„Wenn Schmerz hörbar wird“

Klinische Studie zur Wirksamkeit eines modifizierten Konzepts
musiktherapeutischer Schmerzbehandlung
bei chronischen Schmerzpatienten

Inaugural Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades „Dr. phil.“
Am Institut für Musiktherapie der
Hochschule für Musik und Theater Hamburg

Vorgeleget von:

Hee Deuk Shin

aus Münster

Tag der Disputation: 5. Mai 2020

Erstgutachter: Prof. Dr. med. Ralph Spintge
Zweitgutachter: Prof. Dr. med. Dr. phil. Stefan Evers

1. Einleitung ---- 4

2. Phänomen Schmerz ---- 10

2.1 Annäherung an das Phänomen Schmerz ---- 11

2.1.1 Die Entwicklung der Schmerztheorien ---- 11

2.1.2 Definitionsversuche des Schmerzes ---- 16

2.1.3 Akuter und chronischer Schmerz ---- 18

2.1.4 Das bio-psycho-soziale Modell der chronischen Schmerzen ---- 20

2.2 Physiologie des Schmerzes ---- 23

2.2.1 Physiologie der Nozizeption ---- 23

2.2.2 Zentralnervöse Schmerzverarbeitung ---- 24

2.2.3 Die zentralnervöse Neuroplastizität als Mechanismus bei chronischen Schmerzen 29

2.2.4 Neuroendokrinologische Bedeutung bei der Schmerzverarbeitung ---- 31

2.3 Psychologie der Schmerzen ---- 33

2.3.1 Psychologische Auswirkungsfaktoren auf das Schmerzerleben ---- 33

2.3.1.1 Lernprozesse ---- 34

2.3.1.2 Kognition ---- 35

2.3.1.3 Situative und soziale Bedeutung ---- 39

2.3.2 Psychologische Mechanismen der Chronifizierung der Schmerzen ---- 40

2.3.2.1 Auf der Verhaltensebene ---- 41

2.3.2.2 Auf der psychischen Ebene ---- 42

2.3.2.3 Auf der kognitiven Ebene ---- 43

2.3.2.4 Identifikation von Risikofaktoren ---- 45

2.4 Psychologische Schmerzbehandlungen bei chronischen Schmerzkranken ---- 47

2.4.1 Entspannungsverfahren ---- 48

2.4.1.1 Progressive Muskelrelaxation (PMR) ---- 49

2.4.1.2 Autogenes Training ---- 50

2.4.1.3 Imaginative Technik ---- 52

2.4.1.4 Hypnose ---- 52

2.4.2 Kognitiv-behaviorale Therapie ---- 55

3. Musik und Schmerz ---- 57

3.1 Neurowissenschaftliche Grundlage zur zerebralen Verarbeitung der Musikwahrnehmung ---- 57

3.2 Musik-Medizinische Anwendung der Musik ---------- 63
3.2.1 Vegetative Wirkungen der Musik ---------- 64
3.2.2 Anxiolytische Wirkungen der Musik ---------- 68
3.2.3 Analgetische Wirkungen der Musik ---------- 72
3.3 Musiktherapie bei chronischen Schmerzkranken ---------- 76

4. Systematische Literaturrecherche ---------- 82
4.1 Suchstrategie ---------- 82
4.1.1 Suchbegriffe ---------- 83
4.1.2 Einschluss-und Ausschlusskriterien ---------- 83
4.1.3 Datenauswahl ---------- 85
4.2 Ergebnisse ---------- 87
4.2.1 Charakteristische Merkmale der eingeschlossenen Studien ---------- 88
4.2.2 Systematische Übersicht über die methodischen Merkmale der inkludierten Studien (Datenanalyse) ---------- 90
4.2.3 Charakteristische Merkmale der Musikinterventionen ---------- 95
4.2.4 Zusammenfassende Ergebnisse für einzelne Outcome-Kriterien ---------- 98
4.3 Zusammenfassung ---------- 104

5 Theoretische Grundlagen des modifizierten Konzepts der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung ---------- 106
5.1 Music entrainment „Musik-imaginative Schmerzbehandlung“ als Hauptbaustein des methodischen Verfahrens musiktherapeutischer Schmerzbehandlung ---------- 107
5.2 Instrumentarium ---------- 109
5.3 Die Besonderheiten der nach individuellen Bedingungen und Bedürfnissen komponierten Musik ---------- 110
5.4 Kompositorische Technik der individuellen Musik ---------- 111
5.4.1 Schmerzmusik ---------- 112
5.4.2 Heilungsmusik ---------- 117
5.5 Multisensorische Reizverarbeitung als möglicher Operator der synchronen Wahrnehmung von Schmerzmusik und Schmerz ---------- 128
5.6 Aktive Kontrolle über die Schmerzmusik als verhaltenstherapeutisches Verfahren ---------- 135
5.7 Nutzung der individuellen Musiken zur weiteren Selbstbehandlung ---------- 137

6. Ein modifiziertes Konzept musiktherapeutischer Schmerzbehandlung bei chronischen Schmerzpatienten ---------- 139
6.1 Einleitung ---------- 139
6.2 Fragestellungen ---------- 140
6.3 Methode und Material ---------- 140
6.3.1 Quantitative und qualitative Untersuchungsverfahren ---------- 140
6.3.2 Studiendesign ---------- 143
6.3.3 Erhebungsmethoden ---------- 145
6.3.4 Patienten ---------- 146
6.3.5 Das methodische Verfahren der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung ---------- 148
6.4 Ergebnisse ---------- 154
6.4.1 Deskriptive-statistische Auswertung ---------- 154
6.4.2 Analytische Auswertung (Qualitative Analyse) ---------- 157
6.4.3 Analyse der katamnestischen Befragung ---------- 199
6.4.3.1 Ergebnis des katamnestischen Fragebogens ---------- 199
6.4.3.2 Zusammenfassung der katamnestischen Analyse ---------- 205
6.4.4 Zusammenfassung der Ergebnisse ---------- 209
6.5 Diskussion ---------- 214
6.5.1 Einordnung in den wissenschaftlichen Kontext ---------- 214
6.5.2 Ausblick ---------- 220

7. Zusammenfassung der Arbeit ---------- 223

8. Literaturverzeichnis ---------- 226

9.Anhang ---------- 240
9.1 Abbildungsverzeichnis ---------- 240
9.2 Tabellenverzeichnis ---------- 241
9.3 Quantitative und Qualitative Fragebogen ---------- 242

1. Einleitung

In Deutschland leiden nach unterschiedlichen Berichten etwa zwischen 7 und 14 Millionen Menschen im Alter von über 18 Jahren an nicht tumorbedingten, chronischen Schmerzen (länger andauernden oder wiederkehrenden Schmerzen). Ein Drittel dieser Patienten, etwa 5 Millionen, sind stark beeinträchtigt. Chronische Schmerzen führen die Patienten zum sozialen Rückzug, nehmen Auswirkungen auf die verschiedenen Lebensbereiche und führen dann zu einer deutlichen Herabsetzung der Lebensqualität. Außer den psychosozialen Folgen für die Betroffenen verursachen chronische Schmerzen erhebliche volkswirtschaftliche Kosten. Nach Berichten der Deutschen Schmerzgesellschaft bewegen sich die Angaben zwischen 20,5 und knapp 29 Mrd. Euro, die als direkte Kosten, z.B. für Behandlungen und Medikamente, und indirekte Kosten durch Arbeitsunfähigkeit (vorzeitige Verrentung) entstehen.[1] Trotz der enorm hohen Versorgungskosten wird berichtet, dass die Zahl der chronischen Schmerzpatienten im Laufe der Zeit zugenommen hat. Der Grund liegt im altersspezifischen Aspekt (Zunahme alter Menschen), aber auch in der nicht adäquaten Versorgungssituation (Kieselbach, Schiltenwolf & Bozzaro, 2016). Nach Kieselbach et al. (2016) erhalten bis zu 60 % der chronischen Schmerzpatienten keine angemessene Schmerzbehandlung, die die gesamte biopsychosoziale Problematik berücksichtigt. Viele klinische Fallberichte zeigen, dass bei chronischen Schmerzpatienten häufig psychische Symptome wie Depression, Angst und Stress vorhanden sind, die sowohl infolge der Schmerzbelastung entstehen, aber auch Anlass für die chronischen Schmerzen sein können. Der chronische Schmerz wird gegenwärtig als eine eigenständige Krankheit betrachtet, deren Entstehung und Aufrechterhaltung nicht nur von körperlichen, sondern auch psychischen Faktoren abhängt. Dies begründet den Bedarf nach einem ganzheitlichen Schmerzmodell, in dem biologischen, psychischen und sozialen Faktoren des Schmerzerlebens gleichrangig Rechnung getragen wird.

[1] https://www.dgss.org/fileadmin/pdf/chronischer_Schmerz_AntwortBundesregierung.pdf

Mit zunehmender Bedeutung des mehrdimensionalen Krankheitskonzepts chronischer Schmerzen wurden neben somato-medizinischen Verfahren auch komplementären Anwendungen verschiedener psychotherapeutischer Ansätze Aufmerksamkeit geschenkt, zu denen auch die Musikintervention gehört. Die Musikintervention zur Schmerzbehandlung lässt sich im therapeutischen Kontext grob in musikmedizinische und musiktherapeutische Bereiche unterteilen. Der methodische Ansatz der Musikintervention in den musikmedizinischen Bereichen basiert auf dem aus hirnphysiologischen Studien gewonnenen Fachwissen über psychophysiologische Auswirkungen der Musik auf den menschlichen Organismus. Die Musikintervention zielt in musikmedizinischen Bereichen auf die positive Veränderung der Schmerzen ab, einerseits auf dem direkten Weg (Aufmerksamkeitsveränderung), andererseits auf dem indirekten Weg (positive Beeinflussung des vegetativen Nervensystems und schmerzbedingte psychovegetative Störungen). In den verschiedenen medizinischen Disziplinen findet auch die sog. anxiolytische Musik im Rahmen einer perioperativen Vorbereitung und der Schmerztherapie ihre Anwendung. Ihre Wirkung wurde bereits durch klinische Studien nachgewiesen, in denen die sonst üblicherweise notwendige Prämedikationsdosis durch die Musikintervention um ca. 50% reduziert werden konnte (Spintge, 1987). Die Wirkung der Musik erweist sich als nichtpharmakologisches Medikament, sodass Bernatzky (2013) den Begriff »Musikament« verwandte.
In der Musiktherapie wird der chronische Schmerz als ein mehrdimensionales Phänomen betrachtet, das sich aus verschiedenen Ebenen (biologischen, affektiv-emotionalen und sozial-kommunikativen Ebene) zusammensetzt. Der chronische Schmerz als Ausdruck der gestörten kommunikativen Beziehung sowohl nach außen wie auch zum eigenen Selbst kann durch die aktive musikalische Kommunikation auf einer vertrauten Beziehungsebene zwischen Therapeut und Patient positiv beeinflusst und verändert werden (Müller-Busch, 1997). Zudem kann die Musiktherapie als emotionale Stimulation und Regulation bei den Patienten dazu beitragen, ihren gehemmten emotionalen Ausdruck, der mit einer erhöhten Muskelanspannung einhergeht, anzuregen und zu regulieren (Hillecke & Bolay, 2000).

In der vorliegenden Dissertation geht es um die Entwicklung und Etablierung eines modifizierten Konzepts musiktherapeutischer Schmerzbehandlung, das im Rahmen einer

klinischen Studie bei chronischen Schmerzpatienten Anwendung findet. Diese musiktherapeutische Schmerzbehandlung, deren methodische Verfahren dem Music Entrainment von Rider (1985, 1997) und Dileo (1997) in den USA entnommen sind, das in Deutschland von Metzner (2008) unter dem Namen Musik-Imaginative Schmerzbehandlung verbreitet worden ist, erfährt methodische Modifikationen, die sowohl aus methodischen wie auch therapeutischen Überlegungen aus eigenen Erfahrungen in der Klinik initiiert wurden. Eine wesentliche Modifikation der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung besteht im Einsatz eines digitalen Mediums, ein MIDI-Programm, das bisher noch keine Anwendung in der musiktherapeutischen Umwelt gefunden hat. Der Einsatz des neuen Mediums verfolgt den therapeutischen Zweck, eine Musik, die an individuelle Bedürfnisse und Bedingungen genau angepasst ist, zu komponieren und zur Schmerzbehandlung anzuwenden. Im Vergleich zum Music Entrainment, bei dem die Musik an die vorhandenen Instrumente angepasst komponiert wird, bietet das MIDI-Programm umfangreiche Klangmöglichkeiten bei der Komposition der Musik, so dass der Fantasie und Kreativität der Patienten keine Grenzen gesetzt sind. Diese Voraussetzung ermöglicht, eine Musik zu komponieren, die der persönlichen Bedeutung und Vorstellung vom subjektiven Schmerzerleben und der schmerzfreien Erfahrung exakt entspricht. Aus musikmedizinischer Sicht kann genau solche Musik, die mit individuellen bedeutsamen inneren Bildern assoziativ verbunden ist, den Menschen emotional berühren und einen günstigen Einfluss auf das Vegetativum nehmen.

Aus der klinischen Erfahrung mit chronischen Schmerzpatienten geht hervor, dass die gemeinsame kompositorische Auseinandersetzung zwischen Therapeut und Patient einen Raum eröffnet, in dem beide durch die wechselseitige musikalische Beziehung miteinander verbunden sind. Der Therapeut tritt in Kontakt zu den Patienten durch die musikalische Spiegelung dessen, was sie musikalisch offenbaren. Es entsteht eine musikalische und verbale Interaktion zwischen Therapeut und Patient, in der das Dasein und die Lebensmethode der Patienten im Umgang mit dem Schmerz erkennbar werden. Diesem musiktherapeutischen Beziehungsaspekt während der vorgestellten musiktherapeutischen Schmerzbehandlung kommt besondere Aufmerksamkeit zu. Somit stellt die Modifikation der vorliegenden Musiktherapie einen methodischen Versuch dar, die musikmedizinischen und musiktherapeutischen Ansätze in ein komplementäres

Design zu integrieren.

Die Dissertation ist wie folgt gegliedert: Im Anschluss an die Einleitung beschäftigt sich **Kapitel zwei** mit dem komplexen Phänomen des Schmerzes. Dieses Kapitel soll eine wissenschaftliche Grundlage für das Verständnis des Schmerzes vermitteln. Zunächst ist der Schmerz als nozizeptiver Reiz unter neurophysiologischer Perspektive beleuchtet. Dabei ist der zentralnervösen Schmerzverarbeitung eine besondere Gewichtung beigemessen, indem die für die Schmerzverarbeitung relevanten Hirnregionen und deren strukturelle und funktionale Bedeutung erläutert sind. Im weiteren Verlauf dieses Kapitels ist der Schmerz unter psychologischem Aspekt betrachtet. Es geht um die Darstellung verschiedener psychologischer Auswirkungsfaktoren auf das Schmerzerleben, wodurch deutlicher wird, dass der Schmerz nicht als Folge einer passiven Rezeption nozizeptiver Reize, sondern als ein dynamischer Prozess zu verstehen ist, in dem emotionale, kognitive und soziale Faktoren gleichrangig wie nozizeptive Reize berücksichtigt sind. Anschließend wird auf psychologische Mechanismen der Chronifizierung von Schmerzen auf den „Übergang vom akuten zum chronischen Schmerz“ auf den verschiedenen Ebenen und diverse psychologische Schmerzbehandlungen eingegangen, die unter die multidisziplinären Therapieverfahren subsumiert sind.

In **Kapitel drei** sind Musikinterventionen mit dem Schmerz in Verbindung gebracht. Zunächst findet sich eine ausführliche Darstellung der kognitiven, affektiven und neurobiologischen Prozesse im Gehirn, die an der Musikwahrnehmung und -verarbeitung beteiligt sind. Dies soll zum besseren Verständnis der psychophysiologischen Auswirkungen der Musik auf den menschlichen Organismus beitragen. Danach richtet sich der Blick auf die musikmedizinischen Bereiche, in denen die Musik als therapeutische und komplementäre Intervention ihre Anwendung findet. Hierbei werden verschiedene Studien vorgestellt, die sich mit psychovegetativen Reaktionen auf Musik befassen, woraus Rückschlüsse auf die Mechanismen angstlösender und schmerzregulierender Wirkungen der Musik gezogen werden können. Anschließend wird ein Überblick über die Musiktherapie bei chronischen Schmerzpatienten sowie über deren methodische Ansätze gegeben.

In **Kapitel vier** handelt es sich um eine systematische Literaturrecherche. Um entstehende Fragestellungen und Hypothesen der vorliegenden Studie zur Wirksamkeit musiktherapeutischer Schmerzbehandlung überprüfen zu können, wird zunächst ein übersichtlicher Einblick in die aktuellen wissenschaftlichen Forschungsgebiete vermittelt, die sich mit Auswirkungen der Musikintervention auf chronische Schmerzen und auch damit einhergehenden psychischen Belastungen beschäftigen. Klinische Studien und deren Ergebnisse werden kritisch auf ihre Relevanz und Bedeutung hin für die vorliegende Studie geprüft und unter relevanten Gesichtspunkten (charakteristische Merkmale, methodische Merkmale, Musik-Interventionen und Outcome-Kriterien) systematisch analysiert und dargestellt.

In **Kapitel fünf** wird auf theoretische Grundlagen des modifizierten Konzepts musiktherapeutischer Schmerzbehandlungen eingegangen. Der Schwerpunkt liegt zunächst auf therapeutischen Besonderheiten vom Einsatz des neuen Mediums, dem MIDI-Programm und der dadurch komponierten individuellen Musik. Die kompositorische Technik der individuellen Schmerz- und Heilungsmusik ist anhand der Beispiele ausführlich erläutert. Danach ist das Phänomen multisensorischer Reizverarbeitung behandelt, die als wichtige Grundlage für die synchrone Wahrnehmung von Schmerzmusik und Schmerz zu betrachten ist. Auf dieser Basis thematisiert dieses Kapitel die therapeutische Nutzung der aktiven Kontrolle über die Schmerzmusik als verhaltenstherapeutisches Verfahren. Die Entwicklung kognitiver Schmerzbewältigungsstrategien wie Selbstwirksamkeit und Kontrollüberzeugung und das verbesserte Schmerzerleben und -verhalten durch den positiven Transfereffekt sprechen für die mögliche Konsequenz der aktiven Kontrolle über die Schmerzmusik.

Kapitel sechs beinhaltet die klinische Studie, in der die Wirksamkeit des modifizierten Konzepts musiktherapeutischer Schmerzbehandlung evaluiert wird. Als Zielgruppe werden chronische Schmerzpatienten mit Schmerzsymptom aus dem neuroorthopädischen Formenkreis ausgewählt. Der chronische Schmerz, der als ein sehr komplexes, auch mit stark psychischen Komponenten verbundenes Phänomen zu betrachten ist, scheint zum Untersuchungsgegenstand geeignet zu sein, da die Auswirkung der vorliegenden musiktherapeutischen Schmerzbehandlung nicht nur auf der physiologischen Ebene (Schmerz), sondern auch auf der psychischen Ebene (mit dem

Schmerz einhergehende psychische Belastungen, wie Depression, Angst und Stress) evaluiert werden soll. Zur Untersuchung der Komplexität des subjektiven Schmerzerlebens bei den Patienten werden sowohl die quantitative als auch qualitative Forschungsmethode (Mixed-Methods-Design) ausgewählt. Dies soll ermöglichen, sich an dem, was nicht mit dem quantitativen Verfahren zu erforschen ist, mit der qualitativen Methode anzunähern und dies aus der Perspektive des Forschers zu analysieren und auszuwerten.

Es schließt sich daran eine Zusammenfassung der Arbeit in **Kapitel sieben** an.

2. Phänomen Schmerz

„Schmerz ist ein Urphänomen des Lebens: Kein höheres Lebewesen ohne Schmerz - aber ohne Schmerz auch kein höheres Leben“ (Melzack, 1973, S.7). Schmerz schützt uns lebende Wesen vor Gefahren, die von außen und von innen drohen. Die Funktion des Schmerzes ist „ein von der Evolution angelegtes Frühwarnsystem“ (Bernatzky & Likar, 2007, S.9). Wie das Phänomen Schmerz und seine Heilung interpretiert werden, ist kulturabhängig: von archaischen Hochkulturen über die griechische - römische Antike, die Renaissance bis ins 20. Jahrhundert hinein änderten sich Vorstellungen und Praktiken, die den Schmerz betreffen. Nach Müller-Busch (2004) sind die Bewertung und der Umgang mit Schmerzen wesentlich von philosophischen, religiösen und ethischen Vorstellungen bestimmt, aber auch von unterschiedlichen verbalen und nonverbalen Möglichkeiten der Kommunikation. So verstand man in der frühen griechischen Antike den Schmerz als Manifestation einer Unreinheit der Gedanken oder als ein Götterzeichen mit verborgener Bedeutung. Mit zunehmenden Erkenntnissen über anatomische Strukturen und physiologische Mechanismen versuchte man, für den Schmerz anatomische Korrelate im menschlichen Körper zu finden, woraus eine theoretische Grundlage für die Vorstellung vom Schmerz als Indikator für körperliche oder seelische Fehlfunktionen entstand (Müller-Busch, 2004). Moderne Schmerztheorien, die vom 19 bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts entwickelt wurden, erklären den Schmerz als ein komplexes Erlebensphänomen, das sich aus dem Zusammenwirken zwischen physischen, psychischen und sozialen Faktoren ergibt. Eine mehrperspektivische Betrachtungsweise auf das Schmerzerleben ist deshalb unerlässlich sowohl für das Verstehen der Schmerzentstehung, als auch für die Therapie des Schmerzes.

In diesem Kapitel wird zunächst das komplexe Phänomen Schmerz unter verschiedenen Aspekten beleuchtet. Anschließend werden verschiedene Therapiemöglichkeiten bei chronischen Schmerzkranken dargelegt.

2.1 Annäherung an das Phänomen Schmerz

2.1.1 Die Entwicklung der Schmerztheorien

Im neunzehnten Jahrhundert standen die Physiologen der Herausforderung gegenüber, herauszufinden, worauf die unterschiedlichen Empfindungsqualitäten, z.B. Seh-, Hör-. Geruch-, Haut-, Berührungsempfindungen, zurückzuführen sind. Einen besonderen Beitrag zur Erklärung der Physiologie der Empfindungsqualitäten hat *Johannes Müller* (1842) mit seiner Auffassung über die *spezifischen Nervenenergien* geleistet (Melzack, 1973). Er postulierte, die mit der Empfindung verbundenen Erlebnisqualitäten kämen durch die sensorischen Nerven zustande, weil das Gehirn Umweltmitteilungen nur über die sensorischen Nerven empfangen könne. Er betrachtete die Berührungsempfindungen, die körperbezogenen Empfindungen sowie die Wahrnehmung von Gefühlen, die bei einer Berührung auftreten, als Funktion eines einheitlichen sensorischen Systems. Da die Hirnrinde an der Spitze des Nervensystems liegt, ging Müller damals davon aus, dass es ein direkt durchlaufendes System vom Sinnesorgan bis zu jenem Hirnzentrum gebe, das für die jeweiligen Empfindungen zuständig sei. Demzufolge zog er den Schluss, dass die spezifischen Empfindungsqualitäten an den Nervenendigungen in einem besonderen Hirnzentrum entstehen.

In Anlehnung an die Theorie der spezifischen Nervenenergien entwickelte *von Frey* (1894) die ***Spezifitätstheorie*** des Schmerzes. Nach Auffassungen der damaligen Physiologen wie *Helmholz* und *Volkmann* wurde deutlich, dass verschiedene Arten spezifischer Nervenfasern auf der Haut existieren. So differenzierte von Frey Hautrezeptoren und erfasste in seiner Spezifitätstheorie die vier wesentlichen Empfindungsqualitäten der Haut auf: „Berührung, Wärme. Kälte und Schmerz, mit jeweils verschiedenen Rezeptoren und speziellen Projektionssystemen zum Gehirn“ (Larbig, 1982, S. 41). Diese Theorie enthält nach Melzack und Wall (1982) sowohl eine physiologische Tatsache, die Haut besitze spezifische Schmerzrezeptoren[2], die nur auf eine intensive Schmerzreizung der Haut reagieren, als auch eine

[2] Nach seiner Theorie sind freie Nervenendigungen in der Haut die spezifischen Schmerzrezeptoren

psychologische Annahme [3], es existiere ein direktes Kommunikationssystem, eine Beziehung im Verhältnis 1:1 zwischen den Hautrezeptoren und dem bestimmten Hirnzentrum, in dem Schmerz wahrgenommen wird. Egle (1993) weist darauf hin, dass ein Leitgedanke, der der Spezifitätstheorie zugrunde liegt, einen *psychophysischen Parallelismus* impliziert, bei dem die Seele bei der Auseinandersetzung mit den sensorischen Abläufen der Empfindungsqualitäten keine Berücksichtigung finde. Somit sei Schmerz eine eigenständige sensorische Erfahrung, die nur auf neurophysiologische Strukturen zurückzuführen sei.

Die Beiträge der Spezifitätstheorie waren jedoch nicht ausreichend, um eine Ursache für bestimmte pathologische Schmerzzustände wie Phantomschmerz, Kausalgie und Neuralgien herauszufinden. *Goldscheider,* der zur gleichen Zeit wie Frey Forschung betrieb, stellte bei mehreren Studien über pathologische Schmerzzustände fest, dass deren Ursachen eine Summation primär nicht schmerzhafter Reize sein kann. Er entwarf daher eine andere Schmerztheorie, die als ***Impulsmustertheorie*** bezeichnet ist (Melzak, 1973). Zum besseren Verständnis der Schmerzen verwies Goldschneider die Mechanismen der Summation der peripheren Reize in den Hinterhörnern des Rückenmarks, die er für wichtig hielt. Die Impulsmustertheorie geht davon aus, Schmerz würde dann wahrgenommen, wenn die Summe der im Hinterhorn des Rückenmarks einlaufenden sensorischen Reize eine kritische Schwelle überschreitet; es handle sich dann um eine Folge übermäßiger Reizung jener Rezeptoren[4] oder pathologischer Bedingungen, bei denen sich die Summation der durch nicht schmerzhafte Reizung entstandenen Impulse erhöht. Goldscheiders Auffassung diente als fundamentaler neurologischer Ansatz, aus

[3] Die psychologische Annahme wurde von Beecher (1959) in Frage gestellt, indem er amerikanische Soldaten mit schweren Kriegsverletzungen beobachtete. Die Beobachtung zeigte, dass 66% der Soldaten, die dem Schlachtfeld entkommen waren, geringe oder keine Schmerzen zeigten. Daher postulierte er, dass die Stärke und Qualität der Schmerzwahrnehmung durch viele psychologischen Bedingungen bestimmt wird (Melzack und Wall, 1982).

[4] Im Unterschied zur Spezifitätstheorie, in der die spezifischen Schmerzrezeptoren und Nervenbahnen eine zentrale Rolle spielen, nahm Goldscheider an, dass alle Nervenendigungen als unspezifische Rezeptoren wirken und durch intensive Reizung stimuliert werden können (Egle, 1993).

dem mehrere Theorien weiterentwickelt wurden.

In Anlehnung an Goldscheiders Theorie formulierte *Livingston* (1943) die ***zentrale Summationstheorie***, in der er zur Determinierung der sensorischen Summationsphänomene beim pathologischen Schmerzsyndrom den spezifischen zentralnervösen Mechanismen eine wichtige Bedeutung beimisst. Seiner Meinung nach wird eine abnorme Aktivität in den Neuronenverbänden des Rückenmarks durch eine aus Nerven- und Gewebsschädigungen hervorgerufene intensive Stimulation ausgelöst. Diese wirkt auf die Transmissionszellen des Rückenmarks ein, die zum für die Schmerzwahrnehmung verantwortlichen System im Gehirn aufsteigen. Ergänzend wies er darauf hin, dass dieser abnorme Vorgang einen Einfluss auf das autonome Nervensystem und das motorische System ausüben kann, so dass dies vegetative Erscheinungsformen wie Schweißausbrüche oder Ruhelosigkeit nach sich ziehe. Darüber hinaus betrachtete er emotionale Störungen nicht nur als Folge der Schmerzen, sondern auch als das, was die Schmerzempfindung intensivieren kann (Egle, 1993).

In Anlehnung an die zentrale Summationstheorie wurde die ***sensorische Interaktionstheorie*** von *Noordenbos* (1959) entwickelt. Mit seiner Theorie behauptete er, es sei eine Funktion des speziellen Kontrollsystems, in gesunden Fällen die Entwicklung der Summation sensorischer Reize zu verhindern. *Noordenbos* postulierte, dass die Zerstörung des Kontrollsystems pathologische Schmerzsyndrome hervorrufen kann. Nach seiner Theorie besteht das Kontrollsystem aus schnell-leitenden dicken und langsam-leitenden dünnen sensorischen Nervenfasern, die miteinander interagieren. Die dünnen Fasern sind als multisynaptisches afferentes System zuständig für die Übertragung der schmerzerzeugenden Nervenimpulse zum Gehirn. Die dicken Fasern als weniger komplexe Nervenbahnen haben dagegen die Aufgabe, die Übertragung der dünnen Fasern zu verhindern, indem sie die Summe der Impulse aus den dünnen Fasern abmildern. Pathologische Schmerzzustände treten dann auf, wenn das Verhältnis der dicken und dünnen Fasern durch Verletzungen oder Krankheiten in ein Ungleichgewicht zugunsten der dünnen Fasern gerät. Der theoretische Noordenbos-Ansatz konnte durch neurophysiologische Beobachtungen bestätigt werden, wonach eine periphere Nervenverletzung zu einem relativen Verlust der dicken Fasern führt. Dies hat eine erhöhte Aktivität der Übertragung der dünnen Fasern und schließlich eine abnorme

Schmerzempfindung zur Folge. Trotz der physiologischen Befunde der Schmerztheorien, die das Phänomen des Schmerzes auf eine primär sensorische Dimension beschränken, schien es augenscheinlich nicht möglich, psychogene Schmerzsyndrome zu determinieren, die ohne organische Pathologie zustande gekommen sind.

Neben den genannten Schmerztheorien wurde die ***Affekt-Theorie des Schmerzes*** vom amerikanischen Psychologen *Marschall* (1894) zeitlich parallel zur Spezifitätstheorie begründet. Die Autoren sahen Schmerz *„*als emotionales Phänomen" an, „dass zwar durch Erregung von Nervenstrukturen aktiviert, dessen Qualität und Intensität aber durch andere Sinneseindrücke, Empfindungen und Gedanken modifiziert würde bzw. diese verändern könne*"* (Müller-Busch, 1997, S. 24). Nach dieser Auffassung lösen pathologische Reize zwei parallele Systeme aus, die zum einen affektive, zum anderen sensorische Prozesse aktivieren. Schmerz hinterlässt so eine Gefühlsqualität, die Gedanken und Empfindungen der Schmerzen beeinflusst und den Betroffenen zur Beseitigung der Schmerzen motiviert. *Sherrington* (1900) und *Titchene*r (1909) unterstützten die Auffassung Marshalls, indem sie darauf bestanden, dass Wahrnehmungen irgendeines Objektes so wie auch Schmerzen immer mit Gefühlen einhergehen, die sich in die gegenwärtige Erlebensqualität ausdehnen (Melzack, 1973). Somit wurde dem Phänomen Schmerz allmählich nicht nur ein sensorischer, sondern auch ein affektiver Charakter zugeschrieben. Aus der historischen Entwicklung der Schmerztheorien, die von organischen Vorstellungen einer linearen Beziehung zwischen schädigenden Reizen und Schmerzwahrnehmungen geprägt waren, wurde von Melzack und Wall ein integratives Schmerzmodulationskonzept vorgestellt. Melzack (1978) sah die früheren Schmerztheorien kritisch, in denen Schmerz als ein Signal für Gewebeschädigungen betrachtet wurde, deren Ausmaß immer mit der Intensität der Schmerzwahrnehmung verbunden sei. Er postulierte daher, dass Intensität und Art der Schmerzwahrnehmung neben den somatosensorischen Prozessen von psychologischen und sozialen Bedingungen geprägt seien.

In Anlehnung an diese Annahme entwickelten Melzack und Wall die sogenannte ***Gate-Control-Theorie*****,** nach der die körperlichen und seelischen Prozesse, die das menschliche Schmerzerleben bedingen, als eine interagierende „*dualistische Einheit*" eine zentrale Rolle spielen (Egle, 1993, S. 26). Die erste grundlegende Annahme der Gate-Control-

Theorie geht davon aus, dass in der Substantia gelatinosa in den Hinterhörnern des Rückenmarks ein Tor-Mechanismus existiert, der eine Übertragung der Schmerzimpulse von peripheren Fasern zum Zentralnervensystem reguliert. In Verbindung mit der sensorischen Interaktionstheorie nahmen Melzack und Wall an, der Tor-Mechanismus werde von dem Verhältnis der Aktivität der dicken zu den dünnen sensorischen Fasern beeinflusst. Die sensorischen dicken (A-Beta) und dünnen (A-Delta und C) Fasern ziehen zur Substantia gelatinosa, die die Informationen [5] reguliert, bevor sie von den Transmissionszelle*n* zum Gehirn weitergeleitet werden. Die Subtantia gelatinosa sorgt normalerweise dafür, dass das Tor geschlossen bleibt, indem sie inhibitorisch die Weiterleitung von Schmerzinformationen hemmt. Der hemmende Effekt der Substantia gelatinosa auf die afferenten Faserendigungen wird durch die Aktivität der dicken (A-Beta) Fasern verstärkt. Wird die Aktivität der dünnen (A-Delta und C) Fasern stärker als die der dicken, wird im Gegensatz dazu der hemmende Effekt vermindert, was wiederum zur Öffnung des Tores führt. Daraufhin erreicht der Ausgangsreiz der Transmissionszellen eine kritische Grenze infolge der Summe der Schmerzimpulse, die bereits in der Substantia gelatinosa moduliert wurden. Dann wird ein Aktionssystem in Gang gesetzt, das für Schmerzwahrnehmung und Schmerzreaktion verantwortlich ist. Somit ist nach der Gate-Control-Theorie das Erleben der Schmerzintensität vom Verhältnis der Aktivität dicker und dünner Fasern abhängig ist.

Melzak und Wall (1978) entwickelten weiterhin eine zweite Annahme der Gate-Control-Theorie. Es gibt ein zentrales Kontrollsystem im Nervensystem, das bestimmte Gehirnprozesse aktiviert, die die sensorischen Eingangsreize kontrollieren. Beim zentralen Kontrollsystem scheint die Formatio reticularis, eine neuronale Struktur mit verschiedenen Funktionen, die sich über den gesamten Hirnstamm erstreckt, eine besonders wichtige Rolle zu spielen (Zimmermann, 1984). Nach dieser Theorie ist die Formatio reticulais in der Lage, eine stark hemmende Kontrolle auf die von Transmissionszellen übertragenen Informationen durch retikulo-spinale Fasern auszuüben. Die somatischen Eingangsreize aus Körperteilen sowie visuelle und auditive

[5] Die Informationen, die durch sensible Fasern übertragen werden, in Bezug auf Druck, Temperatur, chemische Veränderungen der Haut und sowie Schmerz

Informationen, die auf die Formatio reticularis projiziert werden, haben einen Einfluss auf die Übertragung vom Gate-System der Hinterhörner (*retikuläre Übertragungen*). In den Hauptbestandteilen des afferenten Haut-Systems im oberen Hinterhorn ist zu sehen, dass eine Abzweigung von den dicken Fasern Impulse direkt zum Gehirn sendet. Nach der Theorie besteht die Auffassung, dass Impulse, die durch dicke schnell-leitende Fasern zum Gehirn aufsteigen, selektive kognitive Prozesse im Gehirn aktivieren, die wiederum das Gate-System beeinflussen können. Unterstützend weist Melzack auf die Fasern hin, die sich aus der gesamten Hirnrinde, besonders aus dem frontalen Areal zur Formatio reticularis hinziehen. Demgemäß sind kognitive Prozesse wie Aufmerksamkeit, Erwartung, Erinnerung an frühere Erfahrungen so wie Wille und Glaube in der Lage, einen großen Einfluss auf die Schmerzprozesse im Tor-Mechanismus auszuüben.

Melzack (1978) war der Meinung, dass sowohl bei der Determinierung der Schmerzen als auch bei der Manifestation der Schmerzreaktion eine Reihe von komplexen Variationen neben dem somatosensorischen Eingangsreiz mitspielen; somit sei das gesamte Schmerzverhalten als Folge des Zusammenwirkens der verschiedenen Aktivitätsgruppen (ein sensorisch-unterscheidendes System, motivierend-affektives System und ein zentrales Kontrollsystem) zu betrachten. Nach Larbig (1993) ist die Gate-Control-Theorie ein Modell, das die neurophysiologischen und psychologischen Befunde bei der Schmerzentstehung wie Schmerzverarbeitung zu integrieren versucht und damit einen wichtigen Einfluss auf die interdisziplinären Schmerzbehandlungen ausübte.

2.1.2 Definitionsversuche des Schmerzes

In den verschiedenen Theorien und Fachliteraturen wurde versucht, das komplexe Phänomen des Schmerzes zu definieren. Jedoch begegnet man einem Paradoxon der Schmerzdefinition, je nachdem unter welchem Blickwinkel man das Phänomen des Schmerzes betrachtet. Schmerz wurde von Wahrnehmungspsychologen und Physiologen als unangenehmes sensorisches Erlebnis aufgefasst und definiert, das stets mit Gewebsschädigungen einhergeht, von anderen Forschern als emotional-motivationales Phänomen, das zum Vermeidungsverhalten führt (Weisenberg, 1982). Figge (1989) ist der Ansicht, dass es sich beim Phänomen des Schmerzes um Bewusstseinsinhalte handelt, die „ein Produkt eines vorangegangenen unbewussten Verarbeitungs- und

Bewertungsprozesses" seien (S. 28). Seiner Meinung nach ist der Schmerz eine Empfindung, die von verschiedenen psychischen Faktoren beeinflusst werden kann, z.B. von Angst, Ablenkung und subjektiver Überzeugung.

Neben den vielfältigen Versuchen, den Schmerz zu definieren, sind Wissenschaftler der International Association for the Study of Pain (IASP) zu folgender Definition gelangt: „Pain is an unpleasant sensory and emotional experience with actual or potential tissue damage or described in terms of such damage" (IASP Subcommittee on Taxonomy, 1979, S. 250). Nach dieser Definition ist der Schmerz „ein unangenehmes Sinnes- und Gefühlserlebnis, das mit aktueller oder potentieller Gewebsschädigung verknüpft ist oder mit Begriffen einer solchen Schädigung beschrieben wird" (zitiert nach Egle, 1993). Im Vergleich mit anderen Definitionen hebt dies nach Kröner-Herwig (2004) den emotionalen Aspekt als eine wesentliche Komponente des Schmerzerlebens hervor, wodurch sich der Schmerz von anderen sensorischen Wahrnehmungsprozessen unterscheiden lässt, die kaum mit emotionsbezogenen Reaktionen einhergehen. Ein anderer wichtiger Aspekt dieser Definition besteht darin, dass die Kausalverknüpfung von Gewebsschädigung und Schmerzreaktion aufgegeben wurde (Kröner-Herwig, 2004). Es handelt auch dann um einen Schmerz, obwohl keine identifizierbaren somatischen Auslöserfaktoren vorhanden sind. Beim Schmerz spielt somit das subjektive Schmerzerleben eine wichtigere Rolle als die nachweisbare Gewebsschädigung.
Diese Schmerzdefinition beinhaltet nach Henningsen (2008) eine gewisse Akzeptanz psychologischer Konzepte, die zur weiteren Entwicklung der psychologischen Schmerztherapien anregte. Auf dieser definitorischen Basis begann sich die Psychologie des Schmerzes mit der Analyse von Zusammenhängen zwischen Schmerzerleben und psychischen Beeinträchtigungen zu beschäftigen, woraus verschiedene Möglichkeiten der psychologischen therapeutischen Beeinflussung auf das Schmerzerleben entwickelt wurden (Geissner, 1992).

Wenngleich nach der Definition der IASP das Schmerzerleben und die Schmerzentstehung unter multifaktoriellen Blickwinkeln beleuchtet werden, begrenzt diese Definition den Schmerz auf ein körperlich erlebtes Phänomen, womit der Schmerz von den psychischen Schmerzen (z.B. Trennungsschmerz, Heimweh) abgegrenzt wird (Kröner-Herwig, 2004). Zudem wurde der Definition der Unterscheidung von akuten und

chronischen Schmerzen keine Rechnung getragen. Müller-Busch (1997) bemerkte kritisch, dass in der Definition der IASP die aktiven und reaktiven, psychodynamischen, kommunikativen und verhaltensmäßigen bzw. sozialen Faktoren, die bei der Entstehung und Aufrechterhaltung der Schmerzen eine wichtige Rolle spielen, nicht berücksichtigt wurden. Er definiert den Schmerz als Bewusstseinsphänomen, das 4 Teilaspekte beinhaltet;

> Als **sensorisch-physiologisches Phänomen** manifestiert sich Schmerz als Empfindung, die durch Erregung spezifischer Nozizeptoren und durch Modulation dieser Erregung durch inhibitorische Systeme erklärt wird. Während die physiologische Dimension des Schmerzes durch Lokalisation, Nozizeption, Stimulation, Dauer und Reizbedingungen zum Ausdruck kommt, manifestiert sich die sensorische Dimension in Intensität, Qualität, Rhythmus und Zeitverhalten. Unter **kognitiven Aspekten** hat Schmerz auch eine affektive-emotionale Dimension und steht als Gefühl in Beziehung zu anderen emotionalen Qualitäten wie Wohlbefinden, Lust, Freude, Wut, Trauer, Depression und Angst. In der kognitiven Dimension manifestieren sich allerding auch Faktoren wie Kontrollüberzeugungen, Coping, Erklärungsmuster, Lernprozesse und Therapieerfahrung. **Die kommunikative Seite** zeigt sich in Formen des Verhaltens und der physischen Aktivität, der Schmerztoleranz, der Resignation, der Adaption, Habituation, der interpersonalen Interaktion, aber auch im Therapieverhalten und in Veränderungen des Schlaf-Wach-Rhythmus. Die existentielle Schmerzerfahrung wird durch die spezifische Individualität sowie durch historische und soziokulturelle Faktoren bestimmt und bestimmt diese. (Müller-Busch, 1997, S. 48)

2.1.3 Akuter und chronischer Schmerz

Das Erleben **akuten Schmerzes** gehört zur alltäglichen Erfahrung. Das Wort „akut“ meint hier einen plötzlich auftretenden Schmerz, der nicht für längere Zeit anhält (Sekunden bis maximal Wochen). Akuter Schmerz wird in der Regel durch äußere Auslöser z.B. Verletzung oder innere Prozesse, Entzündung nozizeptiv ausgelöst und löst eine Schutzreaktion aus, wodurch eine weitere körperliche Schädigung verhindert wird. Deshalb hat akuter Schmerz eine sinnvolle und lebenserhaltende Warnfunktion (Egle, 1993). Hinsichtlich seiner Intensität und Lokalisation besteht eine klare kausale Beziehung zum auslösenden Faktor, sodass dessen Beseitigung immer mit dem Ende des Schmerzes einhergeht. Akuter Schmerz wird weiterhin in der Regel von vegetativen Aktivierungs- und Stressreaktionen (z.B. Veränderung der Darmmotilität, Atmung,

Herzfrequenz- und Blutdrucksteigerung, Pupillendilatation) und auch von reflektorischer Muskelanspannung begleitet (Egle, 1993).

Von **chronischem Schmerz** spricht man, wenn der Schmerz über längere Zeit andauert. Man setzt unterschiedliche Zeitkriterien für chronische Schmerzen an, so wird in der „classification of chronic pain“ von einer Zeitgrenze von 3 Monaten ausgegangen, andere Forscher gehen von mindestens 6 Monaten aus (Kröner-Herwig, 2004). Der Schmerz besteht fort oder kehrt wieder, obwohl die körperliche Schädigung abgeheilt ist. Im Lauf der Zeit kommt es zu einer deutlichen Lösung des Schmerzerlebens von den ursprünglichen körperlichen Schädigungen, sodass beim chronischen Schmerz eine enge Kopplung mit eindeutig schädigenden Faktoren häufig nicht vorliegt. In einigen Fällen sind zwar organische Schädigungen diagnostizierbar, aber deren Ausmaß und Schwere stehen nicht in einer proportionalen Beziehung zur wahrgenommenen Schmerzintensität (Kröner-Herwig, 2004). Der Schmerz ist weder ein Hinweis auf eine Schädigung des Körpers, die gezielt geheilt werden kann, noch gibt es einen Hinweis auf eine drohende Schädigung, die durch geeignete Maßnahmen verhindert werden kann. Somit verliert chronischer Schmerz die sinnvolle Warnfunktion und erscheint als ein eigenständiges Krankheitssyndrom.

Neben dem Zeitkriterium und der Identifizierung somatischer Auslösefaktoren betont Zimmermann (2004) funktionelle Kriterien als entscheidende Grundlage für die Diagnose „chronisches Schmerzsyndrom“. „Wenn Schmerzen den Kranken in seiner Lebenssicht nachhaltig verändern, ihn zermürben, depressiv machen, seiner Hoffnung auf Besserung berauben, zum sozialen Rückzug führen, dann ist der Schmerz chronisch geworden“ (Zimmermann, 2004, S. 20). Kröner-Herwig (2018) ist der Meinung, die kognitiv-emotionalen Komponenten wie Hoffnungslosigkeit, Verzweiflung und Depression seien für das gesamte Erleben vom chronischen Schmerz bedeutsam, da sie Auswirkungen auf die verschiedenen Lebensbereiche z.B. berufliche, familiäre soziale etc. nehmen, was dann eine gravierende Veränderung des gesamten Lebensgefüges zur Folge hat. Des Weiteren betont sie, das chronische Krankheitsverhalten, das als psychosoziale Inaktivität und Rückzug, Ausrichtung auf Schonung sowie Fokussierung auf Behandlungsangebote bezeichnet wird, sei auch bei der Erfassung des chronischen Schmerzes zu berücksichtigen. Die Auswirkungen der Schmerzen auf das Verhalten der

Patienten, das sich in Medikamenteneinnahme, Inanspruchnahmeverhalten im Gesundheitssystem und verschiedenen Funktionsbeeinträchtigungen zeigt, spielen bei Kriterien chronischer Schmerzen eine wichtige Rolle (Körner-Herwig, 2018).

Zusammenfassend beschreibt Kröner-Herwig den chronischen Schmerz als Störungssyndrom, das durch folgende Merkmale bestimmt ist:

- ✧ eine Reihe von erfolglosen (insbesondere kausalen) Behandlungsversuchen,
- ✧ deutliche Beeinträchtigung auf verschiedenen Ebenen des Verhaltens und Erlebens: kognitiv-emotional (Befindlichkeit, Stimmung, Denken), behavioral (verstärktes schmerzbezogenes Verhalten, Reduktion von Alternativverhalten), sozial (Arbeitsunfähigkeit, Beeinträchtigung der Interaktion mit Familie, Freunden, Bekannten), physiologisch-organisch (Mobilitätsverluste etc.),
- ✧ eine Tendenz zur Schmerzausbreitung auf verschiedene Körperareale,
- ✧ eine Entwicklung zu einer Dauerschmerzbelastung ohne Linderungsphasen,
- ✧ eine Tendenz zur Schmerzintensivierung. (Kröner-Herwig, 1999. S. 9)

Da die Spur des chronischen Schmerzes verschiedene Lebensbereichen durchzieht, ist sowohl für die Diagnostik als auch für die Therapie für chronischen Schmerz eine mehrperspektive Betrachtung von dem Phänomen des Schmerzgeschehens erforderlich.

2.1.4 Das bio-psycho-soziale Modell der chronischen Schmerzen

Das aus Studien zur allgemeinen Systemtheorie hervorgegangene bio-psycho-soziale Krankheitsmodell wurde Ende der siebziger Jahre von G.L. Engel für die psychosomatische Medizin weiterentwickelt und propagiert. Dieses Modell gilt als eine der wichtigsten Theorien zur Erklärung der Beziehung von Körper und Geist, mit der das über Jahrhunderte ungeklärte logische Problem der Psychosomatik auf einem systemtheoretischen Hintergrund einigermaßen gelöst werden konnte (Egger, 2008). Die Systemtheorie stellt einen konzeptuellen Rahmen dar, in dem eine Menge von Elementen existiert, die zueinander in Beziehung stehen. Auf der grundlegenden Überlegung, dass die Natur kontinuierlich aus komplexeren Einheiten (Systeme) besteht, die hierarchisch

geordnet sind, beschreibt das bio-psycho-soziale Modell den Menschen auch als ein Teil umfassender Systeme, die von der molekularen Ebene bis hinauf die Ebene der Biosphäre beinhalten (Egle & Hoffmann, 1993). Alle Ebenen der Systeme verfügen zwar über eine gewisse Autonomie, aber sie sind so miteinander verbunden, dass sie von den übergeordneten Subsystemen beeinflusst und kontrolliert werden können. Darüber hinaus kann eine Veränderung auf einer Ebene im Prinzip auch eine Veränderung auf den anderen Systemebenen bewirken, wie Egger (2008) formuliert: „Nichts existiert isoliert“ (Egger, 2008, S.5).

Zum einen verständigen sich Organe und Organsysteme auf der physiologischen Ebene mit biochemischen und elektrophysiologischen Zeichen, zum anderen hat die psychische Ebene die Aufgabe, die Beziehungen zwischen Organismus und Umwelt, wo sich der Organismus befindet, herzustellen. Die Entwicklung des Menschen geht demzufolge mit der Entwicklung der Systeme einher, die auf den dynamischen Wechselwirkungen zwischen körperlichen Prozessen und Beziehungen zur Umwelt beruhen. Somit schaffen Umwelt und Organismus gemeinsam „ein dynamisch sich entwickelndes Ganzes“ (Egle & Hoffmann, 1993, S.14). Im Laufe eines individuellen Lebens entwickelt ein Mensch in seinem kulturellen Kontext individuelle Programme, die als unsichtbare Hülle in Form von Abwehr- bzw. Bewältigungsmechanismen versuchen, seine körperlichen Prozesse vor dem Eingriff seiner Umwelt zu schützen. Die Krankheit tritt dann auf, wenn der Organismus die Kompetenz zur Bewältigung von auftretenden Störungen nicht ausreichend zur Verfügung stellen kann.

Nach Egle (1993) wird besonders der engen Verknüpfung von zwischenmenschlichen Beziehungen und körperlicher sowie psychischer Gesundheit eine wichtige Bedeutung beigemessen. In mehreren Untersuchungen konnte belegt werden, dass eine enge Bindung an eine verlässliche und emotional positiv besetzte Bezugsperson mit der Gesundheit im Erwachsenenalter korreliert. Bei psychogenen Schmerzpatienten war eine disharmonische Beziehung in der Familie zu beobachten, ein Sachverhalt der die vorangehende Aussage bestätigt. Das bio-psycho-soziale Modell geht davon aus, Biologisches, Psychisches und Soziales seien keine eigenständigen Substanzen, sondern Teile eines zusammenhängenden Ganzen sind, deren dynamische Wechselbeziehungen von kausaler Bedeutung für die Entstehung und den Verlauf von Krankheiten sind

(Uexküll & Wesiack, 1996).

Kröner-Herwig (2004) betrachtet nach dem bio-psycho-sozialen Konzept den chronischen Schmerz als ein Syndrom, bei dem zur Erfassung des Schmerzes Intensität, Qualität, Lokalisierung und zeitliche Charakteristik eine wichtige Rolle spielen. Die Beeinträchtigung der Patienten ist jedoch wesentlich von Komponenten der behavioralen und kognitiv-emotionalen Ansätze bestimmt und äußert sich mit Kontrollverlust, Hoffnungslosigkeit, Verzweiflung und Depression. Dementsprechend soll bei der Diagnose und Behandlung mit chronischen Schmerzpatienten nicht nur auf den Schmerz fokussiert, sondern auch das gesamte Lebensgefüge der Patienten mit einbezogen werden.

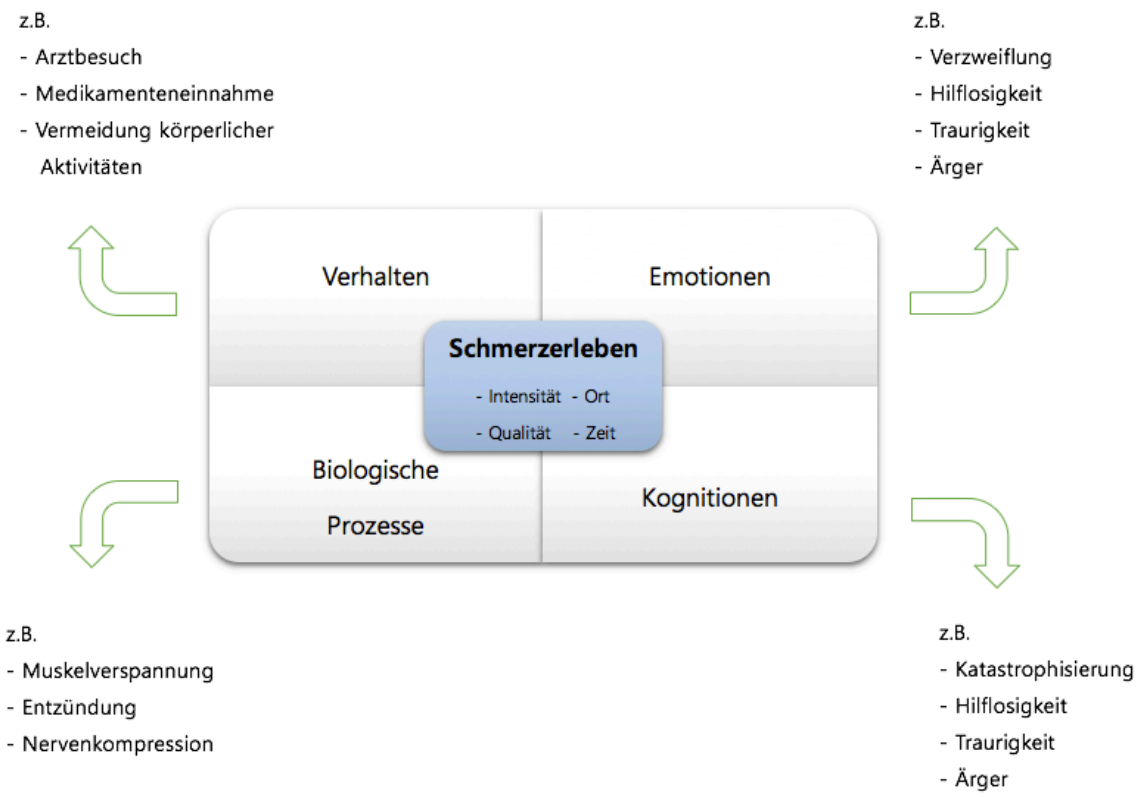


Abb. 2-a: Schmerz als multidimensionales Syndrom (Kröner-Herwig, 2004).

Beim bio-psycho-sozialen Modell heben Uexküll und Wesiack (1996) die Bedeutung des Beziehungsaspekts hervor. Beziehungen erweisen sich als ein komplexes System, in dem erkennbar ist, wie die verschiedenen Störungen miteinander in Verbindung stehen und

einander beeinflussen. Dementsprechend sollten bei der Behandlung chronischer Schmerzpatienten die Beziehungsstrukturen auf mehreren Ebenen beachtet werden. Das bio-psycho-soziale Krankheitsmodell ermöglicht die ganzheitliche Erfassung kranker Menschen und trägt zur erweiterten Sichtweise des Schmerzerlebens bei. Aufgrund dieses Sachverhalts erwies sich das Modell als ein Meilenstein in einer interdisziplinären Arbeit mit chronischen Schmerzpatienten.

2.2 Physiologie des Schmerzes

2.2.1 Physiologie der Nozizeption

In unserem Körper sind Millionen von Sensoren verteilt. Sie befinden sich an den Enden von Neuronen und sind so spezialisiert, dass sie nur auf bestimmte Reize reagieren und sich öffnen, damit Ionen (elektrisch geladene Teilchen) in die Neuronen hindurch geströmt werden können. Einige reagieren nur auf mechanische Reize wie Druck oder Stechen, andere reagieren auf Temperaturveränderungen und manche auf die säurehaltigen oder chemischen Reize. Dadurch werden die innerhalb des Körpers gewonnenen Informationen durch das Rückenmark hinauf bis ins Gehirn weitergeleitet. Es gibt jedoch Neuronen (Rezeptor), die auf alle Arten von jeglichen Reizen reagieren, die aufgrund ihrer Stärke eine potentielle Gefahr für die Gewebe verursachen können. Die gewebsschädigenden oder bedrohlichen Reize erregen die sog. Nozizeptoren, die aus freien Nervenendigungen bestehen und sich in der Haut, der Skelettmuskulatur, in Sehnen, Gelenken und der Viszera befinden (Larbig, 1993). Nozizeptoren haben eine hohe Schwelle, sodass sie nur auf gewebsschädigende noxische Reize reagieren. Die Aktivität, dass die Reize durch Nozizeptoren an das Rückenmark und unter Umständen an das Gehirn weitergeleitet werden, wird Nozizeption genannt (Butler & Moseley, 2005). Die noxischen (potenziell schädigende) Reize lösen sowohl bei Menschen als auch Tieren nozizeptive Reaktionen aus, die darauf abzielen, die Gefahr zu vermeiden und abzuschwächen (Zimmermann 2004). Nach Zimmermann (2004) lernen Menschen in der Kindheit, die Wahrnehmung solcher noxischen Reize mit dem Begriff „Schmerz“ zu assoziieren und entwickeln das sog. nozizeptive Verhalten, dessen Messung ein wichtiges Werkzeug der Schmerzforschung ist.

Larbig (1993) weist auf anormales Schmerzverhalten hin, das auf die Sensibilisierung der Nozizeptoren zurückzuführen ist. Während die Nozizeptoren im gesunden Gewebe nur auf die hohe Stimulationsintensität reagieren, können nicht schmerzhafte Reize im krankhaften entzündlichen Gewebe das nozizeptive Verhalten aufgrund der Senkung der Schwellenempfindlichkeit auslösen. Diese Sensibilisierung der Nozizeptoren stellt die biochemische Grundlage der erhöhten Schmerzempfindlichkeit dar. Butler und Moseley (2005) sind der Meinung, dass die nozizeptive Aktivität keine notwendige Voraussetzung für Schmerzempfindungen sei. In den letzten zehn Jahren wurde es mit Hilfe der modernen Technologie möglich, zu untersuchen, was im Gehirn passiert, wenn man Schmerzen wahrnimmt. Aus solchen Untersuchungen ergab sich, dass bei einer Schmerzerfahrung viele Areale des Gehirns gleichzeitig aktiviert werden, die auch für andere Funktionen wie Bewegung, Emotion, Gedächtnis und Konzentration etc. zuständig sind. Nach Butler und Moseley (2005) ist die durch die Erregung der Nozizeptoren vermittelte Gefahrenbotschaft an das Gehirn nur eines von vielen ankommenden Signalen, das nicht allein Schmerzen hervorrufen kann. Am chronischen Schmerz ist primär das neuronale System der Nozizeption beteiligt (Zimmermann, 2004). Die Dauererregung der Nozizeptoren führt zu plastischen Veränderungen, die das Nervensystem sensibilisieren und die neuronale Schmerzinformation verstärken können. Durch solche neuronalen Prozesse können Schmerzen unabhängig von der auslösenden Pathologie verstärkt werden, was als ein Ausgangspunkt für die Schmerzchronifizierung zu betrachten ist.

2.2.2 Zentralnervöse Schmerzverarbeitung

Wenn die Nozizeptoren durch einen gewebsschädigenden noxischen Reiz erregt werden, wird der Reiz in Aktionspotential umgewandelt. Die elektrischen Impulse werden durch afferente Nervenfasen (Aδ- und C-Fasern) an das Rückenmark weitergeleitet. Die Aδ-Fasern besitzen eine durchschnittliche Leistungsgeschwindigkeit von 15 m/s (2,5 – 25m/s). Die Aktivierung dieser Fasern führt zur klar lokalisierbaren Schmerzwahrnehmung, die eine helle und stechende Schmerzqualität besitzt. Die marklosen C-Fasern leiten die nozizeptiven Informationen mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 1 m/s (0,5 – 2m/s) weiter. Die Erregung dieser Fasern ist mit dem

Schmerz assoziiert, mit einer dumpfen, brennenden Schmerzqualität und meist undeutlicher Lokalisierbarkeit (Larbig, 1993). Die peripheren nozizeptiven Informationen werden im Hinterhorn des Rückenmarks auf zentralnervöse Neuronen umgeschaltet (die erste synaptische Umschaltung der nozizeptiven Afferenzen). Hier findet aber nicht nur eine Informationsübertragung an erregende Synapsen statt, sondern die Schmerzinformation kann auch durch Hemmung modifiziert werden. Analog werden Afferenzen im Hirnstamm umgeschaltet, wo die Informationen in die Steuerung von Kreislauf und Atmung integriert werden. Die Weiterleitung der nozizeptiven Informationen zum Gehirn erfolgt danach über den Vorderseitenstrang (Tractus spinoreticularis und Tractus spinothalamicus), der eine Verbindung vom Rückenmark zum Thalamus darstellt. Der Thalamus im Zwischenhirn fungiert als eine wichtige Verteilstation, von wo aus die Schmerzinformationen zu verschiedenen Gehirnarealen gelangen.

Nach Zimmermann (2004) gibt es kein spezielles anatomisch lokalisierbares „Schmerzzentrum“. Vielmehr existiert ein komplexes Netzwerk von vielen diversen Gehirnarealen, die zusammenwirken, woraus sich der Schmerz resultiert. Die Wahrnehmung von Schmerz ist deshalb das Resultat von Integration und Modulation des nozizeptiven Reizes auf peripherer, spinaler und zentraler Ebene und nur Ausdruck der Übersetzung der Aktivierung von Nozizeptoren (Herken, 2007).

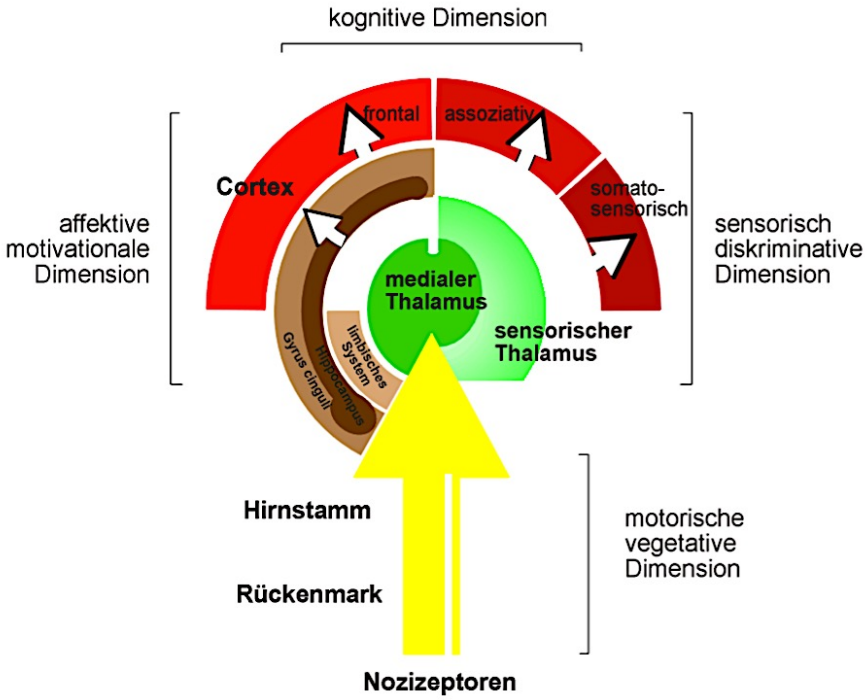


Abb. 2-b: Zentrale Schmerzverarbeitung unter Beteiligung verschiedener Hirnstrukturen (Tölle & Berthele, 2004, S. 89)

Das Verfahren der computerbasierten Bildgebung (EEG, MEG, fMRT und PET) ermöglicht die schmerzbezogenen Vorgänge im Gehirn sichtbar zu machen. Die an der Schmerzverarbeitung beteiligten zerebralen Strukturen werden kurz dargestellt.

Thalamus

Im Thalamus lässt sich eine laterale von einer medialen Kerngruppe zu unterscheiden. Die laterale Kerngruppe projiziert zum primären und sekundärsensorischen Kortex (S_1, S_2). Melzack und Casey (1968) schrieben bereits dieser Kerngruppe eine wichtige Rolle bei der sensorisch-diskriminativen Verarbeitung der nozizeptiven Informationen zu. Das laterale Schmerzsystem ist zuständig für die Reizdetektion, Lokalisation und Qualitäts- bzw. Intensitätsdiskrimination. Zur medialen Kerngruppe, die für die affektiv-motivationalen Komponenten des Schmerzerlebens zuständig ist, gehören der zinguläre Kortex, der präfrontale Kortex und der Inselkortex. Da der Inselkortex als intermediäre Position den somatischen und viszeralen Impuls aus dem lateralen System in das

limbische System projiziert, kann er zur emotionalen Färbung von sensorischen Reizen beitragen (Tölle & Berthele, 2004).

Primärer somatosensorischer Kortex (S_1)

Der primär somatosensorische Kortex beschäftigt sich in erster Linie mit der Erfassung der sensorisch-diskriminativen Schmerzkomponente. S_1 besitzt zwei Klassen Neuronen, unspezifisch somästhetische Neuronen, die an der Kodierung der Schmerzintensität beteiligt sind, und spezifische nozizeptive Neuronen, die für die Lokalisation des Schmerzes zuständig sind (Wiech, Preißt & Birbaumer, 2001). S_1 aktiviert unabhängig von den affektiven motivationalen Komponenten und steht in einer proportionalen Aktivierungsintensität zur Stärke des Schmerzreizes (Timmermann et al., 2001).

Sekundärer somatosensorischer Kortex (S_2)

S_2 zeigt eine bilaterale Aktivierung, die durch schmerzhafte Reize erregt werden kann. Jedoch zeigen die Neuronen in S_2 im Gegensatz zu S_1 keine Eigenschaften, die an der Lokalisation und Erfassung der Intensität des Reizes beteiligt sind (Wiech et al., 2001). S_2 besitzt aber eine wichtige Funktion bei der zeitlichen Kodierung von schmerzhaften Reizen (Chen et al., 2002). Eine andere Funktion des S_2 könnte die Integration von Informationen aus anderen Sinnesmodalität z.B. des visuellen Systems sein (Jones 1999, Treede et al., 2000).

Insulärer Kortex (IC)

Bei der nozizeptiven Funktion ist der IC in zwei Einheiten zu unterteilen (Brooks und Tracey, 2005). Der anterior-ventral gelegene Anteil, dessen Projektionen sowohl zu Strukturen des limbischen Systems (Amygdala, anteriores Cingulum) als auch des autonomen Systems ziehen, weist eine affektiv-motivationale sowie vegetative Funktion auf. Der Anteil des IC ist an der Steuerung von angstbedingter Vermeidungsreaktion beteiligt (Gariel, 1993). Der posterior-doral gelegene Anteil des IC, der Fasern von lateralen Kerngebieten des Thalamus enthält und Verbindungen zu sensorisch-diskriminativen (S_1 und S_2) sowie zu prämotorischen Arealen aufweist, hat eine kodierende Funktion für die Schmerzintensität bei thermalen Schmerzreizen (Craig et al., 2000).

Anteriorer cingulärer Kortex (ACC)

Der ACC ist eine sehr wichtige Struktur bei der Verarbeitung von nozizeptiven Reizen; er ist beteiligt am Prozess und an der Integration multidimensionaler Informationsinhalte wie emotionale, sensorische, motorische und kognitive Informationen (Bush et al., 2000). Aufgrund der funktionellen Komplexität ist eine umschriebene Aufgabenzuordnung des ACC schwer möglich. Im Wesentlichen werden die Prozesse, die eine erhöhte Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen, wie die selektive Aufmerksamkeitsrichtung auf den Reiz, der Funktion des kausal gelegenen Anteils des ACC zugeschrieben. Er scheint auch in die kognitive Bewertung von Schmerzen involviert zu sein (Derbyshire et al., 1998). Der rostral gelegene Anteil des ACC, der mit Amygdala, orbitofrontalem Kortex und Periaquäduktalem Grau (PAG) in Verbindung steht, ist für die Generierung von emotionalen Reaktionenen und die emotionale Bewertung von Reizen verantwortlich (Devinsky et al., 1995). Die Beteiligung des ACC an den affektiv-motivationalen Schmerzkomponenten konnte durch die Untersuchung bestätigt werden, bei der eine Aktivität im ACC nach hypnotisch suggerierter Unangenehmlichkeit der Schmerzreize verändert wurde (Singer et al., 2004).

Präfrontaler Kortex (PFC)

Der PFC ist anatomisch eine große und funktionell heterogene Region, die in unzähligen Verbindungen zu anderen Arealen, insbesondere zum ACC steht (Hubson, 2000). Aufgrund seiner multidirektionalen Konnektivität zu anderen Arealen und seiner Größe ist die eindeutige Funktion des PFC nur eingeschränkt zu bestimmen. Jedoch bezüglich der für die Schmerzverarbeitung relevanten Prozesse sind zwei Strukturen zu unterscheiden (Peyron et al., 1999). Zum einen ist der dorsolaterale präfrontale Kortex (DLPFC) zu nennen, dem überwiegend der aufmerksamkeitsverarbeitende Prozess und die Steuerung der Aufmerksamkeit auf den Schmerzreiz zugeordnet wird. Weiterhin besitzt er einen Teil für Arbeitsgedächtnisse, sorgt für den Abruf früherer gespeicherter Informationen, damit sie mit der aktuellen Information verarbeitet werden können (Hubson, 2000). Zu einer anderen wichtigen Struktur des PFC gehören der orbitofrontale Kortex (OFC) und ventromediale präfrontale Kortex (VMPFC), denen eine Rolle bei der affektiv-emotionalen Schmerzverarbeitung zugesprochen wird (Adler et al., 1997). Eine Untersuchung zeigte, dass die Aktivierung im OFC in Abhängigkeit von der affektiven

Bewertung eines Reizes variierte (Francis et al., 1999). Eine Regulation des negativen affektiven Schmerzerlebens kann durch die Aktivität im OFC und VMPFC erfolgen.

2.2.3 Die zentralnervöse Neuroplastizität als Mechanismus bei chronischen Schmerzen

In den letzten Jahrzehnten wurde mit wissenschaftlichen Studien belegt, dass das Gehirn auch im Erwachsenenalter plastisch ist und sich durch Verletzung und Lernen verändern lässt (V.-Wachter, 2014; Flor, 2011). Durch andauernde und wiederholte Schmerzen werden die Struktur und Funktion der schmerzverarbeitenden Nervenzellen in Peripherie, Rückenmark und Gehirn verändert (Neuroplastizität), sodass z.B. die Übertragungsstärke an den Nervenzellübergängen (Synapsen) erhöht wird (V.- Wachter, 2014). Bei einer Untersuchung von Zimmermann und Herdegen (Zimmermann, 2004) wurde bestätigt, dass eine kurzzeitige repetitive Stimulation von afferenten C-Fasern an den Synapsen zu den Hinterhornneuronen eine Langzeitpotenzierung bewirkt, die mehrere Tage bestehen bleibt und die synaptische Übertragung von schmerzbezogenen Informationen verstärkt. Tölle und Berthele (2004) weisen auch auf durch wiederholte nozizeptive Reizung bedingte Veränderungen im peripheren Nervensystem im Rahmen der zentralen Sensitivierung hin, in deren Verlauf sich das ursprünglich nur durch hochschwellige Nozizeptoren aktivierbare schmerzverarbeitende System zu einem System wandelt, das auch durch niederschwellige und nichtnozizeptive Modalitäten aktivierbar ist. Das Phänomen der gesteigerten zentralen Erregbarkeit, das auch nach einer Blockade der myelinisierten Fasern auftritt und unabhängig von der peripheren Sensibilisierung ist, definiert man mit dem Begriff „Wind-up“ (Flor, 2011, S.91).

Im Gegensatz zu den Gesunden, bei denen der wiederholte schmerzhafte Reiz zur Habituation d.h. einer Abnahme der Reaktion auf den Reiz führt, kommt es bei chronischen Schmerzzuständen jedoch zur zentralen Sensibilisierung, die sich nicht nur mit einer höheren Schmerzempfindlichkeit, sondern auch mit einer vergrößerten Repräsentation der stimulierten Region im somatosensorischen Kortex sowie zusätzlicher Aktivität in limbischen Arealen zeigt (Latremoliere & Woolf, 2009; Flor, 2011). Unterstützend weist Flor (2011) durch eine magnetenzephalografische Darstellung auf die Verlagerung des Schwerpunkts der kortikalen Aktivität vom Repräsentationsareal für

den Rücken in Richtung der Beinrepräsentation bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen hin. Die Beobachtung, dass das vergrößerte kortikale Repräsentationsareal umso ausgeprägter ist, je chronischer das Schmerzerleben ist, impliziert, dass ein Lernprozess dabei eine Rolle spielt (Flor, 2011). Nach Gracely et al. (2002) zeigen sich die Veränderungen der kortikalen Repräsentation von Schmerz nicht nur im somatosensorischen Kortex, sondern auch in limbischen Arealen, die für die affektive Schmerzverarbeitung zuständig sind. Dies stellt eine Erklärung für den Zusammenhang zwischen den chronischen Schmerzpatienten und der Alexithymie dar.

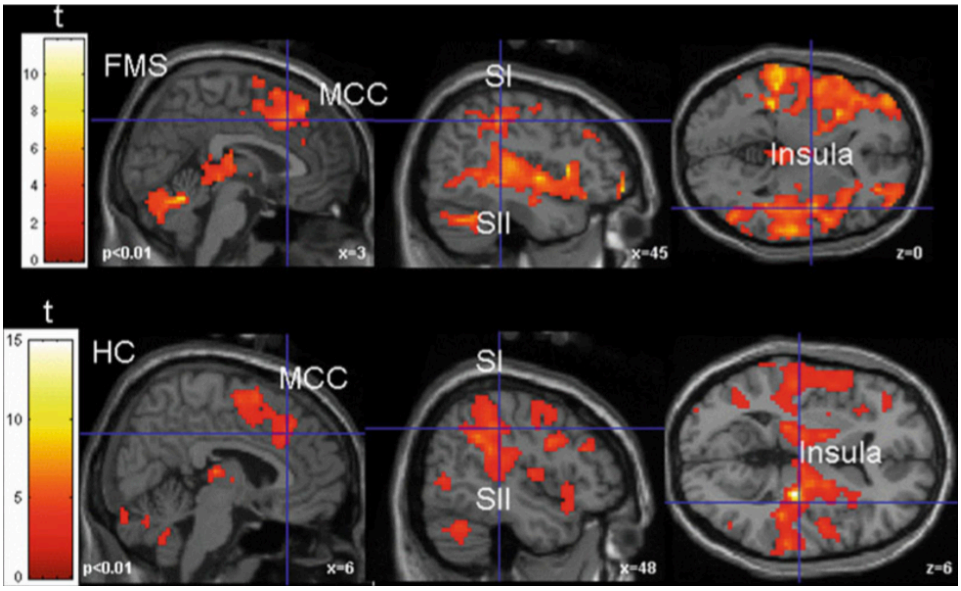


Abb. 2-c: Differenzielle Aktivierung bei der funktionellen Magnetresonanztomografie.[6] (Flor, 2011, S.110)

[6] Differenzielle Aktivierung bei der funktionellen Magnetresonanztomografie während schmerzhafter Stimulation bei Patienten mit Fibromyalgie und bei Gesunden. *Oben* BOLD-Aktivierung auf einen mechanischen nozizeptiven Reiz der Patienten mit Fibromyalgie (*FMS*), *unten* bei Gesunden (*HC*). Es ergibt sich eine signifikant größere und weiter verbreitete Aktivierung bei den Patienten als bei der Kontrollgruppe. *MCC:* medialer Gyrus cinguli, *SI:* primärer somatosensorischer Kortex, *SII:* sekundärer somatosensorischer Kortex, *p:* Signifikanzwert, *t:* t-Wert, z: Koordinate

Nach Tölle und Berthele (2004) kommt es im Verlauf der Zeit zu einer Umstrukturierung des ZNS, so dass „sich eine Eigenständigkeit zentraler Erregungskreisläufe mit Bildung eines Schmerzengramms und weitgehender Abkopplung von ursprünglich auslösenden Reizbedingungen entwickeln kann“ (S.77). Dies entspricht dem Lernvorgang, bei dem sich die Aktivierung der Schmerznetzwerke im Gehirn verselbstständigt hat und ein „Schmerzgedächtnis“ entwickelt wird.

> Chronische Schmerzzustände können somit zur Entwicklung eines somatosensorischen Schmerzgedächtnisses beitragen, das sich in Veränderungen der somatotopen Karte im somatosensorischen Kortex oder anderen Gehirnarealen zeigt und zu hyperalgetischen Zuständen in Abwesenheit von peripherer nozizeptiver Stimulation führen kann. (Flor & Hermann, 2006, S. 88)

Diesbezüglich weist Zimmermann (2004) auch auf klinische Studien hin, bei denen die Unabhängigkeit des Phantomschmerzes von afferenten Erregungen aus der Peripherie beobachtet wurde. Nach Martin und Wachter (2014) ist das Schmerzgedächtnis als ein wesentliches Element der Chronifizierung der Schmerzen auf körperlicher Ebene zu betrachten. Zudem betont Wallenstein (2003, zitiert nach Bernatzky et al., 2007) die Entwicklung des assoziativen Gedächtnisses. Er ist der Auffassung, dass das assoziative Abspeichern von Schmerzen mit anderen Faktoren, die im Zusammenhang mit Schmerz auftreten, zum Entstehen von chronischen Schmerzen beitragen kann. Somit könnten Schmerz und mit Schmerz assoziativ verknüpfte andere Faktoren wie Aufmerksamkeit, Angst und Besorgtheit von den gleichen neuronalen Prozessen gesteuert werden. Die assoziativen Schmerzerinnerungen haben nach Bernatzky et al. (2007) einen starken Einfluss auf das chronische Schmerzerleben.

2.2.4 Neuroendokrinologische Bedeutung bei der Schmerzverarbeitung

In den letzten Jahrzehnten ergaben sich neue Erkenntnisse aus der endokrinologischen und immunologischen Forschung, die für das Verständnis der Schmerzverarbeitung von Relevanz sind. So fand man heraus, dass an der Schmerzverarbeitung nicht nur die Motorik, die Emotion und kognitive Prozesse, sondern auch das breite Spektrum psychobiologischer Funktionen beteiligt sind. Nach Tewes und Schedlowski (2004) ist die Schmerzempfindung einerseits durch das Nervensystem, das Hormonsystem und das

Immunsystem beeinflusst, aber anderseits bewirkt sie Veränderungen in den Funktionsbereichen dieser Systeme.

Es wurde lange Zeit davon ausgegangen, dass Nervensystem, Hormonsystem und Immunsystem unabhängig voneinander reguliert werden. Jedoch wurden zu Beginn der 1970er Jahre Substanzen nachgewiesen, die Verbindungen zwischen drei Systemen über regulatorische Peptide herstellen, was zum Verständnis sowohl der Wechselwirkung dieser Systeme als auch des Einflusses dieser Systeme auf die Schmerzverarbeitung beigetragen hat. Während das Nervensystem in erster Linie der Reizwahrnehmung und Reizverarbeitung dient und eine koordinatorische Funktion durch die Informationsübertragung (synaptische Übertragung chemischer Botenstoffe) einnimmt, hat das Hormonsystem eine adaptive Funktion und ermöglicht dem Organismus die Anpassung an Veränderungen in der Umwelt (Tewes & Schedlowski, 2004)

In Bezug auf die Funktion lässt sich das Hormonsystem in verschiedene Teilsysteme gliedern. Eine wichtige Bedeutung für die Auseinandersetzung mit akuten Gefahrensituationen oder anhaltenden Belastungen wird dem Katecholamin- und Kortisolsystem zugeschrieben. Das Katecholaminsystem mobilisiert vor allem unter akuter Belastung Ressourcen, die ursprünglich der Kampf- oder Fluchtreaktion dienen, wodurch Adrenalin und Noradrenalin ausgeschüttet werden. Dies hat die Verbesserung der Durchblutung, der Herz- und Skelettmuskulatur und die Erhöhung der Atmungs- und Herzschlagfrequenz sowie der Ansprechbarkeit auf Sinnesreize zur Folge. Die Aktivierung des Kortisolsystems in passiven Stresssituationen führt zur vermehrten Ausschüttung von Kortisol und dadurch zur Erhöhung der Aminosäurenkonzentration im Blut. Dies fördert im Fall einer Gewebeschädigung den Heilungsprozess. Jedoch kann eine erhöhte Menge an Kortisol mit Gedächtnisverlust, Depression und einer Verschlechterung der körperlichen Leistungsfähigkeit in Zusammenhang gebracht werden (Butler und Moseley, 2005).

Die für die Schmerzverarbeitung wichtigsten Transmitter sind opioide Peptide (Endorphine). In einer akuten Gefahrensituation wird das opioide Peptid (β-Endorphin) ausgeschüttet, das eine analgetische Wirkung auf die Schmerzempfindung ähnlich dem Morphin hat und eine Vielzahl anderer wichtiger Körperfunktionen (Blutdruck,

Temperatur, Motorik) und auch die Regulation emotionaler Reaktionen beeinflusst (Hiemke, 1993). Die erhöhte Freisetzung von algetischen Substanzen wie z.B. KCL, H^+-Ionen, Serotonin, Brasykinin, Prostaglandinen, Zytokinen kann dagegen zu pathophysiologischen Veränderungen des Mikromilieus der Nozizeptoren führen (Zimmermann, 2004). Bei der experimentellen Anwendung dieser Substanzen wurde gezeigt, dass sie tatsächlich in allen Organen Schmerzen auslösen können und in unterschwelligen Konzentrationen, wenn sie selbst keine Nozizeptoren erregen, eher sensibilisierend wirken, indem sie die Schwelle der Nozizeptoren absenken. Dies ist eine physiologische Grundlage für Formen erhöhter Schmerzempfindlichkeit (Hyperalgesie, Hyperpathie) (Zimmermann, 1984). Nach Zimmermann (1984) erkennt man in dem multiplen Zusammenwirken verschiedener neuro- und vasoaktiver Substanzen andeutungsweise die Komplexität der Mechanismen, die an der Schmerzentstehung beteiligt sein können.

2.3 Psychologie der Schmerzen

2.3.1 Psychologische Auswirkungsfaktoren auf das Schmerzerleben

Die bildgebenden Verfahren wie PET, fMRT, EEG und MEG etc. ermöglichen einen Einblick in die Funktion und Aktivität der Hirnregionen. Die Aktivität einer bestimmten Hirnregion bedeutet nicht, dass sie nur für eine bestimmte psychische Funktion verantwortlich ist, sondern dass sie in den interagierenden Prozess vieler Hirnregionen involviert ist, um eine bestimmte psychische Funktion auszulösen (Flor, 2011). Beim chronischen Schmerzerleben wird zusätzlich die Aktivität der Hirnareale bestimmt, die mit Emotion, Kognition und Motivation in Zusammenhang stehen; dazu gehören der präfrontale Kortex, der rostrale anteriore Gyrus cinguli, der posteriore Talamus, das ventrale Striatum und die erweiterten Amygdala (Flor, 2011). Dies schafft eine wissenschaftlich fundierte Erklärung für die Einflussmöglichkeit psychologischer Faktoren auf das Schmerzerleben.

Henningsen (2008) stellt verschiedene Studien in seinem Artikel vor, die die neurophysiologischen Korrelate für den psychologischen Einfluss auf das

Schmerzerleben bestätigten. Eine Studie von Rainville et al. (1997) belegt einen signifikanten Unterschied zwischen zwei Versuchsgruppen bei der Aktivierung im medialen Schmerzsystem, das für affektive und kognitive Anteile des Schmerzerlebens verantwortlich ist. Bei Probanden mit verbaler Suggestion (unangenehme Aussage) war eine deutlich stärkere Aktivität des vorderen Gyrus cinguli und damit eine stärkere Intensität der wahrgenommenen Schmerzen zu beobachten als bei Probanden ohne verbale Suggestion. Auch Geissner (1992) berücksichtigte psychologische Aspekte beim Schmerzerleben bei seiner Konzeptualisierung. Somit definiert er Schmerz „als ein multidimensionales, subjektiv erlebtes Phänomen, welches nicht Endresultat einer passiven Übertragung physikalischer Impulse ist, sondern ein von Bewertungen einer Person abhängiger, dynamischer Prozess, in dem Kognitionen, Emotionen und Verhaltensweisen auf Schmerz genauso berücksichtigt sind wie der Beitrag des nozizeptiven Input" (Geissner, 1992, S. 32).

In diesem Kapitel richtet sich die Aufmerksamkeit auf die psychologischen Faktoren, die auf die Schmerzverarbeitung sowie Schmerzwahrnehmung einen wichtigen Einfluss nehmen.

2.3.1.1 Lernprozesse

Melzack (1978) ging davon aus, die Einstellung zu Schmerzen entwickele sich in frühkindlicher Zeit durch Erfahrungen mit den Eltern und ihrer Einstellung zu Schmerzen und setze sich im Erwachsenenalter fort. Den Einfluss früher Erfahrungen auf die Schmerzwahrnehmung wies Melzack experimentell an einem Versuch mit Hunden nach. Das Experiment ergab, dass Hunde nicht in der Lage sind, auf schädigende Reize entsprechend zu reagieren, wenn sie von Geburt an ohne normale Umweltreize und Erfahrungen, die andere Tiere bei normaler Entwicklung machen, isoliert in Käfigen aufgezogenen werden. Sie zeigen weder Anzeichen von Schmerz, noch weisen sie Fluchttendenzen auf. Dies beruht nicht auf einer Fehlfunktion des sensorischen Systems, sondern auf einem Mangel an Erfahrung im Umgang mit Reizen und entspricht mangelnden Lernprozessen, wichtige und unwichtige Umgebungsreize voneinander zu unterscheiden (Melzack 1978).

Birbaumer (1984) betrachtet Lernprozesse als wichtigen psychologischen Faktor, der das Schmerzverhalten auslösen und modifizieren kann. Ein Lernprozess, den Birbaumer in Zusammenhang mit Schmerzverhalten gebracht hat, ist „klassisches (respondentes) Lernen. Es besteht „in der Reaktion [...] des Organismus auf einen früher neutralen Reiz [...], wenn dieser neutrale (konditionale, CS) Reiz wiederholt mit dem biologisch wirksamen, unkonditionalen Reiz (UCS) gepaart wurde.“ (Birbaumer 1984, S.133). Als Beispiel sei ein Krebspatient genannt, der wiederholt schmerzhaften medizinischen Eingriffen (UCS) ausgesetzt werden musste und bereits mit Angst und Schmerz (konditionierte Reaktion, CR) auf Reize (CS) reagiert, die in zeitlicher oder räumlicher Nachbarschaft mit dem UCS auftreten, wie die Fahrt zur Klinik, die Situation im Wartezimmer etc. Das Modell der respondenten Konditionierung wird auch von Flor (2011) vorgestellt. Das Modell geht davon aus, dass bislang neutrale Reize (konditionierte Reize, CS) mit der Schmerzerfahrung (unkonditionierte Reaktion, UR), die auf eine Verletzung (unkonditionierter Reiz, UCS) folgt, verknüpft werden können. Mit der Zeit können mit Schmerz assoziierte körperliche Reaktionen (konditionierte Reaktion, CR) wie auch selbst Schmerz durch konditionierte Reize (CS) ohne Erregung der Nozizeption ausgelöst werden. So kann ein Patient gelernt haben, die Steigerung der Muskelanspannung mit möglichen Reizen zu assoziieren, die früher gemeinsam mit Schmerz auftraten. In der Folge können Sitzen, Bücken Laufen oder nur die Vorstellung von dieser Aktivität antizipatorische Angst und erhöhte Muskelanspannung auslösen (Flor, 2011).

2.3.1.2 Kognition

Zu den wichtigsten psychischen Komponenten, die einen modulierenden Einfluss auf die subjektive Schmerzwahrnehmung haben, gehört die Kognition (Melzack, 1978; S.Engel, 1992; Birbaumer, 1984; Geissner, 1992). Unter Kognition versteht man mentale Prozesse und die Struktur des Individuums (z.B. Gedanken, Einstellungen, Aufmerksamkeiten, Erinnerungen etc.) sowie alle komplexen Bewertungsprozesse, die auf Gedächtnisinhalte zugreifen (S. Engel, 1992). Eine Metaanalyse von Studien zur Effektivität kognitiver Faktoren bei der Kontrolle des Akutschmerzes zeigt, dass kognitive Strategien in 85% der Studien einen positiven Einfluss auf die Schmerztoleranz und die wahrgenommene Schmerzintensität haben (Schumacher, 1992). Im Mikro-/Makromodell chronischer

Schmerzen hebt Geissner (1992) besonders die Bedeutung der kognitiven Bearbeitung hervor. Nach diesem Modell kann die kognitive Bearbeitung - Handlungsplanung und -vorbereitung gegen den Schmerz, die Aktualisierung der Erwartungen über den weiteren Schmerzverlauf, die Relativierungen und Umbewertungen des Schmerzes - eine modulierende Auswirkung auf die emotionale sowie behaviorale Ebene des Schmerzerlebens haben. Als eine der wichtigsten kognitiven Bearbeitungen ist die Art der kognitiven Auseinandersetzung mit dem Symptom zu nennen (Nilges, 1993). Die Anstrengung, sich mit dem als belastend erlebten Schmerz auseinanderzusetzen, und die subjektive Bewertung der vorhandenen Kontrollmöglichkeiten haben nach Nilges (1993) einen Einfluss auf Schmerzintensität, psychisches Befinden und Ausmaß der Beeinträchtigung.

Hier sind verschiedene Komponenten dargestellt, die unter den Begriff Kognition subsumiert werden, und deren Effekte auf das Schmerzerleben.

1. Aufmerksamkeit, Ablenkung und Erwartung

Es ist zu beobachten, dass während eines Wettkampfes Sportler (z.B. Boxer und Fußballspieler) schwere Verletzungen hinnehmen, die in einer normalen Situation enorme Schmerzen zur Folge hätten, und ohne irgendein Zeichen von Schmerz das Spiel fortsetzen. In jeder Situation, die ein bestimmtes Maß an intensiver Aufmerksamkeit erfordert, kann nach Melzack (1978) ein anderer hinzukommender Reiz nicht beachtet werden. Da nur eine begrenzte Menge von “relevanten” Reizen pro Zeiteinheit verarbeitet werden kann, können zusätzliche Reize während der vorhandenen Reizverarbeitung zu einer Zerstreuung und unvollständigen Speicherung führen (Birbaumer, 1984). Dies spricht dafür, dass Patienten durch einen gezielten Einsatz von Aufmerksamkeitssteuerung vom Schmerzreiz abgelenkt werden, wodurch die Schmerzwahrnehmung vermindert werden kann. Nach einer Studie von Villemuire und Schweinhardt (2010) führt der Ablenkungsprozess zu einer Linderung der Schmerzintensität, die mit der Veränderung schmerzbezogener kortikaler und subkortikaler Areale, z.B. der anterioren Insel und des periaquäduktalen Graus, einhergeht, der bei der Schmerzhemmung eine wichtige Rolle spielt (Villemuire & Schweinhardt, 2010).

Im Rahmen der verhaltenstherapeutischen Schmerzbehandlung ist die Aufmerksamkeitslenkung als bewusst herbeigeführtes Ereignis zur aktiven Schmerzbeeinflussung etabliert (Frettlöh & Hermann, 2011). Die nach außen gerichtete Aufmerksamkeitslenkung zielt auf eine kognitiv-affektive und behaviorale Defokussierung des Schmerzes, die durch die mit positiven Erfahrungen gekoppelten Aktivitäten, z.B. Malen, Musik hören und sozialen Kontakte etc., erreicht werden kann. Die nach dem inneren Milieu gerichtete Aufmerksamkeitsverlagerung beinhaltet imaginative Techniken wie Fantasiereisen, Meditation, Hypnose und Autosuggestion. Solch tiefe Entspannungs- und Meditationsübungen, bei denen sich die Konzentration auf innere Gefühle, Gedanken und Bilder richtet, können einen schlafähnlichen Zustand[7] bewirken, in dem die Schmerzempfindlichkeit vermindert ist (Birbaumer, 1984). Im Gegensatz zu diesen Interventionen kann der Schmerz stärker empfunden werden, wenn man sich auf das aktuelle Schmerzgeschehen konzentriert. Dabei spielt die Schmerzerwartung auch eine wichtige Rolle. Melzack et al. (1978) führten eine Untersuchung durch, bei der die Versuchsperson den mit der Zeit stufenweise ansteigenden Schmerz (Heizstrahler) wahrnimmt und bewertet. Aus der Untersuchung ergab sich, dass die Schmerzintensität vielmehr durch die Erwartung des nachfolgenden Schmerzes als durch die Schmerzintensität an sich bestimmt ist. Die Schmerzerwartung ruft Angst hervor, die wiederum eine Erhöhung der tatsächlich wahrgenommenen Schmerzintensität zur Folge hat.

2. Kompetenzeinschätzung und Kontrollüberzeugung

S. Engel definiert die Kompetenzeinschätzung als ein stabiles Merkmal, "welches das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten zur Schmerzbewältigung umfasst und sowohl aus dem vorhandenen Wissen über adäquate Bewältigungsstrategien als auch aus den bisher gemachten positiven und negativen Erfahrungen bei der Anwendung dieser Strategien resultiert" (S. Engel, 1992, S. 134). In dem von S. Engel vorgelegten Modell der Schmerzregulation wirkt die Kompetenzeinschätzung auf den als relevant bewerteten

[7] In diesem Zustand ist im kortikalen EEG eine Verlangsamung des Rhythmus im Thetabereich (3,5 - 7Hz) nachweisbar ähnlich dem Schlafzustand, in dem man wenige oder keine Schmerzen empfindet (Birbaumer, 1984).

Schmerz, sodass der Schmerz dadurch subjektiv mehr oder weniger wahrgenommen wird. Die daraus resultierende Schmerzintensität und Kompetenzeinschätzung beeinflussen Emotionen und lösen auf diese Weise das Schmerzverhalten aus (S. Engel, 1992). Zudem führt eine geringe Kompetenzeinschätzung zur Erhöhung der emotionalen Belastung, wodurch die Wahrscheinlichkeit steigt, eine maladaptive Verhaltensweise[8] zu entwickeln. Demzufolge ist die eigene Kompetenzeinschätzung eine zentrale Variable bei der Schmerzregulation, da von ihrer Ausprägung das Ausmaß der Schmerzen und der emotionalen Belastung sowie Art und Ausmaß des Schmerzverhaltens abhängen (S. Engel, 1992).

Ein weiterer kognitiver Faktor bei der eigenen Beeinflussbarkeit der Schmerzen ist die kognitive Kontrolle. Birbaumer (1984) betrachtet den Verlust der subjektiv erlebten Kontrolle über positive oder negative Verstärker[9] als einen wichtigen psychologischen Faktor bei der Entstehung und Aufrechterhaltung von Schmerz und Schmerzverhalten. Chronische Schmerzen gehen häufig mit einem Verlust der Kontrolle über wichtige positive Verstärker einher, was zur Inaktivität und Depression führen kann. Informationsaufnehmende Bewältigungsstrategien wie Beachten, (Neu) Bewerten, Vorstellen und Modelllernen erweisen sich als bedeutsame kognitive Kontrolle, um das Schmerzerleben positiv zu beeinflussen (Birbaumer, 1984). Dies erhöht die Selbsteffizienz der Betroffenen und damit die Gewissheit, das aktuelle Schmerzerleben besser zu ertragen. Nilges (1992) definiert die Kontrollüberzeugung als Einflussmöglichkeit auf die Konsequenzen der äußeren und inneren Wirklichkeit. Nilges unterscheidet eine internale Kontrolle, bei der es um die eigene Einflussmöglichkeit auf die beabsichtigte Handlung geht, von einer externalen Kontrolle, die sich auf die Einstellung bezieht, bei der Konsequenzen durch Faktoren außerhalb der eigenen Person gesteuert erfahren werden.

---

[8] Unter maladaptiven Verhaltensweisen versteht man Verhaltensweisen, die „den Schmerz zwar vorübergehend abmildern können, aber ihn nicht beseitigen, sondern nur aufrechterhalten oder noch verstärken“, z.B. Vermeidungsverhalten, Inaktivität oder Resignation (S. Engel, 1992, S. 135).

[9] Positiver Verstärker: Zuwendung und Aufmerksamkeit durch Angehörige, Arzt und Pflegepersonal; medikamenteninduzierte Euphorie; finanzielle Vorteile. Negativer Verstärker: Vermeidung unangenehmer Tätigkeiten; Rückzugsmöglichkeiten aus belastenden Lebensumständen; Entlastung von Verantwortung; Vermeidung der Konfrontation mit Defiziten (Nilges, 1993).

Die psychologische klinische Schmerzforschung zeigt, dass chronische Schmerzpatienten über eine eher niedrig ausgeprägte internale Kontrollüberzeugung verfügen und eine überhöhte Erwartung an Ärzte und ihre Möglichkeiten (externale Kontrollüberzeugung) aufweisen, Schmerzen zu beeinflussen (Nilges, 1992). Die Überzeugung, Beschwerden selbst beeinflussen zu können, und die Bereitschaft, Verantwortung für das eigene Befinden zumindest teilweise zu übernehmen, tragen zur Entwicklung der eigenen Kontrollüberzeugung bei, die zur Entlastung der Patienten und zu einem adäquaten Umgang mit Beschwerden führen kann (Nilges, 1992). Kröner-Herwig und Frettlöh (2004) betonen den positiven Zusammenhang zwischen kognitiven Prozessen und Schmerzverarbeitung. Sie sind der Ansicht, dass die kognitive Überzeugung von der eigenen Beeinfluss- bzw. Kontrollierbarkeit einen positiven Einfluss auf emotionale und behaviorale Konsequenzen, damit auf das gesamte Schmerzerleben haben kann.

2.3.1.3 Situative und soziale Bedeutung

Die situative Bedeutung meint nicht die situativen Gegebenheiten an sich, sondern die subjektive Bedeutung der Situation, die eine Person ihr zuschreibt. Melzack (1978) geht davon aus, die Person messe Situationen, in denen sie Schmerzen erlebt, eine unterschiedliche Bedeutung bei, von deren Ausprägung Intensität und Art der Schmerzwahrnehmung abhängt. Melzack (1978) erklärt die Bedeutsamkeit der subjektiven Bewertung einer Situation mit verschiedenen Beispielen. Ein Klaps auf den Hinterkopf während des Spiels, der auch zum Spiel gehört, ruft beim Kind keine Schmerzreaktion hervor, wobei derselbe Klaps im Zusammenhang mit Strafe Tränen und Schmerzgeschrei auslösen kann. Eigener Bauchschmerz, der allgemein nicht sonderlich beachtet wird, wird als stärkerer Schmerz wahrgenommen, sobald man hört, ein Verwandter leide an Magenkrebs. Der Bauschmerz verschwindet, sobald der Arzt versichert, es sei alles gut.

Soziale Faktoren (z.B. soziale Unterstützung, Partnerschaft und familiäres Umfeld) nehmen nach Schumacher (1992) einen wichtigen Einfluss auf das Schmerzerleben. Eine besondere Rolle spielen auch Reaktionen der Bezugspersonen, die ein hohes Verstärkerpotenzial enthalten (Flor, 2011). Es lassen sich zwei Arten von Reaktionen der

Bezugspersonen auf das Schmerzerleben der Patienten unterscheiden: eine, die das Schmerzerleben verstärkt, z.B. Mitgefühl, Aufmerksamkeit, Zuwendung, und andere Reaktionen, die vom Schmerzerleben eher ablenken oder helfen, es zu ignorieren; dazu gehört z.B. der Vorschlag, das Zimmer zu verlassen und einen Spaziergang zu unternehmen. In einer quantitativen Untersuchung mit bildgebenden Verfahren war zu beobachten, dass die Anwesenheit von Partnern, die den Schmerz für gewöhnlich verstärken, die Antwort des Gehirns auf den Schmerzreiz beim Schmerztest um ein Vielfaches erhöht (Flor, 2011). Von ähnlichen Ergebnissen berichten Autoren, die von Patienten angegebene Schmerzintensität hänge von der Anwesenheit des Partners und dem Ausmaß der Besorgnis ab (Nilges, 1993; Block et al., 1980; Kremer et al., 1985). Wenn ein Patient vermutet, sein besorgter Partner beobachte ihn, zeigt er ein deutlich stärker ausgeprägtes Schmerzverhalten als in Situationen ohne seinen bekümmerten Partner. Birbaumer (1984) betrachtet jedoch die Aufmerksamkeit und Zuwendung der Bezugspersonen nicht als Schmerz verstärkende Faktoren. Beim Einfluss der Reaktionen der Bezugspersonen auf Schmerz spielen die zeitliche Kontingenz und Erklärungen, die Patienten für die Ursachen der Zuwendung finden, eine wichtige Rolle und entscheiden über die Wirkung der Zuwendung. Wenn Patienten feststellen, dass die Zuwendung nicht auf die Schmerzäußerung, sondern zur Verstärkung der Bewältigungsversuche erfolgt, wird dies nicht zum erhöhten Schmerzerleben führen (Birbaumer, 1984). Eine Studie von Paulsen und Altmaier (1995) unterstützt den Aspekt, das Schmerzverhalten und die Schmerzintensität hingen nicht ausschließlich von der Anwesenheit des besorgten Partners ab als vielmehr von der Art der partnerschaftlichen Unterstützung. Die wahrgenommene Unterstützung des Partners, die mit emotionaler Unterstützung, erlebter Zusammengehörigkeit, partnerschaftlicher Zuverlässigkeit, sozialer Integration und Wertschätzung in Zusammenhang steht, korreliert mit einem geringeren Ausmaß an Schmerzverhalten trotz der Anwesenheit des Partners (Fydrich, Bastian & Flor, 2004).

2.3.2 Psychologische Mechanismen der Chronifizierung der Schmerzen

Unter dem Begriff der Chronifizierung versteht man nach Turk (1996) in zeitlicher Hinsicht „die Phase des Überganges von einem akuten zu einem chronisch-persistierenden oder chronisch-rezidivierenden Schmerz“ (Hasenbring & Pfingsten, 2004, S. 100). In den vergangenen Jahrzehnten wurde im Rahmen prospektiver

Längsschnittstudien nachgewiesen, dass beim Prozess der Chronifizierung akuter Schmerzen zahlreiche psychische und psychobiologische Mechanismen eine wichtige Rolle spielen (Hasenbring & Pfingsten, 2004). Darunter fallen eine depressive sowie ängstliche emotionale Stimmung, eine ungünstige Ausprägung kognitiver sowie verhaltensbezogener Schmerzverarbeitung und chronische psychische Belastungen in verschiedenen Lebensbereichen. Diese mit dem chronischen Schmerz in Wechselwirkung stehenden psychologischen Faktoren betrachtet man auch als Risikofaktoren, deren frühzeitige Berücksichtigung bei der Prävention der Schmerzchronifizierung eine relevante Rolle spielt. In folgenden Kapiteln geht es um die Annäherung an verschiedene Faktoren, die die Chronifizierung der Schmerzen begünstigen unter Berücksichtigung bio-psycho-sozialer Prozesse.

2.3.2.1 Auf der Verhaltensebene

Im Verlauf der Chronifizierung der Schmerzen entwickeln Patienten individuelle kognitive und behaviorale Maßnahmen zur Linderung der Schmerzen, indem sie sich zum einen körperlichen und sozialen Aktivitäten widmen, zum anderen selbst in die Kommunikation mit dem Schmerz eintreten. Eine von vielen chronischen Schmerzpatienten entwickelte Maßnahme ist das passive Vermeidungsverhalten, das eine häufig anzutreffende Form des Krankheitsverhaltens[10] ist (Hasenbring & Pfingsten, 2004). Das passive Vermeidungsverhalten, wie Schonhaltung und ausgedehnte Ruhe, führt zwar kurzfristig zur Verringerung der Schmerzintensität und weist durchaus positive Konsequenzen auf, jedoch ist dies Verhalten auf längere Sicht ausgesprochen kontraproduktiv. Diese positiven Konsequenzen veranlassen die Patienten, in einer Schmerzsituation vermehrt das Krankheitsverhalten zu wiederholen, wodurch positive und aktive Bewältigungsmaßnahmen ausgelassen werden können. Das passive Vermeidungsverhalten körperlicher Aktivitäten kann zur Schwächung wichtiger Muskelgruppen bis hin zur Muskelatrophie führen, die bei körperlicher Belastung

[10] Das Krankheitsverhalten umfasst „ein geringes Ausmaß an körperlicher und sozialer Aktivität, das oftmalige Äußern vielfältiger körperlicher Beschwerden, eher passive Bewältigungsanstrengungen sowie einen vermehrten Medikamentengebrauch und eine hohe Inanspruchnahme von Behandlungen“ (Hasenbring & Pfingsten, 2004, S. 103).

schmerzhaft überreagiert. Dadurch geraten die chronischen Schmerzpatienten in den Teufelskreis: „*Schmerz - Inaktivität - Muskelabbau - Schmerz*“ (Fydrich, Bastian & Flor, 2004). Dies ist Teil eines Prozesses, der die Chronifizierung der Schmerzen begünstigt. Somit gilt das passive, körperliche Vermeidungsverhalten als ein Risikofaktor für die Chronifizierung der Schmerzen. Außer der Vermeidung körperlicher Aktivitäten gehört auch das Vermeidungsverhalten sozialer Aktivitäten zum kritikwürdigen Krankheitsverhalten, das die Chronifizierung der Schmerzen begünstigt. Die dauerhafte Vermeidung sozialer Kontakte führt zwar kurzfristig zur Reduktion der körperlichen wie psychischen Belastung, aber langfristig zu einer Einbuße an Freude oder Ablenkung bei gemeinsamen Zusammenkünften und zu einem Verlust wichtiger primärer Verstärkung. Dies zieht Konsequenzen auf emotionaler und kognitiver Ebene nach sich, sodass die Patienten depressive Verstimmungen und katastrophisierende Gedanken entwickeln (Hasenbring & Pfingsten, 2004).

2.3.2.2 Auf der psychischen Ebene

Zu den psychischen Faktoren gehören zunächst Depression und Angst. Nach dem aktuellen Stand der Forschung besteht ein deutlicher Zusammenhang zwischen schmerzhaften körperlichen Symptomen und depressiven Störungen. 40%-75% aller depressiven Patienten leiden unter Schmerzsymptomen. Die Prävalenzrate für depressive Störungen bei Schmerzpatienten beträgt ca. 40%-50% (Lepine & Briley, 2004). Nach Hasenbring und Pfingsten (2004) ist eine depressive Stimmungslage bei Patienten mit akutem lumbalem Schmerz vorhanden; es ist bei über 80% der Patienten davon auszugehen, dass ein chronisches Schmerzbild entwickelt wird. Der Zusammenhang zwischen Schmerz und Depression ist bereits durch zahlreiche empirische Untersuchungen in der Schmerzforschung belegt, in der eine depressive Verstimmung sowohl als Folgeerscheinung von anhaltenden Schmerzen wie auch als Faktor betrachtet wurde, der zur Intensivierung der Schmerzen beiträgt (Geissner, 1992; Kröner-Herwig, 1990; Winter & Bär, 2008). In den Untersuchungen geht es um Patienten, die aufgrund der chronischen Schmerzen in hohem Maß unter Depression und Hoffnungslosigkeit (konsekutive Folge) leiden. Darüber hinaus ist bestätigt, dass Patienten, die vor der Operation die höchsten Depressionswerte aufweisen, stärker unter dem Schmerz leiden als diejenigen mit niedrigen Depressionswerten (ursächlicher Faktor). Die empirischen

Belege für psychobiologische Wechselwirkungen weisen den Zusammenhang zwischen Depression und Chronifizierung der Schmerzen nach. Nach Hasenbring und Pfingsten (2004) geht eine depressive Stimmungslage aufgrund psychischer Belastungen mit einer erhöhten muskulären Aktivität einher, was zum einen zu einem rein muskulär bedingten Schmerz führt, zum andern über einen erhöhten intradiskalen Druck zu einer Verschiebung von distalem Gewebe, sodass es zu einer schmerzhaften Bedrängung der Nervenwurzel kommt. Zudem führt eine andauernde depressive Stimmung zur Passivität und zum Rückzugsverhalten, ein Sachverhalt, der über die körperliche Inaktivität die Schwächung wichtiger Muskelgruppen (Atrophie) bedingt.

Neben der Depression kann auch Angst die Aufrechterhaltung von Schmerzen ungünstig beeinflussen. Schmerzangst, die sich auf anhaltende kognitive, behaviorale und physiologische Reaktionen auf Schmerzen bezieht, trägt entscheidend zur Chronifizierung der Schmerzen bei (Vancleef, Vaeyen & Peters, 2009). Die Schmerzangst korreliert mit einer niedrigen Schmerzschwelle wie Schmerztoleranz, was eine Steigerung der Schmerzintensität zur Folge hat (Edwards, Doleys, Lowery & Fillingim, 2003). Im Vergleich zur Gesamtbevölkerung haben chronische Schmerzpatienten eine höhere Prävalenz für Angsterkrankungen (Edward et al., 2003). Bei chronischen Schmerzpatienten löst die Angst vor Schmerzen Vermeidungsverhalten aus. Nach Burn et al. (2000) ist das Vermeidungsverhalten ein Versuch, den Schmerzen zu entkommen, dahinter steckt die Angst vor Schmerzen. Das durch die Angst generalisierte Vermeidungsverhalten führt zur körperlichen Inaktivität sowie zum Abbau der Muskulatur, was das Schmerzerleben negativ beeinflussen kann.

Nach Villemuire und Schweinhardt (2010) kann die bei chronischen Schmerzen beobachtbare zentrale Sensibilisierung auch durch Depression und Angst begünstigt werden. Insbesondere in Arealen, in denen die affektive Schmerzkomponente verarbeitet wird, z.B. im anterioren Gyrus cinguli, ist eine verstärkte und verbreitete Aktivität der Sensibilisierung durch Depression und Angst zu beobachten.

2.3.2.3 Auf der kognitiven Ebene

Die schmerzbezogene subjektive Bewertung und Einschätzung sind nach Pfingsten und Hildebrandt (2004) für die Prognose der Krankheitsentwicklung von großer Bedeutung.

Diese subjektive Einschätzung ist bei vielen chronischen Schmerzpatienten im Wesentlichen nicht durch die körperliche Pathologie bestimmt, sondern eher durch „Vorstellungen und Glaube der Patienten über die Art der Erkrankung, ihre potenziellen Auswirkungen und ihre Behandelbarkeit sowie die psychische Beeinträchtigung und das Krankheitsverhalten beeinflusst“ (Pfingsten &Hildebrandt, 2004, S.406).

Unter die schmerzbezogene Selbstverbalisation werden die attributionalen kognitiven Prozesse gefasst (Hasenbring & Pfingsten, 2004). Dies sind Aspekte, die mit einer Überbewertung des Schmerzerlebens einhergehen, was dann katastrophisierende Gedanken und Hilf-/Hoffnungslosigkeit nach sich zieht. Im Rahmen einer Maladaptivität ungünstiger attributionaler Kognitionen formuliert Philips (1987), dass chronische Schmerzpatienten dazu neigen, die Schmerzen als bedrohlich überzubewerten, und kognitiv und verhaltensgemäß versuchen, diese zu vermeiden. Als Folge sind die Patienten nicht mehr in der Lage, die Schmerzen einem realen und angemessenen Bewertungsprozess zu unterziehen. Es wird angenommen, dass zu Beginn akuter Schmerzen die bedrohliche Überbewertung der erlebten Schmerzen (katastrophisierende Gedanken) einer Chronifizierung Vorschub leistet und im weiteren Verlauf dann Attributionen im Sinne von Hilflosigkeit/Hoffnungslosigkeit wirksam werden (Hasenbring & Pfingsten, 2004). Viele Patienten mit chronischen Rückenschmerzen sind nach Pfingsten und Hildebrandt (2004) davon überzeugt, dass körperliche Aktivität und Bewegung Schmerzen verursachen oder verstärken. Daraus entwickelt sich ein respondenter Lernvorgang, bei dem Schmerz und körperliche Aktivität durch die kognitive Assoziation verknüpft sind. Demzufolge reagieren die Patienten typischerweise mit einer angstmotivierten Vermeidung körperlicher Aktivitäten (operante Verstärkung). Nicht die krankheitsbedingten Beeinträchtigungen selbst, sondern die kognitive Überzeugung vom Zusammenhang zwischen Schmerz und körperlicher Aktivität behindert schließlich körperliche Aktivitäten. Eine derartige Überzeugung wird nach Waddell et al. (1993) als „fear-avoidance beliefs“ bezeichnet, ein zentraler Risikofaktor für den ungünstigen Verlauf bei chronischen Schmerzpatienten.

2.3.2.4 Identifikation von Risikofaktoren

In diesem Kapitel sind verschiedene psychologische Faktoren zusammengefasst dargestellt, die einerseits zur Chronifizierung der Schmerzen beitragen, andererseits eine bessere Vorhersage der Beeinträchtigung durch chronische Schmerzen ermöglichen. Kendall et al. (1997) beschäftigten sich mit den Merkmalen, die sich als negative Kriterien für einen langwierigen Krankheitsverlauf erwiesen, und erfassten wie kategorisierten die psychosozialen Risikofaktoren für die Chronifizierung der Schmerzen. Das sog. „yellow flags“ wurde zwar vorrangig für Rückenschmerzen entwickelt, doch besitzen diese Kriterien auch für andere Schmerzsyndrome Gültigkeit (Hasenbring & Pfingsten, 2004).

Kognitionen/ Beliefs	Überzeugung, dass Bewegung/ Belastung schadet
	Überzeugung, dass Schmerz vor der Wiederaufnahmen von Aktivitäten vollständig verschwunden sein muss
	Katastrophisieren
	Überzeugung, dass der Schmerz unkontrollierbar ist
	Fixierte Vorstellung über Behandlungsverlauf
Emotionen	Extreme Angst vor Schmerz und Beeinträchtigung
	Depressive Verstimmung
	Erhöhte Aufmerksamkeit für körperliche Symptome
	Hilflosigkeit/ Ohnmacht/ Resignation
Verhalten	Ausgeprägtes Schonverhalten
	Rückzug von normalen Alltagsaktivitäten
	Ausgeprägtes Vermeidungsverhalten
	Extremes Schmerzverhalten (auch Intensität)
	Schlafstörung
	Medikamentenmissbrauch
Familie	Überprotektiver, zu fürsorglicher Partner
	Abhängigkeitsvorgeschichte (Medikamente, Alkohol)
	Familienangehöriger als Schmerzpatient
	Gravierende partnerschaftliche/ familiäre Konflikte
Arbeitsplatz	Überzeugung, dass die Arbeitstätigkeit dem Körper schadet
	Wenig unterstützende Umgebung am Arbeitsplatz
	Kein Interesse von Vorgesetzten oder Kollegen
	Unzufriedenheit am Arbeitsplatz
	Entlastungsmotivation
Diagnostik/ Behandlung	Schonverhalten/ Beeinträchtigung von Behandler unterstützt
	Mehrere (zum Teil sich widersprechende) Diagnosen
	Befürchtung einer malignen Erkrankung
	Verschreibung passiver Behandlungen
	Hohes Inanspruchnahmeverhalten
	Überzeugung, dass nur eine somatische Behandlung (Operation, Blockade, Medikamente) Besserung bringt
	Unzufriedenheit über vorhergehende Behandlung

Tabelle. 2-a: „Yellow flags“ für das Chronifizierungsrisiko (Hasenbring & Pfingsten, 2004, S. 112).

2.4 Psychologische Schmerzbehandlungen bei chronischen Schmerzkranken

Aus chronischen Schmerzen können in vielen Fällen erhebliche psychische Beeinträchtigungen resultieren und damit die Herabsetzung der Lebensqualität als Folgeerscheinung. Das Denken und Fühlen der Patienten kreisen um das Schmerzerleben, woraus Ängste, depressive Zustände und sozialer Rückzug entstehen. Wie im vorherigen Kapitel bereits erläutert ist, handelt es sich beim Prozess und der Aufrechterhaltung chronischer Schmerzen um ein Zusammenwirken von biologisch-somatischen und kognitiv-emotionalen sowie behavioralen Faktoren, deren Erfassung eine Betrachtungsweise aller Dimensionen in Anspruch nimmt. Dieses Wissen erweitert die Sicht für die Behandlungsmöglichkeiten bei chronischen Schmerzpatienten und macht einen konzeptuellen Wechsel von einseitigen somatisch ausgerichteten Behandlungen zu multidimensionalen Behandlungen hin nötig, der zur Verbesserung des Gesundheitszustands der Patienten führt (Kröner-Herwig & Frettlöh, 2004). Somit ist der Einsatz der psychologischen und somatisch-medizinischen Therapiemethode nach Kröner-Herwig und Frettlöh (2004) nicht als eine Methode zu verstehen, bei der psychologische und somatisch-medizinische Interventionen miteinander konkurrieren oder einander ausschließen, sondern als Möglichkeit, das komplexe Phänomen des Schmerzgeschehens aus diversen Perspektiven anzugehen. Die Effektivität der multidisziplinären Therapieansätze ist bereits durch Forschungen (Basler et al, 1996, 1997; Frettlöh & Kröner-Herwig, 1999) bestätigt; psychologische und medizinische Verfahren, die gemeinsam und kooperativ eingesetzt werden, erweisen sich als wesentlich effektiver als das alleinige medizinische Vorgehen zur Reduzierung der Beeinträchtigung und Verbesserung der Lebensqualität (Kröner-Herwig & Frettlöh, 2004).

Das Ziel der psychologischen Schmerzbehandlung ist nach Jungnitsch (1992) jedoch nicht das Streben nach der Beseitigung der Schmerzen, vielmehr die Vermittlung von Kompetenzen zum besseren Umgang mit dem Schmerz. In diesem Kapitel sind verschiedene psychologische Therapieansätze vorgestellt, die unter multidisziplinäre Schmerzbehandlungen bei chronischen Schmerzpatienten subsumiert sind.

2.4.1 Entspannungsverfahren

Mit zunehmenden Kenntnissen über psychophysiologische Reaktionen bei chronischen Schmerzpatienten haben sich Entspannungsverfahren als wichtigste Techniken der psychologischen Schmerzbehandlungen bewährt und werden sowohl als eigenständige Behandlung als auch mit anderen Behandlungen - Biofeedback, Imagination, Gymnastik, Atemübung und speziellen Copingtechniken - kombiniert eingesetzt (Rehfisch & Basler, 2004). Die Entspannungsverfahren sind prinzipiell bei allen chronischen Schmerzzuständen indiziert, aber sie erweisen sich bei chronischen Spannungskopfschmerzen sowie Rückenschmerzen als besonders gut geeignet (Jungnitsch, 1992). Der Wirkmechanismus von Entspannungsverfahren zielt auf den aufschaukelnden Kreis von Schmerz-Spannung-Schmerz und somit auf die Reduktion der muskulären Anspannung. Dieser Sachverhalt hat einen weiteren förderlichen Einfluss auf die Stimmungslage und die Regulierung der vegetativen Reaktionslage (Keeser & Bullinger, 1985; Jungnitsch, 1992). Durch die Entspannungsverfahren kann eine hypothalamisch gesteuerte trophotrope Umschaltung [11] erreicht werden, die sich komplementär zur Notfallreaktion und Stressreaktion verhält (Rehfisch & Basler, 2004).

Rehfisch und Basler (2004) haben den hohen Stellenwert von Entspannungsverfahren innerhalb der Schmerzbehandlung mit folgenden Tatsachen begründet:

- ✓ [...] Gut erlernte Entspannungsübungen wirken sowohl einer kurzfristigen physiologischen Erregung als auch den langfristigen Auswirkungen von Schmerz entgegen, da die Wirkungen der Entspannung physiologisch antagonistisch zur Stressreaktion des Körpers sind. Sie verhindern somit eine positive Rückkopplung von Schmerz und Stress.
- ✓ Gedanklich stellt sich in Entspannungszuständen ein Gefühl von Ruhe und Wohlbefinden ein, welches wiederum antagonistisch zum Erleben von Schmerz ist.
- ✓ Der in der Entspannung erreichte Bewusstseinszustand wirkt schmerzablenkend und kann Schmerz teilweise oder ganz ausblenden.
- ✓ Durch die Wirkung der selbstinduzierten Entspannung erfährt der Patient, dass er seinem Schmerz nicht hilflos ausgeliefert ist, sondern selbst etwas dagegen tun kann.
- ✓ Speziell durch die Technik der progressiven Muskelentspannung entsteht ein verbessertes Körperempfinden für Verspannungen der Muskulatur. Der Patient kann lernen, diese

[11] Aus diesem trophotropen Reaktionsmuster ergibt sich eine Reduktion von Herzfrequenz, Blutdruck, Atemfrequenz (ebenso eine Gleichmäßigkeit der Atmung), Muskeltonus, Aktivität der Schweißdrüsen und Wachheit (Rehfisch & Basler, 2004, S.538)

Anspannungen zu spüren, zu unterbrechen und v.a. zu vermeiden.

- ✓ Auch auf psychischer Ebene wird innerliche Anspannung besser wahrgenommen, und dies führt dazu, dass solche persönlichen Stresssituationen bewusstwerden, die Schmerzen auslösen oder verstärken können. Somit wird ein für die Patienten nachvollziehbarer Zusammenhang zwischen Stress und Schmerz deutlich.
- ✓ Der Einsatz von Entspannung in Alltagssituationen [...] führt zu einem veränderten Umgang mit Belastungen, sodass an die Stelle hilfloser Aufregung Gelassenheit tritt. (S.537)

Zu den bekanntesten Verfahren gehören unter anderem die progressive Muskelentspannung (PMR), das Biofeedback, die Hypnose, imaginative Techniken und Autogenes Training (AT). Die Indikation des jeweiligen Entspannungsverfahrens kann an die individuellen Zustände der Patienten angepasst werden. Beispielsweise kann bei einem Menschen das Hypnose-Verfahren eingesetzt werden, dem wegen aktueller Schmerzen die Einübung der progressiven Muskelentspannung (Anspannung - Entspannung) nicht möglich ist. Schmerzpatienten jedoch, die Schwierigkeiten mit der Konzentration, mit Vorstellungen und Selbstsuggestionen haben, können durch die progressive Muskelentspannung als körperlich orientiertes Verfahren lernen, mit Schmerzen besser umzugehen (Rehfisch & Basler, 1999). Über die Wirkungsebene hinaus haben Entspannungsverfahren zudem die Funktion, Patienten die Wirksamkeit psychologischer Behandlungen am eigenen Erleben zu verdeutlichen. Damit gelingt es, den häufig an einem somatischen Krankheitsmodell orientierten Schmerzpatienten einen Zugang zu Zusammengängen von physischer und psychischer Natur zu vermitteln (Frommberger & Wichmann-Dorn, 1993). Es bieten sich Entspannungsverfahren als Basis für verschiedene psychologische Interventionen an, und sie motivieren sie Patienten zur Teilnahme an weiteren psychologischen Behandlungen (Jungnitsch, 1992).

2.4.1.1 Progressive Muskelrelaxation (PMR)

Edmund Jacobson hielt den Ruhezustand, der sich bei der Reduktion des Muskeltonus manifestiert, für das allgemeinste Heilmittel und vermutete, dass die Reduktion des Muskeltonus die Aktivität des zentralen Nervensystems herabsetzen und damit zur Entspannung und inneren Ruhe beitragen könne (Lüking & Martin, 2011). Daher entwickelte Jacobson im Jahr 1929 die progressive Muskelrelaxation zur Reduktion des Muskeltonus, die aber im Rahmen einer verhaltenstherapeutischen Forschung von

Berstein und Borkovec (1992) zu einer verkürzten Form modifiziert wurde (Rehfisch & Basler, 2004).

Bei der PMR geht es um die Entwicklung eines sensibleren Körperbewusstseins durch das gezielte und willentliche Anspannen und Lösen verschiedener Muskelgruppen. Die zu entspannende Muskelgruppe wird zunächst ca. 5 bis 7 s angespannt, wobei die Anwender die Aufmerksamkeit auf die Anspannung richten sollen. Nach der Anspannung wird die Muskelgruppe langsam gelockert, und die Anwender konzentrieren sich danach ca. 20 bis 30s lang auf das Gefühl von Entspannung. Anschließend wird zur nächsten Muskelgruppe übergegangen, wobei die Anwender darauf achten sollen, dass die zuvor bereits entspannte Muskelgruppe möglichst nicht angespannt wird. Wenn die Anwender nach ca. 6 bis 7 Wochen Training in der Lage sind, sich tief zu entspannen, besteht ein weiteres Lernziel darin, die Entspannungsreaktion in den Alltag zu übertragen. Als Vorstufe versuchen die Anwender, eine assoziative Verbindung zwischen Entspannungsreaktion und kognitiven Vorgängen, z.B. dem Zählen herzustellen. Nachdem durch „Konditionierungsprozesse“ die Entspannung mit dem Zählen verbunden ist, sollen die Anwender versuchen, sich mit Hilfe des Zählens auch in alltäglichen Situationen zu entspannen. Dieser Aspekt ist von großer Bedeutung. Es konnte nachgewiesen werden, dass die Effektivität der Entspannungsreaktion, die auch in Alltagssituationen durchgeführt wurde, noch langfristiger und erfolgreicher ist als die der Entspannungsreaktion, die nur in einem Raum angewendet wurde (Lake & Pingel, 1988).

Zur Evaluation der positiven Auswirkungen der PMR bei chronischen Schmerzen liegt eine Vielzahl von Studien vor. Lüking und Martin (2011) sind aber der Auffassung, dass aufgrund der Heterogenität der verwendeten Instruktionen und Durchführungsformen ein direkter Vergleich der Studien kaum möglich ist. Am häufigsten und wirksamsten wurde die PMR bei Behandlung von Migräne und Spannungskopfschmerzen bewiesen (Rehfisch & Basler, 2004).

2.4.1.2 Autogenes Training

Das Autogene Training wurde im Jahr 1920 vom Berliner Nervenarzt Schult entwickelt aufgrund klinischer „Beobachtungen der Hypnose zur selbstherbeigeführten Induktion

von Ruhe und Entspannung sowie zur konzentrativen Versenkung des Bewußtseins“ (Frommberger & Wichmann-Dorn, 1993, S. 361). Dieses Training ist neben der Progressiven Muskelentspannung eines der bekanntesten Entspannungsverfahren (Pipam, 2007). Beim AT wird eine schrittweise Einübung von Körperempfindungen der Wärme, Schwere, Ruhe und Stirnkühle durch suggestive Selbstanweisungen erlernt, wodurch eine tiefe Entspannung erreichbar ist. Das AT ist in drei Übungskomplexe eingeteilt:

1. psychophysiologische Standardübungen (6 Unterstufen-Übung)

2. meditative Übungen (sog. Oberstufen-Übung)

3. spezielle Übungen (Pipam, 2007).

In klinischen Situationen kommen vorwiegend die Unterstufen-Übungen zur Anwendung. Während der Unterstufen-Übungen sprechen die Anwender innerlich bestimmte Formeln, die sich direkt auf einen physiologischen Effekt beziehen. Durch die regelmäßige Übung tritt eine Konditionierung der anfänglich noch autosuggestiv ausgelösten vegetativen Veränderungen ein, wodurch eine psychophysiologische Umschaltung mit versenkter Bewusstseinslage erreicht werden kann (Frommberger & Wichmann-Dorn, 1993). Kurzzeitig auftretende Effekte des AT sind aber nicht zu erwarten, sondern es bedarf einer längeren Übungszeit, sodass ein perfektes Erlernen der Unterstufen fast ein halbes Jahr lang und eine regelmäßige tägliche Übungszeit in Anspruch nimmt (Rehfisch & Basler, 2004).

Ursprünglich war der Indikationsbereich sehr weit gestellt, so dass das AT bei jeder Art von Erkrankung angewendet wurde. Pipam (2007) sieht darin den Grund für eine hohe Zahl von Abbrüchen, da diese Methode unspezifisch war. Kontrollierte Therapiestudien belegen positive Effekte des AT bei Kopfschmerzen vom Spannungs- und Migränetyp (Lüking & Martin, 2011). Aufgrund der geringen internationalen Verbreitung des Verfahrens gibt es nur wenige kontrollierte Studien, die die Wirksamkeit des ATs bei chronischen Schmerzen beweisen. Nach Rehfisch und Basler (2004) schafft das AT seinen Eingang in andere Behandlungsverfahren, und seine Wirkung in Kombination mit anderen Verfahren - Muskelrelaxation, Biofeedback oder Hypnose - kann erhöht werden.

2.4.1.3 Imaginative Technik

Eine Imagination ist „ein dynamischer psychophysiologischer Prozess, während dessen sich eine Person eine innere Realität in der Abwesenheit eines äußeren Reizes vorstellt“ (Lüking & Martin, 2011. S. 577). Somit setzt die Imagination nach Frommberger und Wichmann-Dorn (1993) die Fähigkeit voraus, sich abwesende Gegenstände in Form von inneren Vorstellungen zu vergegenwärtigen. Für die klinische Anwendung ist dies ein bedeutsamer Aspekt, da durch die Imagination psychophysiologische Reaktionen erfolgen. So können nach Menzies et al. (2006) durch die Imagination verschiedene psychophysiologische Prozesse, Bewusstseinszustände, Selbstbilder, körperliche Leistungen oder das Verhalten gezielt verändert werden.

Traditionell werden imaginative Verfahren in der Hypnose und beim Autogenen Training eingesetzt, finden aber auch in der Verhaltenstherapie als eigenständige kognitive Verfahren immer mehr Beachtung (Rehfisch & Basler, 2004). Während imaginative Verfahren in der Psychotherapie als eigenständige Therapieformen wie die Katathym-Imaginative Psychotherapie (KIP) nach Leuner (1985) zum Einsatz kommen, werden sie in der Schmerztherapie meist unter dem Gesichtspunkt der Vertiefung von Entspannung und Ablenkung betrachtet. Nach Fernandez (1986) sind imaginative Techniken in schmerzinkompatible und schmerztransformierende Imaginationen einzuteilen (Rehfisch & Basler, 2004). In der schmerzinkompatiblen Imagination wird versucht, eine Veränderung der emotionalen Situation und der sensorischen Wahrnehmung z.B. durch Konzentration auf Wärme oder Kälte zu erzielen. Dagegen nehmen schmerztransformierende Imaginationen einen direkten Bezug auf das Schmerzerleben und versuchen, den Schmerzreiz selbst zu transformieren, indem man sich z.B. den Schmerz als unangenehme Farbe vorstellt und diese aktiv in eine angenehme Farbe verwandelt. Nach Rehfisch und Basler (2004) ermöglicht dies dem Patienten eine direkte Auseinandersetzung mit dem Schmerzerleben und trägt zur Verstärkung des Bewusstseins der Kontrollierbarkeit des Schmerzes bei.

2.4.1.4 Hypnose

Unter dem Begriff „Hypnose“ versteht man sowohl eine Technik zur gezielten Veränderung des Bewusstseinszustands als auch einen Zustand selbst (Häuser, 2007). Im

Rahmen der Deutschen Gesellschaft für Ärztliche Hypnose und Autogenes Training kommt es zur folgenden Definition der Hypnose: „Unter Hypnose wird im ärztlichen und psychotherapeutischen Bereich die zweckgerichtete, systematische Verwendung direkter und indirekter fremdsuggestiver Technik zur Erreichung eines heilsamen und ressourcenaktivierenden, temporär veränderten Bewusstseinszustandes verstanden“ (Krause 2000, zitiert nach Häuer, 2007, S. 117).

Nach Frommberger und Wichmann-Dorn (1993) kann die unter Hypnose veränderte Bewusstseinslage einen Einfluss auf gewohnte Denkabläufe und Bezugsrahmen nehmen, womit eine Neugestaltung der Schmerzwahrnehmung intendiert werden kann. Dieser spezifische Bewusstseinszustand wurde auch dadurch bestätigt, dass immer häufiger unter Hypnose veränderte schmerzreizkorrelierte Potenziale nachgewiesen werden (Peter, 2004). Zudem zeigten Kiernan et al. (1995), Hypnose bewirkt, einen physiologischen Parameter (R-3, einen nozizeptiven spinalen Reflex) signifikant zu reduzieren. Eine positive Wirkung der hypnotischen Behandlung zeigt sich bei akuten Schmerzpatienten, bei denen sich die Interventionen auf rein körperliche Symptome beziehen und darauf abzielen, Schmerzen und damit verbundene Angst zu reduzieren, z.B. in der prä- und postoperativen Versorgung, Zahnbehandlung, Geburtshilfe, Verbrennungsschmerz etc. (Peter, 1999). Für akute Schmerzen, z.B. bei operativen Eingriffen, kann auch eine hypnotische Schmerzkontrolle zusätzlich zur Standardmedikation sinnvoll indiziert werden, was zur Reduzierung der Dosis der verbrachten Analgetika beiträgt (Faymonille 2010; Lang et al. 2000). Mit zunehmender Bedeutung der psychologischen Schmerztherapie findet auch die hypnotische Schmerzkontrolle bei chronischen Schmerzzuständen immer häufiger Anwendung. Sie ist jedoch kontraindiziert für strukturell gestörte Personen, die nicht in der Lage sind, zwischen imaginativer und realer Wirklichkeit zu unterscheiden, und die Kommunikations- wie Interaktionsprobleme aufweisen (Peter, 2004).

In einer klassischen Arbeit sind die Techniken zur hypnotischen Schmerzkontrolle in dissoziative, assoziative und symbolische Techniken eingeteilt und um die Kategorie psychodynamisches Vorgehen erweitert (Frommberger & Wichmann-Dorn, 1993; Peter, 2004/2011; Häuser, 2007). Diese Techniken sind kurz und prägnant dargestellt

Bei der **dissoziativen Technik** als ein symptomorientiertes Vorgehen geht es um die Auflösung einer bestehenden Schmerzgestalt. Diese Technik zielt darauf ab, mit dem Geist ganz den Körper zu verlassen, so dass der Patient sich in einer anderen Wirklichkeit aufhält und/oder aus räumlicher oder zeitlicher Entfernung zurückschauen kann („heraustretende Dissoziation“). Bei Patienten mit klar lokalisierbaren Schmerzen wird mit der Technik versucht, den schmerzenden Teil vom Rest des Körpers abzuspalten („abspaltende Dissoziation“).

Während die dissoziative Technik die Schmerzgestalt aufzulösen versucht, zielen die **assoziativen Techniken** auf die Konstruktion und Modifikation einer Schmerzgestalt. Die Konstruktion der Schmerzgestalt beginnt mit einer genauen Lokalisation der Schmerzen („wo genau im Körper“) und bestimmt dann deren Grenzen („ab dieser Grenze ist schmerzfreies Gebiet“). Anschließend findet die Transposition der Schmerzen in eine andere Sinnesmodalität statt (Fragen nach der Wahrnehmungsmöglichkeit in einer anderen Sinnesmodalität „wenn man den Schmerz sehen, hören, berühren könnte“). Danach versucht der Patient, die vorgestellten Sinnesqualitäten aktiv zu verändern und zu manipulieren. Im Vergleich zu dissoziativen Techniken erfordern assoziative Techniken eine aktive Mitarbeit und eine hohe Motivation aufseiten der Patienten. Dies stärkt die Selbstkontrolle und hat eine aufmerksamkeitsablenkende Funktion.

Mit **symbolischen Techniken** wird der Schmerzgestalt, die durch assoziative Techniken konstruiert und externalisiert wurde, eine Bedeutung für die Schmerzen verliehen. Ein klassisches Beispiel ist die Stuhl-Technik aus der Gestalttherapie; dabei wird dem Schmerz ein Platz auf einem Stuhl zugewiesen, ihm eine Stimme gegeben und er aufgefordert, zu sprechen. Dabei ist es üblich, in Trance aufmerksam auf die Stimme dieser Gestalt zu hören. Zu den symbolischen Techniken gehören auch Imaginationsbilder aus dem katathymen Bilderleben, z.B. die „alte weise Gestalt“, die es dem Patienten ermöglicht, auf symbolischer Ebene das auszuprobieren und einzuüben, was er in seiner Patientenrolle noch nicht tolerieren kann. Die symbolischen Techniken haben eine Neuinterpretation der Schmerzen zum Ziel.

Das psychodynamische Vorgehen ist indiziert, wenn ungelöste psychische Konflikte oder unbewältigte Traumata die Schmerzsymptomatik bedingen, vom Patienten als

wahrscheinliche Ursache angenommen werden. Patienten, denen die Zusammenhänge bewusst sind, werden über hypnotische Altersregression in die kritische Zeit zurückgeführt, um die Ursprungssituation zu rekonstruieren und die Erinnerung zu komplettieren.

2.4.2 Kognitiv-behaviorale Therapie

Das dem kognitiv-behavioralen Ansatz zugrundeliegende kognitive Modell konstatiert, dass die subjektive Wahrnehmung und Interpretation der Welt das Erleben und Handeln bestimmen, und betont die steuernde Funktion der Kognitionen, die Auswirkungen auf Verhalten, Emotionen und Erleben haben (Flor & Hermann, 2004). Das veränderte Verhalten hat wiederum eine neue kognitive Bewertung zur Folge. Chronisches Schmerzerleben geht häufig mit der Erfahrung der Hilflosigkeit und negativen Erwartungen bezüglich der Unkontrollierbarkeit über die Schmerzen einher, was nach diesem kognitiven Modell wiederum einen negativen Einfluss auf das Schmerzerleben haben kann. Die kognitiv-behavioralen Behandlungsansätze sind in ein multidimensionales Konzept eingebettet, in dem sensorische, affektive und kognitive Aspekte des Schmerzerlebens gleichermaßen betont werden (Frettlöh & Hermann, 2011).

Flor und Hermann (2004) gehen davon aus, eine dauerhafte positive Veränderung sei nur unter der Voraussetzung einer Veränderung der verhaltensbezogenen wie auch kognitiven Ebene zu erreichen. Daraus leitet sich das Ziel des kognitiv-behavioralen Behandlungsansatzes ab, die positive Veränderung solle nicht nur auf der schmerzbezogenen Verhaltensebene gelingen, sondern auch für die damit einhergehenden Kognitionen: Überzeugungen, Bewertungen, Selbstinstruktionen gelten; letztlich geht es um die Aufrechterhaltung und Generalisierung einer therapeutischen Veränderung (Flor & Hermann, 2004).

Bei vielen chronischen Schmerzpatienten entwickeln sich Fehleinstellungen gegenüber dem Schmerzerleben wie der Schmerzbewältigung; dazu gehören z.B. Vorstellungen, Schmerz sei ein Indikator für eine Erkrankung, körperliche Aktivitäten, könnten Schmerzen verstärken und seien daher zu vermeiden. Ein wichtiger Behandlungsauftrag der KVT (kognitiv-behaviorale Therapie) besteht darin, das alte Denkmuster der Patienten strukturell zu verändern, eine neue Einsicht zu vermitteln, Schmerz als eine

Erfahrung zu vermitteln, die vom Verhalten, von Gefühlen und Kognitionen beeinflusst und verändert werden könne (Flor & Turk, 1996). Im Rahmen der kognitiv-behavioralen Bewältigungsstrategien lernen Patienten, schmerzauslösende und -verstärkende Erfahrungen zu erfassen und deren Zusammenhänge mit dem Schmerzerleben zu analysieren. Dabei ist von Relevanz zu lernen, das eigene Verhalten in der Schmerzsituation zu beobachten und kritisch zu reflektieren, Kontingenzen zwischen Schmerz und inneren oder äußeren Ereignissen zu realisieren (Frettlöh & Hermann, 2011). Ein Kommunikations- und Selbstsicherheitstraining ist intendiert, das zur positiveren Sicht der eigenen Person im familiären wie arbeitssituativen Umfeld führt und zum Gefühl von Selbstkontrolle beitragen kann (Flor & Hermann, 2004). Nach der Vermittlung der Bewältigungsstrategien liegt der Schwerpunkt der Behandlung auf der Anwendung und dem Erleben, dass die konkrete Lebenssituation durch die erworbenen Strategien modifiziert werden kann. Dazu haben Flor und Hermann (2004) wichtige Kriterien formuliert.

- Erwerb von Kompetenz in Bewältigungsstrategien und der Glaube an deren Wirksamkeit;
- Wissen darüber, wann und unter welchen Umständen sie einzusetzen sind;
- Motivation und Verstärkung für die Anwendung;
- Wahrnehmung von Selbsteffizienz und Selbstkontrolle (S.595).

Für den Transfer und die Generalisierung der Bewältigungsstrategien ist es wichtig, diese Kompetenzen zunächst in der Vorstellung und im Rollenspiel zu üben und sich der in der Lebenssituation erlebten Fortschritte bewusst zu werden. Die dabei auftretenden Probleme sollen nicht als Misserfolg der Behandlung gesehen werden, sondern beim Patienten eine Einstellung der möglichen Bewältigung erzeugen (Frettlöh & Hermann, 2011). In der Endphase der Behandlung wird versucht, die erzielten Fortschritte aufrechtzuerhalten, indem die Selbsteffizienzerwartung und Selbstkontrolle gestärkt werden. Darüber hinaus sollen die Patienten dazu befähigt werden, auf unerwartete Probleme flexibel und ohne Panik zu reagieren und neue Schmerzepisoden als Auslöser für zu bewältigendes Verhalten anzusehen (Flor & Hermann, 2004).

3. Musik und Schmerz

Musik löst in unserem Gehirn eine Vielzahl komplexer Funktionen aus und beeinflusst über das Bewusstwerden im retikulären Aktivierungssystem und den thalamischen Zentren die Emotionen, das vegetative Nervensystem, das Hormon-, Immunsystem und damit die Nozizeption im Organismus (David, Berlin & Klement, 1986; Koelsch & Schröger, 2008). Das Wissen um die kognitiven, affektiven und neurobiologischen Prozesse im Gehirn, die an der Musikwahrnehmung beteiligt sind, trägt nicht nur zum tieferen Verständnis der Wirkung von Musik auf den menschlichen Organismus bei, sondern auch der Anwendungsmöglichkeiten von Musik im therapeutischen Kontext. Dieses Kapitel ist zunächst der zerebralen Verarbeitung von Musik als einem akustischen Reiz im Gehirn gewidmet und dann der Beschäftigung mit den psychophysiologischen Wirkungen von Musik auf den Menschen in musikmedizinischen Bereichen. Schließlich sind verschiedene Musiktherapien bei chronischen Schmerzkranken dargestellt.

3.1 Neurowissenschaftliche Grundlage zur zerebralen Verarbeitung der Musikwahrnehmung

Akustische Informationen als Luftdruckschwankung erreichen unser Innenohr und werden in der Hörschnecke (Cochlea), einem Teil des Innenohrs, in neuronale Impulse umgewandelt. Diese werden über den Hirnstamm und den Thalamus zum (primär) auditorischen Kortex weitergeleitet. In der Colliculi inferiores des Hirnstamms wird erkannt, ob der akustische Reiz gefährlich und unangenehm ist, noch bevor er den auditorischen Kortex erreicht hat, wodurch ein Verteidigungs- und Fluchtverhalten initiiert wird (Koelsch, 2013). Auf der Großhirnebene sind beide Gehirnhälften über das Corpus callosum verbunden (Trappe, 2010). Das Corpus callosum ist zentraler Bestandteil zerebraler Verarbeitung der Musik und ist bei Menschen, die aktiv musizieren oder Musik gern hören, besonders ausgeprägt. Zudem sind beide Hirnhemisphären durch das Zusammenspiel an der Verarbeitung der Musikwahrnehmung beteiligt. Die linke Gehirnhälfte dominiert, wenn es bei der Musikverarbeitung um die zeitliche Aufeinanderfolge und den sequenziellen Aspekt, also vor allem um Rhythmen geht.

Wenn der ganzheitlich aufgefasste Klangcharakter im Vordergrund steht, ist die rechte Gehirnhälfte aktiv (Heese, 2003). Altenmüllers Studie (2003) zur Aktivität der beiden Hirnhemisphären bei Musikern und Nichtmusikern belegte, dass die Musikverarbeitung bei Musikern mehr in der linken Gehirnhälfte (im linken Temporallappen) erfolgt, während sie bei Nichtmusikern vorwiegend in der rechten Gehirnhälfte (im linken Temporallappen) stattfindet. Dieser Sachverhalt beruht auf der Tatsache, dass die Musiker Musik in einer analytischen Weise verarbeiten, bei der auch verschiedene kognitive Prozesse ins Spiel kommen. Nach Altenmüller (2003) wird die Grobstruktur der Musik zunächst in der rechten Gehirnhälfte herausgearbeitet, danach erfolgt eine in Einzelheiten gehende Analyse in der linken Gehirnhälfte. Verschiedene akustische Merkmale wie Tonhöhe, Tonchroma, Timbre, Intensität und Rauigkeit werden im auditorischen Kortex extrahiert, wodurch interessanterweise ein einziger Ton die bedeutungstragende Information »hohl«, »rauch«, »dumpf«, »spitz« oder »hell« vermitteln kann (Koelsch, 2005). Vom auditorischen Kortex werden die akustischen Reize in den sog. Assoziationsarealen (sekundärer auditorischer Kortex) weiterverarbeitet, in denen Abgleichungen mit anderen Sinnesmodalitäten, z.B. visuellen Wahrnehmungen und mit evtl. notwendigen kortikalen Reaktionen, z.B. motorischen Antworten stattfinden (Evers, 2005). Hier erreicht der akustische Reiz auch das auditorische sensorische Gedächtnis und Verarbeitungsstufen, auf denen auditorische Gestalten - melodische und rhythmische Gruppierungen - auf der Basis von Gestaltprinzipen wie Ähnlichkeit, Nähe und Kontinuität gebildet werden (Koelsch, 2005). Nach Koelsch (2013) sind diese Prozesse auditorischer Gestaltbildung nicht nur für die Musikwahrnehmung wichtig, sondern spielen auch im alltäglichen Leben eine Rolle, z.B. für die Verfolgung akustischer Objekte und Erstellung einer Repräsentation der akustischen Umwelt (z.B. um eine Stimme von den Umgebungsgeräuschen zu trennen).

Koelsch (2005) stellte ein neurokognitives Modell der Musikwahrnehmung und seine einzelnen Verarbeitungsstufen hinsichtlich des zeitlichen Verlaufs dar.

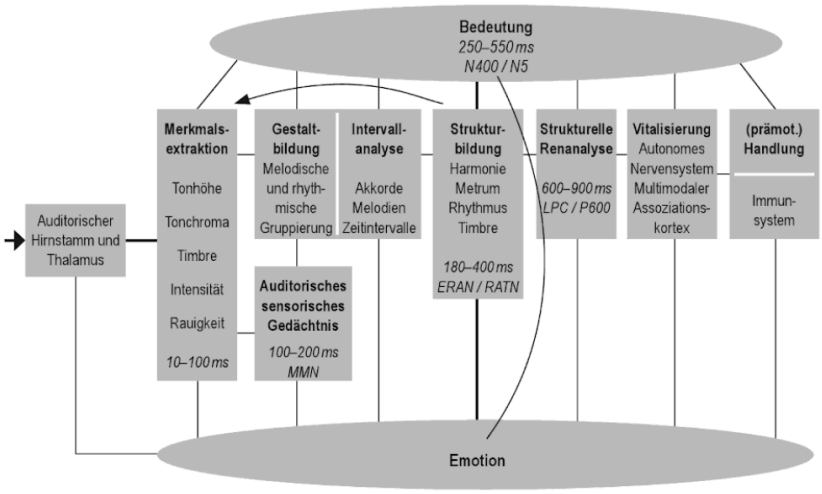


Abb. 3-a: Das neurokognitive Modell der Musikwahrnehmung (Koelsch, 2005, S. 579)

Die anatomische Korrelation der für die emotionale Verarbeitung der Musik verantwortlichen Hirnareale macht deutlich, dass Musik nicht nur auf einer somatosensorisch-perzeptiven, sondern auch emotionalen Ebene verarbeitet wird. Es gibt zahlreiche Hinweise darauf, dass die Musik verschiedene Bereiche des limbischen und paralimbischen Systems wie Amygdala, Hippocampus, Nucleus accumbens, Anteriores Cingulum, Insula, orbitofrontalen und medialen präfrontalen Kortex aktiviert, die überwiegend an der Verarbeitung von Emotionen und Belohnung beteiligt sind (Boso, Politi, Barale & Emanuele, 2006; Bernatzky, Grebosz-Haring, Wendtner & Kreutz, 2015). Ende des 20. Jahrhunderts beschäftigten sich viele Studien aufgrund zunehmenden Interesses an der Musikverarbeitung im Gehirn mit neuronalen Reaktionen des Gehirns auf Musik. Eine Studie von Blood, Zatorre, Bermudez & Evans (1999), die den zerebralen Blutfluss beim Hören unterschiedlicher Musiken - angenehme Musik (Konsonanz, Harmonie) und unangenehme Musik (Dissonanz, Disharmonie) - analysierte, ergab, dass die Aktivität überwiegend in orbitofrontalen und frontopolaren Regionen sowie im subcallosalen zingulären Kortex zu beobachten ist, wenn die Probanden angenehme Musik hören. Dagegen korreliert unangenehme Musik mit der Aktivität im rechten Gyrus parahippocampalis und Precuneus. Ergänzend belegte eine fMRT-Studie von Koelsch et al. (2006), dass ein Anstieg des BOLD-Signals als ein Zeichen für die Wahrnehmung angenehmer Musik in der anterior-superioren Insel, dem anterior frontolateralen Kortex,

der Heschl'schen Gyri und dem Rolandischen Operculums zu beobachten war. Während des Hörens der als unangenehm erlebten Musik kam es hingegen zur Aktivierung im Hippocampus, Gyrus parahippocampalis und in der Amygdala (in beiden Hemisphären).

Die **Amygdala** als eine zentrale Struktur innerhalb des limbischen und paralimbischen neuronalen Schaltsystems ist in die emotionale Verarbeitung: „initiation, generation, detection, maintenance and termination of emotions" involviert (Koelsch, 2010, S. 131). Mehrere Studien mit funktionellem Neuroimaging zeigten, dass die Amygdala bei der emotionalen Reaktion auf Musik eine wichtige Rolle spielt (Blood & Zatorre, 2001; Ball et al., 2007; Baumgartner et al., 2006; Koelsch et al., 2008). Nach Koelsch, Siebel und Fritz (2010) ist der zentrale Anteil der Amygdala eher für die akustische Stimulation negativer emotionaler Betonung verantwortlich, die dorsalen Anteile hingegen sind für die Verarbeitung positiver und angenehmer Stimulation zuständig. Die Aktivitätsveränderung innerhalb der Amygdala, die nicht nur mit unangenehmer, sondern auch mit angenehmer Musik zusammenhängt, verdeutlicht, dass der Gedanke, die Amygdala sei nur ein Angstzentrum „fear centre", falsch ist.

Betrachtet man die Studien, die sich mit emotionalen Reaktionen auf verschiedene Stimulationen befassten, gibt es eine Vielzahl an Studien, die eine Aktivitätsveränderung in der Hippocampus - Formation als eine Reaktion auf Musik nachweisen (Koelsch et al., 2006; Eldar et al., 2007; Fritz & Koelsch, 2005; Brown et al., 2004).

Der **Hippocampus** steht in einer engen wechselseitigen Verbindung mit Hirnstrukturen (wie Amygdala, Hypothalamus, Thalamuskern, Gyrus cinguli, Insula und autonomer Hirnstammkern), die an der Regulation überlebenswichtiger Funktionen, dem autonomen Nervensystem und der Aktivität des Hormon- und Immunsystems beteiligt sind (Koelsch, 2010). Die funktionale Bedeutung dieser Verbindungen und die Tatsache, dass der Hippocampus eine große Projektion nicht nur auf den kortikalen Assoziationsfeldern, sondern auch auf subkortikale limbische Strukturen hat, tragen zum besseren Verständnis für die Funktion des Hippocampus bei; außer den kognitiven Funktionen: Gedächtnis, Lernen und räumliche Repräsentation ist er auch in die Verarbeitung emotionaler Prozesse involviert. Koelsch et al. (2007) beobachteten eine Reduktion der Aktivitätsveränderung im Hippocampus während der als angenehmen und als

unangenehmen empfundenen Musik besonders bei Menschen mit eingeschränkter Fähigkeit, positive Emotionen zu erzeugen. Dieser Tatsache entnehmen Koelsch und seine Kollegen, dass der Hippocampus an der Erzeugung positiver Emotionen wie Freude und Glück beteiligt ist. Zudem bringt er die emotionale Wirkung der Musik in einen Zusammenhang mit dem positiven Effekt auf die „Up"-Regulation der Neurogenese im Hippocampus bei der Behandlung von depressiven Patienten.

Der **Parahippocampus**, der sich vertral des Hippocampus im medialen Temporallappen befindet, spielt bei der Enkodierung und Speicherung von Erinnerungen an emotionale Ereignisse eine zentrale Rolle (Koelsch et al., 2010). Nach Koelsch et al (2010) ist der Parahippocampus auch für die Speicherung und Identifizierung der mit Musik verknüpften Emotionen zuständig, sodass er uns ermöglicht, die mit einer zuvor gehörten Musik verbundene Emotion wiederzuerkennen und erneut hervorzurufen. Zudem stellen mehrere funktionelle bildgebende Studien zu Musik und Emotionen die Aktivierung des Parahippocampus im Zusammenhang mit Netzwerken fest, die auf unangenehme Musik reagieren. Diese Feststellung deckt sich mit dem Ergebnis der Läsionsstudie, bei der Patienten mit einer Läsion des Parahippocampus dissonante Musik nicht als unangenehm empfanden (Gosselin et al., 2006).

Nach aktuellen Emotionstheorien löst das Musikerleben Veränderungen des vegetativen Nervensystems aus, die auch mit Aktivitäten im anterioren cingulären Kortex (ACC) und in der Insula einhergehen (Critchley, 2005). Studien belegen zudem einen Zusammenhang zwischen Aktivitätsveränderungen in den beiden Bereichen und der Musikwahrnehmung (Blood & Zatorre, 2001; Baumgartner et al., 2008). Diesen Zusammenhang führen Koelsch et al. (2010) auf die vegetative Wirkung der emotionalen Prozesse zurück, die durch Musik in Gang gesetzt wurden. Aufgrund der komplexen Beteiligung des ACC an emotionalen, sensorischen, kognitiven, motorischen und vegetativen Prozessen vertritt Koelsch (2010) die Annahme, der ACC habe eine Funktion für die Synchronisation biologischer Subsysteme. Daher beruht die Aktivität im Bereich des ACC aufgrund von Musikwahrnehmung nicht ausschließlich auf der emotionalen Wirkung der Musik, sondern auf der Folge der Synchronisation verschiedener biologischer Subsysteme, bei der emotionaler Prozesse eine wichtige Rolle spielen.

In den folgenden Abbildungen von Koelsch (2010) sind die durch die musikevozierten Aktivitäten in limbischen und paralimbischen Strukturen dargestellt.

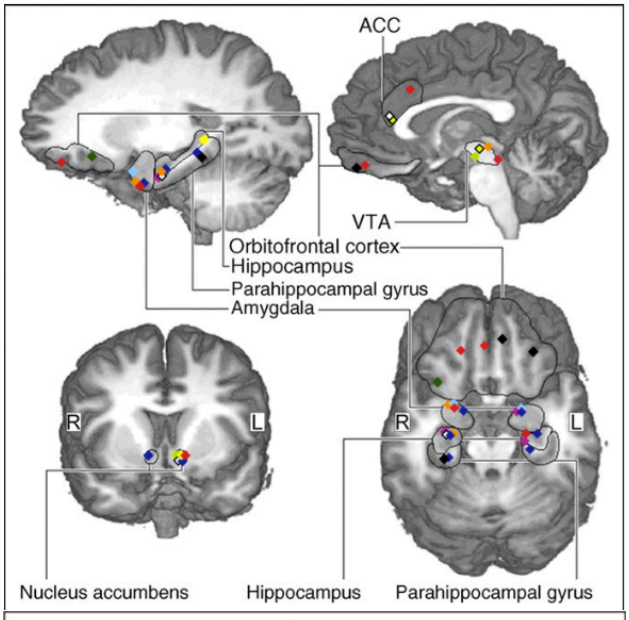


Abb. 3-b: Musikevozierte Aktivitäten in den limbischen und paralimbischen Strukturen (Koelsch, 2010, S.133)

Die verschiedenen farbigen Rauten sind die musikevozierten Aktivitätsänderungen, die auch bei mehreren Studien beobachtet wurden. Die übereinstimmenden Befunde der Aktivitäten von Amygdala, Nucleus accumbens und Hippocampus spiegeln die Kernstruktur für die emotionale Verarbeitung wider.

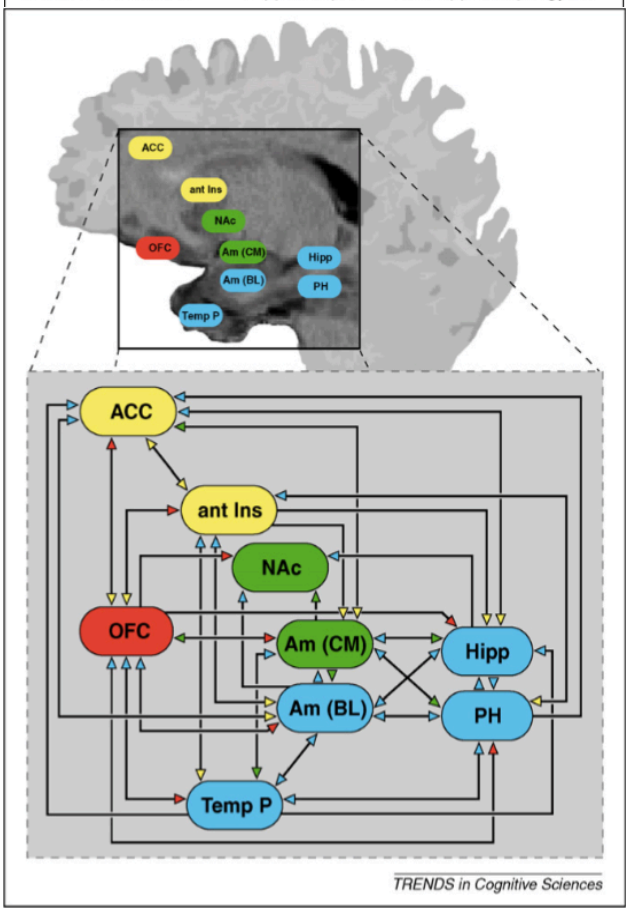


Abb. 3-c: Schematische Darstellung anatomischer Verbindungen limbischer und paralimbischer Strukturen, die an der emotionalen Verarbeitung der Musik beteiligt sind (Koelsch, 2010, S.133)

ACC: anteriores Cingulum
ant Ins: anteriore Insula
NAc: Nucleus accumbens
Am (CM): corticomediale Anteile der Amygdala
AM (BL): basolaterale Anteile der Amygdala
Hipp: Hippocampus
PH:Parahippocampus
Temp P: Temporalpol
OFC: orbitofrontaler Cortex

3.2 Musik-Medizinische Anwendung der Musik

Dank der modernen bildgebenden und elektrophysiologischen Messverfahren und zahlreicher Neuroimage-Studien über die Verarbeitung des musikalischen Reizes im Gehirn versteht man die hirnphysiologischen Grundlagen der Musikwahrnehmung besser. Die Erkenntnisse über komplexe Funktionen der in die Musikverarbeitung involvierten Hirnareale zeigen, dass „nicht einzelne umschriebene Gehirnregionen für die Verarbeitung definierter musikalischer Parameter verantwortlich sind, sondern dass verschiedene Gehirnregionen funktionell und dynamisch zusammenarbeiten“ (Evers, 2005, S. 40). Altenmüllers (2003) vertritt die Ansicht, es gebe kein einzelnes Musikzentrum im Gehirn, sondern alle Hirnarealen hätten ihren Anteil an der Musikverarbeitung. Entsprechend diesem Wissen ist plausibel, dass die Musik bei Menschen vielfältige psychophysiologische Reaktionen hervorrufen kann. Die Musik geht über das Erleben eines reinen akustischen Reizes hinaus, beeinflusst unsere Emotionen sowie verschiedene kognitive Prozesse. Daraufhin können verschiedene Funktionen des vegetativen Nervensystems wie Herzschlag, Atmung, Blutdruck, Stoffwechsel und endokrine Drüse beeinflusst und moduliert werden. Nach diesem Fachwissen wurde eine funktionale Anwendung der Musik im Rahmen der MusikMedizin entwickelt, die sich von der herkömmlichen Musiktherapie unterscheidet. Spintge (2001) definiert den Begriff „MusikMedizin“ folgendermaßen:

> die wissenschaftliche Evaluierung, insbesondere mittels medizinischer, musiktherapeutischer, physiologischer und mathematisch-physikalischer Forschung, sowie die präventive, therapeutische und rehabilitative Anwendung musikalischer Reize im Gesundheitswesen, mit der Absicht, übliche medizinische Verfahren zu komplementieren, wobei die spezifische, drohende oder tatsächlich gegebene Gesundheitsstörung und deren medizinische Behandlung individuell berücksichtigt werden. (Spintge, 2001, S. 396)

Die funktionale Anwendung der Musik in der MusikMedizin beruht daher auf dem medizinisch fundierten Fachwissen über die psychophysiologischen Reaktionen des Menschen auf einen musikalischen Reiz und hat in erster Linie das Ziel, die den Heilungsprozess fördernden autonomen wie zentralnervösen Prozesse zu begünstigen

und zu ermöglichen. In den medizinischen Bereichen spielt Musik eine unterstützende Rolle für psychotherapeutische, physiotherapeutische und medikamentöse Behandlungen und wird oft nicht als eigenständige Therapieform eingesetzt, sondern in Kombination mit anderen Interventionen wie PMR, AT oder Biofeedback etc. (Müller-Busch, 1997). Ein entscheidender Aspekt der Abgrenzung funktionaler Musikanwendung von der Musiktherapie besteht darin, dass eine therapeutische Beziehung nicht erforderlich ist. In diesem Kapitel geht es darum, psychophysiologische Auswirkungen der Musik auf den menschlichen Organismus und danach die methodische Anwendung der Musik in den verschiedenen medizinischen Bereichen vorzustellen.

3.2.1 Vegetative Wirkungen der Musik

Nicht nur Menschen, die die Musik willentlich zum Genuss einsetzen, sondern auch jene, die eher zufällig zum Musikerleben stoßen, machten zumindest einmal die Erfahrung, dass die Musik vielfältige Reaktionen hervorzurufen vermag. Unser Gefühl kann in der Weise verändert werden, dass man sich z.B. beim Hören eines langsamen, gleichmäßigen Wiegenlieds ruhig und geborgen fühlt, dagegen beim Hören einer schnellen, akzentuierten Rockmusik eher angeregt oder angespannt. Die beim Hören von Musik aktivierten emotionalen Abläufe gehen häufig mit körperlichen Veränderungen einher, die sich vor allem im vegetativen Nervensystem z.B. beim Herzschlag, bei der Atmung, dem Blutdruck, der Verdauung und dem Stoffwechsel äußern (Koelsch & Jäncke, 2015). Die engen anatomischen Verbindungen der zentralen Hörbahn zum Thalamus, limbischen System und zu den vegetativen Kerngebieten im Hirnstamm erklären auch die bessere Einflussmöglichkeit der akustischen Reize wie der Musik auf die Funktionen des vegetativen Nervensystems im Vergleich zu anderen sensorischen Reizen (Müller-Busch, 2007).

Grundsätzlich können alle, z.B. akustische, optische und olfaktorische etc. Reize auf das Vegetativum „hemmend“ oder „erregend“ wirken. Der akustische Reiz als Schallereignis entsteht aus mechanischen Schwingungen und Wellen und liefert Menschen Informationen über Vorgänge in der Umwelt. Eine ruhige und unveränderte Regelmäßigkeit des akustischen Reizes weist Stabilität der Umweltbedingungen auf und wirkt somit beruhigend und entspannend auf den Organismus. Plötzliche Änderungen

innerhalb der akustischen Szene hingegen können ein Zeichen für einen Wechsel in der Umgebung sein, wecken Aufmerksamkeit bis hin zu Schreckreaktionen (Hesse, 2003). Unter bestimmten Umständen wirkt die Musik im Sinne einer trophotropen und ergotropen Umschaltung auf das Vegetativum hemmend oder aktivierend. Die unterschiedlichen Reaktionen des vegetativen Nervensystems hängen zum großen Teil damit zusammen, dass man die Musik als angenehm oder unangenehm erlebt (David et al., 1987). Die als angenehm erlebte Musik führt zu einer Umschaltung des vegetativen Systems in die trophotrope Phase der gedrosselten Energieabgabe z.B. Ruhe, Verminderung des Muskeltonus, Blutdruckabfall, Atemberuhigung und Dämpfung der Alarmsysteme. Dagegen wirkt die eher als unangenehm erlebte Musik auf das sympathische ergotrope System, was der Aktivitätssteigerung z.B. der Erhöhung des Blutdrucks, der Atem- und Herzfrequenz dient. Die ergotrope Musik kann zur Lösung der vegetativen Erstarrung sowie zur Anregung der Körperbewegungen sinnvoll angewendet werden, während die trophotrope Musik zur inneren und körperlichen Entspannung geeignet sein soll (Müller-Busch, 1997).

Zur beruhigenden oder aktivierenden Wirkung der Musik auf das vegetative Nervensystem fasste Hesse (2003) bestimmte musikalische Charakteristika wie folgt zusammen:

	Aktivierende Wirkung	**Beruhigende Wirkung**
Intensität	– große Lautstärke – große Lautstärkeänderungen – starke Akzente	– geringe Lautstärke – geringe Lautstärkeänderungen – weiches Pulsieren
Zeitablauf	– schnelles Tempo – häufiger Tempowechsel – tänzerischer Dreiertakt	– Tempo in oder unter der Herzfrequenz – gleichmäßiges Tempo – zweizeitige (gerade) Taktarten
Tonhöhenstruktur	– großer Tonhöhenumfang – weite Intervalle (melodische Sprünge)	– geringer Tonhöhenumfang – enge Intervalle (Tonschritte)
Klangcharakter	– hell strahlende Klangfarbe – dissonante Klänge – weiter harmonikaler Bereich	– weiche Klangfarbe – konsonante Klänge – einfache Harmonik

Tab. 3-a: Musikalische Charakteristik und deren körperliche Wirkung (S.157)

Die kardiovaskuläre Reaktion auf die Musik ist der häufigst untersuchte Gegenstand in psychophysiologischen Studien, da sie sich als ein sehr sensibler vegetativer Parameter erweist. Nach Koelsch & Jäncke (2015) ist die erregende Musik „exciting music" mit der Dominanz der sympathischen ANS (autonomes Nervensystem) -Aktivität verbunden, was den hohen Wert des Herzschlags zur Folge hat. Diesen Sachverhalt führen Koelsch & Jäncke (2015) nicht auf die musikspezifischen Faktoren zurück, vielmehr auf die durch die erregende Musik evozierte emotionale Erregung. Denn in der Studie von Krabs, Enk, Teich & Koelsch (2015) wurde gezeigt, dass selbst erhebliche Tempounterschiede (90 vs. 120 BPM) während der emotionalen Ausgewogenheit keine Änderung beim Herzschlag bewirkten.

Eine Studie von Trappe & Volt (2016) befasste sich mit der Wirkung der unterschiedlichen Musikstile[12] auf Herzfrequenz, Blutdruck und Cortisolspiegel. Das Ergebnis zeigt, dass die Musik von J. Strauss und W.A. Mozart zu Senkungen des systolischen und diastolischen Blutdrucks führte, während bei der Musik von ABBA keine wesentlichen Senkungen beobachtbar waren. Auch bei der Messung der Herzfrequenz war die Senkung bei der Musik von Strauss und Mozart deutlich stärker als bei der von ABBA. Nach Analysen der Musikszenarien führten Trappe & Volt (2016) die beruhigende Wirkung der Musik auf die musik- und kompositionsspezifischen Eigenschaften zurück: auffallende Periodik, Wiederholungen, Wiedererkennungseffekte (bei Mozart) und einfache Strukturen, eingängige Melodie, periodisch wiederkehrende Formen, eingängige Harmonieabfolge und ohne markante Dissonanzen (bei Strauss). Trappe (2010) beschäftigte sich auch mit der Frage, welche Musik besonders bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen zur Förderung der Entspannung und zur Stärkung des Immun- wie Nervensystems geeignet ist. Nach Trappe (2010) ist die Musik mit häufigen abrupten Wechseln und Sprüngen im Rhythmus und in der Lautstärke zu vermeiden, da solche unvorhersehbaren Wechsel im Gehirn Aufmerksamkeit schaffen und den Menschen für kurze Momente in Alarmbereitschaft versetzen. Instrumentalmusik ist gegenüber der Musik mit Gesang zu bevorzugen. Der gesungene Text kann analytische Denkvorgänge

[12] Symphonie Nr. 40, g-moll (KV 550) von Wolfgang Amadeus Mozart (1756–1791), Tänze von Johann Strauss (1825–1899) und Lieder der schwedischen Popgruppe ABBA.

auslösen, die den intendierten unterbewussten Regulationsprozess verhindern können (Hesse & Bernatzky, 2009)

Der biologisch effektivste Wirkfaktor in Bezug auf die Reaktion des vegetativen Nervensystems ist der musikalische Rhythmus (Spintge, 2009). „Aus neurophysiologischer Sicht werden alle lebenswichtigen Organfunktionen des Menschen über eine strukturierte Abfolge von zeitbezogenen Funktionszustandsänderungen des Zentralnervensystems in Form rhythmischer Muster gesteuert“ (Spintge, 2009, S. 303). So verlaufen viele der wichtigen körperlichen Einzelvorgänge - z.B. Atmung, Herzschlag, Puls oder die Zyklen von Wachen und Schlafen etc. - synchron oder setzen sich zusammen aus den relativ festen rhythmischen Verhältnissen (Hesse & Bernatzky, 2009). Im Allgemeinen können Informationen der Außenwelt die internen rhythmischen Prozesse beeinflussen. Ein regelmäßiger externer Rhythmus wie der metrisch geordnete zeitliche Verlauf der Musik kann daher innere Prozesse modulieren, die unter der Kontrolle des vegetativen Nervensystems stehen (Hesse & Bernatzky, 2009).
Zur Erfassung von Synchronisations- und Koordinationsreaktionen der Herzfrequenz auf einen musikalischen Rhythmus untersuchte Reinhardt (1999) im Rahmen einer Pilotstudie Patienten mit tumorbedingten Schmerzen. Es handelt sich dabei um ein 14-tägiges Training einer Entspannungstherapie (ET) mit einer 30-minütigen wiegenliedartigen Musik, deren anfänglicher lebhafter und vielschichtiger Charakter mit der Zeit in eine einfache Phrase wechselt; der Rhythmus besteht aus einem 6/8-Takt alla breve mit einem Metrum von anfangs 56 - 58 Schlägen pro min, der nach 10 min mit einem Metrum von 44 und nach 20 min einem Metrum von 36 Schlägen gespielt wird. Aus dieser Studie ergab sich eine stabile Synchronisation von Systole und musikalischem Schwerpunkt, d.h. 1. Schlag im 6/8-Takt alla breve. Die Synchronisation trat zwischen der 6. und 11. min der Musik auf, sodass die Herzfrequenz mit der Verlangsamung des Tempos abnahm. Es bestand eine eindeutige Tendenz zur 3:2-Frequenzsynchronisation, die aber mit der weiteren Verlangsamung des Tempos verloren ging. Jedoch wurde bei einem Tempo von 34 Schlägen pro min wieder die Synchronisation im Verhältnis 2:1 nachgewiesen. Somit bestätigte sich die Abnahme der Herzfrequenz von durchschnittlich 78 auf minimal 65 Schläge pro min während der ET mit der Musik. Zudem war zu beobachten, dass jene Patienten, die die ET subjektiv am angenehmsten empfanden,

tendenziell den höchsten Synchronisationsgrad zeigten. Aufgrund dessen kam Reinhardt (1999) zu der Vermutung, die Fähigkeit zur Ausbildung der Synchronisation könne die Entspannungsreaktion unmittelbar beeinflussen.

Harrer (1990) ging der Frage nach, welche Faktoren bei der Auswirkung der Musik auf das vegetative Nervensystem eine wichtige Rolle spielen, und postulierte, dass es keineswegs eine bestimmte Melodie oder ein bestimmter Rhythmus sein könne, vielmehr eine mit der Musik eng verbundene Assoziation, die - im wahrsten Sinne des Wortes - unser Herz bewegt. Er verwies auf einen Versuch, bei dem die vegetativen Abläufe von verschiedenen Personen miteinander verglichen wurden, die die gleiche Musik anhörten. Daraus ergaben sich sehr unterschiedliche vegetative Reaktionen, sodass keine Erfassung der erwarteten musikabhängigen Übereinstimmung möglich war. Musik ruft bei jedem Menschen andere Assoziationen hervor, weckt individuelle Bilder und Erinnerungen, die einen relevanten Einfluss auf das Vegetativum haben, mag auch die Musik dieselbe sein. Hirnphysiologisch lässt sich auch dies bestätigen: Die vegetativen Reaktionen auf die Musik treten nach Koelsch und Fritz (2007) im Zusammenhang mit der Integration musikalischer und nicht-musikalischer Informationen in den multimodalen parietalen Assoziationskortizes im Gehirn auf. In diesem Zusammenhang heben G. Harrer & M.E. Harrer (2008) die Bedeutung der Einstellung gegenüber der Musik hervor. Sie verweisen auf eine experimentelle Studie, die zeigte, dass die Einstellung des Hörenden zur Musik einen bedeutsamen Einfluss auf die vegetativen Reaktionen hat; entscheidend ist, ob man die Musik mit emotionaler Hingabe oder rational kritisch bewertend hört. Beim Versuch, Musik emotional empathisch anzuhören, zeigten Probanden stärkere vegetative Reaktionen als beim kritisch bewertenden Hören der Musik. So wurden in musikpsychologischen Bereichen die intraindividuellen Dispositionen wie Assoziationen, Erfahrungen mit der Musik und sich daraus entwickelte Einstellungen als wichtige Einflussfaktoren auf die vegetativen Abläufe betrachtet.

3.2.2 Anxiolytische Wirkungen der Musik

In den letzten Jahren wurden Musik und Medizin durch weitere Forschungen in eine immer engere Verbindung gebracht. Das dadurch gewonnene Fachwissen über die vielfältigen Wirkungen der Musik auf den menschlichen Organismus bestätigt die

Anwendungsmöglichkeit der Musik als komplementäres Mittel im medizinischen Bereich. Besonders eignet sich der Einsatz von Musik für die psychisch belastenden und schmerzbetonten klinischen Situationen, die von Angst, Stress und Schmerz gekennzeichnet sind (Spintge, 2001). Patienten sind zu beobachten, die sich bereits während eines ärztlichen Vorbereitungsgespräches oder unmittelbar vor einem medizinischen Eingriff in einer psychophysischen Belastungssituation und einem „negativ-emotionalen Notstand“ befinden (Spintge, 2015). Diese negativen psychischen Folgen dominieren dabei die bewusste Selbstkontrolle, sodass das Verhalten der Patienten von instinkthaften Abwehrmechanismen bestimmt wird. Dies erschwert nicht nur die Kommunikation mit dem Arzt, sondern geht auch mit Störungen in der zentralnervösen (neurovegetativen) Steuerung des kardio-vaskulären und kardio-respiratorischen Systems einher (Spintge, 2015). Die verschiedenen Schmerzforschungen führen zudem zur Erkenntnis, dass die präoperativen psychischen Variablen mit dem postoperativen Schmerzerleben in einem korrelativen Zusammenhang stehen (Schumacher, 1992). Je mehr präoperative Beschwerden es gab und je schlechter die emotionalen Befindlichkeiten waren, desto stärker wurde der postoperative Schmerz wahrgenommen.

Veranlasst von solchen klinischen Situationen, entwickelte Spintge spezifische musikalische Interventionen „anxiolytische Musik“ zur psychophysischen Vorbereitung sowie emotionalen Unterstützung, die vor, während und nach einer Operation eingesetzt werden (Spintge & Droh, 1992). Den Begriff von Anxiolyse definiert Spintge als „die von den Patienten subjektiv erlebte und von uns als Beobachter objektiv feststellbare Abwesenheit oder Minderung von Angst (Schmerz), gemessen an vier Verhaltensebenen der Emotion »Angst«: der kognitiv-verbalen Ebene, der physiologisch-vegetativen Ebene, der psychomotorisch-non-verbalen Ebene, sowie im subjektiven Befinden“ (Spintge & Drohe, 1992, S. 17). Ende der 1970er-Jahre wurde zunächst dieses Konzept im Rahmen einer perioperativen Vorbereitung und Schmerztherapie entwickelt. Seitdem wurde die Wirksamkeit der anxiolytischen Musik durch die Auswertung von insgesamt mehr als 160.000 Patientenfragebögen evaluiert. Zudem wurde die methodische Anwendung der anxiolytischen Musik mittlerweile durch andere klinisch kontrollierte Studien in verschiedenen medizinischen Disziplinen (Chirurgie, Anästhesie, Zahnmedizin,

Schmerzmedizin, Palliativmedizin, Intensivmedizin, Geburtshilfe, Kinderheilkunde, Geriatrie, Ophthalmologie und Neurologie) ausgeweitet (Spintge, 2015).

Nach Spintge (1990) ist Musik ein komplexer Reiz, „der sowohl unsere bewussten Hirnfunktionen wie auch unsere autonom-unbewusst ablaufenden zentralnervösen Prozesse effektiv und differenziert beeinflussen kann“ (S.15). Einzelne musikalische Parameter weisen unterschiedliche Wirkungen auf den Organismus auf. Jedoch geht man im Rahmen der musik-medizinischen Forschungen von der Annahme aus, der musikalische Rhythmus sei der wirksamste musikalische Parameter (Spintge, 1990, 2001, 2009; Bernardi et al., 2009). Neurophysiologisch betrachtet, werden lebenswichtige Organfunktionen des Menschen in Form rhythmischer Muster gesteuert. Bei vielen Studien ist das Phänomen der relativen Koordination (Entrainment) in den verschiedenen Funktionsbereichen des Menschen zu beobachten z.B., dass neurovegetative Rhythmen des Zentralnervensystems mit musikalischen Rhythmen interagieren und der emotionale Zustand mit dem gefühlsbetonten Ausdruck von Musik korrespondiert (Spintge, 2009). So können Angst und Schmerz bedingte Störungen vegetativer rhythmischer Muster z.B. von einer stark herabgesetzten Variabilität der Herzfrequenz begleitet sein und durch den musikmedizinischen Einsatz von anxiolytischer Musik wieder reguliert werden. Die psychischen und emotionalen Belastungen lassen sich auch im Blut und Liquor der Hormone feststellen, z.B. dem adrenocorticotrophen Hormon (ACTH), dem Cortisol oder β-Endorphin, die unter dem Begriff „Stresshormone“ zusammengefasst sind. Die klinische Studie von Kamin et al. (1986), die sich mit der endokrinologischen Wirksamkeit anxiolytischer Musik beschäftigte, wies eine positive Wirkung der Musik auf die Angstwerte und die endokrinen Parameter bei den Patienten nach, die Musik in der Wartezeit vor der Operation vernahmen. Die positive Wirkung der anxiolytischen Musik auf die Prämedikation wurde auch durch die Studie von Spintge (1987) bestätigt. Das Ergebnis dieser Studie zeigte, dass durch die Anwendung der anxiolytischen Musik in der Operationsvorbereitung die Prämedikationsdosis (Psyquil oder Thalamonal) auf jeweils 50% der sonst üblichen Dosis reduziert werden konnte, ohne Beeinträchtigung der psychischen und physischen Parameter. Die Musik wurde von der Mehrheit der Patienten als psychische Stütze bewertet. Somit schaffte die anxiolytische Musik eine günstigere Ausgangsposition für die Anästhesie und wurde als komplementäres Medium

in Ergänzung pharmakologischer Maßnahmen bestätigt.

Die durch zahlreiche klinische Studien belegten psychophysiologischen Wirkungen der anxiolytischen Musik sind von Spintge (2001) zusammengefasst dargestellt.

Reagierendes System	**Reaktion**
Herz- Kreislauf	Senkung der Herzfrequenz Senkung des arteriellen Blutdruckes antiarrhythmische Wirkung
Atmung	Senkung des Atemminutenvolumens Senkung des Sauerstoffverbrauches Synchronisation/ Harmonisierung des Rhythmus
Innere Sekretion und Stoffwechsel	verminderte Freisetzung von: Katecholamine ACTH Cortisol Prolaktin β-Endorphin Senkung des Grundumsatzes Herstellen der Schlafbereitschaft
Äußere Sekretion und Ausscheidung	verminderte Schweißsekretion
Rezeption Perzeption	angehobene Schmerzschwelle erhöhte Schmerzempfindungstoleranz
Psychomotorik	verminderte motorische Unruhe verminderter Muskeltonus Lösen muskulärer Verkrampfungen
Medikamenteneinsparung	50% bis 100% Einsparung Prämedikation
Behandlungsdauer	Stationäre Verweildauer verringert (Frühgeborenen-Inkubator: 3 Tage; geriatr. Katarakt-Chirurgie: 1 Tag)

Tab. 3-b: Psychophysiologische Wirkungen der anxiolytischen Musik (Spintge, 2001, S.389)

Beim Einsatz anxiolytischer Musik spielen die musikalischen Präferenzen der Patienten eine zentrale Rolle, weshalb ein mündliches Interview oder eine standardisierte

Befragung in Form eines kurzen Fragebogens unerlässlich sind (Spintge & Droh, 1992). Das Musikangebot besteht aus verschiedenen Genre: Klassik, leichte Klassik, Operette, Marschmusik, moderne Tanzmusik, Pop, Rock, Techno/Rap, New Age, Jazz/Jass-Rock, Ethno, Ethno-Rock und Volksmusik (Spintge, 2001). Nach Spintge und Droh (1992) sollte die Musik bekannte musikalische Substrukturen (Motiv, Melodie und Rhythmus) und ein gewisses Maß an Originalität, musikalischem Wechsel und zugleich an Vertrautheit beinhalten. Instrumentalmusik ist gegenüber der Gesangsmusik zu bevorzugen, da das gesungene Wort das passiv-rezeptive Zuhören verhindern kann. Bei klassischen Kompositionen sind Streicher, Holzbläser und Tasteninstrumente gegenüber Blechinstrumenten vorzuziehen, da diese einen aufrüttelnden Signalcharakter haben. Es ist aber zu beachten, dass nicht jede Musik für den beabsichtigten Zweck geeignet ist. Die intendierte Wirkung setzt sich zusammen aus der individuellen Einstellung des Hörers und der aktuellen Situation, in der er sich befindet. In diesem Zusammenhang formulieren Hesse und Bernatzky (2009), „so wie nicht jedem Patienten dasselbe Medikament genau gleich guttut, kann auch nicht jedem Menschen dieselbe Musik angeboten werden. Jeder Mensch hat seine eigene Geschichte, die Einfluss sowohl auf die Medikamentenwirkung als auch auf die Musikempfindung hat“ (Hesse & Bernatzky, 2009, S. 380).

3.2.3 Analgetische Wirkungen der Musik

Die Verwendung von Musik als „Heilungsmittel” der Schmerzbehandlung besitzt eine lange Tradition. Bereits im Kulturkreis von Naturvölkern spielte die Wirkung der Musik bei der Schmerzbehandlung eine große Rolle, wie dies beispielsweise mit monotonen Rhythmen von Trommeln, Rasseln, Klanginstrumenten und Gesängen geschah (Müller-Busch, 1997). Besonders bei Schmerzen, deren Gründe ungeklärt waren, z.B. Kopfschmerzen und rheumatische Beschwerden, führte man die Ursache auf übernatürliche Kräfte oder böse Dämonen zurück, die man versuchte mit Heilritualen und Musik zu vertreiben (Willms, 1977). Wurde im 18. Jahrhundert die therapeutische Wirkung von Musik überwiegend bei seelischen Störungen genutzt, begannen im 19. Jahrhundert weitreichende medizinische Forschungen, sich mit den psychophysiologischen Wirkungen der Musik im Bereich der Schmerzbehandlung zu befassen (Spahn, Bernatzky & Kreutz, 2015). Die Fortschritte der medizinischen und psychologischen Schmerzforschungen trugen sowohl zum differenzierten Verständnis

des Schmerzes als auch zur Entwicklung verschiedener psychologischer Therapieformen bei. Die Musik als therapeutisches und komplementäres Mittel gewann auch Aufmerksamkeit in verschiedenen medizinischen Bereichen, in denen die Linderung der Schmerzen erzielt wird. Die analgetische Wirkung der akustischen Reize wurde zunächst mit der Studie von Gardner und Licklider (1959) nachgewiesen. Diese Studie zeigte, dass Schmerzen während der zahnärztlichen Eingriffe durch die auditive Stimulation wie weißes Rauschen unterdrückt werden konnte. In der nachfolgenden Studie von Gardner et al. (1960) wurden der durch Musik und weißes Rauschen unterdrückte Schmerz bei 65% der zahnärztlichen Eingriffe und die Herabsetzung des Analgetikums bei 25% der Eingriffe bestätigt. Diese analgetische Wirkung führte Melzack (1978) nicht auf die besonderen Eigenschaften der akustischen Stimulation, sondern eher auf die abgelenkte Aufmerksamkeit vom Schmerz auf die Musik zurück. Nach Stern (1982) kann die analgetische Wirkung der Musik noch dadurch begünstigt werden, dass durch die psychische Ablenkung keine Erwartungsangst aufkommen kann, die auf das Schmerzerleben einen großen Einfluss hat. Melzack (1978) konnte bei experimentellen Untersuchungen beobachten, dass die Intensität des wahrgenommenen Schmerzes, der durch Heizstrahler langsam anstieg, von Probanden oft durch die Erwartung des nachfolgenden Schmerzes festgelegt war und nicht durch die Schmerzintensität an sich. Die Probanden ließen die Schmerzquelle abschalten aufgrund der Angst, dass sie den nachfolgenden Schmerz nicht aushalten würden.

In psychologischen Schmerzforschungen werden Angst und Schmerz als Phänomene betrachtet, die einander beeinflussen. In den meisten musikpsychologischen Studien werden deshalb Angst und Schmerz als Untersuchungsgegenstände nicht isoliert evaluiert (Macdonald, Mitschell, Dillon, Serpell, Davies & Ashley, 2003; Nilsson, 2008; Bernatzky, Presch, Anderson & Panksepp, 2011). Im Rahmen der medicofunktionalen Anwendung der Musik verwendet Spintge daher auch den Begriff „anxioalgolytische Musik“, die einen positiven Einfluss sowohl auf die Angst wie auch auf den Schmerz hat (Spintge, 2001). Nilsson unternahm eine systematische Retrospektive zur Wirkung der Musikintervention auf Angst und Schmerz. Sie begründete die angst- und schmerzlindernde Wirkung der Musik vor allem damit, dass die Aufmerksamkeit der Patienten vom negativen Erleben auf das durch Musik evozierte angenehme und

beruhigende Erleben gesteuert wird. Die beim Einsatz von Musik intendierte Aufmerksamkeitsveränderung ist einer der wichtigsten Faktoren für die Schmerzlinderung (Nilsson, 2008; Bradshaw, Donaldson, Jacobson, Nakamura & Chapman, 2011).

Die Gate-Control-Theorie von Melzack und Wall (1978), die auf der Grundlage experimenteller Untersuchungen entstand, bei denen Schmerz durch akustische Signale unterdrückt werden konnte, besagt, dass kognitive Prozesse wie Aufmerksamkeit und Ablenkung einen großen Einfluss auf das Schmerzerleben nehmen. Die kognitiven Gehirnprozesse aktivieren die absteigenden efferenten Fasern und beeinflussen die spinalen »Gate-Mechanismen«, sodass schmerzhafte Impulse durch das „Tor“ in den Hinterhörnern des Rückenmarks kontrolliert und reguliert werden, bevor sie über die peripheren Nerven an das Gehirn weitergeleitet werden. Dabei spielt die Formation reticularis, die vom verlängerten Rückenmark bis zu den tiefen Gehirnstrukturen des Zwischenhirns verläuft, eine wichtige Rolle (David et al., 1987). Die Formatio reticularis bekommt Informationen über Sinneserregungen aus allen Sinnesorganen. Nach Birbaumer (1984) ist die Formatio reticularis in der Lage, Gehirnteile so zu beeinflussen, dass nur diejenigen Gehirnteile aktiv sind, die sich mit (interessanter) Sinneserregung beschäftigen. Es besteht eine besondere Verbindung von der Hörbahn zur Formatio reticularis, die nach Keidel (1975) als ein unspezifisches Verarbeitungssystem akustischer Informationen dazu führt, dass Projektionsrindenfelder stark aktiviert werden. Daher kann die Stimulation der Formatio reticularis durch akustische Informationen zur erhöhten Aufmerksamkeitszuwendung führen, so dass andere Reize wie Schmerzen kaum oder gar nicht wahrgenommen oder verarbeitet werden.

Jedoch kann nicht jede Art von Musik die erwünschte Aufmerksamkeit erzielen. Bei der Untersuchung beobachteten Mitchell, MacDonald und Knussen (2008) das Phänomen, dass trotz der Heterogenität der selbstgewählten Musik mit den musikalischen Elementen: Tempo, Rhythmus, Instrument, Tonart und Genre sich eine gleichwertige schmerz- und angstlösende Wirkung zeigte; „the function of the music was common, whereas the structure of the selections was very different” (S.167). Sie konstatierten, bei der schmerzlindernden Wirkung der Musik spielten die individuellen Präferenzen eine viel wichtigere Rolle als musikspezifische Elemente. Das Hören der nach individuellen

Präferenzen selbstausgewählten Musik kann starke emotionale Reaktionen hervorrufen, die in Kombination mit kognitiven Ressourcen eine erhöhte Aufmerksamkeit schaffen. Darüber hinaus können die mit der vertrauten Musik verknüpften persönlichen Assoziationen dazu beitragen, die ungewöhnlich und bedrohlich erlebte Situation besser zu ertragen und damit die eigene Kontrolle über solche Situation zu fördern. Dies ist auch ein weiterer bedeutsamer Faktor für die schmerzlindernde Wirkung der Musik (Mitchell et al., 2008).

Nach Cannon (1953) wird das Schmerzerleben nicht nur durch sensorische Mechanismen bestimmt, sondern geht mit den charakteristischen, vegetativen und psychischen Veränderungen einher, die „als Ausdruck einer Reaktion des sympathischen Nervensystems bzw. der neu entdeckten endokrinen Systeme im Rahmen selbstregulatorischer oder homöostatischer Adaptationsvorgänge verstanden werden können“ (zitiert nach Müller-Busch, 1997, S. 28). Musik kann zwar den somatosensorischen Schmerzreiz nicht verändern, aber sie kann die schmerzbedingten Veränderungen des sympathischen Nervensystems und des endokrinen Systems positiv beeinflussen und somit auch die Adaptationsvorgänge, was dann die Verbesserung des Schmerzerlebens zur Folge hat. Die Musik hat Einfluss auf die Freisetzung von Neurotransmittern wie β-Endorphin und ACTH (siehe 3.2.2). Die Endorphinsekretion beeinflusst die schmerzhemmenden zentrifugalen Kontrollsysteme, die in enger Verbindung zum frontalen Kortex und zum limbischen System stehen (Müller-Busch, 1997). Dies verdeutlicht, dass durch Musik die Veränderung der emotionalen Erlebens- und Verhaltenssteuerung im Bereich des limbischen Systems veranlasst werden kann (Spintge, 2001).

3.3 Musiktherapie bei chronischen Schmerzkranken

Während die methodische Anwendung der medico-funktionalen Musik in medizinischen Bereichen auf dem aus hirnphysiologischen Forschungen gewonnenen Fachwissen beruht, stützt sich die psychologisch orientierte Musiktherapie bei chronischen Schmerzen auf das von Engel entwickelte biopsychosoziale Modell (Müller-Busch, 2007). Dabei wird Schmerz nicht als Funktionsstörung auf einer Systemebene, sondern als Signal für eine Störung angesehen, die sich auf verschiedenen Ebenen manifestiert, auf einer physiologischen, kognitiv-emotionalen und kommunikativen Ebene. Die Musiktherapie konzentriert sich deshalb nicht auf eine Funktionsebene, versucht vielmehr „selbstregulatorische Prozesse zur Erhaltung bzw. dynamischen Entwicklung des Gesamtsystems“ zu beeinflussen (Müller-Busch, 2007, S. 174).

In den letzten Jahren wurde der emotionalen Komponente chronischer Schmerzen zunehmend Aufmerksamkeit geschenkt (Wormit, 2008). Jüngste Untersuchungen belegen die Relevanz emotionaler Komponenten, die bei Genese und Aufrechterhaltung chronischer Schmerzen eine wichtige Rolle spielen; daher wurde die Musiktherapie, deren zentrale Wirkungen aus emotionaler Stimulation und Regulation bestehen, als wichtige Schmerzbehandlung beleuchtet (Hillecke, Wormit, Baumgarth, Bardenheuer, Oelkers-AX & Bolay, 2009). Solche Untersuchungen weisen darauf hin, dass bei chronischen Schmerzpatienten die Fähigkeit des emotionalen Ausdrucks eingeschränkt ist, ein Phänomen, das mit dem Begriff „Alexithymie“[13] bezeichnet wird (Hillecke et al., 2009). Nach dem Konzept der „gehemmten Expressivität” von Traue (1998) ist bei chronischen Schmerzpatienten ein emotional-expressiver Variabilitätsverlust unter stressigen Bedingungen nachzuweisen. Dies zeigt sich sowohl als Hemmung des emotionalen Ausdrucksverhaltens wie auch als Erstarrungen des Körper- bzw. Selbstbilds, der sozialen Beziehungen, des Zugangs zu erinnerbarem Wohlbefinden. Die Patienten versuchen, ihren gehemmten emotionalen Ausdruck zu regulieren, indem sie ihre

[13] Alexithymie gibt einen Hinweis auf eine in Schmerzen versteckte depressive Erkrankung wie auch auf eine Psychogenese des Schmerzerlebens, ein Begleitphänomen bei chronischen Schmerzpatienten (Müller-Busch, 1997).

Muskeln erhöht anspannen, was einen psychophysiologischen Teufelskreis (Schmerz - Spannung - Zirkel) zur Folge hat (Hillecke et al., 2009). Auf die Musiktherapie übertragen, kann eine gehemmte Expressivität, die sich auch mit einer gehemmten musikalisch-emotionalen Expressivität und Flexibilität äußert, als „musikalische Starrheit“ benannt werden (Hillecke & Bolay, 2000). Die Musiktherapie als kreativ ausdrucksförderndes Medium kann bei den Patienten dazu beitragen, dieses Erstarrungsmuster aufzulösen und eine emotionale Flexibilisierung anzuregen.

Neben der emotionalen Flexibilisierung haben Hillecke und Wilker ein umfassendes musiktherapeutisches Wirkfaktorenmodell dargelegt, das ursprünglich für die Erklärung der musiktherapeutischen Wirkung auf den chronischen Schmerz entwickelt worden war.

Aspekte chronischer Schmerzen	**Musiktherapeutischer Wirkfaktor**	**Musik als Therapiemedium**
Schmerz fokussiert die Aufmerksamkeit auf schmerzhafte Körperregionen. Seine phylogenetische Funktion ist es, auf Verletzung aufmerksam zu machen. Schmerz verliert diese Funktion während der Chronifizierung, die Aufmerksamkeitsanziehung bleibt aber vorhanden.	Aufmerksamkeits-modulation	Auditive Stimulation (Musik) hat als phylogenetisches “Fernwarnsystem” die Kapazität, die Aufmerksamkeit stark anzuziehen und so von Schmerzen abzulenken. Dabei ist die aufmerksamkeitsanziehende Kapazität von Musik teilweise sogar stärker als die von akutem und chronischem Schmerz.
Schmerz wird als homöostatische Emotion verstanden. Die Einflüsse von Schmerz auf das emotionale Erleben sind gut belegt, und mit der Chronifizierung gehen zunehmend emotionale Störungen (z.B. Angst, Depression) einher. Forschungsergebnisse zeigen zudem eine verringerte emotionale Entscheidungsfähigkeit bei Schmerzpatienten.	Emotionsmodulation	Musik beeinflusst die Emotionen schnell und teilweise unwillkürlich. Sie umfasst die Möglichkeit alle Grundemotionen (Freude, Angst, Ärger, Traurigkeit und Ekel) sowie feine Übergänge und Emotionskombinationen zu modulieren und starke Emotionen (Thrill-Effekte) auszulösen.

Besonders die Chronifizierung von Schmerzen ist mit maladaptiven Kognitionen und mangelnden Bewältigungsfähigkeiten (z.B. Katastrophisierung) und nach außen gerichteter Kontrollüberzeugung verbunden	Kognitionsmodulation	Musik transportiert auch jenseits der Sprache Bedeutungen (ästhetische Aspekte und subjektiv gelernte Assoziationen). Mit Musik werden auch Erinnerungen verbunden und veränderte Bewusstseinszustände können musikalisch stimuliert werden.
Schmerz äußert sich im Schmerzverhalten (Grimassieren, Hinken, Schmerzäußerungen, Rückzugsverhalten usw.) Zunehmende Verhaltenseinschränkungen stellen ein zentrales Merkmal der Chronifizierung dar.	Motorik-und Verhaltens-modulation	Musik beeinflusst unwillkürliche Bewegungsprozesse (Mitwippen auf rhythmische Stimuli, Tanz) und stellt in Form des Musizierens selbst eine komplexe, den gesamten Körper fordernde Verhaltensweise dar.
Chronischer Schmerz wirkt sich auch im zwischenmenschlichen Bereich aus. Viele Patienten ziehen sich aus sozialen Zusammenhängen zurück und kommunizieren immer weniger mit anderen Menschen. Sie erleben sich selbst als zu fürsorglich-freundlich und zu ausnutzbar-nachgiebig.	Kommunikations-Modulation	Musik kommt in allen Kulturen als Kommunikationsform vor. Sie kultiviert besonders die nonverbale Verständigung und ist so emotionaler Ausdruck, vielleicht sogar als "Sprache der Emotionen" zu verstehen. Aktive Musiktherapie ist eine interpersonale Situation, wobei zwischenmenschliche Kommunikationsprozesse beeinflusst werden können.

Tab. 3-c: Musiktherapeutische Wirkfaktoren bei chronischen Schmerzen (Hillecke et al. 2009, S.390)

Neben dem emotionalen Aspekt chronischer Schmerzen hebt Müller-Busch (1997) die Bedeutung des kommunikativen Aspektes hervor, indem er die chronischen Schmerzen als Ausdruck der Störung kommunikativer Beziehungen sowohl nach außen als auch zum eigenen Körper bezeichnet. Die aktive Musiktherapie kann Patienten darin fördern, durch aktive Improvisation sowohl mit dem anderen (Therapeuten) als auch mit sich selbst und dem eigenen Körper zu kommunizieren. Die musikalische Kommunikation bei chronischen Schmerzpatienten kann dazu beitragen, die durch Schmerz beeinträchtigte Beziehung zum eigenen Körper wiederherzustellen und sie positiv zu beeinflussen, sodass die kommunikative Bedeutung des Schmerzes verändert werden kann (Müller-

Busch, 1997).

Im Rahmen einer Pilotstudie wandte Hoffman (2008) die aktive Musiktherapie bei chronischen Schmerzpatienten an und orientierte sich dabei am Ansatz der schöpferischen Musiktherapie. Das methodische Ziel der schöpferischen Musiktherapie ist es, durch eine kreative musikalische Begegnung die Fähigkeit zur Autonomie, Selbstentfaltung und Selbstverwirklichung anzuregen wie zu fördern. In der schöpferischen musikalischen Begegnung mit dem Therapeuten suchen Patienten ihr Sein, ihre Befindlichkeit und ihre Umgangsweise mit der Welt bzw. dem Schmerz auszudrücken und mitzuteilen, indem sie eine musikalische Gestaltung erkennbar werden lassen. Zu diesem Phänomen erklärte Tüpker (1996) auch im Rahmen der morphologischen Musiktherapie, Patienten behandelten die Improvisation wie auch alle therapeutischen Angebote so, wie sie sich selbst behandeln und mit ihrer Lebenssituation umgehen, sodass sich in diesem Zusammenspielen die Lebensmethode, deren Problematik und das seelische Leiden der Patienten manifestieren. Die musikalisch spezifische Ausdruckstendenz der Patienten, die als eine zu ihnen gehörende Eigenschaft wie auch als ihr Kommunikationsmittel zu verstehen ist, wird vom Therapeuten aufgenommen. So tritt in der schöpferischen Musiktherapie die Fokussierung auf die Erkrankung in den Hintergrund und der Mensch als sich schöpferisch zeigendes Subjekt in den Mittelpunkt. Die Veränderungen im musikalischen Dialog und die in Eigeninitiative gestalteten Aktivitäten in der Improvisation haben aus psychotherapeutischen und verhaltenstherapeutischen Aspekten eine besondere Bedeutung, da diese einen günstigen Ausgangspunkt für eine Neuorientierung, Umbewertung und positive Bewältigung chronischer Schmerzen schaffen (Müller-Busch, 2007). Hoffmanns Studie (2008) bestätigte die positive Entwicklung des Selbstkonzepts und der Identität der Patienten aufgrund der musikalischen Wirkung auf Ausdrucks-, Gestaltungs-, Beziehungsparameter. Die signifikante Verminderung der Schmerzintensität (VAS) und des Gesamtwertes im Schmerzrating-Index (MMS) führt Hoffmann (2008) nicht auf eine direkte schmerzlindernde Wirkung der aktiven Musiktherapie, sondern eher auf eine veränderte Einstellung gegenüber dem Schmerzerleben zurück. Der positive Zusammenhang zwischen der Entwicklung in der Musiktherapie und der Verbesserung der schmerzbezogenen Befindlichkeiten der

Patienten beruht somit auf dem Erleben, dass die Patienten sich dem Schmerz nicht mehr so stark ausgeliefert fühlen und durch die musiktherapeutische Intervention eine neue und bessere Umgangsmöglichkeit mit ihm erlernen können. Nach Müller-Busch (2007) sind die aus solch musikalischen Erfahrungen resultierenden Veränderungen wesentlich nachhaltiger als die durch intellektuelle und verbale Verarbeitungen erreichten.

Im Rahmen der rezeptiven Musiktherapie untersuchten Bernatzky, Kullich, Wendtner, Hesse und Likar (2007), welchen Effekt die Rezeption standardisierter, auf Naturinstrumenten [14] gespielter Musik in Kombination mit einer gesprochenen Entspannungsanleitung bei chronischen Rückenschmerzpatienten haben kann. Aus der Studie ergibt sich, dass die rezeptive Musiktherapie eine positive Wirkung sowohl auf die globale Schmerzempfindung als auch auf begleitende negative Emotionen und Kognitionen (Ängste und Depression) hat. Zudem weisen die Patienten eine signifikante Verbesserung der subjektiven Schlafqualität auf, was auch zur Erhöhung der Lebensqualität beitragen kann. Viele chronische Schmerzpatienten leiden unter Angst vor dem Schmerz, Körperverspannungen und daraus entwickelten psychischen Belastungen, die oft mehr Beeinträchtigungen als der Schmerz selbst nach sich ziehen (Ulreich & Kullich, 1997). Aus diesem Grund zielt die Musiktherapie in der multidisziplinären Schmerztherapie nicht nur auf die Schmerzlinderung ab, sondern auch auf die positiven Veränderungen der mit dem Schmerz verbundenen psychischen Beeinträchtigungen wie Ängste, Depressionen, Schlafstörungen und Verspannungen. Die vielfältigen Wirkungen auf affektive, kognitive und sensorische Vorgänge und die niedrige Wahrscheinlichkeit für Nebenwirkungen verweisen auf die Einsatzmöglichkeit der Musiktherapie als additive Schmerztherapie bei allen Schmerzformen.

Zu erwähnen ist die hohe Bedeutung der therapeutischen Beziehung zwischen Patient und Therapeut, die für den positiven Effekt der Musiktherapie bei chronischen Schmerzen eine wichtige Rolle spielt. Die Studie von Bradt, Potvin, Kesslick, Shim, Radi, Schriver, Gracely & Komarnicky-Kocher (2015), die die Auswirkung der Musiktherapie und der musikmedizinischen Anwendung der Musik auf das Schmerzerleben untersuchte und

[14] Balinesische Gongs, tibetanische Klangschalen, das Monochord, das indische Saiteninstrument Tamboura und eine indische Bambusflöte.

verglich, führte zur Erkenntnis, die therapeutische Beziehung habe sowohl in der musikalischen als auch verbalen Interaktion zur Verbesserung des emotionalen Erlebens beigetragen. Die therapeutische Beziehung vermittelte Patienten das Gefühl und die Gewissheit, betreut und unterstützt zu sein. Nach Angaben der Patienten war die einfühlsame Beziehung und Empathie des Therapeuten eines der wichtigsten Elemente für die positive Auswirkung der Musiktherapie.

4. Systematische Literaturrecherche

In der vorliegenden Arbeit geht es um die Evaluation der Wirksamkeit musiktherapeutischer Schmerzbehandlung bei Patienten mit chronischen Schmerzen. Um entstehende Hypothesen des eigenen Forschungsprojekts zu überprüfen, ist es von Relevanz, einen Überblick über aktuelle wissenschaftliche Forschungen zu gewinnen, in denen Musik als therapeutische Intervention zur Anwendung kommt. Bei diesem Kapitel handelt es sich um eine systematische Literaturrecherche, die dazu dienen soll, einen spezifischen und übersichtlichen Einblick in die musiktherapeutischen und musikmedizinischen Studien zu vermitteln, die sich mit der Wirksamkeit der Musikintervention auf das Schmerzerleben sowie die damit einhergehenden psychischen Belastungen wie Angst, Stress und Depression bei chronischen Schmerzpatienten befassen.

4.1 Suchstrategie

Es erfolgte eine systematische Literaturrecherche in den verschiedenen elektronischen Datenbanken und musiktherapeutischen Fachzeitschriften im Zeitraum von Januar 2018 bis März 2018.

Es wurde in den folgenden Datenbanken recherchiert.

- Medline (EBSCO hort)
- PsycINFO (OvidSp)
- PSYNDEX

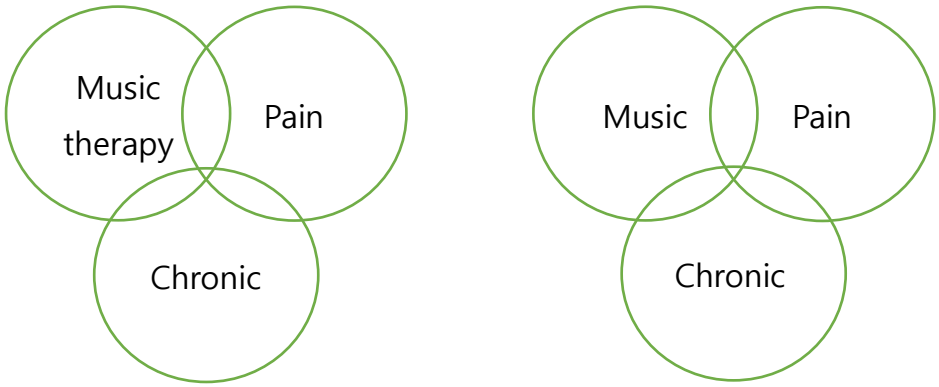
Außerdem wurde in den folgenden Fachzeitschriften recherchiert.

- Journal Music and Medicine
- Journal of Music Therapy
- Musiktherapeutische Umschau

4.1.1 Suchbegriffe

Da die meisten Forschungsartikel auf Englisch publiziert sind, wurde die Recherche sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache durchgeführt. Die eingegebenen Suchbegriffe sind;

Music therapy *or* music ***AND*** pain *or* chronic pain



Aufgrund der hohen Anzahl der für das Thema nicht relevanten Artikel wurde als zusätzliche Einschränkung bei der Recherche angegeben, dass die Suchbegriffe im Haupttitel und in der Zusammenfassung (abstract) genannt sein sollen. Neben den Suchbegriffen wurde eine ergänzende Handrecherche mit der Eingabe von bestimmten Diagnosen für chronische Schmerzen unternommen.

4.1.2 Einschluss-und Ausschlusskriterien

Einschlusskriterien:

1. Veröffentlichung zwischen 1990 und 2018
2. Volltext und Originalarbeit
3. Studie, in der Musik primärer Einflussfaktor (unabhängige Variable) ist.

4. Studie, die sich mit der Auswirkung der Musikintervention auf chronische Schmerzen (primäres Outcome) und psychische Belastungen wie Angst, Stress und Depression (sekundäres Outcome) bei chronischen Schmerzkranken befasst.
5. RCT (randomisierte kontrollierte Studie) und eine interventionelle klinische Studie
6. Studie bei Erwachsenen

Ausschlusskriterien:

1. Studie zu akuten (peri-, postoperativen und experimental induzierten) Schmerzen
2. Studie bei Patienten mit psychiatrischen Erkrankung mit Schmerzen als Nebensymptom
3. Studie bei Kindern und Jugendlichen

4.1.3 Datenauswahl

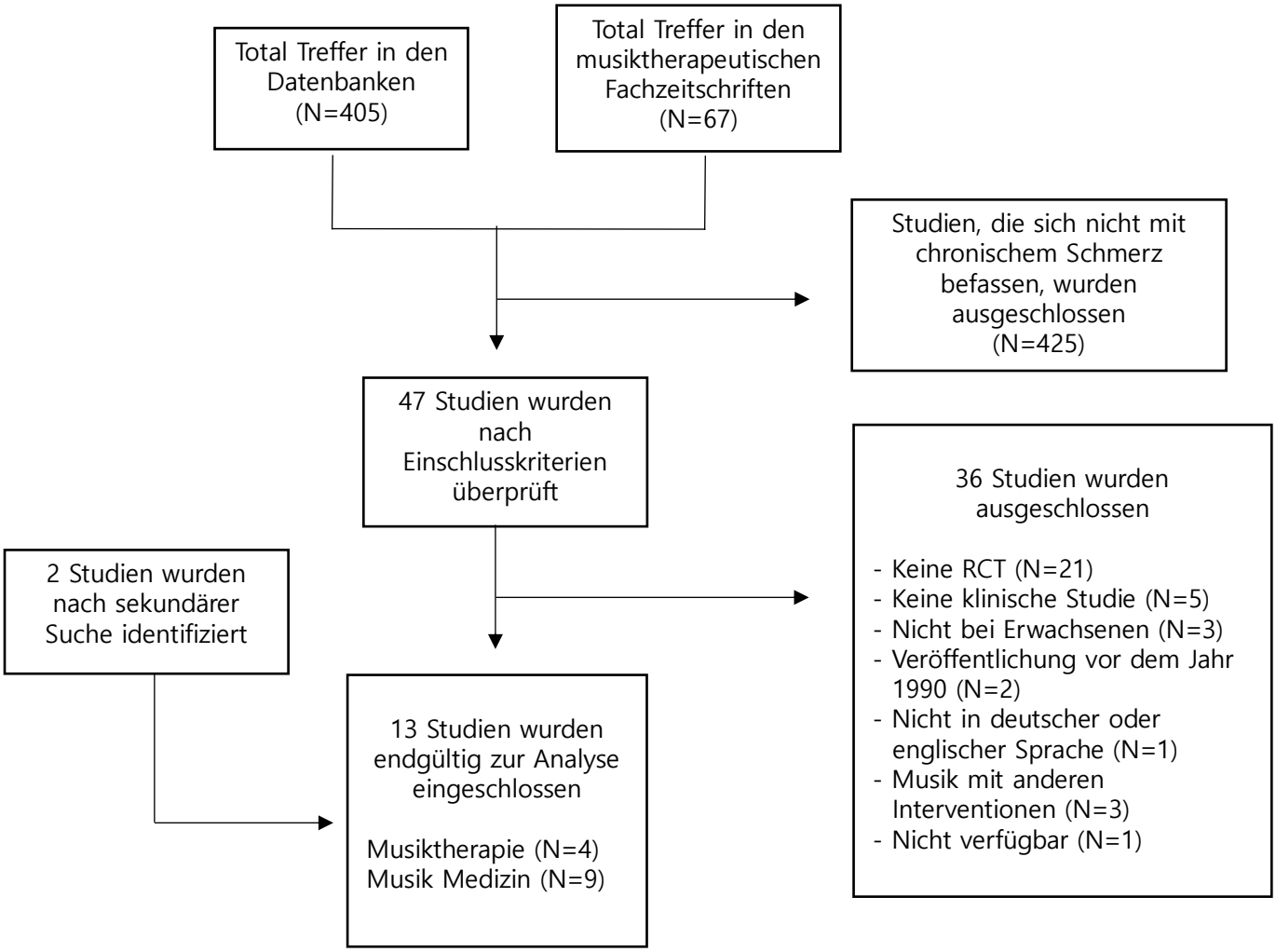


Abb.4-a: Flussdiagramm der systematischen Literaturrecherche

Tab. 4-a: Übersicht der eingeschlossenen Studien

Nr.	Autoren	Jahr	Quelle	Land	Titel
1	Gutgsell KJ.,et al.	2013	Journal of Pain and Symptom Management	USA	Music Therapy Reduces Pain in Palliative Care Patients: A Randomized Controlled Trial
2	Guétin S., et al.	2012	The Clinical Journal of Pain	FRA	The Effects of Music Intervention in the Management of Chronic Pain
3	Siedliecki SL & Good M	2006	Journal of Advanced Nursing	USA	Effect of music on power, pain, depression and disability
4	Alparslan G B., et al.	2016	Clinical Rheumatology	TUR	Effects of music on pain in patients with fibromyalgia
5	Warth M., et al.	2016	Journal of Pain and Symptom Management	GER	Trajectories of Terminally Ill Patients' Cardiovascular Response to Receptive Music Therapy in Palliative Care
6	Horne Thompson A. & Grocke D.	2008	Journal of Palliative Medicine	AUS	The Effect of Music Therapy on Anxiety in Patients who are Terminally Ill
7	Huang ST., et al.	2010	International Journal of Nursing Studies	TPE	The effectiveness of music in relieving pain in cancer patients: A randomized controlled trial
8	Kwekkebomm KL	2003	Oncology Nursing Forum	USA	Music Versus Distraction for Procedural Pain and Anxiety in Patients with Cancer
9	Onieva-Zafra MD., et al.	2013	Official Journal of The American Society of Pain Management Nurses	ESP	Effect of Music as Nursing Intervention for People Diagnosed with Fibromyalgia
10	Mercadie L., et al.	2015	Official Journal of The American Society of Pain Management Nurses	FRA	Effects of Listening to Music versus Environmental Sounds in Passive and Active Situations on Levels of Pain and Fatigue in Fibromyalgia
11	McCaffrey R & Freeman E.	2003	Journal of Advanced Nursing	USA	Effect of music on chronic osteoarthritis pain in older people
12	Kullich W., et al.	2003	Wiener Medizinische Wochenschrift	AUT	Musiktherapie--Wirkung auf Schmerz, Schlaf und Lebensqualität bei Low back pain.
13	Kenny DT & Faunce G	2004	Journal of Music Therapy	AUS	The Impact of Group Singing on Mood, Coping, and Perceived Pain in Chronic Pain Patients Attending a Multidisciplinary Pain Clinic

4.2 Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die nach Ein- und Ausschlusskriterien ausgewählten Studien unter vier relevanten Gesichtspunkten kritisch betrachtet, analysiert und zusammengefasst. Zuerst werden die Studien unter dem Aspekt von charakteristischen Merkmalen (Art der Studie, Land und Sprache, Studiendesign, Rekrutierung, Fachgebiet und Zielgröße) analysiert. Anschließend werden die Studien anhand der methodischen Merkmale (Autor, Ziel der Studie, Intervention, Studiendesign, Stichprobe, Untersuchungsgruppe und Messinstrument) in Form einer Tabelle zusammengefasst. Die verschiedenen Musikinterventionen, die in den Studien zur Anwendung kamen, werden in Form einer Tabelle kategorisiert. Zuletzt werden alle Outcome-Kriterien der Studien in Verbindung mit der Wirksamkeit der Intervention zusammenfassend dargestellt.

<table>
<tr><th colspan="4">Systematische Übersicht der inkludierten Studie unter relevanten Gesichtspunkten</th></tr>
<tr><td>Charakteristische Merkmale</td><td>Methodische Merkmale</td><td>Musik Interventionen</td><td>Outcome Kriterien</td></tr>
<tr><td>Art der Studie</td><td>Ziel</td><td>Live Musik</td><td>Schmerz</td></tr>
<tr><td>Land und Sprache</td><td>Intervention</td><td rowspan="3">Musikhören
Von Patienten
Von Forschern</td><td rowspan="2">Psychische
Belastungen
Angst, Stress und Depression</td></tr>
<tr><td>Studiendesign</td><td>Studiendesign</td></tr>
<tr><td>Rekrutierung</td><td>Stichprobe</td><td>Schlafqualität</td></tr>
<tr><td>Fachgebiet</td><td>Untersuchungsgruppe</td><td>Singen</td><td>Physiologische Parameter</td></tr>
<tr><td>Zielgröße</td><td>Messinstrument</td><td>Kombinierte Musikanwendung</td><td>Medikamenten-Konsum</td></tr>
</table>

Tab. 4-b: Systematische Übersicht der inkludierten Studien unter relevanten Gesichtspunkten

4.2.1 Charakteristische Merkmale der eingeschlossenen Studien

Anhand einer systematischen Literaturrecherche nach Ein- und Ausschlusskriterien wurden insgesamt 13 Originalarbeiten identifiziert, die bei der Analyse inkludiert wurden. 4 Studien [1,5,6,13] wurden als musiktherapeutische Studien und 9 [2,3,4,7,8,9,10,11,12] Studien als musik-medizinische Studien klassifiziert. Der entscheidende Grund für die Klassifikation zwischen Musiktherapie und Musik-Medizin besteht zuerst in der Anwesenheit von qualifizierten Musiktherapeuten und in dem Zustandekommen der interaktionellen und therapeutischen Beziehungsebene innerhalb der Intervention. In den 4 musiktherapeutischen Studien wird zwar nicht explizit auf den therapeutischen Beziehungsaspekt eingegangen, aber die Interventionen werden vom Musiktherapeuten durchgeführt. Zudem wird dem Musiktherapeuten eine relevante Rolle zugeschrieben, die von keinen anderen Untersuchenden übernommen werden kann. In den 9 musik-medizinischen Studien kam die Musik als eine therapeutische Intervention aber ohne Musiktherapeuten und ohne gezielten und bewussten therapeutischen Kontakt zu den Patienten zur Anwendung. Bei einer Studie [12] ist zwar von Musiktherapie die Rede, dennoch wurde sie aus dem erwähnten Grund als musikmedizinische Studien eingeordnet.

12 Studien [1~11,13] wurden in englischer Sprache und 1 Studie [12] in deutscher Sprache veröffentlicht. Die Studien stammen aus verschiedenen Ländern. 4 Studien [1,3,8,11] wurden in den USA durchgeführt, 2 Studien [2,10] in Frankreich, 2 Studien [6,13] in Australien, 1 Studie [12] in Österreich, 1 Studie [5] in Deutschland, 1 Studie [4] in der Türkei, 1 Studie [9] in Spanien und 1 Studie [7] in Taiwan.

Bei allen 13 Studien handelt es sich um ein randomisiert kontrolliertes Studiendesign (RCT). Nur bei zwei Studien [2, 6] lag eine einfache Verblindung vor. In einer Studie [2] wurde der Untersuchende bei der Bewertung von Outcome verblindet und in einer weiteren Studie [6] wurden Teilnehmer zu der unabhängigen Variablen „Musiktherapie“ und abhängigen Variablen „Angst“ verblindet. In zwei Studien [2,13] erfolgte eine Nachuntersuchung (follow-up) nach 3 Monaten und 6 Monaten durch ein telefonisches Gespräch mittels Self-Questionnaires.

Die Probandenzahl der einzelnen Studien lagen zwischen 25 und 200 Patienten. 12 [1~10, 12,13] Studien wurden bei Erwachsenen im Alter von 18 bis 68 Jahren unternommen und nur 1 Studie [11] setzte eine Altersgrenze bereits bei 65 Jahren. In dieser Studie wurde

zudem die aktuelle Lage des geschlechtsspezifischen Unterschieds bzgl. der Erkrankung (Osteoarthritis) berücksichtigt. Da in den USA Frauen doppelt so häufig an Osteoarthritis leiden wie Männer, wurden in jeder Gruppe (Musik- und Kontrollgruppe) doppelt so viele die Frauen rekrutiert wie Männer, um das Verhältnis von 2:1 (Frauen zu Männern) in der Bevölkerung genau widerzuspiegeln.

Die 9 Studien [1,2,3,5,6,7,8,12,13] beschäftigten sich mit stationären Patienten, die nicht primär zum Zweck der Studienteilnahme aufgenommen worden waren. In einer Studie [4] wurden ambulante Patienten aus der ambulanten Rheumaklinik in die Untersuchung rekrutiert. 3 Studien [9,10,11] haben Patienten in der Lokalzeitung [10], durch Anwerbung in der Wohngemeinschaft und der Kirche [11] sowie in der Fibromyalgie- Gesellschaft [9] ausfindig gemacht, die dann nach Ein- und Ausschlusskriterien zur Teilnahme an der Untersuchung rekrutiert wurden.

Die Studien wurden in unterschiedlichen Fachgebieten durchgeführt. 4 Studien wurden in der Palliativmedizin [1,5,6,7], 4 Studien in der Schmerzklinik [2,3,9,13], 1 Studie in der Rheumaklinik [4], 1 Studie in der Rehabilitation interner Erkrankungen [12], 1 Studie in einer neurologischen Klinik [10], 1 Studie in der Onkologie [8], 1 Studie [11] in der Geriatrie durchgeführt.

11 Studien [1~4, 7~13] haben sich mit der Auswirkung der Musikintervention als primärem Einfluss auf das Schmerzerleben befasst. 1 Studie [6] untersuchte den Effekt der Musiktherapie auf den Angstzustand mittels ESAS. Eine andere Studie [5] zielte darauf ab, kardiovaskuläre Reaktionen auf die Musiktherapie durch die Messung von VM-HRV und BVP-A zu untersuchen, woraus ein relevanter Rückschluss auf das Zusammenwirken zwischen der Aktivierung des autonomen Nervensystems und den psychischen Belastungen zu ziehen ist. Neben der Auswirkung der Musik auf das Schmerzerleben wurde der Effekt der Musik auf weitere abhängige Variablen untersucht. Zu den Zielgrößen gehören Depression [2,3,9,13], Angst [2,6,8], Müdigkeit [10,12], Schlafqualität [12], Befinden [13], Kontrollüberzeugung [8], Invalidität [3], Coping [13], Power [3], Analgetikum-Konsum [7].

Die überwiegende Zahl der Studien [1~12] befasste sich mit einer Musikintervention im Einzelsetting und nur eine Studie [13] beschäftigte sich mit dem Singen im Gruppensetting.

Bei den Fachzeitschriften, in denen die inkludierten Studien veröffentlicht wurden, ist es bemerkenswert, dass in der musiktherapeutischen Fachzeitschrift „Journal of Music Therapy“ nur eine einzige Studie erschienen war. Bei der Recherche tauchten zwar mehrere Artikel in dieser musiktherapeutischen Fachzeitschrift auf, die aber nicht in die Analyse inkludiert werden konnten, da es sich bei diesen meistens um keine randomisierten kontrollierten Studien handelte. Diese Artikel befassten sich mit einer qualitativen Methode, in der es eher um eine prozessuale narrative Einzelfalldarstellung und Analyse geht, wie sich die Wirkung der musiktherapeutischen Intervention als ein dynamisches und regulierendes Agens innerhalb des Individuums entfaltet

Wie eben erwähnt, zeigt sich eine Tendenz, dass in den nicht- musiktherapeutischen Fachzeitschriften jene Studien publiziert wurden, die Musik als eine therapeutische Intervention begriffen. Dies weist einerseits auf ein zunehmendes Interesse an der Nutzung von Musik als eine medizinische und adjuvante Intervention in anderen Fachgebieten hin, vor allem in jenen Bereichen, in denen Schmerz einen großen Raum einnimmt, andererseits deutet es auf die Gefahr des terminologischen Missbrauchs von „Musiktherapie“ hin. In 4 [2,4,9,12] der 9 musik-medizinischen Studien verwenden die Autoren den Begriff Musiktherapie. Es stellt sicher eine Anregung für die Diskussion dar, ob die begriffliche Nutzung von Musiktherapie in den Bereichen, wo die Musik als therapeutische Intervention jedoch ohne therapeutische Beziehung zur Anwendung kommt, gerechtfertigt ist

4.2.2 Systematische Übersicht über die methodischen Merkmale der inkludierten Studien (Datenanalyse)

Tab.4-c: Übersicht der methodischen Merkmale der analysierten Studien

Nr.	Autor	Ziel	Intervention			Design	Stichprobe	Untersuchungs-gruppe	Messinst-rumente
			MG		KG				
1	Gutgsell KJ et al.	Evaluation der Auswirkung der Einzelmusiktherapie auf Schmerzen bei palliativen Patienten	*Single Music therapy:* Beginn mit Autogene Muskel-Relaxation, dann Livemusik von Th. auf Ocean Drum und Harfe	20 Min. x 1 Mal	Standard Behandlungen ohne Musik	Randomisierte kontrollierte Studie (RCT) mit Prä-und Posttest Design	N = 200 MG (n=100) KG (n=100)	Palliative Patienten	NRS[15] FLACC[16] FPS[17]
2	Guétin S et al.	Evaluation der Nützlichkeit der jüngst entwickelten Musikintervention bei chronischem Schmerzmanagement	*Receptive relaxation music intervention:* Anhand der Fragebogen bezüglich der musikalischen Präferenz der Patienten ausgewählte Musik unter der „U Sequenz"	Mind. 2 mal täglich über 10 Tage in der Klinik, gefolgt von der Selbst-anwendung der Musik bis zu 60 Tagen zuhause	Standard Behandlungen ohne Musik	Randomisierte kontrollierte Studie (RCT) mit einfacher Verblindung, inkl. 3 Monaten follow-up Test.	N = 87 MG (n=44) KG (n=43)	Chronische Schmerzpatienten	VAS HADS[18] Medikament enkonsum
3	Siedliecki SL., & Good M	Untersuchung zur Wirksamkeit der Musik auf Power, Schmerz, Depression und Ohnmacht und Vergleich des Effekts	*Music Intervention:* In der PMG: von Patienten selbst ausgewählte Musik	Jeden Tag eine Stunde über 7 Tage	Standard Behandlungen ohne Musik	Randomisierte kontrollierte Studie (RCT)	N = 60 SMG (n=22) PMG (n=18) KG (n=20)	Chronische nicht maligne Schmerzpatienten	PKPCTII[19] MPQ-SF[20] CES-D[21] PDI[22]

[15] Numeric Rating Scale (NRS)

[16] The Face, Leg, Activity, Cry, Consolability (FLACC)

[17] The Functional Pain Scale (FPS)

[18] The Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)

[19] The Pawer as Knowing Participation in Change Tool version II (PKPCTII)

[20] Short form McGill Pain Questionnaire (MPQ-SF)

[21] The Ceter for Epidemiological Studies Depression Scale (CES-D)

[22] Pain Disability Index (PDI)

		zwischen den Musiken, die vom Forscher und vom Patienten selbst ausgewählt wurden	in der SMG: Relaxing instrumental music						
4	Alparslan G B., et al.	Untersuchung zum Effekt der Musik auf Schmerzen bei Fibromyalgie- Patienten	Musik CD mit Wasser- und Wellenklängen	25 Min. 2 Mal täglich am Morgen und am Abend über 14 Tage	keine Musik	Randomisierte kontrollierte Studie (RCT)	N = 37 MG (n=21) KG (n=16)	Fibromyalgie-Patienten	VAS
5	Warth M., et al.	Untersuchung zur kardiovaskulären Reaktion der palliativen Patienten auf Musiktherapie im Vergleich zur aufgezeichneten Achtsamkeitsübung	*Live- Musiktherapie;* Einzelmusiktherapie (Body-Scanübung und Stimmimprovisation)	Zwei Einheiten, jede dauert 20 Min.	Aufgezeichnete Achtsamkeits-übung Zwei Einheiten, jede dauert 20 Min.	Randomisierte kontrollierte Studie (RCT)	N = 84 MG (n=42) KG (n=42)	Palliative Patienten	VM-HRV[23] BVP-A[24] VAS
6	Horne-Thompson	Untersuchung zum Effekt der Einzelmusiktherapie auf Angst bei unheilbar kranken Patienten	*Einzel-Musiktherapie:* live Spielen, Singen, Improvisieren, Musikimagination, Musikhören.	Einmalig. Dauer zwischen 20 ~ 40 Min.	Standard Behandlungen ohne Musik	Randomisierte kontrollierte Studie (RCT) mit einfacher Verblindung, Prä- und Posttest Design	N = 25 MG (n=13) KG (n=12)	Palliative Patienten	ESAS[25] Pulsoximeter
7	Huang ST. et al.	Untersuchung zur Auswirkung der sedativen Musik auf maligne Schmerzen	*Music intervention* Von Patienten selbst ausgewählte Musik unter Berücksichtigung der Entspannung und Ablenkung	1Mal x 30 Min.	Standard-Behandlungen In der selben Zeit ruhen sich die Patienten 30 Min. aus.	Randomisierte kontrollierte Studie (RCT)	N = 126 MG (n=62) KG (n=64)	Palliative Patienten	Dual VAS (sensation, distress of pain)

[23] Vagally mediated heart rate variability (VM-HRV)

[24] Blood volume pulse emplitude (BVP-A)

[25] Edmonton Symptom Assessment System (ESAS)

8	Kwekkebomm KL.	Vergleich der Auswirkung zwischen der Musik und der Ablenkung auf die Schmerzintensität und den Angstzustand bei Patienten mit krebsbedingten medizinischen Eingriffen	*Music Intervention* In der MG wählten Patienten selbst Musik aus den verschiedenen Musikgattungen aus. In der DG hörten Patienten ein Hörbuch	Vor und während der medizinischen Behandlung (wie tissue biopsy, port placement or removal)	Standard Behandlungen In der selben Zeit schlafen die Patienten.	Randomisierte Kontrollierte experimentelle Studie	N = 58 MG (n=24) DG (n=14) KG (n=20)	Krebspatienten	NRS STAI-s[26]
9	Onieva-Zafra MD., et al.	Untersuchung zum Effekt der Musik auf Schmerz und Depression bei Fibromyalgie-Patienten.	*Musiktherapie:* Die zwei von Forschern entwickelten CDs aus der klassischen Musik mit Salsa Musik	Die erste CD: täglich 1mal eine Stunde lang bis zur 2.Woche Die zweite CD: Ab der 3. Woche täglich 1 mal eine Stunde lang bis zur 4. Woche	Standard Behandlungen ohne Musik	Randomisierte kontrollierte Studie (RCT) mit Prä-und Posttest Design	N = 55 MG (n=28) KG (n=27)	Fibromyalgie-Patienten	VAS für Schmerz und Depression MPQ-LF[27] BDI[28]
10	Mercadie L., et al.	Vergleich dem Effekt zwischen der Musik und dem nicht musikalischen (environmental) Sound auf Schmerz und Müdigkeit bei Fibromyalgie- Patienten.	*Musik Intervention* Die standardisierte U-Sequenz-Musik in der zwei Musikgruppen. - Passive Gruppe Musik ohne Aktivität - Aktive Gruppe Musik mit Aktivität	1 mal x 20 Min. Über 4 Wochen	*Entvironmental Sound* besteht aus vier Gruppen human activities, human groups natural situations, transport situations	Randomisierte kontrollierte Studie (RCT) mit Cross-Over Design	N = 22	Fibromyalgie-Patienten	VAS

[26] Speilberger State-Trait Anxiety Inventory–state portion (STAI-s)

[27] MaGill Pain Questionnaire Long Form (MPQ-LF)

[28] Beck Depression Inventory (BDI)

11	McCaffrey R. & Freemann	Untersuchung zur Auswirkung der Musik auf den chronischen durch Osteoarthritis bedingten Schmerz bei älteren Menschen.	*Music Intervention* Die von Forschern ausgewählte Musik, die sich aus 3 verschiedenen Sätzen von *Mozart* zusammensetzt	1 mal täglich 20 Min. über 14 Tage.	Ruhepause ohne Musik	Randomisierte kontrollierte Studie (RCT)	N = 66 MG (n=33) KG (n=33)	Ältere Patienten mit dem durch Osteoarthritis bedingten chronischen Schmerz	SF-MPQ
12	Kullich W., et al.	Untersuchung zur Wirkung der Musiktherapie auf Schmerz, Schlaf und Lebensqualität bei chronischen Schmerzpatienten.	*Musiktherapie* Die zum schmerztherapeutischen Zweck entwickelte spezielle Musik mit Entspannungsanleitung.	1 mal täglich 25 Min. über 3 Wochen.	Standardisierte Therapie ohne Musiktherapie	Randomisierte kontrollierte Studie (RCT)	N = 65 MG (n=32) KG (n=33)	Chronische Schmerzpatienten mit Low back pain (Kreuzschmerzen)	VAS RMF[29] PSQI[30]
13	Kenny DT. & Faunce G.	Untersuchung zum Effekt des aktiven Singens auf Befinden, Coping und Schmerzwahrnehmung bei chronischen Schmerzpatienten im Vergleich zum passiven Hören von Singen.	*Musiktherapie* Aktive gemeinsame Singgruppe unter Leitung von Gesanglehrer und Klavierbegleiter.	9 mal x 30 Min. über 3 Wochen	Hören von Singen in der Singgruppe	Randomisierte kontrollierte Studie (RCT) mit 6 Monaten follow-up Test.	N = 60 MG (n=30) KG (n=30)	Chronische Schmerzpatienten	ZDI[31] PSEQ[32] PRSS[33] PDQ[34]

[29] Roland & Morris Fragebogen (RMF) zur Erfassung des Ausmaßes der durch chronischen Schmerz verursachten Behinderung

[30] Pittsburgh-Sleep-Quality-Index (PSQI)

[31] Zung Depression Inventory

[32] Pain Self-Efficacy Questionnaire (PSEQ)

[33] Pain Responses Self-Statements (PRSS)

[34] Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire (PDQ)

4.2.3 Charakteristische Merkmale der Musikinterventionen

In 4 musiktherapeutischen Studien [1,5,6,13] kam Livemusik (3 mal in rezeptiver Musiktherapie und 1 mal in aktiver Form der Musiktherapie) und in 9 musik-medizinischen Studien [2-3, 7-12] komponierte Musik auf CD über Kopfhörer oder Audioanlage zum Einsatz. In den musiktherapeutischen Studien bestand die Intervention nicht ausschließlich aus einer Methode, sondern es wurde eine Kombination von mehreren Methoden angewendet. In der Studie von Gutgsell et al. 2013 [1] beginnt zum Beispiel die Musiktherapie erst mit der Progressiven Muskelrelaxation, woraufhin der Therapeut anschließend Livemusik auf Ocean Drum oder Harfe zur Unterstützung für die imaginativen Bilder des Patienten spielt. In der Studie von Warth et al. 2016 [5] führt der Therapeut zunächst eine Achtsamkeitsübung durch, daran schließt sich eine Stimmimprovisation unter der Begleitung vom Monochord an. In der Studie von Horne-Thompson & Grocke 2008 [6] wurde nach Abstimmung mit den Patienten eine Intervention aus verschiedenen musiktherapeutischen Techniken angewendet, die dem momentanen Bedürfnis der Patienten am ehesten entspricht („playing live familiar music, singing, music an relaxation, music and imagery, improvisation, music-assisted counseling, reminiscence and listening to recorded music"). In der Studie von Kenny & Faunce 2004 [13] kam ein gemeinsames Singen in der Gruppe zum Einsatz, das aber nicht von Musiktherapeuten, sondern einem Gesanglehrer und einem Klavierbegleiter durchgeführt wurde. In dem Singprozess geht es eher um ein instruktives Singen als um einen improvisatorischen Ausdruck der Stimme. Die Singstunde hat eine feste Struktur, die erst aus der Aufwärmübung („clear speech" und „correct posture during singing") und dem Singen von mehreren Liedern besteht. Vor dem Singen übten die Patienten, die Texte der Lieder richtig zu sprechen, um laut den AutorInnen eine Vertrautheit mit den Liedern zu entwickeln. Jede Phrase wird zuerst vom Gesangslehrer vorgesungen und dann von den Patienten nachgesungen. Die instruktive Musikintervention, in der es eher um die Übung und das Lernen des richtigen Singens geht, scheint zwar nicht einer musiktherapeutischen Intervention zu entsprechen, aber dennoch ist die Studie erwähnenswert, da es von Interesse ist, wie sich das reine motorische und didaktische Singen ohne therapeutischen Begleitung auf das Schmerzerleben auswirkt, genauso wie das Musikhören im musik-medizinischen Bereich ohne therapeutischen Kontakt seine Wirkung zeigt. Die Musik-Interventionen in den musik-medizinischen Studien unterscheiden sich zum großen Teil dadurch, dass die Musik vom Forscher oder vom Patienten selbst ausgewählt wird. In 3 Studien [3,7,8] kam von Patienten selbst ausgewählte Musik zur Anwendung, und in den anderen 6 Studien wurde die Musik von den Forschern entweder ausgewählt [4,9,11] oder

entwickelt [2,10,12]. In der Studie von Siedliecki & Good 2006 [3] wurde die Musik von den Patienten selbst anhand eines Protokolls von Hanser (1990) unter 4 Gesichtspunkten ausgewählt „to ease muscle tension and stiffness; to facilitate sleep and relaxation, or to decrease anxiety; to improve mood when feeling angry or depressed; to promote energy when feeling fatigued" (Siedliecki & Good 2006, S. 555). Die ausgewählte Musik wurde auf CD für die Dauer von 60 Minuten zusammengefasst. In der Studie von Huang et al. 2010 [7] haben Patienten die Musik zwischen der traditionellen taiwanesischen Musik und der amerikanischen Musik selbst ausgewählt. In der Studie von Kwekkeboom 2003 [8] war keine Grenze für die Auswahl der Musik angesetzt. In der Studie von Kullich et al. 2003 [12] wurde eine standardisierte Musik mit Entspannungsanleitung angewendet, die speziell für Schmerzpatienten entwickelt wurde. In den 2 Studien von Guétin et al. 2012 [2] und Mercadie et al. 2015 [10] kam eine neue rezeptive Musikintervention, das sog. U-Technikprogramm[35], zur Anwendung. Dieses standardisierte Musikprogramm besteht aus mehreren Phasen. In der ersten Phase wird eine allmähliche Entspannung bei Patienten erzielt durch die Reduktion musikalischer Parameter wie Tempo, Orchestergröße, Frequenz und Lautstärke („descending arm of the U"). In der zweiten Phase wird ein maximaler Relaxationszustand erreicht („bottom of the U"). Hieran schließt sich die letzte re-dynamische Phase durch die musikalische Reaktivierung an („ascending arm of the U"). Anhand des Fragebogens über die musikalische Präferenz des Patienten wählt Care Staff eine passende Musik aus den verschiedenen Musikgattungen (Klassik, Jazz, World Musik) aus, die dann nach der U-Sequenz durch einen Multimedia Player 20 Minuten lang gespielt wird.

[35]Das Musikprogramm wurde von Montpellier Regional University Hospital Centre (CHRU) und Company *Music Care* entwickelt.

Tab.4-d: Charakteristische Merkmale der Musikintervention

	Musik-Interventionen		Autoren
Live Musik	Improvisation vom Th. allein mit langsamem Tempo und sanfter Lautstärke (Ocean Drum und Harfe) auf der G mixolydischen Tonleiter.	**Musiktherapie**	Gutgsell (2013)
	Improvisation vom Th. auf Monochord.		Warth et al. (2016)
	Livespiel von bekannten Musiken seitens des Th.		Horne Thompson & Grocke (2008)
Musikhören	Vier komponierte Musikstücke: „Andante“ von Waddington „Passing By“ und „Reverie“ von Grandjany „Barcarolle“ von Grandjany.	**Musiktherapie**	Gutgsell (2013)
	Vom Forscher entwickelte standardisierte Musik aus verschiedenen Musikgattungen (Klassik, Jazz und Weltmusik) nach „U“ Sequenz.	**Musik Medizin**	Guétin et al. (2012) & Mercadie et al. (2015)
	Vom Forscher ausgewählte Instrumentalmusik (piano, jazz, orchestra, harp andsynthesizer).		Siedliecki & Good. (2006)
	Vom Patienten selbst ausgewählte Musik hinsichtlich der - Muskelentspannung - Linderung von Angst, Depression Ärger - Stimmungsförderung		Siedliecki & Good. (2006)
	Musik-CD mit Wassergeräusch und Wellengeräusch; Keine Angabe über die Art der Musik.		Alparslan et al. (2016)
	Zwei taiwanesische Musiken: buddhistische Musik und taiwanesische Volkslieder Zwei amerikanische Musiken: Harfenmusik und Klaviermusik.		Huang et al. (2010)
	Vom Patienten bevorzugte Musik		Kwekkebomm. (2003)
	Klassische Musik gemischt mit Salsa Musik		Onieva-Zafra et al. (2013)
	Musik von Mozart; - Andantino from Concerto for Flute, Harp and Orchestra in C, K.299 - Overture A Le nozze di Figaro, @K492 - Sonata Symphonie No. 40, first movement		McCaffey & Freemann (2003)
Singen	Stimmimprovisation vom Therapeuten	**MT**	Warth et al. (2016)
	Singen (keine Angaben über zusammen oder allein singen)		Horne Thompson & Grocke. (2008)
	Aktives gemeinsames Singen in der Singgruppe		Kenny & Faunce (2004)
Kombinierte Musikanwendung	Speziell zur Anwendung bei Schmerzzuständen entwickelte standardisierte Musik mit Entspannungstext	**MM**	Kullich et al. (2003)
Andere Intervention	Autogene Muskelrelaxation	**MT**	Gutgsell. (2013)
	Achtsamkeitsübung (body scan exercise)		Warth et al (2016)

4.2.4 Zusammenfassende Ergebnisse für einzelne Outcome-Kriterien

Primäres Outcome (Schmerz)

11 Studien [1-4, 7-13] befassten sich mit der Auswirkung der Musikintervention auf das Schmerzerleben. Eine signifikante positive Auswirkung auf das Schmerzerleben zeigte sich bei 8 [1,2,3,4,7,9,11,12] Studien. Zur Erfassung des Schmerzerlebens wurden die Messinstrumente von Visual Analog Scale, Numeric Rating Scale, MaGill Pain Questionnaire (Long Form und Short Form) verwendet. In der Studie von Gutgsell et al. 2013 [1] zeigte sich eine signifikante Reduktion der Schmerzen in der Musik- und Kontrollgruppe bei dem Vergleich der Prä- und Postmessung, jedoch ist die Reduktion der Mittelwerte bei der Musikgruppe ausgeprägter als bei der Kontrollgruppe. Ein Interaktionstest zwischen den Ausgangsmerkmalen der Patienten und der Wirksamkeit der Intervention zeigte, dass die Wirkung der Musiktherapie auf den Verhaltensschmerz (FLACC) bei Patienten < 55 Jahre noch stärker ausgeprägt ist als bei Patienten > 55 Jahre (P=0,03). In der Studie von Guétin et al. 2012 [2] zeigte sich eine signifikante Verbesserung des Schmerzerlebens in der Musikgruppe, das fast doppelt so hoch wie in der Kontrollgruppe war. Zudem hielt sich die Verbesserung bis zu 1 Monat nach dem Absetzen der Musikintervention aufrecht. In der Studie von Siedliecki & Good [3] konnte in den beiden Musikgruppen (PMG: selbst ausgewählte Musik, SMG: standardisierte Musik) eine Reduktion der Schmerzintensität um 20% errechnet werden, während in der Kontrollgruppe der Schmerzscore um 2% zunahm. Es war kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Musikgruppen zu errechnen. Zur Erfassung des Schmerzerlebens wurde in der Studie von Huang et al. 2010 [7] eine Dual VAS-Skala (Sensation and Distress of Pain) verwendet. In der Musikgruppe zeigten 42% (n=26/62) der Patienten über 50 % der Schmerzreduktion, dagegen hatten nur 8% (n=5/64) der Patienten in der Kontrollgruppe diese Schmerzreduktion erreicht. Dass 71% der taiwanesischen Patienten in der Musikgruppe die traditionelle taiwanesische Musik zur Behandlung ausgewählten, impliziert, dass der kulturelle Hintergrund bei der Auswahl der Musik eine entscheidende Rolle spielt. Der explorative t-Tests zeigte aber keinen signifikanten Unterschied bei dem Posttest von Schmerzen zwischen denen, die taiwanesische Musik ausgewählten und jenen, die amerikanische Musik bevorzugten.

Die Auswirkung der Musik auf den Schmerz während zwei unterschiedlicher Konditionen, der Ruhepause und der aktiven Bewegung, untersuchten die Studien von Onieva-Zafra et al. 2010 [9] und Mercadie et al. 2015 [10]. Während sich in der einen Studie [9] sich eine signifikante Reduktion der Schmerzwerte in der Musikgruppe bei beiden Konditionen ergab, zeigte die andere Studie [10] eine gleichwertige Schmerzreduktion in der Musik- und Kontrollgruppe (Environmental Sound) nur in der passiven Ruhepause, die jedoch nicht das Signifikanzniveau erreichte. Aufgrund des modulierenden Effekts der Musik auf die emotionale Komponente der zerebralen Aktivität, die sowohl in die Musikwahrnehmung als auch die Schmerzwahrnehmung involviert ist, nahm Mercardie (2015) an, dass die Musik eine größere Schmerzlinderung erzielen kann als der Environmental Sound, was jedoch nicht bestätigt wurde. Vor dem Hintergrund des Befundes, dass sich trotz der unterschiedlichen physiologischen, kognitiven und emotionalen Effekte von Musik und Umweltgeräuschen durch beide eine ähnliche Schmerzlinderung ergab, äußerte der Autor die Vermutung, dass das Schmerzerleben bei Fibromyalgie-Patienten meist mit der kognitiven Interpretation von sensorischen Informationen in Verbindung steht, die hauptsächlich den frontalen Kortex betreffen und nicht das limbische System. In der Studie von Kenny & Faunce (2004) [13] zeigte sich eine gewisse Verbesserung bei den wahrgenommen Schmerzen, beim Befinden und aktiven Copings in der Singgruppe, die sich aber nicht von der Kontrollgruppe signifikant unterscheiden ließ. Zudem konnten die während der Studie erreichten Verbesserungen bei dem 6 Monate später stattfindenden Follow-up Test nicht aufrechterhalten werden.

In Tab. 4-f sind die Ergebnisse der analysierten Studien für Outcome-Schmerz zusammenfassend dargestellt. Die Mittelwerte (M) mit Standardabweichung (SD) aus verwendeten Messinstrumenten (MI) sind aufgeführt. Zudem ist ein Signifikanzniveau entweder aus dem Vergleich zwischen Prä- und Post-Messung oder aus dem Vergleich der Differenz (Veränderung der Messwerte zwischen Prä-und Post-Messung) in der Musik- und Kontrollgruppe aufgeführt. Aus dem Vergleich zwischen Prä- und Post-Messung ist festzustellen, ob eine signifikante Verbesserung durch die jeweilige Intervention in der Musik- und Kontrollgruppe zu errechnen ist. Dem Vergleich der Differenzwerte zwischen der Musikgruppe und der Kontrollgruppe ist zu entnehmen, ob sich die durch Musikintervention erreichten Schmerzreduktion in der Musikgruppe von

der durch die andere Intervention bedingte Schmerzreduktion in der Kontrollgruppe signifikant unterscheiden lässt.

Tab.4-f: Outcome-Schmerz

Nr.	Autoren	Outcome-Schmerz		MI	Prä M (SD)	Post M (SD)	p-Wert
1	Gutgsell et al.	MG	Signifikante Reduktion	NRS	6,69 (±1,72)	4,74 (±2,59)	<0,0001
		KG	Reduktion		6,41 (±1,19)	5,86 (±2,42)	
		MG	Signifikante Reduktion	FLACC	1,81(±1,86)	0,78 (±1,56)	>0,05[36]
		KG	Signifikante Reduktion		1,72 (±2,09)	1,04 (±1,66)	
		MG	Signifikante Reduktion	FPS	2,38 (±1,01)	1,76 (±1,01)	<0,0001
		KG	Keine Reduktion		2,30 (±0,97)	2,19 (±1,04)	
2	Guétin et al.	MG	Signifikante Reduktion	VAS	6,50	3,40	
		KG	Keine signifikante Reduktion		6,20	4,70	=0,001
3	Siedliecki & Good	PMG	Reduktion um 20 %	MPQ -SF	24,44 (±8,80)	19,61 (±6,31)	=0,302[37]
		SMG	Reduktion um 20 %		21,63 (±9,50)	17,36 (±12,10)	=0,002[38]
		KG	Zunahme um 2 %		22,10 (±9,70)	22,50 (±10,40)	
		PMG	Reduktion um 12 %	VAS	6,43 (±1,49)	5,65 (±1,69)	
		SMG	Reduktion um 16 %		7,20 (±1,54)	6,04 (±2,41)	
		KG	Zunahme um 1 %		6,99 (±1,98)	7,07 (±1,58)	
4	Alparslan et al.	MG	Signifikante Reduktion	VAS	5,45 (±2,73)	4,14 (±2,45)	=0,022
		KG	Keine signifikante Reduktion		6,25 (±2,41)	5,40 (±3,11)	=0,853
7	Huang et al.	MG	Signifikante Reduktion	VAS Dual	S: 53 (±20)	31 (±24)	<0,001
					D: 56 (±26)	28 (±25)	<0,001
		KG	Keine signifikante Reduktion		S: 56 (±17)	49 (±20)	
					D: 61 (±24)	50 (±26)	
9	Onieva-Zafra et al.	MG	Signifikante Reduktion	VAS	R: 5,5 (±2,0)[39]	4,4 (±2,2)	=0,001
					M: 7,5 (±1,4)[40]	5,8 (±2,0)	=0,002
		KG	Keine Reduktion		R: 5,6 (±2,6)	5,8 (±2,6)	=0,08
					M: 7,2 (±1,6)	7,8 (±1,2)	=0,42
10	Mercadie et al.	MG	Keine signifikante Reduktion	VAS	A: 3,7 (±1,4)[41]	3,4 (±2,0)	

[36] p-Werte aus dem Vergleich der Differenzwerte zwischen Musik- und Kontrollgruppe

[37] p-Werte aus dem Vergleich der Differenzwerte zwischen den beiden Musikgruppen (PMG, SMG)

[38] p-Werte aus dem Vergleich der Differenzwerte zwischen den Musikgruppen (PMG, SMP) und der Kontrollgruppe

[39] Die Werte während der Ruhepause

[40] Die Werte während der aktiven Bewegung

[41] Die Werte während der physischen Aktivität

			Reduktion		P: 4,1 (±1,6)[42]	3,2 (±1,7)	
		KG	Keine signifikante Reduktion		A: 3,8 (±1,7)	3,4 (±1,8)	
			Reduktion		P: 4,0 (±1,7)	3,2 (±1,6)	
11	McCaffrey & Freemann	MG	Signifikante Reduktion	VAS	63	29	=0,001
		KG	Keine Reduktion		59	66	
12	Kullich et al.	MG	Signifikante Reduktion	VAS	6,5 (±1,6)	3,5 (±2,3)	<0,0001
		KG	Keine signifikante Reduktion		5,9 (±1,2)	5,3 (±2,1)	
13	Kenny DT & Faunce G	MG	Verbesserung	PSEQ	23,39 (±9,08)	38,24 (±14,28)	
		KG	Verbesserung		23,13 (±12,74)	37,61 (±11,86)	

[42] Die Werte während der Ruhepause

Sekundäres Outcome (Psychologisches Outcome Angst, Stress, Depression)

Da eine Vielzahl der chronischen Schmerzkranken an psychischen Belastungen wie Depression, Angst und Stress leidet, haben viele Studien ergänzend den Effekt der Musik auf die psychischen Variablen untersucht.

In der Studie von Guétin et al. 2012 [2] zeigte sich eine signifikante Verbesserung hinsichtlich der Depression (um 53%) und Angst (um 50%) in der Musikgruppe. Siedliecke und Good 2006 [3] haben die Auswirkung der von Patienten selbst und von Forschern ausgewählten Musik auf Depression bei chronischen nicht malignen Patienten untersucht. Das Ergebnis der Studie war eine signifikante Reduktion der Mittelwerte von Depression in beiden Musikgruppen (23% der selbst ausgewählten und 15% der von Forschern ausgewählten Musik) im Vergleich zur Kontrollgruppe, jedoch war kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Musikgruppen zu errechnen.

In der Studie von Horne-Thompson & Grocke 2008 [6] wurde der Effekt der Musiktherapie auf Angst und Herzfrequenz untersucht, um festzustellen, ob die Angstwerte sich in einer erkennbaren Veränderung der Herzfrequenz niederschlagen. Die Postmessung von ESAS zeigte zwar eine signifikante Reduktion der Angstwert in der Musikgruppe (P=0,005), die aber nicht im Zusammenhang mit der Veränderung der Herzfrequenz stand. Zudem zeigte sich eine signifikante Verbesserung durch die Musiktherapie bei der Postmessung von Müdigkeit (P=0,024) und Schläfrigkeit (P=0,018). In der Studie von Onieva-Zafra et al. 2010 [9] zeigte sich keine Verbesserung der Depression bei der Postmessung durch BDI nach 4-wöchiger Musikanwendung.

Outcome Schlafqualität

Es gibt nur die Studie von Kullich et al. 2003 [12], die sich mit dem Effekt der Musikintervention auf die Schlafqualität befasste. Zur Analyse von Schlafstörungen sowie Schlafqualität wurde das Instrument des PSQI verwendet, das aus Selbstbeurteilungsfragen besteht. Nach 21 Tagen verminderte sich der Mittelwert in der Musikgruppe signifikant (P<0,005), was auf eine verbesserte subjektive Schlafqualität hinwies. In der Musikgruppe wurde bei der objektiven Analyse des Schlafens eine verlängerte Schlafdauer erfasst, woraus sich eine verbesserte Schlafeffektivität (P<0,01) ableiten ließ.

Outcome Herzratenvariabilität, Blutdruck

Die Studie von Warth et al. 2016 [5] versuchte die Effektivität der durch die rezeptive Musiktherapie induzierten Relaxation auf die Schmerzwahrnehmung bei Palliativen Patienten zu evaluieren. Der Zustand der Relaxation steht in einem korrelativen Zusammenhang mit der Modulation der Aktivierungsmuster des autonomen Nervensystems, die durch die Messung von VM-HRV (Vagally mediated heart rate variability) und BVP-A (blood volume pulse amplitude) zu operationalisieren ist (Warth 2016, S.197). Aus diesem Grund wurde der VM-HRV und BVP-A während und bis zu 5 Minuten nach der Musiktherapie bei den Patienten gemessen. Die parasympathische Modulation der Herzfrequenz (log_HF) zeigte eine signifikante Korrelation zwischen Schmerzbewertung und der linearen Steigerung von VM-HRV (log_HF-Werte) (P=0,003), sodass ein niedriges Level der log_HF-Werte, die bei den Patienten mit einem intensiven Schmerz nachgewiesen wurden, im Laufe der Musiktherapie deutlich gestiegen ist. Bei den Effektgrößen bei der parasympathischen Reaktion bestand kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen (Musik- und Achtsamkeitsgruppe). Die Intensität der wahrgenommenen Schmerzen stand auch in einer signifikanten linearen Beziehung zur sympathischen Erregung (log_BVP-A). Bei den Patienten mit hoher Schmerzintensität war die Verringerung der sympathischen Erregung weniger ausgeprägt. Der durchschnittliche Anstieg der peripheren Blutströmung und das Level des VM-HRV war in der Musikgruppe signifikant höher als bei der Kontrollgruppe, was eine wichtige Evidenz für den stressreduzierenden Effekt der Musiktherapie- Relaxationsintervention darstellt.

Outcome Medikamentenkonsum

Nur die Studie von Guétin et al. 2012 [2] beschäftigte sich mit der Auswirkung der Musikintervention auf den Medikamentenkonsum (Analgetika, Anxiolytikum und Antidepressiva). Eine signifikante Herabsetzung der Medikamente zeigte die Musikgruppe bezüglich des Anxiolytikums bei der Postmessung nach 2-monatiger Musikanwendung. Es zeigte sich, dass sich der Konsum von Analgetika und Antidepressiva in der Musikgruppe zwar in eine reduzierte Richtung verändert hatte, diese Veränderung jedoch nicht signifikant von der Kontrollgruppe zu unterscheiden war.

4.3 Zusammenfassung

Im vorangehenden Kapitel geht es um eine systematische Literaturrecherche in verschiedenen Datenbanken und Fachzeitschriften. Eine tatsächliche Metaanalyse konnte wegen der sehr heterogenen Studiendesigns nicht durchgeführt werden. Es wurde der Schwerpunkt der Recherche auf jene Studien gelegt, die sich mit den Auswirkungen der Musikintervention auf das Schmerzerleben und die psychischen Belastungen wie Angst, Stress und Depression bei chronischen Schmerzpatienten befassen. Die in die Analyse inkludierten Studien lassen sich einer musiktherapeutischen und einer musik-medizinischen Gruppe zuordnen. Der entscheidende Grund für die Klassifikation besteht in der Anwesenheit eines qualifizierten Musiktherapeuten während der Intervention und somit im Zustandekommen einer therapeutischen und interaktionellen Beziehung zwischen Therapeuten und Patienten. Während die Intervention in den musiktherapeutischen Studien aus der Livemusik bestand, die vom Musiktherapeuten gespielt wurde, kamen in den musik-medizinischen Studien entweder komponierte Musiken zum Einsatz, die vom Forscher oder nach der Präferenz der Patienten ausgewählt wurden, oder es kam ein Musikprogramm zur Anwendung, das für die Schmerzbehandlung speziell entwickelt worden war.

Bei der Literaturanalyse wurde die Tendenz deutlich, dass jenseits der musiktherapeutischen Umwelt Studien veröffentlicht wurden, bei denen Musik als therapeutisches und interventionelles Instrument zur Schmerzlinderung begriffen wurde. Bei den klinischen Studien konnten die Autoren eine vorteilhafte Nutzung von Musik als medizinische und adjuvante Intervention bei Schmerzpatienten zeigen. Viele Studien konnten eine signifikante Reduktion der Schmerzintensität erzielen, die sowohl auf den Ablenkungsprozess während der Musik als auch auf das verbesserte psychische Befinden durch die Musik zurückzuführen war. Zudem bringt Musik als nicht-invasive Intervention keine unerwünschten Nebenwirkungen mit sich und kann ohne Fachkräfte angewendet werden, wodurch die mit dem Praktizieren der Musik entstehenden Kosten gespart werden können. Im Vergleich zu den musik-medizinischen Studien spielten in den musiktherapeutischen Studien Musiktherapeuten eine wichtige Rolle. Die Anwesenheit von Musiktherapeuten, die allein nur für Patienten Livemusik anbieten, schafft eine ganz

besondere Qualität der Rahmenbedingung, unter der sich Patienten ernstgenommen und aufgehoben fühlen, wodurch die Auswirkung der Musik auf dieser Beziehungsebene gefördert werden kann.

Aufgrund der geringen Anzahl der eingeschlossenen, musiktherapeutischen Studien konnte zwar kein Vergleich zwischen der musiktherapeutischen und musikmedizinischen Intervention für die Wirksamkeit auf das Schmerzerleben unternommen werden, aber wie aus dem Vergleich zwischen der Interventionsgruppe und Kontrollgruppe in allen Studien hervorgeht, weisen sowohl musiktherapeutische als auch musikmedizinische Interventionen positive Auswirkungen auf das Schmerzerleben und auf die psychische Belastungssituation auf.

5 Theoretische Grundlagen des modifizierten Konzepts der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung

Die vorliegende musiktherapeutische Schmerzbehandlung, deren methodischen Verfahren dem Music Entrainment von Rider (1985, 1997) und Dileo (1997) in den USA (Bradt, 2001) entnommen sind, und das in Deutschland von Metzner (2008) unter dem Namen Musik-imaginative Schmerzbehandlung verbreitet worden ist, stellt ein modifiziertes Konzept dar, in dem ein neues Medium, ein MIDI-Programm zur Schmerzbehandlung sinnvoll zum Einsatz kommt. Die Integration des MIDI-Programms in die musiktherapeutische Intervention ist ein erster Versuch, die musik-medizinische und musiktherapeutische Methode in einem sich ergänzenden klinischen Design zu vereinen.

Sowie im musik-medizinischen Rahmen der klinische Fokus auf die psychophysiologischen Auswirkungen der Musik auf den menschlichen Organismus ausgerichtet ist, basiert auch der methodische Ansatz der vorliegenden musiktherapeutischen Schmerzbehandlung auf psychophysiologischen Auswirkungen der Musik, vor allem der individuellen Musik, die an Vorstellungen und Dispositionen der Patienten angepasst komponiert ist. Dies ist einer der wichtigsten Leitgedanken des integrativen Designs zum Zweck der Schmerzbehandlung.

In der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung wird zwar nicht explizit auf die therapeutische Beziehungsebene eingegangen, aber durch die kompositorische Auseinandersetzung entsteht die Musik als ein gemeinsames Werk[43] von Therapeut und Patient und auf diese Weise implizit ein Raum, in dem Patient und Therapeut durch die reziproke musikalische Beziehung miteinander verbunden sind. Der Therapeut tritt in

[43] Ein gemeinsames Werk meint nicht, dass bei der Komposition der Musik Patient und Therapeut einen gleichwertigen Anteil an musikalischen Idee und Vorstellung genommen haben, sondern, dass die Musik durch jegliche Beteiligung an der eigenen kompositorischen Aufgabe zustande kommt; z.B. teilen Patienten ihre musikalischen Wünsche und Vorstellungen mit, und Therapeut gibt dies musikalisch angemessen wieder, was wiederum von Patienten bestätig wird.

Kontakt zu den Patienten durch die musikalische Spiegelung dessen, was vonseiten der Patienten angeboten wird; so entwickelt sich zwischen Therapeut und Patient eine musikalische wie verbale Interaktion, in der das Sein und die Lebensmethode des Patienten im Umgang mit dem Schmerz auf indirekter Weise zu erkennen sind. Diese Form der Interaktion trägt zum besseren Verständnis des Schmerzverhaltens der Patienten bei und erhellt den Zusammenhang von Schmerzerleben und psychischen Faktoren, die bei der Schmerzentstehung eine wichtige Rolle spielen. Die vorliegende musiktherapeutische Schmerzbehandlung stellt sich daher als ein integratives Design dar, in dem sowohl der musik-medizinische als auch der musiktherapeutische Ansatz gleichrangig berücksichtigt sind.

In diesem Kapitel werden verschiedene relevante theoretische Grundlagen des modifizierten Konzepts der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung vorgestellt, die sowohl aus methodischen wie auch aus eigenen klinischen Überlegungen hervorgegangen sind.

5.1 Music entrainment „Musik-imaginative Schmerzbehandlung“ als Hauptbaustein des methodischen Verfahrens musiktherapeutischer Schmerzbehandlung

Das music entrainment zur Schmerzbehandlung wurde zuerst von Rider (1985, 1997) und Dileo (1997) in den USA entwickelt. Die Wirkung des music entrainment wurde weiter von mehreren Autoren (Bradt 2001, Metzner 2008/2012, Rohlffs 2010, Liesert 2011) unter verschiedenen klinischen Bedingungen untersucht. Die scheinbar auf das Schmerzsymptom konzentrierte Behandlung gewinnt ihre effektiv heilenden Wirkungen letztlich aus der Interaktion zwischen physiologischen, kognitiven, affektiven und sozialen Komponenten (Bradt, 2001, S. 85). Zur Durchführung des music entrainment sollten eine Vielzahl von Instrumenten und eine Liegemöglichkeit für den Patienten zur Verfügung stehen. Die Behandlung eignet sich als Einzeltherapie und umfasst vier Einzelphasen, die sich über zwei bis drei Sitzungen erstrecken.

- das ausführliche Schmerzinterview mit Indikationsstellung und Kontaktgestaltung
- die Komposition einer sog. Schmerzmusik und einer Linderungs- oder

Heilungsmusik

- die Anwendungsphase
- das reflektierende Nachgespräch (Metzner, 2008, S. 37)

Beim Schmerzinterview handelt es sich um eine Beschreibung der Schmerzen in Bezug auf Lokalisation, Qualität, Dauer, Geschichte und situativen Kontext. Darüber hinaus werden die aktuelle Lebenssituation, die Reaktionen des Patienten auf den Schmerz sowie die subjektive Interpretation der Schmerzen erfasst. Auf das Schmerzinterview folgt die Komposition der Schmerz- und Linderungsmusik. Bei der Komposition der Schmerzmusik wird der Patient dazu angeregt, sich seinen Schmerz als Musik unter Berücksichtigung musikalischer Komponenten vorzustellen z.B. Instrumente, Klangfarbe, Dynamik, Tempo, Lautstärke. Der Therapeut versucht, diese Vorstellungen mit Instrumenten musikalisch umzusetzen, bis die passende Schmerzmusik schließlich gefunden ist. Nach dem gleichen Prinzip wird die Linderungsmusik komponiert, die der Vorstellung des Patienten von der Linderung seiner Schmerzen Ausdruck verleiht. An diese Kompositionsphase schließt sich die Anwendungsphase als Kernpunkt der Behandlung an. In der Anwendungsphase spielt der Therapeut die Schmerz- und Linderungsmusik *live* vor dem Patienten. Hierbei geht es aufseiten des Patienten jedoch nicht allein um die Rezeption, sondern vielmehr um die aktive Gestaltung der beiden Musikstücke, indem er die Kontrolle über Beginn, Ende, Tempo und Dynamik übernimmt. Nach der Anwendungsphase findet das reflektierende Nachgespräch statt, in dem es um das Erleben des Patienten und um die Planung der weiteren Behandlung geht. Nach Metzner (2008) kann die Musik-imaginative Schmerzbehandlung bei Patienten mit allen Arten und Stärken von Schmerz angewendet werden. Vor allem jene Patienten, die besonders unter den psychosozialen Auswirkungen der Schmerzen leiden und eine psychotherapeutische Behandlung in Anspruch nehmen müssen, können von der Musik-imaginativen Schmerzbehandlung profitieren. Schwere Depressionen, posttraumatische sowie dissoziative Störungen oder psychotische Erkrankungen stellen jedoch eine Kontraindikation für die Behandlung dar.

5.2 Instrumentarium

In der vorliegenden musiktherapeutischen Schmerzbehandlung ist ein neues und digitales Instrument, ein MIDI-Programm sinnvoll zum Einsatz gekommen, das bisher noch nicht im Rahmen einer klinischen-musiktherapeutischen Umwelt Anwendung fand. Zur Begründung des Einsatzes des MIDI-Programms ist ein wichtiger Aspekt zu erwähnen: Die Anwendung des MIDI-Programms ist im Kontext der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung vorteilhaft, da es bei der Komposition der Schmerz- und Heilungsmusik unbegrenzte Klangmöglichkeiten zur Verfügung stellt. Während der Kompositionsphase engagiert sich der Patient dahingehend, sich sowohl seinen Schmerz wie auch schmerzfreie Erfahrungen auf musikalischer Ebene vorzustellen; diese Beschreibung liefert dem Therapeuten schließlich das Material für die Komposition. Die individuelle Schmerz- und Heilungsmusik soll den inneren Vorstellungen und der Fantasie der Patienten entsprechend komponiert werden.

Wie Bradt (2001) angesichts der Komposition der Schmerzmusik betont „the exact matching of the musical stimulus with the patient´s present pain condition" (Bradt, 2001, S. 77), kann nur eine dem gegenwärtigen Schmerzzustand des Patienten genau angepasste Musik eine physische und psychische Reaktion hervorrufen. Dies ist nach Bradt eine der essentiellen Voraussetzungen für die Veränderung der Schmerzwahrnehmung in die positive Richtung. Die physische Reaktion kann zudem noch begünstigt werden, indem der musikalische Rhythmus mit dem internen Rhythmus von Herzschlag und Puls in Einklang gebracht wird. Auf die Möglichkeit der Synchronisation von Herz- und Atemrhythmus durch musikalische Rhythmen wurde auch von Frank (1982) hingewiesen.

Das MIDI-Programm ermöglicht dem Therapeuten, eine individuelle Schmerzmusik zu komponieren, die sowohl die subjektive Schmerzwahrnehmung exakt musikalisch wiedergibt wie auch mit dem Rhythmus des durch die HRV-Messung (*Herz-Raten-Variabilität*) festgestellten Herzschlags der Patienten korrespondieren kann. Darüber hinaus ist durch das MIDI-Programm keine Grenze bei der Auswahl der Instrumente und Naturgeräusche während der Komposition der individuellen Heilungsmusik gesetzt, sodass die kreative musikalische Vorstellung der Patienten nicht an vorhandenen Instrumenten im musiktherapeutischen Setting eingeschränkt werden muss. Dadurch

ermöglicht das MIDI-Programm die Komposition einer individuellen Musik, der die Patienten ihre Bedeutung angesichts der schmerzfreien Erfahrung und Fantasie ohne Einschränkung zugeschrieben haben. Gerade die Musik, die eng mit dem inneren für die Patienten bedeutsamen Bild assoziativ verknüpft ist, kann die psychophysiologische Auswirkung begünstigen (Harrer, 1991; Hesse & Bernatzky, 2009). Die exakte Anpassung der Musik an die physischen und psychischen Dispositionen der Patienten stellt den Kerngedanken der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung dar und begründet den Bedarf nach einem speziellen Instrumentarium, wie das MIDI-Programm es bietet.

Folgende Geräte stehen zur Komposition und Rezeption der Schmerz- und Heilungsmusik zur Verfügung:

- *MacBook Pro OS X 10.7.5*
- *Losic Pro 9 Digital Audio Workstation (DAW)*
- *M-Audio Axion Pro 61 MIDI Keyboard Controller with Hyper Control Technology*
- *M-Audio Oxygen 25 MIDI Keyboard Controller*
- *KRK RP10-3 G3 RoKit (Musikanlage)*
- *Sennheiser PX 360 BT Kopfhörer*

5.3 Die Besonderheiten der nach individuellen Bedingungen und Bedürfnissen komponierten Musik

Die psychophysiologischen Wirkungen von Musik sind durch vielfältige Untersuchungen wissenschaftlich gut belegt. Dies bedeutet aber nicht, dass Musik bei allen Menschen die gleichen intendierten Wirkungen zeigt. Diesbezüglich hat Harrer (1991) eine Untersuchung durchgeführt, bei der vegetative Abläufe von mehreren Personen miteinander verglichen wurden, die die gleiche Musik angehört hatten. Daraus ergaben sich sehr unterschiedliche, individualtypisch bedingte vegetative Abläufe, sodass keine Erfassung der erwarteten musikabhängigen Übereinstimmung möglich war. Harrer betont an dieser Stelle, dass die emotionale Reaktion auf die Musik und die damit verbundenen Veränderungen des autonomen Nervensystems mehr von den individuellen Bedingungen (z.B. einer mit der Musik verknüpften Assoziation, Erinnerung und der bewussten

Einstellung zur Musik) als von den musikspezifischen Einflüssen abhängt. Dies spricht für die Annahme, dass intraindividuelle Erfahrungen, die man sowohl bewusst wie auch unbewusst mit Musik gemacht hat, und daraus entstehende Einstellungen gegenüber Musik eine entscheidende Rolle dabei spielen, wie Musik auf die jeweilige Person wirkt. Dies ist der entscheidende Grund dafür, warum Musik unterschiedliche psychophysiologische Reaktionen hervorruft.

Daher wurde in den medizinischen Bereichen zur Spanungsregulation und zur Schmerzlinderung die sog. funktionale Anwendung von Musik entwickelt, die nach individuellen Präferenzen der Patienten ausgewählt wird. Dadurch wird die Relevanz der auf Musik bezogenen Individualität bezüglich der Auswirkung der Musik gehoben. Genauso wie Medikamente nicht bei allen Menschen gleich wirken, kann auch die Musik nicht bei allen die gleichen Wirkungen zeigen. Zudem betonen Hesse und Bernatzky (2009) die Bedeutung der assoziativen Verknüpfung von Musik mit individuellen inneren Bildern. Was emotional berührt, ist ihrer Ansicht nach keineswegs die bestimmte Melodie oder der Rhythmus, vielmehr eine mit der Musik verknüpfte Assoziation. Wenn die Musik nicht nur als ein sensorischer Klang, sondern als „Träger von Bedeutung“ rezipiert wird, kann die Wirkung der Musik gefördert werden (Hesse, 2003, S. 159). Vor diesem theoretischen Hintergrund entstand der Leitgedanke, eine individuelle Musik, die nach individuellen Bedingungen und Bedürfnissen der Patienten komponiert ist, zur Schmerzbehandlung sowie Linderung psychischer Belastungen einzusetzen.

5.4 Kompositorische Technik der individuellen Musik

Bei der vorliegenden musiktherapeutischen Schmerzbehandlung werden Schmerz- und Heilungsmusik nicht improvisatorisch vor Patienten *live* gespielt, wie es bei der Musik-imaginativen Schmerzbehandlung der Fall ist, sondern als komponierte Musik mit Hilfe des MIDI-Programms elektronisch mit Kopfhörern rezipiert.

Die komponierte Musik ist im engeren Sinn als „ein mittels Notation festgelegtes und somit unabhängig von seinem Produzenten klanglich zu verwirklichendes Musikstück“ bezeichnet (Schmidt, 2002). Im Gegensatz zur Improvisation, die als schriftloses Musizieren nicht vollständig zu reproduzieren ist, ist die durchkomponierte

Musik für die erneute Ausführung im Rahmen der Schmerzbehandlung für die wiederholte Selbstanwendung prädestiniert. Zur Bereitstellung der individuellen Musik zur Schmerzbehandlung sind eine kompositorische Tätigkeit sowie eine spezielle Technik des Therapeuten (Komponisten) erforderlich, mit denen die Kluft zwischen dem noch rudimentären, musikalischen Material, das die Patienten selbst im Rahmen der Untersuchung geschaffen haben, und der vollständigen und reproduzierbaren Musik überwunden werden kann. In diesem Kapitel sind die kompositorischen Techniken näher erläutert.

5.4.1 Schmerzmusik

Als Material zur Komposition der Schmerzmusik dient die Beschreibung der subjektiven Schmerzwahrnehmung von Patienten. Die Patienten bringen ihr subjektives Schmerzerleben zur Qualität, Intensität und zum Verlauf etc. zum Ausdruck. Wie oben erwähnt, ist es für die psychophysiologische Reaktion der Patienten wichtig, die Schmerzmusik so zu komponieren, dass sie musikalisch präzise die Eigenschaften der vorhandenen Schmerzen wiedergibt. Für die exakte Übertragung des subjektiven Schmerzerlebens auf die musikalische Ebene scheint es sinnvoll zu sein, eine Grundstruktur zu schaffen, die der Komposition der Schmerzmusik eine stabile Orientierung bietet. Daher wurde ein vom Autor entwickelter Kompositionsfragebogen (Tabelle. 5- a) in das Schmerzinterview einbezogen, in dem die einzelnen Schmerzkomponenten in einem 1:1 Verhältnis zu den musikalischen Parametern stehen.

Schmerzinterview		Schmerzmusik	
Qualität des Schmerzes - stechend, drückend, ziehend, brennend und nagend etc.		Auswählen der elektronisch erzeugten Klänge oder Instrumente	
Einschätzung des Schmerzes jetzt im Augenblick (VAS)	0 - 10	Ausgangspunkt der Lautstärke	0 dB - 100 dB
Stärkster Schmerz in den letzten 4 Wochen (VAS)	0 - 10	Intensivste Lautstärke	0 dB - 100 dB
Durchschnittliche Stärke des Schmerzes (VAS)	0 - 10	Durchschnittliche Lautstärke	0 dB - 100 dB
Abfolge des einzelnen Schmerzes		Phrasierung mit ausgewählten Klängen	
Stärke des einzelnen Schmerzes (VAS)	0 - 10	Intensität der ausgewählten Klänge	0 dB - 100 dB
Schmerzverlauf - Dauerschmerzen mit leichten Schwankungen - Dauerschmerzen mit Schmerzattacken - Schmerzattacken dazwischen schmerzfrei - Schmerzattacken dazwischen Schmerzen		Gestaltung der gesamten Dynamik - mp mf mp mf mp mf - mp *ff* mf mp *ff* mf - pp *ff* pp pp *ff* pp - *ff* mp *ff* mf *ff* mp	
Emotionales Schmerzerleben		Grundstimmung und Tonart (Dur, Moll und verminderte, übermäßige Akkorde)	
Herzschlag durch *HRV*		Tempo der Schmerzmusik (BPM)	

Tab. 5-a: Kompositionsfragebogen

Das Schmerzinterview in der vorliegenden musiktherapeutischen Schmerzbehandlung wird entsprechend der Reihenfolge des Kompositionsfragebogens durchgeführt. Zunächst versuchen die Patienten, ihre Schmerzen nach der Qualität der sensorischen Schmerzen zu beschreiben. Wenn die Patienten in der Lage sind, eine direkte Verbindung

zwischen dem sensorischen Schmerz und der klanglichen Vorstellung zu schaffen, nennen sie entweder ein bestimmtes Instrument, dessen Klang ihrem Schmerz entspricht, oder sie geben einen Hinweis darauf, wie die Schmerzmusik klingen solle. Patienten, denen es schwerfällt, von sich aus eine klangliche Vorstellung von ihrem Schmerz zu schaffen, werden verschiedene Klänge angeboten, aus denen sie dann Töne für ihren Schmerz auswählen sollen.

Danach schätzen die Patienten ihre momentane Schmerzintensität auf der VAS-Skala von 0 bis 10 ein, woraus der Ausgangspunkt für die Lautstärke der Schmerzmusik entsteht. Der stärkste Schmerz in den letzten 4 Wochen (VAS) dient als die intensivste Lautstärke der Schmerzmusik, die durchschnittliche Stärke der Schmerzen entspricht der durchschnittlichen Lautstärke. Wenn die Patienten nicht nur einen Schmerz, sondern mehrere Schmerzen haben, die nach einer bestimmten Abfolge auftreten, werden die für die Schmerzen ausgewählten Klänge so phrasiert, dass sie entsprechend derselben Abfolge gespielt werden. Dabei wird die Stärke der einzelnen Schmerzen berücksichtigt. Wenn die Patienten Schmerzen haben, die nicht gleichbleibend sind, sondern mit unterschiedlichen Stärken verlaufen, wird die Schmerzmusik so komponiert, dass die gesamte Dynamik der Schmerzmusik dem Schmerzverlauf entspricht. Die emotionalen sowie psychischen Anteile des Schmerzerlebens, die auf das gesamte Schmerzerleben einen großen Einfluss nehmen, werden auch bei der Komposition der Schmerzmusik berücksichtigt. Patienten bringen ihre Gefühle, die mit dem Schmerzerleben unmittelbar einhergehen, verbal zum Ausdruck. Nach der Beschreibung des emotionalen Schmerzerlebens wird die Grundstimmung und die Tonart der Klavierimprovisation festgelegt.

Um einen abrupten Übergang von der Schmerzmusik in die Heilungsmusik zu vermeiden, findet in der Endphase der Schmerzmusik eine Modulation statt, in der der unangenehme Klang hinsichtlich der Intensität und Qualität allmählich in die positive Richtung verwandelt wird. Wie Bradt (2001) formuliert hat, „when resonance is achieved, the music slowly progresses into the healing sound. This gradual change in the music has the potential to affect the physiological and psychological responses of the patient in the desired therapeutic direction, reducing pain perception" (S.77), ist diese allmähliche Veränderung der Schmerzmusik in die Heilungsmusik eine der wichtigsten

Voraussetzungen für die Linderung der Schmerzwahrnehmung.

Hier wird anhand eines Beispiels illustriert, wie die Komposition der Schmerzmusik durch die Anwendung des MIDI-Programms zustande kommt. Die Abb. 5-a schafft einen Überblick über die komponierte Schmerzmusik, die aus sensorischem und emotionalem Schmerzerleben besteht.

Die Daten des Schmerzerlebens von der Patientin aus dem Schmerzinterview:

> *Eine Patientin leidet unter anhaltendem Schmerz im unteren LWS-Bereich, dessen Intensität sich im Laufe des Tages ständig verändert vor allem durch psychische und physische Belastungen. Verstärkt sich der Rückenschmerz, dann strahlt er immer in das linke Gesäß aus. Also empfindet die Patientin den Schmerz im linken Gesäß, der durch die Intensivierung des Rückenschmerzes ausgelöst wird, dessen Stärke sie aber im Vergleich zum Rückenschmerz eine Stufe geringer einschätzt. Im Moment des Gesäßschmerzes tritt der Rückenschmerz in der Wahrnehmung der Patienten eher in den Hintergrund, so dass sie ihn nur als unterschwellig empfindet. Der Gesäßschmerz hat allerdings seine Zeitgrenze. Er lässt nach einigen Stunden allmählich nach, wobei die Patientin dann zunehmend den Rückenschmerz erneut wahrnimmt. Die beiden Schmerzen sind so miteinander verbunden, dass sie stets nach diesem festen Verlauf auftreten. In der unmittelbaren Schmerzsituation empfindet die Patientin das Gefühl der Hilflosigkeit und des Ausgeliefertseins.*

Abb. 5-a: Darstellung der komponierten Schmerzmusik anhand von Losig pro 9 Sequenzer

S1: Instrument für den Rückenschmerz

S2: Instrument für den Gesäßschmerz

L1: Anfängliche Lautstärke des Schmerzklangs (Rückenschmerz) = Momentane Schmerzintensität

L2: Intensivste Lautstärke des Schmerzklangs (Rückenschmerz) = Intensivste Schmerzintensität

L3: Beginn des Schmerzklangs (Gesäßschmerz)

L4: Nachlass des Schmerzklangs (Rückenschmerz)

L5: Beginn des Nachlasses des Schmerzklangs (Gesäßschmerz)

L6: Re-intensivierung des Schmerzklangs (Rückenschmerz)

L7: Ende des Schmerzklangs (Gesäßschmerz)

M: Beginn der Modulation des Schmerzklangs

E: Klavierimprovisation = Emotionales Schmerzerleben

5.4.2 Heilungsmusik

Die Heilungsmusik wird nach der Vorstellung von einer schmerzfreien sowie glücklichen Erfahrung der Patienten komponiert. Die Patienten machen sich eine bildliche Vorstellung von einer vorherigen Erfahrung, die sich ihnen durch positive Gefühle, z.B. Glück, Freude, Entspannung und Wohlbefinden eingeprägt hat. Entweder beschreiben die Patienten ein bestimmtes Bild, eine Szene, einen Augenblick aus ihrer Erfahrung oder erzählen von ihrer Erfahrung in Form einer kurzen Geschichte. Anschließend wird die individuelle Heilungsmusik anhand der gemeinsamen Arbeit von Patienten und Therapeuten komponiert, die diese glückliche Erfahrung musikalisch untermalen soll wie eine Hintergrundmusik im Film. Ein Film ist stets von Musik untermalt. Eine wichtige Szene des Films wird von einer dazu genau passenden Hintergrundmusik begleitet, deren Aufgabe darin besteht, dem Zuschauer durch die musikbedingte emotionale Stimulation eine erhöhte Aufmerksamkeit auf die Szene zu ermöglichen. Die Zuschauer erleben, dass die Hintergrundmusik und die Szene so miteinander in Einklang stehen, dass die zu einem

späteren Zeitpunkt gespielte Hintergrundmusik bei ihnen die genannte Szene evoziert. In diesem Sinne wird die Hintergrundmusik zu einer Musik, die beim Zuschauer mit der Szene assoziiert bleibt, die wiederum jederzeit durch die Musik in sein Bewusstsein zurückgerufen werden kann. Nach dem gleichen Prinzip wird bei der vorliegenden musiktherapeutischen Methode versucht, eine individuelle Heilungsmusik zu komponieren, die die bedeutsame innere Szene der Patienten musikalisch untermalen soll, sodass die Heilungsmusik und die innere Szene miteinander in Einklang stehen und verschmelzen können. Auf diese Weise kann die Heilungsmusik dem Patienten einen direkten Zugang zu seinem inneren bedeutsamen Bild ermöglichen.

Hier werden musikalische Parameter vorgestellt, die als zentrale Bausteine für die Komposition der Heilungsmusik zu betrachten sind. Diese musikalischen Parameter werden während der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung primär vom Patienten initiiert, wie festgestellt, und vom Therapeuten zur vollständigen Komposition der Heilungsmusik weiter bearbeitet und verfeinert.

$$\mathbf{G + T + I(g) + M = H}$$

Die Komposition der Heilungsmusik erfolgt durch die musikelementare Formel. [H] steht für die Heilungsmusik, die sich aus der Grundstimmung [G], dem Tempo [T], der Instrumentengestaltung [I(g)], dem Motiv [M] zusammensetzt.

a) Grundstimmung

Als Hauptmaterial für die Grundstimmung der Heilungsmusik dient die Beschreibung der Emotion, die die Patienten unmittelbar in der beschriebenen Szene erlebten. Bei der Komposition ist es für den Therapeuten wichtig, sich zunächst in die beschriebene Szene der Patienten sorgfältig einzufühlen und aus der Perspektive der Patienten die Szene innerlich auszugestalten und dabei besonders auf die Gefühle zu achten, die in der Gegenübertragung während der Erzählung der Patienten ausgelöst werden. Dies wird mit eigenen Worten wieder zum Ausdruck gebracht, um zu prüfen, ob es sich um die identische Gefühlslage handelt, die die Patienten damals erlebten.

Zudem werden die Patienten nach einem bestimmten Wort mittels einer Liste befragt, das den Sinn der Grundstimmung der Heilungsmusik am ehesten wiedergibt. Die Liste

besteht aus Wörtern wie entspannt, beruhigt, befreit, erfreut, fasziniert, fröhlich, gemütlich, heiter, hoffnungsvoll, lebhaft, lustvoll, wohltuend, zufrieden, ausgeglichen und erstaunt. Die Patienten können entweder ein Wort aus der Liste auswählen oder ein eigenes Wort formulieren, falls sie kein passendes Wort in der Liste finden. Durch die emotionsbezogene Auseinandersetzung wird zunächst eine Grundstimmung der Heilungsmusik festgestellt.

b) Tempo

Der zweite musikalische Parameter - einer der wichtigsten Bausteine für die Komposition der Heilungsmusik - ist das Tempo. Das Tempo ist nach Hesse ein musikalischer Parameter, der den „Sinn eines Werkes bei der Aufführung zum Ausdruck“ bringt (Hesse. 2009. S.137). Zum Beispiel wird die Walzermusik, die den Menschen zum Tanzen anregt und beim Tanzen begleitet, meistens mit einem schnelleren Tempo gespielt als eine Meditationsmusik, die eher sehr langsam gespielt wird, da sie den Menschen zur Ruhe bringen soll. Genauso wie ein erhöhtes Tempo des Herzschlags die Anspannung und Aufregung des Körpers und ein langsames Tempo des Herzschlags die Entspannung und Beruhigung des Körpers offenbaren, spielt das Tempo als Ausdruck der Bedeutung der Musik eine relevante Rolle. Daher wird das Tempo zu Beginn der Komposition festgelegt.

Zunächst stellen sich die Patienten vor, welches Tempo der Heilungsmusik zu ihrer positiven Erfahrung, vor allem zur bereits festgestellten Grundstimmung der Heilungsmusik passen würde. Dabei werden verschiedene Tempogruppen angezeigt, aus der Patienten eine Gruppe auswählen sollen.

1. Langsam (Lento; 48 - 54 Bpm)
2. Ruhig gehend (Andante; 69 - 76 Bpm)
3. Mäßig bewegt (moderato; 92 - 104 Bpm)
4. Schnell, heiter (allegro; 126 - 138 Bpm)

Jedoch kann das Tempo innerhalb der Heilungsmusik variiert werden, wenn die Hauptszene der beschriebenen Erfahrung sich so verändert, dass die Grundstimmung nicht mehr zur weiteren Szene passt. Zum Beispiel beschreibt ein Patient seine Erfahrung an einem Strand und an einem Meer, in dem er mit seiner ganzen Familie unter der Mittagssonne mit voller Lust und Freude gemeinsam geschwommen ist. In diesem Bild geht es um eine aktive Bewegung, für deren Grundstimmung der Patient ein schnelles Tempo (allegro) wählt. Zudem bringt der Patient eine weitere Szene vom selben Strand in die Komposition ein, an dem er allein die untergehende Sonne über dem Meer betrachtete. Hierbei geht es vor allem um Entspannung und Gelassenheit, zu deren Grundstimmung das für die Anfangsszene festgestellte schnelle Tempo nicht mehr passt. In diesem Fall wird das Tempo für die Abendszene erneut festgelegt. Somit besteht die Heilungsmusik aus zwei verschiedenen, aber zueinander in Beziehung stehenden Hauptthemen mit jeweils verschiedenen Tempi.

c) Instrumente und Naturgeräusche

Nach der Festlegung des Tempos geht die kompositorische Arbeit ins Detail. Während durch die Auseinandersetzung mit den musikalischen Komponenten der Grundstimmung und dem Tempo der übergreifende Sinn der glücklichen Szene auf die Musik übertragen wird, geht die Komposition durch die Auseinandersetzung mit Instrumenten mehr auf die inhaltlich tiefliegende Ebene der Szene ein.

Patienten machen sich Gedanken über Instrumente, die mit ihrer geschilderten Szene in Einklang stehen könnten, Instrumente, die sowohl den inhaltlichen Sinn der individuellen Szene musikalisch wiedergeben wie auch eine symbolische Bedeutung für das, was bei der Szene eine wichtige Rolle spielt. Das ausgewählte Instrument wird vom Therapeuten auf dem MIDI-Keyboard in Klang gebracht und zunächst improvisatorisch vorgespielt, damit die Patienten sich vergewissern können, ob der Klang des Instrumentes auch ihrer Vorstellung entspricht. Nach der Festlegung der Instrumente findet noch eine präzise Kontrolle über das Tempo statt. Der Therapeut spielt das Instrument noch einmal mit dem bereits festgelegten Tempo und der Begleitung des Metronoms. Die Patienten erleben bewusst den Klang des Instrumentes in Verbindung mit dem Tempo, um zu kontrollieren, ob das Instrument, das Tempo und die Grundstimmung der Heilungsmusik harmonisch zueinander passen.

Wenn es sich um eine naturgebundene Szene handelt, werden dementsprechend Naturgeräusche wie z.B., Meeresrauschen, Vogelgezwitscher, Bachlauf und Windrauschen etc. in die Heilungsmusik eingebracht, sodass die Patienten die genannten Geräusche im Hintergrund der Heilungsmusik miterleben können.

Es scheint, als versuchten die Patienten, die Instrumente zu finden, die Sinn und Bedeutung der individuellen Szene implizieren, betrachtet man diesen Sachverhalt näher, ist es genau umgekehrt. Durch Erkundung und Exploration mit Instrumentenklängen schreiben die Patienten selbst den Instrumenten ihre eigene Bedeutung zu, wodurch häufig ein bisher unbekanntes Instrument zum Lieblingsinstrument avanciert. In diesem Sinn wird das Instrument nicht gefunden, sondern erfunden.

d) Gestaltbildung der Instrumente

Nachdem die Patienten alle Instrumente für die Heilungsmusik ausgewählt haben, beschäftigen sie sich mit ihrer Gestaltung. Zunächst legen sie fest, welches der verschiedenen Instrumente als Hauptinstrument im Vordergrund der Heilungsmusik stehen und welches als begleitendes Instrument dienen soll. Es ist von Relevanz, dass diese Entscheidung immer mit dem Sinn der individuellen Szene in Verbindung steht. Zum Beispiel wählt eine Patientin eine Gitarre und ein Xylophon für die Szene eines Waldspaziergangs aus, den sie in Begleitung ihres kleinen Hundes unternahm. Der Gitarre hat sie die symbolische Bedeutung des Walds zugeschrieben und dem Xylophon die Bedeutung ihres Hundes. Als Hauptinstrument bestimmt sie die Gitarre, da diese Szene von der Begeisterung für die gewaltige Natur und den beeindruckenden Wald getragen ist. Das Xylophon als begleitendes Instrument soll nicht durchlaufend, sondern mit gewissen Pausen gespielt werden; dies entspricht dem Verhalten ihres Hundes, der sich beim Spaziergang immer wieder entfernt, alleine spielt, wieder zu ihr zurückkehrt und an ihrer Seite läuft. Wie das Beispiel zeigt, kann die Heilungsmusik aus mehreren Hauptinstrumenten und Nebeninstrumenten bestehen, je nachdem welchen Instrumenten welche Bedeutung beigemessen wird.

Die Abb. 5-b verdeutlicht, wie eine Heilungsmusik durch die kompositorische Auseinandersetzung mit dem Thema, der Grundstimmung, dem Tempo und den Instrumenten zustande kommt. Die Heilungsmusik besteht aus zwei verschiedenen Themen, die jeweils aus anderen musikalischen Komponenten bestehen.

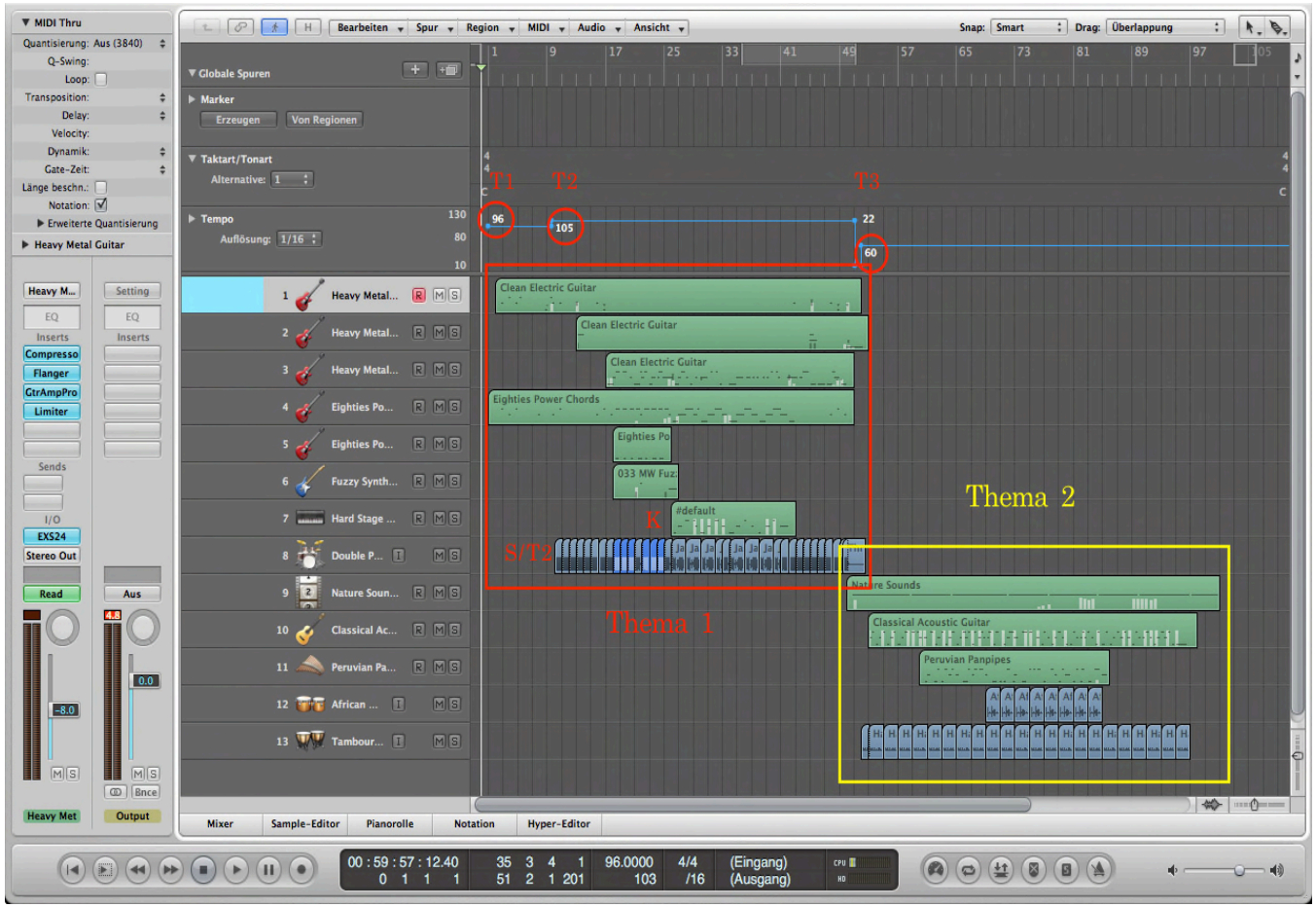


Abb. 5-b: Darstellung der komponierten Heilungsmusik anhand von Losig Pro 9 Sequenzer

	Heilungsmusik			
	Der erste Teil		Der zweite Teil	
Thema	Motorradfahren zum Campingplatz		Lagerfeuer auf dem Campingplatz	
Grundstimmung	Kraftvoll und Befreit		Gelassen und Nachdenklich	
Tempo	96 Bpm bis zum 105 Bpm		60 Bpm	
Instrumente	E-Gitarre, Schlagzeug und Keyboard		Naturgeräusche (Flammen), Akustik-Gitarre, Trommel und Panflöte.	
Bedeutung der Instrumente	E-Gitarre	Freiheit	A-Gitarre und Trommel	Instrumente, die der Patient selbst gespielt hat
	Schlagzeug	Kraft		
	Keyboard	Landschaft	Panflöte	Nachdenken

Teb. 5-b: Darstellung der komponierten Heilungsmusik anhand von musikalischen Elementen

Das erste Thema lautet „Motorradfahren zum Campingplatz“. Diese Szene bringt der Patient mit einem mäßigen und flotten Tempo in Verbindung, genauso wie er damals das Motorrad auf der Autobahn mit hoher Geschwindigkeit fuhr. Die kraftvolle Energie, die er auf dem Motorrad durch seinen Körper wahrnimmt, verbindet er mit dem vollen Klang des Schlagzeugs, die unbegrenzte Freiheit während des Fahrens setzt er mit der fließenden Melodie der E-Gitarre in Beziehung. Auf dem Weg zum Campingplatz entdeckte er manchmal unerwartet eine neue und faszinierende Landschaft, die er gern durch die Klänge des Keyboards musikalisch ausgedrückt erleben möchte. Somit besteht der erste Teil der Heilungsmusik aus den Instrumenten von der E-Gitarre, dem Schlagzeug und dem Keyboard. Zu Beginn des ersten Teils wurde das Tempo im 96 Bpm

(T1) festgelegt, das aber mit dem Einsatz des Schlagzeugs (S/T2) auf 105 Bpm (T2) gesteigert wird. Die Steigerung des Tempos korrespondiert mit der Geschwindigkeit der Fahrt auf dem Motorrad, das er erst nach einiger Zeit schneller fuhr. Das Keyboard wird in der Mitte des ersten Teils (K) eingesetzt, was der Begegnung mit der unbekannten Landschaft auf dem Weg zum Campingplatz entspricht. Das zweite Thema heißt „Lagerfeuer auf dem Campingplatz“. Für die ruhige Abendszene vor dem Lagerfeuer wählt der Patient ein langsames und ruhiges Tempo aus. Im Hintergrund des zweiten Teils sind die Geräusche der lodernden Flammen wahrnehmbar, genauso wie er damals diese Laute erlebte, die ihn sehr beruhigten und die er gerne hörte. Die akustische Gitarre und Trommel wählt er aus, da er selbst vor dem Lagerfeuer die Gitarre und seine Freundin die Trommel spielten. An diesem Abend befand sich er in einer sehr ruhigen und stillen Umgebung, die ihn zum Nachdenken über seine Zukunft brachte. Dies möchte er gern von einer Panflöte musikalisch ausgedrückt erleben.

e) Motive und Themen

An die Instrumentengestaltung schließt sich die kompositorische Kernarbeit und damit die motivische Arbeit an. Ein Motiv ist eine kleine formale Einheit in der Musik, die nach Schönberg „die Keimzelle für eine Komposition als Ganzes abgeben kann“ (Schönberg, 1967). Das Motiv besteht aus mehreren Tönen, die eine Tonreihe nach seiner Vorgabe bilden und als ein wichtiger Baustein für eine Melodie zu betrachten sind. Die gesamte Melodie der Heilungsmusik kann aufgrund fehlender Kenntnisse nicht von Patienten allein komponiert werden, aber ein kleines Motiv kann aus der Zusammenarbeit von Patient und Therapeut geschaffen werden, das als musikalische Keimzelle dient, aus der die Melodie der Heilungsmusik entsteht.

Je nach den charakteristischen Merkmalen der Heilungsmusik lassen sich zwei motivische Arbeiten unterscheiden; eine ist die melodische Gestaltung des Motivs, die andere die rhythmische Gestaltung des Motivs.

„Melodische Gestalt des Motivs“

Patienten, deren Heilungsmusik langsame und beruhigende charakteristische Merkmale besitzt, beschäftigen sich mit der melodischen Gestalt des Motives. Der musikalische Charakter der langsamen Heilungsmusik ist nicht durch ein rhythmisches Element,

vielmehr durch eine melodische Welle geprägt. Beim Musikhören achtet man mehr auf die melodisch geprägten Motive als auf die vom Rhythmus geprägten. Daher versuchen die Patienten selbst, ein melodisches Motiv für die Heilungsmusik zu schaffen, was sich zu einem wichtigen Baustein für die melodische Prägnanz entwickelt. Ein melodisches Motiv entsteht entweder aus der aktiven Exploration der Patienten auf dem Keyboard und mit der Stimme, oder es wird vom Therapeuten zur Verfügung gestellt, falls die Patienten es nicht wagen, sich in eine aktive Exploration zu begeben. So entsteht ein eigenes Motiv, das durch die kompositorische Technik der Motivverarbeitung vom Therapeuten in eine eigene Melodie der Heilungsmusik verwandelt wird. Für den Therapeuten ist es von Bedeutung, die Melodie so zu komponieren, dass das von Patienten initiierte Motiv in der Musik wiedererkannt wird, damit die Heilungsmusik auf die Patienten einen vertrauten Eindruck macht.

Die Abb. 5-c zeigt den melodischen Teil einer Heilungsmusik, der auf der Basis eines Motivs weiterentwickelt wurde.

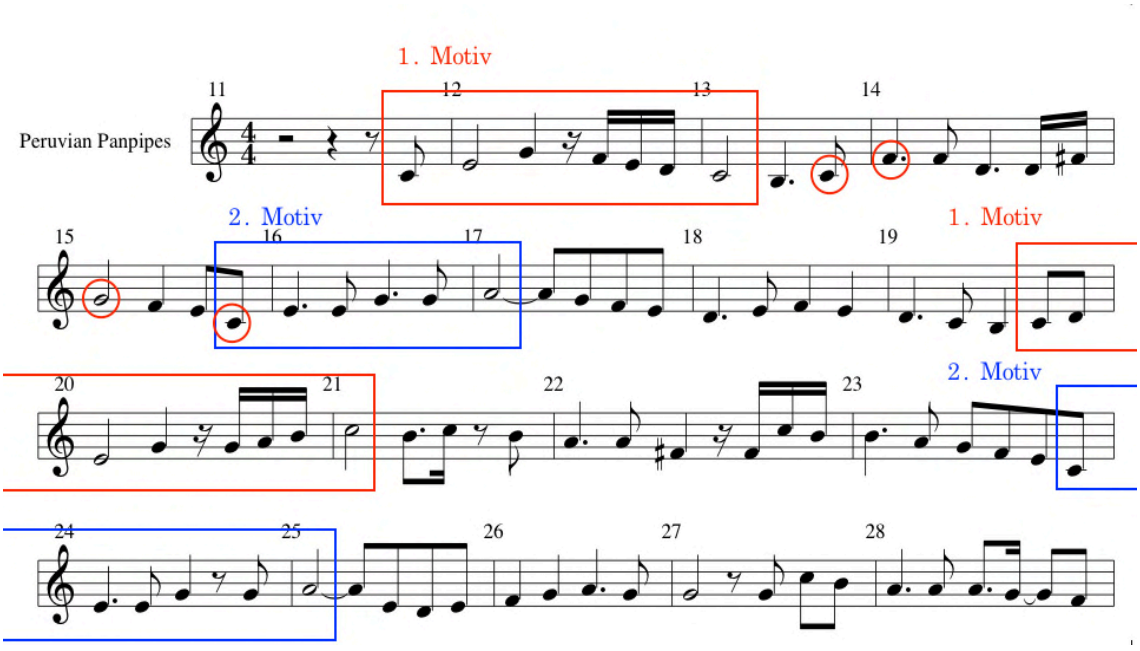


Abb. 5-c: Notenbeispiel aus der Heilungsmusik

Im folgenden Beispiel lassen sich zwei Motive erkennen. Das erste Motiv beginnt mit dem 11. Takt und setzt sich zusammen aus den Tönen „C, E, G und C“. Zwischen G und C wurden Übergangstöne vom Therapeuten eingeführt. Nacheinander findet eine Imitation des Motives mit „C, F, G und C“ statt, das vom Therapeuten bearbeitet wurde. Das erste Motiv wiederholt sich ab dem 19. Takt mit Übergangstönen, wobei das C am Ende eine Oktave höher (C^2) komponiert ist. Das zweite Motiv beginnt mit dem 15. Takt und setzt sich zusammen aus den Tönen „C, E, G und A“. Das Motiv wiederholt sich ab dem 23. Takt.

„Rhythmische Gestalt des Motivs“

Die Patienten, deren Heilungsmusik über schnelle wie lebhafte charakteristische Merkmale verfügt, versuchen eine rhythmische Gestalt des Motivs zu entwickeln, indem sie entweder aktiv auf dem MIDI-Keyboard einen Trommelklang rhythmisch improvisieren, oder sich für eine rhythmische Gestalt aus den Angeboten des Therapeuten entscheiden. Eine rhythmische Gestalt des Motivs zu schaffen, ist besonders bei der schnellen Musik unerlässlich, da sich aus dieser rhythmischen Gestalt die gesamte rhythmische Struktur der Heilungsmusik entwickelt. Ist eine fließende Melodie in der schnellen Musik ohne erkennbare und wiederholte rhythmische Struktur, verliert die musikalische Form an Stabilität und damit die Identität und Selbstständigkeit (Schmidt, 2002). Die rhythmische Ausprägung einer Musik, die von Patienten initiiert und wiedererkannt wird, kann zudem den Patienten das Gefühl von Sicherheit und Verbundenheit vermitteln.

Abb. 5-d: Das rhythmische Motiv

Abb. 5-e: Notenbeispiel aus dem Klaviersatz der Heilungsmusik

Auf dem Klavier gespielt, lässt sich in der Melodie eine rhythmische Struktur erkennen, die auf dem rhythmischen Motiv beruht. Das primäre rhythmische Motiv, das vom Patienten initiiert und geschaffen wurde, wird nicht immer gleich gespielt, sondern durch die Überarbeitung des Therapeuten leicht variiert. Doch der wiederholte Einsatz der punktierten Achtel- und Sechzehntelnote zu Beginn jedes Taktes macht deutlich, dass das rhythmische Motiv in die Melodie der Heilungsmusik integriert worden ist. Das bewusste Wiedererkennen der sowohl melodischen wie auch rhythmischen Motive der Patienten

während der Musikrezeption ist nicht intendiert, da sich die Patienten vielmehr auf ihre innere bedeutsame Szene konzentrieren sollen. Dennoch ist die motivische Arbeit aufgrund ihrer Bedeutung unverzichtbar. Denn durch die motivische Arbeit sind die Patienten aktiv am Kompositionsprozess beteiligt, aus dem eine individuelle Heilungsmusik hervorgeht, der die Patienten ihre eigenen Ideen, Gedanken und Bedeutungen zugeschrieben haben. Daher ermöglicht die motivische Arbeit den Patienten, eine vertraute individuelle Heilungsmusik zu komponieren.

5.5 Multisensorische Reizverarbeitung als möglicher Operator der synchronen Wahrnehmung von Schmerzmusik und Schmerz

Verschiedene Sinne, die für bestimmte Reize spezialisiert sind, liefern Menschen Informationen über die Umwelt. Die Informationen aus den verschiedenen Sinnen werden auf vielfältige Weise gemeinsam „multisensorisch" verarbeitet und beeinflussen einander (Drewing, 2017). Ein klassisches Beispiel für die intersensorische Beeinflussung ist der McGurk-Effekt[44], der zeigt, wie eine visuelle Information die Verarbeitung einer akustischen Information (das Hören) verändern kann (McGurk & McDonald, 1976). Dieser Sachverhalt belegt, dass in der Sprachwahrnehmung auditive und visuelle Informationen gemeinsam verarbeitet werden. In den letzten Jahren haben sich Forschung und Theoriebildung mit der Frage beschäftigt, wie das Gehirn redundante Informationen aus verschiedenen Sinnen integriert. Daraus ergibt sich die Annahme, die multisensorische Verarbeitung setze die Erkennung voraus, welche Informationen aus den verschiedenen Sinnen zu demselben Ereignis in der Umwelt gehören und miteinander integriert werden sollten (Drewing, 2017). Für das Erkennen der Zusammengehörigkeit von Reizen in verschiedenen Sinnen sind nach Drewing (2017) nicht nur strukturelle Ähnlichkeiten wie die raumzeitliche Nähe, sondern auch psychische Faktoren wie semantische und synästhetische Korrespondenzen von Relevanz. Es gibt mehrere Ursachen, die zur Entstehung der synästhetischen Korrespondenzen beitragen, jedoch

[44] In einem Video sieht man die Mundbewegung „ga-ga" in Kombination mit der akustischen Präsentation „ba-ba", dann hören die moisten Menschen „da-da" (McGurk & McDonald, 1976).

wird hier ein wichtiger Aspekt der semantischen Nähe von Assoziationen vorgestellt, der für die synchrone Wahrnehmung von Schmerz und Schmerzmusik in der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung von Belang ist. Darunter versteht man natürliche Zuordnungen (Assoziationen) eines Aspekts einer Sinnesmodalität zu einem Aspekt einer anderen Sinnesmodalität. Zum Beispiel assoziiert die Mehrheit der Menschen das Wort „Mal“ mit einem großen und das Wort „Mil“ eher mit einem kleineren Objekt; das Wort „Bauba“ wird gedanklich eher mit einer abgerundeten Form verknüpft, das Wort „Kiki“ hingegen mit einer eckigen Form.

In einem Experiment haben Bernstein und Edelstein (1971) gezeigt, wie sich solche kongruenten Assoziationen auf die Reizverarbeitung auswirken: Es erscheint ein visueller Reiz in der Umgebung eines Fixationskreuzes, und die Versuchspersonen sollen so schnell wie möglich entscheiden, ob der visuelle Reiz unterhalb oder oberhalb des Kreuzes zu sehen ist. Gleichzeitig wird mit dem visuellen Reiz entweder ein tiefer Ton oder ein hoher Ton abgespielt. Dieser Ton ist für die Aufgabe der Versuchspersonen nicht relevant. Trotzdem antworten Versuchspersonen auf hohe visuelle Reize schneller, wenn zugleich ein hoher Ton zu hören war, auf tiefe visuelle Reize antworten sie schneller, wenn dazu ein tiefer Ton gespielt wurde. Die Reaktion auf den visuellen Reiz wird durch einen zeitgleichen auditiven Reiz beschleunigt, der in einer kongruenten Assoziation mit dem visuellen Reiz steht. Solche Reaktionen sind ein Beweis dafür, dass kongruente Assoziationen zwischen auditiver Tonhöhe und Höhe im visuellen Feld tatsächlich die perzeptuelle Verarbeitung der Reize beschleunigen. Mit dieser Erkenntnis wurde deutlich, dass die synästhetische Korrespondenz bei der multisensorischen Reizverarbeitung eine zentrale Rolle spielt.

Eine Studie zur multimodalen Verarbeitung von auditiver und visueller Stimulation wurde von Baumgartner, Lutz, Schmidt & Jäncke (2005) durchgeführt. Mit Hilfe eines fMRT untersuchten sie die Aktivitäten des Gehirns von Probanden, denen entweder nur emotionsbetonte Bilder mit dem Ausdruck von Glück, Traurigkeit und Angst präsentiert wurden oder Bilder in Kombination mit einer Musik, die den Bildern emotional entsprach und mit ihnen in einem kongruenten Zusammenhang stand. Daraus ergab sich, dass die subjektive emotionale Erfahrung unter der kombinierten Bedingung (Bild und Musik) stärker ausgeprägt war als unter der separaten Darbietung der Bilder. Zudem waren unter

der kombinierten Bedingung erhöhte Aktivitäten in verschiedenen Gehirnarealen zu beobachten wie der Amygdala, dem Hippocampus, Parahippocampus, der Insula, des Copus striatum, des ventro-medialen präfrontalen Cortex, des Cerebellum und Gyrus fusiformis, Gehirnareale, die in die emotionale Verarbeitung involviert sind.

Es liegen verschiedene Studien vor, die sich mit der multisensorischen Verarbeitung der nozizeptiven Stimulation und sensorischen Informationen anderer Modalitäten befassten. Studien mit bildgebenden Verfahren belegten, dass die nozizeptive Stimulation das breite Netzwerk von kortikalen Bereichen aktiviert, die als »Schmerzmatrix« bezeichnet werden (Flor, 2011). Obwohl der Begriff von Schmerzmatrix in diesen Fachgebieten häufig verwendet wird, um darauf hinzuweisen, wo und wie der Schmerz im menschlichen Gehirn verarbeitet wird, fehlen überzeugende experimentelle Beweise dafür, dass dieses Netzwerk spezifisch nur mit der Verarbeitung von Schmerz in Verbindung steht (Mouraux, Diukova, C.Lee, G.Wise & Iannetti, 2011). Zudem wurde durch Studien bestätigt, dass es möglich ist, die Korrelation zwischen dem Ausmaß der Aktivität in der Schmerzmatrix und der Intensität des wahrgenommenen Schmerzes zu trennen (Iannetti et al., 2008; Treede et al., 2003) und Reaktionen in den verschiedenen Teilbereichen der Schmerzmatrix durch eine nicht nozizeptive Stimulation auszulösen (Menon et al., 1997; Bamiou et al., 2003; Lui et al., 2008; Mouraux und Iannetti, 2009). Das Schmerzerleben ist nach Tracey (2005) nicht als Folge der Aktivierung eines oder mehrerer spezifischer Hirnregionen, sondern als Folge „from the flow and integration of information“ in diesen Hirnregionen zu betrachten (S. 481).

Mit der Frage, ob die Schmerzmatrix vorhanden ist, die ausschließlich auf die nozizeptiv-somatosensorische Stimulation reagiert, beschäftigten sich Mouraux et al. (2011) im Rahmen einer experimentellen Studie, bei der die BOLD-Reaktion auf die vier verschiedenen Stimulationen (nozizeptiv-somatosensorische, nicht nozizeptiv-somatosensorische, auditive und visuelle Stimulation) bei fMRT-Messungen erfasst wurde. Die Ergebnisse dieser Studie zeigten, dass alle vier Stimuli auffallend ähnliche BOLD-Reaktionen im „ipsilateralen“ und „contralateral parietal operculum (areas corresponding to S2)“, „insula“, „posterier parietal cortex“, „ACC“ und „thalamus“ auslösten. Im Gegensatz dazu war die nozizeptiv-spezifische Aktivität äußerst gering und bildete nur kleine Flecken im „ipsilateral und contralateral frontal

operculum“ sowie im „ipsilateralen medial prefrontal cortex“ (S. 2241).

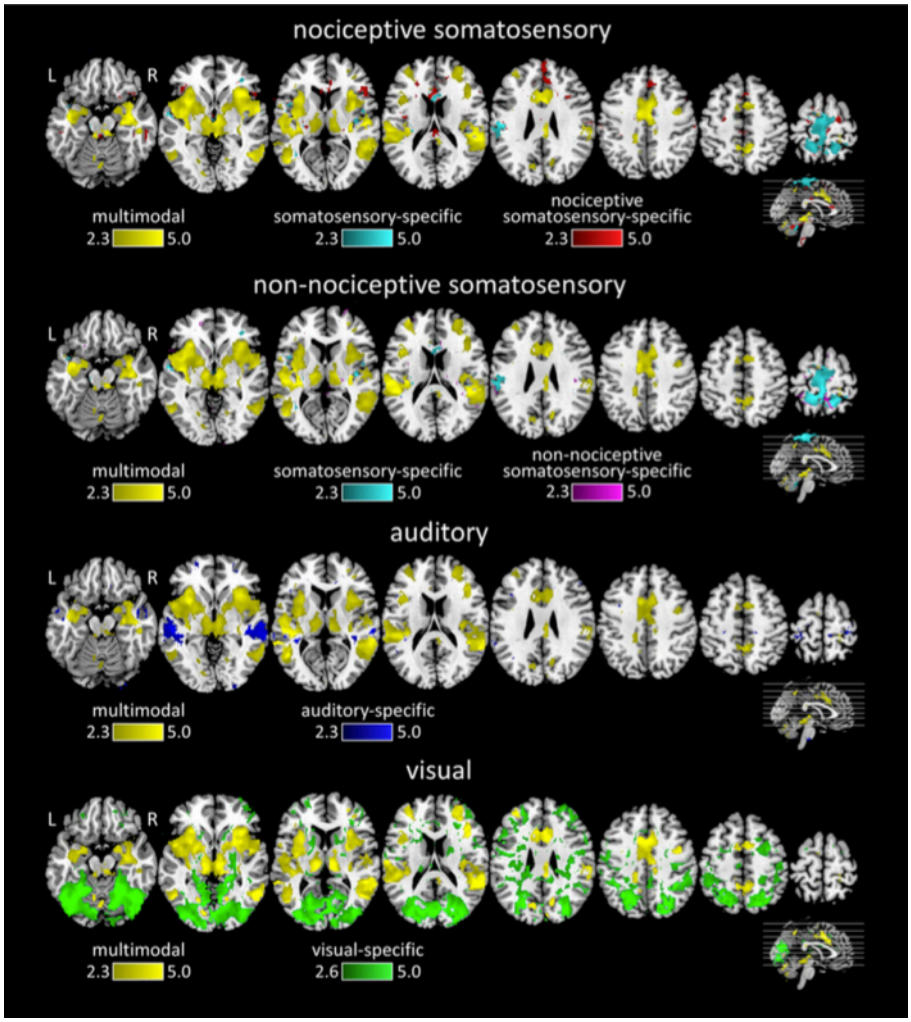


Abb. 5-f: „Conjunction analysis“ (Mouraux et al., 2011, S. 2242).[45]

[45] Die multimodale Voxel (d.h. signifikante Aktivitäten durch alle vier Arten der sensorischen Stimulation) ist gelb, die somatosensorisch-spezifische Voxel (d.h. signifikante Aktivitäten durch die nozizeptive und nicht-nozizeptive somatosensorische und nicht durch die auditive und visuelle Stimulation) ist cyanfarben, die nozizeptiv-spezifische Voxel (d.h. signifikante Aktivitäten ausschließlich durch die nozizeptiv-somatosensorische Stimulation) ist rot, die nicht-nozizeptiv-somatosensorische spezifische, die auditiv-spezifische und visuelle-spezifische Voxel sind lila, blau und grün dargestellt.

Dieses Bild verdeutlicht, dass sich die durch die vier Stimulationen ausgelösten BOLD-Reaktionen im wesentlichen Teil des Netzwerks der Hirnregionen (S2, Insula, ACC und Thalamus) überschneiden, die als „Schmerzmatrix“ bezeichnet wird. Die neuronalen Aktivitäten, die die BOLD-Reaktionen auf die nozizeptive Stimulation ausüben, spiegeln zum großen Teil multimodale Gehirnprozesse wider, die auch für die Verarbeitung anderer sensorischer Stimulationen von Relevanz sind (Mouraux et al., 2011).

In den Studien (Cheng, Yang, Lin, Lee & Decety, 2008; Avenanti, Bueti, Galati, Aglioti, 2005; Betti, Zappasodi, Rossini, Aglioti, Tecchio, 2009) wurde mit bildgebenden Verfahren gezeigt, dass der visuelle Input einen Einfluss auf die neuronale Verarbeitung in der Schmerzmatrix hat. Die Studie (Cheng et al., 2008) weist z.B. bei der Beobachtung von Bildern nichtschmerzhafter Situationen eine Reduktion der Aktivität im niedrigen Frequenzband (~10 HZ) in primär somatosensorischen Arealen nach, die bei der Beobachtung von Bildern schmerzhafter Situationen deutlich stärker war. Der direkte Einfluss des visuellen Reizes auf die Schmerzintensität und das Unangenehme der Schmerzreize wurde in den Studien (Valeriani, Betti, Le Pera, De Armas, Miliucci, Restuccia, Avenanti & Aglioti, 2008; Longo, Betti, Aglioti, Haggard, 2009) untersucht. In der Studie (Valeriani et al., 2008) konnte gezeigt werden, dass die Komponenten der laserevozierten Potenziale (LEP) in der Amplitude durch die visuelle Stimulation zwar verändert wurden, aber dass dies nicht mit der Veränderung der wahrgenommenen Schmerzintensität und der Unangenehmheit der Schmerzen korrelierte. Den Grund für die nicht erfolgte Integration sensorischer Informationen findet nach Höfle darin, dass die zeitlichen Abfolgen des visuellen und des nozizeptiven Reizes nicht genau synchronisiert waren (Höfle, Hauck, K. Engel & Senkowski, 2017). Diese Annahme wurde durch die Studie von Höfle et al. (2017) [46] bestätigt, bei der die multimodale Verarbeitung unter Berücksichtigung von Aspekten zeitlicher, räumlicher und semantischer Kongruenz der Reize untersucht wurde. Ein elektrischer Schmerzreiz an der Fingerkuppe der Probanden wurde genau in dem Moment appliziert, in dem im Videoclip eine Nadel in den Finger stach. Zusätzlich wurden die Videoclips in räumlicher Kongruenz zur tatsächlichen Stimulation präsentiert (der Monitor, auf dem die Clips gezeigt wurden, befand sich direkt

[46] Diese Studie wurde in seinem Artikel (Hölfe et al., 2017) erwähnt, aber nicht veröffentlicht.

über der Hand der Probanden). Mit dem Ergebnis wurde gezeigt, dass die visuelle Information die Unangenehmheit der Schmerzreize im Vergleich zu den Kontrollbedingungen erhöhte. Aus den Ergebnissen der genannten Studien lässt sich resümieren, dass der sensorische Input anderer Modalitäten die Schmerzverarbeitung beeinflussen kann. Jedoch spielt beim modulierenden Einfluss sensorischer Reize auf die Schmerzverarbeitung die „zeitliche, räumliche und semantische Kongruenz von Reizen“ eine wesentliche Rolle (Hölfe et al., 2017, S.178). Mit der kortikalen Verarbeitung der Schmerzreize unter Einfluss von verschiedenen Musiken (rezeptive Methode und Music Entrainment) beschäftigte sich eine experimentelle Studie, indem die bildgebende Methode mittels MEG eingesetzt wurde (Hauck, Metzner, Rohlffs, Lorenz & K. Engel, 2013). Das Ergebnis dieser Studie zeigte, dass unter der Schmerzmusik, die mit dem Schmerzreiz assoziiert ist, der Schmerzreiz im Vergleich zu anderen Musiken am stärksten wahrgenommen wurde. Bei der Studie findet die multisensorische Verarbeitung zwar keine Erwähnung, doch ist zu vermuten, dass bei dem Phänomen, in dem die in der kongruenten Assoziation zum Schmerzreiz stehende Schmerzmusik zur intensivsten Schmerzwahrnehmung führte, die multimodale Verarbeitung eine wichtige Rolle spielt.

In der vorliegenden musiktherapeutischen Schmerzbehandlung wird ein Klang geschaffen, dem Patienten ihre Bedeutung vom Schmerzerleben zugeordnet haben. Dadurch wird eine individuelle Schmerzmusik komponiert, die in einer kongruenten Assoziation zum eigenen Schmerzerleben steht (siehe Kapitel 5.4.1). Entsprechend dem oben erwähnten Phänomen von der multisensorischen Reizverarbeitung in diversen Studien scheint es plausibel zu sein, anzunehmen, dass der akustische Reiz (Schmerzmusik) im Gehirn nicht isoliert, sondern mit dem somatosensorischen Reiz (Schmerz) integriert verarbeitet wird; vorausgesetzt, der Schmerz ist zu jenem Zeitpunkt vorhanden, zu dem die Schmerzmusik rezipiert wird (zeitliche und semantische Kongruenz). Die Schmerzmusik spiegelt nicht nur Intensität, Qualität und Verlauf etc. des somatosensorischen Schmerzerlebens musikalisch wider, sondern auch das emotionsbezogene Schmerzerleben (durch Klavierimprovisation), sodass sich der Integrationsprozess in den für die somatosensorische wie auch die emotionale Verarbeitung zuständigen Gehirnarealen vollziehen kann. Wie die oben genannten

Studien (Cheng et al., 2008; Höfle et al., 2017) zeigen, dass die Intensität und die Unangenehmheit der wahrgenommenen Schmerzen aufgrund der multisensorischen Verarbeitung von dem visuellen und nozizeptiven Reiz noch erhöht wurde, ebenso kann dieses Phänomen auch aus der Rezeption der individuellen Schmerzmusik resultieren. Dieser Umstand kann begünstigt werden, indem die Patienten die Schmerzmusik nicht nur passiv konsumieren, sondern aktiv und gezielt versuchen, die Schmerzmusik mit ihrem Schmerz zu identifizieren und somit beide synchron wahrzunehmen. Die synchrone Wahrnehmung von Schmerzmusik und Schmerz aufgrund der multisensorischen Verarbeitung schafft eine zentrale Voraussetzung für die positive Modulation der Schmerzen und die aktive Kontrolle über die Schmerzen.

Unter diesem Aspekt steht das Grundprinzip des „Music Entrainment“ im Zusammenhang mit dem modifizierten Konzept der vorliegenden musiktherapeutischen Schmerzbehandlung. Das Music Entrainment basiert auf dem Iso-Prinzip, auf physischer Resonanz und dem Entrainment-Prinzip (Rider, 1987, 1985, 1997; Bradt, 2001). Nach Rider (1997) bestehen die musikalische Stimulation und die physiologische Response der Menschen - elektrische und chemische Aktivitäten - aus regelmäßigen und periodischen Schwingungen. Rider (1997)[47] ging davon aus, es sei daher möglich, eine Resonanz zwischen Musik und Patienten durch die musikalische Anpassung an den Schmerzzustand der Patienten zu finden, damit physiologische und psychische Reaktionen der Patienten durch die allmähliche Veränderung der Musik in die gezielte therapeutische Richtung beeinflusst werden können.

Angesichts der von vielen Studien untersuchten und belegten multimodalen Verarbeitung aufgrund zeitlicher, räumlicher und semantischer Kongruenz von wahrgenommenen Reizen und der im Rahmen des Music Entrainment (Rider) erklärten physischen und psychischen Resonanz ist während der Rezeption der Schmerzmusik zu erwarten, dass

[47] “Because all the chemical and electrical responses in the body have rhythms, many can easily be entrained by first musically matching their physiological rhythm and then gradually changing the music in the desired direction, changing the oscillatory patterns of the physiological responses” (Rider, 1997, zitiert nach Bradt, 2001, S.70).

eine synchrone Wahrnehmung von Schmerzmusik und Schmerz entstehen kann, was sich möglicherweise mit der Intensivierung der wahrgenommenen Schmerzen äußert. Dieser Umstand schafft die entscheidende Grundlage für die aktive Kontrolle über den wahrgenommenen Schmerz.

5.6 Aktive Kontrolle über die Schmerzmusik als verhaltenstherapeutisches Verfahren

Zahlreiche Untersuchungen belegen, dass der Krankheitsverlauf bei chronischen Schmerzen einerseits von Gefühlen der Hilflosigkeit und Bedrohung durch den Schmerz, andererseits von Selbstwirksamkeit und subjektiver Schmerzbewältigung (z.B. kognitiven Coping-Mechanismen) beeinflusst wird (Flor & Turk, 1996). Die Selbstwirksamkeit (Self-Efficacy) definiert Bandura (1997) als Vorstellung über eigene Fähigkeiten, Ereignisse im eigenen Leben kontrollieren zu können, was einen großen Einfluss auf das Schmerzverhalten hat. Im Rahmen der symptombezogenen psychotherapeutischen Interventionen wird daher versucht, die Eigenaktivität und Selbstwirksamkeit der Patienten im Umgang mit den Schmerzen zu fördern, sodass die Patienten „nicht passiv-leidend und hilflos den Schmerzen ausgeliefert sind, sondern aktiv und bewusst in das Schmerzgeschehen eingreifen können“ (Bach, 2007, S.78).

Bei der vorliegenden musiktherapeutischen Schmerzbehandlung wird eine individuelle Schmerzmusik komponiert, die den Sinn und die Bedeutung des subjektiven Schmerzerlebens der Patienten musikalisch wiedergibt. Somit entsteht bei der Rezeption der Schmerzmusik ein musikalisch-sinnlicher Raum, in dem Schmerz und Schmerzmusik als Wahrnehmungsobjekte gleichzusetzen sind. Mit dieser musikalischen Grundbedingung, unter der der Schmerz hörbar und die Schmerzmusik am eigenen Körper spürbar wird, sind die Patienten ihrem Schmerz nicht hilflos ausgeliefert, sondern treten ihm wirksam entgegen. Sie werden in die Lage versetzt, auf ihren Schmerz aktiv einzuwirken, sobald es ihnen gelingt, den Schmerz mit der Schmerzmusik synchron wahrzunehmen. Das bedeutet, die Patienten können den Schmerz, der durch den aktiven Versuch zur synchronen Wahrnehmung von Schmerz und Schmerzmusik intensiver

wahrgenommen wird, auf einer anderen Wahrnehmungsebene kontrollieren, indem sie die Intensität der Schmerzmusik aktiv regulieren. Die Patienten können jederzeit die Schmerzmusik regulieren, wenn diese oder der Schmerz (aufgrund der multisensorischen Verarbeitung) für sie als bedrohlich erlebt wird. Die aktive und bewusste Kontrolle über die Intensität der Schmerzmusik kann den Patienten das Gefühl vermitteln, dazu fähig zu sein, die psychophysiologische Auswirkung der Schmerzmusik und den mit der Schmerzmusik assoziativ verbundenen Schmerz zu beherrschen. In der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung ist der Machthaber nicht mehr der Schmerz, sondern es sind die Patienten. Dieses verhaltenstherapeutische Verfahren, bei dem die Patienten mit ihrem Schmerz bewusst in Kontakt treten und versuchen, eigenen Einfluss auf das Schmerzerleben auszuüben, kann einen wichtigen Baustein für die Entwicklung von der Selbstwirksamkeit sowie der Kontrollüberzeugung schaffen.

Darüber hinaus können auf diese Weise entwickelte Schmerzbewältigungsstrategien auf das alltägliche Schmerzerleben und -verhalten übertragen werden. Das heißt, es ist anzunehmen, dass durch das Training der aktiven Kontrolle über die Schmerzmusik ein positiver Transfer in Gang gesetzt werden kann. In der kognitiven Psychologie spricht man von Transfer, wenn „das Training eines Funktionsbereichs die Leistungen in einem nicht trainierten Funktionsbereich beeinflusst“ (Jäncke, 2015, S.56). Es handelt sich um einen positiven Transfer, wenn diese Einflüsse der nicht trainierten Funktion förderlich sind. Nach Jäncke (2015) sind z.B. positive Transfereffekte für das auditorische und sensomotorische System aufgrund der crossmodalen Kopplungen zu erwarten. Zudem wurden in den letzten Jahren auch positive Transfereffekte von der Musik auf die Sprache nachgewiesen, auf dieser Grundlage findet die Musik als musikspezifische Interventionen zur Therapie der Broca-Aphasie ihre Anwendung (Schlag & Marchina & Wan, 2010). Patienten, denen die Erfahrung der aktiven Kontrolle über ihren alltäglichen Schmerz fehlt, bietet die musiktherapeutische Schmerzbehandlung Gelegenheit, ihren Schmerz auf einem anderen Wahrnehmungsmodus aktiv zu beeinflussen. Darüber hinaus kann die trainierte aktive Kontrolle über die Schmerzmusik aufgrund der positiven Transfereffekte einen günstigen Einfluss auf das alltägliche Schmerzerleben wie -verhalten nehmen und den Umgang mit dem Schmerz verbessern.

Zudem kann im musiktherapeutischen Setting aufgrund der aktiven Kontrolle über den Schmerz eine Veränderung des erlernten Schmerzverarbeitungsmusters „Schmerzgedächtnis“ angeregt werden. Nach Flor und Hermann (2006) wird besonders verhaltensorientierten Maßnahmen Rechnung getragen, da sie noch viel spezifischer als pharmakologische Behandlungen die durch den chronischen Schmerz veränderte Hirnregion beeinflussen können. Sie sind der Ansicht, die in der kognitiven Verhaltenstherapie trainierten Verfahren ermöglichten nicht nur einen besseren Umgang mit dem Schmerz, sondern nähmen auch eine direkte Wirkung auf die kortikale Schmerzverarbeitung. Die mit der Entwicklung des somatosensorischen Schmerzgedächtnisses einhergehenden zentralnervösen Veränderungen können daher durch die kognitive Verhaltenstherapie wie implizite Lernprozesse - die operante oder klassische Konditionierung - beeinflusst werden (Buchner et al., 1999; Rainville et al., 1997; Valet et al., 2004). Es wäre ein wichtiger Behandlungsauftrag der vorliegenden musiktherapeutischen Schmerzbehandlung, durch das Training der aktiven Kontrolle über die Schmerzmusik zur Umorganisation des mit der Gedächtnisbildung einhergehenden Schmerzverarbeitungsmusters beizutragen.

5.7 Nutzung der individuellen Musiken zur weiteren Selbstbehandlung

Wie der Entwicklung eines kortikalen somatosensorischen Schmerzgedächtnisses bei chronischen Schmerzen ein Lernprozess zugrunde liegt (siehe Kapitel 2.2.3), kann auch bei der Umorganisation des Schmerzgedächtnisses auch der Lernprozess eine zentrale Rolle spielen. Nach Hüther (2006) ist das Erlernen und Automatisieren eines neuen neuronalen Erregungsmusters mit Herausforderungen verbunden. Erforderlich sind der Einsatz von Zeit, Geduld und Ausdauer, die jedoch für jegliches Lernen notwendig sind (zitiert nach Bernatzky et al, 2007). Unter dieser Voraussetzung ist die zu erwartende positive Konsequenz, die durch die musiktherapeutische Schmerzbehandlung eingeleitet wird, nur dann erfolgreich, wenn die Patienten mit ihren individuellen Musiken regelmäßig, wiederholt und konzentriert trainieren.

Der große Vorteil bei der Nutzung des MIDI-Programms besteht darin, dass die Patienten die im musiktherapeutischen Setting entwickelte Musik mit der gleichen Qualität zur

weiteren Selbstbehandlung zu Hause zur Verfügung haben. Wird die Anwendung der Musiken über den klinischen Rahmen hinaus weitergeführt, kann sich die Wirkung in Alltagssituationen entfalten. Der Begriff: Selbstbehandlung deutet an, dass die zum therapeutischen Zweck entwickelte Musik auch ohne therapeutische Begleitung zur Anwendung kommt. Einer der wichtigsten methodischen Aspekte besteht darin, dass sich die therapeutische Wirkung der Musik auch ohne die Anwesenheit des Therapeuten entfalten kann, denn die Wirkkraft beruht auf den speziellen Eigenschaften der Musik und dem beständigen Training der Patienten.

6. Ein modifiziertes Konzept musiktherapeutischer Schmerzbehandlung bei chronischen Schmerzpatienten

6.1 Einleitung

In diesem Kapitel geht es um die klinische Untersuchung zur Wirksamkeit des modifizierten Konzepts musiktherapeutischer Schmerzbehandlung bei chronischen Schmerzpatienten. Das Augenmerk der klinischen Studie richtet sich auf die Wirkungen der an individuellen Bedingungen und Bedürfnissen komponierten Musiken auf das subjektive Schmerzerleben und die mit Schmerzen verbundenen psychischen Belastungen: Depression, Angst und Stress. Diese Untersuchung beinhaltet zwei wichtige Aspekte: Zunächst geht es darum, zu präsentieren, welche Bedeutung und therapeutische Besonderheit das modifizierte Konzept der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung - bei dem ein MIDI-Programm als Novum des musiktherapeutischen Instruments zum Einsatz kommt - in der klinischen Situation für chronische Schmerzpatienten hat. Zweitens stellt sich dabei die zielgerichtete Frage, welchen Beitrag diese Behandlung zur Verbesserung des Schmerzerlebens, der psychischen Belastungen und des gesamten Umgangs mit dem Schmerz leisten kann. Um der Evaluierung des komplexen Erlebnisphänomens der Patienten während der klinischen Studie gerecht zu werden, wurden sowohl quantitative als auch qualitative Forschungsmethoden (Mixed-Methods-Design) herangezogen. Die Kombination der Methoden soll ermöglichen, die Komplexität des Schmerzerlebens interpretativ auszuwerten, da dies allein mit quantitativen Verfahren nicht zu erfassen ist und einer Ergänzung durch die qualitative Methode bedarf. Auf diese Weise soll ein besseres Verständnis für die Natur chronischer Schmerzen und das modifizierte Konzept der vorliegenden musiktherapeutischen Schmerzbehandlung geschaffen werden.

6.2 Fragestellungen

1. Kann die musiktherapeutische Schmerzbehandlung eine positive Auswirkung auf das Schmerzerleben haben? Lässt sich somit bei der Messung nach der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung ein signifikanter Unterschied zwischen Musik- und Kontrollgruppe feststellen?

2. Können die aufgrund chronischer Schmerzen bestehenden psychischen Beeinträchtigungen wie z.B. Depression, Angst und Stress durch die musiktherapeutische Schmerzbehandlung vermindert werden? Lässt sich somit bei der Messung nach der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung ein signifikanter Unterschied zwischen Musik- und Kontrollgruppe feststellen?

3. Können die momentanen Befindlichkeiten der Patienten durch die musiktherapeutische Schmerzbehandlung positiv beeinflusst werden? Lässt sich somit bei der Messung nach der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung ein signifikanter Unterschied zwischen Musik- und Kontrollgruppe feststellen?

4. Ist in den HRV-Messungen eine tendenzielle Veränderung der neurovegetativen Reaktionen vor und nach der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung festzustellen?

5. Ist die synchrone Wahrnehmung von Schmerz und Schmerzmusik bei den Patienten grundsätzlich möglich?

    5.1 Ist die Fähigkeit zur synchronen Wahrnehmung innerhalb der Untersuchung zu erlernen?

6. Können die Patienten durch das Ausüben der Kontrolle über die Schmerzmusik ihren Schmerz positiv beeinflussen?

6.3 Methode und Material

6.3.1 Quantitative und qualitative Untersuchungsverfahren

1. Schweregrad von chronischen Schmerzerkrankungen nach von Korff (*"Chronic Pain*

Grade", CPG)

Der im Jahr 1992 von v. Korff und seinen Kollegen entwickelte Fragebogen wird zur Erfassung der subjektiven Beeinträchtigungen, die auf chronische Schmerzen zurückzuführen sind, angewendet. Der Fragebogen erfasst den Schweregrad schmerzbedingter, subjektiv erlebter Beeinträchtigungen der alltäglichen Aktivitäten, sozialer Funktionen und der Arbeitsfähigkeit von Patienten während der letzten 3 Monate.

2. PainDetect

Der Fragebogen wurde vom Deutschen Forschungsverbund Neuropathischer Schmerz (DFNS) in Zusammenarbeit mit der Firma Pfizer entwickelt. Der Fragebogen ist ein wissenschaftlich fundiertes und einfach zu bedienendes Instrument, wodurch wesentliche Kriterien zur Abgrenzung eines nozizeptiven Schmerzes von einem neuropathischen Schmerz erfasst werden können. Er beinhaltet Fragen, die sich auf Schmerzmuster, Schmerzintensität und Schmerzqualität beziehen und besitzt eine hohe Sensitivität und Spezifität. Der Fragebogen unterstützt zwar die Anamnese und Diagnosestellung, aber in keinem Fall ersetzt er die regulären diagnostischen Maßnahmen.

3. Short-Form McGill Pain Questionnaire (*SF-MPQ*)

Ronald Melzack und Warren S. Torgerson haben aus der klinischen Literatur gewonnene Adjektive zum Schmerzerlebens in Gruppen klassifiziert, damit verschiedene Schmerzqualitäten zum verbalen Ausdruck gebracht werden können. Auf der Grundlage dieser Forschungsergebnisse entwickelte Roland Melzack 1975 den McGill Pain Questionnaire, der aus 78 Adjektiven zur Beschreibung von Schmerzqualitäten besteht, mit denen die sensorische, affektive und evaluative Dimension des Schmerzerlebens erfasst werden können. Der McGill Questionnaire ist das zentrale Messinstrument der klinischen Schmerzmessung, das konzeptionell die in der Gate- Control-Theorie unterschiedenen Komponenten des Schmerzerlebens berücksichtigt. Da der MPQ sehr umfangreich ist, entwickelte Melzack als eine Kurzform des Fragebogens den Short-Form McGill Questionnaire (SF-MPQ). In diesem Fragebogen wurden die Adjektive von 78 auf 15 (11 sensorische und 4 affektive Komponenten des Schmerzes) reduziert, und es wurde eine visuelle Analogskala (von 0 bis 100) zur Erfassung der momentanen Schmerzintensität sowie der gesamten Schmerzerfahrung eingesetzt. Der in der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung eingesetzte Short-Form McGill

Questionnaire basiert auf der validierten Übersetzung des MPQ aus dem Englischen von Andreas Radvila und seinen Kollegen.

4. Depression, Anxiety and Stress Scale (*DASS*)

Der Fragebogen als Selbstbeurteilungsverfahren enthält 21 Fragen und dient der reliablen und validen Erfassung komplexer Merkmale psychischer Belastungen wie Depression, Angst und Stress. Auch wenn er psychische Belastungen zuverlässiger erfassen kann als die klinische Beobachtung, reicht er für eine Diagnosestellung und Klassifikation allein nicht aus. Der Fragebogen kann allerdings die Diagnostik unterstützen, indem er dazu beiträgt, Risikofaktoren für die Chronifizierung von Schmerzen und mögliche ungünstige Einflüsse auf den psychischen Zustand zu identifizieren.

5. Befindlichkeits-Skala nach Zerssen (*Bf-S und Bf-S'*)

Die Befindlichkeits-Skala mit ihren beiden Parallelformen Bf-S und Bf-S' stellt einen Bestandteil der klinischen Selbstbeurteilungs-Skalen dar. Die beiden Formen (Bf-S und Bf-S') bestehen aus jeweils 28 Gegensatzpaaren von Eigenschaftswörtern, die unterschiedliches Befinden charakterisieren. Der Proband versucht, ohne langes Überlegen für jedes dieser Paare jenen Pol anzugeben, der seinem momentanen Zustand am ehesten entspricht. Außerdem gibt es die Kategorie „weder – noch" für denjenigen, der sich gar nicht entscheiden kann. Der Testwert zeigt den aktuellen subjektiven Zustand des Befindens, was in einem allgemeinen Sinne als „Befindlichkeit" bezeichnet werden kann. Bei der Durchführung der Untersuchung können sowohl eine der beiden Formen allein als auch - zur Erhöhung der Zuverlässigkeit der Aussage - beide Formen unabhängig von der Reihenfolge eingesetzt werden.

6. Pain Disability Inventory (PDI)

Der Fragebogen wurde speziell für Patienten mit Schmerz und chronischem Schmerz im Alter von 14 bis 90 Jahren entwickelt. Da Schmerz nicht in einer linearen Beziehung zu den Beeinträchtigungen in der alltäglichen Situation steht, ist die Selbstbeschreibung der Patienten über subjektive Einschränkungen in unterschiedlichen Lebensbereichen für die Diagnostik von Relevanz. Der Fragebogen untersucht sieben Lebensbereiche (Familiäre und häusliche Verpflichtungen, Erholung, soziale Aktivität, Beruf, Sexualleben, Selbstversorgung und lebensnotwendige Tätigkeiten). Der Patient soll die Beeinträchtigung durch den Einfluss der Schmerzen in den Bereichen selbst angeben.

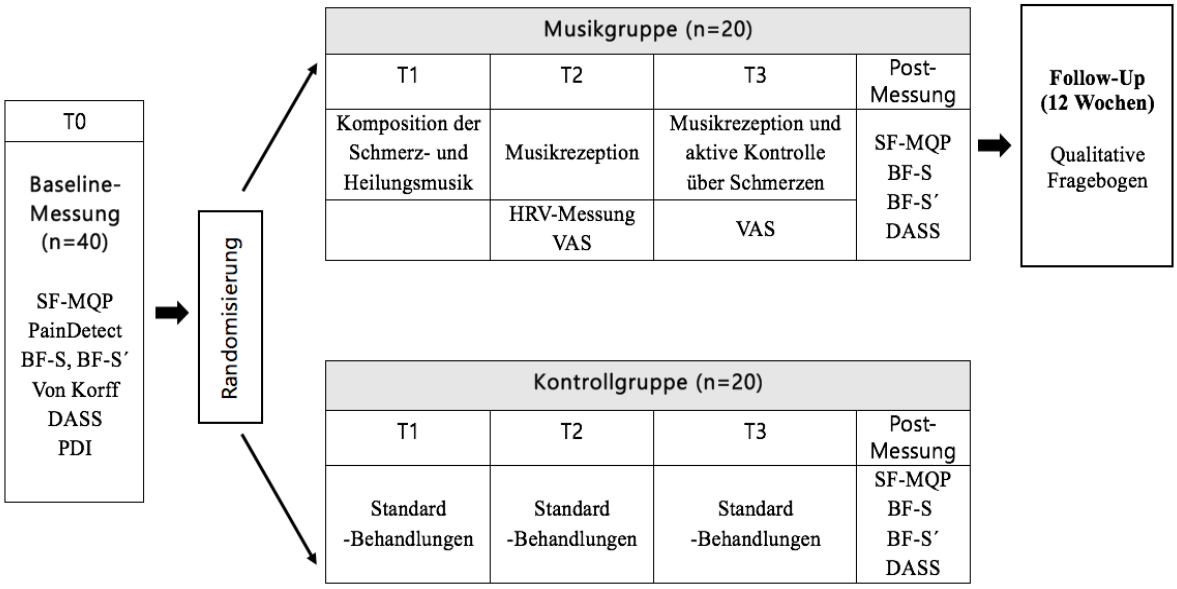
7. Als weiteres Untersuchungsverfahren wird ein aktueller Biomarker eingesetzt, der nicht-invasiv die neurovegetative Antwort *(Herz-Raten-Variabilität; HRV*) auf die Musik erfasst. Das durch musikalische Reize beeinflussbare vegetative Nervensystem steuert die Aktivität des Herzens. Die HRV-Messung ist daher ein geeignetes Mittel, um Aussagen über bestimmte vegetative Reaktionen wie z.B. Anspannung, Entspannung, Stress etc. treffen zu können.

8. Katamnestischer Fragebogen
Um die Effektivität der individuellen Musiken durch die weitere Selbstanwendung im Alltag zu evaluieren, wurde ein qualitativer Fragebogen entwickelt, den die Patienten 3 Monate nach der Entlassung selbst ausfüllen sollen. Die Patienten sollen die Wirkung der Musiken bezüglich der Schmerzwahrnehmung und der Entspannung sowie die Zufriedenheit mit der Selbstanwendung der Musiken bewerten.

6.3.2 Studiendesign

Die klinische Studie wurde im Regionalen Schmerzzentrum der DGS, Abt. für Algesiologie & Interdisziplinäre Schmerztherapie in der Sportsklinik Hellersen bei chronischen Schmerzpatienten mit Schmerzsymptomen aus dem neuroorthopädischen Formenkreis durchgeführt.

Die Tabelle 6-a zeigt einen Überblick über das Studiendesign mit dem Hauptthema jeder Sitzung.



Tab. 6-a: Studiendesign

Ein Infotag gemeinsam mit Patienten fand einen Tag nach der Stationsaufnahme statt. Die Patienten wurden über die Musiktherapie und den gesamten Studienablauf informiert. Danach bekundeten sie ihren Teilnahmewunsch durch das Unterzeichnen auf einer Einverständniserklärung. Die Studie wurde im randomisierten kontrollierten Design unternommen. An der Studie nahmen insgesamt 40 Patienten teil, die den zwei Untersuchungsgruppen (Musik- und Kontrollgruppe) randomisiert zugeordnet wurden. Die Zuteilung zu einer der beiden Untersuchungsgruppen erfolgte über die Methode des Ziehens von zuvor nicht einsehbaren und gemischten Karten, auf denen entweder „Musikgruppe“ oder „Kontrollgruppe“ geschrieben stand.

Eine Baseline-Messung bei den Patienten wurde an demselben Tag durch verschiedene quantitative Fragebögen durchgeführt. 2 bis 3 Tage nach dem Infotag begann die Studie mit der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung, die aus drei Phasen besteht. Die 1. Phase, in der Schmerzinterview und Komposition der individuellen Musikstücke im Mittelpunkt stehen, dauert ca. 90 Minuten. Die 2. Phase, in der es um die Rezeption der komponierten Musik und um das Nachgespräch zum subjektiven Erleben der Musik und der Schmerzen geht, dauert ca. 45 Minuten. Auch in der 3. Phase ist die Musikrezeption zentral, wobei dem Patienten nun eine aktive Rolle zugeschrieben wird, nämlich die einer

aktiven Kontrolle über die Schmerzmusik.

Zwischen den einzelnen Phasen besteht jeweils ein Zeitabstand von 2 bis 3 Tagen, sodass sich die gesamte musiktherapeutische Schmerzbehandlung über einen Zeitraum von ca. einer Woche erstreckt. Die Kontrollgruppe wird im Hinblick auf die Schmerzen ebenfalls durch Schmerzfragebögen untersucht, erhält jedoch keine musiktherapeutische Schmerzbehandlung. Beide Gruppen erhalten während der Untersuchung im Übrigen die in der Klinik angebotenen multimodalen Schmerztherapien. 12 Wochen nach dem Ende der Studie wird der Musikgruppe ein qualitativer Fragebogen zur katamnestischen Nachbefragung auf dem postalischen Weg zugeschickt. Die Patienten werden um eine persönliche Einschätzung zur Wirksamkeit der weiteren Selbstbehandlung mit den Musikstücken und zu ihrer Bedeutung gebeten.

6.3.3 Erhebungsmethoden

Beim ersten gemeinsamen Treffen (T0) wurden zur Erhebung der Baseline-Daten verschiedene quantitative Fragebögen verwendet (SF-MQP, PainDetect, BF-S, BF-S', Von Korff, DASS, PDI). Bei der zweiten Behandlung (T2) wurde die HRV-Messung bei den Patienten durchgeführt. Die HRV-Messung ist ein geeignetes Mittel, um Aussagen über bestimmte vegetative Reaktionen treffen zu können. Man kann die mögliche Beeinflussung der individuellen Musikarten auf das vegetative Nervensystem erfassen, woraus man Rückschlüsse auf die Modulation der Schmerzwahrnehmung durch die Musik ziehen kann. Als Messinstrument kommt das EKG-Gerät zum Einsatz. Bevor die Patienten zur Musiktherapie kamen, wurden sie von einer dafür zuständigen Krankenpflegerin mit einem EKG-Gerät ausgerüstet. Die HRV-Messung begann ca. 10 Minuten vor der Musikrezeption und dauerte ununterbrochen bis ca. 5 Minuten nach der Musikrezeption an, sodass sich die gesamte Messdauer auf ca. 30 Minuten belief. Um die direkte Auswirkung der Musik auf die Intensität des Schmerzes zu evaluieren, wurden die Patienten unmittelbar vor und nach der Musikrezeption nach der momentanen Schmerzintensität (VAS-Skala) gefragt. Bei der dritten Behandlung (T3), in der es um die aktive Kontrolle über die Schmerzen geht, wurden die Patienten nach der Musikrezeption nach ihrer persönlichen Einschätzung gefragt, ob es ihnen gelungen war, durch die Kontrolle über die Intensität der Schmerzmusik ihre Schmerzen zu beeinflussen. Die

VAS-Skala wurde erneut vor und nach der Musikrezeption angewendet. Nach der dritten Behandlung wurde die Post-Messung mithilfe der verschiedenen quantitativen Fragebögen (SF-MQP, BF-S, BF-S', DASS) durchgeführt. Am selben Tag wurde auch die Post-Messung bei der Kontrollgruppe unternommen.

Die Patienten in der Musikgruppe nahmen die bei der Behandlung komponierten individuellen Musikarten auf CD mit nach Hause, damit sie die Musik zur weiteren Selbstbehandlung anwenden konnten. 12 Wochen nach der Studie wurde den Patienten ein katamnestischer Fragebogen postalisch zugeschickt, um die Auswirkung der Selbstanwendung der Musik sowohl auf das Schmerzerleben als auch auf psychische Belastungen zu evaluieren.

6.3.4 Patienten

In Tabelle 6-b werden demographische und klinische Daten der Patienten aus der Musik- und Kontrollgruppe zum Zeitpunkt der Baseline dargestellt. Die klinischen Merkmale der beiden Gruppen werden durch den Mann-Whitney-U-Test und das Geschlechtsmerkmal durch den Chi^2-Test miteinander verglichen

		Musikgruppe (n=20)	Kontrollgruppe (n=20)	p-wert
Alter (in Jahren)	M	61,4	62,2	p=0,750
	SD	9,0	9,1	
Geschlecht		14 (w) 6 (m)	12 (w) 8 (m)	P=0,510
Schmerzdauer (in Jahren)	M	12,0	10,2	p=0,310
	SD	6,1	4,8	
Schmerzintensität nach v. Korff	M	71,6	72,4	p=0,968
	SD	12,6	9,5	
Disability-Punkt nach v. Korff	M	4,7	4,7	p=0,989
	SD	1,1	1,3	
Schweregrad nach v. Korff	M	3,7	3,5	p=0,602
	SD	0,6	0,8	
Pain Disability Index	M	35,8	37,2	p=0,904
	SD	11,7	9,6	
PainDetect	M	15,5	14,5	p=0,341
	SD	5,2	6,9	

Tab. 6-b: Demographische und klinische Daten der Musik- und Kontrollgruppe

An der Untersuchung nahmen insgesamt 40 chronische Schmerzpatienten mit unterschiedlichen neuroorthopädischen Symptomen teil, die während des stationären Aufenthalts über die Dauer von 2 bis 4 Wochen mit interdisziplinären Therapien behandelt wurden. Die Patienten waren im Alter zwischen 42 und 79 Jahren. Es nahmen fast doppelt so viele weibliche Patienten (n=26) wie männliche Patienten (n=14) teil. Zwischen Musik- und Kontrollgruppe war kein signifikanter Unterschied in Bezug auf Alter (p=0,750) und Geschlechtsmerkmal (p=0,510) zu errechnen. Die Patienten leiden unter chronischen Schmerzen, die entweder seit Jahren ununterbrochen bleiben oder rezidivieren. Die Schmerzdauer der Patienten variierte zwar im großen Umfang zwischen 5 und 32 Jahren, aber die durchschnittliche Schmerzdauer zwischen den beiden Gruppen unterschied sich nicht signifikant (p=0,310)

Zur Erfassung des Schweregrades der schmerzbedingten Beeinträchtigung bei den alltäglichen Aktivitäten der Patienten wurde der Fragebogen nach v. Korff angewendet. Der Fragebogen erfasst zunächst die Schmerzintensität, deren Mittelwert aus momentaner, durchschnittlicher und maximaler Schmerzintensität berechnet wird. Ab dem Schmerzwert von 50 wird die Schmerzintensität als hoch eingestuft. So ließ sich feststellen, dass die Patienten aus den beiden Gruppen unter chronischen Schmerzen mit hoher Intensität leiden. Bezüglich der Schmerzintensität fand sich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen (p=0,968). Der Mittelwert vom Disability-Punkt, der sich aus der Berechnung der Beeinträchtigung in verschiedenen Lebensbereichen und aus der Anzahl der Tage ergibt, an denen sich die Patienten unfähig dazu fühlten, üblichen Aktivitäten nachzugehen, unterscheidet sich zwischen den beiden Gruppen nicht signifikant (p=0,989). Der Mittelwert des Schweregrads, der sich aus der Schmerzintensität und dem Disability-Punkt ergibt, bezifferte sich auf 3,7 ± 0,6 bei der Musikgruppe und auf 3,5 ± 0,8 bei der Kontrollgruppe, was auf hohe schmerzbedingte Beeinträchtigungen sowie mäßige Einschränkungen der Alltagsaktivitäten hinweist. Ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen war nicht zu errechnen (p=0,904).

Die Mittelwerte vom Pain-Disability-Index, der sich auch mit schmerzbedingten Einschränkungen befasst, unterschieden sich in den beiden Gruppen nicht signifikant (p=0,904). Zur Abgrenzung eines neuropathischen Schmerzes von einem nozizeptiven Schmerz wurde die Messung mithilfe des PainDetect durchgeführt. Der Mittelwert in der Musikgruppe belief sich auf 15,5 ± 5,2 und in der Kontrollgruppe auf 14,5 ± 6,9, woraus sich keine eindeutige Aussage in Bezug auf neuropathische Schmerzen ableiten lässt. Die beiden Gruppen unterscheiden sich bezüglich des Vorhandenseins der neuropathischen Schmerzkomponenten nicht signifikant (p=0,341).

6.3.5 Das methodische Verfahren der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung

1. Behandlung: Komposition der individuellen Schmerz- und Heilungsmusik

Die erste Behandlung beginnt mit einem ausführlichen Schmerzinterview. Um eine individuelle Schmerzmusik komponieren zu können, die das subjektive Schmerzerleben

so exakt wie möglich musikalisch widerspiegelt, wird ein speziell für die Komposition entwickelter Fragebogen verwendet (siehe. Kapitel.5.4.1). Der Fragebogen enthält die einzelnen Komponenten der sensorischen Schmerzen, die auf die musikalischen Parameter übertragbar sind. Daher bietet der Fragebogen zur Komposition der Schmerzmusik eine Grundstruktur sowie eine stabile Orientierung.

Die Patienten werden dazu angeregt, die subjektive Wahrnehmung ihres Schmerzes zu beschreiben. Dabei werden der Qualität des wahrgenommenen Schmerzes diverse verbale Ausdrücke wie ziehend, drückend, stechend, brennend, klopfend etc. verliehen. Anschließend versuchen die Patienten, sich eine klangliche Vorstellung von ihrem Schmerz zu schaffen, und beschäftigen sich mit der Frage, wie sich der Schmerz anhören würde, wenn er ein Klang wäre. Entsprechend der klanglichen Vorstellung vom Schmerz wird vom Therapeuten ein möglichst passender Klang mit Hilfe des MIDI-Programms vorgespielt. Nach der feinen klanglichen Abstimmung zwischen Therapeut und Patient wird zuerst ein elektronischer Klang für den sensorischen Schmerz geschaffen. Danach wird auf die Schmerzintensität und den Schmerzverlauf eingegangen. Nach der Komposition des sensorischen Schmerzes wird das Schmerzinterview fortgeführt, in dem es darum geht, einen Blick auf die emotionale Facette des Schmerzerlebens der Patienten zu werfen. Zunächst erzählen die Patienten von ihren schmerzbedingten Beeinträchtigungen in den verschiedenen Lebensbereichen und ihren emotionalen Belastungen, die mit dem Schmerzerleben einhergehen. Aufgrund der im Interview über das schmerzbezogene emotionale Erleben gewonnenen Daten führt der Therapeut eine Improvisation auf dem MIDI-Keyboard im Klavierklang durch, wodurch eine Grundstimmung der Schmerzmusik geschaffen wird. Auf der Basis des standardisierten Schmerzinterviews wird die individuelle Schmerzmusik komponiert, die das sensorische und emotionale Schmerzerleben musikalisch präzise widerspiegeln kann.

An die Komposition der Schmerzmusik schließt sich die Komposition der individuellen Heilungsmusik an. Die Heilungsmusik ist eine Musik, die mit einer positiven, schmerzfreien Erfahrung sowie Erinnerungen an einen bestimmten glücklichen Moment der Patienten in Einklang steht. Die Patienten werden dazu angeregt, sich eine bildliche Vorstellung von einer vorherigen Erfahrung zu machen, die sich ihnen durch positive Gefühle wie Glück, Freude, Entspannung, Wohlbefinden oder Gesundsein eingeprägt hat.

Die Patienten beschreiben entweder ein bestimmtes Bild, eine Szene oder erzählen von ihrer wohltuenden Erfahrung in Form einer kurzen Geschichte. Anschließend erfolgt die gemeinsame kompositorische Auseinandersetzung zwischen Therapeut und Patient. Die Patienten übernehmen die Rolle des Komponisten. Sie wählen selbst die Instrumente und Naturgeräusche aus, die für die Untermalung der jeweiligen positiven Erfahrung prädestiniert sind. Weiterhin legen sie Grundstimmung, Tempo, Tonart und Instrumentengestaltung der Heilungsmusik fest. Alle musikalischen Anforderungen vonseiten der Patienten werden vom Therapeuten auf dem Keyboard adäquat umgesetzt. Nach der musikalischen Auseinandersetzung zwischen Therapeut und Patient wird die individuelle Heilungsmusik komponiert, in der die Patienten ihre schmerzfreie Erfahrung wiedererkennen können.

2. Behandlung: Aktive Musikrezeption

Die zweite Behandlung findet möglichst zwei oder drei Tage nach der ersten Behandlung statt, damit die Intensität der klanglichen Kreativität der Patienten, die bei der Kompositionsphase entfaltet wurde, nicht verringert wird. Bei der zweiten Behandlung handelt es sich um die aktive Rezeption der individuellen Musiken. Hierbei ist von „aktiver“ Rezeption der Musik die Rede, da die Patienten die Musik nicht nur passiv hören, sondern durch eine Aufgabe bei der Musikrezeption aktiv sind. Vor der Musikrezeption werden die Patienten auf die Aufgabe hingewiesen, die sie während der jeweiligen Musiken zu erfüllen versuchen sollen. Die Patienten bekommen insgesamt drei Musikstücke nacheinander zu hören. Erst die Einleitungsmusik, danach die Schmerzmusik und schließlich die Heilungsmusik. Die Patienten versuchen zunächst auf einem Liegestuhl eine für sich angenehme Sitzhaltung zu finden. Die Musik wird sowohl über einen Kopfhörer für die Patienten als auch parallel über eine Audioanlage gespielt. Die Patienten erleben die Musik mit geschlossenen Augen, damit sie sich besser auf den rezeptiven Prozess konzentrieren können.

Bei der Einleitungsmusik, die unter Berücksichtigung der trophotropen-parasympathischen Komponenten der Musik vom Therapeuten komponiert wurde, versuchen sich die Patienten möglichst zu entspannen und auf den musikrezeptiven Prozess einzustellen, indem sie aufmerksam auf die Musik sowie deren einzelne Klänge hinhören. Nach dem Ende der Einleitungsmusik gibt es eine kurze Pause, in der die

Patienten versuchen sollen, ihre Schmerzen zunächst genau zu lokalisieren und bewusst wahrzunehmen. Die Aufmerksamkeit der Patienten soll gezielt beim Schmerz bleiben. Sobald die Schmerzmusik gespielt wird, versuchen sie ihre Schmerzen mit der Schmerzmusik – d.h. nur mit dem für den Schmerz ausgewählten Klang – zu identifizieren, indem sie sich vorstellen, dass sie ihre Schmerzen nicht nur spüren, sondern auch hören würden[48]. Die Schmerzmusik setzt sich zusammen aus dem Klang für die sensorischen Schmerzen und der Klavierimprovisation, die das emotionale Schmerzerleben der Patienten musikalisch widerspiegelt. Während die Patienten konzentriert auf ihren Schmerz und auf dessen Klang hinzuhören versuchen, lassen sie die Klavierimprovisation bei ihrer Wahrnehmung eher im Hintergrund laufen. Um einen abrupten Übergang von der Schmerzmusik in die Heilungsmusik zu vermeiden, wird die Schmerzmusik beim Ausklang allmählich leiser gespielt. Wenn die Schmerzmusik leiser wird – dazu gibt der Therapeut eine deutliche Ansage –, sollen sich die Patienten zudem intensiv vorstellen, dass auch der Schmerz allmählich nachlässt, so wie die ausklingende Schmerzmusik.

An die Schmerzmusik schließt sich die Heilungsmusik an. Die Patienten bringen zunächst das innere Bild von der glücklichen und schmerzfreien Erfahrung in ihr Bewusstsein, das bei der Komposition der Heilungsmusik festgelegt wurde, und versuchen dieses Bild zu visualisieren. Danach bringen sie das innere Bild mit der Heilungsmusik in Verbindung, sodass beide in Einklang stehen. Wie die bewusste Aufmerksamkeit während eines Films stärker auf eine Szene und deren Bedeutung gerichtet ist als auf die Hintergrundmusik, sollen die Patienten sich weniger auf die Heilungsmusik als vielmehr auf das für sie bedeutsame innere Bild konzentrieren. Die Funktion der Hintergrundmusik im Film besteht darin, durch die Musik induzierte Spannung oder Entspannung die

[48] Wenn man beide Handflächen aneinander reibt, empfindet man, dass die Handflächen wärmer (taktile Wahrnehmung, vgl. Schmerz) werden, zugleich hört man das dadurch entstandene Geräusch (auditive Wahrnehmung, vgl. Musik). Es entstehen unmittelbar zwei Sinneseindrücke – Tastsinn und akustischer Sinn, die sich aber nicht voneinander trennen lassen. Je intensiver man die Handflächen reibt, desto wärmer werden sie und desto lauter wird das Geräusch. Das Reiben der Handflächen erzeugt zwei Sinneseindrücke, deren Wahrnehmungsprozess synchronisiert verläuft (taktile Wahrnehmung und auditive Wahrnehmung). Genauso sollen die Patienten bei der Schmerzmusik versuchen, den Schmerz mit der Schmerzmusik synchron wahrzunehmen, indem sie sich vorstellen, die Schmerzmusik sei ein Schmerzgeräusch, das vom Schmerz erzeugt werde.

Aufmerksamkeit des Zuschauers auf den Film zu vertiefen; so soll auch die Heilungsmusik den Patienten darin fördern, sich tief in sein inneres Bild zu versenken.

Nachdem alle Musiken abgelaufen sind, bleiben die Patienten noch eine Weile liegen und lassen die Musik auf sich nachwirken, langsam kommen sie vom inneren Bild zurück in das Hier und Jetzt. Anschließend findet ein Nachgespräch statt, in dem es um das subjektive Erleben der folgenden Aspekte geht.

1. War die Einleitungsmusik der Entspannung förderlich oder war sie störend?
2. Entspricht die Schmerzmusik dem gesamten Schmerzerleben?
3. Ist es den Patienten gelungen, die Schmerzmusik mit dem aktuellen Schmerz synchron wahrzunehmen?
4. Wie war Schmerz, nachdem die Schmerzmusik angenehmer wurde?
5. Steht die Heilungsmusik mit dem inneren Bild in Einklang?
6. Ist es den Patienten gelungen, sich auf das innere Bild zu konzentrieren, ohne dass störende Gedanken sich einmischen konnten?

3. Behandlung: Aktive Musikrezeption und aktive Kontrolle über Schmerzen

Die dritte Behandlung findet 2 bis 3 Tage nach der zweiten Behandlung statt. Die individuellen Musikstücke werden ein weiteres Mal angewendet. Die Musikanwendung beginnt, wie bei der zweiten Behandlung, erst mit der Einleitungsmusik, bei der die Patienten sich möglichst entspannen und die Musik aufmerksam vernehmen sollen. Danach wird die Schmerzmusik gespielt, bei der die Patienten mit einer neuen Aufgabe konfrontiert sind, nämlich mit der aktiven Kontrolle über ihren Schmerz. Während die Patienten bei der zweiten Behandlung ihren Schmerz mit der Schmerzmusik synchron wahrzunehmen und ihn auszuhalten versuchen bis die Schmerzmusik ausklingt, sind sie bei der dritten Behandlung in der Lage, auf den wahrgenommenen Schmerz selbst einzuwirken, indem sie die aktive Kontrolle über die Schmerzmusik ausüben. Sobald es den Patienten gelingt, ihren Schmerz mit der Schmerzmusik synchron wahrzunehmen, versuchen sie den synchronisierten Schmerz zu regulieren, indem sie die Lautstärke der

Schmerzmusik aktiv kontrollieren. Sobald sie dem Therapeuten ein Zeichen geben, wird die Lautstärke der Schmerzmusik langsam herunter gestellt. Die Aufmerksamkeit der Patienten soll konstant auf den Schmerz gerichtet sein, damit sie bewusst erleben und bewerten können, ob der wahrzunehmende Schmerz auf die Kontrolle angesprochen hat und dementsprechend via Kontrolle weniger wahrgenommen wird. Eine Weile nach der Kontrolle wird die Schmerzmusik wieder intensiver, genauso wie der Schmerz im Alltag, der sich unwillkürlich steigert. Die Patienten kontrollieren wiederholt die Lautstärke der Schmerzmusik, sobald sie gemerkt haben, dass der Schmerz sich mit der Intensivierung der Schmerzmusik wieder zu verstärken beginnt. Der Machthaber im Machtspiel von Schmerz und Patient ist auf der musikalischen Ebene nicht mehr der Schmerz, sondern es ist der Patient.

Nach der Schmerzmusik wird die Heilungsmusik gespielt, die den Patienten eine weitere Aufgabe stellt. Während die Patienten sich bei der zweiten Behandlung innerlich auf ein bestimmtes glückliches Bild konzentrieren sollen, versuchen die Patienten bei der dritten Behandlung eher frei zu assoziieren. Die Patienten überlassen die Beeinflussung der Gedanken eher der Heilungsmusik, sodass sie sich von der Musik führen lassen und erleben, was die Musik bei ihnen auslöst. Nachdem alle Musiken abgelaufen sind, bleiben die Patienten noch eine Weile liegen und lassen die Musik auf sich nachwirken; langsam kehren sie vom inneren Bild zurück ins Hier und Jetzt. Anschließend findet ein Nachgespräch statt, in dem es um das subjektive Erleben zu folgenden Aspekten geht.

1. Ist es den Patienten gelungen, die Schmerzmusik mit dem aktuellen Schmerz synchron wahrzunehmen? Es ist von Bedeutung zu wissen, ob die Patienten, bei denen die synchrone Wahrnehmung zwischen Schmerz und Schmerzmusik bei der zweiten Behandlung nicht möglich war, es in der dritten Behandlung geschafft haben, diese synchron wahrzunehmen, d.h., ob der Synchronisierungsvorgang zwischen Schmerz und Schmerzmusik mit einem Lernprozess verbunden ist.
   1.2 Wie haben die Patienten ihren Schmerz nach der Kontrolle wahrgenommen?
2. Welche Bilder, Gedanken oder Gefühle hat die Heilungsmusik bei Patienten ausgelöst?
   2.1 Stehen die neuen aufgetauchten Erlebnisinhalte mit der Heilungsmusik in Einklang?

Die Patienten erhalten eine CD mit der Einleitungs-, Schmerz- und Heilungsmusik und werden noch einmal prägnant über die weitere Anwendung der individuellen Musiken im Alltag informiert. Abschließend werden die Patienten zur Zufriedenheit mit der gesamten musiktherapeutischen Behandlung befragt. Nach der Untersuchung werden die Patienten darüber informiert, dass der katamnestische Fragebogen ihnen 3 Monate nach Ende der Untersuchung postalisch zugeschickt wird. Zudem werden die Patienten gebeten, die Fragen des beigefügten Bogens zu beantworten und ihn im beigefügten Rückumschlag an mich zurückzuschicken.

6.4 Ergebnisse

6.4.1 Deskriptive-statistische Auswertung

In Tabelle 6-c werden die arithmetischen Mittelwerte (M) mit Standardabweichung (SD) der verschiedenen Messgrößen zum Zeitpunkt der Baseline (T0) und am Ende der musiktherapeutischen Behandlung (T3) aufgeführt. Die Mittelwerte zwischen der Musik- und Kontrollgruppe sowohl bei der der Prä-Messung als auch bei der Post-Messung werden durch den Mann-Whitney-U-Test miteinander verglichen. Differenzen (DI) der Messgrößen, die sich vor und nach der Behandlung ergeben, werden auch als die arithmetischen Mittelwerte mit Standardabweichung angegeben. Ein Gruppenvergleich zu den Differenzen aus den verschiedenen Messgrößen wird durch den Mann-Whitney-U-Test unternommen.

		Musikgruppe (n=20)	Kontrollgruppe (n=20)	p-Wert
SF-MQP	Prä M (SD)	85,3 (± 22,1)	86,9 (±14,2)	p=0,947
	Post M (SD)	58,8 (±24,6)	71,9 (±18,2)	p=0,127
	DI	- 26,6 (±17,2)	- 15,0 (±15,8)	**p=0,038***
Bf-S	Prä M (SD)	25,9 (±12,7)	22,6 (±9,5)	p=0,341
	Post M (SD)	20,9 (±12,7)	19,8 (±11,5)	p=0,678
	DI	- 5,0 (±8,5)	- 2,8 (±6,1)	p=0,265
Bf-S'	Prä M (SD)	28,0 (±14,5)	25,4 (±9,5)	p=0,698
	Post M (SD)	21,7 (±11,8)	19,3 (±10,9)	p=0,640
	DI	- 6,4 (±8,8)	- 6,6 (±6,9)	p=0,883
Depression (DASS)	Prä M (SD)	9,1 (±5,2)	7,9 (±5,7)	p=0,341
	Post M (SD)	6,3 (±5,4)	5,9 (±4,9)	p=0,758
	DI	- 2,8 (3,1)	- 2,0 (±3,1)	p=0,301
Ansgt (DASS)	Prä M (SD)	5,1 (±3,8)	5,8 (±4,6)	p=0,678
	Post M (SD)	3,9 (±4,0)	4,6 (±4,0)	p=0,445
	DI	- 1,1 (±1,7)	- 1,2 (±1,9)	p=0,841
Stress (DASS)	Prä M (SD)	9,6 (±4,9)	9,9 (±4,9)	p=0,841
	Post M (SD)	6,9 (±5,0)	7,8 (±4,8)	p=0,583
	DI	- 2,8 (±3,1)	- 2,1 (±4,6)	**p=0,043***

Tab. 6-c: Statistische Auswertung der Ergebnisse

Der Mittelwert vom SF-MQP bei der Prä-Messung zwischen Musik- und Kontrollgruppe unterscheidet sich nicht signifikant (p=0,947), was darauf hinweist, dass die Patienten in beiden Gruppen unter einer gleichwertigen Schmerzstärke leiden. Das Ergebnis zeigt ein verbessertes Schmerzerleben der Patienten sowohl in der Musikgruppe als auch in der Kontrollgruppe innerhalb des Untersuchungszeitraums. Beim Vergleich zwischen Prä- und Postmessung vom SF-MQP zeigte sich die deutliche Abnahme der Mittelwerte von 85,3 (± 22,1) auf 58,8 (±24,6) in der Musikgruppe und von 86,9 (±14,2) auf 71,9 (±18,2)

in der Kontrollgruppe. Vergleicht man den Differenzwert in beiden Gruppe, so ist ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen zu errechnen (p=0,038). Dies bedeutet, dass die Verbesserung des Schmerzerlebens bei der Musikgruppe ausgeprägter als bei der Kontrollgruppe war, was auf die schmerzlindernde Auswirkung der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung zurückzuführen ist.

Bei der Prä-Messung von Bf-S (25,9 ±12,7) und Bf-S' (28,0 ±14,5) in der Musikgruppe und Bf-S (22,6 ±9,5) und Bf-S' (25,4 ±9,5) in der Kontrollgruppe ergibt sich laut Klassifikation[49], dass die Patienten psychisch bedrückt sind. Beim Vergleich der Prä- und Post-Messung von Bf-S und Bf-S' zeigte sich eine Reduktion der Mittelwerte in den beiden Gruppen, was auf verbesserte Befindlichkeiten der Patienten hinweist. In der Musikgruppe konnte eine stärkere Verbesserung beim Bf-S im Vergleich zur Kontrollgruppe erreicht werden, jedoch war kein signifikanter Unterschied im Vergleich der Differenzwerte von Bf-S (p=0,265) und Bf-S' (p=0,883) zwischen den beiden Gruppen zu errechnen. Das bedeutet, dass die Stärke des Effekts der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung nicht groß genug war, um die verbesserten Befindlichkeiten der Patienten in der Musikgruppe von denen der Patienten in der Kontrollgruppe signifikant zu unterscheiden. So lässt sich keine spezifische Auswirkung der Musikintervention auf die momentanen Befindlichkeiten der Patienten feststellen.

Bei der Prä-Messung von DASS zeigte es sich, dass die Mittelwerte in der Musikgruppe (9,1±5,2) und in der Kontrollgruppe (7,9±5,7) nicht den problematischen Wert für Depression[50] überschritten hatten. Beim Vergleich der Prä- und Post-Messung zeigte sich eine erkennbare Verbesserung des Depressionswerts in beiden Gruppen, jedoch unterscheidet sich der Differenzwert zwischen der Musik- und Kontrollgruppe nicht signifikant (p=0,301). Auch der Mittelwert von Angst in der Musikgruppe (5,1±3,8) und in der Kontrollgruppe (5,8±4,6) lag bei der Prä-Messung unter dem kritischen Wert[51] für eine Angststörung. Das Ergebnis weist eine Tendenz zu einer positiven Veränderung des Angsterlebens in beiden Gruppen auf. Beim Vergleich des Differenzwerts zwischen der

[49] 0-6 Punkte = euphorisch, 7-16 Punkte = ausgeglichen, 17-26 = bedrückt, 27-41 Punkte = leicht und mäßig depressiv

[50] Der problematische Wert (cut off) für Depression (erhöhte Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer depressiven Störung) beträgt 10 Punkte. (DSF, S.18).

[51] Der problematische Wert für eine Angststörung ist ein Cut-Off von 6 (DSF, S,18).

Musik- und Kontrollgruppe war aber kein signifikanter Unterschied zu errechnen (p=0,841). Die Prä-Messung zeigte, dass der Mittelwert von Stress in beiden Gruppen sehr knapp unter dem problematischen Wert[52] stand. Vergleicht man den Mittelwert zwischen Prä- und Post-Messung, lässt sich feststellen, dass der Stresswert in der Musikgruppe von 9,6 (±4,9) auf 6,9 (±5,0) und in der Kontrollgruppe von 9,9 (±4,9) auf 7,8 (±4,6) abgenommen hat. Zudem ist es bemerkenswert, dass die Patienten in der Musikgruppe eine ausgeprägte Stressreduktion im Vergleich zur Kontrollgruppe erreicht haben, sodass ein signifikanter Unterschied beim Differenzwert zwischen Musik- und Kontrollgruppe zu errechnen war (p=0,043). Dies kann bedeuten, dass das Stresserleben durch die musiktherapeutische Schmerzbehandlung positiv beeinflusst werden kann.

6.4.2 Analytische Auswertung (Qualitative Analyse)

In diesem Kapitel geht es um die psychologische Annäherung an die während der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung auftretenden Phänomene, insbesondere um die Aneignung des musiktherapeutischen Angebots während des dynamischen Prozesses, eine Aneignung, die als ein bedeutsamer Moment zu betrachten ist.

Indem die Patienten sich in den musiktherapeutischen Prozess begeben, werden ihr Sein und ihre individuelle Lebensmethode im Umgang mit dem Schmerz erkennbar, was sich durch quantitative Messungen allein nicht erforschen lässt. Die qualitative Analyse dieses Phänomens ermöglicht dem Therapeuten einen Blick auf den psychosozialen Anteil des Schmerzerlebens, der bei der Entstehung und der Aufrechterhaltung des Schmerzes eine wichtige Rolle spielt. Dies trägt dann zum besseren Verständnis der charakteristischen Eigenschaften chronischer Schmerzpatienten bei. Jedoch sind die in der Analyse erwähnten Phänomenen nicht als typische Merkmale chronischer Schmerzpatienten zu interpretieren, vielmehr als Besonderheiten, die zum Teil nur im Rahmen der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung zutage treten können. Die Analyse erfolgt unter dem chronologischen Gesichtspunkt der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung, sodass man auch den Entwicklungsprozess der Patienten während der Behandlung im Blick behalten kann. Auf die Darlegung des interaktionellen therapeutischen

[52] Der problematische Wert für erhöhten Stress ist ein Wert von 10 (DSF, S,18).

Beziehungsaspekts wird in der Analyse verzichtet, da es in erster Linie darum geht, das sich offenbarende Sein der Patienten zu verstehen, wie es sich in der Auseinandersetzung mit dem Schmerz auf musikalischer Ebene zeigt. Es ist in Form von kurzen Episoden mit zusammenfassenden Überschriften dargestellt.

1. Behandlung: Komposition der individuellen Schmerz- und Heilungsmusik

a) Komposition der Schmerzmusik

• Projektive Identifizierung

Bei der ersten Behandlung geht es zunächst um ein ausführliches Interview über das Schmerzerleben. Die Patienten werden dazu aufgefordert, ihr subjektives Schmerzerleben zur Qualität, Intensität und Verlauf etc. möglichst detailliert zu beschreiben. Dadurch versuchen die Patienten, eine verbale Verbindung zwischen dem erlebten Schmerz und dem bewertenden Selbst herzustellen. Auffällig ist, dass es für einige Patienten sehr anstrengend war, ihren Schmerz zu beschreiben:

> *„es fällt mir schwer meinen Schmerz zu beschreiben, mein Rücken schmerzt einfach zu heftig..." und „ich habe so viele Baustellen, dass ich selber nicht weiß, wo, wann und wie der Schmerz auftritt" und „wenn der Schmerz da ist, heule ich nur und denke nicht darüber nach, wie der Schmerz ist."*

Dies sind häufige Aussagen von Patienten, die nicht in der Lage dazu waren, den Schmerz auf der verbalen Ebene zu rekonstruieren. Mit dem Schmerz in Kontakt zu treten und ihn zu beschreiben, scheint für die Patienten zum einen äußerst schwierig, zum anderen unmittelbar mit einem Unlustgefühl verbunden zu sein. Diesen Patienten wurden dann ohne verbale Beschreibungen vom Therapeuten verschiedene Klänge angeboten, aus denen sie einen Klang auswählen und ihn so gestalten konnten, dass er ihrem Schmerz entsprach.

Bemerkenswert war, dass es den Patienten deutlich leichter fiel, die Verbindung zwischen Schmerz und Klang herzustellen als die Verbindung zwischen Schmerz und Wort. Aus verschiedenen Klangangeboten konnten sie sich klar für einen Klang entscheiden, der zu ihrem Schmerz passte. Zudem konnten sie detailliert beschreiben, wie die Tonqualität, Tonhöhe und Lautstärke des Klangs zu kontrollieren sind, damit der Klang ihrem

Schmerz entsprach. Dies sind Formulierungen von Patienten:

> *„der Klang soll noch greller sein“, oder „der Klang ist zu schrill, er muss ein bisschen gedämpfter sein“ oder „Sie sollen den Klang noch langsamer wiederholt spielen“ oder „mein Schmerz ist viel intensiver als dieser Klang, er muss noch lauter sein.“*

Die Patienten, die ihren Schmerz nicht verbal beschreiben konnten oder wollten, waren in der Lage, ihren Schmerz durch die Spiegelung der Klänge zu beschreiben. Die Patienten waren bei dieser Aufgabe aktiv am Kompositionsprozess beteiligt, sodass aus therapeutischer Sicht die musikalische Auseinandersetzung der Patienten eher mit Interesse und Initiative verbunden zu sein schien als mit Unlust und Anstrengung, wie dies beim verbalen Ausdruck des Schmerzes der Fall war. Betrachtet man dieses Phänomen näher, ist zu vermuten, dass die Exploration der Klänge für Patienten eine ganz andere Bedeutung einnimmt als nur die Komposition der Schmerzmusik.

Auf musikalischer Ebene „außerhalb vom Selbst“ einen Klang „ein Objekt“ zu finden und den Klang so zu gestalten, dass er den Schmerz „einen Teil des Selbst“ widerspiegelt, impliziert, dass die Patienten den Sinn des Schmerzes in den Klang „ein äußeres Objekt“ projizieren und sich wieder mit dem Klang, der den Sinn des Schmerzes beinhaltet, identifizieren, was im Sinne der projektiven Identifizierung zu erklären ist. Unter dem Begriff »projektive Identifizierung« versteht man einen Prozess, bei dem „ein Teil oder mehrere Teile des Selbst oder sogar das ganze Selbst einschließlich der jeweiligen Impulse in der Fantasie in ein äußeres Objekt hineinverlegt werden“ (Bacal und Newmann, 1994, S. 91). Nach Bacal und Newmann (1994) liegt der projektiven Identifizierung zunächst das Bedürfnis zugrunde, das Selbst von seinen unerwünschten oder gefährlichen Teilen zu befreien. Nach der kleinianischen Theorie schützt sich schon der Säugling vor der vom Todestrieb ausgehenden Vernichtungsgefahr, indem er jenen Teil seines Selbst abspaltet, der den Todestrieb zu enthalten scheint, und projiziert ihn in das für ihn wichtigste Partialobjekt.

Auch der chronische Schmerz ist für die Patienten zu einem Objekt geworden, das einen destruktiven Charakter mit gefährlichen psychischen und physischen Impulsen besitzt. Zudem wurde der chronische Schmerz aufgrund seiner jahrelangen Existenz so tief in das Leben und Sein der Patienten eingebettet, dass er von ihnen als ein Teil des Selbst erlebt

wird. Den gesunden Teil des Selbst auf psychischer wie physiologischer Ebene von dem Schmerz zu trennen und zu befreien, gehört zum tiefliegenden Bedürfnis der chronischen Schmerzpatienten, weshalb die Patienten stets auf der Suche nach möglichen psychischen und physischen Behandlungen sind.

Unter diesem Aspekt ist der Versuch, den Schmerz verbal zu beschreiben, zunächst mit dem Prozess zu vergleichen, bei dem die Patienten das Selbst vom Schmerz abzuspalten versuchen. Anders als beim Phänomen der Schmerzwahrnehmung, bei der die Patienten mit dem Schmerz in Kontakt stehen und den Schmerz auf sich aufnehmen, setzt die verbale Beschreibung des als Teil des Selbst erlebten Schmerzes die Fähigkeit voraus, sich zunächst vom Schmerz zu distanzieren „Abspalten".

Der chronische Schmerz ist tief im Leben der Patienten verwurzelt oder besser ausgedrückt, nicht der Schmerz an sich als ein wahrzunehmendes Objekt, sondern vielmehr dessen Auswirkungen sind es. Bei vielen Patienten war zu beobachten, dass es bei der Schmerzbeschreibung mehr um die Beschwerden über Beeinträchtigungen durch die mächtigen Auswirkungen des Schmerzes geht. Um den Schmerz als ein Wahrnehmungsobjekt ohne seine Auswirkungen auf das Selbst und das Leben beschreiben zu können, wird daher die Fähigkeit benötigt, den Schmerz vom Selbst abzuspalten. Sinn und Zweck der Abspaltung des bedrohlichen und gefährlichen Teils vom Selbst im Rahmen der projektiven Identifizierung bestehen darin, diesen negativen Teil in ein äußeres Objekt zu projizieren, was bedeutet, dass ohne ein zur Projektion dienendes äußeres Objekt die Abspaltung keine schützende und befriedigende Funktion hat. Steht bei der verbalen Beschreibung, bei der es um die Abspaltung des gefährlichen Teils „Schmerz" vom Selbst geht, kein äußeres Objekt zur Verfügung, könnte diese Art der Auseinandersetzung nicht sinnvoll sein. Dies ist meiner Ansicht nach ein Grund dafür, warum die Patienten weder Interesse noch Wille zeigten, wenn es nur um die verbale Beschreibung des Schmerzes ging.

Wie oben erwähnt, werden solchen Patienten vom Therapeuten verschiedene Klänge angeboten. Das bedeutet, dass ein klanglicher Raum außerhalb vom Selbst der Patienten als ein äußeres Objekt zur Verfügung steht, in das sie letztendlich ihren gefährlichen Teil des Selbst „Schmerz" projizieren können. Die kompositorische Auseinandersetzung zwischen Schmerz und Klang, bei der die Patienten Bedeutung und Sinn des Schmerzes

dem Klangraum zuschreiben, bedeutet zum einen, dass sie den Schmerz und damit ihren Teil des Selbst in das äußere Objekt projizieren, wodurch ein konkretes Klangobjekt entsteht, das den bedrohlichen Teil des Selbst widerspiegelt. Zum anderen trägt die musikalische Auseinandersetzung dazu bei, dass das grundlegende Bedürfnis der Patienten, sich vom Schmerz zu trennen, in gewissem Maß befriedigt wird. Dies kann der Grund dafür sein, weshalb die Patienten sich deutlich aktiver und mit mehr Eigeninitiative an der Schmerzbeschreibung auf musikalischer Exploration beteiligten als bei der rein verbalen Beschreibung des Schmerzes.

Nach Bacal und Newmann (1994) liegt der projektiven Identifizierung auch der Wunsch zugrunde, das gefährliche Objekt zu beherrschen. Dieser Aspekt wird an der zunehmenden Aktivität bei der Komposition der Schmerzmusik deutlich. Nachdem die Patienten einen passenden Klang für ihren Schmerz gefunden haben, versuchen sie, Qualität, Intensität, Verlauf, Dynamik etc. des Klangs zu kontrollieren, damit er präzise ihrem Schmerz entspricht. Das bedeutet, das Klangobjekt entsteht zunächst durch die Projektion und wird ständig kontrolliert, indem die Patienten das Klangobjekt wieder mit dem Teil des Selbst (Schmerz) identifizieren. Im Gegensatz zur unzulänglichen verbalen Schmerzbeschreibung waren die Patienten bemüht, das Klangobjekt zu verändern und zu kontrollieren. Es ist anzunehmen, dass diesem aktiven und selbstbewussten Handeln der Patienten möglicherweise der unbewusste Wunsch zugrunde liegt, den „bösen“ Schmerz zu kontrollieren.

• Diskrepanz zwischen dem wahrzunehmenden Schmerz und dem bewertenden Selbst

Bei der Komposition der Schmerzmusik wurden die Patienten nach der durchschnittlichen Schmerzintensität befragt, woraus die Lautstärke der Schmerzmusik (Schmerzklang) ermittelt wurde. Ein Patient gab einen Wert von 6 für seine durchschnittliche Schmerzintensität auf einer Skala von 0 bis 10 an. Der Therapeut spielte einen vom Patienten für seinen Schmerz gewählten Klang, und der Patient sollte dabei bestimmen, wie laut der Klang erklingen sollte.

Hierbei entstand ein merkwürdiger Moment, in dem aus der Sicht des Therapeuten die Lautstärke des Klangs nicht mit der Intensität des subjektiv wahrgenommenen Schmerzes des Patienten übereinstimmte. Obwohl der Therapeut den Klang bereits dem Skala-Wert

6 entsprechend laut spielte, forderte der Patient ihn auf, die Lautstärke des Klangs weiter zu steigern. Mit einem schließlich sehr lauten Klang, den andere Patienten eher einer sehr heftigen wie blitzartigen Schmerzattacke (Skala-Wert 9 oder 10) zugeschrieben hätten, konnte er seinen durchschnittlichen Schmerz (Skala-Wert 6) in Verbindung bringen.

Der Therapeut fragte ihn: „*meinen Sie nicht, dass der Klang für Ihren Schmerz zu laut ist?*“ Der Patient verneinte und sagte: *„so ist mein Schmerz, den ich im Alltag habe.“* Weiter fragte der Therapeut: „*soll der Klang dann noch lauter sein, wenn Sie noch intensivere Schmerzen hätten wie bei z.B. 9 oder 10 auf der Skala.“* Er überlegte eine Weile und antwortete, für ihn gäbe es keinen Schmerz, der noch intensiver sein könnte. Hier schien etwas nicht zu stimmen. Der Therapeut fragte schließlich, ob zur Schmerzintensität eher ein Wert von 9 oder 10 auf der Skala passen würde als ein Wert von 6, den er zuvor angegeben hatte, da er sich keinen Schmerz vorstellen konnte, der noch stärker als sein Schmerz sei. Der Patient überlegte noch eine Weile und stimmte zurückhaltend zu: „*ja, man könnte 9 oder 10 angeben.“*

Betrachtet man an dieser Stelle den biographischen Hintergrund, ergeben sich Aufschlüsse über das merkwürdige Verhalten des Patienten. Der Patient, das erste Kind von 7 Geschwistern, war auf einem Bauernhof aufgewachsen und hatte schon als Kind die Rolle des Vaters übernehmen müssen, der gestorben war, als er 12 Jahre alt war. Er musste immer ein starker Mann sein, um sämtlichen persönlichen und familiären Herausforderungen zu genügen. Er hatte einer Großzahl an Verpflichtungen und anspruchsvollen Aufgaben im Beruf wie im Familienumfeld gerecht zu werden, deren Erfüllung ständig durch den intensiven Schmerz gefährdet zu sein schien. Seine bisher entwickelte Lebensmethode bestand darin, die „Zähne zusammenzubeißen“ und den Schmerz möglichst zu unterdrücken und sich so zu verhalten, dass er von anderen nach Möglichkeit als schmerzfrei wahrgenommen wurde. Dadurch entstand eine deutliche Diskrepanz zwischen Schmerz und bewertendem Selbst, die erst durch die musikalische Exploration zum Vorschein kam.

Der Schmerz ist ein intrasubjektives Phänomen, jeder Mensch besitzt eine andere Schmerzschwelle und Schmerztoleranz, sodass es schwerfällt oder manchmal nicht möglich ist, genau abzuschätzen, wie stark die Schmerzen von Patienten gerade sind, vor allem bei solchen Patienten, die durch den Abwehrmechanismus den Schmerz verdrängt

haben. Wie jedoch das Beispiel zeigt, entsteht durch die Projektion des Schmerzes auf den Klang ein Klangobjekt, das bei den Außenstehenden einen objektiven Hinweis auf den subjektiv wahrgenommenen Schmerz der Patienten gibt.

• Physischer Schmerz vs. Psychischer Schmerz

Das gesamte Schmerzerleben besteht aus dem somatosensorischen, emotionalen und psychischen Schmerz, die in einer wechselseitigen Beeinflussung zueinander stehen (Geissner, 1992). Ein intensiv wahrgenommener Schmerz kann erhöhte psychische Belastungen zur Folge haben, die wiederum auf die Schmerzwahrnehmung negativ einwirken. Das bedeutet aber nicht, dass die Stärke des sensorischen Schmerzes mit dem Ausmaß des emotionalen Schmerzes stets in einer proportionalen Beziehung steht.

Bei der vorliegenden Untersuchung gab es Patienten, deren psychische Gesundheit von dem als intensiv wahrgenommenen Schmerz relativ unbeeinflusst blieb, hingegen Patienten, die sich trotz des als gering bis mittelgradig eingestuften Schmerzes emotional erheblich belastet fühlten. Bei den einen waren die psychischen Belastungen ein Resultat aus dem gewaltigen Schmerz, bei den anderen spielten sie viel mehr eine ursächliche Rolle. Um das gesamte Phänomen des chronischen Schmerzes besser zu verstehen, ist es deshalb von Belang, den beiden Aspekten des Schmerzerlebens gleichrangige Aufmerksamkeit zu widmen.

Die Schmerzmusik setzt sich zusammen aus dem Klang für den somatosensorischen Schmerz und der Klavierimprovisation für den emotionalen Schmerz. Um eine Schmerzmusik komponieren zu können, die das Verhältnis zwischen dem somatischen und emotionalen Schmerz adäquat musikalisch widerspiegelt, ist es wichtig, beide Aspekte des Schmerzerlebens zu berücksichtigen. Nach Festlegung des sensorischen Klangs für den somatischen Schmerz wird der emotionale Anteil der Schmerzmusik komponiert. Die Patienten bringen das emotionsbezogene Schmerzerleben verbal zum Ausdruck. Bei den meisten Patienten vollzogen sich auf der nonverbalen Ebene emotionale Schwingungen, sodass es für den Therapeuten deutlich spürbar wurde, wie die Patienten psychisch und emotional unter dem gewaltigen Eingriff des Schmerzes leiden. Im Alltag löste der Schmerz bei den Patienten unmittelbar negative Gefühle aus. Bei einigen Patienten standen Trauer und Angst im Vordergrund, und bei anderen überwogen Ärger, Wut, Aggression etc.

Es gab jedoch einige Patienten, die dabei eine deutliche Distanz zu ihrer Emotion bewahrten. Sie beschrieben ihr emotionales Schmerzerleben sowie damit einhergehende psychische Belastungen sehr sachlich und nüchtern ohne jegliche emotionsbezogenen Äußerungen. Es schien so, als ob die Patienten die mit dem Schmerz verbundenen ungünstigen Affekte gelungen verdrängt hatten. Durch eine behutsame Annäherung an den verdrängten Affekt tauchte ein wichtiges Thema auf, das im Rahmen der Psychotherapie zu bearbeiten war. Hier ist das Beispiel von einer Patientin genannt, die erheblich mehr unter dem psychosozialen Schmerz als unter dem somatischen Schmerz gelitten hatte.

Die 46 Jahre alte Patientin, die als Vollzeitkraft im Büro tätig ist, war nicht in der Lage, die mit dem Schmerzerleben verbundenen Gefühle zu reflektieren. Der Frage nach dem emotionsbezogenen Erleben wich die Patientin aus, stattdessen berichtete sie von ihrer Strategie, den Schmerz besser unterdrücken zu können. Sie versuche, sich noch intensiver in die Arbeit zu stürzen, sodass kein Raum für den Schmerz in ihrem Kopf zugelassen werde, ein Umstand, der jedoch leider zumeist noch stärkere Schmerzen zur Folge habe. Nach dem langen Gespräch wurde deutlich, dass es bei ihrer Strategie, den Schmerz scheinbar zu unterdrücken, viel mehr um die Verdrängung negativer Affekte geht, die das Selbstwertgefühl der Patientin bedrohen. Wegen des häufigen schmerzbedingten Ausfalls am Arbeitsplatz fühlte sich die Patientin nicht mehr als eine für das Unternehmen unentbehrliche Person, sondern als diejenige, die jederzeit durch andere ersetzt werden könnte. Sie räumte ein, dass sie sich oftmals unnütz fühle, besonders in jenem Moment, wenn der Schmerz auftrete. Ihre Strategie, sich bei der Arbeit noch intensiver anzustrengen, bringt die Patientin augenscheinlich mit dem Versuch der Unterdrückung des somatosensorischen Schmerzes in Verbindung, betrachtet man aber den emotionalen Anteil des gesamten Schmerzerlebens, ist feststellbar, dass es bei ihrer Strategie vielmehr um die Verdrängung der das Selbstwertgefühl gefährdenden negativen Affekte geht, die nur durch die Erbringung einer besseren Leistung beseitigt werden können. Im Verlauf des Interviews über das emotionsbezogene Schmerzerleben während der Komposition der Schmerzmusik wurde sich die Patientin bewusst, dass sie mehr unter dem psychosozialen Druck und den damit verbundenen negativen Affekten gelitten hatte als unter dem somatischen Schmerz selbst.

Bei dieser Patientin, die stärker unter dem psychischen und emotionalen Schmerz als unter dem somatosensorischen Schmerz litt, wurde die Schmerzmusik so komponiert, dass die Klavierimprovisation im Vordergrund und der sensorische Schmerzklang eher im Hintergrund der Schmerzmusik standen. Umgekehrt ist bei jenen Patienten, die mehr unter dem sensorischen als unter dem emotionalen Schmerz leiden, der Schmerzklang dominanter als die Klavierimprovisation.

Wie dieser Fall andeutet, sind bei manchen Patienten der somatische und emotionale Schmerz so miteinander verflochten, dass den Patienten selbst nicht bewusst ist, welcher Schmerz den wesentlicheren Teil des gesamten Schmerzerlebens ausmacht. Für den angemessenen Einsatz der Schmerzbewältigungsstrategien scheint eine differenzierte Betrachtung des gesamten Schmerzerlebens von Relevanz zu sein. Denn ohne diese Erkenntnis kann eine von Patienten initiierte Strategie gegen den Schmerz eher den Anstieg des Schmerzes zur Folge haben, wie die oben genannte Aussage der Patientin deutlich macht.

• Zusammengefasste Anmerkungen während der Komposition der Schmerzmusik

Zu Beginn der Behandlung war eine Skepsis der Patienten gegenüber der Musiktherapie deutlich erkennbar, d.h. vor allem gegenüber den Auswirkungen der Musiktherapie auf das Schmerzerleben, da die Patienten sich überhaupt keinen Zusammenhang zwischen der Musiktherapie und ihrem Schmerz vorstellen konnten. Viele Patienten hatten bereits seit Jahren misslungene Therapieversuche hinter sich und zeigten eher eine negative Einstellung gegenüber jeglicher Art psychologischer Behandlungen wie auch der Musiktherapie, was einen ungünstigen Einfluss auf die gesamte Behandlung nehmen kann.

Jedoch veränderte sich diese Einstellung durch die gemeinsame kompositorische Arbeit. Beim Kompositionsprozess steht nur das subjektive Schmerzerleben der Patienten im Mittelpunkt, d.h. wie sie ihren Schmerz wahrnehmen, bewerten, beschreiben und sich dabei fühlen, und nicht das, was aus dem medizinischen Befund abzuschätzen ist. Es öffnet sich dadurch ein Raum, in dem der Schmerz ohne die Bezugnahme auf die organische Ursache als reelles Erlebensmaterial betrachtet und so angenommen und akzeptiert wird, wie er ist. Der chronische Schmerz, der auch ohne diagnostizierbaren Grund bestehen bleibt, verunsichert vor allem jene Patienten, die die Ursache des

Schmerzes auf der körperlichen Ebene zu finden versuchen. Zudem sind sie zusätzlich nervös, wenn ihr Schmerz nicht von anderen akzeptiert wird. Sie hatten oft die Erfahrung gemacht, dass ihr Schmerz vom behandelnden Arzt oder Angehörigen nicht ernstgenommen und als Einbildung eingestuft wurde, da keine organische Ursache für den Schmerz zu finden war. Aber die im Kompositionsprozess enthaltene Erfahrung der Patienten, alles, was den Schmerz betrifft, dem Therapeuten preisgeben zu können, ohne sich bedenken zu müssen, ob ihr Schmerz angenommen wird oder nicht, trug zu einer offenen Haltung bei, wodurch die Abwehr gegen die unbekannte Musiktherapie geschwächt wurde. Dies war daran deutlich zu erkennen, dass die Patienten beim Eintritt in die 2. Behandlung mit der offenen Haltung und auch erwartungsvollen Augen den Therapeuten fragten, „haben sie meine Musik fertig komponiert?“.

Die Kompositionsarbeit, bei der der Fokus auf den sensorischen und auch emotionalen Schmerz gerichtet ist, kann zudem den Patienten darin fördern, eine differenzierte Einsicht in das gesamte Schmerzerleben und insbesondere in die interaktionelle Wechselbeziehung zwischen physischem und psychischem Schmerz zu gewinnen. Dieses tiefgreifende und differenzierte Verständnis für das gesamte Schmerzerleben ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für das Erlernen eines besseren Umgangs mit dem chronischen Schmerz.

b) Komposition der Heilungsmusik

An die Komposition der Schmerzmusik schließt sich die Komposition der Heilungsmusik an. Um eine individuelle Heilungsmusik zu komponieren, der die Patienten ihre eigene Bedeutung von der schmerzfreien und glücklichen Erfahrung zuschreiben, wurden die Patienten zunächst dazu angeregt, sich einer Erfahrung aus der Vergangenheit zu erinnern, die sich ihnen durch positive Gefühle z.B. Glück, Freude und Wohlbefinden eingeprägt hatte.

• Fremdbestimmte Initiative

Die Patienten beschreiben eine bestimmte positive Szene, Situation oder Erfahrung, in der sie sich vollkommen wohl, entspannt und auch glücklich fühlten. Einige Patienten erinnern sich an eine Szene aus ihrem Lieblingsurlaub, an einen Moment oder Ort, an dem sie gerne waren, bevor sie Schmerzen hatten, und nennen z.B. eine Situation im Wald

oder auf einem Berg. Ein Patient erzählte von der Hochzeit seiner Tochter, die sich ihm trotz damals auftretender mäßiger Schmerzen als glücklichster Moment seines ganzen Lebens eingeprägt hatte. Bei solchen Erfahrungen geht es in erster Linie um die intrasubjektive Wahrnehmung der „eigenen“ positiven Gefühle.

Eine Patientin, Frau B., die 58 Jahre alt ist und unter Rückenschmerzen leidet, verband ein Glücksgefühl mit Gartenarbeit. Sie verrichtete die Gartenarbeiten gerne, z.B. das Mähen des Rasens, das Jäten von Unkraut und die Pflege der Gartenpflanzen, Tätigkeiten, die körperliche Anstrengung für sie bedeuteten. Obwohl sie dabei manchmal Schmerzen empfand, führte sie die Gartenarbeit weiter aus, da sie sich trotz der Schmerzen glücklich fühlte. Auf die Frage des Therapeuten, ob sie vielleicht eine andere Beschäftigung finden könne, bei der sie sich ohne Anstrengung wohl und glücklich fühle, antwortete die Patientin, dass es für sie keine andere Beschäftigung als Gartenarbeit gebe.

Nach Festlegung der glücklichen Erfahrung wurde die Heilungsmusik komponiert, währenddessen sich - aus Sicht des Therapeuten - ein merkwürdiges Verhalten der Patientin zeigte. Beim Kompositionsprozess konnte sie zwar den initiativen Impuls nach dem schönen und angenehmen Klang wahrnehmen und entsprechend ein für sich bedeutsames Instrument auswählen, jedoch fragte sie den Therapeuten jedes Mal nach seiner Meinung, ob auch er das Instrument als passend für ihre Heilungsmusik empfand. Nachdem der Therapeut kein Wort über seine eigene Meinung dazu verloren hatte, wirkte die Patientin schnell verunsichert und meinte, dass sie nicht wisse, ob das selbst ausgewählte Instrument für ihre Heilungsmusik wirklich geeignet sei, und sie suchte daraufhin weiter nach anderen Instrumenten. Aus Sicht des Therapeuten schien es, als ob sie jemanden benötige, der ihren eigenen Wunsch nach dem schönen Klang bestätigte. Da die Komposition der Heilungsmusik nicht voranging, richtete der Therapeut den Blick erneut auf die glückliche Erfahrung bei der Gartenarbeit. Dabei zeigte sich ein wichtiger Aspekt, bei dem es der Patientin vielmehr darum geht, andere glückliche zu machen, als selbst glücklich zu sein.

Sie lebte mit ihrem Ehemann, der nach mehrfachen OP am Rücken und am Knie pflegebedürftig war. Im Alltag kümmerte sie sich bereits seit ca. 3 Jahren intensiv um alle Belange ihres Ehemannes, sodass weder Raum noch Zeit für eigene Interessen übrig blieb. Sie übernahm jedoch alles gerne die Unterstützung ihres Mannes, wozu auch die

Gartenarbeit gehörte, die eigentlich das Lieblingshobby von ihrem Mann gewesen war. Seitdem er aufgrund operationsbedingter körperlicher Einschränkungen nicht mehr in der Lage dazu war, der Gartenarbeit nachzukommen, übernahm die Patientin diese Aufgabe. Die Patientin sagte:

> *„ich bin glücklich, wenn ich sehe, dass mein Mann glücklich ist, und er ist sehr glücklich, wenn er in unserem schönen Garten eine Tasse Kaffee trinkt."*

Im Nachhinein räumte sie ein, die Gartenarbeit, bei der es um die Bemühung ging, ihren Ehemann zufriedenzustellen, sei für sie selbst sehr anstrengend, und darüber hinaus sei die Wahrnehmung eigener Gefühle überwiegend von der Verfassung ihres Ehemanns abhängig. Ihre Lebensmethode „ich bin glücklich, wenn mein Mann glücklich ist" schlug sich auch auf der Beziehungsebene mit dem Therapeuten beim Kompositionsprozess nieder, sodass sie mit der Stimmigkeit zwischen Instrumenten und persönlicher Erfahrung erst dann zufrieden sein konnte, wenn der Therapeut es auch war. Diese Lebensmethode stand ihr im Wege, eine individuelle Heilungsmusik zu komponieren, bei der es ausschließlich um die intrasubjektive Wahrnehmung ihrer eigenen Wünsche und deren eigenständige Bestätigung geht.

• Positive Erfahrung mit negativem Inhalt

Dabei fiel auf, dass einige Patienten nicht dazu in der Lage waren, eine mit positiven Gefühlen verknüpfte Erfahrung aus der Erinnerung abzurufen. Die Aussagen von Patienten lauteten u.a.:

> *„es fällt mir nichts ein, oder ich war immer unglücklich, seitdem ich Schmerzen hatte, oder ich kann mich nicht mehr daran erinnern, wann ich glücklich war."*

Die Patienten schienen entweder keine positiven Erfahrungen gemacht zu haben oder keinen Zugang zur inneren positiven Erfahrung herstellen zu können. Im Nachhinein stellte sich beim Gespräch heraus, dass der Grund dafür nicht in fehlenden glücklichen Erfahrungen lag, sondern in der Unfähigkeit, ein positives Gefühl in der möglichen glücklichen Erfahrung wahrzunehmen.

Das alltägliche Leben chronischer Schmerzpatienten ist vom mächtigen Eingriff des Schmerzes geprägt, der sowohl die psychische wie auch physische Aufmerksamkeit der Patienten auf sich zieht. Das Leiden unter dem heftigen Schmerz kann das Leben der

Patienten so vereinnahmen, dass das sämtliche Sein, Denken und Fühlen nur um den Schmerz kreisen. Durch den über Jahre andauernden Schmerz, dem die Patienten sich hilflos ausgeliefert fühlen, verlieren die Patienten allmählich die Kontrolle über ihr Leben, sodass sie sich dann nicht mehr in der Rolle desjenigen erleben, der sein Leben selbst bestimmen kann, sondern fühlen, dass der Schmerz ihr Leben bestimmt. Das Leben und die emotionsbezogenen Erlebnisinhalte der Patienten sind daher überwiegend vom Schmerz und dessen Auswirkungen und Ausmaß bestimmt und nicht von ihrem eigenen Willen. Wenn Patienten starke Schmerzen haben, schlägt ihr Erleben in der Weise um, dass sie sich ausschließlich „furchtbar" fühlen, unabhängig davon, wo sie sind und was sie tun. Ein Patient konnte beispielsweise eine Urlaubsszene am Strand mit einer erholsamen Erfahrung in Verbindung bringen, doch blieb die Erzählung mit der Schmerzsituation verbunden und der Klage, der Schmerz habe den gesamten Urlaub verdorben. Auch wenn die Patienten bereits mehrere Erfahrungen machten, die von außen betrachtet als glückliche eingeschätzt werden könnten, bleiben sie in der Erinnerung der Patienten mit einem negativen Gefühl behaftet.

Dieses Erlebensmuster „Negatives überwiegt Positives" war auch bei der Rezeption der Heilungsmusik zu beobachten. Die Heilungsmusik setzt sich zusammen aus verschiedenen Instrumenten und Klängen, die von den Patienten ausschließlich als angenehm und zum positiven Bild passend wahrgenommen werden. Auch wenn die Heilungsmusik viele von den Patienten selbst ausgewählte schöne und angenehme Klänge enthält, hatte die Heilungsmusik bei einer Patientin keinen positiven Eindruck hinterlassen können. Die Patientin gab an, dass sie der tiefe Bassklang aus dem Streichorchester sofort an ihren Schmerz erinnert habe. Obwohl der Bassklang im gesamten musikalischen Kontext nur selten und kurz zum Einsatz kam, erzeugte er bei der Patientin schnell den negativen Eindruck von Schmerz und zog ihre Aufmerksamkeit auf sich. Entsprechend der „Erwartungsangst" von Schmerzpatienten, d.h. der Angst vor dem Schmerz in einer eigentlich schmerzfreien Situation, erzählte die Patientin, dass sie nach dem Bassklang ihre Aufmerksamkeit nur noch auf die ungünstige Erwartung ausrichtete, ob und wann der Bassklang wieder gespielt würde, ohne dabei die schönen Klänge und das positive innere Bild wahrzunehmen. Der Bassklang auf den Streichern wurde zwar nur kurz gespielt, aber der damit assoziierte negative Gedanke an den „Schmerz" dominierte andere schöne und angenehme Klänge sowie das damit

verbundene positive Bild, sodass die Heilungsmusik letztlich im Erlebensinhalt der Patientin einen negativen Eindruck hinterließ.

2. Behandlung: Aktive Musikrezeption

a) Rezeption der Einleitungsmusik

Vor der Musikrezeption versuchen die Patienten zunächst, auf einem elektronischen Liegestuhl eine für sich angenehme Sitzhaltung zu finden. Mit einem Controller können die Patienten selbst Höhe und Grad von Rücken- und Fußlehne einstellen. Um eine hohe Aufmerksamkeit auf die Musik zu ermöglichen, wurden die Patienten dazu aufgefordert, sich möglichst mit geschlossenen Augen in die Musikrezeption zu begeben. Es gab nur eine Patientin, die die Musik mit offenen Augen erlebte, da sie Angst bekommt, wenn sie die Augen schließt.

Sowohl verschiedene Untersuchungen als auch eigene Erfahrungen bestätigen, dass viele chronische Schmerzpatienten unter psychovegetativen Belastungen wie Angst, Unruhe und Stress leiden, die einen negativen Einfluss auf die psychologischen Behandlungen nehmen können. Daher begann die musiktherapeutische Schmerzbehandlung zunächst mit einer auf trophotropen-parasympatischen Komponenten der Musik basierenden Einleitungsmusik, deren Ziel darin besteht, dem psychischen Erregungszustand möglichst entgegenzuwirken, um damit sowohl die psychische als auch physische Entspannung der Patienten zu fördern. Wie auch andere psychische Behandlungen erfordert die musiktherapeutische Schmerzbehandlung die Aufmerksamkeit der Patienten, damit die Musiken die intendierten Wirkungen zeigen können. Die Einleitungsmusik hat eine entspannungsfördernde Funktion und gibt Patienten die Gelegenheit, sich auf den rezeptiven Prozess einzustellen, bildet sich doch einen musikalischen Raum, um sich von anderen unwichtigen Gedanken abgrenzen zu können.

Auf die Frage nach der Wirkung der Einleitungsmusik, ob sie zur Entspannung fördernd oder störend war, gaben 16 Patienten (80%) an, sie hätten die Musik als entspannungsfördernd wahrgenommen. 3 Patienten (15%) erlebten die Musik weder als entspannungsfördernd noch störend. Eine Patientin (5%) bewertete die Einleitungsmusik aufgrund eines bestimmten Klanges als eher störend.

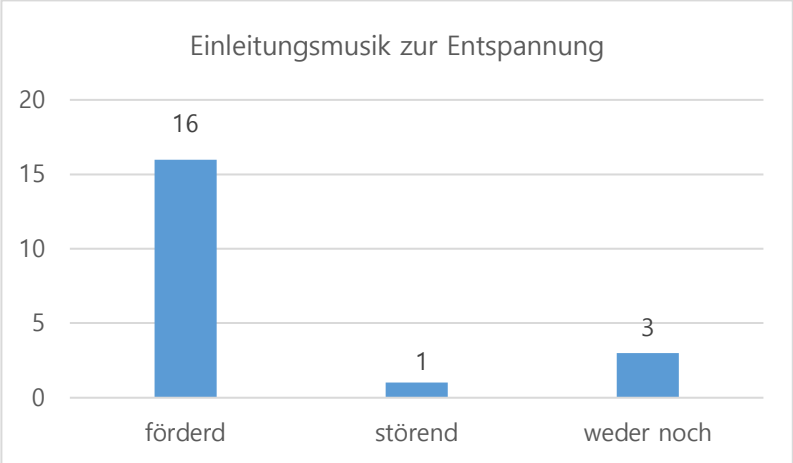


Abb. 6-a: Einleitungsmusik zur Entspannung

b) Rezeption der Schmerzmusik

• Synchrone Wahrnehmung zwischen Schmerz und Schmerzmusik

Die Reaktion der Patienten auf die Schmerzmusik lässt sich auf zwei adversative Weisen unterscheiden. Einerseits konnten sich die Patienten (S)[53] auf die Schmerzmusik einlassen und sie mit ihrem Schmerz identifizieren. Die Patienten gaben an, dass sie die Schmerzmusik sehr gut mit ihrem Schmerz in Verbindung bringen konnten. Bei vielen Patienten wurde die Verbindung zwischen Schmerzmusik und Schmerz wie von selbst hergestellt, sodass die Patienten das Gefühl hatten, die Schmerzmusik greife auf das noch nicht vorbereitete Ich über, so wie der gewaltige Schmerz im Alltag es tut. Die Patienten, denen es gelungen war, die Schmerzmusik mit ihrem Schmerz zu identifizieren, gaben an, dass sie ihren Schmerz während der Schmerzmusik als deutlich unangenehmer wahrgenommen hatten, wodurch bei manchen Patienten verschiedene physische Schmerzreaktionen wie Muskelanspannung, Herzrasen und Schweißausbrüche ausgelöst wurden. Sie beschrieben, dass die Schmerzmusik richtiggehend in den Schmerz einging und beide eng miteinander verschmolzen.

[53] Abkürzung der Patientengruppen, differenziert und graphisch dargestellt entsprechend dem Erlebnisphänomen während der Schmerzmusik und dem zusammengefassten Zwischenergebnis.

„als die Schmerzmusik begann, konnte ich sie sofort mit meinem Schmerz verbinden, und ich hatte das Gefühl, ich nehme meine Schmerzmusik am Körper wahr und ich höre meinen Schmerz.“ (Frau R.)

Nicht nur den Schmerz, sondern auch die im Alltag mit dem Schmerzerleben unmittelbar einhergehenden emotionalen Reaktionen wie Angst, Ohnmacht, Hilflosigkeit und Ärger waren bei einigen Patienten während der Schmerzmusik wieder zu erleben.

„die Schmerzmusik passt genau zu meinem Schmerz, mir kamen einfach die Tränen.“ (Frau E.)

„es war unglaublich, wie die Schmerzmusik mich so wütend gemacht hat.“ (Herr D.)

„Die Schmerzmusik machte mir Angst, erinnerte mich an eine Schmerzsituation, wann ich dem Schmerz hilflos ausgeliefert war.“ (Frau B.)

Die zu beobachtenden physischen wie auch psychischen Reaktionen auf die Schmerzmusik sind eindeutig als Indiz für die gelungene Synchronisierung von Schmerz und Schmerzmusik zu interpretieren.

Auf der anderen Seite gab es auch Patienten (KSK), die keine Verbindung zwischen der Schmerzmusik und dem Schmerz herstellen konnten. Die Gründe für eine nicht gelungene synchrone Wahrnehmung sind unterschiedlich. Einige dieser Patientin hatten ihre Aufgabe während der Rezeption der Schmerzmusik nicht richtig verstanden. Anstatt die Schmerzmusik mit ihrem Schmerz zu identifizieren, hatte sie die Schmerzmusik nur passiv angehört, ohne ihren Schmerz bewusst zu berücksichtigen. Andere Patienten versuchten bewusst oder unbewusst, sich von der Schmerzmusik abzulenken, da sie die Schmerzmusik wie ihre Schmerzen als sehr unangenehm wahrnahmen.

„als ich meine Schmerzmusik zum ersten Mal gehört habe, hatte ich sofort keine Lust mehr, die Musik weiter anzuhören. Die Schmerzmusik hat mich irgendwie unruhig gemacht, weshalb ich mein Zuhören bei der Musik abgeschaltet habe.“ (Herr S.)

„die Schmerzmusik war genauso schrecklich wie mein Schmerz. Ich kann das nicht haben. Ich habe schon genug Schmerz.“ (Frau D.)

Das Unlustgefühl und die Abwehr während der Schmerzmusik hatten die Patienten dazu gebracht, sich von der Schmerzmusik abzulenken. Diese Reaktion spiegelt eine der typischen Verhaltensweisen chronischer Schmerzpatienten im alltäglichen Umgang mit Schmerzen wider. Die gewohnte Umgangsstrategie mit dem Schmerz, auf den sie schon längst keinen eigenen Einfluss mehr nehmen können, besteht darin, ihn möglichst zu ignorieren, abzuschalten, ihm zu entfliehen. Der Umgang dieser Patienten mit dem Schmerz korrespondiert mit ihrer Reaktion auf die Schmerzmusik, d.h., sie richteten ihre Aufmerksamkeit nicht auf die Schmerzmusik und die Herstellung der Verbindung von Schmerzmusik und Schmerz. Diese Patienten wurden nochmals dazu angeregt, trotz der Unannehmlichkeit der Schmerzmusik sie mit dem Schmerz sorgfältig zu verbinden, da dieser Akt eine der wichtigsten Voraussetzungen für die Kontrolle über den Schmerz in der nächsten Behandlung bildet.

Eine Patientin gab an, dass sie keine Verbindung zwischen der Schmerzmusik und dem Schmerz herstellen konnte, da die Schmerzmusik nicht zum momentanen Schmerz passte. Wenige Stunden vor der Behandlung war bei ihr ein eher seltsamer Halsschmerz aufgetreten. Als sie die Schmerzmusik hörte, die sie ursprünglich für ihren Rückenschmerz komponiert hatte, überwog der neue Halsschmerz, der nun also nicht zur Schmerzmusik passte. Dieser Halsschmerz hatte sie daran gehindert, die Schmerzmusik mit dem Rückenschmerz zu verbinden.

• Positive Modulation der Schmerzwahrnehmung

Was sich für die Patienten aber als große Herausforderung ergab, war die Aufgabe, sich aktiv die Schmerzlinderung vorzustellen, sobald die Schmerzmusik zum Ende hin dezenter und angenehmer wird. Auch wenn die positive Modulation der Schmerzmusik der klanglichen Vorstellung über den Schmerzlinderungsvorgang entsprach, konnten viele Patienten (KS) diese Aufgabe nicht erfüllen. Der häufigste Grund dafür bestand in der konstanten Existenz des Schmerzes.

> *„die Schmerzmusik klang sehr treffend wie mein Schmerz, aber nachdem die Musik angenehmer wurde, passte sie nicht mehr zu meinem Schmerz. Und steht nur mein Schmerz im Vordergrund. Ich konnte mir daher keine Vorstellung über die Schmerzlinderung dabei machen, weil der Schmerz einfach so präsent war.“ (Frau A.)*

„ja, die Schmerzmusik wurde deutlich angenehmer, aber der Schmerz hat mich dabei gestört, mir eine Vorstellung von der Schmerzlinderung zu machen.“ (Herr S.)

„ich habe ja versucht mir vorzustellen, aber wusste selber nicht, wie der Schmerz sich überhaupt verbessert! Mein Schmerz ist ja immer gleich da.“ (Herr V.)

Auf der anderen Seite gab es Patienten (SL), die sich die Schmerzlinderung intensiv vorstellen und darüber hinaus erleben konnten, dass der Schmerz auch tatsächlich nachließ. Nach Angabe der Patienten wurde der Schmerz, der via synchronisierte Wahrnehmung mit der Schmerzmusik unangenehmer geworden war, erst dann geringer, nachdem die Schmerzmusik moduliert worden war. Es war unterschiedlich, in welchem Maß der synchron wahrgenommene Schmerz nachließ. Bei den einen ging der Schmerz wieder bis zu seiner anfänglichen Stärke[54] zurück, bei anderen wurde er sogar weniger stark als zu Beginn wahrgenommen.

Es ist anzumerken, dass die bei der Modulation der Schmerzmusik erreichte Schmerzlinderung stets mit der synchronisierten Wahrnehmung in Korrelation steht. Ein bei den Patienten (SL) gleichermaßen vorzufindendes Phänomen war, dass sie ihren Schmerz während der Schmerzmusik intensiver wahrnahmen, bevor der Schmerz nachließ. Bei Patienten (KSK), denen es nicht gelungen war, die Schmerzmusik mit dem Schmerz synchron wahrzunehmen, ließ der Schmerz auch nicht nach. Aus dieser klinischen Beobachtung ist zu schließen, dass die synchronisierte Wahrnehmung von Schmerz und Schmerzmusik als die entscheidende Voraussetzung für die positive Modulation der Schmerzwahrnehmung zu betrachten ist. Dennoch ist aus einer gelungenen Synchronisierung nicht immer auf die Schmerzlinderung zu schließen, da es 7 Patienten (SK) von 14 Patienten (S), die den Schmerz und die Schmerzmusik synchron wahrnahmen, nicht gelang, eine Schmerzlinderung zu empfinden. Wie oben erwähnt, könnten außer der gelungenen Synchronisierung andere psychische und kognitive Aktivitäten eine wichtige Roll spielen, z.B. die Aufmerksamkeit und Vorstellungskraft von der Schmerzlinderung.

[54] Bevor der Schmerz durch die Synchronisierung intensiver worden war.

Weiterhin ist es von Interesse, ob die Patienten, bei denen zunächst keine synchronisierte Wahrnehmung möglich war, bei der nächsten Behandlung dies gelänge, und ob jene Patienten, die trotz der synchronen Wahrnehmung keine Schmerzlinderung erlebten, bei der nächsten Behandlung diesen Erfolg verspüren. Es stellt sich daher die Frage, ob die synchronisierte Wahrnehmung von Schmerzmusik und Schmerz und die daraus resultierende Schmerzlinderung mit einem Lernprozess verbunden sind.

• Zusammengefasstes Zwischenergebnis während der Schmerzmusik

Die im Nachgespräch gestellte Frage, ob die Schmerzmusik dem gesamten Schmerzerleben entspreche, beantworteten alle 20 Patienten (100%) positiv, unabhängig davon, ob die Patienten die Schmerzmusik mit ihrem Schmerz synchron wahrgenommen hatten. Jedoch wurde die Schmerzmusik bei einigen Patienten erneut kontrolliert, die eine Unstimmigkeit zwischen der Intensität der Schmerzmusik und der aktuellen Schmerzintensität bemängelt hatten. Die Schmerzmusik war entweder zu laut oder zu leise im Vergleich zur Schmerzintensität. Nach der Kontrolle wurde die Lautstärke der Schmerzmusik erneut festgelegt.

Auf die Frage nach der gelungenen synchronen Wahrnehmung von Schmerzmusik und Schmerz antworteten 14 Patienten (70%) positiv und 6 Patienten (30%) negativ.

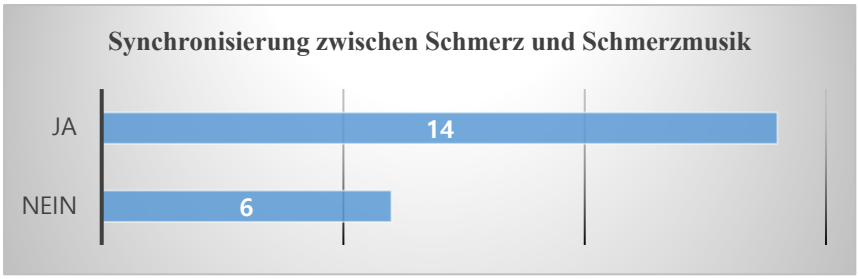


Abb. 6-b: Synchrone Wahrnehmung von Schmerzmusik und Schmerz

Trotz fehlender Vorerfahrung mit der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung gelang es mehr als der Hälfte der Patienten, die Schmerzmusik mit dem Schmerz synchron wahrzunehmen. Der Synchronisierungsvorgang wurde bei den meisten Patienten eher schnell und selbstständig in Gang gesetzt, ohne dass sie sich dafür hatten anstrengen müssen. Die Patienten waren selbst überrascht, wie schnell die Schmerzmusik und der

Schmerz sich miteinander verbanden. Diese anfänglich von vielen Patienten für unmöglich gehaltene Aufgabe, Schmerzmusik und Schmerz synchron wahrzunehmen, gelang den meisten Patienten ohne großen psychischen Aufwand.

Die synchronisierte Wahrnehmung von Schmerzmusik und Schmerz manifestierte sich nach Angaben der Patienten als eine Intensivierung des Schmerzes. Dies ist, wie oben erwähnt, eine der wichtigsten Voraussetzungen für die Schmerzlinderung. Unter diesem Aspekt ist zu formulieren, je deutlicher und intensiver die Patienten ihren Schmerz wahrnehmen, desto größer ist die Chance, durch die Modulation der Schmerzmusik ihren Schmerz als geringfügiger zu empfinden. Wie bei der progressiven Muskel-Relaxation (PMR) nach Jacobsen, bei der man bestimmte Körperteile gezielt anspannt (wodurch die Schwelle für die Propriozeption der Entspannung sinkt), um danach die Entspannung des angespannten Körperteils bewusst zu erfahren, ist der intensiv wahrgenommene Schmerz durch die Synchronisierung als eine wichtige Voraussetzung für die bewusste Wahrnehmung der Schmerzlinderung zu betrachten.

In der Abbildung 6-c sind die Patienten entsprechend dem Erlebnisphänomen während der Schmerzmusik kategorisiert und graphisch dargestellt.

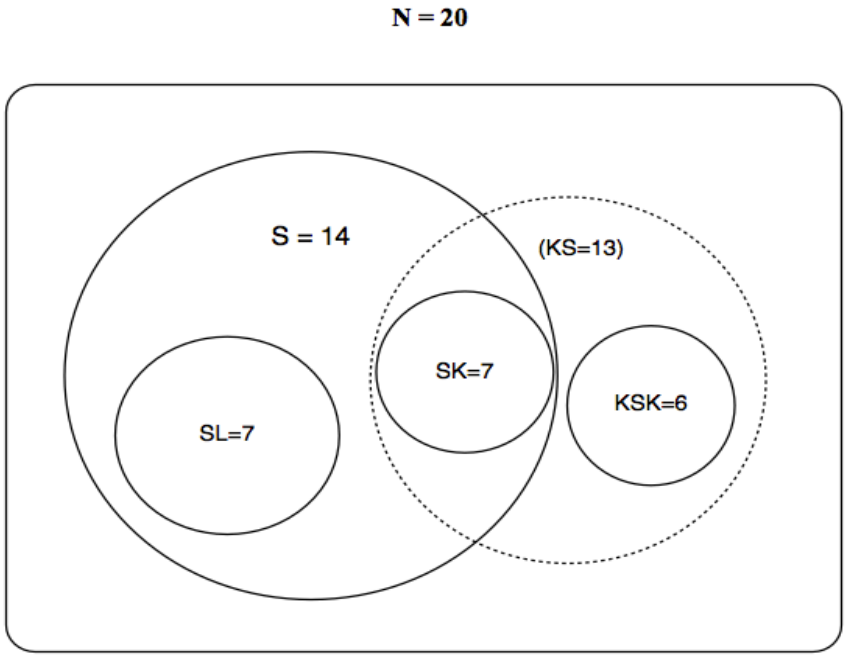


Abb. 6-c: Graphische Darstellung von Erlebnisphänomen während der Schmerzmusik

S: 14 Patienten, die die Schmerzmusik und den Schmerz synchron wahrnahmen.
SL: 7 Patienten, die sowohl die Schmerzmusik und den Schmerz synchron wahrnahmen als auch Schmerzlinderung erfuhren.
KS: 13 Patienten, die keine Schmerzlinderung erfuhren.
SK: 7 Patienten, die zwar die Schmerzmusik und den Schmerz synchron wahrnahmen, aber keine Schmerzlinderung erfuhren.
KSK: 6 Patienten, die weder die Schmerzmusik und den Schmerz synchron wahrnahmen noch die Schmerzlinderung erfuhren.

c) Rezeption der Heilungsmusik

• Schmerzerleben

Die Aufgabe während der Heilungsmusik fiel den meisten Patienten leichter als die Aufgabe während der Schmerzmusik. Die Patienten konnten sich während der Rezeption ohne störende Gedanken intensiv in die positive Erfahrung hineinversetzen. Auch der Schmerz war kein Störfaktor. Indem die Patienten sich auf das innere Bild konzentrierten,

trat der Schmerz nach und nach in den Hintergrund der Wahrnehmung; sie empfanden den Schmerz deutlich geringer als während der Schmerzmusik. Zum veränderten Schmerzerleben äußerten sich die Patienten verbal auf unterschiedliche Art und Weise. Bei näherer Betrachtung wird deutlich, dass sich die positive Veränderung des Schmerzes weitgehend auf zwei verschiedenen Ebenen der Schmerzverarbeitung vollzog.

Zum einen ist der positive Einfluss auf das laterale Schmerzsystem[55] zu erwähnen, das für die Wahrnehmung der Intensität und Qualität des sensorischen Schmerzes zuständig ist. Beim Nachgespräch war aufgefallen, dass vor allem die Intensität und das Ausmaß des Schmerzes deutlich abgeschwächt wurden. Darüber hinaus konnten einige Patienten die Frage nach der Intensität des wahrgenommenen Schmerzes[56] nicht beantworten, da der Schmerz durch das intensive Erleben des inneren Bildes völlig ausgeblendet war.

> *„nachdem das Bild langsam auftauchte, habe ich das Gefühl, mein Schmerz wird immer kleiner und kleiner. Irgendwann gab es in meinem Kopf keinen Platz mehr für meinen Schmerz.“ (Frau R.)*
>
> *„also ich war mit meinen Gedanken sehr tief in mein Bild eingetaucht und habe gar nicht darauf geachtet, wie mein Schmerz sich dabei anfühlte.“ (Herr D.)*
>
> *„mein Schmerz war nicht mehr so intensiv wie in der Schmerzmusik, so als ob mein Schmerz einen kleinen Abstand zu mir gehalten hätte.“ (Frau C.)*

Das Erlebnis der veränderten Schmerzwahrnehmung, vor allem der Verringerung von Ausmaß und Intensität des sensorischen Schmerzes, liegt auch darin begründet, dass das laterale Schmerzsystem durch den psychischen Faktor der Ablenkung positiv beeinflusst wurde, eine Wirkung, die möglicherweise durch das in der Heilungsmusik evozierte innere Bild begünstigt wurde.

---

[55] Dem lateralen Schmerzsystem, zu dem im Bereich des Thalamus die lateralen Kerngruppen gehören, die dann zum primären und sekundärsensorischen Kortex projizieren (S1, S2), werden die Reizdetektion, Lokalisation und Qualitäts- bzw. Intensitätsdiskrimination zugerechnet (Tölle und Berthele, 2004, S. 89)

[56] Die Frage nach dem wahrgenommenen Schmerz bezieht sich nicht auf den Moment nach der Heilungsmusik, sondern unmittelbar auf den Moment während der Heilungsmusik.

Zum anderen ist der positive Einfluss auf das mediale Schmerzsystem[57] zu nennen, das für die affektiven - motivationalen Komponenten des Schmerzerlebens zuständig ist. Laut Angaben der Patienten war die Intensität des Schmerzes zwar eher unverändert, aber der Schmerz gewann im Kontext der positiven inneren Szene eine andere Bedeutung.

> *„der Schmerz war von Anfang an gleich geblieben, aber er war erträglicher als in der Schmerzmusik." (Frau L.)*

> *„ich habe ja immer Schmerz, er war auch da während der Heilungsmusik. Aber er war nicht mehr so aggressiv und bedrohlich für mich." (Frau W.)*

> *„ich konnte nicht von meinem Schmerz abschalten, das ist ja auch mein Problem. Aber während der Heilungsmusik habe ich meinen Schmerz einfach so akzeptieren können, wie er war, und das machte mich irgendwie beruhigend." (Herr S.)*

> *„ich kann nicht sagen, dass der Schmerz weniger war, aber ich habe das Gefühl, ich war viel größer als Schmerz." (Frau B.)*

Trotz der konstanten Existenz des Schmerzes nahmen die Patienten im Kontext des glücklichen inneren Bildes ihren Schmerz positiver wahr und bewerteten ihn anders als sonst. Das spricht für die Annahme, dass die Heilungsmusik nicht den Gegenstand des Schmerzes selbst veränderte, vielmehr das wahrnehmende und bewertende Selbst. Wurde der „mögliche schöne Moment" durch den Übergriff des Schmerzes von den Patienten bislang mit negativen Gefühlsinhalten assoziiert, - wie es beim Kompositionsprozess deutlich wurde - konnte während der Heilungsmusik der emotionale-motivationale Anteil des Schmerzes durch die inneren glücklichen Bilder positiv beeinflusst werden, was eine Veränderung des Schmerzerlebens zur Folge hatte.

• Emotionale Reaktionen

Die Patienten zeigten unterschiedliche emotionale Reaktionen auf die Heilungsmusik. Die meisten Patienten waren äußerst positiv erstaunt, dass sie ein längst verlorengegangenes glückliches Gefühl in der Heilungsmusik wieder erleben konnten.

[57] Zum medialen Schmerzsystem gehören die medial gelegenen thalamischen Strukturen, der zinguläre Kortex sowie der präfrontale Kortex (Tölle und Berthele, 2004, S. 89).

Sie hatten sich zuvor nicht vorstellen können, dass die Heilungsmusik solch intensive Emotionen auslösen könnte. Das Wiedererleben der inneren glücklichen Erfahrung während Heilungsmusik rief bei vielen Patienten starke emotionale Reaktionen hervor und rührte sie häufig zu Tränen.

> *„die Heilungsmusik war wunderschön, ich konnte mir genau vorstellen, was ich damals erlebt habe. Mir kamen einfach die Tränen vor Freude. Es war schön, dass ich richtig weinen konnte." (Frau E.)*

Eine Patientin, Frau C., die von der Heilungsmusik emotional stark berührt war, brachte die Bedeutung des Weinens mit verschiedenen Gefühlsqualitäten wie Freude, Glück und Sehnsucht in Verbindung:

> *„die Heilungsmusik löste in mir erst ein Glücksgefühl aus. Je tiefer ich in das Bild eintauchte, desto intensiver und vielseitiger wurde das Bild, was auch andere Gefühle mit sich brachtet. Ich konnte den Tränenfluss nicht aufhalten." (Frau C.)*

> *„ich fühle mich irgendwie leichter und befreit, als ob die Tränen mir eine schwere Last genommen hätten." (Frau B.)*

Fast alle Patienten gaben an, dass die mit dem inneren Bild assoziierten positiven Gefühle während der Heilungsmusik im Vordergrund standen. Darüber hinaus gab es mehrere Patienten, bei denen durch das intensive Erleben des emotionsbezogenen inneren Bildes ein Zugang zu weiteren Bildern ermöglicht wurde, die auch mit anderen positiven Gefühlen in Verbindung standen.

Es gab nur einen einzigen Patienten, Herrn W., der aus einem negativen Impuls heraus die Heilungsmusik unterbrach. Bei der Komposition der Heilungsmusik hatte Herr W. das Segeln vor einer niederländischen Insel als glückliche Erfahrung definiert. Fast 20 Jahre lang war er jeden Sommer gesegelt, was aber seit 3 Jahren aufgrund der Rückenbeschwerden nicht mehr möglich war. Herr W. gab an, dass er sich während der Rezeption der Heilungsmusik in das Bild vom Segeln sehr gut hineinversetzen und das damit verbundene Gefühl von der unbegrenzten Freiheit wahrnehmen konnte. Aber danach tauchte impulsiv der negative Gedanke auf, dass er wegen seiner Krankheit diesen schönen Moment nicht mehr würde erleben können. Dieser negative Gedanke überwog

das positiv gestimmte innere Bild, sodass er aus Ärger und Wut das Hören der Heilungsmusik abbrach. Nach Herrn W.s Aussage wurde seine Lebensstruktur durch den Schmerz völlig auseinandergerissen. Arbeit, sozialer Kontakt und auch unverzichtbare Freizeitbeschäftigungen waren vom Schmerz stark beeinträchtigt, was von ihm sehr schwer zu akzeptieren war. Bei der Komposition der Schmerzmusik war zu erkennen, dass Herr W. auch in hohem Maß an psychischen Belastungen litt. Er meinte, er rege sich rasch auf und reagiere aggressiv, wenn er intensive Schmerzen hätte. Dieses negative Gefühl führte er aber nicht auf den Schmerz selbst, sondern auf die Ursache für den Schmerz, also auf die missglückte Operation, zurück.

> *„Schmerzen kann man ja aushalten. Was mich aber richtig wütend macht, ist der Gedanke, dass ich nach einer missglückten Operation jeden Tag eine Vorlage tragen muss.“*

Für ihn war der Schmerz eine Folge des Misslingens, das andere zu verantworten hätten, doch war er gezwungen, die Konsequenzen zu tragen. Negative Emotionen wie Ärger und Wut traten wieder auf, als er während der Heilungsmusik realisierte, dass er seinen schönen Moment nicht wieder würde erleben können.

• Assoziative Synästhesie

Als eine besondere, wenn auch nicht typische Reaktion auf die Heilungsmusik ist eine Art von synästhetischer Wahrnehmung zu erwähnen. Während es bei der „echten“ Synästhesie um eine besondere Fähigkeit des Gehirns geht, Stimuli aus zwei oder mehreren Sinnesbereichen miteinander zu verknüpfen und damit Phänomene wie Farben-Hören oder Wörter-Riechen zu erzeugen, verfügen fast alle Menschen über die Fähigkeit zur assoziativen Synästhesie, d.h. die Informationen aus verschiedenen Sinnesbereichen miteinander zu verbinden (Gsoellpointner, 2015). Nach Marks und Mulvenna (2013) ist die Assoziative Synästhesie eine Wahrnehmung, die durch metaphorische und assoziative Ähnlichkeiten während eines neuronalen Informationsverarbeitungsprozesses ausgelöst wird.

Es gab zwei Patienten, bei denen durch die intensive Fokussierung auf die innere Szene während der Heilungsmusik andere Sinnesmodalitäten wie die taktile und olfaktorische Wahrnehmung ausgelöst wurden.

Eine Patientin, Frau A., deren taktile Wahrnehmung während der Heilungsmusik hervorgerufen wurde, beschrieb:

> *„die Heilungsmusik hat mich ganz schnell an meinen Lieblingsstrand gebracht. Muscheln, Krebse und Strandkörbe...Ich habe alles wiederfinden können. Dann blieb ich einmal stehen und merkte, dass meine Füße langsam wärmer wurden. Es fühlte sich tatsächlich so an, als ob ich auf dem warmen Sand stehen würde.“ (Frau A.)*

Diese angenehme Wärme hielt noch einige Minuten nach dem Ende der Heilungsmusik an. Die Patientin sagte:

> *„meine Füße sind immer noch warm, so als wenn ich wirklich auf dem warmen Sand gewesen wäre.“ (Frau A.)*

Eine andere Patientin, Frau F, beschäftigte sich während der Heilungsmusik mit dem inneren Blick auf den Wellengang. Währenddessen atmete sie bewusst ein und aus, genauso wie sie damals das Ein- und Ausatmen der salzigen Meeresluft genossen hatte. Dann wurde bei ihr die olfaktorische Wahrnehmung ausgelöst, sodass sie den salzigen Geschmack von Seeluft unmittelbar während der Heilungsmusik wieder erleben konnte. Obgleich Frau F. die salzige Luft im Vergleich zur assoziativen, taktilen Wahrnehmung von Frau A. nur während eines kurzen Moments innerhalb der Heilungsmusik erlebte, war die olfaktorische Wahrnehmung so präsent, dass sie kurz die Augen öffnen musste, um sich zu vergewissern, woher diese Luft kommt.

Anhand der Beispiele ist dargelegt, dass mit der akustischen Wahrnehmung (Heilungsmusik) und der kognitiven Aktivierung (Fokussierung auf das innere Bild) andere Sinneswahrnehmungen (taktile und olfaktorische Wahrnehmung) ausgelöst wurden, die mit dieser bildlichen Erfahrung assoziativ verknüpft sind. Die Frage nach dem Auslösefaktor der assoziativen Synästhesie und seiner Rolle – ist er der akustischen Wahrnehmung (Heilungsmusik) oder der Vorstellungskraft vom inneren Bild geschuldet - ist weniger von Relevanz, da eine getrennte Betrachtung beider Optionen für die Wirkungsebene nicht möglich ist. Die Heilungsmusik geht über den rein akustischen Reiz hinaus, enthält die Bedeutung vom positiven Bild und dem Versuch der Patienten, die beiden unterschiedlichen, aber mit identischen Bedeutungen besetzten Materiale (Musik

und Bild) miteinander zu verbinden. Die Rezeption einer z.B. nicht mit individueller Bedeutung verknüpften Musik kann ebenso wenig eine synästhetische Wahrnehmung auslösen wie die Vorstellung allein; andernfalls wäre diese Erfahrung beim Hören jeglicher Musik möglich. Die synästhetische Wahrnehmung während der Heilungsmusik ist vielmehr auf das interaktive Zusammenwirken von akustischer Wahrnehmung und kognitiver Aktivierung zurückzuführen.

Dass nur zwei von 20 Patienten die synästhetische Wahrnehmung erlebten, obwohl alle Patienten die mit dem inneren Bild verknüpfte Heilungsmusik hörten, beruht nach meiner Einschätzung auf den unterschiedlichen kognitiven Fähigkeiten, die die notwendige Aufmerksamkeit und Vorstellungskraft für eine synästhetische Wahrnehmung erst ermöglichen.

• Zusammengefasstes Zwischenergebnis nach der Heilungsmusik

Die Frage nach dem Gelingen der Komposition der Heilungsmusik, d.h. stimmte die Heilungsmusik mit dem inneren Bild überein, beantworteten alle 20 Patienten[58] (100%) positiv. Es ist darauf hinzuweisen, dass dieses Ergebnis nicht bedeutet, alle der zwanzig Heilungsmusiken seien zu 100 % mit dem inneren Bild der Patienten identisch gewesen. Es gab auch Unstimmigkeiten bei den musikalischen Komponenten (Tempo und Klangfarbe), die noch zu korrigieren waren. Alle Patienten bestätigten jedoch, der Gesamteindruck der Heilungsmusik habe mit ihrem inneren Bild korrespondiert.

Auf die Frage, ob die Patienten sich während der Heilungsmusik intensiv ins innere Bild hineinversetzen konnten, ohne von störenden Faktoren abgelenkt zu sein, antworteten 15 Patienten (75%) positiv. 5 Patienten (25%) konnten sich aus unterschiedlichen Gründen nicht richtig auf die innere Szene konzentrieren: Die Ursachen bestanden im aktuellen Schmerz (zwei Patienten), aufgrund von Konzentrationsschwäche (zwei Patienten), aufgrund von negativen Gedanken (ein Patient).

[58] Die beim Thema „positive Erfahrung mit negativem Inhalt“ während der Komposition der Heilungsmusik erwähnte Patientin gab an, dass die Heilungsmusik zwar nicht angenehm war, aber dennoch mit dem inneren Bild in Einklang stand.

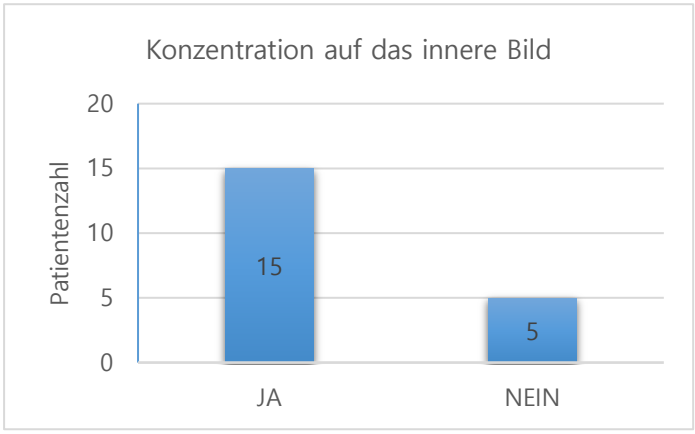


Abb. 6-d: Konzentration auf das innere Bild

Um eine direkte Auswirkung der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung auf das Schmerzerleben zu evaluieren, wurden die Patienten unmittelbar vor und nach der Musikrezeption nach ihrer momentanen Schmerzintensität mittels einer VAS-Skala (0 - 10) befragt.

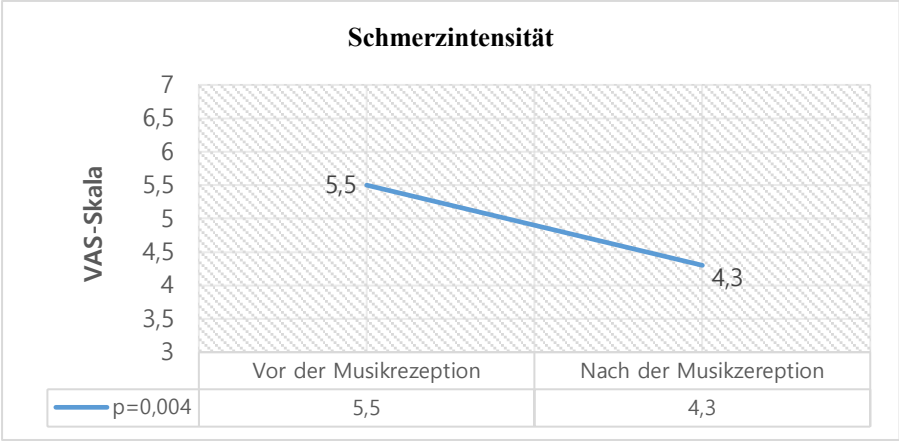


Abb. 6-e: Wahrgenommene Schmerzintensität vor und nach der Musikrezeption

Der Mittelwert beziffert sich vor der Musikrezeption auf 5,5 (±1,7) und nach der Musikrezeption auf 4,3 (±2,1). Beim Vergleich der Schmerzintensitäten zwischen vor und

nach der Musikrezeption zeigte sich die signifikante Abnahme der Mittelwerte (p=0,004). Die Daten belegen eine positive Veränderung der Schmerzintensität durch die musiktherapeutische Schmerzbehandlung. Obgleich viele Patienten aufgrund der synchronen Wahrnehmung von Schmerz und Schmerzmusik ihren Schmerz als deutlicher und unangenehmer erlebten, wurde die Schmerzintensität jedoch nach dem gesamten Prozess als geringer eingeschätzt.

3. Behandlung; Aktive Musikrezeption und aktive Kontrolle über Schmerzen

a) Rezeption der Schmerzmusik

Im Vergleich zur zweiten Behandlung, bei der die Patienten ihren Schmerz mit der Schmerzmusik synchron wahrnahmen, ihn so lange akzeptierten und aushielten, bis die Schmerzmusik[59] ausklang, können die Patienten bei der dritten Behandlung den Schmerz aktiv kontrollieren. Zunächst versuchen sie ihren Schmerz mit der Schmerzmusik sorgfältig in Einklang zu bringen; sobald ihnen die synchrone Wahrnehmung gelingt, kontrollieren die Patienten aktiv den synchron wahrgenommenen Schmerz, indem sie selbst die Lautstärke der Schmerzmusik regulieren. Dafür geben die Patienten dem Therapeuten ein Zeichen, dementsprechend stellt der Therapeut die Lautstärke der Schmerzmusik langsam herunter. Nach der Kontrolle wird die Schmerzmusik wieder intensiver wie der Schmerz im Alltag, der sich unwillkürlich steigert, jedoch können die Patienten erneut die Schmerzmusik regulieren, sobald sie erlebten, dass der Schmerz dadurch wieder deutlicher wird. Es ist hierbei sehr wichtig, dass die Aufmerksamkeit der Patienten ununterbrochen auf den Schmerz gerichtet bleibt, damit sie bewusst realisieren können, wie der Schmerz auf die Kontrolle reagiert, ob der Schmerz entsprechend der Kontrolle nachlässt oder unbeeinflusst bleibt. Mit anderen Worten, ob sie einen eigenen Einfluss auf ihren Schmerz auszuüben vermögen.

[59] Am Ende der Schmerzmusik bei der zweiten Behandlung versuchten die Patienten mit der Modulation des Klangs zwar aktiv, sich innerlich in die Schmerzlinderungsvorstellung zu begeben, jedoch ist dies noch nicht als aktive Kontrolle über den Schmerz zu betrachten, sondern als eine Vorstufe für die Kontrolle, da die Modulation des Klanges nicht primär vom Patienten, sondern vom Therapeuten initiiert wurde.

• Synchrone Wahrnehmung von Schmerz und Schmerzmusik

Es lässt sich feststellen, dass es 15 Patienten (75%) gelang, die Schmerzmusik und den Schmerz synchron wahrzunehmen, hingegen bei der zweiten Behandlung 14 Patienten (70%) damit erfolgreich waren. Vergleicht man das Phänomen der synchronen Wahrnehmung von der zweiten mit dem der dritten Behandlung näher, sind 4 Patienten-Gruppen zu unterscheiden.

In der **Gruppe A** sind 12 Patienten (60%), denen die synchrone Wahrnehmung sowohl bei der zweiten als auch bei der dritten Behandlung gelang. Für diese Patienten war die Aufgabe keine große Herausforderung, sondern stellte sich als ein selbstständiger Vorgang ein, so wie die Gegenpole eines Magneten problemlos einander anziehen. In der **Gruppe B** sind 3 Patienten (15%), die einen Fortschritt bei der genannten Aufgabe machten. Trotz der nicht gelungenen Synchronisierung bei der zweiten Behandlung glückte es ihnen bei der dritten Behandlung, Schmerz und Schmerzmusik synchron wahrzunehmen. In der **Gruppe C** sind 2 Patienten (10%), die bei der zweiten Behandlung zu einer synchronen Wahrnehmung in der Lage waren, diese bei der dritten Behandlung aber nicht erreichten. In der **Gruppe D** befinden sich 3 Patienten (15%), die sowohl bei der zweiten als auch der dritten Behandlung nicht dazu in der Lage waren, die Schmerzmusik und den Schmerz in Einklang zu bringen. In der Tabelle 6-e sind diese Ergebnisse zusammengefasst dargestellt.

	Synchrone Wahrnehmung von Schmerz und Schmerzmusik		
	2. Behandlung (n=14)	3. Behandlung (n=15)	Patientenzahl (%)
Gruppe A	0	0	n = 12 (60%)
Gruppe B	x	0	n = 3 (15%)
Gruppe C	0	x	n = 2 (10%)
Gruppe D	x	x	n = 3 (15%)

0 steht für die gelungene Synchronisierung und x steht für die nicht gelungene Synchronisierung

Tab. 6-d: Synchrone Wahrnehmung von Schmerz und Schmerzmusik

Aus dem Ergebnis ist abzuleiten, dass innerhalb der zwei Behandlungen kein spezifischer Lernprozess beim Synchronisierungsvorgang von Schmerz und Schmerzmusik stattfand. Nur 3 Patienten in der Gruppe B zeigten einen Fortschritt, der auf eine mögliche Korrelation mit einem Lernprozess hinweist. Diesen Fortschritt führten die Patienten auf die erhöhte Konzentration zurück.

> *„diesmal konnte ich mich besser auf die Musik und meinen Schmerz konzentrieren, da ich bereits genau wusste, wie die Schmerzmusik klingt und was ich machen soll.“ (Frau C.)*

> *„wenn ich was Neues mache, brauche ich immer Zeit. Und beim zweiten Hören fiel es mir leichter, den Schmerz und die Schmerzmusik zu verbinden, und ich konnte mich auch besser darauf konzentrieren.“ (Frau F.)*

Für die nicht gelungene Synchronisierung können drei verschiedene Gründe genannt werden. Als erster Grund ist der nur wenig bis nicht vorhandene Schmerz zu nennen. Patienten, deren Schmerz bei der Rezeption der Schmerzmusik infolge der Medikamenteneinnahme oder anderer Behandlungen nur wenig oder nicht vorhanden war, hatten Schwierigkeiten, die Schmerzmusik mit dem Schmerz in Einklang zu bringen, da die Intensität der Schmerzmusik deutlich stärker als die des Schmerzes war. Diese Patienten versuchten zwar, die beiden Komponenten miteinander zu verbinden, jedoch verlangte die Schmerzmusik den Patienten so viel Aufmerksamkeit ab, dass sie nur noch die Schmerzmusik vernahmen, ohne den Schmerz bewusst wahrzunehmen. Unter diesem Aspekt ist eine identische Ausgangslage der Intensität zwischen Schmerzmusik und Schmerz als eine wichtige Voraussetzung für die Synchronisierung zu betrachten.

Als zweiter Grund ist die Konzentrationsschwäche zu erwähnen. Die Patienten konnten sich aufgrund von Ermüdung oder anderen fluktuierenden Gedanken, z.B. Streit mit Angehörigen etc., nicht auf die Synchronisierung und den gesamten musikrezeptiven Prozess konzentrieren. Es war ihnen auch bewusst, dass ihre schwankende Aufmerksamkeit der Hauptgrund für die nicht gelungene Synchronisierung war.

Als letzter Grund ist das fehlende Verständnis für das methodische Verfahren zu nennen. Für die älteren Patienten stellte sich der Versuch zur synchronen Wahrnehmung als eine sehr anspruchsvolle Aufgabe dar. Ein Patient hatte auch aufgrund nicht ausreichender

Deutschkenntnisse Schwierigkeiten, diese Aufgabe richtig zu verstehen und zu verarbeiten. Der Patient hatte sich in den musikrezeptiven Prozess begeben, ohne die während der jeweiligen Musiken erstellten Aufgaben aktiv zu bewältigen.

• Aktive Kontrolle über den Schmerz

Die nächste Aufgabe nach der gelungenen Synchronisierung ist die aktive Kontrolle über den Schmerz. Es war zu erwarten, dass die 15 Patienten (S), die die Schmerzmusik und den Schmerz synchron wahrnahmen, ihren Schmerz aktiv kontrollieren würden. Jedoch gab es nur 11 Patienten (AK), die die aktive Kontrolle ausübten. Es war unterschiedlich, wie oft die Patienten den Schmerz kontrollierten. Die Anzahl der Kontrollen variierte zwischen 1- bis 4-mal.

Auf die Frage nach dem Schmerzerleben antworteten 7 Patienten (SK), dass der Schmerz unmittelbar nach der Kontrolle nachgelassen hatte. Die durch die Kontrolle erreichte Schmerzlinderung war zwar nicht sehr groß, aber deutlich genug, so dass die Patienten ihrer innewerden konnten. Der Zeitpunkt für den Beginn der Schmerzlinderung nach der Kontrolle war unterschiedlich. Bei den meisten Patienten war der Schmerz direkt nach der Kontrolle geringfügiger, bei anderen Probanden ließ er erst nach einer gewissen Zeit nach. Die bewusste Wahrnehmung des sich wieder steigernden Schmerzes durch die intensiver werdende Schmerzmusik veranlasste die Patienten, die Schmerzmusik erneut aktiv zu kontrollieren, wodurch der Schmerz sich auch ein weiteres Mal verringerte. Das Erleben und die Erkenntnis, ohne irgendeine körperliche Beschäftigung Einfluss auf den Schmerz ausgeübt zu haben, empfanden die Patienten als beeindruckend; sie freuten sich darüber, die musiktherapeutische Schmerzbehandlung als eine neue Anwendungsmöglichkeit für einen besseren Umgang mit dem Schmerz gefunden zu haben.

Auf der anderen Seite gab es 4 Patienten (NK), deren Schmerz trotz der aktiven Kontrolle über die Schmerzmusik unbeeinflusst geblieben war. Nach der bewussten Wahrnehmung des synchronisierten Schmerzes kontrollierten die Patienten zwar die Schmerzmusik aktiv, jedoch ohne dass eine Schmerzlinderung erzielt werden konnte. Dies führten zwei Patienten auf die Existenz des zu dominanten Schmerzes zurück.

> *„Obwohl ich die Schmerzmusik kontrolliert habe, blieb mein Schmerz trotzdem übrig...er ging nicht weg. So ist ja mein Schmerz...“ (Frau S.)*

Es gab 4 Patienten (KK), die trotz gelungener Synchronisierung keine Kontrolle über die Schmerzmusik ausübten. Während der Schmerzmusik war an der Mimik der Patienten deutlich erkennbar, dass sie ihren Schmerz als unangenehmer wahrnahmen, jedoch hielten sie den Schmerz bis zum Ende der Schmerzmusik aus, ohne ihm entgegenzuwirken.

> *„ich habe genau wahrgenommen, wie mein Schmerz in der Schmerzmusik deutlicher wurde. Ich habe mich aber nicht getraut, die Schmerzmusik zu kontrollieren.“ (Frau E.)*

> *„Als mein Schmerz durch die Schmerzmusik stärker wurde, bin ich irgendwie nicht darauf gekommen, die Schmerzmusik zu kontrollieren... Ich habe einfach gewartet, bis die Schmerzmusik ausklingt.“ (Frau F.)*

> *„ich kann meinen Schmerz ja sowieso nicht kontrollieren. Wenn der Schmerz da ist, kann man ja nichts machen.“ (Herr W.)*

Durch den jahrelang anhaltenden Schmerz und erfolglose Therapieversuche schienen diese Patienten ein passives Schmerzverhalten entwickelt zu haben und sich der Macht des Schmerzes hilflos ausgeliefert zu fühlen. Den Schmerz, der durch nichts positiv zu verändern war, selbst zu kontrollieren, stellte daher eine große Herausforderung für diese Patienten dar, deren Überwindung viel Zeit und Mühe in Anspruch nehmen würde. Unter diesem Aspekt ist das mangelnde Selbstvertrauen als Hauptgrund für die unterbliebene Kontrolle zu betrachten.

Die Tatsache, dass sich die Art und Weise des alltäglichen Umgangs mit dem Schmerz mit der Reaktion auf die Schmerzmusik deckte, beruht auf der Vorstellung, Schmerzmusik und Schmerz seien als Wahrnehmungsobjekte identisch. Dieser Sachverhalt ermöglicht, die durch die aktive Kontrolle über die Schmerzmusik erlernte Umgangsweise auf das alltägliche Schmerzverhalten zu übertragen, was als ein wichtiger Behandlungsauftrag zu verstehen ist.

• Zusammengefasstes Zwischenergebnis während der Schmerzmusik

Das Ergebnis zeigt keine tendenzielle Entwicklung bei der Fähigkeit zur synchronen Wahrnehmung von Schmerz und Schmerzmusik innerhalb der beiden Behandlungen. Die meisten Patienten, denen die Aufgabe bei der dritten Behandlung gelungen war, waren

bereits bei der zweiten in der Lage, Schmerz und Schmerzmusik synchron wahrzunehmen. Nach ihren Angaben verlangte diese Aufgabe den Patienten nicht viel Mühe und Anstrengungen ab, unterstand vielmehr einem selbstständigen Vorgang. Unter diesem Aspekt ist die Fähigkeit zur synchronen Wahrnehmung nicht als eine sich entwickelnde, sondern als bereits vorhandene zu betrachten. Dennoch ist die Entwicklung dieser Fähigkeit möglich, da 3 Patienten Fortschritte bei der dritten Behandlung machten. Es ist sicher von Interesse, zu evaluieren, wie sich die Fähigkeit zur synchronen Wahrnehmung im weiteren Verlauf der Anwendungszeit verbessert.

Die Ausübung der synchronen Wahrnehmung schafft eine wichtige Voraussetzung für die aktive Kontrolle über den Schmerz, die bei der Schmerzbewältigung eine zentrale Rolle spielt. Die bewusste Kontaktaufnahme mit dem Schmerz und die synchrone Wahrnehmung während der Schmerzmusik lassen den Schmerz noch intensiver werden; dieser leidvolle Einsatz ist jedoch für die Schmerzlinderung wesentlich. Es war anzunehmen, dass die Patienten den Schmerz, der durch die synchrone Wahrnehmung intensiver wird, durch die Kontrolle über die Schmerzmusik wieder „aktiv“ als geringfügiger wahrnehmen können. Diese aktive Kontrolle über den Schmerz ist meiner Ansicht nach ein wichtiger Baustein für die Entwicklung kognitiver Schmerzbewältigungsstrategien wie Kontrollüberzeugung und Selbstwirksamkeit.

Der aktiven Kontrolle über die mit dem Schmerz synchron wahrgenommene Schmerzmusik scheinen einige Patienten aber noch nicht gewachsen zu sein, da ihnen die Erfahrung fehlt, eigenen Einfluss auf den Schmerz auszuüben. Besonders das Verhalten der Patienten (KK), die zwar durch die synchrone Wahrnehmung ihren Schmerz als noch unangenehmer wahrnahmen, ihn aber bis zum Ende der Schmerzmusik ohne aktive Kontrolle aushielten, verdeutlicht die alltägliche Umgangsweise dieser Patienten mit dem Schmerz, dem sie sich hilflos ausgeliefert fühlen. Dementsprechend zeigt die klinische Untersuchung, dass nur die Hälfte der Patienten die Kontrolle über die Schmerzmusik ausübten und nur ein Drittel der Patienten die daraus resultierende Schmerzlinderung erlebten.

Aufgrund des begrenzten Untersuchungszeitraums war es nicht möglich, zu evaluieren, wie sich die Fähigkeit zur aktiven Kontrolle über die Schmerzmusik und den Schmerz entwickelt hat, aber die weitere Selbstanwendung der Musiken (Schmerz- und

Heilungsmusik) soll ermöglichen, dies im Rahmen der katamnestischen Befragung fortlaufend zu untersuchen.

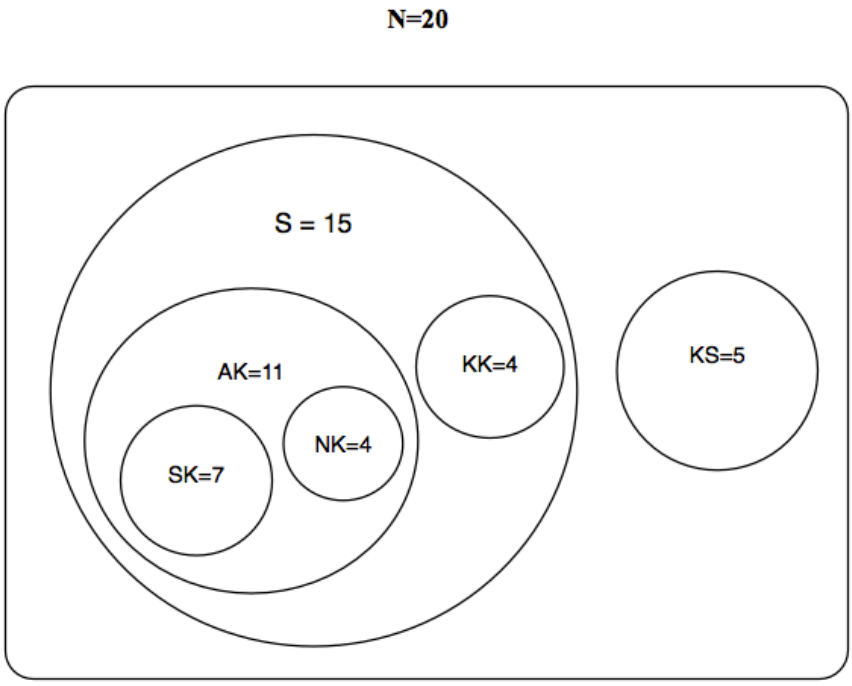


Abb. 6-f: Graphische Darstellung vom Erlebensphänomen während der Schmerzmusik.

S: 15 Patienten, die die Schmerzmusik und den Schmerz synchron wahrnahmen.
KS: 5 Patienten, die die Schmerzmusik und den Schmerz nicht synchron wahrnahmen.
AK: 11 Patienten, die die aktive Kontrolle über den Schmerz übernahmen.
KK: 4 Patienten, die keine Kontrolle über den Schmerz übernahmen.
SK: 7 Patienten, die nach der aktiven Kontrolle Schmerzlinderung erfuhren.
NK: 4 Patienten, die trotz der aktiven Kontrolle keine Schmerzlinderung erfuhren.

b) Rezeption der Heilungsmusik

• Freie Assoziationen

Während die Patienten bei der zweiten Behandlung versuchen, sich auf das konkrete glückliche Bild zu konzentrieren, ist es bei der dritten Behandlung ihr Auftrag, nicht

dauerhaft bei diesem Bild zu verweilen, sondern frei zu assoziieren. Sie überlassen den Gedankenfluss eher der Heilungsmusik, lassen sich von der Musik entführen und erleben, was die Musik bei ihnen auslöst

Bei 14 von 20 Patienten tauchten weitere Bilder, Gedanken und frühere Erfahrungen auf, die sowohl mit dem ursprünglichen Bild assoziativ in Verbindung standen als auch eine ganz andere Bedeutung einnahmen. Einige Patienten waren sehr erstaunt darüber, dass sie während der Heilungsmusik das Bild wiederfanden, das ihrem Erinnerungsraum schon längst entschwunden war. Die unerwartete Begegnung mit dem verloren geglaubten Bild löste bei vielen Patienten intensive emotionale Reaktionen aus. Die Anzahl der Bilder, die während der Heilungsmusik auftraten, variierte von Patient zu Patient. Bei 6 von 14 Patienten tauchte jeweils ein weiteres Bild auf, und 8 Patienten erlebten mehrere Bilder nacheinander.

Bemerkenswert war, dass die neu aufgetauchten Bilder, Gedanken und Assoziationen keineswegs mit negativen Gefühlsinhalten verknüpft waren. Es kamen nur jene Bilder ins Bewusstsein, die von den Patienten als positive Erfahrungen eingestuft werden konnten. Zudem erlebten die Patienten, dass die neuen Bilder auch mit der Heilungsmusik derart in Einklang standen, als sei die Heilungsmusik für diese Bilder eigens komponiert worden. Aus diesem Phänomen lässt sich die Annahme ableiten, dass die Heilungsmusik für die Patienten einen Zugang zu einem bisher auf unterbewusster Ebene verbliebenen Bild schafft, das auch mit positiven Gefühlen verbunden ist. Ob der Grund für den Auftritt der neuen inneren Bilder eher auf den absichtslosen Gedankenfluss oder auf die charakteristische Besonderheit der Heilungsmusik zurückzuführen ist, lässt sich in diesem Rahmen nicht genau erklären. Dennoch kann das Phänomen der neu aufgetretenen Bilder, die weder mit negativen Inhalten noch mit negativen Gefühlen verbunden sind, als ein typisches Merkmal der Heilungsmusik betrachtet werden. Dieser Ansatz steht im Kontrast zu anderen rezeptiven Musiktherapien[60], bei denen Patienten mit einem Konflikt oder negativen Affekt konfrontiert werden.

Aus dieser klinischen Beobachtung ist zu schließen, dass bei der Rezeption der

[60] Bei der imaginativen Entfaltung während der GIM kommt es oft vor, dass die Patienten unerwartet negativen und ungünstigen Affekten, Bildern und Gedanken begegnen.

Heilungsmusik, die aus der Vorstellung von der glücklichen Erfahrung heraus durch die aktive Beteiligung der Patienten komponiert wurde, ein vertrauter und geschützter Raum innerhalb des unbegrenzten Gedankenfeldes entsteht, in dem Assoziationen nicht auf die Erkundung einer unbekannten und unbewussten Ebene zielen, sondern auf die weitere Entwicklung der positiven inneren Bilder.

Es gab jedoch 6 Patienten, bei denen keine weiteren Bilder ausgelöst wurden, sondern das ursprüngliche Bild noch intensiver und detaillierter inszeniert wurde. Trotz der Versuche, frei zu assoziieren, war der innere Fokus der Patienten unverändert auf das ursprüngliche Bild gerichtet. Diesmal konnten sich die Patienten noch besser in diese innere Szene hineinversetzen als bei der zweiten Behandlung, zudem etwas wiederentdecken, was sie damals erlebt hatten, ihnen aber bei der Komposition der Heilungsmusik nicht aufgefallen war. Beim zweiten Hören wurde der Inhalt der inneren Bilder umso reicher, ausführlicher und lebhafter.

• Schmerzerleben

Auf die Frage nach dem wahrgenommenen Schmerz während der Heilungsmusik antworteten viele Patienten rückblickend, dass der Schmerz nachließ und weniger stark war als während der Schmerzmusik. Sowohl das Ausmaß der Schmerzlinderung als auch der Zeitpunkt für den Beginn der Schmerzlinderung waren bei jedem Patienten unterschiedlich ausgeprägt. Zum einen gaben die Patienten an, dass der Schmerz nach dem Beginn der Heilungsmusik direkt nachließ, zum anderen äußerten die Patienten, dass der Schmerz erst ab der Mitte der Heilungsmusik allmählich schwächer wurde. Mehr als die Hälfe der Patienten sahen den Grund für die Schmerzlinderung darin, dass sie ihre Aufmerksamkeit gezielt auf das innere positive Bild richteten. Dabei waren die Patienten davon beeindruckt, wie schnell und wirksam es ihnen gelungen war, ihre Aufmerksamkeit vom Schmerz auf das innere Bild zu lenken. Eine Patientin brachte dies mit dem „Senderwechsel eines Fernsehgerätes“ in Verbindung, als habe sie mit der Fernbedienung von der Sendung über den Schmerz auf die von der glücklichen Szene umgeschaltet hätte.

Wie bereits zur zweiten Behandlung erwähnt, lassen sich zwei Ausprägungen der Schmerzlinderung unterscheiden. Auf der einen Seite betonten die Patienten die Verringerung der Intensität des wahrgenommenen Schmerzes, dass der Schmerz als Gegenstand in den Hintergrund der Wahrnehmungsebene getreten sei, was auf die

positive Modulation des lateralen Schmerzsystems hinweist. Auf der anderen Seite beschrieben die Patienten die Qualität des wahrgenommenen Schmerzes, den sie trotz konstanter Existenz nicht als aggressiver und bedrohlicher erlebten, ein Sachverhalt, der auf der positiven Modulation des medialen Schmerzsystems beruht.

Betrachtet man den Beginn der Schmerzlinderung unter dem Aspekt der zwei Ausprägungen des Schmerzerlebens, ist festzustellen, dass die beiden Komponenten in einem gewissen korrelativen Zusammenhang stehen. Es war aufgefallen, dass sich die positive Veränderung des Schmerzerlebens, die Verringerung der Intensität des Schmerzes, im Gegensatz zur positiven Veränderung des emotional-motivationalen Schmerzerlebens direkt und sogleich nach Beginn der Heilungsmusik ereignete. Patienten, die den Schmerz trotz gleichbleibender Intensität positiver und angenehmer wahrnahmen, berichteten, der Schmerz habe sich ab der Mitte der Heilungsmusik allmählich positiv verändert. Die relativ schnell erzielte positive Veränderung der Schmerzintensität, die möglicherweise mit der positiven Modulation des lateralen Schmerzsystems im Zusammenhang steht, ist als Folge der gelungenen Aufmerksamkeitssteuerung auf das innere Bild zu betrachten. Das allmählich positiv veränderte Schmerzerleben, das mit der positiven Modulation des medialen Schmerzsystems im Zusammenhang stehen kann, ist eher auf die emotionale Auswirkung der Heilungsmusik zurückzuführen. Aus dieser differenzierten Betrachtungsweise ist zu vermuten, dass bei der positiven Veränderung des Schmerzerlebens während der Heilungsmusik zwei Faktoren eine wichtige Rolle spielen; eine davon ist die veränderte Aufmerksamkeit, die andere ist die emotionale Auswirkung der Heilungsmusik und der damit verbundenen positiven inneren Bilder.

• Zusammengefasstes Anmerkungen nach der Heilungsmusik

Im Vergleich zur zweiten Behandlung, bei der 15 Patienten (75%) dazu in der Lage waren, sich auf das innere Bild zu konzentrieren, waren bei der dritten Behandlung insgesamt 17 Patienten (85%) dazu imstande, den inneren bildlichen Prozess zu verfolgen, ohne sich durch störenden Gedanken oder den Schmerz ablenken zu lassen. Zwei Patienten (10%) konnten aufgrund starker Schmerzen, ein Patient aufgrund einer Konzentrationsschwäche, in diesem Fall Müdigkeit (5%), nicht mit ihrer Aufmerksamkeit beim inneren Bild verweilen.

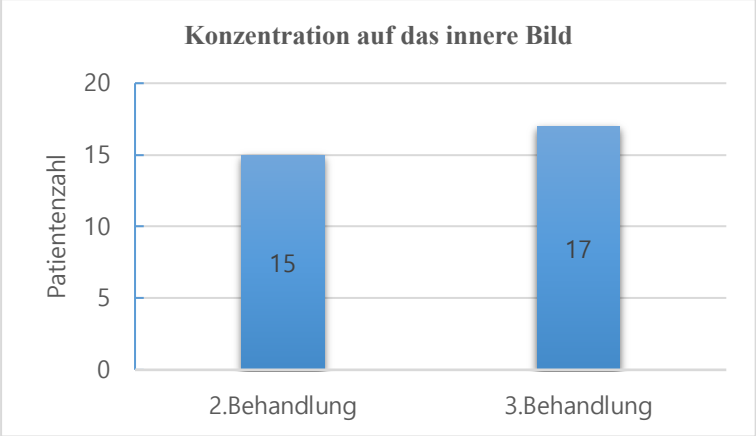


Abb. 6-g: Konzentration auf das innere Bild

Aus dem Vergleich des Schmerzerlebens bei der Schmerz- und Heilungsmusik ist zu schließen, dass die Anzahl der Patienten, die eine Schmerzlinderung bei der Heilungsmusik erlebten, mehr als doppelt so hoch war wie die bei der Schmerzmusik. Während bei der Schmerzmusik nur 7 Patienten (35%) die Schmerzlinderung infolge der aktiven Kontrolle über die Schmerzmusik erfuhren, konnten während der Heilungsmusik 16 Patienten (80%) eine Schmerzlinderung hinsichtlich der Intensität und Qualität des Schmerzes erleben.

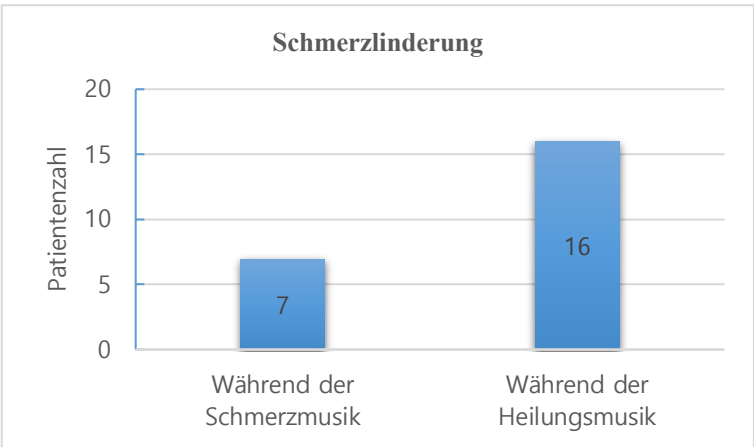


Abb. 6-h: Schmerzlinderung während der Schmerz- und Heilungsmusik

Nach dem Ende der Heilungsmusik wurden die Patienten zur momentanen Schmerzintensität mittels einer VAS-Skala (0 - 10) befragt, um die direkte Auswirkung der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung auf das Schmerzerleben zu evaluieren. Der Mittelwert beziffert sich vor der Musikrezeption auf 5,3 (±1,8) und nach der Musikrezeption auf 4,4 (±2,2). Beim Vergleich der Schmerzintensität vor und nach der Musikrezeption zeigte sich die signifikante Abnahme der Mittelwerte (p=0,011).

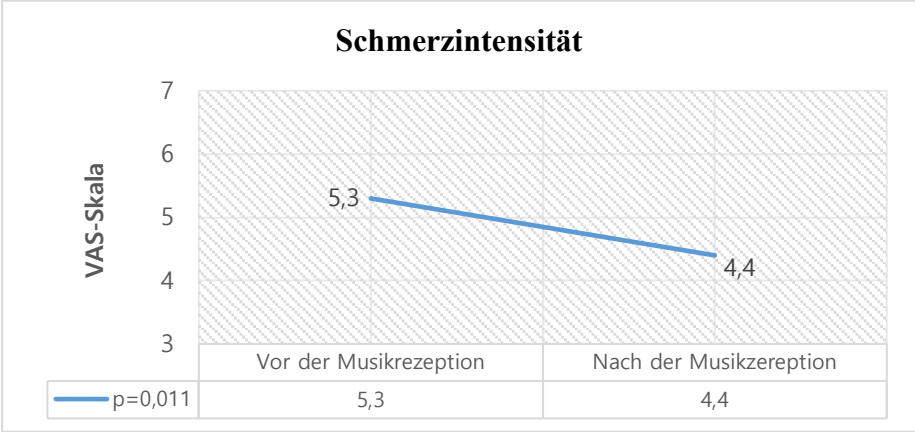


Abb. 6-i: Wahrgenommene Schmerzintensität vor und nach der Musikrezeption

Es ist bemerkenswert, wie die Patienten ihren Schmerz nach dem Ende der Heilungsmusik einschätzten. Auf der einen Seite gab es Patienten, die zwar während der Heilungsmusik ihren Schmerz nur als geringfügig wahrnahmen, der aber nach Ausklang der Heilungsmusik schnell wieder präsent wurde. Auf der anderen Seite gab es Patienten, die jene während der Heilungsmusik erreichte Schmerzlinderung auch nach dem Ende der Heilungsmusik andauernd erlebten. Es ist zu vermuten, dass die auf der veränderten Aufmerksamkeit beruhende Schmerzlinderung verschwindet, sobald das fokussierte Objekt (innere Bilder) nach dem Ausklang der Heilungsmusik nicht vorhanden ist, was zur Folge hat, dass der Schmerz wieder in den Vordergrund tritt. Dagegen könnte die durch die emotionale Auswirkung der Heilungsmusik erreichte Veränderung der Einstellung und Bewertung des Schmerzes zur andauernden Schmerzlinderung nach dem Ende der Heilungsmusik beitragen.

Ein Vergleich der erreichten Schmerzlinderung vor und nach der Musikrezeption zwischen der zweiten und dritten Behandlung wurde unternommen, um zu evaluieren, ob die bei der dritten Behandlung unternommene aktive Kontrolle über die Schmerzmusik einen effektiveren Einfluss auf das gesamte Schmerzerleben im Vergleich zur zweiten Behandlung hat, in der keine aktive Kontrolle vonseiten der Patienten unternommen wurde.

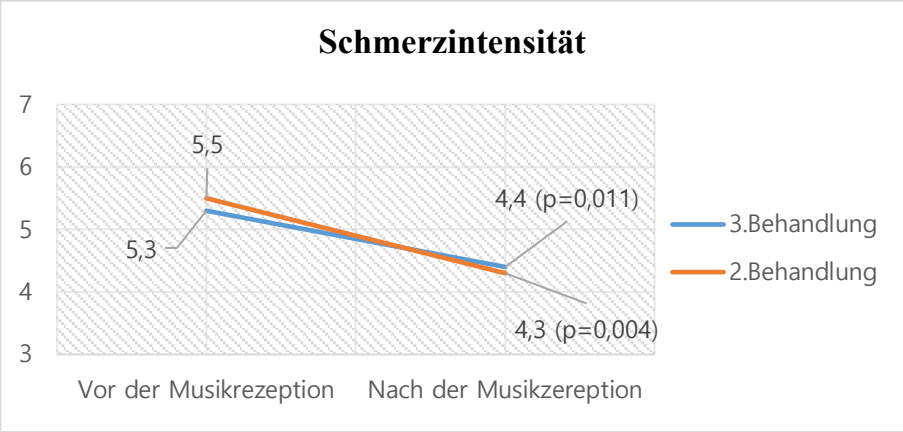


Abb. 6-j: Vergleich der Schmerzveränderung zwischen 2. und 3. Behandlung

Wie das Ergebnis zeigt, besteht für die Schmerzlinderung kein signifikanter Unterschied zwischen der zweiten und dritten Behandlung. Jedoch ist aus diesem Ergebnis nicht zu schließen, dass die aktive Kontrolle keinen Einfluss auf das gesamte Schmerzerleben haben kann. Der Grund liegt zum einen darin, dass nicht alle, sondern nur 7 Patienten (35%) die Schmerzlinderung durch die aktive Kontrolle erlebten. Zum anderen bestehen Sinn und Zweck der aktiven Kontrolle darin, den Patienten das Gefühl von Macht und Kontrolle zu vermitteln und die kognitiven Fähigkeiten wie Selbstwirksamkeit und Kontrollüberzeugung zu fördern. Dies ist meiner Ansicht nach nicht innerhalb von kurzer Zeit zu erreichen. Darüber hinaus kann sich diese positive Entwicklung durch die aktive Kontrolle in einer anderen Ausprägung manifestieren und nicht immer nur in der veränderten Schmerzintensität.

c) Nach der Untersuchung

Die individuelle Schmerz- und Heilungsmusik inkl. Einleitungsmusik wurden auf CD gebrannt und den Patienten ausgehändigt, damit die Patienten die Musiken zur weiteren Selbstbehandlung nutzen können. Dabei wurden die Patienten zur Selbstbehandlung ausführlich vom Therapeuten informiert. Es bestehen dabei zwei Anwendungsmethoden. Zum einen ist die Anwendung der Musiken zur positiven Modulation des Schmerzes zu erwähnen. In der unmittelbaren Schmerzsituation gewinnt der Schmerz die psychische und physische Aufmerksamkeit der Patienten, was eine erhöhte Intensität der Schmerzwahrnehmung zur Folge hat. Dies Geschehen gewinnt eine noch größere Aufmerksamkeit der Patienten. Die Patienten sind oft nicht in der Lage, diesen Teufelskreis zu unterbrechen. Die individuellen Musiken können dann zum Einsatz gebracht werden. Die drei Musiken (Einleitungs-, Schmerz- und Heilungsmusik) hören die Patienten nacheinander, wie sie es bereits während der Untersuchung erlebten. Es geht hierbei um den Versuch, den aktuellen Schmerz mit der Schmerzmusik synchron wahrzunehmen und durch die Kontrolle über die Intensität der Schmerzmusik aktiv auf den Schmerz Einfluss zu nehmen. Es ist von Belang, dass die Patienten zwar die Intensität der Schmerzmusik kontrollieren, aber sich intensiv vorstellen, ihren Schmerz zu kontrollieren. In Form von Autosuggestion sollen die Patienten zu sich sprechen, „ich kann meinen Schmerz kontrollieren“ und „mein Schmerz wird weniger und angenehmer.“ Danach versuchen die Patienten, möglichst ihre Aufmerksamkeit vom Schmerz auf das innere positive Bild zu richten, wobei die Heilungsmusik weiterhin erklingt. Sie soll dabei aber nicht im Vordergrund der Gedanken stehen, vielmehr als Hintergrundmusik für das innere Bild dienen.

Als weitere Anwendungsmethode kann nur die Heilungsmusik separat zum Zweck der Linderung psychischer Belastungen angewendet werden. Außer unter ihrem Schmerz leiden die Patienten zudem unter psychischen Belastungen wie Stress, Angst und Depression und weiteren psychovegetativen Störungen in Form von Schlafstörungen und Unruhe. Die Heilungsmusik, die aus dem positiven Gefühlsinhalt heraus auf das individuelle Bedürfnis hin komponiert wird, kann dem erregten psychovegetativen Zustand entgegenwirken und damit einen positiven Einfluss auf die psychischen Belastungen nehmen. Aus diesem Grund können die Patienten in der psychisch belastenden Situation die Heilungsmusik separat anwenden. Es ist wichtig, dass die

Patienten die Heilungsmusik nicht passiv rezipieren, sondern sich aktiv das positive Bild vorstellen und die neu auftauchenden Bilder oder Gedanken mit der Heilungsmusik in Einklang bringen.

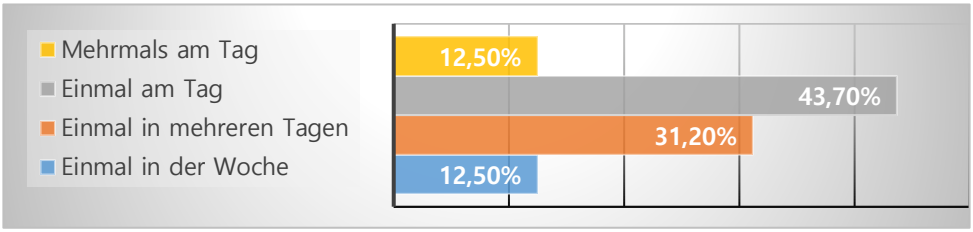
6.4.3 Analyse der katamnestischen Befragung

12 Wochen nach Beendigung der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung wurde den Patienten aus der Musikgruppe ein katamnestischer Fragebogen auf dem postalischen Weg zugeschickt. Der katamnestische Fragebogen wurde zur Evaluierung der nachhaltigen Wirkung der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung und Effektivität der Selbstbehandlung unter mehrfachen Hinsichten entsprechend der unmittelbaren Lebenssituation der Patienten entwickelt. Es ist wichtig zu untersuchen, wie sich die während der klinischen Studie erlebte Wirkung musiktherapeutischer Schmerzbehandlung und die eigene Fähigkeit zur synchronen Wahrnehmung und Kontrolle über den Schmerz ohne therapeutische Unterstützung weiterentwickelt hat.

6.4.3.1 Ergebnis des katamnestischen Fragebogens

Insgesamt schickten 18 von 20 Patienten den Fragebogen zurück. Das entspricht einer Rücklaufquote von 90%. Dies weist auf eine sehr hohe Teilnahme an der katamnestischen Befragung hin, was zur Erhöhung der Zuverlässigkeit der Messung beiträgt. Zwei von den 18 Patienten gaben an, sie hätten aufgrund fehlender technischer Ausrüstung keine Möglichkeit, die Musik abzuspielen. Sie schickten den Fragebogen unausgefüllt zurück. Die Zahl der in die katamnestische Analyse eingeschlossen Patienten beträgt 16.

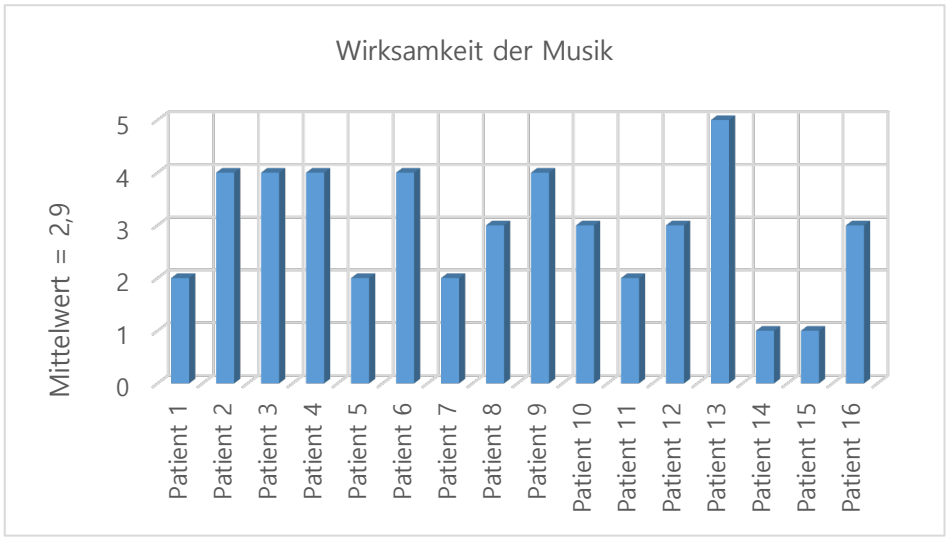
1. Frage: *Wenden Sie die individuelle Schmerz-, sowie Heilungsmusik bis zum heutigen Tag an? Wie oft hören Sie die Musiken?*



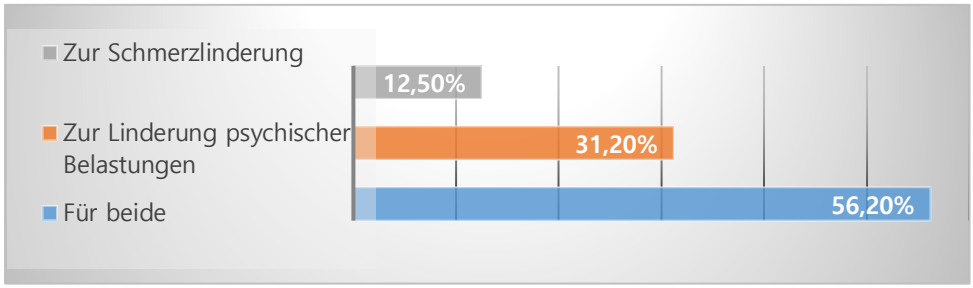
Alle 16 Patienten gaben an, die Musik bis zu dem Tag angewendet zu haben, an dem sie den Fragebogen ausgefüllt hatten. 7 Patienten (43,7%) wendeten die Musik einmal am Tag an und 5 Patienten (27,7%) hörten die Musik einmal innerhalb mehrerer Tage. Bei 2 Patienten (12,5%) wurde die Musik mehrmals am Tag eingesetzt, 2 Patienten (12,5%) nutzen die Musik nur einmal in der Woche.

2. Frage: *Empfinden Sie, dass die Auswirkung der Musik noch aktuell wirksam ist, oder hat sie im Laufe der Zeit nachgelassen?*

Diese Frage bezieht sich auf die Nachhaltigkeit der Auswirkung der individuellen Musiken. Ebenso, ob die Patienten die im klinischen Setting erlebte positive Auswirkung der Musik bis zum heutigen Tag als wirksam bewerten oder die Wirkung der Musik im Laufe der Zeit nachgelassen hat. 0 steht für gar nicht wirksam und 5 steht für sehr wirksam.

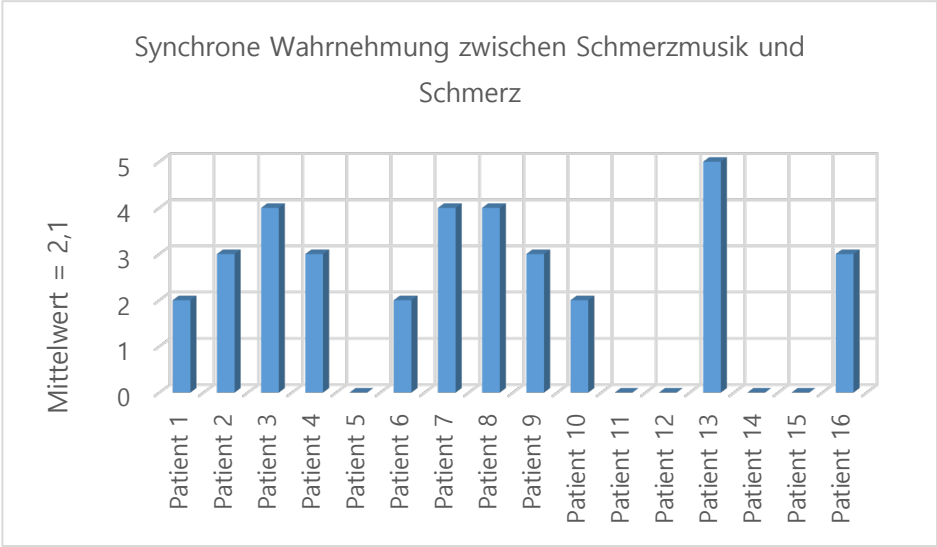


3. Frage: *Bevorzugen Sie die Anwendung der Musik eher zur Schmerzlinderung oder zur Linderung psychischer Belastungen oder für beide?*



Auf die Frage, zu welchem Zweck die Patienten die Musik anwenden, antworteten 9 Patienten (56%), dass sie die Musik sowohl zur Schmerzlinderung wie auch zur Linderung psychischer Belastungen rezipierten. 5 Patienten (31%) bevorzugten die Musik zur Linderung psychischer Belastungen, und 2 Patienten (12%) nutzten sie eher zur Schmerzlinderung.

4. Frage: *Gelingt es Ihnen, die Schmerzmusik mit ihrem aktuellen Schmerz synchron wahrzunehmen?*

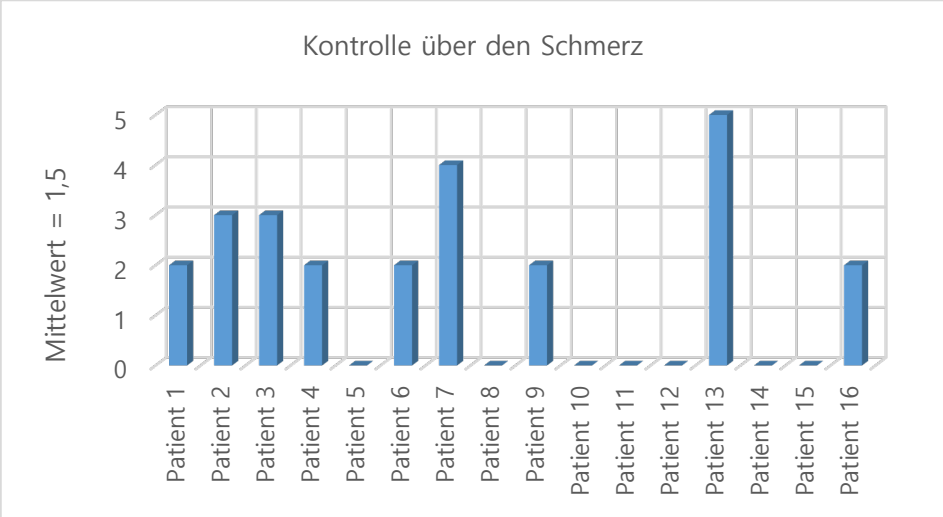


5. Frage: *Wenn Sie die Schmerzmusik nicht mit ihrem Schmerz synchron wahrnehmen können, was kann Ihrer Meinung nach ein Grund dafür sein?*

Diese Frage bezieht sich eigentlich auf die Patienten, die bei der 4. Frage eine Null ankreuzten (Patienten 5, 11, 12, 14, und 15). Außer diesen fünf Patienten äußerten vier Patienten noch ihre Meinung zur Schwierigkeit mit der synchronen Wahrnehmung geäußert.

Grund für nicht gelungene Synchronisierung	Zahl der Patienten
Die Schmerzmusik passt zu meinem aktuellen Schmerz nicht mehr.	2
Mir fällt es schwer, die Schmerzmusik mit meinem Schmerz aufmerksam zu identifizieren.	5
Mir ist kein Grund bekannt.	1
Ein anderer Grund (aufgrund der Unruhe)[61]	1

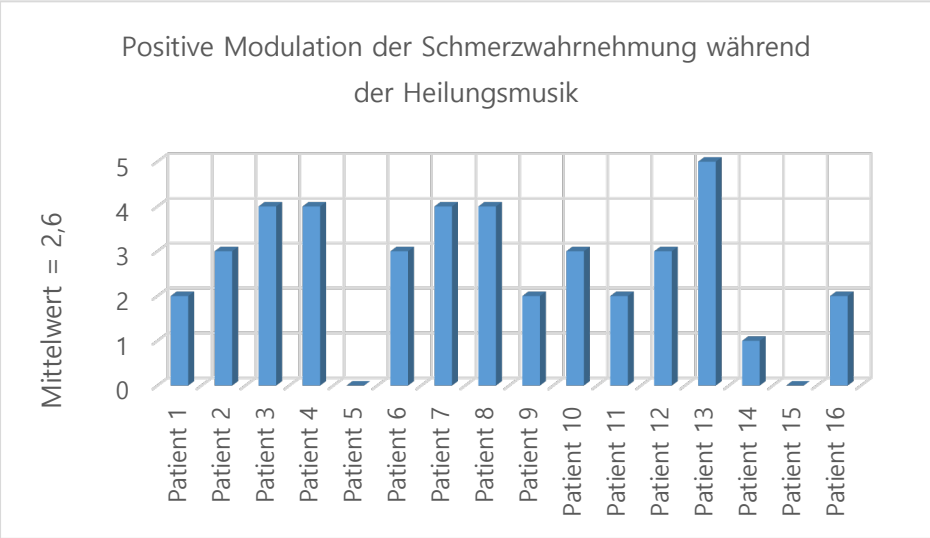
6. Frage: *Gelingt es Ihnen, auf Ihre Schmerzwahrnehmung positiv einzuwirken, indem Sie die Lautstärke der Schmerzmusik selbst kontrollieren?*



[61] Ein Patient gab an, dass er sich aufgrund von Unruhe nicht auf die Musik konzentrieren kann.

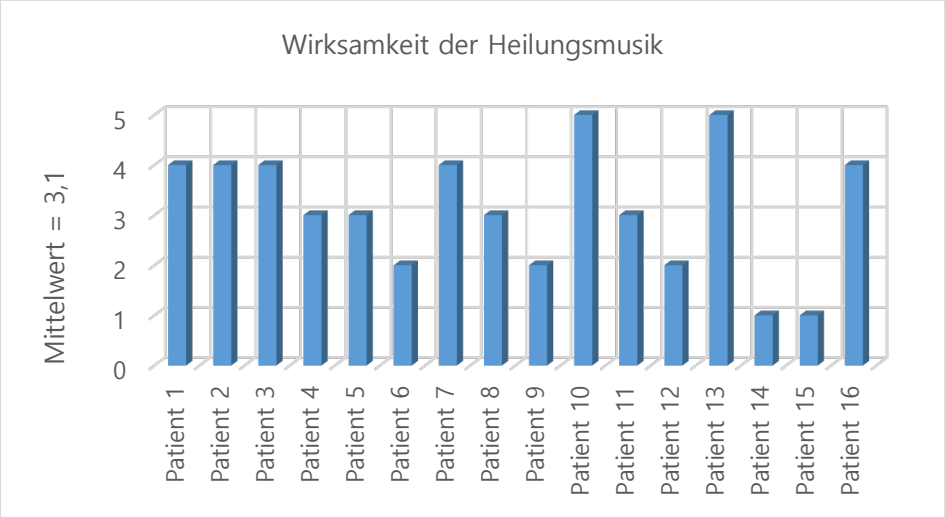
9 von 16 Patienten gaben an, es gelinge ihnen, durch die aktive Kontrolle über die Schmerzmusik den Schmerz positiv zu beeinflussen. Der Mittelwert berechnet sich auf 1,5. Es zeigt sich eine deutliche Abnahme des Mittelwerts im Vergleich zum Mittelwert der synchronen Wahrnehmung. Dies besagt, dass die aktive Kontrolle über den Schmerz für die Patienten eine anspruchsvollere Aufgabe darstellt als die synchrone Wahrnehmung.

7. Frage: *Empfinden Sie, dass der Schmerz während der Heilungsmusik positiv (angenehmer oder weniger) moduliert wird?*



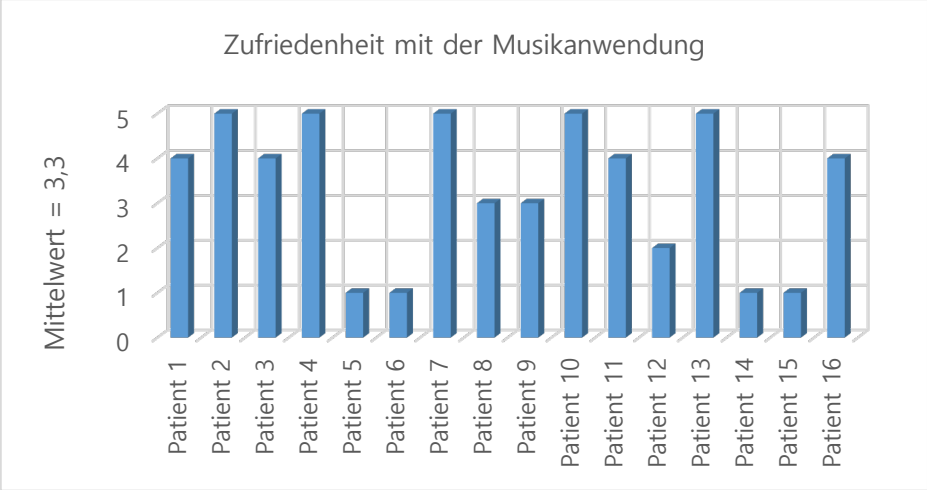
14 von 16 Patienten erlebten, der Schmerz werde während der Heilungsmusik positiv moduliert. Der Mittelwert berechnet sich auf 2,6. Dass der Mittelwert deutlich höher ist als der von der Kontrolle über den Schmerz, deutet darauf hin, dass die während der Heilungsmusik erreichte Schmerzlinderung ausgeprägter ist als die Schmerzlinderung durch die Kontrolle über die Schmerzmusik.

8. Frage: *Wenn Sie separat die Heilungsmusik anwenden, als wirksam empfinden Sie die Heilungsmusik bezüglich der Beruhigung sowie der Entspannung?*



Die Wirksamkeit der Heilungsmusik in Form von Beruhigung und Entspannung bewerteten alle 16 Patienten positiv, sodass sich der höchste Mittelwert von 3,1 innerhalb der Wirkungsmessungen ergab. Aufgrund dieses Ergebnisses kann belegt werden, dass die Heilungsmusik, die an individuelle Bedürfnisse, Wünsche und innere positive Bilder angepasst komponiert wird, dazu in der Lage ist, dem psychovegetativen Erregungszustand entgegenzuwirken. Daher ist anzunehmen, dass die Patienten von der entspannungsfördernden Wirkung der Heilungsmusik stärker profitierten als von der schmerzlindernden Wirkung.

9. Frage: *Wie zufrieden sind Sie mit der bisherigen Anwendung der Musik?*



Das Ergebnis zeigt eine hohe Zufriedenheit mit der Selbstanwendung der individuellen Musiken. Zusätzlich äußerten zwei Patienten schriftlich ihre Meinung dazu. Eine Patientin gab an, sie sei sehr froh darüber, dass sie an der Untersuchung teilnehmen durfte und die Musik als Therapie erfunden habe, die nur für ihre Schmerzbehandlung geeignet sei. Ein Patient, der sich als Musikliebhaber bezeichnete, erlebte die individuellen Musiken als ein besonderes Geschenk, das es sonst nicht auf der Welt gebe. Und er meinte, die Heilungsmusik sei inzwischen zu seiner Lieblingsmusik geworden.

Sowohl die aktive Beteiligung an der Komposition als auch das Wiedererleben des intrapersonellen Anteils bei der Rezeption der individuellen Musiken sind m. E. die wesentlichen Komponenten, die außer der funktionellen, therapeutischen Bedeutung der Musik dazu beitrugen, die Patienten mit der Selbstanwendung sehr zufrieden zu stellen.

6.4.3.2 Zusammenfassung der katamnestischen Analyse

Leider war es nicht möglich, den Entwicklungsprozess einzelner Patienten von der Untersuchung an bis 3 Monate danach zur synchronen Wahrnehmung und Kontrolle über den Schmerz zu verfolgen, da viele Patienten den Fragebogen ohne Angabe ihres Namens und ihrer Adresse an mich zurückschickten. Daher wurden beim Vergleich der katamnestischen Auswertung die Daten während der Untersuchung nicht auf den Entwicklungsprozess einzelner Patienten, sondern auf die prozessuale Veränderung der gesamten Zahl von betroffenen Patienten hin berücksichtigt.

• Synchrone Wahrnehmung von Schmerzmusik und Schmerz

Bei der Untersuchung wurde angenommen, die synchrone Wahrnehmung von Schmerzmusik und Schmerz kann einer mit einem Lernprozess verbundenen Fähigkeit zugeordnet werden, die durch Training weiterentwickelt werden kann. Während der Untersuchung konnten 14 Patienten bei der zweiten und 15 Patienten bei der dritten Behandlung diese synchrone Wahrnehmung erleben. Aus der katamnestischen Auswertung ergibt sich, dass 3 Monate nach der Untersuchung 11 Patienten noch in der Lage waren, die Schmerzmusik und den Schmerz synchron wahrzunehmen. Somit zeigt die Analyse bei den Patienten die Tendenz, dass die Fähigkeit zur synchronen Wahrnehmung im Laufe der Zeit nicht weiterentwickelt wurde.

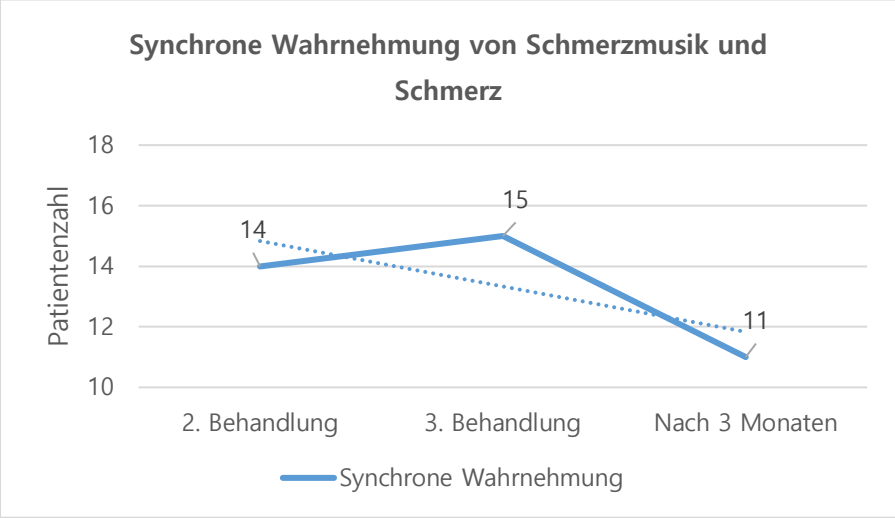


Abb. 6-k: Entwicklungsprozess der synchronen Wahrnehmung von Schmerzmusik und Schmerz

• Aktive Kontrolle über den Schmerz

Betrachtet man aber das Erlebnisphänomen von der aktiven Kontrolle über den Schmerz, lässt sich feststellen, dass sich anders als bei der synchronen Wahrnehmung die Zahl der Patienten erhöhte, die durch die Kontrolle über die Schmerzmusik den Schmerz positiv beeinflussen können. Während der Untersuchung konnten 7 Patienten (SL) bei der

zweiten [62] und auch 7 Patienten (SK) bei der dritten Behandlung den Schmerz kontrollieren, 9 Patienten gaben auf dem katamnestischen Fragebogen an, dass ihnen die Kontrolle über den Schmerz noch gelinge. Trotz der unterschiedlich ausgeprägten Formen der Kontrolle über den Schmerz ist die veränderte Zahl der betroffenen Patienten als eine positive Entwicklung zu betrachten.

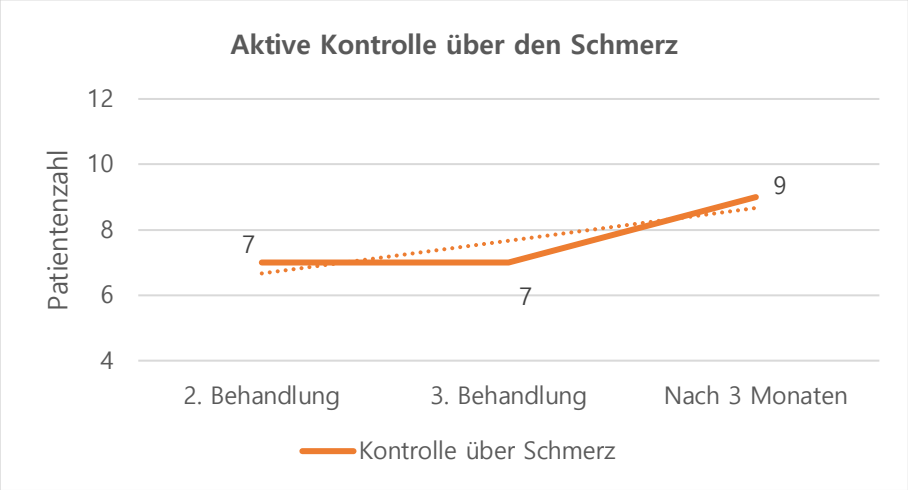


Abb. 6-l: Entwicklungsprozess der aktiven Kontrolle über den Schmerz

• Auswirkung der Heilungsmusik auf das Schmerzerleben

Außer der aktiven Kontrolle steht das veränderte Schmerzerleben während der Heilungsmusik im Fokus der Selbstbehandlung. Aus der katamnestischen Auswertung geht hervor, dass 14 Patienten ihren Schmerz während der Heilungsmusik als angenehmer und geringfügiger wahrnahmen. Obwohl die Zahl der betroffenen Patienten 3 Monate nach der Untersuchung reduziert wurde, sind im Vergleich zur Fähigkeit der synchronen Wahrnehmung und Kontrolle über den Schmerz viele Patienten noch dazu in der Lage,

[62] Bei der zweiten Behandlung kontrollieren die Patienten zwar nicht aktiv die Schmerzmusik, aber sobald die Schmerzmusik zum Ende hin positiv moduliert wird, beschäftigen sich die Patienten intensiv mit der Vorstellung, dass der Schmerz auch schwächer werde, was als eine Form der Kontrolle über den Schmerz zu betrachten ist. 7 Patienten (SL) nahmen bei der positiven Modulation der Schmerzmusik ihren Schmerz als schwächer wahr.

den Schmerz während der Heilungsmusik als positiver und angenehmer wahrzunehmen.

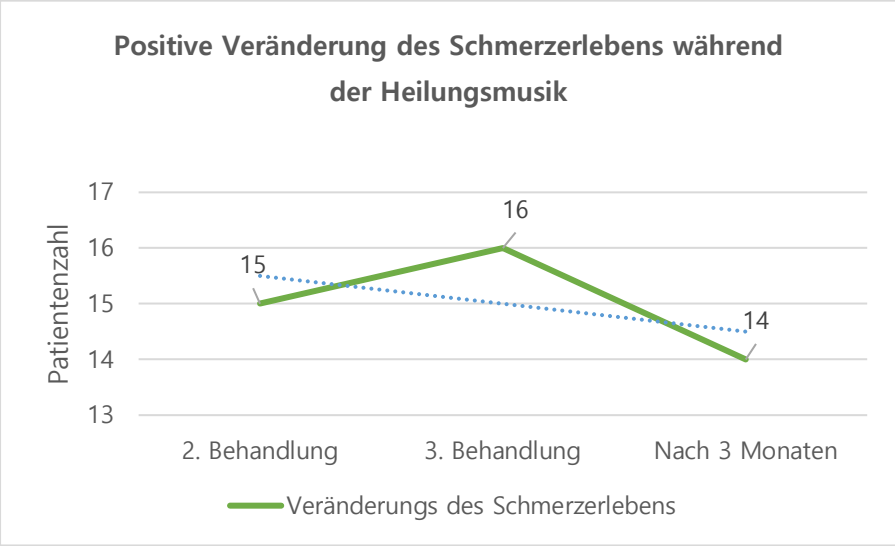


Abb. 6-m: Positive Veränderung des Schmerzerlebens während der Heilungsmusik

Das Ergebnis zeigt, wesentlich mehr Patienten nehmen ihren Schmerz während der Heilungsmusik positiver wahr als während der Schmerzmusik, so wie es auch bei der Untersuchung der Fall war. Dies steht meines Erachtens mit drei wichtigen Faktoren in Verbindung, die eine schmerzmodulierende Wirkung aufweisen: Erstens ist die veränderte Aufmerksamkeit zu erwähnen, die durch die Heilungsmusik begünstigt werden kann. Das innere Bild erzielt - untermalt von der Heilungsmusik – eine so hohe Aufmerksamkeit der Patienten, dass sie vom Schmerz abgelenkt sind, was eine Schmerzlinderung zur Folge haben kann. Diese positive Veränderung des Schmerzerlebens brachten die Patienten, wie bereits bei der klinischen Untersuchung gezeigt, mit der Verringerung der Schmerzintensität in Verbindung, was relativ schnell nach Einsetzen der Heilungsmusik geschah.

Zweitens ist die emotionale Wirkung der Heilungsmusik auf die affektive Verarbeitung des Schmerzerlebens zu nennen. Bei der Untersuchung erlebten die Patienten ihren Schmerz trotz gleichbleibender Intensität als positiver und angenehmer. Was durch die Heilungsmusik verändert wird, ist nicht der wahrnehmbare Schmerz, sondern das bewertende Selbst. Im Kontext der glücklichen inneren Szene wird der emotionale Anteil

des Schmerzes so beeinflusst, dass die Patienten den Schmerz als nicht so bedrohlich und aggressiv empfinden.

Zu guter Letzt ist das veränderte Schmerzerleben aufgrund der Wirkung der Heilungsmusik auf das psychische Befinden zu nennen. Die 8. Frage nach der Wirksamkeit der Heilungsmusik für Entspannung und Beruhigung beantworteten alle 16 Patienten positiv, was bedeutet, dass die Patienten sich bei der Heilungsmusik besser entspannen können. Aufgrund der Kenntnis, das Schmerzerleben stehe mit dem psychischen Befinden in einer Wechselbeziehung, ist zu schlussfolgern, dass die durch die Heilungsmusik geförderte Entspannung und Beruhigung zur Verbesserung des Schmerzerlebens beigetragen hat.

6.4.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

In der vorliegenden klinischen Studie wurde die Wirkung der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung auf das Schmerzerleben und die damit einhergehenden psychischen Belastungen wie Depression, Angst und Stress bei chronischen Schmerzpatienten evaluiert. In diesem Kapitel sind die aus quantitativen und qualitativen Messungen hervorgegangenen Ergebnisse zusammengefasst dargestellt und die vor der Studie entstandenen Fragen beantwortet.

1. *Kann die musiktherapeutische Schmerzbehandlung eine positive Auswirkung auf das Schmerzerleben haben? Lässt sich somit bei der Messung nach der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung ein signifikanter Unterschied zwischen Musik- und Kontrollgruppe feststellen?*

Zur Erfassung des subjektiven Schmerzerlebens wurde der Short-form McGill Schmerzfragebogen (SF-MPQ) vor und nach der Studie bei beiden Gruppe eingesetzt. Die Mittelwerte bei der Prä-Messung der Musikgruppe: 85,3 (±22,1) und der Kontrollgruppe: 86,9 (±14,2) unterscheiden sich nicht signifikant (p=0,947), was bedeutet, dass die Patienten in beiden Gruppen gleichwertige Schmerzstärken aufweisen. Obwohl die beiden Gruppen ein verbessertes Schmerzerleben bei der Postmessung zeigen, ist die Abnahme des Mittelwertes bei der Musikgruppe von 85,3 (±22,1) auf 58,8 (±24,6) ausgeprägter als die bei der Kontrollgruppe von 86,9 (±14,2) auf 71,9 (±18,2). Vergleicht

man den Differenzwert (zwischen Prä- und Postmessung) in beiden Gruppen, so lässt sich ein signifikanter Unterschied (p=0,038) zwischen den beiden Gruppen errechnen. Dies verdeutlicht, dass das verbesserte Schmerzerleben bei der Musikgruppe signifikant ausgeprägter als bei der Kontrollgruppe ist, ein Umstand, der auf die positive Wirkung der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung zurückzuführen ist. Daher kann die 1. Fragestellung ***positiv*** beantwortet werden.

Als Subanalyse für die Auswirkung der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung auf das Schmerzerleben wurde die subjektive Schmerzintensität mittels VAS-Skala (0 - 10) unmittelbar vor und nach der Musikrezeption in der Musikgruppe evaluiert. Daraus ergibt sich eine signifikante Abnahme des Mittelwerts sowohl bei der zweiten Behandlung; von 5,5 ± 1,7 auf 4,3 ± 2,1 (p=0,004), als auch bei der dritten Behandlung; von 5,3 ± 1,8 auf 4,4 ± 2,2 (p=0,011). Dies weist darauf hin, dass die musiktherapeutische Schmerzbehandlung einen direkten Einfluss auf die wahrgenommene Schmerzintensität hat.

2. *Können die aufgrund chronischer Schmerzen bestehenden psychischen Beeinträchtigungen wie Depression, Angst und Stress durch die musiktherapeutische Schmerzbehandlung vermindert werden? Lässt sich somit bei der Messung nach der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung ein signifikanter Unterschied zwischen Musik- und Kontrollgruppe feststellen*?

Zur Erfassung der psychischen Belastungen wie Depression, Angst und Stress kam der Fragebogen (DASS) zum Einsatz. Bei der Prämessung zeigt sich, dass die Mittelwerte für Depression, Angst, und Stress in den beiden Gruppen nicht signifikant zu unterscheiden sind. Vergleicht man die Mittelwerte zwischen der Prä- und Postmessung, zeigte sich eine erkennbare Verbesserung in beiden Gruppen bei allen Komponenten. Eine signifikante Verbesserung in der Musikgruppe ergibt sich jedoch beim Vergleich der Differenzwerte von Stress. Während der Stresswert in der Kontrollgruppe von 9,9 (±4,9) auf 7,8 (±4,6) abnimmt, zeigt der Stresswert bei der Musikgruppe eine Reduktion von 9,6 (±4,9) auf 6,9 (±5,0). Es lässt sich ein signifikanter Unterschied beim Differenzwert zwischen der Musik- und Kontrollgruppe errechnen (p=0,043), was bedeutet, dass die Patienten in der Musikgruppe eine deutlichere Stressreduktion im Vergleich zur

Kontrollgruppe erzielten. Jedoch kann kein signifikanter Unterschied bei den Differenzwerten der Musik- und Kontrollgruppe für Depression (p=0,301) und Angst (p=0,841) beobachtet werden.

Aus diesem Ergebnis ist zu schließen, dass die musiktherapeutische Schmerzbehandlung positive Auswirkungen auf die psychischen Belastungen hat. Jedoch ist eine durch die musiktherapeutische Schmerzbehandlung verursachte Verbesserung, die sich von der Kontrollgruppe signifikant unterscheidet, nur am Stresswert abzulesen. Daher kann auf die 2. Fragestellung ***bedingt positiv*** beantwortet werden.

3. *Können die momentanen Befindlichkeiten der Patienten durch die musiktherapeutische Schmerzbehandlung positiv beeinflusst werden? Lässt sich somit bei der Messung nach der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung ein signifikanter Unterschied zwischen Musik- und Kontrollgruppe feststellen?*

Zur Erfassung der momentanen Befindlichkeiten wurde die Befindlichkeits-Skala nach Zerssen (*Bf-S und Bf-S'*) angewendet. Beim Vergleich der Prä- und Postmessung ist eine Reduktion der Mittelwerte in den beiden Gruppen zu bemerken, was auf die verbesserten Befindlichkeiten der Patienten hinweist. Vergleicht man die Differenzwerte beider Gruppen, ergibt sich kein signifikanter Unterschied: Bf-S (p=0,265), Bf-S´(p=0,883). Aufgrund des Ergebnisses lässt sich formulieren, dass die musiktherapeutische Schmerzbehandlung zwar eine positive Auswirkung auf die momentanen Befindlichkeiten der Patienten hat, die Wirkung jedoch nicht stark genug war, um die verbesserten Befindlichkeiten der Patienten der Musikgruppe von denen der Kontrollgruppe signifikant unterscheiden zu können. Daher muss die 2. Fragestellung ***negativ*** beantwortet werden.

4. *Ist in den HRV-Messungen eine tendenzielle Veränderung der neurovegetativen Reaktionen vor und nach der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung festzustellen?*

Während der Musikrezeption (Einleitungs-, Schmerz- und Heilungsmusik) wurde die HRV-Messung durch das EKG-Gerät durchgeführt, um mögliche Auswirkungen der

individuellen Schmerz- und Heilungsmusik auf das vegetative Nervensystem zu erfassen, woraus man Rückschlüsse auf die Modulation der Schmerzwahrnehmung durch die Musik ziehen kann. Bei der Auswertung der HRV-Daten wurde jedoch festgestellt, dass die Rohdaten zu viele Artefakte aufwiesen, die durch technische Fehler oder unkontrollierbare Einflussfaktoren verursacht wurden, wie plötzliche Bewegungen der Patienten, verschiedene Raumtemperaturen, Zittern, Unterschiede in der Hautleitfähigkeit oder in der Haut-Durchblutung, der Stress-Level der Patienten, trockene oder feuchte Haut etc. Da die Datenerhebung in der klinischen Situation zu viele Artefakte produzierte, die man nicht heraus filtern konnte, wurde leider auf eine Auswertung verzichtet. Andernfalls wäre jede Berechnung fehlerhaft gewesen. Man kann diese Artefakte vermindern, indem man entweder große Gruppen (> 200) wählt oder die Mess-Zeit verlängert, was aber beim vorliegenden klinischen Setting nicht möglich war. Die Mess-Zeit richtete sich nach der Dauer der komponierten individuellen Musiken (Einleitungs-, Schmerz- und Heilungsmusik), die nur im zeitlich begrenzten Rahmen zu spielen sind. Hätte man längere Schmerz- und Heilungsmusiken komponiert, könnte zwar die Mess-Zeit verlängert werden, doch träten andere Probleme auf: Es wäre ein großer Zeitaufwand für die Kompositionsarbeit erforderlich gewesen, der den Rahmen einer Dissertation überschritten hätte; aber auch die Aufnahmefähigkeit der Patienten wäre möglicherweise aufgrund von Konzentrationsmangel zu gering gewesen etc. Angesichts dieser Bedenken ergibt sich, dass diese Messmethode für das gewählte Setting ungeeignet ist und die 4. Frage **nicht** beantwortet werden kann.

5. *Ist die synchrone Wahrnehmung von Schmerz und Schmerzmusik bei den Patienten grundsätzlich möglich?*

5.1 Ist die Fähigkeit zur synchronen Wahrnehmung innerhalb der Untersuchung (einschließlich 3 Monate nach der Untersuchung) zu erlernen und zu entwickeln?

Die Studie erbrachte, dass 14 Patienten (70%) bei der zweiten Behandlung und 15 Patienten (75%) bei der dritten in der Lage waren, ihren Schmerz und die Schmerzmusik synchron wahrzunehmen. Bei 12 Patienten (60%) war eine synchrone Wahrnehmung sowohl bei der zweiten wie auch bei der dritten Behandlung möglich. Es gab 2 Patienten (10%), die trotz der gelungenen synchronen Wahrnehmung bei der zweiten Behandlung

diesen Erfolg bei der dritten Sitzung nicht wiederholen konnten. 3 Patienten (15%) waren sowohl bei der zweiten wie auch bei der dritten Behandlung nicht in der Lage, Schmerz und Schmerzmusik synchron wahrzunehmen. Die meisten Patienten, denen diese Aufgabe bei der dritten Behandlung gelang, waren bereits bei der zweiten Behandlung in der Lage, Schmerz und Schmerzmusik synchron wahrzunehmen. Nach ihren Angaben verlangte diese Aufgabe den Patienten nicht viel Mühe und Anstrengungen ab und unterstand vielmehr einem selbstständigen Vorgang. Unter dieser Voraussetzung ist die Fähigkeit zur synchronen Wahrnehmung nicht als eine sich entwickelnde, sondern als bereits vorhandene zu betrachten. Jedoch gab es 3 Patienten (15%), denen die synchrone Wahrnehmung bei der zweiten Behandlung zwar nicht gelang, die aber in der Lage waren, diese bei der dritten Sitzung zu erreichen; dies ist ein Fortschritt, der in Korrelation mit einem möglichen Lernprozess stehen kann. Diese Patienten führten den Grund für die gelungene Synchronisierung bei der dritten Behandlung auf eine erhöhte Konzentration zurück. Nach Angaben der Patienten trug die gesammelte Erfahrung aus der zweiten Behandlung dazu bei, dass sich die Patienten bei der dritten Behandlung besser auf die Aufgabe konzentrieren konnten. Nach der klinischen Beobachtung dieses Erlebnisphänomens kann die 5. Frage ***positiv*** beantwortet werden.

Die katamnestische Analyse ergab, dass die Zahl der zur synchronen Wahrnehmung fähigen Patienten nach 3 Monaten noch geringer wurde. Im Vergleich zur zweiten (14 Patienten) und dritten Behandlung (15 Patienten) gaben 11 Patienten auf die Frage nach der synchronen Wahrnehmung eine positive Antwort. Somit zeigte sich bei diesen Patienten die Tendenz, dass die Fähigkeit zur synchronen Wahrnehmung im Laufe der Zeit nicht weiterentwickelt wurde. Daher ist Frage 5.1 ***negativ*** zu beantworten.

6. *Können die Patienten durch das Ausüben der aktiven Kontrolle über die Schmerzmusik ihren Schmerz positiv beeinflussen?*

Entsprechend der Aufgabenstellung wurde erwartet, dass die Patienten, die Schmerzmusik und Schmerz synchron wahrnahmen, die Intensität der Schmerzmusik aktiv kontrollieren. Es gab 15 Patienten, die beide synchron wahrnahmen, jedoch übernahmen nur 11 Patienten davon die aktive Kontrolle über die Schmerzmusik. Letztlich gaben 7 Patienten davon an, der Schmerz ließe nach der Kontrolle nach.

Ausmaß und Zeitpunkt der Schmerzlinderung waren von Patient zu Patient sehr unterschiedlich. Jedoch war die Schmerzlinderung deutlich genug, sodass alle 7 Patienten die Schmerzlinderung in einen kausalen Zusammenhang mit der aktiven Kontrolle bringen konnten.

Interessant ist, dass sich die Zahl der Patienten, die durch die Kontrolle ihren Schmerz positiv beeinflussen konnten, nach 3 Monaten erhöhte (von 7 auf 9 Patienten), wohingegen die Zahl der zur synchronen Wahrnehmung fähigen Patienten eher abnahm. Dies führt zur Annahme, dass die Fähigkeit zur eigenen Einflussnahme auf den Schmerz durch die aktive Kontrolle über die Schmerzmusik im Laufe der Zeit weiterentwickelt wurde. Nach diesem Ergebnis kann die 6. Frage nur ***bedingt positiv*** beantwortet werden.

6.5 Diskussion

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der vorliegenden Studie erörtert, und es wird vor allem das subjektive Schmerzerleben während der Musikrezeption aus musiktherapeutischer und verhaltenstherapeutischer Sicht beleuchtet. Die Erkenntnisse werden mit der im theoretischen Teil vorgestellten Literatur und den genannten Studien in einen Zusammenhang gebracht, um das in der vorliegenden Studie beobachtete Phänomen einordnen zu können. Dieser Vorgang soll einerseits zum besseren Verständnis des subjektiven Schmerzerlebens beitragen, andererseits das in der klinischen Situation auftretende Phänomen wissenschaftlich erklären und ergänzen.

6.5.1 Einordnung in den wissenschaftlichen Kontext

1) Synchrone Wahrnehmung von Schmerz und Schmerzmusik

Die methodische Überlegung zur Entstehung der synchronen Wahrnehmung von Schmerz und Schmerzmusik beruht auf dem durch experimentelle Studien wissenschaftlich gut belegten Fachwissen (siehe Kapitel. 5.5), dass Informationen aus den verschiedenen Sinnen multisensorisch verarbeitet werden und einander beeinflussen. Verschiedene Studien mit bildgebenden Verfahren bestätigten, dass die sog. »Schmerzmatrix« nicht spezifisch mit der Verarbeitung von Schmerz in Verbindung steht,

sondern auch durch andere sensorische Stimulationen angeregt werden kann (Mouraux et al., 2011; Iannetti et al., 2008; Treede et al., 2003). Aus hirnphysiologischer Sicht ist der Gesamteindruck vom Schmerz nicht als Folge der Aktivität einer spezifischen Hirnregion, sondern als Folge multimodaler Gehirnprozesse zu betrachten, die auch für die Verarbeitung anderer sensorischer Stimulationen von Bedeutung sind. Jedoch können nicht alle Reize multisensorisch verarbeitet werden, sondern nur die, die in einer zeitlichen, räumlichen und semantischen Kongruenz zueinander stehen (Höfle et al., 2017). Unter dieser Voraussetzung wurde angenommen, dass Schmerz und Schmerzmusik, die in einer kongruenten Assoziation zueinander stehen, multisensorisch verarbeitet und somit synchron wahrgenommen werden können, wenn der Schmerz zu jenem Zeitpunkt vorhanden ist, zu dem die Schmerzmusik rezipiert wird „*semantische und zeitliche Kongruenz*".

Anhand der vorliegenden klinischen Studie konnte gezeigt werden, dass mehr als die Hälfe der Patienten in der Lage war, die Schmerzmusik mit dem Schmerz in Verbindung zu bringen und beide synchron wahrzunehmen. Diese Patienten gaben an, die Verbindung von Schmerz und Schmerzmusik stelle sich wie von selbst ein, ohne dass sie sich dafür anstrengen müssten. Zudem beschrieben die Patienten, der Schmerz werde dadurch als deutlich unangenehmer erlebt und wahrgenommen. Dieses Phänomen deckt sich mit dem Ergebnis der Studien von Hauck et al. (2013) und Höfle et al. (2017), dass der Schmerz unter dem Einfluss anderer sensorischer (akustischer und visueller) Reize intensiver wahrgenommen wird, wenn sie in zeitlicher, räumlicher und semantischer Kongruenz zum Schmerz stehen. Das in der vorliegenden Studie beobachtete Phänomen „des sich intensivierenden Schmerzes" kann daher als ein Zeichen für die gelungene Synchronisierung von Schmerz und Schmerzmusik interpretiert werden, die aufgrund der multisensorischen Reizverarbeitung entsteht.

Die von mehreren Studien erwähnte Relevanz zeitlicher und semantischer Kongruenz für die multisensorische Verarbeitung wird durch die vorliegende Studie bestätigt. Es war zu beobachten, dass bei Patienten, die aufgrund der Medikationen während der Rezeption der Schmerzmusik nur wenig bis keine Schmerzen hatten, die synchrone Wahrnehmung nicht möglich war „*fehlende zeitliche Kongruenz*". Darüber hinaus waren Patienten nicht in der Lage, eine synchrone Wahrnehmung zu erreichen, bei denen während der

Musikrezeption nicht der Hauptschmerz im Vordergrund stand, für den die Schmerzmusik komponiert worden war, sondern ein ganz anderer Schmerz, der nicht zur Schmerzmusik passte „*fehlende semantische Kongruenz*“. Aus diesem Erlebnisphänomen ist zu schließen, dass für die synchrone Wahrnehmung von Schmerz und Schmerzmusik die zeitliche Kongruenz der beiden notwendig ist, d.h. sie im gleichen Zeitraum rezipiert werden, wie auch die semantische Kongruenz eine zentrale Rolle spielt, d.h. die Schmerzmusik die sinnliche Bedeutung des Schmerzes widerspiegelt.

2) Eigene Einflussnahme auf den Schmerz durch die aktive Kontrolle über die Schmerzmusik

Die synchrone Wahrnehmung von Schmerz und Schmerzmusik schafft eine entscheidende Voraussetzung für die positive Modulation des Schmerzes und die aktive Kontrolle über ihn. Es wurde angenommen, dass der Schmerz, der in einer physischen und psychischen Resonanz zur Schmerzmusik steht, durch die aktive Kontrolle über die Schmerzmusik positiv beeinflusst werden kann. Die aktive und bewusste Kontrolle über die Schmerzmusik geht über das bloße Erleben der positiven Veränderung des Schmerzes hinaus; die Kontrolle soll Patienten das Gefühl vermitteln, dem Schmerz nicht hilflos ausgeliefert zu sein, vielmehr dazu fähig, den Schmerz zu kontrollieren; dies ist als ein wichtiger Baustein für die Entwicklung der Selbstwirksamkeit und Kontrollüberzeugung zu betrachten.

Die Art und Weise, wie Patienten während der Studie die Kontrolle über die Schmerzmusik übernahmen, und die daraus resultierenden Schmerzwahrnehmungen waren sehr unterschiedlich. Es war bemerkenswert, dass nicht wenige Patienten tatsächlich ihren eigenen Schmerz durch die Kontrolle über die Schmerzmusik beeinflussen konnten. Nach Angaben der Patienten verringerte sich der Schmerz, der nach Beginn der Schmerzmusik unangenehmer wurde, erst dann, wenn sie die Intensität der Schmerzmusik kontrollierten. Sie waren sehr beeindruckt, ihren Schmerz selbst kontrollieren zu können. Die aktive Kontrolle über die Schmerzmusik im musiktherapeutischen Setting ermöglichte den Patienten, den permanenten Schmerzen etwas wirksam entgegensetzen zu können. Aus verhaltenstherapeutischer Sicht ist diesem Erleben eine besondere Gewichtung beizumessen.

Verschiedene Schmerzstudien belegen, dass bei chronischen Schmerzen die strukturelle und funktionale Veränderung der schmerzverarbeitenden Nervenzellen in Periphere, Rückenmark und Gehirn eine wichtige Rolle spielt, was unter Neuroplastizität zu verstehen ist (V. Wachter, 2014; Flor, 2011). Durch andauernde und wiederholte Schmerzen kommt es im Laufe der Zeit zu einer Umstrukturierung des ZNS, was die Abkopplung des Schmerzerlebens von den ursprünglichen körperlichen Schädigungen zur Folge haben kann und mit dem „Schmerzgedächtnis“ zu erklären ist. Somit versteht man unter Chronifizierung der Schmerzen einen Lernprozess, der mit einer Gedächtnisbildung einhergeht. Jedoch gehen Bernatzky und seine Mitarbeiter (2007) davon aus, es sei möglich, das gebildete Schmerzgedächtnis und die damit verbundenen neurophysiologischen Antwortmuster zu verändern. Die schon längst festgesetzten neuronalen Verbindungen können durch eine intensive und wiederholte Stimulation wie mentale Intervention modifiziert werden (Bernatzky et al., 2007). Diesbezüglich postulieren auch Flor und Hermann (2006), schmerzbezogene Gedächtnisprozesse könnten durch sensorisches Feedback, operante und kognitiv-verhaltenstherapeutische Interventionen verhindert oder gar rückgängig gemacht werden; auf diese Weise kommt es zu einer Umorganisation der Hirnareale, die durch das somatosensorische Schmerzgedächtnis verändert wurden.

Das während der Studie beobachtete Erlebnisphänomen der Patienten, eigenen Einfluss auf ihre chronischen Schmerzen durch die aktive Kontrolle über Schmerzmusik genommen zu haben, spricht dafür, die musiktherapeutische Schmerzbehandlung sei als eine kognitiv- verhaltenstherapeutische Intervention prädestiniert, das entwickelte schmerzbezogene Gedächtnismuster zu verändern. Es ist nun anzunehmen, dass die wiederholt erlebte eigene Einflussnahme auf den chronischen Schmerz das Gehirn dazu veranlassen kann, den Schmerz als Reiz zu erleben und zu verarbeiten, der vom Selbst beeinflusst, verändert und kontrolliert werden kann. Dieser Sachverhalt kann nicht nur zur Umorganisation des Schmerzgedächtnisses, sondern auch zur positiven Beeinflussung der mit dem Schmerz verbundenen Gefühle von Hilflosigkeit und Angst führen. Zudem kann die regelmäßige und wiederholte Selbstanwendung (kognitives Training) der komponierten individuellen Musik in alltäglichen Situationen positive Transfereffekte bewirken und einen günstigen Einfluss auf das Schmerzverhalten nehmen. Somit kann eine verbesserte Schmerzbewältigung erlernt werden.

Um die genannten Ziele zu erreichen, stellt die musiktherapeutische Schmerzbehandlung Patienten graduelle Herausforderungen, deren Überwindung eine wichtige Entwicklung im Rahmen der Schmerzbewältigung bildet. Die Abbildung 6-n illustriert die Entwicklungsstufen der musiktherapeutischen und kognitiv- verhaltenstherapeutischen Schmerzbewältigung. Die Entwicklungsstufen beginnen mit der unteren Ebene (Einlassen auf Schmerzmusik) und gehen weiter bis zur obersten Ebene (verbesserter Umgang mit dem Schmerz). Jede Stufe stellt eine wichtige Aufgabe, deren Erfüllung erst die Voraussetzung für die nächste Stufe schafft.

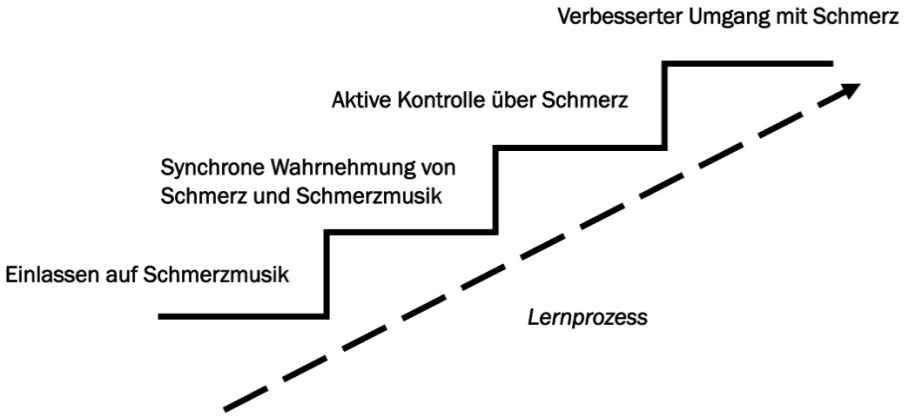


Abb. 6-n: Entwicklungsstufen der Schmerzbewältigung

3) Positiv verändertes Schmerzerleben im Kontext des glücklichen inneren Bildes während der Heilungsmusik

Die Heilungsmusik ist eine Musik, die an die durch positive Gefühle eingeprägte Erfahrung der Patienten angepasst komponiert ist. Die entscheidende Funktion der mit dieser positiven Erfahrung in Einklang stehenden Heilungsmusik besteht darin, den Patienten einen direkten Zugang zu diesem inneren bedeutsamen Bild zu ermöglichen. Nach Hesse und Bernatzky (2009) spielt die assoziative Verknüpfung von Musik mit individuellen Bildern bei emotionalen Reaktionen eine zentrale Rolle, die weiterhin auf das vegetative Nervensystem positiv einzuwirken vermögen. Die Heilungsmusik, in der die Patienten Sinn und Bedeutung des Gesundseins finden, soll Patienten emotional

berühren und dem schmerzbedingten psychovegetativen Erregungszustand der Patienten entgegenwirken.

In der vorliegenden Studie löste die Heilungsmusik bei den meisten Patienten intensive Emotionen aus. Die positiven Gefühle aus vorherigen Erfahrungen standen bei vielen im Vordergrund, so dass die Heilungsmusik sie aus Freude zu Tränen rührte. Darüber hinaus gab es mehrere Patienten, die während der Heilungsmusik ein weiteres Bild erlebten, das auch einen positiven Gefühlsinhalt besaß. Nach Angaben der Patienten standen solche aufgetauchte Bilder auch mit der Heilungsmusik in Einklang, so dass die Bilder und die Heilungsmusik sich gegenseitig bedingten. Die positive Auswirkung der Heilungsmusik auf die Patienten besteht in erster Linie im veränderten Schmerzerleben. Einerseits nahmen die Patienten ihren Schmerz im Kontext des glücklichen inneren Bildes als positiver und angenehmer wahr, wobei die Intensität des Schmerzes eher unverändert blieb. Der Schmerz war für sie nicht mehr so aggressiv und bedrohlich, wie er zuvor in der Schmerzmusik gewesen war. Die Patienten konnten ihren Schmerz so wahrnehmen und akzeptieren, ohne ihren emotionalen Anteil beeinträchtigen zu lassen. Dieses Erleben weist darauf hin, dass die Heilungsmusik eine anxiolytische Wirkung besitzt. Die Heilungsmusik konnte zwar den Schmerz als Objekt nicht verändern, aber den emotionalen Anteil der Patienten, Bedrohung und Angst vor Schmerzen so beeinflussen, dass die affektive Bedeutung des gesamten Schmerzerlebens positiv verändert wurde. Dies kann möglicherweise auf die positive Wirkung der Heilungsmusik zurückgeführt werden, die auf das „mediale Schmerzsystem“ Einfluss nimmt, das für die affektiv-motivationale Komponente des Schmerzerlebens zuständig ist (Tölle & Berthele, 2004). Andererseits gab es Patienten, die das veränderte Schmerzerleben eher mit der Verringerung von Intensität und Ausmaß des Schmerzes in Verbindung brachten. Sie gaben an, der Schmerz sei deutlich weniger intensiv als während der Schmerzmusik, was Aufschluss darüber gab, dass vor allem der sensorische Anteil des Schmerzes und das „laterale Schmerzsystem“ positiv moduliert wurden. Mehrere Patienten konnten die Frage nach dem Schmerzerleben nicht genau beantworten, weil der Schmerz während der Heilungsmusik völlig ausgeblendet war. Zu diesem Erleben formulierte eine Patientin die Worte: „Sendungswechsel eines Fernsehgerätes“, als habe sie mit der Fernbedienung von der Sendung über den Schmerz auf die vom glücklichen Bild umgeschaltet. Diese positive Veränderung des Schmerzerlebens liegt in der veränderten Aufmerksamkeit auf das in der

Heilungsmusik evozierte innere Bild begründet. Das Erlebnisphänomen weist auf die analgetische Wirkung der Heilungsmusik hin. Nach der Gate-Control-Theorie (Melzack & Wall, 1978) haben kognitive Gehirnprozesse wie Aufmerksamkeit und Ablenkung einen großen Einfluss auf das Schmerzerleben. Die durch Musik intendierte Aufmerksamkeitsveränderung konnte mit zahlreichen Studien als einer der wichtigsten Faktoren der analgetischen Wirkung der Musik bewiesen werden (Mitchell et al., 2008; Nilsson, 2008; Bradshaw et al., 200; Mitchell & MacDonald, 2012; Pothoulaki et al., 2012; Finlay, 2014). Was eine erhöhte Aufmerksamkeitszuwendung schafft, ist nicht die Musik allein, sondern es sind vielmehr die mit der Musik verknüpften persönlichen Assoziationen (Harrer, 1990; Mitchell et al., 2008). Diese auf wissenschaftlichen und empirischen Studien beruhende Aussage wird durch die vorliegende Studie unterstützt. Patienten, die während der Heilungsmusik vom Schmerz abgelenkt waren, gaben an, ihre Aufmerksamkeit sei gänzlich auf das innere positive Bild gerichtet gewesen, aus dem die Heilungsmusik komponiert worden war, und nicht auf irgendwelche anderen Bilder oder Gedanken. Was tatsächlich zur erhöhten Aufmerksamkeit der Patienten beitrug, ist das Erleben des inneren Bildes, das in der assoziativen Verbindung mit der Heilungsmusik steht.

6.5.2 Ausblick

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um die Evaluation der Wirksamkeit des modifizierten Konzepts musiktherapeutischer Schmerzbehandlung auf das subjektive Schmerzerleben und die psychischen Belastungen bei chronischen Schmerzpatienten. Während der Studie wurde deutlich, dass die musiktherapeutische Schmerzbehandlung, die explizit auf die positive Veränderung des Schmerzerlebens und der psychischen Belastungen abzielt, besonders dafür geeignet zu sein scheint, sich dem komplexen Phänomen des chronischen Schmerzerlebens der Patienten anzunähern und es besser zu verstehen. Die kompositorische Auseinandersetzung mit der Schmerzmusik, der der sowohl das somatosensorische als auch das emotionale und psychische Schmerzerleben in Betracht gezogen werden, ermöglicht einen differenzierten Blick auf das gesamte Schmerzerleben, vor allem auf die dynamische Wechselbeziehung zwischen den beiden Komponenten des Schmerzerlebens. Im therapeutischen und kompositorischen Rahmen konnte das emotionale Schmerzerleben, das bislang immer hinter der Kulisse des

dominanten somatischen Schmerzes verborgen blieb, das aber einen wesentlichen Einfluss auf das gesamte Schmerzerleben hat, behutsam beleuchtet, besprochen und bearbeitet werden. Währenddessen bestand bei manchen Patienten aus Sicht des Therapeuten die therapeutische Notwendigkeit, auf das auftretende wichtige Thema im psychotherapeutischen Sinne näher einzugehen, was jedoch in dem begrenzten Zeitrahmen leider nicht möglich war. Für zukünftige Studien wäre es durchaus sinnvoll, mehr Zeit für die Kompositionsarbeit einzuplanen, damit die Kompositionsarbeit nicht nur zum Zweck der Komposition der Schmerzmusik, sondern auch zur Erkundung und psychotherapeutischen Annäherung an die komplexe Natur des Schmerzerlebens genutzt werden kann.

Das Schmerzerleben ist ein intrasubjektives Phänomen, - jeder Mensch besitzt eine andere Schmerzschwelle, -toleranz und Einstellung zum Schmerz - das einer frühen Erfahrung entstammt, so dass es als schwer oder auch unmöglich erscheint, genau abzuschätzen, wie stark die Schmerzen der Patienten sind. In der klanglichen Auseinandersetzung mit dem Schmerzerleben werden die Patienten dazu angeregt, ihren subjektiv erlebten Schmerz auf ein äußeres Klangobjekt zu projizieren. Die Patienten versuchen das Klangobjekt nach Intensität, Qualität, Verlauf etc. so zu kontrollieren, dass es ihrem Schmerz entspricht. Durch die Kontrolle der Patienten über dieses Klangobjekt und durch die kompositorische Abstimmung zwischen Therapeut und Patient entsteht allmählich die individuelle Schmerzmusik, die einen objektiven Hinweis auf das intrasubjektive Schmerzerleben gibt. Während der vorliegenden Studie war bei manchen Patienten zu beobachten, dass die verbale Beschreibung des Schmerzes, aus Sicht des Therapeuten, nicht mit der klanglichen Vorstellung vom Schmerz übereinstimmte. Einerseits waren Patienten zu finden, die meinten, ihr Schmerz sei sehr intensiv entsprechend der VAS-Skala von 8 (von 0 bis 10), die aber die Schmerzintensität eher mit einer geringen Intensität der Schmerzmusik in Verbindung brachten. Andererseits gab es Patienten, die für die auf verbaler Ebene eher niedrig eingestufte Schmerzintensität eine sehr laute Schmerzmusik komponierten. Dieses Phänomen ist nicht auf fehlende Musikerfahrungen oder Hörschwierigkeiten der Patienten zurückzuführen, sondern beruht auf der Tatsache, dass der Schmerz, den die Patienten subjektiv erleben, von Außenstehenden ganz anders eingeschätzt werden kann. Zur Einschätzung des subjektiven Erlebens des chronischen Schmerzes, der keine körperliche Ursache aufweist,

sind Außenstehende ausschließlich auf verbale und nonverbale Äußerungen der Patienten angewiesen, die jedoch manchmal keine adäquate Auskunft über den Schmerz geben können. Die durch die musikalische Exploration komponierte Schmerzmusik kann Außenstehenden einen objektiven Aufschluss über das intrasubjektive Schmerzerleben geben, das manchmal nicht auf der verbalen Ebene auszudrücken ist. Nach der Studie erzählte mir ein Patient, dass er seine Schmerzmusik seiner Frau vorgespielt habe. Seine Frau sei erschrocken gewesen, da sie nicht gewusst hätte oder sich nicht hätte vorstellen können, dass er so grausame Schmerzen habe. Der Patient sagte, nachdem sie seine Schmerzmusik gehört habe, habe sie eine andere Einstellung zu seiner Schmerzsituation gewonnen.

Im Verlauf der Studie wurde deutlich, dass die individuelle Lebensmethode der Patienten im Umgang mit dem Schmerz in der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung erkennbar wurde, insbesondere während der Rezeption der Schmerzmusik. Auf die Schmerzmusik reagierten die Patienten so, wie sie im Alltag mit ihrem Schmerz umgingen; Patienten, die den Schmerz im Alltag stets ignoriert und verdrängt hatten, konzentrierten sich bewusst nicht auf die Schmerzmusik; andere, die sich dem Schmerz hilflos ausgeliefert fühlten, trauten sich nicht einmal, die Schmerzmusik aktiv zu kontrollieren. Dieses Verhalten bestätigt die Annahme, dass die Schmerzmusik für die Patienten eine kongruente Bedeutung vom Schmerz gewinnt und damit Schmerzmusik und Schmerz als Wahrnehmungsobjekte gleichzusetzen sind. Darüber hinaus wird daran die therapeutische Möglichkeit erkennbar, die auf der musikalischen Ebene eintrainierte, veränderte Umgangsweise in den alltäglichen Umgang mit dem Schmerz zu übertragen. Im Vergleich zur klinischen Situation, in der die Patienten vom Therapeuten zur aktiven Musikrezeption geführt werden, sollen sich die Patienten in der alltäglichen Situation selbst zur Musikanwendung motivieren und organisieren. Der Aspekt der Unabhängigkeit von therapeutischer Begleitung verdeutlicht den erheblichen methodischen Unterschied, der zwischen der vorliegenden musiktherapeutischen Schmerzbehandlung und der herkömmlichen Musiktherapie besteht.

7. Zusammenfassung der Arbeit

In der vorliegenden Dissertation wurde das modifizierte Konzept musiktherapeutischer Schmerzbehandlung methodisch weiter vertieft und spezialisiert. Die grundlegende methodische Modifikation der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung besteht darin, dass das digitale Medium, ein MIDI-Programm, als Novum eines musiktherapeutischen Instrumentes zum Einsatz kommt. Das MIDI-Programm stellt umfangreiche Klangmöglichkeiten zur Verfügung, so dass der Fantasien und Kreativität der Patienten bei der Komposition der individuellen Musiken keine Grenzen gesetzt sind. Dies ermöglicht, eine Musik zu komponieren, die an die persönliche Bedeutung und Vorstellung vom subjektiven Schmerzerleben und der schmerzfreien Erfahrung exakt angepasst ist. Dieser methodische Aspekt, dass die Musik mit der intraindividuellen bedeutsamen Erfahrung der Patienten assoziativ eng verbunden ist und mit Hilfe des MIDI-Programms selbst komponiert und zur Schmerzbehandlung angewendet wird, hebt die Relevanz der musikbezogenen Individualität hervor, die bei der Musikintervention in musikmedizinischen Bereichen eine wichtige Rolle spielt.

Die Studie belegt die signifikante Wirkung musiktherapeutischer Schmerzbehandlung, die das subjektive Schmerzerleben positiv verändert; dieser Sachverhalt beruht auf verschiedenen Wirkmechanismen: Zunächst einmal kann dies mit der eigenen Einflussnahme auf den Schmerz durch die aktive Kontrolle über die Schmerzmusik erklärt werden. Während der Schmerzmusik geht es zunächst um die Herbeiführung der synchronen Wahrnehmung von Schmerz und Schmerzmusik, was eine bewusste Fokussierung auf den Schmerz voraussetzt. Danach versuchen die Patienten aktiv, die Intensität der Schmerzmusik zu kontrollieren, wobei die Aufmerksamkeit immer auf den Schmerz gerichtet sein soll. Die Schmerzlinderung, die Patienten via Kontrolle über die Schmerzmusik erlebten, ist keineswegs die Folge der veränderten Aufmerksamkeit durch Ablenkung, sondern sie ist über die gelungene Synchronisierung von Schmerzreiz und akustischem Reiz (aufgrund der multimodalen Reizverarbeitung) hinaus eine aktive Umstrukturierung des Schmerzes. Dies kann bedeuten, obwohl es sich nur spekulativ annehmen lässt, dass die schmerzbezogene Information in zentralnervösen Mechanismen anders verarbeitet wird. Dies könnte das Gehirn dazu veranlassen, Schmerz auch als einen Reiz zu erleben, der veränderbar, modulierbar und kontrollierbar ist, wodurch das bisher

entwickelte schmerzbezogene Gedächtnismuster auch wieder aufgelöst werden kann. Sich mit dem Schmerz bewusst und aufmerksam zu konfrontieren und selbst Einfluss auf ihn auszuüben, ist für jene Patienten eine große Herausforderung, die einen Mangel an psychischen Kompetenzen wie Selbstwirksamkeit und Kontrollüberzeugung besitzen. Dass sie dennoch durch die aktive Kontrolle den Schmerz weniger wahrnahmen, ist ein Fortschritt und eine Überwindung der gewohnten Umgangsweise mit dem Schmerz, bei der die Patienten bislang eine passive Rolle im Sinne von Schmerz-Aushalten oder Schmerz-Ignorieren eingenommen hatten. Daher hat die von den Patienten erreichte Schmerzlinderung während der Schmerzmusik eine andere Qualität, nimmt sie doch eine höhere psychische und kognitive Fähigkeit in Anspruch als jene während der Heilungsmusik.

Zweitens ist die veränderte Schmerzwahrnehmung auf die Wirkungen der Heilungsmusik zurückzuführen, bei denen es sich auch um zwei unterschiedliche Mechanismen handelt. Zum einen ist die veränderte Aufmerksamkeit zu nennen. Patienten konzentrieren sich auf das innere positive Bild, das mit der Heilungsmusik assoziativ in Verbindung steht. Dies bewirkt eine veränderte Intensität und ein anderes Ausmaß der Schmerzwahrnehmung. Zum anderen kann der emotionale-motivationale Anteil des Schmerzerlebens durch die Heilungsmusik positiv beeinflusst werden, so dass die Patienten im Zusammenhang mit ihrem glücklichen inneren Bild den Schmerz trotz gleichbleibender Intensität nicht mehr als so aggressiv und bedrohlich erleben. Eine differenzierte Aussage darüber, welcher der drei erwähnten Wirkmechanismen einen wesentlichen Beitrag zur positiven Veränderung der Schmerzwahrnehmung leistete, war nicht möglich, da die Frage nach der wahrgenommenen Schmerzintensität erst am Ende der Schmerz- und Heilungsmusik gestellt wurde. Es ist aber von Interesse für eine zukünftige Studie, zwei Musikgruppen zu rekrutieren; eine für die Rezeption der Schmerzmusik und eine andere für die der Heilungsmusik, damit die Wirkung der jeweiligen Musik auf das Schmerzerleben separat evaluiert werden kann.

Die Analyse des katamnestischen Fragebogens weist eine sehr hohe Rücklaufquote von 90% auf und zeigt, dass die individuellen Musiken bis zu 3 Monate nach der Studie noch bei 16 Patienten zur Anwendung kommen. Es ist anzunehmen, dass die individuellen Musiken, an deren Komposition die Patienten selbst beteiligt waren, eine besondere

Qualität und Bedeutung für sie haben, - unabhängig von der Wirksamkeit - denn selbst Geschaffenem schenkt man mehr Liebe und Zuwendung als dem, das jedermann besitzt. Der höhere Mittelwert für die Zufriedenheit mit der Musikanwendung im Vergleich zum Mittelwert für die Wirksamkeit der Musik unterstützt diese Annahme. Im alltäglichen Rahmen dient die Anwendung der individuellen Musik dem eigenständigen Training, wie auch andere psychologische Verfahren dies tun, z.B. die progressive Muskelrelaxation, das Autogene Training und die imaginative Technik, die von Patienten ohne Hilfe therapeutischer Begleitung angewendet werden können. Daher kann die musiktherapeutische Schmerzbehandlung nicht nur die Edukation der somatischen Schmerzveränderung sowie psychischer Belastungen bewirken, sondern zugleich zur Erweiterung der Sichtweise der Patienten auf neue Spielräume der eigenen Einflussmöglichkeit auf den Schmerz beitragen.

Wie die klinische Studie zeigt, ist das modifizierte Konzept musiktherapeutischer Schmerzbehandlung geeignet, das gesamte Schmerzerleben und Sein der Patienten unter dem bio-psycho-sozialen Aspekt zu beleuchten. Als sinnvolle Herangehensweise erweist sich die behutsame Annäherung an den psychosozialen Anteil des Schmerzerlebens, der sich beim musikalischen Prozess, der kompositorischen Auseinandersetzung, Rezeption und Reaktion auf die Musik widerspiegelt. Auf diese Weise wird dem psychischen Anteil, der sonst nur am Rande des Schmerzerlebens Beachtung findet, Aufmerksamkeit geschenkt; dies trägt dazu bei, einen Einblick in den möglichen Zusammenhang von psychosozialem und somatischem Schmerzerleben zu gewinnen.

Zum Schluss ist darauf hinzuweisen, dass sich das im musiktherapeutischen Setting ausdrückende Wesen der Patienten und ihre Lebensmethode nicht unter einem charakteristischen Merkmal chronischer Schmerzpatienten kategorisieren lässt, auch wenn die Gemeinsamkeit der psychischen Struktur der Patienten erkennbar ist; vielmehr ist sie als eine Besonderheit musikbezogener Reaktionsweise zu interpretieren, die z.B. in anderen therapeutischen Zusammenhängen nicht zu beobachten ist. Die in der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung gewonnenen Patientendaten können als wichtiger Teil eines Puzzles dem Verständnis der gesamten Natur der Patienten dienen und die Zusammenarbeit im multidisziplinären Rahmen ergänzen und bereichern.

8. Literaturverzeichnis

Adler, L.J., Gyulai, F.E., Diehl, D.J., Mintun, M.A., Winter, P.M. & Firestone, L.L. (1997). Regional Brain Activity changes associated with fentanyl analgesia elucidated by Positron Emission Tomography. *Anesthesia and Analgesia*, 84(1), 120-126.

Alparslan, G., Babadag, B., Özkaraman, A., Yildiz, P., Musmul, A. & Korkmaz, C. (2015). Effects of music on pain in patients with fibromyalgia. *Clinical Rheumatology,* 35, 1317–1321.

Altenmüller, E.O. (2003). How many music centres are in the brain? In: I. Peretz & R. J. Zatorre (Hrsg.), *The cognitive neuroscience of music* (S. 346–353). New York: Oxford University Press.

Bach, M. (2007). Psychotherapeutische Verfahren. In G. Bernatzky & R. Likar & F. Wendtner & G. Wenzel & M. Ausserwinkler & R. Sittl (Hrsg), *Nichtmedikamentöse Schmerztherapie - komplementäre Methoden in der Praxis* (S. 75–88). Wien: Springer.

Bacal, H.A. & Newmann, K.M. (1994). *Objektbeziehungstheorien – Brücken zur Selbstpsychologie*. Stuttgart: Frommann-holzboog.

Bernardi, L., Porta, C., Balsamo, R., Bernardi, N.F. & Sleight, P. (2009) Dynamic interactions between musical, cardiovascular, and cerebral rhythms in humans. *Circulation* 119: 3171–3180

Bernatzky, G., Kullich, W., Wendtner, H., Hesse, H. P. & Likar, R (2007): Musik mit Entspannungsanleitung bei Patienten mit Schmerzen. In: G. Bernatzky & M. Ausserwinkler & R. Likar & R. Sittl & F. Wendtner & G. Wenzel (Hrsg.), *Nichtmedikamentöse Schmerztherapie. Komplementäre Methoden in der Praxis* (S. 157–169). Wien: Springer.

Bernatzky, P., Knörzer, W., Amesberger, G. & Bernatzky, G. (2007). Von der Schmerzorientierung zur Kompetenzorientierung im Sport. In G. Bernatzky & R. Likar & F. Wendtner & G. Wenzel & M. Ausserwinkler & R. Sittl (Hrsg), *Nichtmedikamentöse Schmerztherapie - komplementäre Methoden in der Praxis* (S. 65–73). Wien: Springer.

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.

Bernatzky, G. (2013). Das »Musikament«. *Arzt & Praxis*. 994, 112–114.

Berstein, I.H. & Edelstein, B.A. (1971). Effects of some variations in auditory input upon visual choice reaction time. *Journal of Experimental Psychology*, 87, 242–247.

Berstein, DA. & Borkovec, TD. (1992). *Entspannungstraining*. Pfeiffer, München.

Birbaumer, N. (1984). Psychologische Analyse und Behandlung von Schmerzzuständen. In: M. Zimmermann & H.O. Handwerker (Hrsg.), *Schmerz, Konzepte und ärztliches Handeln* (S. 124–151). Berlin: Springer-Verlag.

Blood, A.J., Zatorre, R.J., Bermudez, P. & Evans, A.C. (1999). Emotional responses to pleasant and unpleasant music correlate with activity in paralimbic brain regions**.** *Nature Neuroscience,* 2(4), 382–387.

Blood, A.J. & Zatorre, R.J. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion**.** *PNAS,* 98(20), 11818–11823.

Boso, M., Politi, P., Barale, F. & Emanuele, E. (2006). Neurophysiology and neurobiology of the musical exprience. *Functional Neurology,* 21(4), 187–191.

Bradt, J. (2001). The Effect of Music Entrainment on Postoperative Pain Perception in Pediatric Patients. Disseration, the Temple University Graduate Board.

Brooks, J. & Tracey, I. (2005). From nociception to pain perception: imaging the spinal and supraspinal pathways. Journal of Anatomy, 207(1), 19–33.

Brown, S., Martinez, M.J. & Parsons, L.M. (2004). Passive music listening spontaneously engages limbic and paralimbic systems. *Neuroreport,* 15(13), 2033–2037.

Burns, JW., Mullen, JT., Higdon, LJ., Wei, JM. & Lansky, D. (2000). Validity of the pain anxiety symptoms scale (PASS). prediction of physical capacity variables. *Pain*, 84 (2-3), 247-52.

Bush, G., Luu, P. & Posner, M. (2000). Cognitive and emotional influences in anterior cingulate cortex. *Trends In Cognitive Science*, 4(6), 215–222.

Butler, D. & Moseley, L. (2005). *Schmerzen verstehen*. Heidelberg: Springer.

Chen, JI., Ha, B., Bushnell, MC., Pike, B. & Duncan, GH. (2002). Differentiating noxious- and innocuous-related activation of human somatosensory cortices using temporal analysis of fMRI. *Journal of Neurophysiology*, 88(1), 464–474.

Cheng, Y., Yang, C.-Y., Lin, C.-P., Lee, P.-L. & Decety, J. (2008). The perception of pain in others suppresses somatosensory oscillations: a magnetoencephalography study. *Neuroimage,* 40,1833–1840.

Craig, AD., Chen, K., Bandy, D. & Reimann, EM. (2000). Thermosensory activation of insular cortex. *Nature Neuroscience*, 3(2), 184–190.

David, E., Berlin, J. & Klement, W. (1987): Physiologie des Musikerlebens und seine Beziehung zur trophotropen Umschaltung im Organismus. In: R. Spintge & R. Drohe (Hrsg.), *Musik in der Medizin - Neurophysiologische Grundlagen, klinische Applikationen, geisteswissenschaftliche Einordnung* (S.33–48). Berlin: Springer Verlag.

Devinsky, O., Morrell, MJ. & Vogt, BA. (1995). Contributions of anterior cingulate cortex to behavior. *A Journal of Neurology*, 118(Pt1), 279–306.

Derbyshire, SW., Vogt, BA. & Jones, AK. (1998). Pain and Stroop interference tasks activate separate processing modules in anterior cingulate cortex. *Experimental Brain Research*, 118(1), 52–60.

Dillmann, J., Miltner, WH. & Weiss, T. (2000). The influence of semantic priming on event-related potentials to painful laser-heat stimuli in humans. *Neurosci Lett*, 284, 53–56.

Dohrenbusch, R., Lipka, S. & Rüttinger, G. (2005). Zur Bedeutung von Kontrollüberzeugungen in der hypnotherapeutischen Schmerzbehandlung**.** *Hypnose,* 0 (1+2), 69–88.

Drewing, K. (2017). Multisensorische Informationsverarbeitung. In J. Müsseler & M. rieger (Hrsg).), *Allgemeine Psychologie* (S. 76–100), Berlin: Springer.

Eagle, C.T. & Harsh, J.M. (1988). Elements of Pain and Music: The Aio Connection. *Music Therapy,* 7(1), 5–27.

Edwards, RR., Doleys, DM., Lowery, D. & Fillingim, RB. (2003). Pain tolerance as a predictor of outcome following multidisciplinary treatment for chronic pain: differential effects as a function of sex. Pain, 106 (3), 419–26.

Egger, J.W. (2005). Das biopsychosoziale Krankheitsmodell. Grundzüge eines wissenschaftlich begründeten ganzheitlichen Verständnisses von Krankheit. *Psychologische Medizin*, 16(2), 3–12.

Egle, U,-T (1993): Historische Entwicklung des Schmerzverständnisses. In U.T. Egle & S.-O. Hoffmann (Hrsg.), *Der Schmerzkranke* (S. 23–28), Stuttgart: Schattauer.

Egle, U.-T. (1993). Das chronische Schmerzsyndrom. In U.-T. Egle & S.-O. Hoffmann (Hrsg.), *Der Schmerzkranke* (S. 130–148). Stuttgart: Schattauer.

Egle, U.-T. & Hoffmann, S.-O. (1993). Das bio-psycho-soziale Krankheitsmodell. In U.-T. Egle & S.-O. Hoffmann (Hrsg.), *Der Schmerzkranke* (S. 1–17). Stuttgart: Schattauer.

Evers, S. (2005). Hirnphysiologische Grundlagen der Musikwahrnehmung. In H.-L. Motte-Haber & G. Rötter (Hrsg.), *Musikpsychiologie* (S. 40–54). Kiel: Laaber-Verlag.

Finlay, K. A. (2014). Music-induced analgesia in chronic pain: Efficacy and assessment through a primary-task paradigm. *Psychology of Musc.* 43(3), 325–346.

Flor, H. & Hermann, C. (2004). Kognitive-behaviorale Therapie. In H.-D. Basler & C. Franz & B. Kröner-Herwig & H.-P. Rehfisch (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie* (5. Aufl., S. 589–602). Berlin: Springer.

Flor, H. & Hermann, C. (2006). Neuropsychotherapie bei chronischen Schmerzen: Veränderung des Schmerzgedächtnisses durch Verhaltenstherapie. *Verhaltenstherapie,* 16, 86–94.

Flor, H. (2011). Neurobiologische und psychobiologische Faktoren der Chronifizierung und Plastizität. In B. Kröner-Herwig & J. Frettlöh & R. Klinger & P. Nilges (Hrsg.), *Schmerzpsychotherapie* (7. Aufl., S. 89 –104). Berlin: Springer.

Flor, H. (2011). Bildgebung und Schmerz. In B. Kröner-Herwig & J. Frettlöh & R. Klinger & P. Nilges (Hrsg.), *Schmerzpsychotherapie* (7. Aufl., S.105–113). Berlin: Springer.

Francis, S., Rolls, ET., Bowtell, R., McGlone, F., O'Doherty, J., Browning, A., Clare, S. & Smith, E. (1999). The representation of pleasant touch in the brain and its relationship with taste and olfactory areas. *Neuroreport,* 10(3), 453–459.

Frommberger, I. & Wichmann-Dorn, E. (1993). Hypnose und Entspannungsverfahren bei Schmerz. In U.-T. Egle & S.-O. Hoffmann (Hrsg.), *Der Schmerzkranke* (S. 42–59). Stuttgart: Schattauer.

Gardner, W.J., Licklider, J.C.R. & Weisz, A.Z. (1960). Suppression of pain by sound. *Science*, 132, 32–3.

Gariel, M. (1993). Discriminative avoidance learning: a model system. In V.B. Alan (Hrsg.), *Neurobiology of cingulate cortex and limbic thalamus: a comprehensive treatise* (S.478–523). M.Boston: Birkhauser.

Garza Villarreal1, E.A., Brattico, E., Vase, L., Østergaard, L. & Vuus, P. (2012). Superior Analgesic Effect of an Active Distraction versus Pleasant Unfamiliar Sounds and Music: The Influence of Emotion and Cognitive Style. *Plos One,* 7(1), e29397.

Geissner, E. (1992). Psychologische Modell des Schmerzes und der Schmerzverarbeitung. In E. Geissner & G. Jungnitsch (Hrsg.), *Psychologie des Schmerzes, Diagnose und Therapie* (S. 25–41). Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Gracely, R.H., Petzke, F., Wolf, J.M. & Clauw. D.J. (2002). Functional magnetic

resonance imaging evidence of augmented pain processing in fibromyalgia. *Arthritis Rheuma*, 46,1333–1343.

Gsoellpointner, K. (2015). Die Kunst der Sinne - die Sinne der Kunst. In S. Jeschke & R-Schmitt & A. Dröge (Hrsg.), *Exploring Cybernetics - Kybernetik im interdisziplinären Diskurs* (S.137-165). Wien, NewYork: Springer.

Guétin, S., Giniés, P., Siou, D.K.A., Picot, M.-C., Pommié, C., Guldner, E., Gosp, A.-M., Ostyn, K., Coudeyre, E. & Touchon, J. (2012). The Effects of Music Intervention in the Management of Chronic Pain. *The Clinical Journal of Pain,* 28(4), 329–337.

Gutgsell, K.J., Schluchter, M., Margevicius, S., DeGolia, P.A., McLaughlin, B., Harris, M., Mecklenburg, J. & Wiencek, C. (2013). Music Therapy Reduces Pain in Palliative Care Patients: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Pain and Symptom Management*, 45 (5), 822–831.

Harrer, G. (1990). Zur Bedeutung psychischer und somatischer Reaktionen beim Erleben von Musik. In: H. Rösing (Hrsg.), *Musik als Droge* (S. 9–12). Mainz: Villa Musica.

Harrer, G. & Harrer, M.E. (2008). Emotionale Vorgänge beim Hören von Musik und ihre Resonanz im Vegetativum. *Neurologie & Rehabilitation,* 14 (5), 238–246.

Hasenbring, M. & Pfingsten, M. (2004). Psychologische Mechanismen der Chronifizierung - Konsequenzen für die Prävention. In H.-D. Basler & C. Franz & B. Kröner-Herwig & H.-P. Rehfisch (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie* (S. 99–118). Berlin: Springer.

Hauck, M., Lorenz, J. & Engel, A.K. (2008). Role of Synchronized Oscillatory Brain Activity for Human Pain Perception. *Reviews in the Neurosciences,* 19, 441–450.

Hauck, M., Metzner, S., Rohlffs, F., Lorenz, J. & K. Engel, A. (2013). The influence of music and music therapy on pain-induced neuronal oscillations measured by magnetencephalography. *Pain,* 154(4), 539–547.

Häuser, W. (2007). Hypnose bei akuten und chronischen Schmerzen -Möglichkeiten und Grenzen. In G. Bernatzky & R. Likar & F. Wendtner & G. Wenzel & M. Ausserwinkler & R. Sittl (Hrsg.). *Nichtmedikamentöse Schmerztherapie - komplementäre Methoden in der Praxis* (S. 115–128). Wien: Springer.

Henningsen, P. (2008): Ein klinischer Blick auf die Neurobiologie von Schmerzen. In M. Nöcker-Ribaupierre (Hrsg.), *Musiktherapie und Schmerz* (S.19–30). Wiesbaden: Reichert.

Herken, W. (2007). Habituation auf Schmerzreize involviert das rostrale Cingulum – eine fMRT- Studie. Dissertation, Institut für Systemische Neurowissenschaften des Zentrums für Neurologie des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf. Verfügbar unter: http://ediss.sub.uni-hamburg.de/volltexte/2008/3614/

Hesse, H.- P. (2003). *Musik und Emotion. Wissenschaftliche Grundlagen des Musik-Erlebens*. Wien New York: Springer.

Hesse, H.-P & Bernatzky, G (2009). Musik in der Pflege. In: R. Likar, & G. Bernatykz & D. Märkert & W. Ilias (Hrsg.), *Schmerztherapie in der Pflege. Schulmedizinische und komplementäre Methoden* (S. 373–385). Wien: Springer.

Hiemke, C. (1993). Biochemische Grundlagen des Schmerzes. In U.-T. Egle & S.-O. Hoffmann (Hrsg.), *Der Schmerzkranke* (S. 60–68). Stuttgart: Schattauer.

Hillecke, T.K. & Bolay, H.V. (2000). Musiktherapie bei chronischen Schmerzen - theoretische Grundlagen - das Heidelberger Modell. *Anästhesiologie Intensivmedizin Notfallmedizin Schmerztherapie*. 35, 394 – 400.

Hillecke, T.K., Wormit, A.F., Baumgarth, B., Bardenheuer, H.J., Oelkers-Ax, R & Bolay, H.V. (2009). Aktive Musiktherapie in der Schmerztherapie. In R. Likar, & G. Bernatykz & D. Märkert & W. Ilias (Hrsg.), *Schmerztherapie in der Pflege. Schulmedizinische und komplementäre Methoden* (S.387–399). Wien: Springer.

Himke, C. (1993). Biochemische Grundlagen des Schmers. In U.-T. Egle & S.-O. Hoffmann (Hrsg.), *Der Schmerzkranke* (S. 42–59). Stuttgart: Schattauer.

Hoffmann, P. (1997). Schöpferische Musiktherapie bei Menschen mit chronischem Schmerz. *Musiktherapeutische Umschau*. 18, 4–14.

Hoffmann, P. (2008). Aktive Musiktherapie bei chronischen Schmerzen-eine Pilotstudie. In M. Nöcker-Ribaupierre (Hrsg.), *Musiktherapie und Schmerz* (S.73–91). Wiesbaden: Reichert.

Höfle, M., Hauck, M., Engel, A.K. & Senkowski, D. (2010). Schmerzverarbeitung in multisensorischer Umgebung. *Neuroforum* 2/10, 172–179.

Horne-Thompson, A. & Grocke, D. (2008). The Effect of Music Therapy on Anxiety in Patients who are Terminally Ill. *Journal of Palliative Medicine*, 11(4), 582–590.

Huang, S.-T., Good, M. & Zauszniewski, J.A. (2010). The effectiveness of music in relieving pain in cancer patients: A randomized controlled trial. *International Journal of Nursing Studies*, 47, 1354–1362.

Hubson, AJ. (2000). Pain perception and response: central nervous system mechanisms. *The Canadian Journal of Neurological Science*, 27(1), 2–16.

Hüther, G. (2004). Ebenen salutogenetischer Wirkungen von Musik auf das Gehirn. *Musiktherapeutische Umschau, 25*(1), 16-26.

Jäncke, L. (2015). Musik und Hirnplastizität. In G. Bernatzky & G. Kreutz (Hrsg.), *Musik und Medizin - Chancen für Therapie, Prävention und Bildung* (S. 49–64). Berlin: Springer.

Jones, AK. (1999). The contribution of functional imaging techniques to our understanding of rheumatic pain. *Rheumatic Diseases Clinics of North America*, 25(1), 123–152.

Jungnitsch, G. (1992). Psychologische Verfahren in der Therapie chronischer Schmerzen: Grundlagen und Überblick. In E. Geissner & G. Jungnitsch (Hrsg.), *Psychologie des Schmerzes* (S. 227–242). Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Kamin, A., Kamin, H.-P., Spintge, R & Droh, R. (1987). Endokrinologische Wirksamkeit anxiolytischer Musik und psychologischer Operationsvorbereitung. In R. Spintge & R. Drohe (Hrsg.), *Musik in der Medizin*. *Neurophysiologische Grundlagen, klinische Applikationen, geisteswissenschaftliche Einordnung* (S. 157–160). Berlin: Springer.

Kenny, D.T. & Faunce, G. (2004). The Impact of Group Singing on Mood, Coping, and Perceived Pain in Chronic Pain Patients Attending a Multidisciplinary Pain Clinic. *Journal of Music Therapy*, 41(3), 241–258.

Koelsch, S. (2005). Ein neurokognitives Modell der Musikperzeption. *Musiktherapeutische Umschau,* 26(4), 365–381.

Koelsch, S. (2010). Towards a neural basis of music-evoked emotions. *Trends in Cognitive Sciences*, 14(3), 131–137.

Koelsch, S. (2011). Toward a neural basis of music perception - a review and updated model. *Frontiers in psychology,* 2, 1–20.

Koelsch, S. (2013). Emtoion and Music. In: J. Armony & P. Vuilleumier (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Human Affective Neuroscience* (S. 286–303). Cambridge University Press.

Koelsch, S. (2014). Brain correlates of music-evoked emotions. *Neuroscience,* 15, 170–180.

Koelsch, S. & Fritz, T. (2007). Neuronale Korrelate der Musikverarbeitung. *Verhaltenstherapie & Verhaltensmedizin*, 28 (1), 23–38.

Koelsch, S., & Schröger, E. (2008). Neurowissenschaftliche Grundlagen der Musikwahrnehmung. In H. Bruhn & R. Kopiez & A. C. Lehmann (Hrsg.), *Musikpsychologie – Das neue Handbuch* (S. 393-412). Reinbek: Rowohlt.

Koelsch, S. & Jänche, L. (2015). Music and the heart. *European Heart Journal,* 36, 3043–3048.

Koelsch, S., Fritz, T. & Schlaug, G. (2008). Amygdala activity can be modulated by unexpected chord functions during music listening. *Neuroreport,* 19(8), 1815–1819.

Koelsch, S., Siebel, W.A. & Fritz, T. (2010). Functional Neuroimaging. In: P.N. Juslin & J. Sloboda (Hrsg.), *Handbook of Music and Emotion: Theory, Research, Applications, DOI: 10.1093/acprof:oso/9780199230143.001.0001,*Oxford Scholarship Online.

Koelsch, S., Fritz, T., Cramon, D.Y., Müller, K. & Friederici, A.D. (2006). Investigating emotion with music: an fMRI study. *Human Brain Mapping 27*, 239-250.

Krabs, R., Enk, R., Teich, N. & Koelsch, S. (2015). Autonomic effects of music in health and Crohn's disease: the impact of isochronicity, emotional valence, and tempo. *PLOS One*, 10(5). pp.e 0126224.

Kröner-Herwig, B. (2004). Schmerz - eine Gegenstandsbeschreibung. In H.-D. Basler & C. Franz & B. Kröner-Herwig & H.-P. Rehfisch (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie* (5. Aufl., S. 3–15). Berlin: Springer.

Körner-Herwig, B. (2018). Chronischer Schmerz. In J. Margraf & S. Schneider (Hrsg.), *Lehrbuch der Verhaltenstherapie - Psychologische Therapie bei Indikationen im Erwachsenenalter* (S. 261–276). Berlin: Springer.

Kullich, W., Bernatzky, G., Hesse, H.-P., Wendtner, F., Likar, R. & Klein, G. (2003). Musiktherapie - Wirkung auf Schmerz, Schlaf und Lebensqualität bei Low back pain. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 217–221.

Kwekkeboom, K.L. (2003). Music Versus Distraction for Procedural Pain and Anxiety in Patients with Cancer. *Oncology Nursing Forum*, 3(3), 433–440.

Larbig, W. (1982). Schmerz. Grundlagen - Forschung - Therapie. Stuttgart: W. Kohlhammer.

Larbig, W. (1993). Physiologische Grundlagen von Schmerz und die gate-control-Theorie. In U.-T. Egle & S.-O. Hoffmann (Hrsg.), *Der Schmerzkranke* (S. 42–59). Stuttgart: Schattauer.

Lepine, JP. & Briley, M. (2004). The epidemiology of pain in depression. *Human Psychopharmacology*, 19 (1), 3–7.

Longo, M.R., Betti, V., Aglioti, S.M. & Haggard, P. (2009). Visually induced analgesia: seeing the body reduces pain. *Journal of Neuroscience*, 29,12125–12130

MaGurk, H. & MacDonald, J. (1976). Hearing Lips and seeing voice. *Nature*, 264, 746–748.

MacDonald, R., Mitchell, L., Dillon, T., Serpell, M., Davies, J. & Ashley, E (2003). An

empirical investigation of the anxiolytic and pain reducing effects of music. *Psychology of Music,* 31(2), 187–203.

Matthias S. (2004). Komposition. In *Oesterreichisches Musiklexikon.* Online-Ausgabe, Wien 2002 ff., ISBN 3-7001-3077-5; Druckausgabe: Band 3, Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien 2004.

McCaffrey, R. & Freeman, E. (2003). Effect of music on chronic osteoarthritis pain in older people. *Journal of Advanced Nursing,* 44(5), 517–524.

Melzack, R. (1978). *Das Rätsel des Schmerzes*. Stuttgart: Hippokrates Verlag.

Melzack, R. & Casey, KL. (1968). Sensory, motivational and central control determinants of pain: a new conceptual model in pain. In D.R. Kenshalo (Hrsg.,) *The Skin Senses; proceedings* (S. 423–439). Florida: Springfield.

Menzies, V., Taylor, AG. & Bourguignon, C. (2006). Effests of guided imagery on outcomes of pain, functional status, and self-efficacy in persons dianosed with fibromyalgia. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine,* 12(1), 23–30.

Mercadıe, L., Mick, G., Guétin, S. & Bigand, E. (2015). Effects of Listening to Music versus Environmental Sounds in Passive and Active Situations on Levels of Pain and Fatigue in Fibromyalgia. *Official Journal of The American Society of Pain Management Nurses*, 16(5). 664–671.

Metzner, S. (2008). Die Wirksamkeit von Musik in der Musik-imaginativen Schmerzbehandlung. In M. Nöcker-Ribaupierre (Hrsg.), *Musiktherapie und Schmerz* (S. 31–47). Wiesbaden: Reichert.

Metzner, S. (2012). A Polyphony of Dimensions: Music, Pain, and Aesthetic Perception. *Music and Medicine,* 4(3), 163–170.

Metzner, S. (2014). Die performative und bedeutungsgenerierende Dimension von Musik in der musiktherapeutischen Schmerzbehandlung. *Psychodynamische Psychotherapie,* 4, 224–233.

Mitchell, L. & MacDonald, R. (2012). Music and Pain: Evidence from Experimental Perspectives. In R. MacDonald, G. Kreutz & L. Mitchell (Hrsg.), *Music, Health and Wellbeing.* Published to Oxford Scholarship Online.

Mitchell, L., MacDonald, R & Brodie, E (2006). A comparison of the effects of preferred music, arithmetic and humour on cold pressor pain. *Eur J Pain,* 10: 343–351.

Mitchell, L., MacDonald, R., Knussen, C. & Serpell, M. (2007). A survey investigation of the effects of music listening on chronic pain. *Psychology of Music,* 35(1), 37–57.

Mitchell, L., MacDonald, R. & Knussen, C. (2008). An Investigation of the Effects of Music and Art on Pain Perception. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 2(3), 162–170.

Mouraux, A., Diukova, A., Lee, M.C., Wise, R.G. & Iannetti, G.D. (2011). A multisensory investigation of the functional significance of the "pain matrix". *NeuroImage*, 54, 2237–2249.

Müller-Busch, H. C. (1997). *Schmerz und Musik. Musiktherapie bei Patienten mit chronischen Schmerzen*. Stuttgart: Gustav Fischer.

Müller-Busch, H. C. (2004). Warum brauchen Schmerzpatienten Musiktherapie? *Musiktherapeutische Umschau.* 25. 348–353.

Müller-Busch, H. C. (2007). Aktive Musiktherapie bei chronischen Schmerzen - theoretische Konzepte und Untersuchung zur Wirksamkeit. In G. Bernatzky & M. Ausserwinkler & R. Likar & R. Sittl & F. Wendtner & G. Wenzel (Hrsg.), *Nichtmedikamentöse Schmerztherapie. Komplementäre Methoden in der Praxis* (S. 171–184). Wien: Springer.

Nilges, P. (1992). Schmerz und Kontrollüberzeugungen. In E. Geissner & G. Jungnitsch (Hrsg.), *Psychologie des Schmerzes* (S. 123–131). Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Nilges, P. (1993). Lerntheoretisches Verständnis von Schmerz. In U.-T. Egle & S.-O. Hoffmann (Hrsg.), *Der Schmerzkranke* (S. 107–119). Stuttgart: Schattauer.

Nilges, P. & Brinkmann, G. (1993). Verhaltenstherapeutische und kognitive Verfahren bei chronischen Schmerzzuständen. In U.-T. Egle & S.-O. Hoffmann (Hrsg.), *Der Schmerzkranke* (S. 414–427). Stuttgart: Schattauer.

Nilsson, U. (2008). The Anxiety- and Pain-Reducing Effects of Music Interventions: A Systematic Review. *Aorn Journal,* 87(4), 780–807.

Onieva-Zafra, M.D., Castro-Sanchez, A.M., Mataran-Penarrocha, G.A. & Moreno-Lorenzo, C. (2013). Effect of Music as Nursing Intervention for People Diagnosed with Fibromyalgia. *Official Journal of The American Society of Pain Management Nurses*, 14(2), 39–46.

Peter, B. (2004). Hypnose. In H.-D. Basler & C. Franz & B. Kröner-Herwig & H.-P. Rehfisch (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie* (S. 567–587). Berlin: Springer.

Peyron, R., Garcia-Larrea, L., Gregoire, MC., Costes, N., Convers, P., Lavenne, F., Mauguiere, F., Michel, D. & Laurent B. (1999). Haemodynamic brain responses to acute pain in humans: sensory and attentional networks. *A Journal of Neurology (Brain)*, 122(Pt9), 1765–1780.

Philips, HC. (1987). Avoidance behavior and its role in sustaining chronic pain. *Behaviour Research and Therapy*, 25 (4), 273–297.

Pipam, W. (2007). Entspannungsverfahren in der Schmerztherapie unter besonderer Berücksichtigung des Biofeedback. In G. Bernatzky & R. Likar & F. Wendtner & G. Wenzel & M. Ausserwinkler & R. Sittl (Hrsg.), *Nichtmedikamentöse Schmerztherapie - komplementäre Methoden in der Praxis* (S. 89–105). Wien: Springer.

Pfingsten, M. & Hildebrant , J. (2004). Rückenschmerzen. In H.-D. Basler & C. Franz & B. Kröner-Herwig & H.-P. Rehfisch (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie* (5. Aufl., S. 395–414). Berlin: Springer.

Pfingsten, M., Korb, J. & Hasenbring, M. (2011). Psychologische Mechanismen der Chronifizierung - Konsequenzen für die Prävention. In B. Kröner-Herwig & J. Frettlöh & R. Klinger & P. Nilges (Hrsg.), *Schmerzpsychotherapie* (7. Aufl., S.115–132). Berlin: Springer.

Pothoulaki, M., MacDonald, R. & Flowers, P. (2012). The Use Music in Chronic Illness: Evidence and Arguments. In R. MacDonald, G. Kreutz & L. Mitchell (Hrsg.), *Music, Health and Wellbeing.* Published to Oxford Scholarship Online.

Rehfisch, H.P. & Basler, H.-D. (2004). Entspannung und Imagination. In H.-D. Basler & C. Franz & B. Kröner-Herwig & H.-P. Rehfisch (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie* (5. Aufl., S. 537–550). Berlin: Springer.

Reinhardt, U. (1999). Untersuchungen zur Synchronisation von Herzfrequenz und musikalischem Rhythmus im Rahmen einer Entspannungstherapie bei Patienten mit tumorbedingten Schmerzen. *Complementary Medicine Research,* 6, 135–141.

Rider, M.S. (1985). Entrainment mechanisms are involved in pain reduction, muscle relaxation, and music-mediated imagery. *Journal of Music Therapy*, 22(4), 183-192.

Rider, M.S. (1987). Treating chronic disease and pain with music-mediated imagery. *The Arts in Psychotherapy*, 14, 113-120.

Rider, M.S. (1997). Entrainment music, healing imagery, and the rhythmic language of health and disease. In J.V. Loewy (Hrsg.), *Music therapy and pediatric pain* (S. 81-88). Cherry Hill, N.J.: Jeffrey Books.

Risch, M. & Scherg, H. & Verres, R. (2001). Musiktherapie bei chronischen Kopfschmerzen, Evaluation musiktherapeutischer Gruppen für Kopfschmerzpatienten. *Der Schmerz,* 15, 116125.

Schermelleh-Engel, K. (1992). Die Bedeutung der Kompetenzeinschätzung für die Schmerzbewältigung. In E. Geissner & G. Jungnitsch (Hrsg.), *Psychologie des Schmerzes, Diagnose und Therapie* (S. 133–145). Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Schlaug, G., Norton, A., Marchina, S., Zipse. L & Wan, C.Y. (2010). From singing to speaking: facilitating recovery from nonfluent aphasia. *Future Neurol*, 5(5), 657–665.

Schumacher, J. (1992). Psychologie des Akutschmerzes: Emozionale, kognitive und soziale Faktoren postoperativer Schmerzen. In E. Geissner & G. Jungnitsch (Hrsg.), *Psychologie des Schmerzes* (S. 189–202). Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Senkowski, D., Höfle, M. & Engel, A.K. (2014). Crossmodal shaping of pain: a multisensory approach to nociception. *Trends in Cognitive Sciences*, 18 (6), 319–327.

Siedliecki, S. & Good, M. (2006). Effect of music in power, pain, depression and disability. *Journal of Advanced Nursing,* 54(5), 553–562.

Singer, T., Seymour, B., O'Doherty, J., Kaube, H., Dolan, R.J. & Frith, C.D. (2004). Empathy for pain involves the affective but not sensory components of pain. *Science*, 303(5661), 1157–1162.

Spahn, C., Bernatzky, G. & Kreutz, G. (2015). Musik und Medizin - ein Überblick. In: G. Bernatzky & G. Kreutz (Hrsg.), *Musik und Medizin - Chancen für Therapie, Prävention und Bildung* (S. 17–24). Wien: Springer.

Spintge, R. (1987). Psychophysiologische Operations-Fitness mit und ohne anxiolytischer Musik. In R. Spintge & R. Drohe (Hrsg.), *Musik in der Medizin*. *Neurophysiologische Grundlagen, klinische Applikationen, geisteswissenschaftliche Einordnung* (S. 145–156). Berlin: Springer.

Spintge, R. (1990). Die therapeutisch-funktionalen Wirkungen von Musik aus medizinischer und neurophysiologischer Sicht- Musik als therapeutische Droge. In: H. Rösing (Hrsg.), *Musik als Droge* (S. 13–21). Mainz: Villa Musica.

Spintge, R. (2001). Aspekte zum Fach MusikMedizin. In H.-H. Decker-Voigt (Hrsg.), *Schulen der Musiktherapie* (S. 387–407). München, Basel: Ernst Reinhardt.

Spintge, R. (2009). Musikmedizinische Forschung heute und morgen. In H.-H. Decker-Voigt & E. Weymann (Hrsg.), *Lexikon Musiktherapie* (2. Aufl., S. 303–306). Göttingen: Hogrefe.

Spintge, R. (2015). Musikmedizinische Intervention in der klinischen Medizin bei Schmerz, Angst und Stress. In G. Bernatzky & G. Kreutz (Hrsg.), *Musik und Medizin - Chancen für Therapie, Prävention und Bildung* (S. 71–79). Berlin: Springer.

Spintge, R. & Droh, R. (1992). *Musik - Medizin. Physiologische Grundlagen und praktische Anwendungen*. Stuttgart: Gustav Fischer.

Tewes, U. & Schedlowsik, M. (2004). Neuroendokrinologie und Neuroimmunologie. In H.-D. Basler & C. Franz & B. Kröner-Herwig & H.-P. Rehfisch (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie* (5. Aufl., S. 59–75). Berlin: Springer.

Timmermann, L., Ploner, M., Haucke, K., Schmitz, F., Baltissen, R. & Schnitzler, A. (2001). Differential coding of pain intensity in the human primary and secondary somatosensory cortex. *Journal of Neurophysiology*, 86(3), 1499–1503.

Tölle, T.-R. & Berthele, A. (2004). Biologische Mechanismen der Chronifizierung - Konsequenzen für die Prävention. In H.-D. Basler & C. Franz & B. Kröner-Herwig & H.-P. Rehfisch (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie* (5. Aufl. S. 77–98). Berlin: Springer.

Traue, H.C. (1998). *Emotion und Gesundheit - die psychobiologische Regulation durch Hemmung*. Heidelberg: Spektrum.

Tracey, I. (2005). Nociceptive processing in the human brain. *Current Opinion in Neurobiology*, 15 (4), 478–487.

Trappe, H,-J. (2010). Wirkung von Musik auf das Herz- und Kreislauf-System. *Musik-, Tanz- und Kunsttherapie,* 21 (2), 71–78.

Trappe, H,-J. & Volt, G. (2016). Einfluss unterschiedlicher Musikstile auf das Herz-Kreislauf-System. *Deutsches Ärzteblatt,* 113 (20), 347–352.

Treede, R., Apkarian, A.V., Bromm, B., Greenspan, J.D. & Lenz, F.A. (2000). Cortical representation of pain: functional characterization of nociceptive areas near the lateral sulcus. *Pain*, 87(2), 113–119

Tüpker, R. (1996): *Ich singe, was ich nicht sagen kann. Zu einer morphologischen Grundlegung der Musiktherapie* (2.Aufl.). Münster: Lit Verlag.

Valeriani, M., Betti, V., Le Pera, D., De Armas, L., Miliucci, R., Restuccia, D., Avenanti, A. & Aglioti, S.M. (2008). Seeing the pain of others while being in pain: a laser-evoked potentials study. *Neuroimage*, 40,1419–1428.

Vancleef, L.M., Vlaeyen, J.W.S. & Peters, M.L. (2009). Dimensional and componential structure of a hierarchical organization of pain-related anxiety constructs. *Psychol Assess*, 21(3), 340– 51.

Villemure, C. & Schweinhardt, P. (2010). Supraspinal pain processing: distinct roles of emotion and attention. *Neuroscientist*, 16, 276–284.

Von Wachtner, M. (2014). *Chronische Schmerzen*: *Selbsthilfe und Therapiebegleitung, Orientierung für Angehörige, konkrete Tipps und Fallbeispiele*. Berlin: Springer.

Waddel, G., Newton, M., Henderson, I., Somerville, D. & Main, C.J. (1993). A Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) and the role of fear-avoidance beliefs in chronic low back pain and disability. *Pain,* 52 (2), 157–168.

Warth, M., Kessler, J., Hillecke, T.K. & Bardenheuer, H.J. (2016). Trajectories of Terminally Ill Patients' Cardiovascular. *Journal of Pain and Symptom Management*, 52(2), 196–204.

Wiech, K., Preißl, H & Birbaumer, N. (2001). Neuronale Netzwerke und Schmerzverarbeitung, Ergebnisse bildgebender Verfahren. *Anaethesist,* 50, 2–12.

Winter, D. & Bär, K.-J. (2008). Interaktion von Schmerz und Depression. In A. Dörthe & D. Rötting (Hrsg), *Biogenese und Psychogenese* (S.169 –175). Rorder.

Zimmermann, M. (1984): Physiologie von Nozizeption und Schmerz. In M. Zimmermann & H.O. Handwerker (Hrsg.), *Schmerz, Konzepte und ärztliches Handeln* (S.1–43). Berlin: Springer.

Zimmermann, M. (2004). Physiologie von Nozizeption und Schmerz. In H.-D. Basler & C. Franz & B. Kröner-Herwig & H.-P. Rehfisch (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie* (5. Aufl., S. 17–58). Berlin: Springer.

9.Anhang

9.1 Abbildungsverzeichnis

Abb. 2-a: Schmerz als multidimensionales Syndrom..... 22
Abb. 2-b: Zentrale Schmerzverarbeitung unter Beteiligung verschiedener Hirnstrukturen.....26
Abb. 2-c: Differenzielle Aktivierung bei der funktionellen Magnetresonanztomografie.30
Abb. 3-a: Das neurokognitive Modell der Musikwahrnehmung.....59
Abb. 3-b: Musikevozierte Aktivitäten in den limbischen und paralimbischen Strukturen.....62
Abb. 3-c: Schematische Darstellung anatomischer Verbindungen limbischer und paralimbischer Strukturen.....62
Abb. 4-a: Flussdiagramm der systematischen Literaturrecherche.....85
Abb. 5-a: Darstellung der komponierten Schmerzmusik anhand von Losig pro 9 Sequenzer.....116
Abb. 5-b: Darstellung der komponierten Heilungsmusik anhand von Losig Pro 9 Sequenzer.....122
Abb. 5-c: Notenbeispiel aus der Heilungsmusik.....125
Abb. 5-d: Das rhythmische Motiv.....126
Abb. 5-e: Notenbeispiel aus dem Klaviersatz der Heilungsmusik.....127
Abb. 5-f: „Conjunction analysis“
Abb. 6-a: Einleitungsmusik zur Entspannung.....171
Abb. 6-b: Synchrone Wahrnehmung von Schmerzmusik und Schmerz.....175
Abb. 6-c: Graphische Darstellung von Erlebnisphänomen während der Schmerzmusik.....177
Abb. 6-d: Konzentration auf das innere Bild.....184
Abb. 6-e: Wahrgenommene Schmerzintensität vor und nach der Musikrezeption.....184
Abb. 6-f: Graphische Darstellung vom Erlebensphänomen während der Schmerzmusik.....191
Abb. 6-g: Konzentration auf das innere Bild.....195

Abb. 6-h: Schmerzlinderung während der Schmerz- und Heilungsmusik.....195
Abb. 6-i: Wahrgenommene Schmerzintensität vor und nach der Musikrezeption.....196
Abb. 6-j: Vergleich der Schmerzveränderung zwischen 2. und 3. Behandlung.....197
Abb. 6-k: Entwicklungsprozess der synchronen Wahrnehmung von Schmerzmusik und Schmerz.....206
Abb. 6-l: Entwicklungsprozess der aktiven Kontrolle über den Schmerz.....207
Abb. 6-m: Positive Veränderung des Schmerzerlebens während der Heilungsmusik….208
Abb. 6-n: Entwicklungsstufen der Schmerzbewältigung.....218

9.2 Tabellenverzeichnis

Tab. 2-a: „Yellow flags“ für das Chronifizierungsrisiko.....46
Tab. 3-a: Musikalische Charakteristik und deren körperliche Wirkung.....65
Tab. 3-b: Psychophysiologische Wirkungen der anxiolytischen Musik.....71
Tab. 3-c: Musiktherapeutische Wirkfaktoren bei chronischen Schmerzen.....78
Tab. 4-a: Übersicht der eingeschlossenen Studien.....86
Tab. 4-b: Systematische Übersicht der inkludierten Studien unter relevanten Gesichtspunkten.....87
Tab. 4-c: Übersicht der methodischen Merkmale der analysierten Studien.....91
Tab. 4-d: Charakteristische Merkmale der Musikintervention.....97
Tab. 4-f: Outcome-Schmerz.....100
Tab. 5-a: Kompositionsfragebogen.....113

Tab. 5-b: Darstellung der komponierten Heilungsmusik anhand von musikalischen Elementen.....123
Tab. 6-a: Studiendesign.....144
Tab. 6-b: Demographische und klinische Daten der Musik- und Kontrollgruppe.....147
Tab. 6-c: Statistische Auswertung der Ergebnisse.....155
Tab. 6-d: Synchrone Wahrnehmung von Schmerz und Schmerzmusik.....186

9.3 Quantitative und Qualitative Fragebogen

1) von Korff (*„Chronic Pain Grade“, CPG*)

Von Korff-Fragebogen

- Geben Sie im Folgenden die **Stärke Ihrer Schmerzen** an. Kreuzen Sie **auf den unten aufgeführten Linien** an, wie stark Sie Ihre Schmerzen empfinden (unter Ihrer üblichen Medikation). Die Zahlen können Ihnen bei der Einteilung helfen: Ein Wert von 0 bedeutet, Sie haben keine Schmerzen, ein Wert von 10 bedeutet, Sie leiden unterSchmerzen, wie sie für Sie nicht stärker vorstellbar sind. Die Zahlen dazwischen geben Abstufungen der Schmerzstärke an.

a) Geben Sie bitte zunächst Ihre **momentane Schmerzstärke** an:

[0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]
kein Schmerz — stärkster vorstellbarer Schmerz

b) Geben Sie jetzt bitte Ihre **durchschnittliche Schmerzstärke** während der letzten 4 Wochen an:

[0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]
kein Schmerz — stärkster vorstellbarer Schmerz

c) Geben Sie jetzt bitte Ihre **größte Schmerzstärke** während der letzten 4 Wochen an:

[0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]
kein Schmerz — stärkster vorstellbarer Schmerz

d) Geben Sie jetzt an, welche **Schmerzstärke** für Sie bei erfolgreicher Behandlung **erträglich** wäre:

[0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]
kein Schmerz — stärkster vorstellbarer Schmerz

- In den folgenden Fragen geht es um Ihre Schmerzen während der **letzten 3 Monate**. Für diesen Zeitraum möchten wir Genaueres über die **Auswirkungen der Schmerzen** erfahren.

a) **An wie vielen Tagen** konnten Sie in den letzten 3 Monaten aufgrund von Schmerzen nicht Ihren üblichen Aktivitäten nachgehen (z.B. Beruf, Schule, Haushalt)?

an etwa _ _ Tagen

b) In welchem Maße haben die Schmerzen in den letzten 3 Monaten Ihren **Alltag** (Ankleiden, Waschen, Essen, Einkaufen etc.) beeinträchtigt?

[0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]
keine Beeinträchtigung — völlige Beeinträchtigung

c) In welchem haben die Schmerzen in den letzten 3 Monaten Ihre **Freizeitaktivitäten** oder Unternehmungen im **Familien- oder Freundeskreis** beeinträchtigt?

[0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]
keine Beeinträchtigung — völlige Beeinträchtigung

d) In welchem Maße haben die Schmerzen in den letzten 3 Monaten Ihre **Arbeitsfähigkeit** (einschließlich Hausarbeit) beeinträchtigt?

[0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]
keine Beeinträchtigung — völlige Beeinträchtigung

2) Pain Detect

painDETECT

SCHMERZ-FRAGEBOGEN

Datum: ..... Patient: Name: ..... Vorname: .....

Wie würden Sie Ihren Schmerz **jetzt** im Augenblick einschätzen?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

kein max

Wie stark war der **stärkste** Schmerz in den letzten 4 Wochen?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

kein max

Wie stark war der Schmerz in den letzten 4 Wochen im **Durchschnitt**?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

kein max

Kreuzen Sie das Bild an, welches Ihren Schmerzverlauf am besten beschreibt:

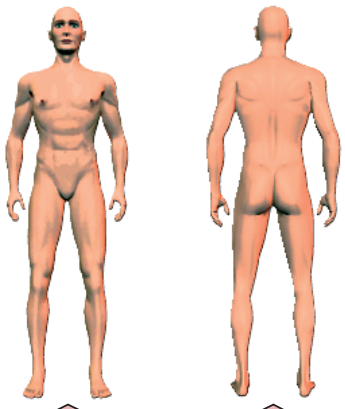
Dauerschmerzen mit leichten Schwankungen ☐

Dauerschmerzen mit Schmerzattacken ☐

Schmerzattacken dazwischen schmerzfrei ☐

Schmerzattacken dazwischen Schmerzen ☐

Bitte kennzeichnen Sie Ihren **Hauptschmerzbereich**



Strahlt Ihr Schmerz in weitere Körperregionen aus? ja ☐ nein ☐

wenn ja, dann zeichnen Sie bitte die Richtung ein, wohin der Schmerz ausstrahlt.

Leiden Sie in den eingezeichneten Bereichen an einem Brenngefühl (z.B. Brennnesseln)?

nie ☐ kaum ☐ gering ☐ mittel ☐ stark ☐ sehr stark ☐

Haben Sie im Bereich Ihrer Schmerzen ein Kribbel- oder Prickelgefühl (wie Ameisenlaufen, Stromkribbeln)?

nie ☐ kaum ☐ gering ☐ mittel ☐ stark ☐ sehr stark ☐

Ist leichte Berührung (Kleidung, Bettdecke) in diesem Bereich schmerzhaft?

nie ☐ kaum ☐ gering ☐ mittel ☐ stark ☐ sehr stark ☐

Haben Sie im Bereich Ihrer Schmerzen blitzartige, elektrisierende Schmerzattacken?

nie ☐ kaum ☐ gering ☐ mittel ☐ stark ☐ sehr stark ☐

Ist Kälte oder Wärme (Badewannenwasser) in diesem Bereich gelegentlich schmerzhaft?

nie ☐ kaum ☐ gering ☐ mittel ☐ stark ☐ sehr stark ☐

Leiden Sie in den von Ihnen eingezeichneten Bereichen unter Taubheitsgefühl?

nie ☐ kaum ☐ gering ☐ mittel ☐ stark ☐ sehr stark ☐

Löst ein leichter Druck z.B. mit dem Finger in diesem Bereich Schmerzen aus?

nie ☐ kaum ☐ gering ☐ mittel ☐ stark ☐ sehr stark ☐

(vom Arzt auszufüllen)

nie	kaum	gering	mittel	stark	sehr stark
☐ x 0 = 0	☐ x 1 = ☐	☐ x 2 = ☐	☐ x 3 = ☐	☐ x 4 = ☐	☐ x 5 = ☐

Score-Gesamtsumme ☐ **von 35**

R. Freynhagen, R. Baron, U. Gockel, T.R. Tölle, CurrMed ResOpin Vol 22, 2006, 1911-1920

©Pfizer Pharma GmbH 2009

3) Short-Form McGill Pain Questionnaire (*SF-MPQ*)

Short-Form McGill Pain Questionnaire – Deutsche Version (SF-MPQ-D)

Basierend auf Radvila et al. (1987) (*) und nicht validierten Übersetzungen der Autoren (Amir Tal Akabi und Peter Oesch)

Name: _____Geburtsdatum: _____Datum:_____

I. Normativ geschätzter Schmerzindex: Die unterstehenden Worte beschreiben den durchschnittlichen Schmerztyp. Setzen Sie ein Häkchen (✓) für alle nachstehenden Schmerztypen in diejenige Spalte, die ihrer gefühlten Schmerzstärke/ Intensität entspricht.

			keine		gering/leicht		mässig		stark
klopfend*	a	0		1		2		3	
einschiessend*		0		1		2		3	
stechend*		0		1		2		3	
scharf*		0		1		2		3	
klemmend*		0		1		2		3	
nagend*		0		1		2		3	
heiss-brennend*		0		1		2		3	
schmerzend		0		1		2		3	
schwer*		0		1		2		3	
empfindlich*		0		1		2		3	
durchtrennend*		0		1		2		3	
ermüdend - erschöpfend*	b	0		1		2		3	
Übelkeit erregend		0		1		2		3	
beängstigend*		0		1		2		3	
strafend - grausam		0		1		2		3	

II. Momentane Schmerzintensität - Visual Analog Skala (VAS).
Markieren Sie auf der untenstehenden Skala Ihre Schmerzintensität.

schmerzfrei ├──────────────────────────────────────┤ denkbar schlimmster Schmerz

III. Beurteilung der Intensität der gesamten Schmerzerfahrung: Setzen Sie ein Häkchen (✓) in die passende Zeile.

Beurteilung		
0	schmerzfrei*	
1	gering/ leicht*	
2	unangenehm	
3	belastend	
4	fürchterlich	
5	qualvoll	

IV. Punktzahl:

Nicht ausfüllen, nur für Auswertung		Punkt
I-a	sensorischer Schmerzindex	
I-b	affektiver Schmerzindex	
I-	total Schmerzindex	
II	aktuelle Schmerzintensität	
III	Gesamtbeurteilung der Schmerzintensität	

Aus: Oesch, Hilfiker, Keller, Kool, Luomajoki, Tal-Akabi, Schädler, Verra, Widmer Leu
Assessments in der Rehabilitation - Band 2: Bewegungsapparat. © Hogrefe Verlag 2017. Alle Rechte vorbehalten.

4) Depression, Angst und Stress Skala (*DASS*)

Frage zu ihrem Befinden (DASS)

Bearbeitungshinweis: Bitte leseb Sie jede Aussage und kreuzen Sie die Zahl 0, 1, 2 oder 3 an, die angeben soll, wie sehr die Aussage **während der letzten Woche** auf Soe zutraf. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten. Versuchen Sie, sich spontan für eine Antwort zu entscheiden.

0 Traf **gar nicht** auf mich zu
1 Traf **bis zu einem gewissem Grad** auf mich zu oder **manchmal**
2 Traf **in beträchtlichem Maß** auf mich zu oder **ziemlich oft**
3 Traf **sehr stark** auf mich zu oder **die meiste Zeit**

1. Ich fand es schwer, mich zu beruhigen.	0	1	2	3	S
2. Ich spürte, dass mein Mund trocken war	0	1	2	3	A
3. Ich konnte überhaupt keine positive Gefühle mehr erleben	0	1	2	3	D
4. Ich hatte Atemprobleme (z.B. übermäßig schnelles Atmen, Atemlosigkeit ohne körperliche Anstrengung).	0	1	2	3	A
5. Es fiel mir schwer, mich dazu aufzuraffen, Dinge zu erledigen.	0	1	2	3	D
6. Ich tendierte dazu, auf Situationen überzureagieren.	0	1	2	3	S
7. Ich zitterte (z.B. an den Händen).	0	1	2	3	A
8. Ich fand alles anstrengend.	0	1	2	3	S
9. Ich machte mir Sorge über Situationen, in denen ich in Panik geraten und mich lächerlich machen könnte.	0	1	2	3	A
10. Ich hatte das Gefühl, dass ich mich auf nichts mehr freuen konnte.	0	1	2	3	D
11. Ich bemerkte, dass ich mich schnell aufregte.	0	1	2	3	S
12. Ich fand es schwierig mich zu entspannen.	0	1	2	3	S
13. Ich fühlte mich niedergeschlagen und traurig.	0	1	2	3	D
14. Ich reagierte ungehalten auf alles, was mich davon abhielt, meine momentane Tätigkeit fortzuführen.	0	1	2	3	S
15. Ich fühlte mich einer Panik nahe.	0	1	2	3	A
16. Ich war nicht in der Lage, mich für irgendetwas zu begeistern.	0	1	2	3	D
17. Ich fühlte mich als Person nicht viel wert.	0	1	2	3	D
18. Ich fand mich ziemlich empfindlich.	0	1	2	3	S
19. Ich habe meinen Herzschlag gespürt, ohne dass ich mich körperlich angestrengt hatte (z.B Gefühl von Herzrasen oder Herzstolpern).	0	1	2	3	A
20. Ich fühlte mich grundlos ängstlich	0	1	2	3	A
21. Ich empfand das Leben als sinnlos.	0	1	2	3	D

DASS © Nilges, Korb, Essau 2012

Diese Zeile bitte nicht ausfüllen:

D: _____ A:_____ S: _____

5) Befindlichkeits-Skala nach Zerssen (*Bf-S und Bf-S'*)

Bf-S Bf_____

Inst_____ Stat_____ Datum_____ Wt_____

I-Nr _____ ICD-Nr _____ Urzeit_____/_____Tz_____

_____V-IQ _____

Ab hier vom Patienten auszufüllen:

Name _____ Mädchenname_____

Vorname _____ Geburtsdatum _____ Alter____ Jahre

Beruf _____Geschlecht m / w

Im folgenden finden Sie eine Reihe von Eigenschaftspaaren. Bitte, entscheiden Sie -ohne lange zu überlegen- welche der beiden Eigenschaften ihrem **augenblicklichen Zustand** am ehesten entspricht. Machen Sie in das Kästchen vor der **eher zutreffenden Eigenschaft ein Kreuz**. Nur wenn Sie sich gar nicht entscheiden können, machen Sie ein Kreuz in die Spalte "weder - noch". Lassen Sie keine Zeile aus.

Ich fühle mich jetzt:

	eher		**eher**		**weder noch**
1		frisch		matt	
2		teilnahmslos		teilnahmsvoll	
3		froh		schwermütig	
4		erfolgreich		erfolglos	
5		gereizt		friedlich	
6		entschlußlos		entschlußfreudig	
7		lustig		weinerlich	
8		gutgelaunt		verstimmt	
9		appetitlos		appetitfreudig	
10		gesellig		zurückgezogen	
11		minderwertig		vollwertig	
12		entspannt		gespannt	
13		glücklich		unglücklich	
14		scheu		zugänglich	
15		sündig		rein	
16		sicher		bedroht	
17		verlassen		umsorgt	
18		ausgewogen		innerlich getrieben	
19		selbstsicher		unsicher	
20		elend		wohl	
21		beweglich		starr	
22		müde		ausgeruht	
23		zögernd		bestimmt	
24		ruhig		unruhig	
25		schwunglos		schwungvoll	
26		nutzlos		unentbehrlich	
27		schwerfällig		lebhaft	
28		überlegen		unterlegen	

Bf-S‘ Bf_____

Inst_____ Stat_____ Datum_____ Wt_____

I-Nr _____ ICD-Nr _____ Urzeit_____/_____Tz_____

_____V-IQ _____

Ab hier vom Patienten auszufüllen:

Name _____ Mädchenname_____

Vorname _____ Geburtsdatum _____ Alter____ Jahre

Beruf _____Geschlecht m / w

Im folgenden finden Sie eine Reihe von Eigenschaftspaaren. Bitte, entscheiden Sie -ohne lange zu überlegen- welche der beiden Eigenschaften ihrem **augenblicklichen Zustand** am ehesten entspricht. Machen Sie in das Kästchen vor der **eher zutreffenden Eigenschaft ein Kreuz**. Nur wenn Sie sich gar nicht entscheiden können, machen Sie ein Kreuz in die Spalte “weder - noch”. Lassen Sie keine Zeile aus.

Ich fühle mich jetzt:

	eher		**eher**		**weder noch**
1		aufgeschlossen		gehemmt	
2		guter Dinge		trübsinnig	
3		antriebslos		betriebsam	
4		anfällig		robust	
5		zielstrebig		ziellos	
6		ernst		heiter	
7		einfallsarm		enfallsreich	
8		empfindlich		unempfindlich	
9		pessmistisch		optimisstisch	
10		sorglos		grüblerisch	
11		zerschlagen		munter	
12		liebesfähig		liebesunfähig	
13		schuldig		unschuldig	
14		erschöpft		erholt	
15		lebensmüde		lebenslustig	
16		gut		böse	
17		fröhlich		traurig	
18		geliebt		ungeliebt	
19		träge		aktiv	
20		verschlossen		zugewandt	
21		lebendig		leblos	
22		temperamentvoll		lahm	
23		aufmerksam		zerstreut	
24		verzweifelt		hoffnungsvoll	
25		zufrieden		unzufrieden	
26		ängstlich		draufgängerlich	
27		kraftvoll		kraftlos	
28		ausgeglichen		rastlos	

6) Pain Disability Inventory (*PDI*)

PDI

Bitte geben Sie im folgenden an, wie stark Sie durch Ihre Schmerzen in den verschiedenen Bereichen Ihres Lebens beeinträchtigt sind. Das heißt: Wie sehr hindern die Schmerzen Sie daran, ein normales Leben zu führen? Kreuzen Sie bitte für jeden der sieben Lebensbereiche die Zahl an, die die für Sie typische Stärke der Behinderung durch Ihre Schmerzen beschreibt. Ein Wert von 0 bedeutet dabei überhaupt keine Behinderung, und ein Wert von 10 gibt an, daß Sie in diesem Bereich durch die Schmerzen völlig beeinträchtigt sind.

1. **Familiäre und häusliche Verpflichtungen** (dieser Bereich bezieht sich auf Tätigkeiten, die das Zuhause oder die Familie betreffen. Er umfaßt Hausarbeit und Tätigkeiten rund um das Haus bzw. die Wohnung, auch Gartenarbeiten).

   [0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]
   keine Beeinträchtigung — völlige Beeinträchtigung

2. **Erholung** (dieser Bereich umfaßt Hobbies, Sport und Freizeitaktivitäten)

   [0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]
   keine Beeinträchtigung — völlige Beeinträchtigung

3. **Soziale Aktivitäten** (dieser Bereich bezieht sich auf das Zusammensein mit Freunden und Bekannten, wie z.B. Feste, Theater - und Konzertbesuche, Essen gehen und andere soziale Aktivitäten)

   [0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]
   keine Beeinträchtigung — völlige Beeinträchtigung

4. **Beruf** (dieser Bereich bezieht sich auf Aktivitäten, die ein Teil des Berufs sind oder unmittelbar mit dem Beruf zu tun haben; gemeint ist auch Hausfrauen(männer)tätigkeit)

   [0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]
   keine Beeinträchtigung — völlige Beeinträchtigung

5. **Sexualleben** (dieser Bereich bezieht sich auf die Häufigkeit und die Qualität des Sexuallebens)

   [0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]
   keine Beeinträchtigung — völlige Beeinträchtigung

6. **Selbstversorgung** (dieser Bereich umfaßt Aktivitäten, die Selbständigkeit und Unabhängigkeit im Alltag ermöglichen, wie z.B. sich waschen und anziehen, Autofahren, ohne dabei auf fremde Hilfe angewiesen zu sein)

   [0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]
   keine Beeinträchtigung — völlige Beeinträchtigung

7. **Lebensnotwendige Tätigkeiten** (dieser Bereich bezieht sich auf absolut lebensnotwendige Tätigkeiten wie Essen, Schlafen und Atmen)

   [0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]
   keine Beeinträchtigung — völlige Beeinträchtigung

Bitte prüfen Sie nochmals, ob Sie alle 7 Feststellungen beantwortet haben.

PDI Dillmann, Nilges, Saile, Gerbershagen

7) Katamnestischer Fragebogen

1. Wenden Sie die individuelle Schmerz-, sowie Heilungsmusik bis zum heutigen Tag an? Wie oft hören Sie die Musiken?

   1) Mehrmals am Tag
   2) Einmal am Tag
   3) Einmal in mehreren Tagen
   4) Einmal in einer Woche
   5) Gar nicht, (bitte erzählen Sie, aus welchem Grund Sie die Musik nicht mehr angewendet haben)

2. Wenn ja, empfinden Sie, dass die Auswirkung der Musik aktuell noch wirksam ist, oder hat sie im Laufe der Zeit nachgelassen?

0 gar nicht wirksam	1	2	3	4	5 sehr wirksam

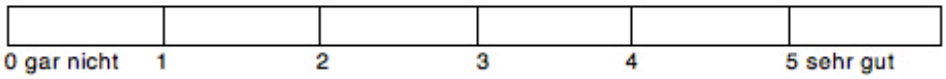
3. Bevorzugen Sie die Anwendung der Musik eher

   1) zur Schmerzlinderung (Einleitungs-, Schmerz- und Heilungsmusik)
   2) zur Linderung psychischer Belastungen (Heilungsmusik)
   3) für beide

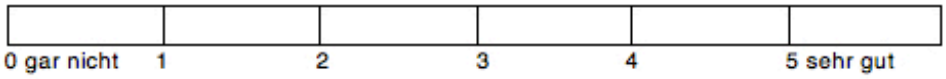
4. Gelingt es Ihnen, die Schmerzmusik mit Ihrem aktuellen Schmerz synchronisiert wahrzunehmen?

0 gar nicht	1	2	3	4	5 sehr gut

6. Gelingt es Ihnen auch, auf Ihre Schmerzwahrnehmung positiv einzuwirken, indem Sie die Lautstärke der Schmerzmusik selbst kontrollieren?



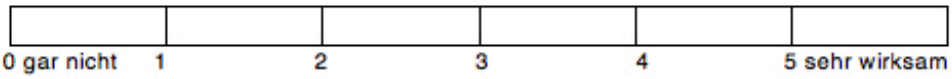
- Empfinden Sie, dass Ihre Schmerzwahrnehmung durch den Wechsel der Musik (von der Schmerz-, in die Heilungsmusik) positiv moduliert wird?



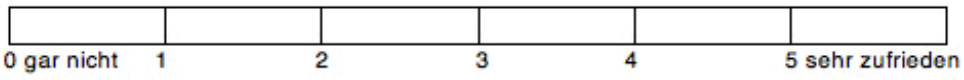
7. Wenn Sie die Schmerzmusik nicht mit dem Schmerz synchronisiert wahrnehmen können, was kann Ihrer Meinung nach ein Grund dafür sein?

1) Die Schmerzmusik passt zu meinem aktuellen Schmerz nicht mehr
2) Mir fällt es schwierig, die Schmerzmusik mit meinem Schmerz aufmerksam zu identifizieren
3) Mir ist kein Grund bekannt
4) ein anderer Grund:

8. Wenn Sie nur die Heilungsmusik anwenden, wie wirksam empfinden Sie die Heilungsmusik bezüglich der Beruhigung sowie der Entspannung?



9. Wie zufrieden sind Sie mit der bisherigen Anwendung der Musik?



10. Sie können gerne im Hinblick auf die bisherige Anwendung der Musik im Alltag etwas ergänzen, was im vorliegenden Fragebogen nicht erwähnt wurde.

Lebenslauf entfällt aus datenschutzrechtlichen Gründen