwendete fremdgewählte Musik eine hohe Präferenz bei den Versuchspersonen erzeugte. Die Musikstücke werden bereits in Kliniken eingesetzt, weshalb man von einer ausreichend hohen Präferenz ausgehen kann. Außerdem wird diese auch zur Kontrolle im übergeordneten Projekt bei jeder Musikeinheit nach dem Musikhören erhoben. Dabei ist jedoch auch immer das Argument von Bernatzky und Kolleg*innen (2011) zu beachten, dass fremdgewählte Musik nur mit Vorsicht bei Interventionen eingesetzt werden sollte, da eine sehr niedrige Präferenz der Musik negative Effekte bei den Hörenden hervorrufen könnte.

Für zukünftige Untersuchungen wäre es daher interessant, sich weiter auf den reinen Effekt selbstgewählter Musik zu fokussieren, wie es in der aktuellen Studie der Fall war. Explizit entspannende Musik könnte zwar den Effekt in vergangenen Studien erhöht haben, dies würde jedoch den bisherigen Annahmen zu den dahinterliegenden psychologischen und physiologischen Mechanismen widersprechen.

Langanhaltende Effekte

Eine weitere Annahme der beiden Hypothesen 1 und 2 war, dass sich die Werte der Schlafqualität im PSQI und des chronischen Stresses in der SSCS nach der Musikintervention verbessern würden. Ihre Analyse zum Follow-up-Termin sollten mögliche langanhaltende Effekte darstellen, welche auch für einen Kausalschluss bei der Durchführung der Mediationsanalyse notwendig war. Dabei gilt, dass die unabhängige Variable X (Musikintervention) vor dem Mediator M (chronischer Stress) wirkt, der wiederum vor der abhängigen Variable Y (Schlafqualität) bestehen muss. Es wurde auch der von Studienautor*innen genannte Mindestzeitraum zwischen Intervention und Follow-up-Erhebung von mindestens drei Wochen eingehalten, um einen Langzeiteffekt bestätigen zu können (Wang et al., 2014).

Diese Annahme konnte jedoch leider nicht bestätigt werden. Bei der Betrachtung vieler Studien zu Musikintervention und Schlafqualität fällt auf, dass die meisten Interventionen im Feld und vor dem Schlafengehen eingesetzt wurden (z. B. Harmat et al., 2008; de Niet et al., 2009; Åkerstedt et al., 2012). Eine Erklärung für mangelhafte Ergebnisse könnte also sein, dass die Effekte des Musikhörens am besten kurz vor dem Schlafen wirken. Die lange Verzögerung zwischen der Durchführung der Interventionen am Nachmittag bis hin zum Schlafengehen bei der momentanen Untersuchung könnte also die Wirkung reduziert haben. Demgegenüber stehen jedoch Befunde aus Feldstudien, wie sie in der Studie von de Niet und Kolleg*innen (2009) zusammengefasst wurden, bei denen die Musikintervention nicht vor dem Schlafengehen eingesetzt wurde.

Entspannungstechniken bei Musikinterventionen

Eine weitere Erklärung für den mangelhaften Effekt der Musikintervention stellt die häufige Kombination dieser mit unterschiedlichen Entspannungstechniken in vielen bisherigen Studien dar (z. B. de Niet et al., 2009). Daraus lässt sich in diesen Studien nicht ableiten, ob das Musikhören per se den günstigen Effekt auf die Schlafqualität bewirkt hatte. Denkbar wäre es, dass eine Musikintervention allein nicht ausreicht, um die Schlafqualität langfristig zu fördern, sondern sie lediglich als Ergänzung mit Entspannungsverfahren in Erwägung gezogen werden sollte.

Andererseits konnte in einer Studie beobachtet werden (Harmat et al., 2008), dass auch ohne den Einsatz von Entspannungstechniken ein günstiger und langanhaltender Effekt der Musikintervention über drei Wochen hinweg bestehen blieb. Auf Grund dessen kann

angenommen werden, dass womöglich wegen der später dargestellten Limitationen der momentanen Studie keine Effekte der Musikintervention gezeigt werden konnten.

Mediationseffekt

Die Verletzung der Linearität der Daten stellt eine erhebliche Limitation für die Durchführung der Mediationsanalyse dar. Trotzdem wurde die Analyse angewandt. Die Darstellung der Voraussetzungen als von eher geringer Bedeutsamkeit (Hayes et al., 2018) und eine große Vorsicht bei der Interpretation der Ergebnisse legitimierten das Vorgehen. Daher sind die Ergebnisse der Analyse auch nur unter großem Vorbehalt auszulegen.

Wie bereits im Abschnitt *Langanhaltende Effekte* demonstriert wurde, konnten keine langanhaltende Effekte der Musikintervention auf die Schlafqualität beobachtet werden. Eine der Voraussetzung für die Untersuchung einer Mediation stellt die zeitliche Präzedenz der unabhängigen Variable und des Mediators dar. Dies war der Grund, weshalb die Veränderung in der Schlafqualität erst zum Zeitpunkt der Follow-up-Erhebung in die Analyse miteinbezogen wurde. Damit eine Verbesserung in der Schlafqualität durch die Musikintervention über den chronischen Stress gezeigt werden hätte können, hätte der reduzierende Effekt der Musikintervention auf den chronischen Stress über die nachfolgenden vier Wochen hinweg auch nach Ende der Intervention anhalten müssen. Die Ergebnisse lassen jedoch keinen Rückschluss auf einen langanhaltenden Effekt zu.

Dies kann nun als Grund für den nicht nachgewiesenen Mediationseffekt vermutet werden. Da der Effekt der Intervention auf den Mediator des chronischen Stresses bis zur Erhebung der unabhängigen Variable der Schlafqualität nicht aufrechterhalten werden konnte, konnte folglich auch kein Mediationseffekt nachgewiesen werden. Wie jedoch schon betont, kann die aktuelle Studie wegen der Verletzungen der Voraussetzungen die Ergebnisse nicht als Hinweis heranziehen.

Außerdem ist auch anzumerken, dass der Einsatz der Musikintervention im Laborsetting nicht nachweisbare Effekte bewirkt haben könnte. Lange schon wird in der Forschung darüber diskutiert, inwiefern von Laborstudien gewonnene Effekte eine Relevanz für die Realität besitzen (Baumeister et al., 2020). Dabei wird meist kritisiert, dass Interventionen im Labor, im Vergleich zu Feldstudien, oft zu unterschiedlichen Ergebnissen bezüglich der Effektstärken kommen, wobei diese sowohl unter- als auch überschätzt werden.

In der aktuellen Untersuchung wurde die Musikintervention mit den Versuchspersonen in einem kahlem, weißen Raum durchgeführt. Wie bereits erwähnt, mussten diese zusätzlich

mehrere Fragebögen davor und danach ausfüllen. Weder in einem alltäglichen noch in einem klinischen Setting würde man eine Musikintervention unter vergleichsweise sterilen und belastenden Bedingungen einsetzen. In den meisten vergangenen und bereits erwähnten Studien wurde die Musikintervention jedoch im Alltag der Versuchspersonen eingesetzt (vgl. z. B. Åkerstedt et al., 2012; Chang et al., 2012; Haramat et al., 2008).

Möglicherweise führte dieser Umstand in der aktuellen Studie zu einer Verminderung der positiven Wirkung der Musikintervention auf die beiden Konstrukte. Interessant wäre dabei die Betrachtung der zukünftigen Ergebnisse des übergeordneten Projekts, ob diese trotz des Laborsettings signifikante Ergebnisse mit zufriedenstellender Effektstärken nachweisen können. Von Bedeutung wäre auch bei mangelnden Ergebnissen die Überlegung, die Intervention im Alltag der Versuchspersonen durchzuführen. Häufig werden schon ambulante Messungen mittels technologischer Geräte verwendet, um Effekte einer Musikintervention im alltäglichen Leben der Versuchspersonen zu erheben (vgl. z. B. Linnemann et al., 2015). Nichtsdestotrotz stellt die aktuelle Studie eine wichtige Bedeutung dar, da durch die Erhebung im Labor zahlreiche Störvariablen kontrolliert, Alternativhypothesen ausgeschlossen und erste Ergebnisse für weitere Forschungen im Feld erbracht werden konnten.

Limitationen der Studie

Stichprobe Die größte Limitation der aktuellen Studie resultierte aus der Beschaffenheit der Stichprobe. Genauer war die Anzahl der Versuchspersonen sehr gering ($N = 16$). Wie in der Abbildung 4 veranschaulicht, kam es auf Grund der strengen Ein- und Ausschlusskriterien zu zahlreichen Ausschlüssen von Interessierenden. Viele wurden schon nach dem Telefonscreening nicht in die Studie aufgenommen. Zusätzlich kam es wegen der hohen Frequenz der Musikinterventionen zu einigen Abbrüchen seitens der Versuchspersonen.

Eine weitere Beschränkung, die mit der Stichprobe zusammenhängt, ist die geringe Generalisierbarkeit der Ergebnisse durch ihre starke Selektion. Erstens wurden nur junge Studierende im Alter von 20 bis 33 Jahren untersucht. Zweitens wäre es auch plausibel anzunehmen, dass diese möglicherweise ein hohes Interesse am Musikhören besaßen und Menschen mit geringerem Interesse tendenziell seltener teilnahmen. Drittens wäre es auch naheliegend, dass sich vor allem Studierende mit einem geringen chronischen Stresslevel für die Studie anmeldeten. Eine Voraussetzung zur Teilnahme an der Studie war, dass die Interessierenden ausreichend Zeit dafür mitbrachten. Es könnte also sein, dass diese Selektion dazu beitrug, dass die Musikintervention keinen Effekt auf den chronischen Stress zeigte.

Fraglich ist deshalb, wie sehr die aktuellen Daten sich in einer wesentlich größeren Stichprobe unterscheiden hätten. Womöglich hätten aktuell nicht-signifikante Tendenzen an statistischer Signifikanz gewonnen, wie die des PSQIs. Außerdem wäre es interessant, wie sehr sich die Ergebnisse auch in einer heterogeneren Stichprobe mit beispielsweise älteren Versuchspersonen aus verschiedenen Berufsgruppen und mit einer anderen Teilnahmemotivation abseits des reinen Interesses an der Studie (die finanzielle Vergütung wäre dabei zu vernachlässigen) darstellen ließen.

Übergeordnetes Projekt Darüber hinaus kann allgemein vermutet werden, dass die Einbettung der Studie in das übergeordnete Projekt einen Einfluss auf die Ergebnisse besaß. Im Rahmen des Projekts wurden nicht nur die in der aktuellen Studie untersuchten Konstrukte der Schlafqualität und des chronischen Stresses untersucht. Es wurden zahlreiche andere Fragebögen eingesetzt und Testungen vorgenommen (siehe Abschnitt *Studiendesign* und im Anhang *Messinstrumente des übergeordneten Projekts*). Beispielsweise wurde der sogenannte *cold-pressure Test* zur akuten Schmerz- und Stressauslösung bei 4 von 10 Terminen durchgeführt. Hierbei könnte vermutet werden, dass der entspannende Effekt einer Musikintervention durch die zusätzlichen Erhebungen und Tests reduziert wurde und daher keinen nachhaltigen Effekt erzielen konnte. Wie auch in bisherigen Studien schon gezeigt wurde, wird die Wirkung einer Musikintervention bei zu hohem Stresslevel mit entsprechend hohem Cortisolspiegel vermindert (Thoma & Nater, 2011).

Methodische Einschränkungen. Eine methodische Einschränkung der Studie bildet die Erhebung der Schlafqualität und des chronischen Stresses über eine Selbsteinschätzung seitens der Versuchspersonen ab. In vergangenen Studien wurde immer wieder darauf hingewiesen, dass objektive und subjektive Maße der Schlafqualität nicht zu den gleichen Ergebnissen führten (Lazic & Ogilvie, 2007). Die Versuchspersonen berichteten dabei von einer Verbesserung ihrer Schlafqualität, welche durch eine objektive Erhebung nicht nachzuweisen war. Ähnliche Annahmen wären auch bezüglich des chronischen Stresses plausibel. Außerdem konnte im Rahmen des übergeordneten Projekts auch keine zusätzlichen objektiven Erhebungen zur Schlafqualität implementiert werden. Wie jedoch bereits diskutiert, wollte man sich aber in der aktuellen Studie auf das subjektive Erleben der Versuchspersonen konzentrieren, weshalb der Einsatz subjektiver Maße durchaus berechtigt erscheint. Weiters wurde auch schon in der Einleitung angemerkt, dass bei Interventionen gegen subjektives Leiden auch das subjektive Empfinden in den Mittelpunkt gestellt werden sollte, da die Schlafqualität über das *subjektive* Empfinden des Schlaferlebnisses definiert wird (Kline et al.,

2013). Daher wäre es interessant, ob sich in späteren Untersuchungen in einer umfangreicheren Stichprobe trotz Anwendungen der Selbsteinschätzung eine Verbesserung der Schlafqualität und des chronischen Stresses nachweisen lassen.

Darüber hinaus zeigte sich auch eine methodische Einschränkung bei der Bedingung der selbstgewählten Musik. Bei dieser war die Verblindung der Versuchsleitenden nur mangelhaft gegeben. Wie im Abschnitt *Interventionen, Randomisierung und Verblindung* beschrieben wurde, mussten die Versuchspersonen vor Beginn der Musikintervention einen USB-Stick mit ihrer selbstgewählten Musik mitbringen. Somit wussten jene Versuchsleitenden, die die Versuchsperson bei der Baseline-Erhebung betreuten, bei den folgenden Interventionseinheiten zu welcher Bedingung die Person gehörte. Dieser Tatsache sollte unbedingt bei bevorstehenden Untersuchungen im Rahmen des übergeordneten Projekts Beachtung geschenkt werden.

Abschließend kann gesagt werden, dass die Effektivität einer Musikintervention in der aktuellen Studie nicht nachgewiesen werden konnte. Auf Grund der nun dargestellten Limitationen wären weitere Untersuchungen zu diesem Thema jedoch von großem Interesse, da die Bedeutung der Studie nicht vergessen werden darf. Musikintervention stellt eine günstige, non-invasive und allgemein zugängliche Alternative zu konservativen Interventionstechniken dar. Man konnte ihre Effektivität in zahlreichen Studien bei unterschiedlichen Symptomen bereits unter Beweis stellen und sollte daher auch in Zukunft im Fokus der Forschung stehen.

Literaturverzeichnis

- Åkerstedt, T., Orsini, N., Petersen, H., Axelsson, J., Lekander, M., Kecklund, G. (2012). Predicting sleep quality from stress and prior sleep--a study of day-to-day covariation across six weeks. *Sleep Medicine, 13*(6),674–679. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2011.12.013>.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5th ed.). American Psychiatric Association.
- American Psychological Association (2020). *APA Dictionary of Psychology*. American Psychological Association.
- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology, 51*(6), 1173–1182. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.51.6.1173>
- Baumeister, R. F.: Do effect sizes in psychological experiments mean anything in reality? in PsyArXiv Preprints, 01.02.2020. <https://doi.org/10.31234/osf.io/mpw4t>
- Bernatzky, G., Presch, M., Anderson, M., & Panksepp, J. (2011). Emotional foundations of music as a non-pharmacological pain management tool in modern medicine. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 35*, 1989–1999. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.06.005>
- Blind, C. (2017, 23. Februar). „Stress-Studie“- 64 % der Befragten wünschen eine anonyme Erhebung der Stressfaktoren am Arbeitsplatz. Evaluierung psychischer Belastungen. <http://evaluierung-psychischer-belastungen.at/stress-studie-64-der-beschaeftigten-wuenschen-eine-anonyme-erhebung-der-stressfaktoren-am-arbeitsplatz-market-institut-allianz-versicherung>
- Blume, C., Hauser, T., Gruber, W. R., Heib, D. P., Winkler, T., & Schabus, M. (2019, May 24). "How does Austria sleep?" Self-reported sleep habits and complaints in an online survey. <https://doi.org/10.31219/osf.io/bdy73>
- Bohn, B. (2017): Studienprotokoll zum Vergleich der gesundheitsbezogenen Wirkung fremdgewählter frequenzmodulierter, fremdgewählter nicht-modulierter und selbstgewählter nicht-modulierter Musik. Unveröffentlichte Bachelorarbeit, Marburg.

- Burns, J. L., Labbe, E., Arke, B., Capeless, K., Cooksey, B., Steadman, A., & Gonzales, C. (2002). The effects of different types of music on perceived and physiological measures of stress. *Journal of Music Therapy*, *39*(2), 101–116. <https://doi.org/10.1093/jmt/39.2.101>
- Buysse, 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.
- Carlson, N. R. (2013). *Physiology of Behaviour (11th ed.)*. Pearson.
- Chanda, M. L., & Levitin, D. J. (2013). The neurochemistry of music. *Trends in Cognitive Science*, *17*(4), 179–193. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2013.02.007>
- Chang, E. T., Lat, H. L., Chen, P. W., Hsieh, Y. M., Lee, L. H. (2012). The effects of music on the sleep quality of adults with chronic insomnia using evidence from polysomnographic and self-reported analysis: a randomized control trial. *International journal of Nursing Studies*, *49*(8), 921–930. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2012.02.019>
- Cohen, S., Kamarck, T., Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behaviour*, *24*(4), 385–396. <https://doi.org/10.2307/2136404>
- de Niet, G., Tiemens, B., Lendemeijer, B., & Hutschemaekers, G. (2009). Music-assisted relaxation to improve sleep quality: meta-analysis. *Journal of Advanced Nursing*, *65*(7), 1356–1364. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2009.04982.x>
- de Witte, M., Spruit, A., van Hooren, S., Moonen, X., & Stams, G. J. (2019). Effects of music interventions on stress-related outcomes: a systematic review and two meta-analyses. *Health Psychology Review*, *14*(2), 1–31. <https://doi.org/10.1080/17437199.2019.1627897>
- Deshmukh, A. D., Sarvaiya, A. A., Seethalakshmi, R., & Nayak, A. S. (2009). Effect of Indian classical music on quality of sleep in depressed patients: a randomized controlled trial, *Nordic Journal of Music Therapy*, *18*(1), 70–78. <https://doi.org/10.1080/08098130802697269>
- Field, A. (2009). *Discovering statistic using SPSS (and sex and drgs ans rock'n'roll (3rd edition))*. SAGE Publications
- Groarke, J. M., Groarke, A., Hogan, M. J., Costello, L., & Lynch, D. (in press) (2019). Does listening to music regulate negative affect in a stressful situation? Examining the effects of self-selected and researcher-selected music using both silent and active controls. *Applied Psychology: Health and Well-being*. <https://doi.org/10.1111/aphw.12185>

- Harmat, L., Takács, J., & Bódizs, R. (2008). Music improves sleep quality in students. *Journal of Advanced Nursing*, 62(3), 327–335. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2008.04602.x>
- Hayes, A. F. (2018). *Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: a Regression-based Approach (2nd edition)*. Guilford Press.
- Hekmat, H. M., & Hertel, J. B. (1993). Pain attenuating effects of preferred versus non-preferred music interventions. *Psychology of Music*, 21(2), 163–173. <https://doi-org.uaccess.univie.ac.at/10.1177/030573569302100205>
- Helsing, M., Västfjäll, D., Bjälkebring, P., Juslin, P. N., & Hartig, T. (2016). An experimental field study of the effects of listening to self-selected music on emotions, stress, and cortisol levels. *Music and Medicine*, 8(4), 187–198.
- Innes, K. E., Selfe, T. K., Khalsa, D. S., & Kandati, S. (2016). Effects of meditation versus music listening on perceived stress, mood, sleep, and quality of life in adults with early memory loss: a pilot randomized controlled trial. *Journal of Alzheimer's Disease*, 52(4), 1277–1298. <https://doi.org/10.3233/JAD-15110>
- Jiang, J., Rickson, D., Jiang, C. (2016). The mechanism of music for reducing psychological stress: Music preference as a mediator. *The Arts in Psychotherapy*, 48, 62–68. <https://doi.org/10.1016/j.aip.2016.02.002>
- Kaluza, G. (2018). *Gelassen Und sicher im Stress: Das Stresskompetenz-Buch: Stress erkennen, verstehen, bewältigen.* (7. Auflage). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-55986-4>
- Kim, E., & Dimsdale, J. E. (2007). The effect of psychosocial stress on sleep: a review of polysomnographic evidence, *Behavioural Sleep Medicine*, 5(4), 256–278. <https://doi.org/10.1080/15402000701557383>
- Kline, C. (2013). Sleep Quality. In M. D. Gellman & J. R. Turner (Hrsg.). *Encyclopedia of Behavioral Medicine* (S. 1811–1813). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1005-9_849
- Knight, W. E. J., & Richard, N. S. (2001). Relaxing music prevents stress-induced increases in subjective anxiety, systolic blood pressure, and heart rate in healthy males and females. *Journal of Music Therapy*, 38(4), 254–272. <https://doi.org/10.1093/jmt/38.4.254>

- Knudsen, H. K., Ducharme, L. J., Roman, P. M. (2007). Job stress and poor sleep quality: Data from an American sample of full-time workers. *Social Science & Medicine*, *64*(10), 1997–2007. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2007.02.020>
- Labbé, E., Schmidt, N., Babin, J., & Pharr, M. (2007). Coping with Stress: the effectiveness of different types of music. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, *32*, 163–168. <https://doi.org/10.1007/s10484-007-9043-9>
- Lai, H. L., & Li, Y. M. (2011). The effect of music on biochemical markers and self-perceived stress among first-line nurses: a randomized controlled crossover trial: music reduces stress. *Journal of Advanced Nursing*, *67*(11), 2414–2424. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2011.05670.x>
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. Springer.
- Lazic, S. E., & Ogilvie, R. D. (2007). Lack of efficacy of music to improve sleep: a polysomnographic and quantitative EEG analysis. *International Journal of Psychophysiology*, *63*(3), 232–239. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2006.10.004>
- Lingham, J., & Theorell, T. (2007). Self-selected “favourite” stimulative and sedative music listening- how does familiar and preference music listening affect the body? *Nordic Journal of Musik Therapy*, *18*(2), 150–166. <https://doi-org.uaccess.univie.ac.at/10.1080/08098130903062363>
- Linnemann, A., Ditzen, B., Strahler, J., Doerr, J. M., & Nater, U. M. (2015). Music listening as a means of stress reduction in daily life. *Psychoneuroendocrinology*, *60*, 82–90. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2015.06.008>
- Lumley, T., Diehr, P., Emerson, S., & Chen, L. (2002). The importance of the normality assumption in large public health data sets. *Annual review of public health*, *23*, 151–169. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.23.100901.140546>
- McEwen, B. S., & Sapolsky, R. M. (1995). Stress and cognitive function. *Current Opinion in Neurobiology*, *5*, 205–216.
- Metzger, W. (1975). Was ist Gestalttheorie? In K. Guss (Hrsg.), *Gestalttheorie und Erziehung* (S. 6), Steinkopff.
- Meule, A. (2019). Contemporary understanding of meditation testing. *Meta-Psychology*, *3*, <https://doi.org/10.15626/MP.2018.870>

- Moore, K. S. (2013). A systematic review on the neural effects of music on emotion regulation: Implications for music therapy practice. *Journal of Music Therapy*, 50, 198–242. <https://doi.org/10.1093/jmt/50.3.198>
- Morin, C. M., Rodrigues, S., & Ivers, H. (2003). Role of stress, arousal, and coping skills in primary insomnia. *Psychosomatic Medicine*, 5(3), 259–267. [https://doi.org/10.1016/S1098-3597\(03\)90037-8](https://doi.org/10.1016/S1098-3597(03)90037-8)
- Morin, C., Leblanc, M., Daley, M., Gregoire, J., & Merette, C. (2006). Epidemiology of insomnia: prevalence, self-help treatments, consultations, and determinants of help-seeking behaviors. *Sleep Medicine*, 7(2), 123–130. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2005.08.008>
- Nilsson, U. (2008). The anxiety- and pain-reducing effects of music interventions: a systematic review. *AORN Journal*, 87(4), 780–807. <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2007.09.013>
- Nilsson, U. (2011). Music: a nursing intervention. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 10, 73–74 <https://doi.org/10.1016/j.ejcnurse.2010.06.004>
- Pascoe, M. C., Thompson, D. R., & Ski, C. F. (2017). Yoga, mindfulness-based stress reduction and stress related physiological measures: a meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology*, 86, 152–168. <http://dx.doi.org/10.1016/j.psyneuen.2017.08.008>
- Pelletier, C. L. (2004). The effect of music on decreasing arousal due to stress: a meta-analysis. *Journal of Music Therapy*, 41, 192–214. <https://doi.org/10.1093/jmt/41.3.192>
- Riemann, D., Baum, E., Cohrs, S., Crönlein, T., Hajak, G., Hertenstein, E., Klose, P., Langhorst, J., Mayer, G., Nissen, C., Pollmächer, T., Rabstein, S., Schlarb, A., Sitter, H., Weeß, H. G., Wetter, T., & Spiegelhaider, K. (2017). S3-Leitlinie Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen. Kapitel „Insomnie bei Erwachsenen“. *Somnologie*, 21, 2–44 <https://doi.org/10.1007/s11818-016-0097-x>
- Roth, T., & Ancoli-Israel, S. (1999). Characteristics of insomnia in the United States: results of the 1991 National Sleep Foundation Survey. II. *Sleep*, 22, 354-358.
- Schramm, E., Riemann, D. (Hrsg.). (1995). American Sleep Disorders Association, Diagnostic Classification Steering Committee. *Internationale Klassifikation der Schlafstörungen: ICSD*. Psychologie-Verlags-Union.
- Schulz, P., Schlotz, W., & Becker, P. (2004). *Trierer Inventar zum chronischen Stress: TICS*. Gottingen: Hogrefe.

- Stegemann, T., Geretsegger, M., Phan Quoc, E., Riedl, H., & Smetana, M. (2019). Music therapy and other music-based interventions in pediatric health care: an overview. *Medicines*, *6*(1), 25. <https://doi.org/10.3390/medicines6010025>
- Tan, X., Yowler, C. J., Super, D. M., & Fratianne, R. B. (2012). The interplay of preference, familiarity and psychophysical properties in defining relaxation music. *Journal of Music Therapy*, *49*(2), 150–179. <https://doi.org/10.1093/jmt/49.2.150>
- Thoma, M. V., La Marca, R., Brönnimann, R., Finkel, L., Ehlert, U., & Nater, U. M. (2013). The effect of music on the human stress response. *PLOS ONE*, *8*(8), e70156. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070156>
- Trahan, T., Durrant, S. J., Müllensiefen, D., & Williamson, V. J. (2018). The music that helps people sleep and the reasons they believe it works: a mixed methods analysis of online survey reports. *PLOS ONE*, *13*(11), e0206531. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206531>
- Van Reeth, O., Weibel, L., Spiegel, K., Leproult, R., Dugovic, C., & Maccari, S. (2000). Physiology of sleep (review) –Interactions between stress and sleep: from basic research to clinical situations. *Sleep Medicine Reviews*, *4*(2), 201–219. <https://doi.org/10.1053/smr.1999.0097>
- Vandekerckhove, M., & Cluydts, R. (2010). The emotional brain and sleep: an intimate relationship. *Sleep Medicine Reviews*, *14*, 219–226. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2010.01.002>
- Wang, W. L., Chen, K. H., Pan, Y. C., Yang, S. N., & Chan, Y. Y. (2020). The effect of yoga on sleep quality and insomnia in women with sleep problems: a systematic review and meta-analysis. *BMC Psychiatry*, *20*, 195. <https://doi.org/10.1186/s12888-020-02566-4>
- Wang, C. F., Sun, Y. L., & Zang, H. X. (2014). Music therapy improves sleep quality in acute and chronic sleep disorders: a meta-analysis of 10 randomized studies. *International Journal of Nursing Studies*, *51*(1), 51–62. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2013.03.008>
- Wuttke-Linnemann, A., Nater, U. M., Ehlert, U., & Ditzen, B. (2019). Sex-specific effects of music listening on couples' stress in everyday life. *Scientific Reports*, *9*(1), 48880. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-40056-0>

Zhao, X., Lynch, J. G., Jr., & Chen, Q. (2010). Reconsidering Baron and Kenny: myths and truths about mediation analysis. *Journal of Consumer Research*, 37(2), 197–206. <https://doi.org/10.1086/651257>

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1.</i> Mediationsanalyse der Studie	24
<i>Abbildung 2.</i> Studienablauf der aktuellen Untersuchung	32
<i>Abbildung 3.</i> Mediationsanalyse der Studie	35
<i>Abbildung 4.</i> Entwicklung der Stichprobe von der Rekrutierung bis zur Analyse.	37
<i>Abbildung 5.</i> Verlauf der Mittelwerte des PSQIs über die drei Messzeitpunkte hinweg.....	39
<i>Abbildung 6.</i> Verlauf der Mittelwerte des SSCs über die drei Messzeitpunkte hinweg.	41
<i>Abbildung 7.</i> Standardisierte Pfadkoeffizienten des totalen, indirekten und direkten Effekts.	43

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	40
-----------------	----

Abkürzungsverzeichnis

APA.....	<i>American Psychological Association</i>
PSQI	<i>Pittsburgh Schlafqualitätsindex</i>
PSS	<i>Perceived Stress Scale</i>
SSCS.....	<i>Screening Skala zum chronischen Stress</i>

Anhang

Zusammenfassung

Hintergrund: Chronischer Stress stellt einen der bedeutendsten Risikofaktoren für die Gesundheit der westlichen Gesellschaft dar. Währenddessen liegt die Anzahl der Schlafprobleme in vielen Ländern sogar bei ca. 30 % der Bevölkerung. Musikinterventionen gelten hierbei als Interventionsalternativen zu konventionellen Interventionen, um beide gesundheitsschädlichen Faktoren zu lindern. Da chronischer Stress einen negative Einfluss auf Schlaf besitzen zu scheint, wird angenommen, dass dessen Reduktion durch eine Musikintervention vermittelnd auf die Verbesserung der Schlafqualität wirkt. Weiters wird vermutet, dass das Hören selbstgewählter Musik auf Grund der Wirkung dahinterliegenden psychologischer Mechanismen zu günstigeren Ergebnissen als beim Hören fremdgewählter Musik führt. *Methode:* Bei einer randomisierten kontrollierten Studie erhielten 16 Studierende innerhalb von 2–3 Wochen zehnmal eine Musikintervention, um deren Effekt auf die Schlafqualität und den chronischen Stress zu untersuchen. Dabei wurde je eine Hälfte der Versuchspersonen dem Hören selbstgewählter und fremdgewählter Musik zugeteilt. Auch der mediierende Effekt der Musikintervention über den chronischen Stress auf die Schlafqualität wurde gemessen. *Ergebnisse:* Es ergaben sich keine signifikanten Einflüsse der Musikintervention auf die Schlafqualität und den chronischen Stress. Darüber hinaus zeigte sich kein Unterschied zwischen den beiden Interventionsgruppen. Auch der mediierende Effekt konnte nicht bestätigt werden. *Schlussfolgerung:* Die Ergebnisse deuten auf keinen Effekt der Musikintervention auf Schlafqualität und chronischen Stress und der Indifferenz zwischen selbstgewählter und fremdgewählter Musik hin. Wegen der vorliegenden Limitationen der Studie, wie die sehr kleine, selektive Stichprobe, bedingt durch die Einbettung der Studie in ein übergeordnetes Projekt, sollten die Ergebnisse nur mit Vorsicht betrachtet werden. Weitere Untersuchungen zur Musikintervention werden empfohlen.

Abstract

Background: Chronic stress is one of the most important risk factors regarding health in western society. Additionally, the average rate of sleep problems in many countries even approaches 30 %. Music intervention is considered an alternative to conventional interventions to alleviate both harmful factors. Since chronic stress seems to have a negative impact on sleep, its reduction through music intervention seems to mediate the improvement of sleep quality. Furthermore, listening to self-selected music might lead to more advantageous results than listening to pre-selected music due to underlying psychological mechanisms. *Method:* In a randomized controlled trial, 16 students received music intervention 10 times over a period of 2–3 weeks to examine its impact on sleep quality and chronic stress. Half of the subjects listened to self-selected music and the other half to pre-selected music. Moreover, the mediating effect of chronic stress on the correlation of music intervention on sleep quality was measured. *Results:* There was no significant influence of the music intervention on sleep quality and chronic stress. Furthermore, no difference between the intervention groups could be detected. The mediating effect could not be confirmed either. *Conclusion:* The results indicate no effect of the music intervention on sleep quality and chronic stress and no advantage of the self-selected music compared to the pre-selected music. Because of the limitations, especially the small and selective sample size, which stems from the fact that the study was embedded in an overarching project, the results should only be considered with reservation.

Messinstrumente des übergeordneten Projekts

Table 2 Assessment schedule for all study appointments

Measures		Appointments													
		Online survey	BL	Intervention period										Post	FU
				ML1	ML2	ML3	ML4	ML5	ML6	ML7	ML8	ML9	ML10		
<i>Primary outcomes</i>															
Pain	Pain tolerance ¹ (seconds)		x	x		x				x			x	x	x
	Pain intensity ¹ (VAS)		x	x		x				x			x	x	x
<i>Secondary outcomes</i>															
Subjective stress	Momentary stress ² (VAS)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Chronic Stress (SSCS)	x												x	x
	Chronic Stress (TICS)	x													
	Stress reactivity (PSRS)	x												x	x
Biological stress markers	HRV indices ³		x	x		x				x			x	x	x
	EDA		x	x		x				x			x	x	x
	Hair cortisol		x												x
<i>Tertiary variables</i>															
Momentary mood⁴	MDMQ-short		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Music-related perceptions				x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Musical engagement				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

between sessions					
Music preferences	MPQ-R	x			
Cognitive style of music listening	ME-MS	x			
Mood regulation via music	B-MMR	x		x	x
Emotion regulation	ERQ	x		x	x
Fatigue	MFI-20	x		x	x
Sleep Quality	PSQI	x		x	x
Personality	BFI-10	x			
Social support	BSSS	x			
Depression	BDI-II	x	x	x	x
Mental health	PHQ-D	x			
Premenstrual syndrome	PMS questionnaire	x			
Menstrual cycle		x			
Hair characteristics			x		x

¹ pain will be assessed pre and post pain induction via cold pressor test (CPT); ² momentary stress will be assessed pre- and post-music listening and pre and post CPT; ³ HRV indices: resting state (=10 minutes) at baseline, post- and follow-up; continuous measurement throughout music listening sessions (during music listening and pain induction); ⁴ momentary mood will be assessed pre and post music listening; BL, baseline assessment; FU, follow-up assessment; ML1 to ML10, music listening sessions 1 to 10; VAS, visual analogue scale; SSCS, Screening Scale for Chronic Stress; TICS, Trier Inventory of Chronic Stress; PSRS, Perceived Stress Reactivity Scale; HRV, heart rate variability; EDA, electrodermal activity; MDMQ-short, short-scale of the Multidimensional Mood Questionnaire; MPQ-R, Music Preference Questionnaire, revised version; ME-MS, Music-Empathizing-Systemizing Inventory; B-MMR, Brief Music in Mood Regulation Scale; ERQ, Emotion Regulation Questionnaire; MFI-20, Multidimensional Fatigue Inventory; PSQI, Pittsburgh Sleep Quality Inventory; BFI-10, Big-Five-Inventory-10; BSSS, Social Support Scale; BDI-II, Beck's Depression Inventory II; PHQ-D, German version of the Patient Health Questionnaire; PMS questionnaire, Premenstrual Syndrome Questionnaire.

Table 3 Assessment schedule for music listening (ML) sessions 1, 3, 6 and 10¹

Measures	Pre ML	ML	Post ML	Pre CPT	CPT	Post CPT
HRV ²	x	x	x	x	x	x
EDA ²	x	x	x	x	x	x
Pain tolerance (seconds)					x	
Pain intensity (VAS)				x		x
Momentary Stress (VAS)	x		x	x		x
Momentary Mood (MDMQ-short)	x		x			
Music-related perceptions ³			x			

CPT, cold pressor test (pain induction); HRV, heart rate variability; EDA, electrodermal activity; VAS, visual analogue scale; MDMQ-short, short-scale of the Multidimensional Mood Questionnaire.

¹ All other ML sessions do not include pain induction CPT) but pre ML, ML, and post ML assessments. Participants listen to music for 60 minutes in all sessions, respectively.

² measured continuously throughout the whole session.

³ self-developped questionnaire (see online supplemental questionnaire 1).

Flyer der Rekrutierung der Studie



Musik und Stressmanagement: Eine musikalische Interventionsstudie ProbandInnen gesucht



Ablauf: Die Studie umfasst insgesamt 13 Termine (davon 10 in drei aufeinanderfolgenden Wochen). Im Detail:

- 10 Musikhörtermine (à ca. 70 - 80 min): Sie hören Ihre Lieblingsmusik oder von uns ausgewählte Musik
- 1 Vortermin und 2 weitere Nachtermine (à ca. 60 min)
- Erhebung biologischer Maße und Ausfüllen von Fragebögen
- Sowie zu einigen Terminen: Durchführen eines (völlig unbedenklichen) Schmerztests

Studienleitung: Univ.-Prof. Dr. Urs M. Nater
Studienkoordination: Rosa M. Maidhof, MSc
Anja C. Feneberg, MSc

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

Für Ihren zeitlichen Aufwand erhalten Sie eine angemessene Entschädigung. Bei Interesse melden Sie sich bitte unter music10healthlab@gmail.com mit Angabe von **Name, Telefonnummer und Erreichbarkeit.**

Schlafqualitäts-Fragebogen (PSQI)

1

Die folgenden Fragen beziehen sich auf Ihre üblichen Schlafgewohnheiten und zwar nur während der letzten vier Wochen. Ihre Antworten sollten möglichst genau sein und sich auf die Mehrzahl der Tage und Nächte während der letzten vier Wochen beziehen. Beantworten Sie bitte alle Fragen.

1. Wann sind Sie während der letzten vier Wochen gewöhnlich abends zu Bett gegangen?

übliche Uhrzeit:

2. Wie lange hat es während der letzten vier Wochen gewöhnlich gedauert, bis Sie nachts eingeschlafen sind?

in Minuten:

3. Wann sind Sie während der letzten vier Wochen gewöhnlich morgens aufgestanden?

übliche Uhrzeit:

4. Wieviele Stunden haben Sie während der letzten vier Wochen pro Nacht tatsächlich geschlafen?
(Das muß nicht mit der Anzahl der Stunden, die Sie im Bett verbracht haben, übereinstimmen.)

Effektive Schlafzeit (Stunden) pro Nacht:

Kreuzen Sie bitte für jede der folgenden Fragen die für Sie zutreffende Antwort an. Beantworten Sie bitte alle Fragen.

5. Wie oft haben Sie während der letzten vier Wochen schlecht geschlafen, ...

- a) ... weil Sie nicht innerhalb von 30 Minuten einschlafen konnten?

- Während der letzten vier Wochen gar nicht
 Weniger als einmal pro Woche
 Einmal oder zweimal pro Woche
 Dreimal oder häufiger pro Woche

- b) ... weil Sie mitten in der Nacht oder früh morgens aufgewacht sind?

- Während der letzten vier Wochen gar nicht
 Weniger als einmal pro Woche
 Einmal oder zweimal pro Woche
 Dreimal oder häufiger pro Woche

- c) ... weil Sie aufstehen mußten, um zur Toilette zu gehen?

- Während der letzten vier Wochen gar nicht
 Weniger als einmal pro Woche
 Einmal oder zweimal pro Woche
 Dreimal oder häufiger pro Woche

d) ... weil Sie Beschwerden beim Atmen hatten?

- Während der letzten vier Wochen gar nicht
- Weniger als einmal pro Woche
- Einmal oder zweimal pro Woche
- Dreimal oder häufiger pro Woche

e) ... weil Sie husten mußten oder laut gescharrt haben?

- Während der letzten vier Wochen gar nicht
- Weniger als einmal pro Woche
- Einmal oder zweimal pro Woche
- Dreimal oder häufiger pro Woche

f) ... weil Ihnen zu kalt war?

- Während der letzten vier Wochen gar nicht
- Weniger als einmal pro Woche
- Einmal oder zweimal pro Woche
- Dreimal oder häufiger pro Woche

g) ... weil Ihnen zu warm war?

- Während der letzten vier Wochen gar nicht
- Weniger als einmal pro Woche
- Einmal oder zweimal pro Woche
- Dreimal oder häufiger pro Woche

h) ... weil Sie schlecht geträumt hatten?

- Während der letzten vier Wochen gar nicht
- Weniger als einmal pro Woche
- Einmal oder zweimal pro Woche
- Dreimal oder häufiger pro Woche

i) ... weil Sie Schmerzen hatten?

- Während der letzten vier Wochen gar nicht
- Weniger als einmal pro Woche
- Einmal oder zweimal pro Woche
- Dreimal oder häufiger pro Woche

j) ... aus anderen Gründen?

Bitte beschreiben:

Und wie oft während des letzten Monats konnten Sie aus diesem Grund schlecht schlafen?

- Während der letzten vier Wochen gar nicht
- Weniger als einmal pro Woche
- Einmal oder zweimal pro Woche
- Dreimal oder häufiger pro Woche

6. Wie würden Sie insgesamt die Qualität Ihres Schlafes während der letzten vier Wochen beurteilen?

- Sehr gut
- Ziemlich gut
- Ziemlich schlecht
- Sehr schlecht

7. Wie oft haben Sie während der letzten vier Wochen Schlafmittel eingenommen (vom Arzt verschriebene oder frei verkäufliche)?
- Während der letzten vier Wochen gar nicht
 Weniger als einmal pro Woche
 Einmal oder zweimal pro Woche
 Dreimal oder häufiger pro Woche
8. Wie oft hatten Sie während der letzten vier Wochen Schwierigkeiten wachzubleiben, etwa beim Autofahren, beim Essen oder bei gesellschaftlichen Anlässen?
- Während der letzten vier Wochen gar nicht
 Weniger als einmal pro Woche
 Einmal oder zweimal pro Woche
 Dreimal oder häufiger pro Woche
9. Hatten Sie während der letzten vier Wochen Probleme, mit genügend Schwung die üblichen Alltagsaufgaben zu erledigen?
- Keine Probleme
 Kaum Probleme
 Etwas Probleme
 Große Probleme
10. Schlafen Sie allein in Ihrem Zimmer?
- Ja
 Ja, aber ein Partner/Mitbewohner schläft in einem anderen Zimmer
 Nein, der Partner schläft im selben Zimmer, aber nicht im selben Bett
 Nein, der Partner schläft im selben Bett

Falls Sie einen Mitbewohner / Partner haben, fragen Sie sie/ihn bitte, ob und wie oft er/sie bei Ihnen folgendes bemerkt hat.

- a) Lautes Schnarchen
- Während der letzten vier Wochen gar nicht
 Weniger als einmal pro Woche
 Einmal oder zweimal pro Woche
 Dreimal oder häufiger pro Woche
- b) Lange Atempausen während des Schlafes
- Während der letzten vier Wochen gar nicht
 Weniger als einmal pro Woche
 Einmal oder zweimal pro Woche
 Dreimal oder häufiger pro Woche
- c) Zucken oder ruckartige Bewegungen der Beine während des Schlafes
- Während der letzten vier Wochen gar nicht
 Weniger als einmal pro Woche
 Einmal oder zweimal pro Woche
 Dreimal oder häufiger pro Woche

d) Nächtliche Phasen von Verwirrung oder Desorientierung während des Schlafes

- Während der letzten vier Wochen gar nicht
- Weniger als einmal pro Woche
- Einmal oder zweimal pro Woche
- Dreimal oder häufiger pro Woche

e) Oder andere Formen von Unruhe während des Schlafes

Bitte beschreiben:

Machen Sie bitte noch folgende Angaben zu Ihrer Person:

Alter: _____ Jahre

Körpergröße:

Gewicht:.....

Geschlecht: weiblich
 männlich

Beruf:
 Schüler/Student(in)
 Arbeiter(in)

Rentner(in)
 selbständig
 Angestellte(r)
 arbeitslos/ Hausfrau(mann)