



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Der Einfluss von Alkohol auf musikinduzierte Chills

Verfasserin

Titta Marianne Tiihonen

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Philosophie (Mag. phil.)

Wien, 2013

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Betreuer:

A 316

Diplomstudium Musikwissenschaft

Univ.-Prof. Dr. Christoph Reuter

Inhalt

1. Einleitung	1
1.1 Abstract	1
1.2 Chills	3
1.3 Einführung	4
2. Forschungsstand und Theorie	6
2.1 Geschichtlicher Hintergrund der Chill-Forschung	6
2.1.1 Die Anfänge der Chill-Forschung	6
2.1.2 Von „Peak Experience“ und „Strong Experience with Music“ bis zu den Chills	6
2.1.3 Zusammenfassung	10
2.2 Emotionen in der Psychologie	10
2.2.1 Was sind Emotionen?	11
2.2.2 Emotionsmodelle	12
2.2.2.1 Basisemotionen: diskrete Emotionsmodelle	12
2.2.2.2 Dimensionale Emotionsmodelle	13
2.2.2.3 Eklektische Emotionsmodelle	14
2.2.3 Zusammenfassung	14
2.3 Häufigkeit der Chills, Gender und Persönlichkeitsmerkmale der Probanden als chillbestimmende Faktoren	15
2.3.1 Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Zuhörermerkmalen und Chills	15
2.3.2 Häufigkeit des Chill-Auftretens	15
2.3.3 Gender	17
2.3.4 Persönlichkeitsmerkmale der Chills erlebenden Individuen	18
2.3.5 Zusammenfassung	20
2.4 Chills und Musik	20
2.4.1 Musikalische Eigenschaften der chillinduzierenden Musik	20
2.4.2 Psychoakustische Korrelate der Chills	22
2.4.3 Zusammenfassung	24
2.5 Chills; musikalische Erwartung und Überraschung	24
2.5.1 Musikalische Erwartung und Bekanntheit des Musikstückes als chillsbestimmende Faktoren	24
2.5.2 Zusammenfassung	26
2.6 Der Ursprung der Chills	26

2.6.1 <i>Separation distress Theorie</i>	27
2.6.2 <i>Contrastive valence Theorie</i>	29
2.6.3 Zusammenfassung	31
2.7 Das menschliche Nervensystems	32
2.7.1 Das autonome Nervensystem	33
2.7.2 Psychophysiologische Veränderungen in Zusammenhang mit Musik und Chills	33
2.7.2.1 Herzfrequenz	33
2.7.2.2 Der Hautwiderstand	34
2.7.2.3 Respiration	35
2.7.2.4 Blutdruck	35
2.7.2.5 Muskelspannung	35
2.7.3 Zusammenfassung	36
2.7.4 Das zentrale Nervensystem	36
2.7.5 Einfluss von Musik auf das zentralen Nervensystem	36
2.7.5.1 Das Limbische System	37
2.7.5.1.1 Amygdala	38
2.7.5.1.2 Hypothalamus	38
2.7.5.1.3 Hippocampus	39
2.7.5.2 Nucleus Accumbens	39
2.7.5.3 Zusammenfassung	40
2.7.6 Biochemische Prozesse in Bezug auf Musik	40
2.7.6.1 Neurotransmitter	40
2.7.6.1.1 Dopamin	42
2.7.6.1.2 Einwirkung von Dopamin	42
2.7.6.1.3 Förderung der Dopamin-Ausschüttung	42
2.7.7 Zusammenfassung	43
2.8 Alkohol	44
2.8.1 Alkohol als psychotrope Substanz	44
2.8.2 Wirkung und Wirkungsmechanismen der psychotropen Substanzen	45
2.8.2.1 Die Antriebssteigerung	46
2.8.2.2 Die sedierende Wirkung	46
2.8.2.3 Die euphorisierende Wirkung	46
2.8.3 Zusammenfassung	46
2.8.4 Wirkung und Wirkungsmechanismen des Alkohols auf Kognition und Emotionen	47

2.8.5 Weitere körperliche und physiologische Effekte des Alkohols.....	48
2.8.6 Der Einfluss von Alkohol auf die Musikwahrnehmung	48
2.8.7 Alkoholintoxikation	49
2.8.8 Zusammenfassung	51
3. Das Experiment	52
3.1 Theoretische Fundierung der Studie.....	52
3.1.1 Chill-Stärke	52
3.1.2 Chill-Frequenz; Kognitive Verarbeitung der Musik	53
3.1.3 Veränderte Musikpräferenz.....	54
3.1.4 Individueller Gebrauch von Musik und Alkohol.....	55
3.1.5 Chill-Frequenz; biochemische Prozesse	55
3.1.6 Zusammenfassung	56
3.2 Methode.....	57
3.2.1 Experimentdesign	57
3.2.2 Instrumente und Messgeräte	57
3.2.2.1 Fragebögen zur Selbstbeschreibung.....	58
3.2.2.2 Alkoholtester zur Messung des Blutalkoholspiegels.....	58
3.2.2.3 Der Alkohol.....	58
3.2.2.4 Die Audioquelle.....	59
3.2.2.5 Aufzeichnung der physiologischen Werte	59
3.2.3 Stichprobenkonstruktion	59
3.2.4 Untersuchungsdurchführung.....	61
3.3 Vorläufige Ergebnisse.....	63
3.3.1 Stichprobenbeschreibung	63
3.3.2 Ergebnisse zu den einzelnen Fragestellungen	63
3.3.2.1 Chill-Stärke	63
3.3.2.2 Chill-Frequenz	65
3.3.2.3 Zusammenfassung	68
3.3.3 Weitere Befunde.....	69
3.4 Interpretation der Ergebnisse	69
4. Zusammenfassung und Ausblick.....	71

1. Einleitung

1.1 Abstract

Chills (auch bekannt als Gänsehaut, kalte Schauer am Rücken usw.) sind starke, flüchtige Emotionen, die u.a. auch durch Musik induziert werden können. Sie können im subjektiven Erleben starke Emotionen begleiten oder ihnen ähneln; diese Emotionen können auch durch Sex, Geburt oder religiöse Erfahrung ausgelöst werden (siehe Kapitel 2.1.2). Musik und Chills sind in der Lage, starke Emotionen zu induzieren, die auf die zentralnervösen Vorgänge, sowie auf die durch das autonome Nervensystem gesteuerten Vorgänge einen Einfluss haben können (siehe Kapitel 2.7.2, 2.7.5). Wenn Chills als Modifikation in den Komponenten unterschiedlicher Emotionsmodelle angesehen werden, können sie sich als Veränderung in der Motorik, Kognition, Aktiviertheit, Physiologie und im subjektiven Erleben manifestieren (siehe Kapitel 2.2.1). Die subjektiven Gefühle, die während der Chills auftreten, sind individuell unterschiedlich und lassen sich nicht unbedingt leicht in Worte fassen. Jedoch können Chills z.B. während physiologischer Messungen verbunden mit dem simultanen Selbst-Bericht auch objektiv nachgewiesen werden. Dies ermöglicht, dass Chills – als ein Zeichen geistiger Aktivität – in der empirischen Musikpsychologie eingesetzt werden können, um mehr Auskunft über die Wechselwirkung der emotionalen und kognitiven Vorgänge während Musik zu erhalten.

Musikinduzierte Chills treten oft an musikalischen Stellen auf, die mit unerwarteten Veränderungen und mit dem Hinzukommen neuer musikalischer Ereignisse (z.B. in Form der Gesangsstimme) korrelieren. Obwohl Chills mit gewissen akustischen Eigenschaften einher zu gehen scheinen (siehe Kapitel 2.4.2), können sie nicht beliebig vom Kontext unabhängig ausgelöst werden. Ob Frauen mehr Chills erleben als Männer ist noch nicht eindeutig bewiesen worden (siehe Kapitel 2.3.3). Möglicherweise, werden die Geschlechtsunterschiede des Chill-Erlebens – indirekt – in der Anwendung der Musik oder in den Persönlichkeitsmerkmalen sichtbar: Wenn die Korrelation zwischen Personenmerkmalen – wie „*sensation seeking*“ oder „*openness to experience*“ - und das Chill-Erleben weiter untersucht werden, können auf diese Weise die möglichen Geschlechtsunterschiede im Chill-Erleben sichtbar gemacht werden (siehe Kapitel 2.3.3, 2.3.4, und 2.3.5).

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurde innerhalb eines größeren Projekts eine musikpsychologische Studie durchgeführt, die die Wechselwirkung von Musik und Alkohol auf das emotionale Erleben untersuchte. Es ist bekannt, dass auch Alkohol einen Einfluss auf die Emotionen und auf die Stimmung ausüben kann (Siehe Kapitel 2.8.2). Wie Musik und Chills kann auch Alkohol das zentrale Nervensystem beeinflussen (Siehe Kapitel 2.8.1). In dieser Diplomarbeit wurde mittels einer explorativen Studie der Frage nachgegangen, wie sich das Chill-Erleben im alkoholisierten Zustand verändert. Wegen der erhöhten Dopamin-Ausschüttung, die sowohl durch Alkohol als auch durch Musik unterstützt wird, kann einerseits

angenommen werden, dass Emotionen durch Musik intensiviert werden. Andererseits kann Alkohol die Informationsverarbeitung stören, so dass zu erwarten ist, dass die Konzentration der Probanden auf die Musik nachlässt.

Als Indikatoren der Veränderungen im Chill-Erleben wurden psychophysiologische Variablen (Blutdruck, Hautwiderstand, Herzfrequenz und EMG) sowie der Selbstbericht der ProbandInnen vermittelt. Dies ermöglichte die subjektive sowie die objektive Betrachtung des Phänomens. Es wurde ein wiederholtes Laborexperiment mit 29 ProbandInnen durchgeführt. Die Versuchspersonen hörten sich ein selbst mitgebrachtes, sowie eines vom Forschungsteam ausgesuchtes Musikstück an, jeweils mit und ohne Alkoholeinfluss. Zwischen den Sitzungen lagen ungefähr zwei Wochen. Während der Versuche wurden die physiologischen Daten synchron zur Musik erfasst. Zusätzlich wurde das Chill-Erleben der ProbandInnen mittels Selbst-Bericht erfasst. Um zu kontrollieren, ob das Chill-Erleben der ProbandInnen mit gewissen Persönlichkeitsmerkmalen korreliert, füllten die Versuchspersonen fünf verschiedene Selbstbeschreibungsfragebögen aus.

Diese Diplomarbeit ist Teil eines größeren Projekts, weswegen die vollständige statistische Auswertung verbunden mit eine noch höheren Anzahl an Versuchspersonen an anderer Stelle folgen wird. Die vorliegende Diplomarbeit konzentriert sich auf den theoretischen Hintergrund der Chills, auf die Durchführung des Experiment sowie auf die Tendenzen der bisherigen Experimentergebnisse und deren Interpretation. Die Ergebnisse bestehen daher aus der Beschreibung der Probandengruppe, aus ihren freien Berichten, sowie aus der Beschreibung der Chill-Frequenz anhand der biometrischen Daten.

Die bisher gewonnenen Daten legen dar, dass das Chill-Erleben unter dem Einfluss von Alkohol nicht zunimmt. Mit Vorsicht interpretiert lassen die momentanen Daten den Schluss zu, dass sich das Chill-Erleben im Zustand der Alkoholisierung sogar vermindert.

1.2 Chills

Chills sind ein für die meisten Menschen bekanntes, angenehmes Emotion, das normalerweise durch besonders emotional geladene Situationen oder durch Emotionen induzierende Musik entsteht. Obwohl sich der Name „Chills“ im deutschsprachigen Raum etwas fremd anhören mag, sind damit prinzipiell dieselben Phänomene wie Gänsehaut (engl. *piloerection*), kalte Schauer am Rücken, (engl. *thrills* oder *shivers*) usw. gemeint. Vor allem in der englischsprachigen Fachliteratur über „kalte Schauer“ hat sich der Begriff „Chills“ durchgesetzt.

Eine typische physiologische Reaktion, die mit Chills einhergeht, ist das Gefühl der Kälte sowie die Erstarrung der kleinen Hauthaarmuskulatur. Manche Personen bekommen auch Tränen in den Augen. Chills sind oft im Nacken, an der Kopfhaut oder in den Armen, manchmal am ganzen Rücken, an den Wangen, in den Leisten, am Bauch oder in den Beinen spürbar. Chills können ein sehr flüchtiges Erlebnis sein, da sie am kürzesten weniger als eine Sekunde andauern können. Hat man das Gefühl, dass Chills länger andauern, dauert eine Chill-Welle bis zu über zehn Sekunden (Huron & Hellmuth Margulis 2010, 591).

Chills sind eine psychophysiologische Reaktion. Damit ist gemeint, dass bei der Entstehung der Chills die psychischen sowie die physiologischen Vorgänge eine Rolle spielen. Der Mensch erlebt Chills also als starke emotionale, physiologische und/oder physikalische Veränderung. In dieser Arbeit geht es explizit um die durch Musik hervorgerufene Chills – obwohl Chills nicht nur allein durch Musik induziert werden. Sie können auch durch andere auditive, akustische, taktile, olfaktorische oder visuelle Stimuli hervorgerufen werden. Das heißt, Chills können z.B. durch schöne Landschaften, Sex, Angst, Fotos, Geräusche etc. verursacht werden. Chills können auch als eine Mischung aller dieser Sinneswahrnehmungen entstehen. Sie können auch selbst induziert werden, in dem man z.B. an eine bereits erlebte Situation denkt, die für einen selbst eine große Bedeutung hat. So eine Situation kann der Verlust eines geliebten Menschen sein oder ein Glücksgefühl bei der Geburt eines Kindes. Chills können als extrem unangenehm oder als extrem angenehm erlebt werden, je nachdem, was für ein Reiz sie ausgelöst hat. Unangenehme Chills können z.B. durch das Geräusch, das beim Kratzen auf einer Tafel entsteht, hervorgerufen werden (Halpern, Blake, Hillenbrand 1986, 77). Durch Musik hervorgerufene Chills sind fast immer ein beehrtes und positives Erlebnis. Oft gehen Chills mit einer positiven Beurteilung der Musik einher (Grewé, Nagel, Kopiez, Altenmüller 2007, 308).

1.3 Einführung

Musik zu produzieren oder anzuhören ist für viele Menschen eine beliebte Freizeitbeschäftigung. Ein Grund dafür, warum Musik einen derart hohen Stellenwert hat, liegt sicherlich in der Tatsache, dass sie einen Einfluss auf die Emotionen sowie auf die Stimmung haben kann. Musik kann eingesetzt werden, um die momentanen Emotionen zu verstärken oder sie in eine andere Richtung zu verändern. Wie Musik, beeinflusst auch Alkohol das emotionale Erleben. Nicht selten geht der Konsum von Musik und Alkohol Hand in Hand: Bei vielen Konzerten und Festivals werden alkoholische Getränke angeboten und in den meisten Lokalen wird die gesellschaftliche Unterhaltung mit Musik im Hintergrund begleitet. Trotzdem gibt es nur wenige wissenschaftliche Studien über den gemeinsamen Einfluss von Musik und Alkohol auf das emotionale Erleben der Menschen. Der Interessenhintergrund dieser Arbeit liegt in den Fragen: Inwiefern ist die Einwirkung von Musik und Alkohol ähnlich, oder wie tragen sie – als Kombination – zum Wohlfühlen z.B. in Form von Entspannung bei? Warum ist Alkohol ein fast selbstverständlicher Teil bei musikalischen Veranstaltungen, im Vergleich zu anderen Freizeitbeschäftigungen, wie etwa Kino?

Emotionen können auf unterschiedliche Weise definiert werden, jedoch konzentriert sich diese Diplomarbeit auf besondere musikinduzierte Emotionen, die sich vor allem in der menschlichen Psychophysiologie manifestieren lassen: die sogenannten Chills. Diese, oft als sehr angenehm beschriebenen Emotionen lassen sich sowohl subjektiv wie auch objektiv nachweisen, was bei Emotionen nicht oft der Fall ist: Veränderungen in den psychophysiologischen Parametern wie Herzfrequenz, Blutdruck, Hautwiderstand und Muskelspannung weisen darauf hin, dass Musik einen Einfluss auf das emotionale Erleben hat.

In dem Experiment, das innerhalb dieser Arbeit durchgeführt wird, wird gefragt, wie sich das Erleben musikinduzierter Chills wandelt, wenn der psychophysiologische Zustand der Probanden nicht nur durch Musik, sondern auch durch Alkohol verändert wird: *Verändert sich das Chill-Erleben unter dem Einfluss von Alkohol?*

Es gibt kaum Studien, die das gemeinsame Einwirken von Musik und Alkohol untersuchen, daher ist diese Studie, trotz gewisser Erwartungen explorativ. Um die Fragestellung dieser Arbeit – wie sich das Chill-Erleben unter Alkoholeinfluss verändert – möglichst ausführlich diskutieren zu können, und um das notwendige Hintergrundwissen zu liefern, besteht die Arbeit aus folgenden Einheiten: Chills werden in Zusammenhang mit anderen starken, musikinduzierten Emotionen und psychophysiologischen Reaktionen vorgestellt; es wird eine Einführung in die Emotionspsychologie gegeben; es wird dargestellt, wie sich Emotionen definieren lassen, und wie man sie in experimentalen Bedingungen untersuchen und modellieren kann.

Ein großer Teil der Arbeit widmet sich den bisher durchgeführten Chill-Studien und deren Ergebnissen: welche akustischen und musikalischen Reize sowie Persönlichkeitsmerkmale korrelieren mit Chills; was passiert während Empfindung

von Chills und Musik im menschlichen Körper – sowohl auf physiologischer als auch neuronaler Ebene. Um die zuletzt genannten Aspekte der Chills richtig einschätzen zu können, wird das menschliche Nervensystem und die Funktionen von Neurotransmittern ergründet. Um eine interessante Diskussion zu ermöglichen werden die Funktionsweise des Alkohols und dessen Auswirkungen auf das emotionale Erleben verdeutlicht.

2. Forschungsstand und Theorie

2.1 Geschichtlicher Hintergrund der Chill-Forschung

Wie man anhand des interdisziplinären Charakters der Chill-Erlebnisse annehmen kann, beschränkt sich die Forschung des Phänomens nicht nur auf die Musikwissenschaft oder Psychologie. In diesem Kapitel werden Anfänge der Chill-Forschung erläutert. Es wird dargestellt, wie die Fragestellung über allgemein starke, psychophysiologische Reaktionen auf Musik bis detailliert zu den musikinduzierten Chills innerhalb der Forschung bisher untersucht wurde.

2.1.1 Die Anfänge der Chill-Forschung

Die Entwicklung der Forschung im Bereich der Psychophysiologie und Musik geht mit der technischen Entwicklung einher: Erst hoch entwickelte medizinische Methoden, wie z.B. bildgebende Verfahren, die die neuronale Aktivität des Gehirns visualisieren, haben es ermöglicht, Aussagen über den Zusammenhang zwischen den mentalen Prozessen und den damit verbundenen Gehirnfunktionen zu machen. Dass man Emotionen aus dem neurowissenschaftlichen Blickwinkel z.B. mittels funktionalem Neuroimaging untersuchen kann, ist erst seit ungefähr zehn Jahren etabliert (Koelsch, Siebel, Fritz 2010, 313). Im Gegensatz dazu wird über den Zusammenhang zwischen Herz- oder Pulsfrequenz und Emotion am meisten und am längsten berichtet. Dies mag daran liegen, dass Experimente zur Herzfrequenz leichter und nicht so aufwändig durchzuführen sind als andere kostspielige und zeitaufwändige Methoden (Hodges 2010, 281). Die frühen wissenschaftlichen Schriften über den Zusammenhang zwischen Musik und physiologische Reaktionen beschrieben die Veränderungen im Puls je nach Tempo der Musik. Die wahrscheinlich früheste Anmerkung stammt aus dem Jahr 1741 von einem französischen Wissenschaftler namens Grétry (Diserens 1926 in Hodges 2010, 280). 1894 berichtete Warthin über die Veränderung der Herzfrequenz hypnotisierter Patienten, denen während der Hypnose Musik vorgespielt wurde (Hodges 2010, 281). In seinem Artikel publizierte Hodges eine Tabelle über die am meisten berichteten physiologischen Reaktionen auf Musik. Dort sind insgesamt zwölf verschiedene physiologische Reaktionen aufgelistet, in denen Chills von den Probanden als eigene Reaktion empfunden wurden. Chills finden sich an achter Stelle der am meisten untersuchten Reaktionen; wobei es sich trotz allem nur um knapp zehn Chill-Berichte handelt und um ungefähr achtzig Herzfrequenz- oder Pulsratenberichte (Hodges 2010, 282).

2.1.2 Von „Peak Experience“ und „Strong Experience with Music“ bis zu den Chills

Chills sind eines von vielen Phänomenen im Bereich der „starken Emotionen“, die durch Musik oder Kunst induziert werden können. Bevor der spezifische Terminus „Chills“ in der Fachliteratur seinen Platz gefunden hat, gab es breitere Begriffe, die auch andere starke Emotionen und Reaktionen beinhalteten als nur die Chills. Ein Beispiel von so einem breit formulierten Begriff ist z.B. der Terminus „Peak

Experience“ von Maslow. Der Psychologe Abraham Maslow hat 1968 den Terminus „Peak Experience“ erfunden, um die höchste Stufe der Bedürfnispyramide – die der Selbstverwirklichung – zu beschreiben. Die Bedürfnispyramide von Maslow zeigt die menschlichen Bedürfnisse, die erfüllt werden müssen, um ein zufriedenes und glückliches Leben führen zu können. Die Darstellung ist hierarchisch, wobei die lebensnotwendigen physiologischen Bedürfnisse – wie Nahrung – die erste und unterste Stufe der Pyramide darstellen (Maslow 1987, 62-74). Mit dem Begriff „Peak Experience“ ist ein breites Spektrum an starken Emotionen gemeint, die nicht nur durch Musik zustande kommen. In seiner Beschreibung (in Gabrielsson 2010, 548) definiert Maslow die „Peak Experience“ wie folgt:

1. Eine totale Aufmerksamkeit auf das Objekt [*total attention on the object*]
2. Komplette Absorption [*complete absorbtion*]
3. Desorientierung in Zeit und Raum [*disorientation in time and space*]
4. Transzendenz des Egos [*transcendence of ego*]
5. Identifikation bzw. Verwechselung zwischen Rezipienten und dem Wahrgenommenem [*an identification or even confusion of the perceiver and perceived*].

Die oben beschriebenen Definitionen sind entstanden, als Maslow 1968 die „Peak Experience“ untersuchte und Menschen bat, den glücklichsten Moment ihres Lebens zu beschreiben. Maslow fand heraus, dass diese sehr begehrten und fast „heiligen“ (Maslow in Gabrielsson 2010, 548) Gefühle am häufigsten entweder durch Sex oder durch Musik zustande gekommen sind (Maslow in Gabrielsson 2010, 548).

1961 recherchierte Laski Gefühle von *transzendentaler Ekstase*, in dem er 63 Personen in Interviews fragte, ob sie schon einmal Gefühle von *transzendentaler Ekstase* gehabt hätten. Zusätzlich analysierte er ausgewählte Literatur, z.B. zum Thema religiöser Erfahrung. Er fand heraus, dass im Zusammenhang mit Religion Auslöser für die Gefühle von transzendentaler Ekstase Kunst, Geburt, sexuelle Liebe und Natur waren, um nur einige zu erwähnen (Laski in Gabrielsson 2010, 549). Obwohl er auch andere Künste in seine Umfrage integrierte, war die klassische Musik die am meisten erwähnte Kunstrichtung.

Die Fragestellung zu starken Emotionen wurde immer präziser: Auch Panzarella verließ sich in den 1980er Jahren auf Berichte von Probanden. Er schränkte die Fragestellung allerdings auf Musik und die bildende Kunst ein. Er bat die Probanden, ein besonders schönes, erfreuliches [*joyous*] Erlebnis zu beschreiben, das durch Musik oder bildende Kunst hervorgerufen wurde (Panzarella in Gabrielsson 2010, 548-549). In der Analyse seiner Ergebnisse fand er vier Hauptkategorien der Erlebnisse heraus:

1. Renewal Ecstasy
2. Motor-sensory Ecstasy (worin auch Chills enthalten sind)

3. Withdrawal Ecstasy

4. Fusion-emotional Ecstasy

Diese Kategorien teilen die Erlebnisse einerseits nach der Erlebnisweise ein, andererseits danach, wie sich die Personen während und nach dem Erlebnis fühlten.

Wie einige andere vor ihm, führte auch Goldstein im Jahr 1980 eine Umfrage bezüglich Chills, Shivers und Thrills durch. Im Mittelpunkt der Forschung Goldsteins stand die physiologische Reaktion. Allerdings inkludierte er in seine Umfrage ebenfalls andere Kunstformen, da er davon ausging, dass Chills und ähnliche Phänomene auch durch andere Stimuli zustande kommen können (Goldstein in Gabrielsson 2010, 550). Trotz anderer Möglichkeiten berichteten bereits 96% der Befragten, Chills durch Musik zu bekommen (Gabrielsson 2010, 550). Goldstein führte auch ein Experiment durch, in dem er seine Probanden mit einer Droge namens Naloxone behandelte (Naloxone verhindert das Erleben der Wirkung von Endorphinen) (Huron 2007, 23), um zu sehen, ob die Substanz einen Einfluss auf die Dauer, Intensität und Häufigkeit der Chills hat (Goldstein 1980, 126). Goldstein ging davon aus, dass die Chills durch Endorphine hervorgerufen werden. Diese Studie von Goldstein wird in den Kapiteln dieser Arbeit, in denen es um Botenstoffe geht, näher erläutert. Obwohl die Studie von Goldstein schon über dreißig Jahre alt ist, wird sie wegen ihrer Einzigartigkeit immer wieder in Berichten über Chill-Studien erwähnt.

Spätere Studien, wie die von Sloboda (1991) und Panksepp (1995) gingen noch weiter, um spezifische musikalische Strukturen zu erkennen und zu analysieren. Sie wollten untersuchen, inwiefern gewisse musikalische Strukturen für die Auslösung der Chills verantwortlich sind. Sloboda zeigte mit seiner Studie, dass es tatsächlich möglich sei, genau und konsistent die Stellen im Musikstück anzugeben, an denen man Chills und sonstige starke physiologische Reaktionen spürt (Sloboda 1991, 115). Zusätzlich ging Panksepp vor allem der Frage nach dem Ursprung der Chills aus Perspektive der Evolution und der Neurowissenschaften auf den Grund. Die Studien von Panksepp waren deswegen bahnbrechend, weil sie das erste Mal die Frage nach dem Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung eines bewussten, ästhetischen, akustischen Stimulus und einer körperliche Reaktion stellten (Grewe, Nagel, Kopiez, Altenmüller 2007, 298).

Neben Maslows „Peak Experience“ gibt es den Sammelbegriff „SEM“ - Strong Experience with Music (Gabrielsson 2001, 433). Diese Definition basiert auf einer sehr umfangreichen Umfrage über starke Erlebnisse mit Musik. Das ambitionierte Ziel der Studie war herauszufinden, wie Menschen durch Musik beeinflusst werden und-, welche Persönlichkeitsmerkmale, musikalischen Eigenschaften und situativen Faktoren die starken musikalischen Erlebnisse beeinflussen. Von Interesse war auch die Frage, wie diese starken Erlebnisse die Zukunft der Probanden beeinflussen würde (Gabrielsson 2001, 433). Sie planten darüber hinaus, eine detaillierte Beschreibung der behavioralen, perzeptuellen, physischen, kognitiven, sozialen und emotionalen Dimensionen der Erlebnisse. Dieses bisher, vielleicht größte Projekt im

Bereich der Musik- und Emotionsforschung wurde im Jahr 1989 begonnen; die letzten Berichte wurden in den ersten Jahren des neuen Millenniums publiziert. Gabrielsson und seine Kollegen analysierten insgesamt 1354 freie Berichte, anhand derer sie die folgenden sieben deskriptiven Basiskategorien (SEM-DS) publizierten, die die SEM-Erlebnisse der Probanden beschreiben (Gabrielsson 2010, 554):

1. Generelle Charakteristiken [*General Characteristics*]
2. Physische Reaktionen und Verhalten [*Physical Reactions and Behaviours*]
3. Perzeption [*Perception*]
4. Kognition [*Cognition*]
5. Gefühle und Emotionen [*Feelings and Emotions*]
6. Existenzielle und transzendente Aspekte [*Existential and Transcendental Aspects*]
7. Persönliche und soziale Aspekte [*Personal and Social Aspects*]

Laut Gabrielsson et al. gehören die Chills zu der zweiten Kategorie „Physische Reaktionen und Verhalten“. Gabrielsson platzierte Chills in einer ähnliche Kategorie wie Panzarella mit seiner Einteilung der ekstatischen Erlebnissen [*motor-sensory ecstasy*], welche die Rolle des physischen Erlebens betont (obwohl nicht direkt der Physiologie). In den Berichten von Gabrielsson et al. wurden Chills nach Tränen als häufigste physische Reaktion erwähnt. Tränen wurden von insgesamt 24% erwähnt, 10% berichteten Chills (oder *Shivers*) und 5% gaben an, Gänsehaut gespürt zu haben (Gabrielsson 2010, 560). Als häufigste Emotion wurde Glück [*happiness*] mit 38% erwähnt (Gabrielsson 2010, 560). Nur 23% erwähnten negative Emotionen, die allerdings selten direkt mit der Musik im Zusammenhang standen (Gabrielsson 2010, 560).

An der Stelle, an der es generell um starke Erlebnisse geht, die durch Kunst und sonstige Stimuli verursacht worden sind, ist die Dreiteilung von Konečni (2005) interessant zu erwähnen, obwohl sich seine Definition auf eher begrifflichen und manchmal schwer interpretierbaren Ebenen bewegt. Konečni schlägt vor, dass man statt unterschiedlich verwendeten Begriffen wie „ästhetischen oder musikalischen Emotionen“ [*aesthetic or musical emotions*] (Konečni 2005, 27) über die folgende Dreiteilung sprechen sollte: „*aesthetic awe, being moved or touched and thrills, shivers or chills*“ (Konečni 2005, 27). Thrills und Chills beschreibt Konečni wie folgt: „... as the primordial and prototypic human responses the sublime“ (Konečni 2005, 28). Mit *sublime* meint Konečni die „ultimate aesthetic stimulus- in-context“, damit ist der jeweilige Kontext, in dem starkes Erleben eine essentielle Rolle spielt gemeint (Konečni 2005, 28). Konečni geht davon aus, dass Chills oft gemeinsam mit „*aesthetic awe*“ und mit „*being moved*“ auftreten, die Phänomene aber trotzdem getrennt voneinander betrachtet werden sollten. Chills oder *Thrills* alleine sieht

Konečni nicht als eine auf dem Erlebnisniveau besonders starke Erfahrung an, anders als beispielsweise „*the state of being moved*“ (Konečni 2005, 37). Konečnis Interpretation vermittelt den Eindruck, dass Chills eine eher primitive Reaktion auf emotionale Stimuli seien.

2.1.3 Zusammenfassung

In den vorherigen Kapiteln wurde beschrieben, wie sich die Chill-Forschung von den ersten Erwähnungen als physiologische Veränderungen durch Musik, generell über die Erkundung der starken Emotionen bis hin zu immer mehr spezifischen Fragestellungen über Chills entwickelte. In den Kapiteln wird auch deutlich, dass sich ein Teil der früheren Studien zum Thema „starke Emotionen“ auf das individuelle und spirituelle Erleben konzentrierte, wobei sich der andere Teil hauptsächlich mit physiologischen Aspekten beschäftigte. Konečni wiederum bewegte sich auf den begrifflichen Ebenen, um Chills von anderen starken oder ästhetischen Erlebnissen zu unterscheiden. Bis heute werden die chillinduzierende Musik, die Häufigkeit der Chills und die Persönlichkeitsmerkmale der Personen, die häufig Chills erleben, erforscht. Was allerdings immer noch nicht ganz klar ist, ist die Rolle der unterschiedlichen Entstehungsmechanismen und der zahlreichen kontextabhängigen Faktoren, obwohl Juslin und Väsfiäll (2008, 559) eine Liste unterschiedlicher Gehirnmechanismen postuliert haben, die für die musikinduzierten Emotionen zuständig sein könnten. Um in diesem Bereich weiter forschen zu können, bedarf es vermehrter interdisziplinärer Zusammenarbeit, vor allem in den Bereichen der Medizin, Psychologie und der Kognitionswissenschaften.

2.2 Emotionen in der Psychologie

Das Verständnis der Emotionen spielt eine große Rolle beim Betrachten der Chill-Erlebnisse, weil

- Chills durch unterschiedlich emotional geladene Musik induziert werden,
- die Emotionen einer der Hauptgründe für Musikkonsum und -genuss überhaupt sind und
- die Art der Emotionen („echte“/„unechte“ Emotionen) im Zusammenhang mit Musikkonsum – zum Teil auch noch heute – debattiert wird.

Die Chills wiederum sind für die Emotionsforschung von Interesse, weil sie z.B. wegen ihrer physiologischen Korrelate und emotionalen Stärke mehr Klarheit ins Verständnis der Emotionen bringen können. Wie schon zu Beginn erwähnt, sind Chills ein idealer Gegenstand der empirischen (Musik-)Forschung, weil sie sich sowohl subjektiv als auch objektiv nachweisen lassen. Chills kombinieren subjektive, individuelle Emotionen und objektiv nachweisbare, bei den meisten Menschen normale, physiologische Reaktionen. Für das Verständnis der musikinduzierten Emotionen ist es nützlich, einen kurzen Überblick über die theoretische Fundierung der Emotionen und Emotionsmodelle in der heutigen Psychologie zu bekommen.

2.2.1 Was sind Emotionen?

Weil Emotionen ein subjektives und gleichzeitig ein sehr abstraktes Phänomen sind, ist das Definieren und Erforschen von Emotionen keine einfache Aufgabe. Fragen aus dem Forschungsbereich, wie z.B. „Wozu dienen die Emotionen?“, „Wie viele Emotionen gibt es?“ oder „Wie entstehen Emotionen?“, sind grundlegender Natur, deren Beantwortung schon mehrfach versucht wurde und unterschiedliche Ansätze hervorgebracht hat. Obwohl manche Theorien und Definitionsversuche vielleicht realitätsfern wirken mögen, sind sie trotzdem notwendig, um über Emotionen sprechen und sie weiter erforschen zu können.

Juslin und Västfjäll (Juslin und Västfjäll 2008, 561) definieren Emotionen als intensive und affektive Reaktionen mit zahlreichen, mehr oder weniger synchronisierten Subkomponenten. Dies sind beispielsweise subjektive Gefühle, physiologische Aktiviertheit, Expressivität, Aktion, Tendenz und Regulation. Nach Juslin und Västfjäll beziehen sich Emotionen auf ein bestimmtes Objekt (vgl. Definition von Stimmung) und dauern von einigen Minuten bis hin zu einigen Stunden (Juslin und Västfjäll 2008, 561).

Für das Verständnis der chillinduzierten Emotionen ist Scherers (2004) Definition der Emotionen von besonderem Interesse, da es die physiologische Reaktion mit einbezieht. Er hat ein Model namens „*subjective component model*“ postuliert, das Emotionen in drei Komponenten einteilt: Eine Emotion besteht aus einer motorischen Komponente, aus einer physiologischen Erregungskomponente und aus einer subjektiven Gefühlskomponente (Scherer 2004, 2).

Die Termini Stimmung, Affekt und Gefühl werden oft als Synonyme oder sonst abwechselnd verwendet, was zu Missverständnissen führen kann. Im Folgenden werden die oben genannten Begriffe von Reeve (2009) und von Juslin und Västfjäll (2008) erläutert. Reeve unterscheidet *Stimmung* von Emotion wie folgt: Emotionen werden von für den Mensch signifikanten Situationen, die für das Wohlbefinden von Bedeutung sind, induziert. Hierbei ist der Ursprung der Stimmung nicht unbedingt eindeutig (Goldsmith 1994 in Reeve 2009, 322). Emotionen führen oftmals zu Aktionen und haben einen Einfluss auf das Verhalten; die Stimmung hat einen Einfluss auf die Kognition und auf die Gedanken (Davidson 1994 in Reeve 2009, 322). Als letzter Unterschied gilt die Dauer: Emotionen sind kurzfristige Ereignisse, wobei eine Stimmung von Stunden bis zu einigen Tagen anhalten kann (Reeve 2009, 322). Zusätzlich ist eine Stimmung oft weniger stark als eine Emotion. Juslin und Västfjäll (2008, 561) definieren *Affekt* als einen Sammelbegriff, der Emotionen, Stimmung sowie Präferenz beinhaltet. Vor allem werden die Begriffe Gefühl und Emotion oft verwechselt. Gefühl betont mehr das subjektive Erleben der Emotionen und Stimmungen, sie wird oft in Experimenten mit einem Selbst-Bericht angegeben (Juslin und Västfjäll 2008, 561). Ein Gefühl beinhaltet also nicht unbedingt physiologische – objektive – Komponenten.

Eine Emotion ist oft auch mit Motivation verbunden, jedoch nicht mit dieser gleichzusetzen. Die Rolle der Motivation unterscheidet Stimmung von Emotion, da

die Stimmung mit einem geringeren Verhaltenspotenzial versehen ist, weil eine Stimmung in ihrer Stärke nicht so ausgeprägt ist wie eine Emotion. Das heißt, da eine Emotion oft stärker ist als eine Stimmung, hat sie mehr Potential, Einfluss auf das Verhalten zu nehmen. McDougall vertritt eine instinkttheoretische Ansicht, in der er Emotionen als einen Grundbestandteil des Konstrukts von Instinkt und Trieb sieht (McDougall 1928, 38), sodass Motivation und Emotion eine, fast voneinander untrennbare Einheit bilden:

„Emotionen erleben heißt, zu bestimmter Tätigkeit angeregt, gedrängt zu werden. Und je intensiver wir angeregt werden ... desto betonter emotional ist unser Erlebnis.“

(McDougall 1937, 114).

Z.B. sieht McDougall die Emotion „Furcht“ als Bestandteil des Fluchtinstinktes (McDougall 1928, 42) an.

Wie oben deutlich wird, kann man Emotionen nach Komponenten einteilen. Scherer (2004, 240) fasst zusammen, dass die meisten modernen Theorien Emotionen als Veränderungen in bestimmten Komponenten verstehen. Die oben genannten Komponenten *Physiologie*, *subjektive Emotion* und *Motorik* treten nach Scherer (2004) an die Stelle der traditionellen Ansicht der Emotionen. Die davor genannten Komponenten *Aktionsbereitschaft*, *Aktionstendenz* sowie die *kognitiven Prozesse*, die Emotionen induzieren und unterscheiden, zählt Scherer zu den neueren Komponenten, die dem heutigen Verständnis von Emotionen entsprechen und dadurch ein breiteres und vielseitigeres Verständnis ermöglichen (Scherer 2004, 240).

2.2.2 Emotionsmodelle

Emotionsmodelle sind wichtig für die Kategorisierung der Emotionen und für die Beschreibung der Emotion in anderen Methoden, um die unterschiedlichen Qualitäten der Emotionen voneinander unterscheiden zu können. Scherer (2004) unterscheidet drei Typen von Emotionsmodellen, die hier vorgestellt werden: das diskrete, dimensionale und eklektische Emotionsmodell.

2.2.2.1 Basisemotionen: diskrete Emotionsmodelle

Oft ist es in der empirischen Musikpsychologie wichtig, die Qualitäten der Emotionen definieren zu können, um z.B. zu sehen, ob es eine Korrelation zwischen Musik und der Qualität der induzierten Emotionen gibt. Da es fast unmöglich ist, alle Nuancen der Emotionen in Worte zu fassen, spricht man über sogenannte Basisemotionen, die (nach Reeve 2009, 312)

1. angeboren und nicht in sozialen Situationen oder durch Erfahrung gelernt sind,
2. in ähnlichen Situationen bei allen gleich induziert werden (z.B. Trauer durch den Verlust einer geliebten Person),

3. einzigartig und distinkt ausgedrückt werden,
4. eine distinkte und vorhersehbare physiologische Reaktion hervorrufen.

Je nach WissenschaftlerIn gibt es Unterschiede in Anzahl und Qualität der Basisemotionen. Z.B. Reeve (2009, 312-316) listet sechs Emotionen auf: Angst [*fear*], Ärger [*Anger*], Ekel [*disgust*], Traurigkeit [*sadness*], Freude [*joy*] und Interesse [*interest*].

Nach Plutchik (2001) gibt es acht Basisemotionen, alle anderen Emotionen sind „Mischungen“ der Basisemotionen. Plutchik symbolisiert Basisemotionen mit einem Farbkreis, wo ähnliche Emotionen nebeneinander stehen und gegenteilige Emotionen in einem 180° Winkel zueinander sind (Plutchik 2001, 349). Nach Plutchik lässt sich jede Emotion in eine sogenannte Vorform und Extremform aufteilen: z.B. die Extremformen der Basisemotion „Ärger“ [*anger*] sind „Irritation“ [*irritation*] und „Wut“ [*rage*] (Plutchik 2001, 349).

In ihrer wissenschaftlichen Schrift (Peretz 2010, 100) über die neurobiologische Basis der musikalischen Emotionen schreibt Peretz, dass es im Moment zur Genüge nachgewiesen worden ist, dass die durch Musik verursachten Emotionen zwischen Menschen unterschiedlichen Alters überraschend ähnlich sind. Vor allem wird angenommen, dass mindestens die drei Basisemotionen Glücksgefühl, Angst und Freude auch in der Musik erkannt werden. Damit weist Peretz darauf hin, dass es in unserem Gehirn emotionale Schaltkreise gibt, die wir miteinander teilen und die auf relativ homogene Weise auf Musik reagieren.

2.2.2.2 Dimensionale Emotionsmodelle

Die dimensionalen Modelle entfernen sich von der begrifflichen Ebene und beruhen auf dem physiologischen und erlebnishaften Verständnis der Emotionen. Die dimensionalen Modelle hängen gewissermaßen von der technischen Entwicklung der Experimentverfahren ab, da es sich oftmals um computergestützte Modelle handelt. Lang, Bradley und Cuthbert (Lang, Bradley & Cuthbert 1997, 1) haben das IAPS-Modell entwickelt, Emotionen bewegen sich darin auf zwei Achsen: *valenz* und *arousal*. *Valenz* weist auf den Grad von Wertigkeit hin, der bei einem Menschen zu einer Verhaltensänderung, einer Hin- oder Abwendung führt. Mit *Arousal* ist der Zustand der Aktiviertheit oder Erregung einer Person gemeint. Dieses breite Verständnis der Emotionen lässt viel Raum für weitere Fragestellungen im Bereich der Emotionen. Bei geringer Aktiviertheit ist die *Valenz* oft neutral, wobei hohe positive und hohe negative *Valenz* oft mit hoher Aktiviertheit zusammen auftreten. Vereinfacht heißt dies, dass starke Emotionen – egal ob positive oder negative – Hand in Hand mit einer hohen Aktiviertheit und Bereitschaft gehen.

Reeve (2009, 300) postulierte ein multidimensionales Model der Emotionen. Nach diesem kann man Emotionen in vier Komponenten einteilen: subjektive [*Feelings*], biologische [*Bodily Arousal*], funktionale [*Sense of Purpose*] und expressive/soziale [*Social-Expressive*]. In der Darstellung wird die Interaktion der Emotionen verdeutlicht – ein Beispiel: Wenn eine Person Angst hat, erlebt sie dieses

Angstgefühl bewusst auf der subjektiven Ebene (vgl. *Feelings*). Die Person spürt Angst, weil das Stimulus möglicherweise für ihr Leben bedrohlich ist, und ist motiviert, der Situation so schnell als möglich zu entkommen (vgl. *Sense of Purpose*). Womöglich bekommt die Person Gänsehaut aus Angst (vgl. *Bodily Arousal*), gleichzeitig „kommuniziert“ die Person diese Emotion mit einem Gesichtsausdruck (vgl. *Social-Expressive*).

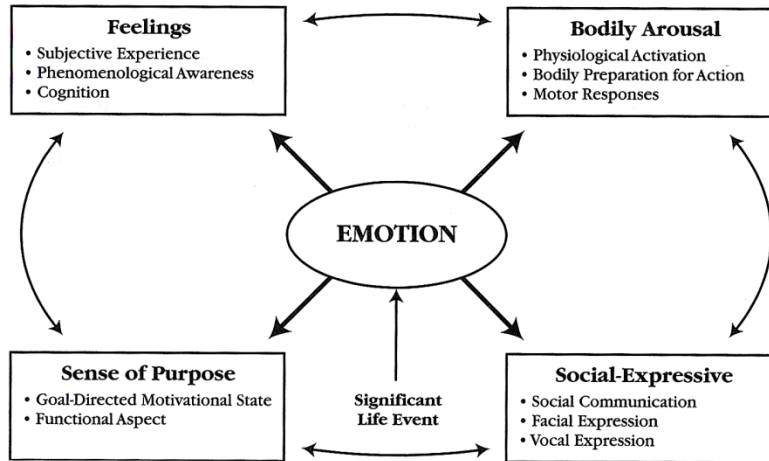


Abb.1. Four Components of Emotion
(Reeves 2009, 300 [Figure 11.1])

2.2.2.3 Eklektische Emotionsmodelle

Eklektische Emotionsmodelle können von unterschiedlichen Forschungsteams entwickelt werden, um am besten die spezifischen Fragestellungen beantworten zu können. Dies geschieht häufig so, dass man für Emotionen so genannte Labels angibt, die anhand der jeweiligen Studie von Interesse sind. Diese Labels haben oft stark affektive Bedeutungen, wie z.B. nostalgisch, triumphierend oder belebend [*nostalgic, triumphant, exhilarating*] (Scherer 2004, 240). In seinem wissenschaftlichen Artikel, in dem Scherer (2004) die gängigsten Emotionsmodelle kritisiert, schreibt er über die eklektischen Modelle, dass diese oft an Validität und an Vertrauenswürdigkeit leiden. Zusätzlich erschweren die eklektischen Modelle das Vergleichen der Ergebnisse unterschiedlicher Studien (Scherer 2004, 239).

2.2.3 Zusammenfassung

Da es keine allgemeingültige Emotionsdefinition gibt, wurden im vorherigen Kapitel alle Komponenten aufgelistet, die zum heutigen, vielseitigen Verständnis der Emotionen beitragen: Subjektivität, Kognition, Motorik, Physiologie und Aktionstendenz. Es wurde weiter dargestellt, wie sich Emotionen von anderen ähnlichen Phänomenen – wie Stimmung, Affekt und Motivation – unterscheiden lassen, um begriffliche Verwechslungen zu vermeiden. Zusätzlich wurde erläutert, wie Emotionen anhand wissenschaftlicher Emotionsmodelle, wie diskrete, dimensionale und eklektische Modelle dargestellt werden können. Obwohl bewiesen wurde, dass Musik in der Lage ist, die sogenannten Basisemotionsschaltkreise im Gehirn zu aktivieren, sind anhand dieser Arbeit die dimensional Emotionsmodelle

von größerer Bedeutung. Sie beinhalten oft für die musikinduzierten Emotionen komplexere Nuancen, die man nicht immer beschreiben oder voneinander unterscheiden kann. Außerdem berücksichtigen die dimensional Modelle die physiologischen Komponenten – in der Form der Aktiviertheit – was im Falle der Chills ein wichtiges Definitionsmerkmal ist. Die Frage, ob Musik „echte“ Emotionen induzieren kann, oder ob der Zuhörer nur Emotionen in der Musik wahrnimmt, wird nicht näher diskutiert, da es eigentlich für diese Arbeit nicht von grundlegender Bedeutung ist, ob die Musikbezogenen Emotionen „echt“ sind oder nicht. Die Chills betreffend, ist wichtig zu wissen, dass auch Emotionen ohne eine primäre kognitive Teilnahme der jeweiligen Situation ausgelöst werden können (LeDoux 2000, Zald 2003 in Kunkel et. al. 2008,1). Wichtig ist ebenso zu wissen, dass Musik in der Lage ist, unser autonomes Nervensystem in Form von Chills zu beeinflussen.

2.3 Häufigkeit der Chills, Gender und Persönlichkeitsmerkmale der Probanden als chillbestimmende Faktoren

2.3.1 Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Zuhörermerkmalen und Chills

Ähnlich der Untersuchung chillinduzierender Musik können auch die Musikhörenden/-erlebenden Auskunft über das Phänomen geben. In den folgenden Kapiteln werden Chills im Hinblick auf der Häufigkeit des Phänomens sowie auf Gender- und Persönlichkeitsmerkmale der Versuchspersonen vorgestellt. Gleichzeitig wird auf die Problemstellungen der praktischen Chill-Forschung hingewiesen, die mit den oben genannten Merkmalen zusammenhängen.

2.3.2 Häufigkeit des Chill-Auftretens

Chills sind für viele Menschen ein bekanntes Phänomen, unabhängig davon, wie oft oder stark sie selber Chills erleben. Dies mag daran liegen, dass Chills nicht nur angenehm sind und nicht nur mittels Musik hervorgerufen werden können. Trotzdem sind die Angaben über die Häufigkeit der Chills in Studienberichten sehr vielfältig: Je nach Experimentbericht wurden Chills von 35% bis zu über 90% der Teilnehmenden berichtet. In einem Experiment von Goldstein (1980) in einer Firma, die nichts mit Musik zu tun hatte, berichteten 47% der Personen, dass sie nie musikinduzierte Chills erlebt hatten (in Huron & Hellmuth Margulis 2010, 592). Mit Musikstudierenden bekam Goldstein eine ganz andere Antwort: 90% der Teilnehmenden berichteten, musikinduzierte Chills erlebt zu haben. Dieser Vergleich muss mit Vorsicht interpretiert werden: Es kann angenommen werden, dass MusikerInnen oder Menschen, die sich sonst viel mit Musik beschäftigen, eine analytischere und kognitivere Umgangsweise mit Musik haben. Dies wiederum lässt annehmen, dass der musikalische Genuss nicht primär auf Emotionen basiert. Somit ist die Interpretation zu vereinfacht, dass MusikerInnen mehr Chills erleben.

In ihrem Essay über Thrills (ein anderer Begriff, der immer wieder statt Chills verwendet wird) schätzen die Autoren Huron und Hellmuth Margulis (Huron & Hellmut Margulis 2010, 592) anhand der Experimentergebnisse, dass ca. die Hälfte

der Population musikinduzierte Chills erlebt haben. In einer umfangreichen Studie von Grewe, Nagel, Kopiez, Altenmüller (2005) kamen die Forscher zu dem Schluss, dass Chills ein Musik- und personenabhängiges Phänomen sind. Während demselben Stück erlebten von 37 Versuchspersonen lediglich maximal acht Personen Chills (Grewe, Nagel, Kopiez, Altenmüller 2005, 447).

Anhand der unterschiedlichen Experimentresultate wird deutlich, dass man über die Häufigkeit des Auftretens von Chills keine eindeutig fundierte Aussage machen kann. Die unterschiedlichen Ergebnisse der Studien lassen sich möglicherweise durch eine oder mehrere der folgenden Fragen und deren Beantwortung besser nachvollziehen:

- Wie war die Zusammensetzung der Stichprobe?
- Waren die Versuchspersonen z.B. nur Studierende, nur Musikstudierende oder nur Pensionierte?
- Waren sie eine umfassende Zusammensetzung von verschiedenen sozialen Schichten unterschiedlichen Alters und musikalischer Ausbildung?
- Wurde die Studie unter Laborbedingungen durchgeführt?

Da der Gebrauch von Musik und deren Fähigkeit, Einfluss auf das emotionale Erleben zu nehmen, sehr vom Kontext abhängt, spielen die Versuchsbedingungen eine große Rolle bei der Untersuchung der Chills. Es ist durchaus möglich, dass man unterschiedliche Ergebnisse bekommt, je nachdem, ob die Studie während einer Party, eines Konzerts, in einem Labor oder sogar nur als eine „Retrospektive“ auf Basis einer Fragebogenstudie durchgeführt wurde. Kunkel, Pramstaller, Grant und von Georgi (2008) argumentieren in ihrem Studienbericht, dass die Laborbedingungen nur einem gewissen Teil der Chill-ProbandInnen entspricht. Somit entsprechen die im Labor durchgeführten Studien über Häufigkeit des Chill-Erlebens nicht der Realität. Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass es dadurch möglich sei, dass „... im Labor entweder nur eine bestimmte Form von Chills oder aber eine spezifische Stichprobe untersucht wird“ (Kunkel et al. 2008, 11). Dieses Argument lässt annehmen, dass es möglicherweise verschiedene „Formen“ von Chills gibt, die im Moment unbekannt sind.

Die spezifische Fragestellung und die Definition der Chills sollte auch berücksichtigt werden: Genügt der subjektive Bericht der Versuchsperson allein als Zeichen der Chills oder werden auch physiologische Messungen durchgeführt? Ist es möglich, dass die Versuchsperson alle starken Emotionen (z.B. Ekstase, Tränen usw.) als Chills betrachtet? Eine der wichtigsten Faktoren ist natürlich die Musik: Haben die Versuchsleitenden oder die Versuchspersonen die Musik ausgesucht, war die Musik den Versuchspersonen schon bekannt, und stimmt die Musik mit dem kulturellen Hintergrund der Versuchspersonen überein?

2.3.3 Gender

Panksepp (1995) führte eine Studie durch, in der er mögliche Geschlechtsunterschiede in der Chill-Wahrnehmung sowie die emotionale Qualität der Musik untersuchte. Anhand seiner Ergebnisse vertritt Panksepp die Ansicht, dass Frauen mehr Chills erleben als Männer. In seiner Studie führte er keine physiologischen Tests durch und die Teilnehmenden waren Studierende. Die Ergebnisse basieren also nur auf den subjektiven Rückmeldungen der Versuchspersonen. Dieser Unterschied zwischen Männern und Frauen kann möglicherweise daran liegen, dass Frauen vielleicht anders ihren Körper interpretieren und dadurch leichter Chill-artige Veränderungen registrieren und sie als solche signalisieren. Das würde heißen, dass Frauen nicht leichter Chills bekommen, sondern, dass die Wahrnehmungsgrenze für die Veränderungen im eigenen Körper niedriger ist. Daraus resultiert ein interpretatorisches Dilemma: Wann erlebt die Versuchsperson eine Musik induzierte Emotion oder eine Reaktion als Chill? Wie hoch muss z.B. der Unterschied des Herzschlags pro Minute während Chill- und Keine-Chills-Stellen sein, sodass die Person bewusst selbst ein Chill signalisiert. In ihrem Essay über Thrills (Huron & Helmuth Margulis 2010, 594) fassten die Autoren Huron und Helmuth Margulis dieses Dilemma so zusammen, dass möglicherweise das sympathische Nervensystem aktiviert werden muss, aber dies allein nicht genügend sei, um Chills empfinden zu können.

In ihrem Experimentbericht meldeten Grewe, Kopiez und Altenmüller (2009), dass weder Gender, die musikalische Ausbildung noch das Alter eine signifikante Rolle im Erleben von Chills spielten (Grewe, Kopiez, Altenmüller 2009, 71). Diese Ergebnisse stimmen also nicht mit den Ergebnissen von Panksepp überein, der herausfand, dass Frauen mehr Chills berichteten als Männer. Als mögliche Erklärung schlugen Grewe et al. vor, dass die Frauen durch ihre soziale Situation in Pankseppts Experiment beeinflusst wurden. In dem Experiment von Grewe et al. wurden alle Versuchspersonen einzeln getestet und konnten sich nicht gegenseitig beeinflussen. Es bleibt allerdings offen, warum Frauen leichter durch die soziale Situation beeinflussbar wären als Männer.

In dem vorher erwähnten Experiment von Panksepp (1995) kommt ein zweites interessantes Ergebnis heraus: Panksepp stellt fest, dass Frauen mehr Chills von traurig eingeschätzter Musik bekommen als Männer (Panksepp 1995, 187). Dies stimmt allerdings nur in den Fällen, wo diese Musik fremd für die Probanden ist. Also im Falle der bereits bekannten Musikstücke, zeigen Frauen nicht mehr von trauriger Musik berührt zu sein als Männer. (Die Musik wurde von den Versuchspersonen als traurig empfunden. Es wurden weder genaue musiktheoretische noch akustische Analysen durchgeführt). Panksepp schreibt, dass der Grund warum Frauen mehr traurige Musik bevorzugen ihren Ursprung in den neuropsychologisch primitiven Instinkten haben könnte (Panksepp 1996, 195). Diese geschlechtsspezifische Teilung könnte ebenfalls ein Hinweis auf den unterschiedlichen Gebrauch von Musik der Geschlechter sein.

Im oben zitierten Studienbericht von Kunkel et al. (2008) wird die Ansicht vertreten, dass die physiologische Aspekte der Chills bei Frauen stärker vorhanden sind als bei Männern. Das heißt, es gibt mindestens zwei Studienberichte, die behaupten, dass Frauen möglicherweise mehr Chills erleben als Männer. Allerdings schreiben Kunkel et al. (2008), dass „in allen weiteren Facetten des Chill-Erlebens zunächst keine Geschlechtereffekte nachweisbar [sind]“ (Kunkel et al. 2008, 15). Im folgenden Kapitel über die erforschten Persönlichkeitsmerkmale werden noch weitere geschlechtsspezifische Unterschiede hervorgehoben.

2.3.4 Persönlichkeitsmerkmale der Chills erlebenden Individuen

Ein individueller Faktor, der das Chill-Erleben wahrscheinlich beeinflusst, ist der Charakter der Versuchsperson sowie der individuelle Gebrauch von Musik. Es gibt unterschiedliche Verfahren, die die Persönlichkeit anhand gewisser Merkmale kategorisieren. In dem Experiment, das im Zusammenhang mit dieser Diplomarbeit durchgeführt wird, werden die folgenden Verfahren zur Selbstbeschreibung eingesetzt, um die Korrelation von Chills und Persönlichkeit der Musikkonsumenten zu untersuchen:

1. BIS/BAS-Fragebogen (Behavioral Approach and Behavioral Inhibition System) von Carver and White (1994), in dem es um die dem Verhalten zugrunde liegende Charakterisierung der Motivation geht.
2. Das NEO-FFI von Costa & McCray (1993) bildet die Persönlichkeit mittels fünf Charakteristika ab: Neurotizismus, Extraversion, Offenheit für Erfahrung, Verträglichkeit und Gewissenhaftigkeit.
3. Der SSS-V-Fragebogen (Sensation Seeking Scale) von Zuckerman (1996a) charakterisiert das Bedürfnis sowie die Suche nach neuen Erlebnissen.
4. Die Fragen des IAAM-Fragebogens (The Inventory for the Assessment of Activation- and Arousal-modulation Through Music) von von Georgi (2007), beschreiben die persönlichkeitsbedingte Verwendung von Musik.
5. Der MRCQ (Music Related Chill Questionnaire) von Kunkel, Pramstaller, Grant und von Georgi (2008) beschreibt die Unterschiede des individuellen Chill-Erlebens.

Es werden im angestrebten Experiment alle fünf Verfahren eingesetzt, um eine möglichst repräsentative und vielseitige Charakterisierung der Versuchspersonen zu erhalten. Die Tests inkludieren die Rolle der Motivation, des Musikkonsums, der Aktiviertheit und des – im nächsten Abschnitt behandelten – „sensations seeking“ Charakters.

Nach Litle und Zuckerman (1986) erleben Personen, die als weniger „*adventurous*“ und „*thrills seeking*“ charakterisiert werden, leichter Chills (in Huron & Hellmuth Margulis 2010, 593). Das könnte so interpretiert werden, dass Chills erlebende

Personen keine überdimensionalen Reize, wie z.B. Bungee Jumping oder extreme Sporterlebnisse brauchen, um physiologisch oder rein emotional aktiviert zu werden. Diese Personen könnten durch mildere Stimuli (wie Musik) leichter ein starkes Erlebnis haben. McCrae (2007, 5) plädiert wiederum dafür, dass Chills ein guter Prädiktor des Persönlichkeitsmerkmals „*openess to experience*“ sei. Das würde heißen, dass Personen, die leicht oder oft Chills erleben, auch sehr wahrscheinlich offen gegenüber neuen Erfahrungen sind. Wenn die Beschreibungen „*sensations seeking*“, „*thrills seeking*“ und „*openess to experience*“ als ähnliche Dimensionen eines Charakters betrachtet werden, sind die Aussagen von Little und Zuckermann und McCrae interessanterweise zueinander widersprüchlich: Laut Little und Zuckerman erleben chillberichtende Personen leichter starke Emotionen durch mildere Stimuli, wie Musik. Nach McCrae sind chillerlebende Personen gerne auf der Suche nach neuen Reizen.

In einer Studie von Grewe, Nagel, Kopiez und Altenmüller (2007) wurde ebenfalls herausgefunden, dass die Personen, die Chills erlebten, sich anhand gewisser Persönlichkeitsmerkmale von den anderen Versuchspersonen unterscheiden ließen. In der Studie wurden drei verschiedene Persönlichkeitstest eingesetzt: die Temperament and character inventory (TCI), Sensation seeking scale (SSS-V) und Affective Neuroscience Personality Scale (Grewe, Nagel, Kopiez, Altenmüller 2007, 299). Versuchspersonen, die Chills erlebten, zeigten eine Präferenz für weniger intensive Stimuli. Wie bereits oben erwähnt, weist das darauf hin, dass Chills erlebende Personen keine „*sensations seekers*“ sind. Zusätzlich erwähnen die Autoren, dass die von Chills berichtenden Versuchspersonen laut der Persönlichkeitstests belohnungsabhängiger sind. Sie brauchen mehr positives emotionales Feedback von der Umgebung und mehr Akzeptanz (Grewe, Nagel, Kopiez, Altenmüller 2007, 311). Allerdings wird die zuletzt genannte Studie von Grewe et al. von Kunkel et al. (2008, 4) wegen der homogenen Stichprobe kritisiert. Die Studie wurde hauptsächlich nur mit MusikerInnen, von denen der Großteil weibliche Versuchspersonen waren, durchgeführt. Zusätzlich wurden die meisten Chills mit klassischer Musik empfunden. Das könnte bedeuten, dass die Musik nur einen Teil der ProbandInnen ansprach. Es ist möglich, dass MusikerInnen und im Speziellen klassische MusikerInnen sich grundsätzlich anders charakterisieren lassen. Deswegen stellt die Stichprobe der Studie keine repräsentative Erhebung dar (Kunkel et al. 2008, 4).

Kunkel et al. (2008) haben mittels Fragebögen zeigen können, dass Chills bei Frauen mit ihrer emotionalen Stabilität korrelieren. Bei Männern sind die Ergebnisse gegenteilig, da ihr Chill-Erleben mit Extraversion und mit Offenheit für Erfahrung positiv einhergeht (Kunkel et al. 2008, 17). In dem Studienbericht wird als Resultat des Vergleichens der IAAM- und MRCQ-Fragebogen vorgeschlagen, da es dadurch möglich sei, dass bei Männern die Persönlichkeit beim Chill-Erleben eine größere Rolle spielt, wobei bei Frauen das persönlichkeitsbedingte, erlernte Verhalten, mit Musik die eigenen Emotionen zu modulieren, eine größere Rolle beim Chill-Erleben zu spielen scheint (Kunkel et al. 2008, 17). Im praktischen Sinn kann das z.B. heißen, dass Männer Chill-Erlebnisse zufällig haben und Frauen die

chillinduzierende Musik bewusster einsetzen (Kunkel et al. 2008, 21). Zusätzlich schreiben Kunkel et al. (2008), dass die Fähigkeit, die eigenen Emotionen mittels Musik modulieren zu können, positiv mit Chills zu korrelieren scheint. Allerdings soll es nicht als eine Voraussetzung für das Chill-Erleben verstanden werden (Kunkel et al. 2008, 20).

Weil in der Studie dieser Diplomarbeit zum Teil schon in der Chill-Forschung eingesetzte Persönlichkeitstests angewendet werden, sind die Ergebnisse besonders interessant, da sie einen Vergleich ermöglichen.

2.3.5 Zusammenfassung

Es wurden Personenbezogene Chill-Eigenschaften wie Häufigkeit des Chill-Erlebens, Gender und Persönlichkeitsmerkmale – teils als praktische Forschungsprobleme – erläutert. In Bezug auf die Häufigkeit der Chills kann man sagen, dass Chills wahrscheinlich ein häufigeres Phänomen sind, als man anhand einiger Studienberichte annehmen könnte. Der Grund für die teils höchst unterschiedlichen Ergebnisse liegt wahrscheinlich an der Zusammensetzung der Stichproben, an den Experimentbedingungen und -verfahren sowie daran, wie man Chills definiert.

Vor allem ist die Rolle des Geschlechts beim Chill-Erleben noch unklar. Panksepp schlägt (1995) vor, dass es evolutionsbedingt sei, dass Frauen Chills gegenüber empfindlicher wären und dadurch traurige Musik als besonders chillsauslösend empfinden. Kunkel et al. (2008) schlagen vor, dass die möglichen Unterschiede beim Chill-Erleben zwischen den Geschlechtern im unterschiedlichen Gebrauch von Musik liegen, was sich anhand der Persönlichkeitstest sowie an den Musikgebrauch bezogenen Fragebögen zeigen lässt. Im Moment ist es wegen unterschiedlicher Versuchsergebnisse schwierig zu sagen, ob musikinduzierte Chills mit Persönlichkeitsmerkmalen wie „Offenheit für neue Erfahrungen“ oder „*Sensations seeking*“ positiv oder negativ korrelieren.

2.4 Chills und Musik

2.4.1 Musikalische Eigenschaften der chillinduzierenden Musik

Wenn in dieser Arbeit über „musikalische Eigenschaften“ gesprochen wird, sind damit die musikalischen Pattern gemeint, anhand deren man Musikanalyse durchführen kann (Akkorde, Dynamik, Melodieintervalle usw.). Eine andere Dimension der Klangeigenschaften, die mit Chills in Verbindung stehen, sind die psychoakustischen Merkmale, auf die im nächsten Kapitel näher eingegangen werden soll.

Viele Menschen sind in der Lage, genau die Stelle in der Musik anzugeben, an der sie Chills erleben. Versuchspersonen, die sich gut in der musikalischen Terminologie auskennen, können verbal die Stelle mit der richtigen Terminologie beschreiben und sind dadurch möglicherweise in der Lage, das Stück besser zu analysieren.

Versuchspersonen, die nicht mit der musikalischen Terminologie vertraut sind, können die Stelle auf eine andere Weise beschreiben. In der Laborsituation kann die Stellenangabe fließend, zum Beispiel, mit einem Mausklick auf dem Bildschirm eines Computers, geschehen.

Weil es vielen möglich ist, die Stelle so genau anzugeben, resultiert daraus natürlich die Frage nach den musikalischen und psychoakustischen Eigenschaften, die mit Chills korrelieren. Es wird immer wieder betont, dass die Chills nicht wie ein „Stimulus – Response“ Pattern funktionieren (z.B. Grewe, Nagel, Kopiez und Altenmüller 2007, 297). Damit ist gemeint, dass man Chills nicht einfach mit einem musikalischen Merkmal, (wie z.B. mit der menschlichen Stimme in einem gewissen Frequenzbereich), der von dem ursprünglichen, musikalischen Kontext weggenommen wurde, induzieren kann. Das Erleben der Chills hängt von mehreren Faktoren ab, wie z.B. der Stimmung, der Umgebung, der Persönlichkeit, der Mitmenschen und der Bereitschaft, Musik wahrzunehmen. Bis zu einer gewissen Grenze kann man die optimale Musik aussuchen, eine Situation so gestalten, dass das Erleben der Chills möglichst wahrscheinlich ist. Da aber das Phänomen komplexer ist als ein einfaches „Stimulus-Response“ Prinzip, sind die Chills schlussendlich ein Ergebnis mehrerer Faktoren.

Die Frage nach den musikalischen Faktoren lässt sich also nicht so leicht beantworten, da viele andere Variable die Testsituation beeinflussen. Wenn man Versuchspersonen mit Musiktücken testet, die für den Versuchsleiter Chills induzieren, muss das nicht für die Versuchspersonen gelten. Dieses Problem kann dadurch gelöst werden, dass man die Versuchspersonen bittet, Musikstücke mitzubringen, von denen sie wissen, dass sie für sie persönlich Chills auslösend sind. Nun ist es schwierig, die persönlichen Erinnerungen und Assoziationen, die die Versuchsperson mit den Stücken hat, auszuschließen: Obwohl man genau die „Chill-Stelle“ angeben kann, ist es möglich, dass die musikalischen Eigenschaften nur eine sekundäre Rolle spielen und die persönlichen Erinnerungen eigentlich der reale Auslöser der Chills sind. Zusätzlich ist das Vergleichen der Klangeigenschaften interpersonell schwierig, weil sich nicht alle dieselbe Musik anhören.

Erschwerend kommt hinzu, dass es durchaus möglich ist, dass dasselbe Stück bei mehreren Personen Chills verursacht, jedoch die Angaben variieren, an welcher Stelle im Lied dies geschieht. Die interindividuellen Unterschiede sind also zum Teil sehr groß, so dass, obwohl mehrere Personen während desselben Stückes Chills erleben, die Stellenangaben nur wenige gemeinsame Merkmale aufzeigen. Dagegen sind die intraindividuellen Angaben relativ stabil, so dass beim mehrmaligen Anhören desselben Stückes, die Chills nahe zu immer an derselben Stelle berichtet werden (Grewe, Nagel, Kopiez, Altenmüller 2005, 448).

Aus den Unterschieden bei der Stellenangabe resultiert, dass man keine eindeutige musikalische Eigenschaft nennen kann, die mit Chills in Verbindung steht, sondern der ganze Aufbau des Stückes berücksichtigt werden muss. Dieser Weg führt wiederum schnell zu einer relativ breiten Ausformulierung der Eigenschaften: Eine Versuchsperson spürt Chills kurz vor dem Spannungsaufbau eines Stückes und eine

andere bekommt die Chills erst nachdem die Spannung aufgelöst ist. Dabei bleibt einzig die „Spannung“ als gemeinsamer Nenner.

Trotz aller Schwierigkeiten bei der Kontrolle der Variablen gibt es mehrere Berichte über die musikalischen Eigenschaften, die mit Chills korrelieren (z.B. Grewe et al. 2007, Panksepp 2005). Außer Spannungsaufbau und -auflösung sind es Faktoren wie unerwartete Akkordfolgen, Veränderungen in der Textur (Grewe et al. 2007, 297-298), Kadenzen, das Spiel mit der Erwartung und bestimmte Melodieverläufe, die mit Chills in Verbindung gebracht werden. Einer der wichtigsten Faktoren ist eine unerwartete Veränderung in der Dynamik. Normalerweise hat der Anstieg der Lautstärke, z.B. in Form einer subito forte einen größeren Effekt als der Abstieg der Lautstärke (Huron & Hellmuth Margulis 2010, 594). Grewe, Nagel, Kopiez und Altenmüller (2007, 309) fanden ebenfalls heraus, dass Chills an den Stellen auftreten, wo dynamische Veränderungen in *fortissimo*, *pianissimo*, *crescendo* und in *diminuendo* hörbar waren. Zusätzlich spielt das Hinzufügen anderer Instrumente, Stimmen oder sonstigen musikalischen Schichten, die für einen volleren Klang sorgten, eine Rolle. Abrupte Veränderungen in Tempo oder in Rhythmus sind ebenfalls mit Chills in Verbindung gebracht worden (Huron & Hellmuth Margulis 2010, 594).

In ihrem Essay teilen die Autoren Huron und Hellmut Margulis (2010, 594) die musikalischen Eigenschaften in zwei Kategorien: Einerseits sind viele Eigenschaften durch Veränderung charakterisiert, die unvorbereitet, überraschend, abrupt etc. vorkommen (auf die Rolle der Erwartung wird in einem eigenem Kapitel in dieser Arbeit eingegangen). Ein anderes Charakteristikum ist die hohe oder erhöhte Energie in dem musikalischen Werk (Huron & Hellmuth Margulis 2010, 594). Damit sind z.B. eine erhöhte Lautstärke oder das Hinzufügen neuer Instrumente gemeint.

2.4.2 Psychoakustische Korrelate der Chills

Mit psychoakustischen Korrelaten sind die akustischen Eigenschaften der Musik gemeint, die die zerlegten Komponenten eines Klanges darstellen und die von Menschen wahrgenommen werden, wie z.B. Lautstärke oder Tonhöhe. Eine akustische Analyse kann über den musikalischen Parametern durchgeführt werden, zu denen Versuchspersonen Chills berichten.

In einer umfangreichen Studie von Grewe, Nagel, Kopiez und Altenmüller (2007) schreiben die Autoren den akustischen Parametern alleine nur eine sekundäre Rolle zu (Grewe et al. 2007, 297). In der Studie wurden psychologische, akustische und physiologische Messmethoden eingesetzt, um herauszufinden, ob es gewisse musikalische und akustische Eigenschaften gibt, die mit Chills korrelieren (Grewe et al. 2007, 297). Das Ziel war, das intra- und interindividuelle Vergleichen zu ermöglichen. Die „Chill-Stellen“ wurden akustisch anhand der folgenden psychoakustischen Merkmale analysiert: Lautheit (in sone), Klangschärfe (in acum), Rauigkeit (in asper) und Fluktuation (in vacil) (Grewe et al. 2007, 301). Lautheit beschreibt die tatsächlich wahrgenommene Lautstärke, die nicht nur von der Schallintensität, sondern auch von der Frequenzen abhängt, so dass zwei Klänge

mit der gleichen Intensität und mit unterschiedlichen Frequenzen unterschiedlich laut wahrgenommen werden können (Hall 2008, 120). Unter Rauigkeit versteht man das Ergebnis mehrerer gleichzeitig zusammenspielerender Frequenzen mit einem geringen Frequenzunterschied in Bereich von über 20 Hz (Fastl, Zwicker 1999, 247). Fluktuation ist ein Hörereignis, die beim Zusammenspiel unterschiedliche Frequenzen wahrgenommen werden kann, so lang die Frequenzen sich in dem tiefen Bereich bis auf 20Hz bewegen (Fastl, Zwicker 1999, 247). Das heißt, dass an einer solchen Stelle mehrere musikalische Ereignisse stattfinden, was – anhand der Chill-Meldungen – offensichtlich als angenehm erlebt wurde. Auch die Schärfe trägt zur Angenehmheit der Klänge bei (Fastl, Zwicker 1999, 239). Es beschreibt die Relation der hohen Frequenzen in Bezug auf die allgemeinen Frequenzen. Töne, die viel Energie an den hohen Frequenzen aufweisen, werden als Schärfer wahrgenommen (Fastl, Zwicker 1999, 240).

In der Studie wurde herausgefunden, dass drei oben erwähnten psychoakustischen Parameter während der Chills eine Erhöhung ihrer Werte aufzeigten, entweder zu Beginn oder im Verlauf: 19% von allen „Chill-Stellen“ zeigten eine Zunahme der Lautheit. Als Vergleich sei erwähnt, dass an den Stellen, an denen nicht von Chills berichtet wurde, ein Anstieg der Lautheit bei 9% der untersuchten Stellen zu finden war (Grewe et al. 2007, 308). Die Schärfe stieg an 14% der Stellen, Fluktuation stieg zwischen 13% bis 15% der Stellen, je nach einer bis vier Sekunden vor dem Chill-Beginn (Grewe et al. 2007, 308). Die Rauigkeit ergab gegensätzliche Ergebnisse: An Stellen, an denen von keinen Chills berichtet wurde, wurden mehr Spitzen mit erhöhter Rauigkeit festgestellt als an den „Chill-Stellen“ selbst.

Wieder Nagel, Kopiez, Grewe und Altenmüller (2008) berichten über die psychoakustischen Korrelate, die für die Induzierung der Chills möglicherweise eine Rolle spielen. Im Mittelpunkt ihrer Studie lagen Lautheit (in sone), Tonalität [*tone-to-noise ratio*, *TNR*] (in tu) und Rauigkeit (in asper). Mit Tonalität ist die Beziehung des Tonqualitäts zum Geräusch gemeint. Umso mehr tu ein Klang aufweist, desto höher ist die Angenehmheit des Klangs [*sensory pleasantness*] (Fastl, Zwicker 1999, 244). Im Vergleich zu der oben erwähnten Studie, die vom selben Forschungsteam durchgeführt wurde, wurde in dieser Studie statt Fluktuation und Schärfe die TNR untersucht. Sie haben diese Parameter als Ziel der Studie ausgewählt, da sie eine bedeutende Rolle beim Empfinden der Klänge spielen (Grewe et al. 2008, 102). Zusätzlich sind für diese Parameter Algorithmen vorhanden, so dass sie systematisch erfassbar werden (Grewe et al. 2008, 102). Diese Studie basierte ebenfalls auf Musikstücken, die Versuchspersonen mitgebracht hatten. In der Studie wurde herausgefunden, dass an den Stellen, in denen die Versuchspersonen Chills erlebten, die Lautheit gestiegen ist, dagegen die TNR geringer war. Es ist zu erwarten, dass das TNR sinkt, während die Rauigkeit steigt (Grewe et al. 2008, 107). Interessanterweise findet der Anstieg der Lautheit nicht in allen Frequenzbereichen statt. Es wurde festgestellt, dass der Anstieg der Lautheit zwischen 8-18 Barks am wahrscheinlichsten ist. 8-18 Barks entsprechen einem Frequenzbereich zwischen 920 und 4400Hz, in dem auch das menschliche Gehör

am empfindlichsten ist (Grewe et al. 2008, 109). Der Anstieg der Lautheit war kurz vor sowie kurz nach dem Beginn des Chills signifikant größer.

2.4.3 Zusammenfassung

Wie in den Kapiteln über die musikalischen und psychoakustischen Korrelate der chillinduzierenden Musik sichtbar wird, gibt es mehr Studien, die über die musikalischen Parameter berichten als über die akustischen Merkmale. Der Grund mag darin liegen, dass, selbst wenn man die psychoakustischen Korrelate untersuchen möchte, man dennoch zuerst die genauen musikalischen Passagen erkennen muss, bevor man sie akustisch analysieren kann: Die akustischen Analysen sind oft auch deswegen aufwändiger, weil in den Studien oft für jede Person individuell ausgesuchte Musikstücke verwendet werden. Die Ergebnisse verschiedener Studien über die musikalischen Parameter sind relativ kohärent. Wie Huron & Hellmuth-Margulis vorschlugen, lassen sich die meisten musikalischen Merkmale in zwei Kategorien einteilen: Einerseits hohe Energie (z.B. in Form von erhöhter Lautstärke oder Hinzufügen neuer Instrumente), andererseits kann der Veränderung, Überraschung oder dem Spiel mit der Erwartung (z.B. unerwartete Akkordfolgen oder Harmonien) eine große Rolle zugeschrieben werden.

Um verschiedene musikalische, eindeutig chillerregende Parameter auflisten zu können, müsste man mehr akustische Analysen durchführen. Vor allem müssten Experimente durchgeführt werden, bei denen die möglichen akustischen Parameter systematisch verändert werden, um festzustellen, inwiefern die Ergebnisse interpersonell kohärent sind. Nagel et al. (2008, 110) erwähnen, dass z.B. Tempo, Melodie und Harmonie standardisierter Untersuchungsmethoden bedürfen, um mehr über deren Zusammenhang mit dem Lautheitsanstieg sagen zu können. Obwohl man viele musikalische Merkmale sowie einige akustische Parameter nennen kann, die an „Chill-Stellen“ auftauchen, wird immer wieder betont, dass man die Merkmale weder aus dem musikalischen noch dem situativen oder persönlichen Kontext entnehmen sollte, da man Chills nicht nach Belieben mechanisch hervorrufen kann. Schließlich könnte man der Frage nachgehen, was der Zusammenhang zwischen gewissen akustischen und musikalischen Eigenschaften und extremen Emotionen (wie Trauer und Freude) ist; inwiefern bestimmte Stellen in der Musik, die oben genannten Emotionen zum Ausdruck bringen oder inwiefern sie diese Emotionen induzieren können.

2.5 Chills; musikalische Erwartung und Überraschung

2.5.1 Musikalische Erwartung und Bekanntheit des Musikstückes als chillsbestimmende Faktoren

Wie oben dargestellt, wäre es manchmal praktischer, wenn man in der empirischen Chill-Forschung die Variable „Bekanntheit des Stückes“ eliminieren könnte. Man müsste also wissen, von welcher Art von Musik eine Person Chills bekommt, ohne dass die Person das Stück schon kennt. Dies wäre deswegen wichtig, weil gerade

mit der Bekanntheit viele andere Faktoren zusammenhängen (wie persönliche Erinnerungen oder Assoziationen), welche die Ergebnisse „verfälschen“ können. Guhn, Hamm und Zentner (2007) haben die Korrelation zwischen Chill-Empfindung und Vertrautheit mit dem Musikstück in Frage gestellt: Bei einer Untersuchung der Frage, wie vertraut der Versuchspersonen ein Musikstück war im Vergleich zur Häufigkeit der Chill-Empfindung, fanden Guhn et al. (2007) keine Korrelation mit der Bekanntheit des Stückes. Die Versuchsleitenden suchten die Musik aus, die möglichst chillsinduzierend wäre (Guhn et al. 2007, 474). Die Autoren schlossen daraus, dass Menschen die Stücke vertrauter werden, von denen sie wissen, dass sie Chills zu bekommen – nicht umgekehrt (Guhn et al. in Huron & Hellmuth Margulis 2010, 593).

In ihrem Experiment fanden Grewe et al. 2009 heraus, dass die Bekanntheit des Stückes in keinem Fall eine Voraussetzung für Chills ist:

„... the results suggest that only a general familiarity with the stimulus has an important effect on the chill frequency. Chills could not be significantly increased by a more intimate knowledge of the stimulus“.

(Grewe, Kopiez, Altenmüller 2009, 72).

Das würde bedeuten, dass das Auftreten der Chills wahrscheinlicher ist, wenn die Person mit dem musikalischen Genre vertraut ist und wenn die Musik der persönlichen Musikpräferenz entspricht. Die Wissenschaftler berichten jedoch, dass die höchste Stufe der Vertrautheit mit dem Stück keine signifikante Rolle bei der Chill-Induzierung spielt.

Huron, der sich intensiv mit der musikalischen Erwartung und mit den damit verbundenen Emotionen (2010) beschäftigt hat, hat den Begriff *contrastive valence* erfunden, der einerseits das Gefühl beschreibt, das entsteht, wenn man überrascht ist, andererseits weist der Begriff auf den Entstehungsmechanismus der Überraschung hin. Da die *contrastive valence* auch eine mögliche Erklärung für den Grund anbietet, warum wir Chills erleben, wird die Theorie genauer in jenem Teil dieser Arbeit behandelt, in dem es um den Ursprung der Chills geht. Hier sei nur erwähnt, was essentiell für das Verständnis der musikalischen Erwartung und Überraschung ist: Laut Huron ist die Fähigkeit, Aussagen über die nächsten Ereignissen anstellen zu können, lebensnotwendig, da wir uns – aus der evolutionären Sicht – der Umwelt anpassen können müssen, um zu überleben. Zum Beispiel: wenn man beim Überqueren der Straße ein Auto hört, obwohl man keines sieht, ist es wichtig, dass die Erwartung „bald fährt ein Auto um die Ecke, und ich muss schneller die Straße überqueren“ erweckt wird. Dieselbe Fähigkeit, etwas erwarten zu können, kann – laut Huron – auch auf Musik übertragen werden. Anhand dessen, was wir schon gehört haben, ist es möglich bestimmte Erwartungen über die nächsten musikalischen Ereignisse zu haben. Huron beschreibt, dass es logisch ist, ein gutes und belohnendes Gefühl nach einer erfolgreichen Vorhersage zu haben, weil es für das Überleben notwendig ist, richtige Voraussagen über die

Zukunft anstellen zu können. Jedoch ist Überraschung ein Zeichen einer misslungenen Vorhersage, weswegen man keinen Grund hat, sich gut zu fühlen. Weil Musik ungefährlich ist, selbst wenn man musikalisch überrascht wird, ist das Überleben nicht gefährdet. Also passiert nichts Schlimmes, obwohl man – auf Musik bezogen – eine falsche Aussage z.B. über den harmonischen Verlauf aufstellt. Wenn musikalisch etwas Unerwartetes geschieht, wird man zuerst durch die schnelle subkortikale Bahn im Gehirn überrascht, jedoch wird es der Person sofort bewusst – durch die langsame kortikale Bahn – dass die so entstandene Überraschung keine Gefahr für die Person darstellt. Durch die langsame kortikale Bahn tritt das Gefühl von Erleichterung ein. Diese Mischung von Erschrecken und Erleichterung nennt Huron *contrastive valence*, was sich in den Fällen, wo Überraschung als Chills auslösender Grund eine Rolle spielt, in diesen äußern kann.

2.5.2 Zusammenfassung

Einerseits hängt die musikalische Erwartung mit der Vertrautheit mit einem Stück zusammen, so dass man leichter zu Musik Chills bekommt, die man schon kennt. Es ist allerdings unklar, ob man mit der Musik vertraut wird, weil man von ihr Chills bekommt oder, ob die Vertrautheit mit der Musik Voraussetzung für die Chills ist. Da die Chills oft bei Stellen in der Musik auftreten, in denen der Zuhörer überrascht wird, spielen die Erwartung und vor allem der Abbruch der Erwartung eine essentielle Rolle. Wenn einerseits die Bekanntheit mit dem jeweiligen Stück, andererseits die Überraschung in der Musik eine günstige Ausgangssituation für Chills darstellt, wirkt das natürlich höchst kontrovers. Allerdings zeigt eine genauere Analyse über die musikalische Erwartung und über die damit verbundene Überraschung, dass der Abbruch der Erwartung oder die Überraschung nur dann möglich ist, wenn man das Stück – explizit – oder das Musikgenre – implizit – kennt. Man kann keine Vorhersage über die nächsten musikalischen Ereignisse erstellen, d.h. man kann nicht überrascht werden, wenn keine Erwartung durch das musikalische Material des Stückes kreiert wird. Das geschieht nur dann, wenn man das Stück oder das Genre schon einmal gehört hat.

2.6 Der Ursprung der Chills

Es gibt zwei Ansätze, die versuchen, folgende Frage zu beantworten: Warum sind Menschen in der Lage, Chills zu erleben? Warum ist Musik fähig, so eine starke physiologische und emotionale Reaktion in den Menschen hervorzurufen? Es kann angenommen werden, dass die Menschen nicht umsonst auf derart markante Weise auf Musik reagieren, dass sich die lebensnotwendigen Körperfunktionen (wie Herzschlag, Muskeltonus und Hautwiderstand) steigern. Die Fähigkeit, Chills zu erleben könnte beispielsweise für das Überleben von Bedeutung gewesen sein, weil dabei Funktionen aktiviert werden, die nicht unter der willkürlichen Kontrolle der Person stehen. Dadurch könnte angenommen werden, dass Musik nicht der ursprüngliche Auslöser der Chills ist. Es lässt sich fragen, ob Musik die Rolle eines anderen Ereignisses übernommen hat, das früher in der Geschichte des Menschen in der Lage war, Chills zu aktivieren? Oder ob Musik einem anderen „Chill-

Auslösemechanismus“ ähnelt? Die beiden hier vorgestellten Ansätze versuchen, die Chills aus dem Blickwinkel der Evolution zu verstehen. Im Folgenden werden Pankseppts *separation distress Theorie* (1995) und Hurons bereits erwähnte *contrastive valence Theorie* (2010) vorgestellt.

2.6.1 *Separation distress Theorie*

Jaak Panksepp (1995, 2009-2010) schreibt in seinen wissenschaftlichen Artikeln über seine Idee, die daran anlehnt, dass bestimmte musikalische Eigenschaften in der Lage sind, das menschliche Gehirn auf dieselbe Weise zu aktivieren wie das Geschrei [*separation distress call*] eines Säuglings das Gehirn eines Elternteils. Panksepp postuliert, dass Musik und die emotionale Beziehung der Menschen zu Musik ihre Wurzeln in den so genannten sozialen Gefühlen hat. Diese starken, affektiven Klänge und Geräusche (wie z.B. Geschrei des Säuglings), die seit jeher der Artikulation dienen, stellen laut Panksepp (2009, 237) die Vorform der Musik dar. Musik wäre folglich aus dem menschlichen Bedürfnis zu kommunizieren entstanden:

„... music that evokes chills often blends a wistful sense of loss with the possibility of reunion and redemption. Such experience reminds us of our humanness – our profound social attachments and loving dependencies, our massive social inter-relatedness to other people...”

(Panksepp 2009, 243)

Dieses Zitat zeigt außerdem einen möglichen Grund auf, warum – laut Panksepp – traurige oder traurige und zugleich schöne Musik besser in der Lage ist, Chills zu verursachen als Musik, die sich als fröhlich charakterisieren lässt.

Der englische Name der Theorie – *separation distress call* – weist auf den Schrei des Säuglings hin, wenn dieser die Aufmerksamkeit eines Elternteils fordert. Die Wichtigkeit dieses Mechanismus sollte man nicht unterschätzen, da es für das Überleben des Säuglings und dadurch auch für das Überleben der Spezies notwendig war. Es gibt kaum mehr traumatisierende Erlebnisse als die Separation des Kindes von der Mutter (Huron & Hellmuth Margulis 2010, 596). Jedes Mal, wenn der Säugling den Blickkontakt, die physische Wärme – körperlichen Kontakt – verliert, oder wenn er Hunger hat oder sich in einer anderen Notsituation befindet, ist die natürliche Möglichkeit, gerettet zu werden, die Aufmerksamkeit und Hilfe eines Elternteils zu wecken.

Zu einer der wichtigsten Aufgaben der Eltern zählt dem Kind Schutz zu bieten. Je kleiner das Kind ist, desto mehr ist das Schutzgefühl durch physische Nähe charakterisiert. Die physische Nähe manifestiert sich wegen des körperlichen Kontakts als Wärme. Das heißt, dass wenn sich der Abkömmling physisch vom Elternteil entfernt und deswegen empfindet, dass er sich in einer Notsituation befindet – weil er Hunger hat, weil ihm kalt ist usw. – und nach dem Elternteil ruft, haben beide das Gefühl der Kälte, weil sie den körperlichen Kontakt verloren haben. Panksepp (1995, 199) postuliert daher, dass Menschen wegen dieser Eigenschaft,

auf den Schrei des Babys reagieren zu können, auf das dabei entstehende Gefühl der Kälte auf einer Weise „konditioniert“ wären. Das heißt, der Schrei des Abkömmlings besitzt ein hohes motivationales Potential, dass den Elternteil motiviert, die Wiedervereinigung zu suchen. Das laute Geschrei an sich muss nicht motivational sein, – obwohl es genug wäre, um die Aufmerksamkeit zu erregen – sondern die in dem Geschrei „kodierte“ Botschaft von der Not des Säuglings. Panksepp geht weiter und schlägt vor, dass es dadurch auch logisch ist, warum Menschen, die eine „sozial angenehme Persönlichkeit“ haben, als „warme“ Personen beschrieben werden. Personen, die wiederum als unsympathisch empfunden werden, erhalten die Metapher „kalt“ als Beschreibung (Huron & Hellmuth Margulis 2010, 594). Auch sieht Panksepp den Zusammenhang zwischen die Metaphern Kalt und Warm nicht nur, wenn es um zwischenmenschliche Beziehungen, sondern auch, wenn es tatsächlich um Temperatur geht (1995, 199).

All das klingt relativ logisch, wenn auch sehr vage. Aber wenn die Musik von heute deswegen in den Menschen Chills induziert, weil es unser Gehirn an den weinenden Abkömmling erinnert, müsste die Musik ähnliche Eigenschaften besitzen wie der Schrei des Babys. Nach Panksepp (1995) ist das tatsächlich der Fall. Panksepp schätzt, dass die Frequenzen des „*menschlichen Separation Calls*“ die der chillinduzierender Musik ähnelt (Panksepp 1995, 200). Beeman (2005) führte (in Huron & Hellmuth Margulis 2010, 597) ebenfalls Experimente durch, in denen er feststellen konnte, dass das menschliche Ohr am empfindlichsten in jenen Frequenzen reagiert, in denen der Schrei des Menschenbabys auch die höchsten Energiespitzen vorweist. Das menschliche Ohr hat die empfindlichste Hörgrenze zwischen 1-6 kHz, innerhalb dieser Region ist die empfindlichste Stelle zwischen 3-4kHz (Fletcher & Munson 1933 in Huron & Hellmuth Margulis 2010, 597). In diesem Bereich weist auch das Geschrei der Erwachsenen ebenfalls die höchsten Energiespitzen auf (Beeman 2005 zitiert in Huron & Hellmuth Margulis 2010, 597). In einem früheren Kapitel wurde erwähnt, dass möglicherweise die Bekanntheit des Stückes mit dem Chill-Erleben korreliert. Dieses Merkmal der Chills behandelt Panksepp auch aus der Sicht der Evolution: Wenn ein Baby weint, ist es wahrscheinlicher, dass der sogenannte Wiedervereinigungs-mechanismus nur in dem Elternteil hervorgerufen wird, der einen Bezug zum Baby hat (Panksepp 1995, 200). Dadurch wäre es auch logisch, warum bekannte Stücke leichter Chills verursachen, da die Zuhörer schon einen Bezug zu der Musik haben, sie haben eine Bindung mit dem Stück, in einer ähnlichen Weise wie ein Elternteil eine Bindung zu seinem Kind hat.

Vor allem historisch-kulturell und evolutionär betrachtet ist der weibliche Elternteil normalerweise derjenige gewesen, der das Baby versorgt hat. Dies würde auch erklären, warum Frauen in der Lage sein könnten, leichter Chills zu erleben als Männer: Die Motivation für Fürsorge ist vor allem bei den weiblichen Elternteilen besonders stark (Pettijohn 1979 in Panksepp 2005, 199). Zusätzlich sind die Emotionskreise im Gehirn, die bei Fürsorge und Pflege aktiviert sind, normalerweise bei den Frauen „besser ausgeprägt“ (Pedersen, Caldwell, Jirikowski, & Insel 1992 in Panksepp 1995, 199).

Panksepps *Separation distress theorie* weist zweifelsohne einige Lücken auf, die hier genannt werden sollen: Warum sind Musik induzierte Chills vorwiegend ein positives und begehrtes Phänomen, obwohl das Verlieren der Bindung zu dem Kind keine schöne Erfahrung ist? Wie können unangenehme Chills, die keinen Bezug zum Klang haben, erklärt werden, wenn die Chills z.B. durch aversive Bilder oder Angst erzeugende Geschichten induziert werden?

Obwohl seine *Separation distress theorie* sich sehr auf den Notschrei des Babys und auf die Mutter-Kind Beziehung konzentriert, zeigen sie jedoch Chills als ein Phänomen, welche ihre Wichtigkeit in der sozialen Kommunikation haben. Panksepp betont, dass seiner Meinung nach Musik ihre Wurzeln eher in sozialen Emotionen – die für den Alltag und für zwischenmenschliches Verständnis und Kommunikation von Bedeutung sind – hat (Panksepp 2009, 231).

2.6.2 *Contrastive valence Theorie*

Wie oben erwähnt, lehnen die beiden hier vorgestellten Theorien – *separation distress call* von Panksepp und *contrastive valence* von Huron – an der Evolution und der menschlichen Fähigkeit, auf die Umwelt zu reagieren, an. Während in der *Separation distress theorie* von Panksepp der Klang und dessen Frequenzen eine nicht unwichtige Rolle spielen, haben Musik und Klang in der *contrastive valence* Theorie von Huron nur eine sekundäre Rolle. In der Theorie von Huron ist Musik nur ein Reiz von vielen anderen (wie z.B. heißes Wasser, körperliche Nähe eines geliebten Menschen, Achterbahn usw.). Wie in dem Kapitel über die Erwartung und Überraschung als musikalische Faktoren bei Chill-Induzierung schon erwähnt wurde, hat Huron sich viel mit der (musikalischen) Erwartung – die eigentlich ständig unser Agieren bestimmt – beschäftigt. Die *contrastive valence Theorie* basiert auf der menschlichen Fähigkeit, sich der Umwelt anzupassen und auf den neo- und subkortikalen Wegen des Gehirns, die Umgebung zu strukturieren.

Bei Tieren ist die Fähigkeit, die kleinen Hauthaarmuskulatur aktivieren [*Piloerection*] zu können, für die Thermoregulation und die Vorbereitung auf einen Kampf wichtig. Da Menschen relativ unbehaart sind, nützt die Fähigkeit, die kleinen Hauthaarmuskeln zu aktivieren, nicht viel; wir können unseren Gegnern gegenüber nicht größer wirken, in dem wir die Haare mit Hilfe der Muskulatur aufstellen. Deswegen ist die *Piloerection* ein alter Mechanismus, der heute für andere Zwecke genutzt wird (Huron & Hellmuth Margulis 2010, 598). Huron unterscheidet zwischen Reaktion und Aktiviertheit: Die Reaktion ist eine schnelle und automatische Antwort des Körpers, die keine neokortikale Bahn verwendet. Ein Beispiel dafür ist der Startle Reflex, der aktiviert wird, wenn z.B. jemand absichtlich überrascht wird. Dabei steigt der Puls, und man entfernt sich körperlich von dem Auslöser. Dieser Mechanismus schützt den Menschen vor Gefahr und hilft schnell zu reagieren. Die Reaktion findet so schnell statt, dass es keiner genaueren Analysen über die Situation bedarf. Es ist nur die erste, schnelle Reaktion auf eine überraschende Situation. Aktiviertheit ist wiederum eine langsamere Antwort auf die Umgebung. Sie

geht auch durch die neokortikale Bahn (Huron & Hellmuth Margulis 2010, 598) und wird durch Kognition beeinflusst.

Das Zusammenspiel dieser zwei Mechanismen, der Reaktion und Aktiviertheit, stellt die Grundlagen für die *contrastive valence Theorie* dar. Huron (2010) verwendet das Beispiel einer Überraschungsparty: Das Geburtstagskind wird im dunklen Wohnzimmer von vielen Freunden überrascht. Dabei entstehen laute Schreie und das Licht geht an. Die erste Reaktion des Geburtstagskindes ist Erschrecken im negativen Sinn. Der Startle Reflex, der ursprünglich auf die Gefahr vorbereitet, wird blitzschnell aktiviert. Erst, wenn das Geburtstagskind sieht, dass es von Freunden und Bekannten umgeben ist und dass sie nichts Böses vorhaben, erfolgt die Aktiviertheit, die Kognition und bewusste Analyse über die Situation beginnt. Es entsteht also ein Zusammenspiel von zwei gegensätzlichen Gefühlen: Zuerst das Erschrecken, dann die Erleichterung und das beruhigende Gefühl zu merken, dass es keine Gefahr gibt.

Huron (2010, 22) stellt also die Hypothese auf, dass, wenn man zuerst ein schlechtes Gefühl hat und direkt danach mit einem angenehmen Gefühl konfrontiert wird, das angenehme Gefühl stärker ist als es ohne des vorige unangenehme Gefühl gewesen wäre. Genau das nennt Huron *contrastive valence*. Nach Huron (2010) entstehen Chills aus der Differenz zwischen unangenehmen und angenehmen Gefühlen. Im Fall von Musik, wo es z.B. unerwartet laut wird oder wo der harmonische Verlauf auf eine unerwartete Weise weiter läuft, interpretiert die kortikale Bahn nach dem schnellen Startle Reflex die Situation ungefährlich (Huron & Hellmuth Margulis 2010, 599). Trotzdem ist der Zuhörer zuerst erschrocken, im Fall von Musik geht die Erschrockenheit aber so schnell vorbei, dass das Erschrecken nicht einmal unbedingt bewusst wird. Das einzige, was man bewusst wahrnimmt, ist die Aktiviertheit, was sich blitzschnell in Chills manifestiert. Nur die Chills sind ein Zeichen von einer vorangegangenen „(Er)schreck-Reaktion“. Da man automatisch weiß, dass die Musik keine Gefahr darstellt, kann man das kitzelnde Gefühl der Chills genießen.

Huron hat auch eine Erklärung dafür, warum Frauen vermehrt von Chills berichten als Männer: Da Männer in Persönlichkeitstests oft als *sensations seeking* eingestuft werden und resistenter Angst gegenüber sind, heißt das, dass Männer einen stärkeren Reiz brauchen, um überrascht oder beeindruckt zu werden, so dass Männer weniger durch Musik emotional beeinflusst werden. (Huron & Hellmuth Margulis 2010, 599). Das würde bedeuten, dass musikalische Erlebnisse für Frauen ausreichender sind als für Männer, um gutartige Gänsehaut zu verursachen.

Da Menschen sich ihrer Umgebung anpassen müssen, werden viele spontane Reaktionen habitualisiert. Man lernt also relativ schnell, was man vermeiden sollte und was nicht, so dass man nach einigen Malen nicht mehr auf bestimmte Reize reagiert. Das würde bedeuten, dass man relativ schnell die Fähigkeit verlieren würde, Chills durch Musik zu erleben. Das ist allerdings normalerweise nicht der Fall: wie schon mehrmals erwähnt, bekommt man leichter Chills von der Musik, die einem vertraut ist. Huron und Hellmuth Margulis erklären, dass sich die schnellen

Reaktionen, die bei der Vorbereitung auf Gefahr angesprochen werden, nicht habitualisieren lassen. Wenn das so wäre, würde der Mensch nach kurzer Zeit seine Fähigkeit verlieren, auf Gefahr zu reagieren (Huron & Hellmuth Margulis 2010, 599).

2.6.3 Zusammenfassung

Obwohl die beiden Theorien die menschliche Fähigkeit, Chills zu erleben, evolutionär begründen, ist der Stellenwert der Musik in den Erklärungen höchst unterschiedlich. Huron behandelt Musik wie alle anderen Reize, die in der Lage sind, eine Erwartung zu stören. Hingegen ist für Panksepp Musik ein einzigartiger Reiz, der alleine für die Chills verantwortlich sei. Panksepp begründet mittels seiner *separation distress theorie* die Bedeutung der Musik als Ausdrucksmittel von Emotionen und vor allem als Mittel der sozialen Kommunikation. Nach Panksepp aktiviert Chills-auslösende Musik Bahnen im menschlichen Gehirn, die einst für die überlebensnotwendige soziale Kommunikation verantwortlich waren. Durch seine Theorie kann allerdings nicht erklärt werden, warum die Chills normalerweise angenehm und begehrt sind, und warum auch unmusikalische Stimuli Chills auslösen.

Huron setzt im Grunde dort an, wo Pankseppts Theorie endet, und geht davon aus, dass Musik an sich kein intensiverer Stimulus sei als z.B. abstoßende Bilder oder berührende Geschichten. Huron sieht die Chills als eine spielerische Form, als ein Produkt des entwickelten Gehirns an, auf die Umwelt zu reagieren: Die schnelle, unbewusste subkortikale Bahn reagiert auf Überraschung (egal, ob hoher Ton, unerwartete Harmonie oder Überraschungsparty) mit Abwendung und mit der so genannten „fight or flight“-Reaktion. Allerdings, noch bevor der Person die mögliche Gefahrensituation bewusst wird, analysiert die kortikale Bahn die Situation als ungefährlich und alles, was von der Situation bewusst erfahren wird, sind die Chills als Resultat der Erleichterung. Für Huron sind die Chills ein „evolutionäres Nebenprodukt“, welches zufälligerweise mit Genuss einhergeht. Weder Pankseppts noch Hurons Theorien erklären, wie sich die unangenehmen Chills von den höchst angenehmen unterscheiden. Haben diese womöglich eine ganz andere Bedeutung und dienen sie ganz anderen Zwecken?

In Hinsicht auf die Evolution und auf die historische Entwicklung des Gehirns muss man sich wahrscheinlich auf Spekulationen verlassen. Wenn die bildgebenden Verfahren zur Untersuchung des Gehirns weiterentwickelt werden und die Wissenschaftler mehr Zugang zu subkortikalen Teilen des Gehirns erhalten, kann vor allem die Theorie von Huron weiter diskutiert oder womöglich auch die Fähigkeit, Chills zu erleben, auf eine komplett neue Weise erklärt werden.

„ ... Music impacts the entire human organism, from the individual atoms, molecules, and cells to the most complex tissues, organs and systems. Music transmits its vibrational acoustic information to all levels of structure and function, penetrating the body throughout, and eliciting holistic, integrated responses. The conscious mind is often not even aware until much late that such response have taken place. “

(Schneck & Berger 2006, 92)

2.7 Das menschliche Nervensystems

Da Musik, sowie auch Alkohol, auf das menschliche Nervensystem einen Einfluss haben kann, wird im Folgenden der Aufbau des Nervensystems erläutert, um in den danach folgenden Kapiteln über die von Alkohol und Musik hervorgerufenen Veränderungen im menschlichen Körper diskutieren zu können.

Das Nervensystem (NS) wird in zwei Teile eingeteilt, die wiederum aus mehreren funktionalen Subsystemen bestehen. Die zwei „Hauptsysteme“ sind das periphere und das zentrale Nervensystem. Das zentrale Nervensystem (ZNS) besteht aus dem Gehirn und aus dem Rückenmark. Das periphere Nervensystem hat zwei Subsysteme: Das somatische (willkürliche) und das autonome (vegetative) Nervensystem (ANS).

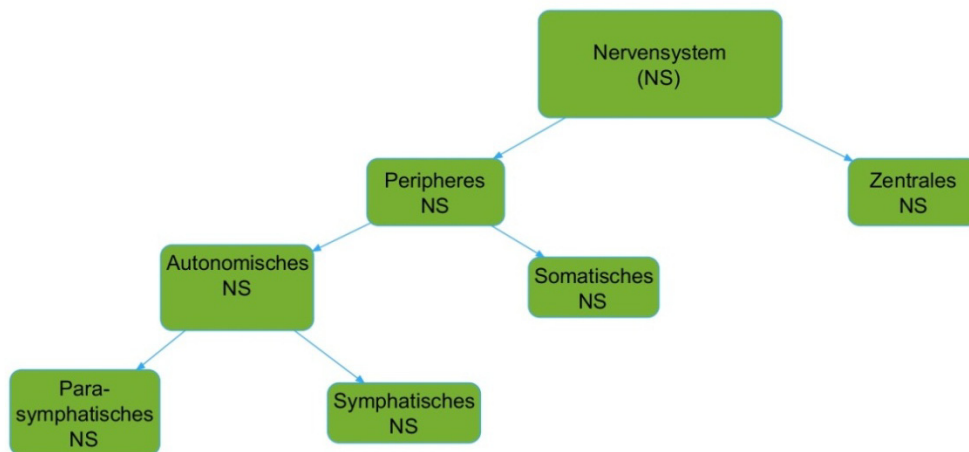


Abb. 2. Eine schematische Darstellung des Nervensystems

2.7.1 Das autonome Nervensystem

Das autonome Nervensystem (ANS) ist – wie der Name schon sagt – eigenständig, d.h. es wird nicht willkürlich kontrolliert. Das autonome NS wird noch mal in zwei Subsysteme eingeteilt; in das sympathische und das parasympathische Nervensystem. Das sympathische NS ist für die Erregung des Organismus verantwortlich, z.B. in *fight-or-flight*-Situationen, wo eine Vorbereitung des Organismus notwendig ist, um auf Umweltreize reagieren zu können (Kandel, Schwartz, Jessel et al. 2000, 961). Das parasympathische NS wiederum ist für die Entspannung im Ruhezustand verantwortlich. Obwohl die beiden Nervensysteme ihre „Hauptfunktionen“ haben, funktionieren sie auch in Zusammenarbeit; ihr Gleichgewicht ist von essentieller Bedeutung für den Organismus (Kandel et al. 2000, 961).

Das ANS hat die Aufgabe, die körperinneren Prozesse auf die äußeren Belastungen und Veränderungen der Umwelt anzupassen (Birbaumer 2010, 102). Als Beispiele von solchen Anpassungsreaktionen dienen der Anstieg des Herzzeitvolumens und der Muskeldurchblutung sowie die Auslösung der Speichel- und Magensaftsekretion (Birbaumer 2010, 102). Auch Musik kann als ein externer Stimulus, der die Anpassung des menschlichen Organismus bedarf, angesehen werden. Das ANS ist für die Kontrolle der Herzmuskulatur, sowie generell für die Kontrolle der glatten Muskulatur, für zahlreiche viscerale Reflexe (Funktionen der inneren Organe) und für die exokrinen Drüsen verantwortlich (Kandel et al. 2000, 960, 961). Vereinfacht gesagt ist das ANS an der Regulation der Aktivität aller Organe des Körpers beteiligt, wie z.B. Herzschlag, Atmung, Blutdruck, Verdauung und Stoffwechselvorgänge. Das ANS sowie auch das endokrine System sind immer an der emotionalen Aktivität beteiligt (Koelsch et al. 2010, 326).

2.7.2 Psychophysiologische Veränderungen in Zusammenhang mit Musik und Chills

Mit Psychophysiologie ist der Zusammenhang des Verhaltens und der menschlichen Physiologie gemeint (Andreassi 2007, 1). Das Verhalten bezieht sich auf Schlaf, Problem lösen, Reaktionen auf Stress, Lernen, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Informationsverarbeitung und Perzeption (Andreassi 2007, 1). Obwohl Chills als ein eigenes „messbares“ psychophysiologisches Phänomen betrachtet werden können (wie z.B. Hodges 2010, 282), ist es trotzdem sinnvoll, die einzelnen physiologischen Veränderungen, die hauptsächlich unter der Kontrolle des autonomen NS liegen, wie Herzfrequenz, Hautwiderstand, Muskelspannung und Blutdruck, auch als selbständige Parameter zu berücksichtigen. Deswegen sind unten die am häufigsten an der Entstehung der Chills beteiligten physiologischen Reaktionen genauer beschrieben.

2.7.2.1 Herzfrequenz

Herzfrequenz oder Pulsfrequenz sind die am meisten untersuchten physiologischen Reaktionen auf Musik. Die Herzfrequenz steht mit emotionalen Reaktionen, mit

geistiger Aktiviertheit oder mit motorischer Performanz in Verbindung (Hodges 2010, 284). Die Herzfrequenz kann in unterschiedlichen Weisen gemessen werden, wie z.B. mit einem Elektrokardiogramm (ECG), welches die elektrische Aktivität des Herzes abmisst (Birbaumer 2010, 809).

Einige Forschungsergebnisse sprechen dafür, dass aktivierende und stimulierende Musik die Herzfrequenz im generellen beschleunigt, wobei sedierende Musik die Herzfrequenz verlangsamt (Hodges 2010, 285). Zum Teil sind die Ergebnisse aber kontrovers, da laut einiger Experimentberichte es egal ist, ob die Musik eine sedierende oder aufregende ist, die Herzfrequenz steigt auf beiden Fällen (Krumhansl 1997, 348).

Spezifisch im Zusammenhang mit Chills konnte von Blood und Zatorre (2001, 11819) eine erhöhte Herzfrequenz festgestellt werden. Solche Resultate stützen die Ansicht, dass die Herzfrequenz generell mit geistiger Aktiviertheit steigt, egal wie die Musik charakterisiert ist. Völlig gegenteilige Berichte behaupten, dass Musik keinen Einfluss auf der Herzfrequenz hat (Huron & Hellmuth Margulis 2010, 595). Möglicherweise haben die Ausgangssituation und die vorherige Stimmung und/oder der Tagesablauf der Probanden einen beträchtlichen Einfluss auf die Ergebnisse. Im Zusammenhang mit dieser Arbeit ist es gut zu wissen, dass Chills als ein Zeichen der geistigen Aktiviertheit angesehen werden können. Dadurch ist zu erwarten, dass Chills eine erhöhte Herzfrequenz aufweisen.

2.7.2.2 Der Hautwiderstand

Mit Hautwiderstand ist die Fähigkeit der Haut, Elektrizität zu leiten, gemeint. Die Funktionsweise der Elektroden, die die elektrodermale Aktivität der Haut abmessen, basiert auf der Aktivität der Schweißdrüsen an den Fingerspitzen. Die geistige Aktiviertheit ist in den elektrodermalen Werten sichtbar: Wenn die Person sich in einer aufregenden Situation befindet, steigt die Fähigkeit der Haut, Elektrizität zu leiten, und jene der Resistenz der Haut sinkt (Hodges 2010, 289). Nach Rickard (2004, 382) sind der Hautwiderstand und die Chills möglicherweise die besten physiologischen Indikatoren der starken emotionalen Reaktionen. Rickard (2004, 382) fand heraus, dass im Vergleich zu anderen Musiktypen die gemessenen Hautwiderstandswerte am höchsten bei als „emotional“ eingestufte Musik waren. Andere Musiktypen waren z.B. beruhigende oder aktivierende Musik. Chills traten auch am meisten zur „emotionalen“ Musik auf.

Auch Craig (2005 in Grewe, Kopiez, Altenmüller 2009, 62) fand heraus, dass der Hautwiderstand deutlich erhöht war, wenn die Versuchspersonen Chills erlebten. In demselben Experiment wurde herausgefunden, dass die Temperatur der Haut während Chill- und Keine-Chills-Episoden keine signifikanten Veränderungen aufwies. Blood und Zatorre (2001, 11820) wiederum konnten keine Erhöhung bei dem Hautwiderstand während Chills feststellen.

2.7.2.3 Respiration

Mit Respiration ist die Atmungsrate gemeint. Respiration steht auch mit emotionalen Reaktionen in Zusammenhang. In der Studie von Blood und Zatorre stieg die Respiration signifikant mit Chills (Blood & Zatorre 2001, 11820). Möglicherweise, kann man dieses Ergebnis so interpretieren, dass eine erhöhte Respiration mit einer positiven Beurteilung des Musikstückes einhergeht, wenn man annimmt, dass die berichteten Chills angenehm waren. In dem Großteil der Studien, stieg die Respiration mit Musik (Hodges 2010, 289).

2.7.2.4 Blutdruck

Blutdruck ist jener Druck, der in der linken Kammer des Herzens aufgebaut wird, während das Herz das Blut in die Aorta weiterpumpt (Birbaumer 2010, 195). Unter anderem haben Bernardi, Porta und Sleight (2006, 445) Musik mit schnellem Tempo und mit einfachem Rhythmus mit einem erhöhten Blutdruck in Verbindung gebracht. Am häufigsten ist der Blutdruck zu sedierender Musik gesunken. Khalfa, Roy, Rainville, Dalla Bella und Peretz (2008, 24) konnten beweisen, dass unter anderem der Blutdruck variiert, je nachdem, ob Musik als traurig oder fröhlich [*happy/sad*] charakterisiert wurde: Der Blutdruck stieg beim Hören s.g. fröhliche Musik (Khalifa et al. 2008, 23). Hodges (2010, 290) weist darauf hin, dass in einigen Studien bewiesen wurde, dass selbst ausgesuchte Musik den Blutdruck ebenfalls vermindert. Sowie bei den meisten physiologischen Parametern sind auch im Fall des Blutdrucks völlig gegenteilige Ergebnisse vorliegend (Hodges 2010, 290).

2.7.2.5 Muskelspannung

Mit Hilfe des Elektromyogramms, kurz EMG, und dessen Elektroden kann man die Muskelspannung beim Musikhören messen. Eine Vielzahl der Studien belegt, dass Musik in der Lage ist, Muskelspannung zu verändern (Hodges 2010, 290). Beim Anhören sedierender Musik geschieht die Entspannung der Muskeln schneller als die Abspannung bei stimulierender Musik (Sears 1958 in Hodges 2010, 291). Mit Hilfe der EMG kann man die Muskelspannung des ganzen Körpers sowie auch nur von beispielsweise der Gesichtsmuskulatur messen. Neben dem EMG kann man auch die Gesichtsmuskulatur mit Videoaufnahmen analysieren (Cohn, Ambadar und Ekman 2007, 211).

Von der Messung der Muskelspannung gilt es, die Messung der Körperbewegung zu unterscheiden. Typische und alltägliche körperliche Bewegungen, die mit Musik einhergehen, sind Kopfbewegungen – seitlich, nach vorne und nach hinten (Cohn et al. 2007, 218). Der menschliche Körper hat die Fähigkeit oder sogar den Bedarf auf Klänge und vor allem auf rhythmische Klänge zu reagieren (Scherer und Zentner 2001, 377). In ihrem Werk „The Music Effect“ (Schenck & Berger 2006, 120) schreiben die Autoren, dass es die natürlichste Weise des Körpers sei, auf musikalische Rhythmen zu reagieren, die anatomischen Bewegungen, die physiologischen und psychologischen Funktionen mit der Musik zu synchronisieren. Schneck und Berger vermuten sogar, dass Rhythmus und Pulsation der Musik

ursprünglich von der physiologischen Periodizität des Körpers herrühren (Schenck, Berger 2006, 120).

2.7.3 Zusammenfassung

Zu den meisten psychophysiologisch messbaren Werten gibt es unterschiedliche Untersuchungsergebnisse, und man kann nicht vereinfacht darstellen, wie sich die Parameter durch Musik beeinflussen lassen. Vor allem hängen die Ergebnisse von den Probanden sowie von ihrer Ausgangssituation ab. Zusätzlich lässt sich Musik in beruhigende/sedierende und fröhliche/aktivierende Musik einteilen. Wie oben z.B. in den Fällen von Blutdruck und der Herzfrequenz sichtbar ist, hängt der Abstieg/Anstieg der Werte von der Art der Musik ab. Chills sind deswegen ein besonderer Fall, weil sie als ein Zeichen von Erregung und Aktiviertheit betrachtet werden können. Dadurch, unabhängig von der Art der Musik, kann man erwarten, dass an den „Chill-Stellen“ in der Musik die Herzfrequenz, der Blutdruck, das EMG sowie der Hautwiderstand steigen.

2.7.4 Das zentrale Nervensystem

Das ZNS besteht aus dem Gehirn und aus dem Rückenmark. Das menschliche Gehirn ist ein Nervengeflecht aus mehreren Hunderten Milliarden Nervenzellen (Birbaumer 2010, 75). Stammesgeschichtlich kann man das Gehirn in subkortikale (ältere) und in kortikale (neuere) Teile einteilen. Die subkortikalen Teile des Gehirns sind für die einzelnen Sinnesfunktionen sowie für die motorischen und vegetativen Funktionen verantwortlich (Birbaumer 2010, 72). Als „neuere“ kortikale Teile werden v.a. Neokortex, das limbische System und das Zwischenhirn verstanden (Birbaumer 2010, 72). Sie funktionieren als weniger spezialisierte sensomotorische Systeme.

Musikalische Analyse, auditorische Gestaltbildung, das auditorische Gedächtnis sowie die semantische und syntaktische Verarbeitung der Musik sind Teilbereiche der Musikwahrnehmung, die das Gehirn bearbeitet (Koelsch & Schröger 2008, 393). Die einzelnen Gehirnteile kann man nach ihren Funktionen weiter einteilen, auf die hier jedoch nicht weiter eingegangen wird. Stattdessen werden im Folgenden weitere, spezifische Teile des Gehirns vorgestellt, die an der Bearbeitung von Musik und Emotion beteiligt sind, und die auf Musik auf den neuronalen Ebenen reagieren.

2.7.5 Einfluss von Musik auf das zentrale Nervensystem

Die bildgebenden Verfahren haben ein komplett neues Kapitel in der medizinischen Forschung eröffnet. Verfahren, wie *positron emission tomography* (PET) und *functional magnetic resonance imaging* (fMRI) bilden die neuronale Aktivität des Gehirns ab. Diese Verfahren sind auch in der Forschung der Musikwahrnehmung, vor allem in der Forschung der Musik induzierten Emotionen sowie in der Forschung der Chills eingesetzt worden. Die erste funktionale Hirntomographie Studie über Musik

und Emotion wurde von Blood, Zatorre, Bermudez und Evans in 1999 durchgeführt (Koelsch et al. 2010, 314). In der Studie wurde die Angenehmheit sowie Unangenehmheit der Klänge mittels verschiedener Harmonien untersucht. Blood et al. (1999) konnten beweisen, dass unterschiedliche Stellen im Gehirn (neo kortikale sowie mehrere paralimbische Strukturen) aktiviert werden können, je nachdem, ob die Klänge als angenehm oder unangenehm empfunden werden (Blood et al. 1999, 382).

2.7.5.1 Das Limbische System

Im inneren Teil des Gehirns, zwischen Großhirn und Zwischenhirn, liegt das bogenförmige limbische System (Abb. 3.). Je nach Auffassung kann das Limbische System breit oder eng definiert werden: Das enge System beinhaltet den Hippocampus, C.cinguli und die Amygdala. Das erweiterte Limbische System beinhaltet den Thalamus, Hypothalamus sowie Teile des Kortex (Birbaumer 2010, 79).

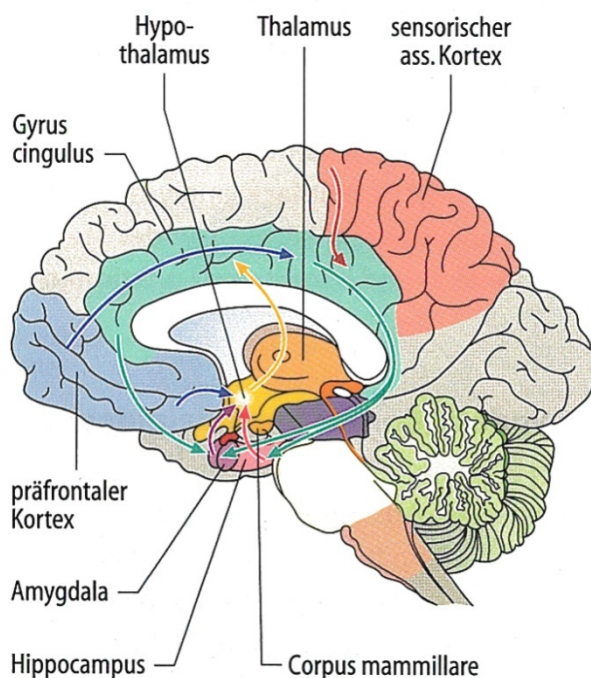


Abb. 3. Seitenabschnitt des menschlichen Gehirns mit den wichtigsten Verbindungen des limbischen Systems (Birbaumer 2010, 80. Abb. 5.9b).

Das limbische System ist ein Zentrum für das Gedächtnis und emotionale Stimmungen. Zusätzlich ist das limbische System an Gedanken- und Verhaltenssteuerung beteiligt (Birbaumer 2010, 79). Dadurch, dass das limbische System in einer engen Verbindung mit dem Kortex steht, sind die Gedanken von Emotionen begleitet (Zehentbauer 2010, 55). Die vom limbischen System produzierte Empfindungsskala erstreckt sich von Ruhe bis zur Euphorie (Zehentbauer 2010, 30). Anlehnend an der Studie von Blood und Zatorre, die die Aktivierung bestimmter Gehirnregionen während des Musikhörens darlegt, merkt

Fachner an, dass Musik und Rausch – vor allem im Falle des limbischen Systems – ähnliche emotionale Verarbeitungsformen haben (Fachner 2004, 6, 7).

2.7.5.1.1 Amygdala

Amygdala – auch Mandelkern genannt – ist auch eine Ansammlung mehrerer Kerngruppen, die im vorderen Teil des Temporallappens liegen (Birbaumer 2010, 79). Obwohl die Kerngruppen unter demselben Namen zusammengefasst wird, sind sie trotzdem keine homogene strukturelle Einheit (Ball, Rahm, Eickhoff et al. 2007, 2). Die Amygdala koordiniert das bewusste Erleben der Emotionen sowie den peripheren Ausdruck der Emotionen. Sie steht vor allem mit Angstgefühlen in Zusammenhang (Kandel et al. 2000, 986). In Tierversuchen konnte gezeigt werden, dass Tiere mit einer geschädigten Amygdala zahmer waren, weil sie keine Angstgefühle mehr hatten. Umgekehrt; wenn die Amygdala eines Mensch stimuliert wird, erleben sie Emotionen von Angst und Furcht (Kandel et al. 2000, 988). Die Amygdala vermittelt sowohl bewusste wie auch unbewusste Emotionen (Kandel et al. 2000, 992).

Blood und Zatorre konnten während Chills (2001, 11820) in Amygdala und Hippocampus einen Abstieg der regionalen *cerebral blood flow* (rCBF) beobachten. Zusätzlich haben sie Veränderungen in den folgenden Regionen festgestellt: ventral Striatum, Mittelhirn, orbitofrontales Kortex und ventral medial prefrontal Kortex (Blood & Zatorre 2001, 11818). Diese Areale werden auch durch belohnende sowie emotionale Situationen oder Inhalte, wie z.B. Sex oder Drogeneinnahme aktiviert (Nagel, Grewe, Kopiez, Altenmüller 2008, 102 und Blood & Zatorre 2001, 11818). Koelsch et al. (2006) konnten zeigen, dass bereits angenehme Musik allein in der Lage ist, Veränderungen im Hippocampus und in der Amygdala hervorzurufen, ohne dass die Person Chills spürt (Koelsch et al. 2010, 316).

Dass Blood und Zatorre (2001) beweisen konnten, dass die Amygdala durch Musik stimuliert werden kann, ist deswegen wichtig, weil einige affektive Störungen ihren Ursprung in der Dysfunktion der Amygdala haben (Drevets et al. 2002; Stein et al. 2007 in Koelsch 2010, 316). Dies ermöglicht die Entwicklung musiktherapeutischer Interventionen (Koelsch 2010, 316). Vor allem sind die Befunde wichtig, weil sie beweisen, dass die Amygdala nicht nur mit Angstgefühlen im Zusammenhang steht, sondern auch mit angenehmen und belohnenden Emotionen verbunden ist (Ball, Rahm, Eickhoff et al. 2007, 1). Einen anderen Beweis für die Funktion der Amygdala in Rahmen angenehmer Emotionen liefert die Studie von Griffiths, Warren, Dean, Howard (2004), in welcher eine Person nach der Schädigung der Amygdala keine Chills mehr spüren konnte. Die Amygdala hat also mehrere Subregionen, die unterschiedlich auf auditive Stimulation reagieren (Koelsch et al. 2010, 317). Es ist durchaus möglich, dass die Amygdala in der Wahrnehmung von ästhetischen Erlebnissen eine aktive Rolle spielt (Koelsch et al. 2010, 321).

2.7.5.1.2 Hypothalamus

Der Hypothalamus ist ein kleiner Teil im Bereich des Zwischenhirns, der ungefähr 4 Gramms wiegt (Kandel et al. 2000, 977). Der Hypothalamus ist für die Motivation

und Emotion hauptverantwortlich, zusätzlich beeinflusst er höhere sensorische, motorische und kognitive Funktionen von Cortex und Thalamus (Birbaumer 2010, 75 und Kandel et al. 2000, 960). Der Hypothalamus steht in Verbindung zu vielen neuronalen Kreisen, die wiederum viele periphere Komponenten der emotionalen Zustände regulieren: Veränderungen in Herzfrequenz, Blutdruck, Temperatur, Wasser- und Nahrungsversorgung (Kandel et al. 2000, 962). Es ist durch Tierversuche bestätigt worden, dass durch Stimulation des Hypothalamus unterschiedliche autonome Reaktionen erzeugt werden können, die als charakteristische Reaktionen bestimmter Emotionen angesehen werden können (Kandel et al. 2000, 986).

Ein anderer Aufgabenbereich des Hypothalamus ist die Regulation der hormonalen Funktionen, die für die Vermehrung zuständig sind. Der Hypothalamus ist auch für Stress bedingte Reaktionen verantwortlich, wie u.a. für die Ausschüttung adrenaliner Stresshormone und physikalische sowie immunologische Responses auf Stress (Kandel et al. 2000, 974, 975). Der Hypothalamus integriert behaviorale und emotionale Informationen aus dem Vorderhirn (Kandel et al. 2000, 980) und hat dadurch einen Einfluss auf die behavioralen Tätigkeiten des Menschen.

2.7.5.1.3 Hippocampus

Der Hippocampus, auch Ammonshorn genannt, ist an dem Vergleich ankommender und gespeicherter Informationen beteiligt und spielt eine essentielle Rolle beim kontextuellen Lernen. Zusätzlich ist Hippocampus am Prozessieren der Emotionen beteiligt und soll daher nicht nur als ein Gedächtnis- und Lern-Organ betrachtet werden. Jedoch ist die Emotionsbeteiligung des Hippocampus im Detail noch unklar, es kann angenommen werden, dass er bei der Generierung der positiven, warmen und liebevollen Emotionen involviert ist (Koelsch et al. 2010, 323).

Es ist bewiesen worden, dass hippocampale Neuronen durch starken emotionalen Stress zerstört werden können (Warner-Schmidt & Duman 2006, 239). Demzufolge ist es auch möglich, dass Musiktherapie einen positiven Einfluss auf die Neurogenese des Hippocampus hat (Koelsch et al. 2010, 323).

2.7.5.2 Nucleus Accumbens

Der Nucleus Accumbens (NAc) spielt eine Rolle in der Motivation und Belohnung, zusätzlich kann der NAc das zielgerichtete Verhalten steuern (Koelsch et al. 2010, 325). Von Blood and Zatorre (2001) wurde festgestellt, dass der NAc an dem Erleben der stark angenehmen [*intensely pleasurable*] Emotionen beim Musikhören beteiligt ist (Blood & Zatorre 2001, 11818). Vor allem wird der NAc von dopaminergen Neuronen belegt: Die Dopamin-Ausschüttung im NAc kann z.B. mittels Sex und Nahrung gesteigert werden (Blood & Zatorre 2001, 1181).

Die neue Studie von Salimpoor, Benovoy, Larcher, Dagher und Zatorre (2011) zeigte, dass die neurale Aktivität im NAc während erhöhten musikalischen Genuss gestiegen war, obwohl keine Chills registriert wurden. Sie konnten zeigen, dass

Musik – sowie gewisse biologische Vorgänge – als belohnend erlebt werden und dabei die Dopamin-Ausschüttung gefördert wird (Salimpoor et al. 2011, 261).

2.7.5.3 Zusammenfassung

Der Einfluss von Musik auf das Zentrale NS kann mittels bildgebenden Verfahren untersucht werden, indem sie die neuronale Aktivität des Gehirns während eines Stimulus abbilden. Die Studien, die fMRI und PET eingesetzt haben, haben zeigen können, dass Amygdala und Hippocampus mit einer Veränderung auf Musik reagieren. Es ist auch gezeigt worden, dass je nach Klangqualität (angenehm oder unangenehm) das Gehirn an unterschiedlichen Stellen aktiviert wird. Der Nucleus Accumbens ist an dem Erleben sehr angenehmer musikinduzierter Emotionen beteiligt, zusätzlich wird der NAc bei belohnenden Emotionen aktiviert.

2.7.6 Biochemische Prozesse in Bezug auf Musik

Mit biochemischen Prozessen sind Veränderungen bei Speichel, Blut oder Urin gemeint (Hodges 2010, 286). Das beinhaltet also auch die hormonale Veränderung in Bezug auf Musik. Die biochemischen Prozesse gehören als Forschungsobjekt mit den Verhaltenswissenschaften, Neurowissenschaften, der Endokrinologie und Immunologie zu einem interdisziplinären Bereich namens Psychoneuroimmunologie (Ader 2007, xv). Es ist bewiesen worden, dass mehrere Typen von Hormonen, Neurotransmittern (Botenstoffen) und Antibodies (dienen zur Identifizierung und Neutralisierung der fremden Objekten im menschlichen Körper, z.B. Viren und Bakterien) während bestimmter Musik ausgeschüttet werden (Scheck, Berger 2006, 78). Es können zum Beispiel Veränderungen in der Blutglukose, in Dopamin- oder Kortisol-Ausschüttung gemessen werden.

Die bezüglich biochemischer Experimenten vertretene Ansicht ist, dass die behavioralen Erlebnisse das Gehirn und den Geist beeinflussen, dies wiederum auf die immunalen Funktionen einen Einfluss haben kann (Conti 2000 in Hodges 2010, 286). Obwohl viele Experimentergebnisse auf Veränderungen in den biochemischen Prozessen hinweisen, sind die Ergebnisse sehr variabel (Hodges 2010, 286). Wie aber oben erwähnt, sind die biochemischen Experimente nur wenig vertreten in dem Forschungsbereich der Musik und Emotionen, immerhin ist die Disziplin sehr zukunftsorientiert (Hodges 2010, 286).

2.7.6.1 Neurotransmitter

Neurotransmitter sind chemische Substanzen, die im Gehirn als Überträgerstoffe funktionieren; sie sind für die Kommunikation zwischen der Nervenzellen verantwortlich. Botenstoffe sind entweder Ketten von Aminosäuren oder Aminen, die eine Ableitung von Aminosäuren sind. Aminosäuren sind einfache Moleküle, die der Körper selber herstellt oder die durch Nahrung eingenommen werden (Zehentbauer 2010, 32). Der Autor des Buches „Körpereigene Drogen“ beschreibt die biochemischen Prozesse der Zellenkommunikation als „das zentrale Ereignis des Gehirns und des zentralen Nervensystems“ (Zehentbauer 2010, 41). Er beschreibt

weiter „Unsere Wahrnehmungen, unsere Gedanken, Gefühle und Handlungen werden von Botenstoffen getragen, weitergeleitet und verarbeitet“ (Zehentbauer 2010, 41). Man kann also sagen, dass die Botenstoffe eine essentielle Rolle bei den geistigen Leistungen der Menschen spielen.

Der chemische Informationsaustausch zwischen den Zellen erfolgt durch die Freisetzung der Neurotransmitter oder in Form der elektrisch-synaptischen Übertragung. Vereinfacht gesagt, Botenstoffe werden überall im Körper hergestellt, jedoch haben viele Transmitter ihre spezifischen Regionen, wo sie angefertigt werden und wo sie funktionieren. Man nennt Botenstoffe, die überwiegend in spezifischen Organen hergestellt werden, Hormone. Solche Organe sind z.B. Nebenniere oder Schilddrüse (Zehentbauer 2010, 47).

Im menschlichen Körper gibt es viele Neurotransmitter mit unterschiedlichen Funktionen. Zehentbauer (2010, 77) vergleicht Neurotransmitter mit exogenen Drogen, und er setzt z.B. Endorphin wirkungsgemäß auf dasselbe Niveau wie psychotrope Drogen (Alkohol, Cannabis, Antidepressiva und Schmerzmittel). Z.B. schärft Acetylcholin die Wahrnehmung und fördert intellektuelles Denken, es ist vor allem im Neokortex stark vertreten (Zehentbauer 2010, 110). Es spielt eine Rolle in der Assoziationsbildung und im Gedächtnis (Birbaumer 2010, 514). Noradrenalin beeinflusst alle höheren Denkprozesse, zusätzlich charakterisiert es gute und aktive Stimmung (Zehentbauer 2010, 32, 49). Noradrenalin reguliert auch den Herzschlag, Blutdruck und die Darmtätigkeit.

Von Goldstein (1980) gibt es eine oft zitierte Studie, die auch am Anfang dieser Arbeit erwähnt wurde, in der er seinen Versuchspersonen die Droge Naloxone gab. Wie am Anfang der Arbeit erwähnt, verhindert Naloxone das Erleben der angenehmen Wirkung von Endorphinen (Huron 2010, 23). Solche angenehme Gefühle, deren Wirkung Naloxone blockiert, können auch durch andere, körpereigene Opiate, wie z.B. Endorphine hervorgerufen werden. Von den 10 Versuchspersonen, die mit Naloxone behandelt wurden, erlebten 3 deutlich verminderte Chills zu ihrer eigenen Musik (Goldstein 1980 in Huron & Hellmuth Margulis 2010, 596). Aus dieser Studie von Goldstein kann man zwei Konklusionen ziehen: Erstens, sie bestätigt das allgemein Verständnis, dass Musikinduzierte Chills die Endorphin Ausschüttung im Körper auslösen können. Zweitens, weil nur 3 von 10 Personen eine Veränderung durch Naloxone aufwiesen, lässt dies auf die hohe Individualität des Chill-Erlebnisses schließen (Goldstein 1980 in Huron & Hellmuth Margulis 2010, 596).

Im Folgenden wird der Neurotransmitter Dopamin genauer erklärt. Es ist bewiesen, dass gerade die Dopamin-Ausschüttung mit angenehmen Musikerlebnissen und mit dem Einfluss von Alkohol angeregt wird. Dadurch ist zu erwarten, dass Dopamin eine Rolle im Erleben der angenehmen Chills spielt.

2.7.6.1.1 Dopamin

Dopamin ist ein Neurotransmitter, der im ganzen menschlichen Körper vorkommt (Benkert 2009, 31). Dopamin hat drei mögliche Rezeptorstellen an der Synapse: Es kann sowohl post- wie auch präsynaptisch verarbeitet werden. Die postsynaptischen Rezeptoren empfangen die Botschaften, um diese für die Zielzellen weiterzuleiten. Der präsynaptische Rezeptor ist ein sogenannter Autorezeptor auf den dopaminergen Zellen. Die dritte Stelle für Dopaminrezeptoren ist der Zellkörper selbst.

Drei von den vier Bahnen, die Dopamin produzieren, sind im Mittelhirn in der Substantia nigra (dunkelfärbige Kerngruppe im Mittelhirn) lokalisiert. Eine von den Bahnen, die nigrostriatal Bahn, ist an der Kontrolle der Bewegung beteiligt. Die anderen zwei Bahnen – die für diese Arbeit von Interesse sind – heißen die mesolimbische und die mesocorticale Bahn. Die beiden sind an Affekt, Emotion und Motivation beteiligt (Kandel et al. 2000, 283). Diese Dopamin freisetzenden Nervenbahnen führen u.a. zum limbischen System, das an den Emotionen beteiligt ist (Zehentbauer 2010, 152). Im Präfrontalcortex ist das Gleichgewicht von Noradrenalin und Dopamin v.a. für die Aufmerksamkeitsleistungen verantwortlich (Birbaumer & Schmidt 2010, 515, 516).

2.7.6.1.2 Einwirkung von Dopamin

Dopamin ist in der Lage, seine Gestalt zu verändern und als Noradrenalin aufzutreten. So wie Noradrenalin sorgt auch Dopamin für Wachheit und Aufmerksamkeit. Dopamin ist auch in der Lage, unterschiedliche Eigenschaften des jeweiligen Individuums hervorzuheben (Zehentbauer 2010, 50). Zusätzlich erhöht Dopamin den seelisch-körperlichen Antrieb (Hesse 2003, 35) beeinflusst die Feinmotorik sowie die charakteristischen Gesten und Bewegungen eines Individuums (Zehentbauer 2010, 56, 63). Es regt Emotionalität und Sexualität an (Zehentbauer 2010, 56) und erhöht Kreativität und Phantasie (Hesse 2003, 35). Dopamin kann das Glücksgefühl und die Angstfreiheit verstärken. Auf die Funktionen des vegetativen Nervensystems hat Dopamin eine harmonisierende Wirkung (Zehentbauer 2010, 152). Große Konzentrationen an Dopamin sind in der Lage, das limbische System zu stimulieren. Das kann zu emotionaler Hyperaktivität führen (Zehentbauer 2010, 148). Ein sehr großer Überschuss an Dopamin kann die normale Wahrnehmung zu einem alpträumerischen oder traumatischen Erleben umwandeln. Man hört und sieht Dinge, die man normal nicht wahrnehmen würde (Zehentbauer 2010).

2.7.6.1.3 Förderung der Dopamin-Ausschüttung

Wenn man etwas erfolgreich vollbracht hat oder einfach wenn man etwas angenehm erlebt, wird Dopamin freigesetzt (Hesse 2003, 35). Die Nahrung ist nötig für das Überleben und ist deswegen in der Lage, das Belohnungszentrum zu aktivieren. Aber die dopaminerge Aktivität im mesolimbischen System wird auch durch Reize gefördert, die für das Überleben nicht notwendig sind. Als Beispiele solcher Reize seien ästhetische Erlebnisse und psychoaktive Drogen erwähnt

(Salimpoor 2011, 257). Die Drogen stimulieren direkt die Ausschüttung der Neurotransmitter. Sekundäre Reize, wie z.B. Geld, können ebenfalls einen Einfluss auf die Dopamin-Ausschüttung durch Konditionierung haben (Salimpoor 2011, 257). Ästhetische und abstrakte – für das Überleben nicht notwendige – Reize wie Musik stimulieren die Dopamin-Ausschüttung aus einem zurzeit noch unbekannten Grund. Wenn die Dopamin-Ausschüttung des Organismus nicht gefördert wird, kann es zu einer verminderten Dopamin-Konzentration kommen. Wenn eine Person also ein eintöniges Leben führt und mit wenig Dopamin auskommt, kann dies zu Funktionsabbau der Dopamin-Produktion führen. Das kann auch erklären, warum ältere Menschen über weniger Dopamin verfügen (Zehentbauer 2010, 150-151).

Wie viele andere Neurotransmitter, kann auch die Dopamin-Produktion des Körpers bewusst stimuliert werden. Deswegen der Name „Körpereigene Droge“. Zehentbauer listet unterschiedliche Methoden auf, die man zur Produktion von Dopamin anwenden kann. Im Fall von Musik sind vor allem die folgenden Methoden von Bedeutung:

- Übermäßige Selbstkontrolle abgeben und mehr „nach dem Gefühl“ gehen
- Einfach Gedanken und Gefühle frei wandern lassen
- Ekstatisches Tanzen oder die Feinmotorik belastende Bewegungen durchführen
- Musik machen und konzentriert hören, am bestens eignet sich vor allem tief bewegende Musik

Zusätzlich können Tanzen oder Fasten die Dopamin-Ausschüttung fördern (Zehentbauer 2010, 66).

Salimpoor et al. (2011) konnten mittels PET eine anatomisch lokalisierbare Dopamin-Ausschüttung im mesolimbischen Belohnungszentrum des menschlichen Gehirns kurz vor und während einer sogenannten musikinduzierten „peak emotion“ nachweisen. In der Studie von Salimpoor et al. (2011) dienten die Chills als emotionaler Höhepunkt. Es sei erwähnt, dass die Erwartung eines musikalischen Höhepunktes und das simultane Erleben eines solchen, anatomisch unterschiedliche Stellen im Gehirn aktivieren können (Salimpoor et al. 2011, 257). Es ist möglich, dass das ventrale und dorsale Striatum unterschiedliche Rollen einnehmen. Alleine die Erwartung und Antizipation eines musikalischen Ereignisses reicht aus, um die Dopamin-Ausschüttung zu aktivieren, allerdings hauptsächlich nur im dorsalen Striatum (Salimpoor et al. 2011, 261). Das könnte als Beweis dafür dienen, dass musikinduzierte Emotionen zum Teil konditioniert werden. Vor allem können diese Ergebnisse es teilweise erklären, warum Musik so einen hohen Stellenwert hat, wenn sie das Belohnungszentrum stimuliert und gleichzeitig die Dopamin-Ausschüttung fördert (Salimpoor 2011, 262).

2.7.7 Zusammenfassung

In den obigen Kapiteln wurden biochemische Prozesse in Form der Neurotransmitter genauer beschrieben. Neurotransmitter sind Informationen übertragende

Substanzen, die das emotionale und geistige Erleben, das Handeln und die Wahrnehmung in zahlreichen Hinsichten beeinflussen: So können beispielsweise Endorphine einen, den Psychotropen ähnlichen Einfluss haben, wovon die Bezeichnung „körpereigene Droge“ herrührt. Vor allem kann die Ausschüttung der Neurotransmitter bewusst angeregt werden. Bezüglich der Studie, die anhand dieser Arbeit durchgeführt wird, spielt das Verständnis von Dopamin eine tragende Rolle. Dopamin ist ein Neurotransmitter, der das mesolimbische Belohnungszentrum beeinflusst und z.B. mittels Alkohol und Musik angeregt werden kann. Unter anderem kann Dopamin Glücksgefühle, das Gefühl der Angstfreiheit, Euphorie und Kreativität fördern.

2.8 Alkohol

Der Mensch hat schon vor vielen tausend Jahren versucht, das Gefühlsleben, die Wahrnehmung und das Bewusstsein durch exogene Drogen zu beeinflussen. So können Drogen etwa bei schamanistischen Ritualen eingesetzt werden, oder das Erleben kann z.B. durch die Einnahme von Ecstasy beim lang andauernden Tanzen verstärkt werden. Zu den ältesten Drogen, die zum Teil auch noch heute eingesetzt werden, zählen u.a. Cannabis, Alkohol und Opium (Zehentbauer 2010, 66).

Sowie Musik in der Lage ist die Dopamin-Ausschüttung zu fördern, können die exogenen Drogen mittels geförderter Dopamin-Ausschüttung auch das „berauschende“ Erleben und Wahrnehmen verstärken (Zehentbauer 2010, 44, 46, 66). Als Beispiel für solche exogenen Drogen aus dem Alltag seien Tabak und Alkohol erwähnt (Zehentbauer 2010, 66).

2.8.1 Alkohol als psychotrope Substanz

Alkohol ist eine psychotrope Substanz und ein Nervengift (Dietze & Spicker 2007, 24), welches das zentrale Nervensystem beeinflusst. Ethanol spielt als Genussmittel und als psychotrope Substanz die größte Rolle unter den unterschiedlichen Alkoholsorten (Köhler 2000, 32). Die Gemeinsamkeit der psychotropen Substanzen liegt darin, zu angenehmer und positiver Stimmung beizutragen (Köhler 2000, 21), weswegen sie ohne ärztliche Verordnung gerne konsumiert werden. Die meisten psychotropen Substanzen haben eine euphorisierende Wirkung, allerdings besteht ihr Nachteil darin, Abhängigkeit zu verursachen (Köhler 2000, 13). Das internationale, klassifikatorische Diagnosesysteme (ICD-10) unterteilt die psychotropen Substanzen in acht Gruppen:

1. Alkohol
2. Opioide (Morphin, Heroin)
3. Cannabinoide (Haschisch und Marihuana)
4. Sedative (Beruhigungs- und Schlafmittel)
5. Hypnotika

6. Kokain, sonstige Stimulatoren wie Koffein
7. Halluzinogene (LSD und Ecstasy)
8. Tabak.

Wie oben dargelegt, sind die sogenannten legalen Drogen Alkohol, Tabak und Koffein auch psychotrope Substanzen.

2.8.2 Wirkung und Wirkungsmechanismen der psychotropen Substanzen

Psychotrope Substanzen haben viele unterschiedliche Wirkungen, die in diesem Kapitel kurz vorgestellt werden. Alkohol kann Gefühle und Emotionen beeinflussen (Dietze, Spicker 2007, 15) in dem er, – sowie viele andere Drogen – in bestimmte neuronale Kreise im Gehirn eingreift, die für Emotionen zuständig sind (Kandel et al. 2000, 982). Alkohol hat auch körperliche und physiologische Folgen. Alle psychoaktiven Drogen sind in der Lage, die Informationsverarbeitung zu stören, z.B. in dem sie die Bewertung von sensorischen Eingangsdaten verändern (Fachner 2004, 6). Obwohl man die Wirkungen der Substanz umfangreich beschreiben kann, sind die Mechanismen aller Wirkungen noch nicht geklärt; vieles kann nur angenommen werden.

Normalerweise greifen die psychotropen Substanzen in die Übertragung zwischen den Nervenzellen ein. Sie gelangen zu den Rezeptoren und nehmen dort jenen Platz ein, der eigentlich für die natürlichen Überträgerstoffe vorgesehen ist. Psychotrope Substanzen können als Antagonisten oder als Agonisten funktionieren. Als Agonisten ahmen sie die natürlichen Überträgerstoffe nach, als Antagonisten verhindern sie deren Funktion (Köhler 2000, 19). Nach momentanem Forschungsstand gibt es im Körper allerdings keinen spezifischen Rezeptor, der nur für Alkohol bestimmt wäre und durch dessen Besetzung Alkohol seine Wirkungen ausüben könnte. Im Vergleich dazu haben Opiode einen „eigenen“ Rezeptor im Körper. Das Eingreifen in den Stoffwechsel ist schwierig, um gezielt die Wirkung des Alkohol zu untersuchen, da es keinen gezielten Wirkungsort gibt (Köhler 2000, 39).

Alkohol wirkt somit auf mehrere Transmittersysteme im Körper, normalerweise durch Besetzung der Rezeptoren. Als wahrscheinlich gilt die Besetzung der Noradrenalin-, Serotonin-, Dopamin- und Opiatrezeptoren (Köhler 2000, 39). Di Chiara und Imperato (1988) fanden in ihren Experimenten mit Ratten heraus, dass Alkohol die extrazelluläre Konzentration des Dopamins im limbischen System (Nucleus Accumbens septi) und in dem subkortikalen motorischen Region (dorsal caudate nucleus) förderte. Vor allem konnten sie zeigen, dass die erhöhte Dopaminkonzentration im Accumbens mit einem aufgeregten Benehmen einherging (Di Chiara & Imperato 1988, 5277). Di Chiara & Imperato schreiben, dass die Wirkung bei hohen Alkoholdosen jedoch gegenteilig ist: je nach konsumierten Drogen treten Sedierung, Hypnose oder motorische Inhibition auf, obwohl die Dopamin-Ausschüttung weiterhin gefördert ist (Di Chiara & Imperato 1988, 5277). Di Chiara & Imperato bewiesen mit den Ergebnissen ihrer Studie auch, dass die

Stimulation der Dopamin-Ausschüttung höchst wahrscheinlich eine essentielle Eigenschaft gewisser Drogen, wie z.B. des Alkohols ist (Di Chiara & Imperato 1988, 5274).

2.8.2.1 Die Antriebssteigerung

Nikotin, Amphetamin und Kokain können zu einer kurzfristigen Leistungsverbesserung und zur Steigerung der Aktivität beitragen (Köhler 2000, 23). Im Allgemeinen werden solche Wirkungen „Antriebssteigerung“ genannt. Eine mögliche Erklärung für die Enthemmung ist, dass Bahnen, die für die Reduzierung zentral nervöser Aktivität zuständig sind, in ihrer Funktion gehemmt werden. Dadurch entsteht in gewissen Teilen des Gehirns eine neuronale Überaktivität (Köhler 2000, 41).

Ein weiterer Effekt, der für die Entstehung der Sucht mitverantwortlich sein kann, ist die psychomotorische Stimulation des Alkohols. Die Wirkung kann sich im hohen Bewegungsdrang oder in einem sehr aufgeregten Gespräch äußern. Dieser Effekt tritt normalerweise vor der sedierenden Einwirkung ein und geht mit dem ersten Anstieg des Alkohols einher.

2.8.2.2 Die sedierende Wirkung

Vielen psychotropen Substanzen wird eine sedierende Wirkung zugeschrieben. Damit ist eine angstabbauende, also anxiolytische, spannungslösende und beruhigende Wirkung gemeint. Als Beispiel dient das sogenannte „Erleichterungstrinken“ von Alkohol (Köhler 2000, 22). Vor allem im Fall des Alkohols wird als Wirkungsmechanismus ein antagonistischer Mechanismus angenommen (Köhler 2000, 22).

2.8.2.3 Die euphorisierende Wirkung

Wie schon oben erwähnt, sind die meisten psychotropen Substanzen in der Lage, eine euphorisierende Wirkung hervorzurufen. Als Mechanismus dieses Effektes wird das verstärkte „Abfeuern“ der dopaminergen (Dopamin enthaltende) Neuronen angenommen (Köhler 2000, 21). Im Fall von Alkohol sind der euphorisierende und anxiolytische Effekt die größten Ursachen für eine Abhängigkeit (Köhler 2000, 40).

2.8.3 Zusammenfassung

Alkohol ist u.a. neben Tabak, Kaffee und Kokain eine psychotrope Substanz, die bereits in geringen Mengen einen Einfluss auf das zentrale Nervensystem ausüben kann. Der genaue Wirkungsmechanismus des Alkohols ist teils noch unbekannt, es wird jedoch angenommen, dass Alkohol im menschlichen Körper keinen eigenen Rezeptor hat, durch dessen er seine Einwirkung ausüben könnte. In einem Tierexperiment wurde nachgewiesen, dass Alkohol die Dopamin-Ausschüttung im Gehirn stimulieren kann.

Abhängig von der konsumierten Menge kann Alkohol zum Teil gegensätzliche Wirkungen auf den Menschen haben; es kann sowohl einen sedierenden wie auch

antriebssteigernden Einfluss haben. Klammert man die komplexen und vielseitigen vegetativen und körperlichen Effekte der psychotropen Substanzen aus und bedenkt nur die unmittelbaren, psychischen Effekte, weist Alkohol alle oben vorgestellten Wirkungen auf (einigen psychotropen Drogen werden hypnotisierende oder psychedelische Effekte zugeschrieben, Alkohol jedoch nicht). Alkohol kann also euphorisierend, sedierend oder antriebssteigernd wirken (Köhler 1999a in Köhler 2000, 25).

2.8.4 Wirkung und Wirkungsmechanismen des Alkohols auf Kognition und Emotionen

Bei akuter Alkoholintoxikation verschlechtern sich die kognitiven Fähigkeiten in zahlreichen Weisen. Z.B. wird das Aufnehmen neuer Information gestört oder das Aufrufen von bereits Gelerntem erschwert (Curtin, Lang, Patrick, Stritzke 1998, 547).

Was die weiteren emotionalen Wirkungsmechanismen des Alkohols anbelangt, konnten Curtin, Patrick, Lang, Cacioppo und Birbaumer (2001) in einem Experiment zeigen, dass sich Alkohol nicht direkt auf die subkortikalen Teile der Emotionsverarbeitung auswirkt: Dies geschieht mittels Störung der kognitiven Prozesse, wie Gedächtnis, Aufmerksamkeit und Aktiviertheit (Curtin et al. 2001, 527). In der Studie wurde das Fear-potential Startle (FPS) unter Alkoholeinfluss untersucht. Es wurde experimentiert, wie Versuchspersonen unter Alkoholeinfluss auf unterschiedliche Angst- und Schreckreaktionen auslösende Stimuli in zwei Konditionen reagieren. In der Aufgabe der geteilten Aufmerksamkeit (kond. 1) wurde das Schreckstimulus als unerwartet dargeboten, in der Aufgabe der fokussierten Aufmerksamkeit (kond. 2) wurde das Stimulus in Isolation dargeboten (Curtin et al. 2001, 527). Das Forscherteam fand heraus, dass Alkohol die kognitive Bearbeitung der Aufgabe der geteilten Aufmerksamkeit stört, allerdings nicht die der fokussierten Aufmerksamkeit (Curtin et al. 2001, 529). Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass Alkohol die emotionalen Reaktionen schwächt, sowie Inhibitionen vermindert (Curtin et al. 2001, 531). Dies wiederum weist darauf hin, dass die subkortikalen Emotionsprozesse im Gehirn mit den höheren kognitiven Prozessen operieren (Curtin et al. 2001, 527).

Das sogenannte attention-allocation-Model (A-A-Model) (Steele & Josephs 1990, 924) basiert genau auf den oben erläuterten Eigenschaften des Alkohols: Es stört die Bearbeitung der Stimuli der geteilten Aufmerksamkeit, nicht jedoch die der ungeteilten Aufmerksamkeit. Das A-A-Model postuliert, dass Alkohol die Aufmerksamkeitskapazität reduziert, hebt aber die salienten Charakteristika des Stimulus hervor, sodass diese von der alkoholisierten Person wahrgenommen werden können. Das heißt, wenn eine alkoholisierte Person sich in einer stressigen Situation befindet, es durchaus möglich ist, dass die Person eine Reduktion des Stresszustandes zeigt, da sie/er nicht in der Lage ist, all die Stressoren der jeweiligen Situation wahrzunehmen, sie bleiben also unbemerkt. Das Gleiche funktioniert auch umgekehrt; wenn die Aufmerksamkeit der alkoholisierten Person nicht durch andere Stressoren geteilt ist, zeigt die Person auch keine Reduktion des Stresses, da die Aufmerksamkeit ungeteilt auf die Stressoren fokussiert ist (Curtin et

al.1998, 548). Es ist möglich, dass in der zuletzt genannten Situation das Erleben des Stresses sogar verstärkt ist (Steele & Josephs 1990, 929).

Steele & Josephs (1990, 923) fassen zusammen, dass Alkohol die Reichweite der Stimuli aus der Umgebung vermindert, sowie die menschliche Fähigkeit die Stimuli zu prozessieren. Er stört auch die Bedeutungsgebung des Wahrgenommenen (Steele & Josephs 1990, 923).

2.8.5 Weitere körperliche und physiologische Effekte des Alkohols

Viele psychotrope Substanzen haben eine direkte oder eine indirekte Wirkung auf das autonome Nervensystem, das wird vor allem an den kardiovaskulären Veränderungen deutlich (Köhler 2000, 24). Solche Veränderungen sind z.B. Pulsbeschleunigung bzw. -verlangsamung oder Veränderungen des Blutdrucks. In hohen Mengen erhöht Alkohol den Blutdruck, in geringen Dosen wirkt er gefäßerweiternd, was erhöhten Wärmeverlust zur Folge haben kann (Köhler 2000, 43). Bereits geringe Mengen Alkohol führen zur Abnahme der Herzleistung. Es können auch unterschiedliche Formen von Herzrhythmusstörungen ausgelöst werden. Während es möglich ist, dass bei kleineren Dosen die Atmung angeregt wird, kann es bei größerer Alkoholfuhr zu einer Atemdepression kommen. Außerdem kann sich die Schmerzwahrnehmung verändern (Köhler 2000, 43).

Es treten auch oft neurologische Veränderungen auf, vor allem, wenn höhere Dosen konsumiert werden. Beispiele für solche Veränderungen sind Sprach- und Gangstörungen nach dem Konsum von Alkohol.

2.8.6 Der Einfluss von Alkohol auf die Musikwahrnehmung

Es gibt kaum Untersuchungen, die sich direkt mit dem Einfluss von Alkohol auf die Musikwahrnehmung beschäftigen. Deswegen konnten bisher hauptsächlich nur die Wirkungsmechanismen des Alkohols und der Musik auf den Menschen voneinander separat beschrieben werden. Hier werden jedoch die Ergebnisse einer Studie erläutert, in der der Einfluss von Alkohol auf Musikpräferenz untersucht wurde.

Reinhardt (2011) untersuchte, ob sich die Musikpräferenz der Probanden bei Labor- sowie bei Feldbedingungen verändert, wenn sie Alkohol konsumieren. In der Studie wurde davon ausgegangen, dass Alkohol möglicherweise die kognitiven Fähigkeiten, die bei Musikwahrnehmung und Bedeutungsgebung notwendig sind, durch Alkohol beeinträchtigt sind (Reinhardt 2011, 107). Reinhardt diskutiert die Ergebnisse seiner Studie wie folgt:

„Die Beteiligung der höheren kognitiven Funktionen, die im Gegensatz zu den mesolimbischen Strukturen laut aktuellem Forschungsstand den alkoholbedingten Funktionseinbußen stärker unterliegen, führt über die begrenzt zum Bewusstsein gelangenden Informationen und mangelhaft kortikal prozessierten Reize zu einer Wahl von Musikstücken mit verstärktem Erregungspotenzial“

(Reinhardt 2011, 162).

Daher wurde erwartet, dass Musik, die nicht komplex ist (Schlager, Electro), von den alkoholisierten Versuchspersonen bevorzugt wird (Reinhardt 2011, 107). Als typische Charakteristika solcher „einfachen“ Musik wurden Eigenschaften hoher Erregungspotenziale aufgelistet: repetitive Elemente, hohe Lautstärke, dominierende Bassrhythmen und Tanzbarkeit der Musik (Reinhardt 2011, 107). Reinhardt konnte zeigen, dass die alkoholisierten Probanden Musik mit höherer Lautstärke (> 90 dB) und schnellerem Tempo (> 125 bpm) bevorzugten. Ebenfalls konnte bewiesen werden, dass Genres wie Schlager und Electro bevorzugt wurden (Reinhardt 2011, 161).

Reinhardt konnte zeigen, dass unter Alkoholeinfluss die mittlere Herzfrequenz der Probanden zur Musik weniger stieg als im nüchternen Zustand (Reinhardt 2011, 155). Es sei erwähnt, dass die allgemeine Herzfrequenz der Probanden unter Alkoholeinfluss höher war (Reinhardt 2011, 155). Was die Atmungsfrequenz anbelangt, konnte Reinhardt zeigen, dass der Anstieg bei alkoholisierten Personen zur Musik größer war als bei nüchternen Personen. Allerdings war der Unterschied angeblich nicht signifikant (Reinhardt 2011, 157). Wie die Herzfrequenz in Verbindung mit Alkohol war auch die Atmungsfrequenz erhöht. Die elektrodermale Aktivität der alkoholisierten Probanden stieg stetig mit zunehmender Alkoholisierung. Bei den Probanden ohne Alkohol wurde keine Veränderung in der elektrodermalen Aktivität festgestellt (Reinhardt 2011, 158).

Nach Reinhardt verursacht Alkohol eine Veränderung in der bidirektionalen Beziehung zwischen Rezeptionskontext und Rezipienten, sowie in der bidirektionalen Beziehung des zentralnervösen Prozessierens und des Rezipienten. Reinhardt schreibt:

„Die Modifikationen verfolgen das Ziel, die alkoholbedingten Einbußen des hedonistischen Potenzials der Musik zu kompensieren und an die neuen psychophysiologischen Voraussetzungen des Rezipienten anzupassen.“

(Reinhardt 2011, 161).

Mit „neuen psychophysiologischen Voraussetzungen“ sind wahrscheinlich die alkoholbedingten Veränderungen gemeint: Unter Alkoholeinfluss kommen die salienten Reize der Stimuli in den Vordergrund, die kognitiven Fähigkeiten sind begrenzt, und man ist (anhand der erworbenen Daten von Herz- und Atmungsfrequenz sowie elektrodermalen Aktivität) mehr aktionsbereit.

2.8.7 Alkoholintoxikation

Im Zustand der akuten Intoxikation gibt es große Unterschiede zwischen Personen. Wie Alkohol auf die jeweilige Person wirkt, hängt von Alter, Körpergewicht, Umwelt,

von der Situation und der Regelmäßigkeit des Alkoholkonsums ab. Es ist möglich, dass sogar die Wirkung von Alkohol zum Teil persönlichkeitsabhängig ist (Steele & Josephs 1990, 921). Faktoren wie Nikotin und Kohlensäure (wie in Bier und in Sekt), welche die Absorption des Alkohols beeinflussen, spielen eine weitere Rolle. Nikotin verzögert die Absorption, wobei Kohlensäure sie beschleunigt. Deswegen sind die Folgen des Rausches anhand Promille nur richtungsweisend (Idealtypischer Verlauf nach Möller 1997 in Köhler, 2000 44). Der Grad der Intoxikation oder des Blutalkoholgehalts wird in Promille angezeigt. Ein Promille ist die resorbierte Alkoholmenge in g/l Blut.

Zur Bestimmung der Blutalkoholkonzentration (BAK) gibt es gaschromatographische oder enzymatische Methoden. In der enzymatischen Methode erfolgt die Bestimmung aus dem Serum. Der Alkoholanteil kann auch aus der Atemluft bestimmt werden. Obwohl die Folgen und Symptome der Alkoholintoxikation bei gleicher BAK bei verschiedenen Personen sehr variieren können, spielt die Alkoholkonzentration des Blutes gerichtsmedizinisch eine große Rolle, z.B. im Fall der Fahrtüchtigkeit und Schuldfähigkeit (Köhler 2000, 45).

Der Grund für den Alkoholkonsum spielt keine Rolle, bereits kleine Mengen im Blut haben Auswirkungen. Die Folgen sind vor allem im Gefühlsbereich, im Urteilsvermögen und in der Konzentrationsfähigkeit sichtbar (Dietze, Spicker 2007, 15). Aufgaben, die Koordinations-, Reaktions- und Konzentrationsfähigkeit fordern, fallen schwerer (Dietze, Spicker 2007, 12). Ab 0,3 Promille kann man die ersten Wirkungen der Intoxikation feststellen. Gesteigertes Leistungsgefühl, aber objektiv vermindertes Leistungsvermögen stellt ein typisches Paradox nach dem Genuss von Alkohol dar (Möller 1997 in Köhler 2000, 44). Diese Personen sind stark angeregt und fühlen sich tatkräftig (Dietze, Spicker 2007, 13). Die Ursache für dieses Paradox liegt wahrscheinlich darin, dass Alkohol die Substanzen und Vorgänge, die für die Ängste und Hemmungen zuständig sind, im Körper hemmt.

Zusätzliche Zeichen der Intoxikation sind die Verlangsamung der Reaktionsfähigkeit, Euphorisieren mit Rededrang, Beeinträchtigung von Aufmerksamkeit und Konzentration (Möller 1997 in Köhler 2000 44). Wie bereits oben erwähnt, beeinflusst Alkohol Emotionen; das Gehirn ist in der Lage, bereits kleinste Veränderungen der Stimmungsanlage zu registrieren, die dann gespeichert werden und unterhalb der Wahrnehmungsschwelle mit der Situation und der Substanz verknüpft werden (Dietze, Spicker 2007, 15).

Als Stadium der Trunkenheit gelten 0,8–1,2 Promille. In diesem Zustand treten bereits deutliche neurologische Auffälligkeiten auf, wie z.B. die Beeinträchtigung von Lagegefühl und Muskelfeinbewegungen, Störungen des räumlichen Sehens und des Gleichgewichtssinnes (Möller 1997 in Köhler 2000, 44).

Bei 1,2–1,6 Promille werden die oben beschriebenen Symptome verstärkt. Dieses Stadium nennt sich das Stadium des leichten Rausches. Zusätzliche Symptome sind lallende Sprache, Gangunsicherheiten, ausgeprägte Hemmung mit Situationsverkenntung und Fehleinschätzungen von Gefahrensituationen (Möller

1997 in Köhler 2000, 44). In dem Stadium des mittelschweren Rausches, in etwa 1,6–2,0 Promille, werden die oben erwähnten Symptome noch ausgeprägter.

Im schweren Rauschzustand hat man über 2,0 Promille Alkohol im Blut. Die Euphorie kann sich in depressive Stimmung wandeln, weitere Folgen sind zudem zunehmende Schwerbesinnlichkeit, Übergang zu Narkose oder in mehr oder weniger tiefe Bewusstlosigkeit. Bei weiterer Alkoholfuhr können Koma oder Tod die Folgen sein. Nach Schmidt (Schmidt 1997 in Köhler 2000, 44) liegt die letale Dosis des Alkohols bei ca. vier Promille. Beim chronischen Alkoholkonsum kann die Grenze höher liegen. Normalerweise werden die oberen Grenzen selten erreicht, da davor oft Schlaf oder Bewusstlosigkeit eintreten.

Die oben beschriebenen Symptome im abgeschwächten Symptombild gehören zum sogenannten unkomplizierten Rauschzustand. Wenn noch weitere Symptome gleichzeitig auftreten, spricht man vom komplizierten Rauschzustand. Dazu gehören vor allem Verletzungen, Krampfanfälle, Wahrnehmungsstörungen, komatöse Zustände etc. (ICD-10 in Köhler 2000, 44).

2.8.8 Zusammenfassung

Vor allem anhand dieser Arbeit ist es wichtig anzumerken, dass Alkohol einen Einfluss auf das emotionale Erleben hat und die Dopamin-Ausschüttung fördern kann. Es ist wahrscheinlich, dass ein wichtiger Grund für den Alkoholkonsum dessen Fähigkeit ist, das menschliche Belohnungszentrum zu aktivieren. Alkohol beeinträchtigt auch die kognitive Informationsverarbeitung: Kontextabhängig ist dadurch eine Stressreduktion möglich, wobei auch eine Intensivierung des Stresses im Falle der ungeteilten Aufmerksamkeit angenommen werden kann. Alkohol kann also einen so genannten direkten pharmakologischen Einfluss haben oder einen indirekten Einfluss, der sehr vom emotionalen Kontext und Umgebung abhängt (Steele & Josephs 1990, 922).

Ebenso ist essentiell, dass Alkohol einen Einfluss auf die menschliche Physiologie z.B. Beschleunigung des Pulses oder Veränderung beim Blutdruck haben kann. Um die Folgen von Alkoholintoxikation zu verstehen, muss man bedenken, dass das Erscheinungsbild der Intoxikation bei der gleichen Blutalkoholkonzentration zwischen Individuen stark variieren kann. Dies kann an unterschiedlichem Alter, Gewicht, allgemeinem Alkoholkonsum oder an der jeweiligen Situation liegen.

3. Das Experiment

Dieser Teil der Arbeit konzentriert sich auf das Experiment, das in dem Zeitraum von Oktober bis November 2012 an dem Musikwissenschaftlichen Institut der Universität Wien durchgeführt wurde. In dem Experiment wurde gefragt, ob die Einnahme des Alkohols das Chill-Erleben verändert. Mit einer Veränderung ist die Chill-Stärke (die psychophysiologischen Werte) sowie die Häufigkeit – die Chill-Frequenz – der Chills gemeint. Das Ziel war es herauszufinden, ob man Chills vermehrt oder vermindert im alkoholisierten Zustand erlebt. Es wurde auch untersucht, ob es einen Zusammenhang zwischen gewissen Persönlichkeitsmerkmalen und dem Chill-Erleben gibt.

Im weiteren Verlauf der Arbeit, werden der Ablauf, sowie die Fragestellung und die damit verbundenen Erwartungen der Studie erläutert. Von genau formulierten Hypothesen wird nicht ausgegangen, da diese Studie explorativ ist. Vor allem werden die vorläufigen Ergebnisse diskutiert, die als Grundlage für eine noch kommende Auswertung dienen.

3.1 Theoretische Fundierung der Studie

Musik wie auch Alkohol sind in der Lage das zentrale Nervensystem, psychophysiologische Vorgänge, kognitive Verarbeitung sowie das emotionale Erleben zu beeinflussen, deswegen kann man davon ausgehen, dass sich die simultane Wirkung der Musik und des Alkohols als Veränderungen im musikinduzierten Chill-Erleben manifestieren. Die Teilbereiche (Kognition, Emotion, Psychophysiologie etc.) der Einwirkungsgebiete der Musik und des Alkohols sind sehr vielfältig und agieren auf komplizierte Weisen miteinander. Da der Einfluss der Musik und des Alkohols je nach situativen Faktoren, konsumierter Alkoholmenge und Persönlichkeitsmerkmalen teils gegensätzlich sein kann, ist es schwierig zu schätzen auf welche Weise sich das Chill-Erleben im alkoholisierten Zustand verändert.

Vor allem sollte in der theoretischen Fundierung klar werden, was beim Chill-Erleben erwartet werden kann, wenn die bisher hauptsächlich voneinander getrennt behandelten Themen – Musik und Alkohol – ihre gemeinsame Wirkung auf den Mensch ausüben. Im Folgenden werden einige, in der Theorie eingebettete Ansatzpunkte vorgestellt, die die Erwartung unterstützen, dass das Chill-Erleben sich unter Alkohol Einfluss vermehrt, einerseits werden auch Aspekte vorgestellt, die einen Grund geben das Gegenteil zu erwarten.

3.1.1 Chill-Stärke

Alleine über die Einwirkung von Musik auf Herzfrequenz, Blutdruck, Hautwiderstand und Muskeltonus gibt es kontroverse Ergebnisse. Es ist anzunehmen, dass neben Experimentbedingungen auch das musikalische Genre eine Rolle spielt: Dadurch wäre es möglich, dass z.B. der Blutdruck bei beruhigender Musik sinkt, und bei

erregender Musik steigt. Da Chills ein besonderes Ereignis sind, die oft die Aufmerksamkeit des Hörers weckt/bedarf, und die oft an musikalischen Stellen auftreten, die durch ein unerwartetes Ereignis charakterisiert sind, wird erwartet, dass die Chills eine Erhöhung in den aufgezeichneten psychophysiologischen Parametern verursachen, unabhängig von dem Musikstück.

Alkohol alleine kann eine Einwirkung auf die Psychophysiologie des Menschen ausüben. In welche Richtung sich Herzfrequenz, Blutdruck, Hautwiderstand und Muskeltonus verändern, hängt vor allem von den konsumierten Alkoholmengen ab. Bei diesem Experiment ist anzumerken, dass sich die psychophysiologische Ausgangssituation für das Musikhören verändern kann, wenn die Versuchsperson in alkoholisiertem Zustand ist. Dadurch ist es möglich, dass z.B die Herzfrequenz in der sogenannten „Baseline“ (eine Minute Ruhezustand vor dem Musikbeginn während der physiologischen Messung) im alkoholisierten Zustand tiefer ist, als in der Experimentkondition ohne Alkohol. Das könnte wiederum verursachen, dass der Anstieg der Herzfrequenz während eines Chill-Erlebnisses im alkoholisierten Zustand geringer ist. Dies kann also in den Ergebnissen als eine Veränderung in der sogenannten Chill-Stärke sichtbar sein: Es ist möglich, dass die chillinduzierten Veränderungen in den psychologischen Werten zwischen den Konditionen (mit/ohne Alkohol) unterschiedlich stark sind, so dass die Unterschiede zwischen Chill und keine-Chills-Stellen im alkoholisierten Zustand geringer sind.

3.1.2 Chill-Frequenz; Kognitive Verarbeitung der Musik

Anhand dieses Experiments ist jedoch das interessanteste Thema die Chill-Frequenz,- die Häufigkeit der Chills: Berichten die Versuchspersonen unter dem Alkoholeinfluss von einer unterschiedlichen Anzahl von Chills, als im nüchternen Zustand? Wie in den Kapiteln über den Einfluss von Alkohol dargelegt, ist es möglich, dass Alkohol das emotionale Erleben beeinflusst. Es wurde beschrieben, dass Alkohol möglicherweise die Emotionen indirekt, durch Eingreifen in die kognitive Verarbeitung beeinflusst. Das würde bedeuten, dass Alkohol seinen möglichen emotionalen Einfluss durch das Eingreifen in die Musikperzeption und Bedeutungsgebung der dargebotenen Reize (Musik) ausübt.

Nun ist die Frage, ob Alkohol die Wahrnehmung und die kognitiven Fähigkeiten verschärft oder sie stört. Nach dem, in der Arbeit bereits vorgestellten attention-allocation-Model ist es möglich, dass in einer Situation, in der mehrere Ereignisse gleichzeitig stattfinden, die Konzentration der Person gestört ist und sie nicht in der Lage ist alle auf sie zukommende Reize zu verarbeiten (geteilte Aufmerksamkeit): Nur Reize, die salient genug sind, erreichen die bewusste Verarbeitung des Gehirns, alles andere bleibt unberücksichtigt. In einer Situation, wo die Aufmerksamkeit der Person nicht geteilt ist, ist es wiederum möglich, dass die Person den dargebotenen Reiz wahrnimmt und durchaus in der Lage ist, ihn kognitiv zu verarbeiten.

Wenn man die hier durchgeführte Studie laut attention-allocation-Model (A-A-Model) betrachtet, lässt sich fragen, ob Musikhören eine Aufgabe der geteilten oder die, der ungeteilten Aufmerksamkeit ist. Die Aufgabe der Versuchspersonen war, sich nur

auf die Musik zu konzentrieren und sich zu entspannen, sowie den Marker des Biotrace Geräts zu betätigen, wenn sie Chills spürten. Wenn man annimmt, dass Musikhören an sich (egal ob musikalisch anspruchsvoll) für das Gehirn keine herausfordernde Aufgabe ist - so dass die Hörsituation ähnlich der Aufgabe der ungeteilten Aufmerksamkeit ist - kann angenommen werden, dass die Versuchsperson im alkoholisierten Zustand in der Lage ist, das Musikstück auf derselben Weise zu prozessieren, wie im nüchternen Zustand. Das würde bedeuten, dass es in der Informationsbearbeitung des Musikstückes keine signifikanten Unterschiede gibt, auch wenn die Versuchsperson Alkohol zu sich genommen hätte. Wenn das der Fall ist, kann man davon ausgehen, dass man im alkoholisierten Zustand nicht weniger Chills bekommt, als ohne Alkohol.

Angenommen, Musikhören mit den zahlreichen Analysenvorgängen repräsentiert ein, für das Gehirn inhaltlich komplizierten Stimulus (Aufgabe der geteilten Aufmerksamkeit), dann kann es auch möglich sein, dass die Art des Stückes eine Rolle spielt: Wenn das Musikstück anspruchsvoll gebaut ist, beansprucht das den/die ZuhörerIn auch mehr und er/sie ist, unter dem Alkoholeinfluss nicht in der Lage den ganze Informationsgehalt des Stückes zu verarbeiten. Dies würde bedeuten, dass möglicherweise ein Teil der Information (inkl. unterschiedlich saliente Charakteristika) das Bewusstsein der Person gar nicht erreicht. Dabei könnten auch chillinduzierende Stellen unberücksichtigt bleiben, die im nüchternen Zustand mühelos rezipiert werden.

Zusammenfassend: Theoretisch ist es möglich, dass im Falle weniger beanspruchender Musik, die Konditionen ohne und mit Alkohol Chill-Frequenzweise keine signifikanten Unterschiede zeigen. Wenn man diesen Gedanken verfolgt, wäre es zu erwarten, dass bei beanspruchender Musik größere Unterschiede in der Chill-Frequenz der Konditionen auftreten. Diese Erwartung stützt sich teils auf die Ergebnisse des Experiments mit Alkohol und Musikpräferenz (Reinhardt 2011). In dem Experiment wurde bestätigt, dass Menschen im alkoholisierten Zustand so genannte „einfachere“ oder „weniger anspruchsvolle“ Musik (repetitive Elemente, hohe Lautstärke, dominierende Bassrhythmen und Tanzbarkeit) bevorzugen.

3.1.3 Veränderte Musikpräferenz

Ebenfalls in Anlehnung auf die Studienergebnisse von Reinhardt (2011), ist es auch möglich, dass die unter Alkoholeinfluss gehörte Musik, nicht mehr die Musikpräferenz der alkoholisierten Person entspricht und dadurch verhindert wird, dass die Person Chills erlebt. Reinhardt berichtet, dass die alkoholisierte ProbandInnen Musik mit höherer Lautstärke und mit schnellerem Tempo bevorzugten. Daher ist es möglich, dass die Chill-Induzierung wieder teilweise vom Musikstück abhängig ist: Wenn die Versuchsperson ein aufregendes und schnelles Stück ausgesucht hat, ist die Anzahl der Chills möglicherweise in der Alkohol-Experimentkondition nicht weniger als in der Kondition ohne Alkohol. Im Falle der

Lautstärke, ist es möglich dass die Versuchspersonen es im alkoholisierten Zustand lediglich zu leise finden und deswegen von keinen bzw. wenigen Chills berichten.

Es sei jedoch angemerkt, dass die oben beschriebene Möglichkeit nur dann wahrscheinlicher ist, wenn der Alkohol keine sedierende Wirkung zeigt. Wenn die sedierende Phase des Alkohols eintritt, ist nicht anzunehmen, dass Musik mit schnellem Tempo bevorzugt wird.

3.1.4 Individueller Gebrauch von Musik und Alkohol

Es wäre auch logisch, dass der Zusammenhang in welchem, die Probanden normalerweise Alkohol und/oder (starke Emotionen induzierende) Musik konsumieren, einen Einfluss auf die Experimentergebnisse hat. Ähnlich wie die veränderte Musikpräferenz unter Alkoholeinfluss, ist es möglich, dass nicht nur die Musik eine Anpassung des veränderten Bewusstseins erfordert, sondern auch die Testsituation an sich: Aus dem Alltag resultiert die Erwartung, dass manche durch Alkoholgenuss aktiver werden und eine sozialere Umgebung bevorzugen. Einige ziehen sich lieber zurück und sind weniger unterhaltsam als im nüchternen Zustand. Dies würde bedeuten, dass in solchen Fällen die Laborbedingung eher die Personen anspricht, die Ruhe und Intimität bevorzugen (die Versuchspersonen waren während des Musikhörens alleine im Zimmer). Es ist also möglich, dass vor allem in der Kondition mit Alkohol die situativen Faktoren eine die Ergebnisse beeinflussende Rolle spielen.

3.1.5 Chill-Frequenz; biochemische Prozesse

Ein Faktor, der für die vermehrte Chill-Wahrnehmung im alkoholisierten Zustand spricht, ist die vermehrte Dopamin-Ausschüttung im Gehirn. Es ist erwiesen, dass die beiden Reize alleine – Musik oder Alkohol – in der Lage sind, die Belohnungszentren mittels Dopamin zu aktivieren (Salimpoor 2011, siehe Kapitel 2.8.2). Da Dopamin in der Lage ist, Emotionalität zu verstärken, wäre es dadurch logisch, dass Dopamin in der Kondition mit Alkohol die Chills zumindest intensiviert. Die „doppelt geförderte“ Dopamin-Ausschüttung kann so betrachtet werden, als ob sie die „Chill-Wahrnehmungsgrenze“ tiefer setzen würde, so dass es leichter ist, intensiv angenehme Emotionen durch Musik zu erleben.

Im theoretischen Teil wurde beschrieben, dass man die Dopamin-Ausschüttung auf unterschiedliche Weise bewusst fördern kann. Als eine Methode wurde das sogenannte „los lassen“ erwähnt: Wenn man die Gedanken frei laufen lässt, die Selbstkontrolle aufgibt und sich entspannt, kann die Dopamin-Ausschüttung möglicherweise gefördert werden. Es kann angenommen werden, dass die Versuchspersonen mittels Alkohol in der Lage sind, sich während des Musikhörens noch besser zu entspannen und loszulassen, was für die vermehrte Dopamin-Ausschüttung eine noch günstigere Situation darstellt.

3.1.6 Zusammenfassung

In den obigen Kapiteln wurden teils widersprüchliche Argumente über die Ergebniserwartungen vorgestellt. Die Darstellungen lassen darauf deuten, dass es schlussendlich auf die Zweiteilung Kognition und Emotion ankommt: Stört Alkohol die kognitive Verarbeitung der Musik so, dass die Versuchspersonen nicht in der Lage sind, den Informationsgehalt der Musik zu verarbeiten? Oder intensiviert Alkohol durch vermehrte Dopamin-Ausschüttung das emotionale Erleben? Da die Zweiteilung nicht so einfach ist, wird erwartet, dass die Persönlichkeitsmerkmale sowie der individuelle Gebrauch von Musik ein entscheidendes Kriterium bei der Auswertung sein werden.

3.2 Methode

3.2.1 Experimentdesign

Die hier durchgeführte Studie stellt ein wiederholtes Laborexperiment mit einem cross-over Design dar. Pro Versuchsperson gab es insgesamt drei Termine, wobei der sogenannte Tag Null zum Informieren der Versuchspersonen diente. Erste Informationen wurden entweder per E-mail, per Telefon oder innerhalb eines persönlichen Gesprächs gegeben. Die 29 Versuchspersonen, wurden in zwei Gruppen nach einem Zufallsprinzip eingeteilt. Es wurde sichergestellt, dass in beiden Gruppen ungefähr jeweils gleich viele weibliche und männliche Versuchspersonen waren. Durch die Permutation (cross-over) der Konditionen (mit/ohne Alkohol) wurde erreicht, dass jede Versuchsperson einmal ohne und einmal mit Alkohol in einer randomisierten Reihenfolge getestet wurde, so dass die Hälfte der Teilnehmerinnen an Tag eins, die andere Hälfte an Tag zwei Alkohol zu sich nahmen. Zwischen Tag eins und Tag zwei gab es ein Zeitintervall von ungefähr zwei Wochen.

Das Laborexperiment Wiederholtes cross-over Design							
Tag 0	Permutation der Konditionen	Versuchs- gruppe	Tag 1		Zeitintervall von ca. zwei Wochen	Tag 2	
Informieren der Versuchspersonen Patienten- information mitgeben		1	8 ♀ Mit Alkohol	7 ♂ Mit Alkohol		8 ♀ Ohne Alkohol	7 ♂ Ohne Alkohol
		2	8 ♀ Ohne Alkohol	6 ♂ Ohne Alkohol		8 ♀ Mit Alkohol	6 ♂ Mit Alkohol

Abb. 4. Design der Studie

3.2.2 Instrumente und Messgeräte

In diesem Kapitel werden die technischen Geräte, die Fragebögen zur Selbstbeschreibung sowie sonstige Experimentiermittel genauer erläutert.

3.2.2.1 Fragebögen zur Selbstbeschreibung

Um festzustellen, ob gewisse Persönlichkeitsmerkmale mit dem Erleben von Chills korrelieren, werden fünf verschiedene Tests zur Selbstbeschreibung durchgeführt. Die Fragebögen dienen der Charakterisierung bestimmter Persönlichkeitsmerkmale, die möglicherweise mit dem Erleben von Chills korrelieren. In dem BIS/BAS-Fragebogen von Carver and White (1994) (Behavioral Approach and Behavioral Inhibition System) geht es um die dem Verhalten zugrunde liegende Charakterisierung der Motivation. Das NEO-FFI von Costa & McCray (1993) bildet die Persönlichkeit durch fünf Charakteristika ab: Neurotizismus, Extraversion, Offenheit für Erfahrung, Verträglichkeit und Gewissenhaftigkeit. Der SSS-V-Fragebogen (Sensation Seeking Scale) von Zuckerman (1996a) charakterisiert das Bedürfnis sowie die Suche nach neuen Erlebnissen. Die Fragen des IAAM (The Inventory for the Assessment of Activation- and Arousal-modulation through Music) Fragebogens von von Georgi (2007) beschreiben die persönlichkeitsbedingte Verwendung von Musik. Der MRCQ (Music Related Chill Questionnaire) von Kunkel, Pramstaller, Grant und von Georgi (2008) beschreibt die Unterschiede des individuellen Chill-Erlebens. Alle Fragen sind auf mehrstufigen Skalen „stimme ich zu – stimme ich nicht zu“ zu beantworten.

Zusätzlich wurden zwei Fragebögen eingesetzt, um Auskunft über die Emotionen und Stimmung zu liefern, die möglicherweise während des Experiments variieren. Der Positive and Negative Affect Schedule (Panas-d) (Watson, Clark 1994) besteht aus 20 Adjektiven, die den augenblicklichen Zustand der Probanden beschreiben. Die Adjektive können auf einer fünfstufigen Likert-Skala angekreuzt werden. Der Self Assessment Manikin (SAM-9) (Lang 1980 in Lang, Bradley, Cuthbert 1997) besteht aus drei neunstufigen Skalen, die die augenblicklichen Empfindungen der Probanden beschreiben. Die drei Skalen sind Gefallen, Erregung und Dominanz.

3.2.2.2 Alkoholtester zur Messung des Blutalkoholspiegels

Um genauer Auskunft über den Zustand der Alkoholisierung der Versuchspersonen zu sammeln, wird der Alkotester Dräger 7410 eingesetzt, der die Blutalkoholkonzentration aus der Atemluft mittels eines elektrochemischen Sensors misst. Der Hersteller gibt die Genauigkeit des Geräts im Blutalkoholkonzentrationsbereich von 0 bis 1 ‰ mit $\pm 0,05$ ‰ an. Der Alkoholspiegel wurde mindestens 15 Minuten nach der letzten Alkoholeinnahme gemessen. Darüber hinaus wurde der Spiegel direkt nach dem Experiment erneut gemessen, da die Aufzeichnung der physiologischen Parameter ungefähr 20 Minuten dauerte.

3.2.2.3 Der Alkohol

Den Versuchspersonen wurde Wodka (mit einem Alkoholanteil von ca. 43%) gemischt mit einer beliebigen Menge Orangensaft angeboten. Die konsumierten Alkoholmengen variierten zwischen 6-18 cl.

3.2.2.4 Die Audioquelle

Die Versuchspersonen hörten die Musik über einen elektrostatischen Kopfhörer (Koss ESP/950). Als Kopfhörerverstärker wurde ein Koss E/90 verwendet. Die Amplituden wurden für alle Musikstücke normalisiert, sodass der Schallpegel für alle Probanden möglichst gleich war.

3.2.2.5 Aufzeichnung der physiologischen Werte

Während die Versuchspersonen die Musik anhörten und subjektiv empfundene Chills mittels Knopfdruck signalisierten, wurden die physiologischen Daten mittels Biotrace (Bio Trace+® NeXus-10 Mark II von Mind Media) aufgezeichnet. Die auf der Haut festgeklebten Elektroden registrierten die Veränderungen des jeweiligen physiologischen Parameters. Die Aufzeichnung der Daten wurde auf dem mit dem Biotrace Gerät verbundenen Computer aufgezeichnet.

Der Hautwiderstand (u.a. Galvanische Hautreaktion genannt) gibt Auskunft über die Aktivität des sympathischen Nervensystems, in dem die Schweißdrüsen der Haut unterschiedlich stark aktiviert sind. Wenn die Person entspannt ist, ist zu erwarten, dass der Hautwiderstand sinkt. Bei Stress oder bei emotionaler Erregung sind Schweißdrüsen vermehrt aktiv. Der Hautwiderstand wurde durch zwei Elektroden am Zeige- und Mittelfinger gemessen. Der Hautwiderstand wird in Micro Siemens oder in Micro mho angegeben.

Der Blutdruck wurde an der Fingerkuppe der Mittelfinger mittels Sensoren gemessen. Diese Sensoren messen den Blutvolumendruck der Venen (Blood Volume Pressure, BVP). Dabei schicken die Elektroden Licht durch die Haut und geben so Auskunft über die Lichtdurchlässigkeit der kleinen Venen. Dies wiederum hängt davon ab, ob sich die Venen gerade kontrahieren (Vasoconstriction) oder erweitern (Vasodilation). Die Herzfrequenz wird mit demselben Sensor gemessen, wie der Blutdruck.

Der Muskeltonus (EMG) wurde in diesem Experiment unterhalb des Auges (Musculus orbicularis oculi) gemessen und in Microvolt angegeben. Die Messung des EMGs bedurfte drei Elektroden; zwei befanden sich unterhalb des Auges, die dritte – die Erdung – befand sich am Hals.

3.2.3 Stichprobenkonstruktion

Hier war es das Ziel, dass die Konstruktion der Zufallsstichprobe einen möglichst repräsentativen Durchschnitt der 18- bis 45-Jährigen abbilden sollte. Allerdings brachten vor allem das musikbezogene Thema und Alkohol einige Ein- bzw. Ausschlusskriterien mit sich. Es war z.B. zu erwarten, dass die meisten TeilnehmerInnen einigermaßen musikorientiert sind, weil die Personen gebeten wurden, das Musikstück selbst mitzubringen, und weil es einen Rekrutierungsaushang am Musikwissenschaftlichen Institut gab. Professionelle MusikerInnen wurden jedoch nicht bevorzugt. Die unterste Altersgrenze der TeilnehmerInnen wurde wegen der Alkoholeinnahme auf 18 Jahre gesetzt. Die

obere Altersgrenze wurde auf 45 Jahren gesetzt, weil sich die Alkoholverarbeitung und die Dopamin-Ausschüttung mit höherem Alter möglicherweise verändern. Damit die Stichprobe möglichst repräsentativ ist, wurde darauf abgezielt, dass eine Hälfte der Versuchspersonen Frauen und die andere Hälfte Männer waren. Wegen des relativ hohen Zeitaufwands und wegen des Wiederholungsdesigns des Experiments wurden vierzig Versuchspersonen als eine passende Größe der Stichprobe angenommen.

Die Teilnahme an dieser Studie war selbstverständlich freiwillig und hatte bei StudentInnen keinen Einfluss auf den Studienerfolg. Die Musik wurde von den Versuchspersonen ausgesucht und sollte explizit das Kriterium erfüllen, dass die Person durch das jeweilige Musikstücke schon Chills bekommen hat. Damit ist es wahrscheinlich, dass die Versuchspersonen auch während des Experiments Chills erleben.

Es lässt sich zusammenfassen:

- Einschlusskriterien:
 - Alter: 18-45 Jahren
 - Musikalität: LaienmusikerInnen bevorzugt
 - Ca. 20 männliche, ca. 20 weibliche Versuchspersonen.
- Ausschlusskriterien:
 - Keine professionellen MusikerInnen
 - Keine schwangeren Frauen
 - Keine alkohol- oder drogenabhängigen Personen
 - Keine herzkranken Personen

Die Rekrutierung der Versuchspersonen geschah durch die bereits erwähnten Aushänge am musikwissenschaftlichen Institut und durch persönliche Absprachen. Die schriftliche Einwilligung sowie das offizielle Informieren der Versuchspersonen wurden mit einer Patienteninformation eingeholt, die von der Ethikkommission der Medizinischen Universität Wien bewilligt wurde. Die Tabelle (Abb.5) fasst alle Variablen des Experiments zusammen.

Variablen			
Variable	Type	Datotyp	Messinstrumente
Chills	AV	Herzfrequenz, Blutdruck, EMG, Hautwiderstand	Mind Media, NeXus-10 MK II with Biotrace and Software
Alkohol	UV	BAK 0,3-0,8 Promille	Alkotester Dräger 7410
Geschlecht	UV	Männlich/Weiblich	Fragebogen
Persönlichkeit	KV	Selbstbeschreibung	NEO-FFI, BIS/BAS, SSS-V, IAAM, MRCQ
Alter	KV	19-45 Jahre	Fragebogen

Abb. 5. Variablen: AV abhängige variable, UV unabhängige variable, KV Kontrollvariable

3.2.4 Untersuchungsdurchführung

Wie in der Tabelle (Abb. 4) des Experimentdesigns hervorgeht, bestand das Experiment aus drei Terminen, wobei nur an den Tagen 1 und 2 physiologische Daten aufgezeichnet wurden. Der sogenannte Tag 0 diente somit nur der Information der Versuchspersonen, der Beantwortung möglicher Fragen seitens der Versuchspersonen sowie möglicherweise dem Aushändigen der Tests zur Selbstbeschreibung.

In den darauf folgenden zwei Sitzungen hörten sich die Versuchspersonen ihr eigenes Musikstück sowie das bereits von den Versuchsleitern ausgesuchte Musikstück (Eva Cassidy's Interpretation von „What a wonderful world“) einmal mit und einmal ohne Alkohol an. Während des Musikhörens wurden die körperphysiologischen Daten (Herzfrequenz, Hautwiderstand, Blutdruck, EMG) synchron zur Musik aufgezeichnet. Vor dem Start der Aufzeichnung, wurden die Fragebögen SAM9 und Panas-d ausgefüllt. Die beiden Fragebögen wurden ebenfalls nach der ersten

Baselinemessung das zweite Mal ausgefüllt. Das dritte Mal wurden sie am Ende der ganzen Sitzung ausgefüllt.

Das Experiment wurde so gestaltet, dass sich die Probanden möglichst angenehm und entspannt fühlen konnten: Während der Einnahme des Alkohols sowie während des Ausfüllens der Fragebögen befanden sich die Versuchspersonen im selben Raum. In einer Sitzung waren 1-4 Personen gleichzeitig. Während des Musikhörens waren die Probanden alleine in einem anderen Raum. Die alkoholischen Getränke durften in Ruhe, ohne Zeitdruck konsumiert werden.

3.3 Vorläufige Ergebnisse

3.3.1 Stichprobenbeschreibung

An der hier beschriebenen Studie nahmen 29 Personen teil. Davon sind 16 Personen weiblich und 13 männlich. Der jüngste Teilnehmer ist 20, die älteste Teilnehmerin 61 Jahre alt. Der Großteil der Probanden ist zwischen 20 und 30 Jahre. Innerhalb der 20 und 30 Jahren ist keine Polarisation zu sehen. Obwohl 45 als obere Altersgrenze gesetzt wurde, wurden trotzdem ein paar über 45-jährige Interessierte als Versuchspersonen akzeptiert. Wenn sich in der tatsächlichen Auswertung herausstellt, dass sich ihre Ergebnisse stark von denen der anderen unterscheiden, werden sie von der statistischen Auswertung ausgenommen.

Ungefähr die Hälfte der Probanden waren entweder nur Studierende oder gleichzeitig Studierende und Arbeitende. Zuerst mit Alkohol (Kondition 2) wurden 8 Frauen und 7 Männer getestet, die restlichen 8 Frauen und 6 Männer wurden zuerst ohne Alkohol (Kondition 1) getestet.

3.3.2 Ergebnisse zu den einzelnen Fragestellungen

3.3.2.1 Chill-Stärke

Die Abbildung 6 stellt eine vergrößerte physiologische Aufzeichnung eines Probanden zu dem selbstausgesuchten Musikstück mit Alkohol dar. In dieser Aufzeichnung sind die physiologischen Veränderungen jedes Parameters einzeln zu dem Musikpegel (die oberste hellblaue horizontale Linie) aufgezeichnet. Die vertikalen roten Linien sind die Marker, die von der Versuchsperson während eines Chill-Erlebnisses gesetzt wurden (Die erste vertikale Linie markiert „Pause“, ist also kein Marker). Wenn die Chill-Stärke berechnet wird, werden Differenzen für jeden Parameter jedes Markers berechnet. Dies erfolgt jedoch erst in der statistischen Auswertung.

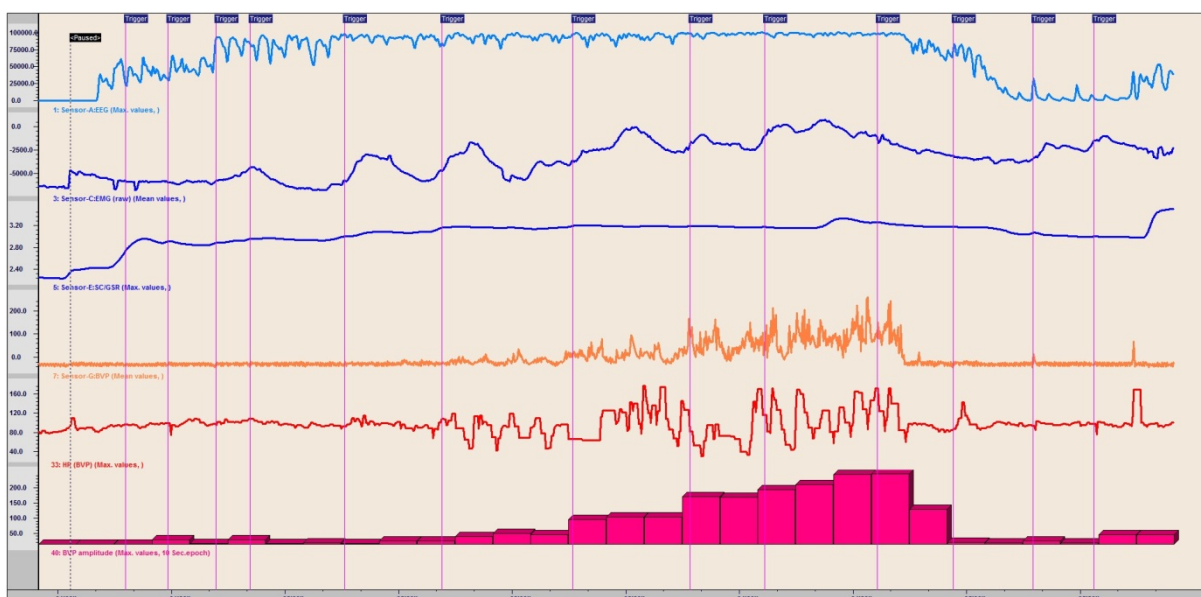


Abb. 6. Screenshot von Biotrace Nexus-10: Eine Experimentsitzung mit VPN 21, eigenes Stück, mit Alkohol.

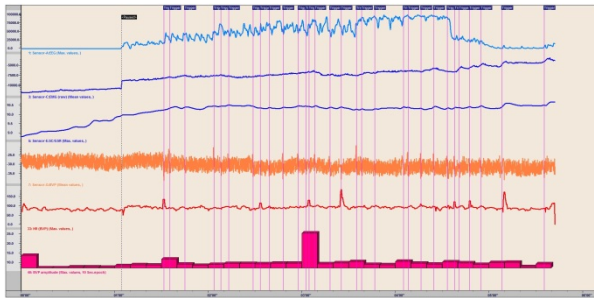


Abb. 7. VPN 21, Eigenes Stück, ohne Alkohol

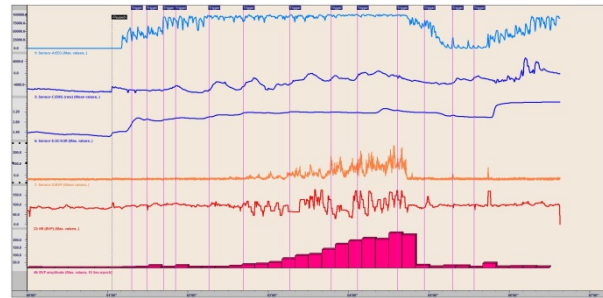


Abb. 8. VPN 21, Eigenes Stück, mit Alkohol

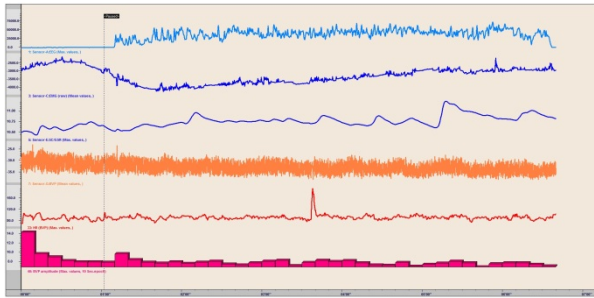


Abb. 9. VPN 21, Kontrollstück, ohne Alkohol

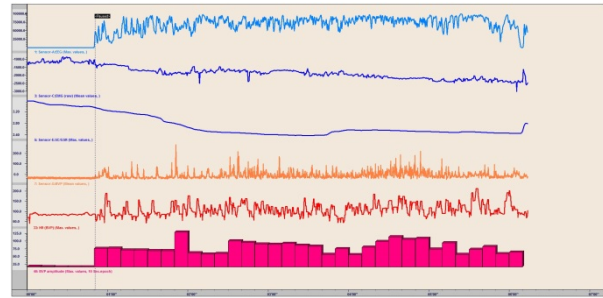


Abb. 10. VPN 21, Kontrollstück, mit Alkohol

In den Abbildungen 7-10 sind alle vier Sitzungen der Versuchsperson Nr. 21 dargestellt. Die Abbildungen sind offensichtlich zu klein, um die absoluten Werte der einzelnen Parameter miteinander vergleichen zu können. Jedoch sind die allgemeinen Tendenzen jeder Sitzung sichtbar und miteinander vergleichbar. Vor allem sieht man die gesetzten Marker.

Alleine anhand dieser hier dargestellten Graphiken ist offensichtlich, dass der „Höhepunkt“ (Abb. 8) zwischen ca. 3.30 (Minuten) und 4.30 (Minuten) in der anderen Aufzeichnung (Abb. 7) fehlt. Dahingegen zeigt die Kondition ohne Alkohol (Abb. 7) deutlich mehr Chills. Das heißt, obwohl die Aufzeichnung (Abb. 7) der Sitzung ohne Alkohol viel konstanter zu sein scheint, werden während der Sitzung mehr Chills erlebt: Abbildung 7 stellt um die 30 Chills dar, wobei in der Abbildung 8 13 Chills aufgezeichnet sind. Das Beispiel der Probanden Nr. 21 wurde ausgesucht, weil es eine Veränderung zwischen den Versuchskonditionen zeigt und vor allem weil es kontroverse Informationen liefert: Bei konstant bleibenden physiologischen Parametern werden mehr Chills berichtet.

Das für alle Probanden gemeinsame Kontrollstück („Cassidy“) induzierte für diese Versuchsperson keine Chills. Die meisten Werte sind relativ stabil während der beiden Sitzungen. Der Hautwiderstand (3. horizontale blaue Linie von oben) scheint jedoch ziemlich gleichmäßig unter dem Alkoholeinfluss (Abb. 10) zu sinken, wobei ohne Alkohol mehrere „Sprünge“ sichtbar sind.

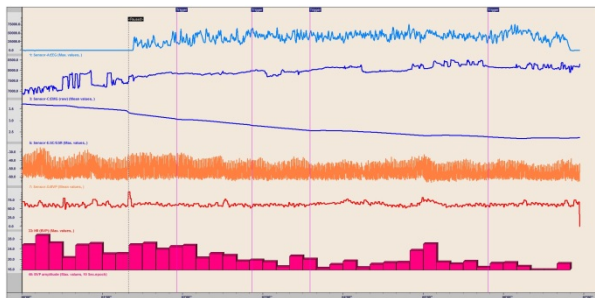


Abb. 11. VPN 16, Kontrollstück, ohne Alkohol

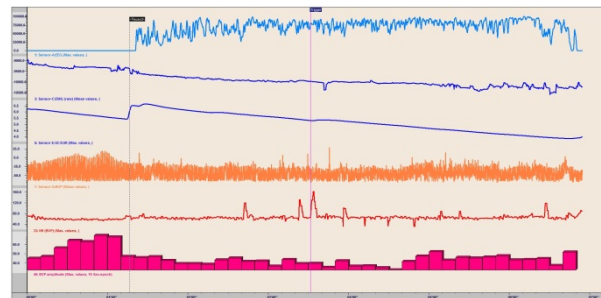


Abb. 12. VPN 16, Kontrollstück, mit Alkohol

Zum Vergleich sind oben (Abb. 11 und 12) die „Cassidy“-Sitzungen einer weiteren Versuchsperson abgebildet. Diese Versuchsperson erlebt einen Chill während der Sitzung mit Alkohol, und vier Chills ohne Alkohol. In dieser Fassung der Abbildung lassen sich keine großen Veränderungen in den physiologischen Werten an den Marker-Stellen lesen.

3.3.2.2 Chill-Frequenz

Bei der statistischen Auswertung wurden maximal 20 Chills (subjektiv gesetzte Marker während des Experiments) einer Versuchsperson pro Kondition herangezogen. Unten (Abb. 13) ist die Anzahl der Chills der jeweiligen Kondition für die beiden Musikstücke in einer Tabellenform dargelegt. Von den 29 Versuchspersonen erlebten 7 Personen unter Alkoholeinfluss mehr Chills zu ihrer eigenen Musik (blau gefärbte Zellen in der Abb. 13). Von diesen 7 Personen erleben 4 Personen auch zu dem Kontrollstück, „Cassidy“ mehr Chills. 4 Personen berichten vermehrt von Chills nur zum Kontrollstück im alkoholisierten Zustand.

Bezüglich der Geschlechterverteilung lässt sich sagen, dass der Großteil der unter Alkohol mehr Chills erlebenden Frauen sind: Von 11 ProbandInnen sind es 8 Frauen. Von diesen 8 Probandinnen berichten 2 von mehr Chills für die beiden Musikstücke unter Alkoholeinfluss. Von den 3 Männern, die im alkoholisierten Zustand mehr Chills erlebten, berichteten 2 von mehr Chills im Falle der beiden Musikstücke.

Bei 5 Probanden gibt es zu ihrem eigenen Musikstück keinen Unterschied in dem Chill-Erleben mit und ohne Alkohol (grün gefärbte Zellen in der Abb. 13). Von diesen 5 Personen erleben 3 ProbandInnen zu dem Kontrollstück auch die gleiche Anzahl von Chills. Insgesamt 11 Personen erleben nur zum Kontrollstück gleich viele Chills, das heißt von der Kondition (alkoholisierte bzw. nicht alkoholisierte Zustand) unabhängig. Es ist wichtig zu erwähnen, dass 11 von diesen 14 Personen, die keinen Unterschied in der Anzahl der Chills während des Kontrollstückes aufweisen, überhaupt keine Chills empfanden. Die Anzahl der Chills ist also konstant 0 in beiden Konditionen.

Der Einfluss bezüglich der Permutation lässt sich folgendermaßen zusammenfassen: Wenn das Stück zum ersten Mal alkoholisiert (Kond. 2.) ohne Chill-Erlebnis gehört wurde, ist es wahrscheinlich, dass auch im nüchternen Zustand keine Chills auftreten. Wenn das Stück im nüchternen Zustand zum ersten Mal

gehört wurde (Kond. 1), ist das Chill-Erleben auch unter Alkoholeinfluss später viel wahrscheinlicher.

Die maximale Anzahl der Chills (20 oder mehr) wurden von 2 Personen gemeldet. 15-19 Chills wurden von 3 Personen für das eigene Musikstück empfunden. Man kann durchschnittlich je Versuchsperson von etwa 5 bis 10 Chills pro Stück und Bedingung ausgehen. Wie oben schon angedeutet, zeigt jedoch das Kontrollstück die meisten 0-Chills-Fälle.

Chill-Frequenz						
VPN-Code	Kond.	♀/♂	Chill-Anzahl Eigenes Stück Mit Alkohol	Chill-Anzahl Eigenes Stück Ohne Alkohol	Chill-Anzahl Kontrollstück Mit Alkohol	Chill-Anzahl Kontrollstück Ohne Alkohol
21	2	♂	13	20	0	0
35	2	♂	5	10	2	12
30	1	♂	16	5	15	2
29	1	♂	2	2	0	0
24	2	♂	1	3	0	0
19	2	♂	9	6	2	0
12	1	♂	0	2	0	0
11	1	♂	1	4	0	1
07	2	♂	0	8	0	0
03	2	♂	0	3	0	0
02	1	♂	0	20	2	14
00	2	♂	3	4	0	0
01	1	♂	3	3	1	0
34	2	♀	2	2	0	0
33	2	♀	4	6	4	1
32	1	♀	6	10	3	5
31	1	♀	11	11	3	6
28	1	♀	1	3	0	0
27	1	♀	4	16	0	3
26	1	♀	7	4	4	8
20	2	♀	11	15	0	0
18	2	♀	17	12	3	0
17	2	♀	2	1	1	1
16	1	♀	0	9	4	1
15	2	♀	0	0	0	0
14	2	♀	0	1	2	2
13	1	♀	18	4	4	4
10	1	♀	7	6	8	2
04	1	♀	8	10	5	4

Abb. 13. Chill-Frequenz

Konditionen: Kond. 1. = Zuerst ohne Alkohol, Kond. 2. = Zuerst mit Alkohol

3.3.2.3 Zusammenfassung

Schon bei der ersten Sichtung der Versuchsergebnisse lassen sich für das eigene Musikstück (Abb. 14) erste Tendenzen für die Auswertung erkennen:

1. Der Großteil der Probanden berichtet mehr Chills in der Kondition ohne Alkohol.
2. Es scheint häufiger zu sein, dass Frauen unter Alkoholeinfluss vermehrt Chills erleben als Männer.
3. Wenn man in der Kondition ohne Alkohol keine Chills spürt, bleibt die Situation auch mit Alkohol konstant.
4. Ob die Person zuerst mit oder ohne Alkohol getestet wurde, scheint mit dem Kontrollstück induzierten Chill-Erleben zu korrelieren: Die Versuchspersonen der Kondition 2, die keine Chills signalisierten, empfanden ohne Alkoholeinfluss wahrscheinlicher auch keine Chills.

Eigenes Stück			
Geschlecht	MA	OA	Konstant
♀ ♂	7 24%	17 59%	5 17%
♀	5 31%	8 50%	3 19%
♂	2 15%	9 69%	2 15%

Abb. 14.

MA: Anzahl der Personen, die unter Alkoholeinfluss mehr Chills erleben.

OA: Anzahl der Personen, die nüchtern mehr Chills erleben.

Konstant: Anzahl der Personen, die keinen Unterschied im Chill-Erleben zeigen.

Kontrollstück			
Geschlecht	MA	OA	Konstant
♀ ♂	8 28%	7 24%	14 48% *
♀	5 31%	4 25%	7 44%
♂	3 23%	3 23%	7 54%

Abb. 15.

MA: Anzahl der Personen, die unter Alkoholeinfluss mehr Chills erleben.

OA: Anzahl der Personen, die nüchtern mehr Chills erleben.

Konstant: Anzahl der Personen, die keinen Unterschied im Chill-Erleben zeigen.

*Davon haben 11 (79%) Personen keine Chills.

Beim Kontrollstück scheint der Alkohol noch weniger das Chill-Erleben zu beeinflussen (Abb. 15.) als im Fall des eigenen Stückes. Bemerkenswert ist dort auch der geringe Unterschied zwischen der Kondition mit und jener ohne Alkohol. Es sei auch angemerkt, dass nur knapp über die Hälfte der Versuchspersonen überhaupt Chills beim Kontrollstück spürten.

3.3.3 Weitere Befunde

Da sich während des Experiments herausstellte, dass die meisten Versuchspersonen eine Erwartung über ihr Chill-Erleben in den unterschiedlichen Konditionen hatten, wurde nach dem Ende der beiden Versuchsvorgänge den ProbandInnen angeboten zu berichten, ob sich ihr Chill-Erleben veränderte. Dies geschah als freier mündlicher Bericht normalerweise direkt nach der letzten Sitzung.

Anhand der freien Berichte lässt sich Folgendes zusammenfassen: von den 29 Probanden erlebten 6 (4 ♀, 2 ♂) mehr Chills unter Alkoholeinfluss, nüchtern empfunden 9 Personen (5 ♀, 4 ♂) deutlich mehr Chills. 3 Personen konnten nicht sagen, welche Kondition vermehrt chillinduzierend war, 4 waren unklar in ihren Angaben. Von den restlichen 7 Personen stehen keine Aussagen zur Verfügung.

Einige Probanden schienen überrascht zu sein, dass das Hörerlebnis ohne Alkohol stärker chillinduzierend war. Es scheint als hätten sie erwartet, dass Alkohol das Musikerlebnis emotional intensivieren würde. Die Beschreibungen „abgestumpft“ und „müde werden“ tauchten bei den Beschreibungen des Musikerlebens unter Alkoholeinfluss mehrmals auf. Eine Person merkte an, dass das selbst ausgesuchte Stück nicht zum „Rausch“ passte; das Stück war ihrer Ansicht nach angeblich zu ruhig. Einige erwähnten wiederum, dass die Testsituation an sich nicht das berauschte Erleben ansprach.

3.4 Interpretation der Ergebnisse

Die in dieser Arbeit vorgestellten Ergebnisse der Studie sind deswegen vorläufig, weil die Studie im Gesamtprojekt noch um mindestens 10 Probanden erweitert wird und erst danach eine statistische Auswertung erfolgt. Aus diesem Grund kann die Interpretation der Ergebnisse nur vorläufig durchgeführt werden. Mit diesem Gedanken im Hintergrund lassen die momentanen Daten den Rückschluss zu, dass man mit Alkohol nicht mehr Chills erlebt als ohne Alkohol. Möglicherweise erlebt man sogar im alkoholisierten Zustand weniger Chills.

Im Rahmen der Experimentiermethode, die in dieser Studie eingesetzt wurde, sind keine direkten Aussagen darüber möglich, warum man mehr Chills im nüchternen Zustand erlebt. Es scheint jedoch, als ob Alkohol die emotionale Wirkung von Musik hemmen würde. Dies kann daran liegen, dass man alkoholisiert weniger in der Lage ist die Musik kognitiv zu bearbeiten, so dass der gesamte musikalische Gehalt nicht vollständig rezipiert wird. Deswegen kann die emotionale Bedeutungsgebung auch nicht so stattfinden wie im nüchternen Zustand. Wenn das der Fall ist, trägt die in der theoretischen Fundierung vorgestellte vermehrte Dopamin-Ausschüttung nicht wie

erwartet zum Chill-Erleben bei. Es ist trotzdem bewiesen worden (Salimpoor 2011, Köhler 2000), dass Musik und Alkohol die Dopamin-Ausschüttung fördern. Die Ergebnisse lassen annehmen, dass die mögliche Störung der kognitiven Verarbeitung stärker ist, als der Einfluss der geförderten Dopamin-Ausschüttung.

Anlehnend an Reinhardt (2011) und an Steele & Josephs (1990) wurde auch überlegt in wie weit, es vom Musikstück abhängt, ob man im alkoholisierten Zustand eine andere Anzahl von Chills erlebt. Im Falle dieses Experiments ist es schwierig die Musik in „anspruchsvolle“ und weniger „anspruchsvolle“ Musik einzuteilen: Der Musikauswahl des Experiments geschah ja personenabhängig und ist daher viel zu heterogen und andererseits ist die Stichprobengröße auch zu klein.

Im vorliegenden Datenmaterial kann man ohne statistische Auswertung noch keine Aussagen über die Stärkeunterschiede zwischen den einzelnen physiologischen Messwerten vor und nach einem Chill-Erlebnis anstellen. Eine Auswertung der Messergebnisse wird eine nähere Klarheit über die Chill-Stärke bringen. Es ist von Interesse zu überprüfen, ob im Falle der anderen Versuchsperson die gleiche Tendenz sichtbar ist, wie in dem hier vorgestellten Beispiel (Biotrace Aufzeichnungen Abb. 6 und 7): Es gilt die Frage ob, der Blutdruck, die Herzfrequenz, EMG und der Hautwiderstand auch bei den anderen Versuchspersonen vergleichsweise konstant in der Kondition mit Alkohol bleiben, auch wenn dort weniger Chills empfunden werden. Die Ergebnisse können in der Lage sein, mehr Auskunft darüber zu liefern, ob die physiologische Erregungsschwelle sich im alkoholisierten Zustand verschoben hat und ob die physiologische Erregung gleich wichtig im Rauschzustand ist, wie im nüchternen Zustand.

Es wird erwartet, dass die Selbstbeschreibungsfragebögen entscheidende Informationen über den individuellen Umgang mit Musik und über Charaktereigenschaften der Versuchspersonen liefern werden: Es kann sich auch herausstellen, dass sich einige Probanden durch eine analytischere oder emotionalere Hörweise charakterisieren lassen. Eine derartige Charakterisierung könnte teilweise erklären, warum das Chill-Erleben mancher Personen durch die vom Alkohol verursachte Störung in Vergleich zu anderen mehr betroffen ist.

Alkohol verstärkte das Chill-Erleben der Frauen mehr im Gegensatz zu männlichen Probanden in dieser Studie. Der Grund dafür kann auch in den Wirkungsmechanismen des Alkohols liegen. Trotzdem würde es nicht erklären, warum gerade Frauen (intraindividuell verglichen) im alkoholisierten Zustand öfter als Männer Chills verspüren. Es sei jedoch daran erinnert, dass im Allgemeinen bei beiden Geschlechtern mehr Chills im nüchternen Zustand empfunden wurden.

Der Unterschied zwischen den Geschlechtern kann jedoch bedeuten, dass Frauen und Männer anders mit Musik umgehen oder/und, dass männliche Versuchspersonen sich in gewisser Hinsicht anders charakterisieren lassen als die weiblichen. Im theoretischen Teil wurde gezeigt, dass bei Frauen das persönlichkeitsbedingte, erlernte Verhalten mit Musik die eigenen Emotionen zu modulieren, eine größere Rolle beim Chill-Erleben zu spielen scheint (siehe Kapitel

2.3.4 Kunkel et al. 2008), wobei das Chill-Erleben von Männern mehr durch die Persönlichkeit bedingt ist. Hat Alkohol einen größeren Einfluss auf die Emotionsmodulation oder die Persönlichkeit? An dieser Stelle sei erwähnt, dass bei Frauen sind Chills möglicherweise häufiger nachweisbar, wenn die physiologischen Parameter als eine weitere Dimension des Chill-Erlebens definiert werden (siehe Kapitel 2.3.3. Kunkel et al. 2008).

Um zu den, in der Einführung vorgestellten Fragestellungen dieser Arbeit – warum geht der Konsum von Alkohol und Musik oft Hand in Hand? – zurückzukehren, deuten die bisherigen Ergebnisse darauf hin, dass der Grund für den gemeinsamen Konsum von Alkohol und Musik in der Freizeit nicht in der Verstärkung des emotionalen Erlebens zu liegen scheint. Es scheint eher, als ob die Entspannung, die mittels Alkohol und Musik erzielt wird, eher mit Dämpfung des emotionalen Erlebens zusammenhängt, als mit dessen Verstärkung.

4. Zusammenfassung und Ausblick

Das Thema dieser Arbeit ist die menschliche Fähigkeit emotional auf Musik zu reagieren. In dieser Studie geht es auch besonders um einen Beitrag zur Klärung der Frage, inwieweit Alkohol in Verbindung mit Musik emotionsmodulierend wirken kann. In Anlehnung an Scherers (2004) Zusammenfassung über die häufigste Emotionskomponente können sich Chills als Veränderungen in der Aktiviertheit, in den subjektiven Emotionen, in der Kognition, in der Motorik sowie in der Physiologie manifestieren.

In der Arbeit wurden zwei Theorien vorgestellt, die die menschliche Fähigkeit Chills zu erleben aus der evolutionären Hinsicht erklären. Panksepp (1995) theoretisiert, dass Musik ihren Ursprung in der sozial-emotionalen Kommunikation hat. Er postuliert, dass Chills solche Bahnen im Gehirn ansprechen, die z.B. durch das Geschrei eines Säuglings auch aktiviert werden und dass Menschen deswegen auf primitive Weise auf Musik in der Form von Chills reagieren können. Huron (2010) behandelt Musik als ein Reiz von vielen anderen, die der psychophysiologischen Anpassung des menschlichen Systems bedürfen. Nach Huron sind Chills ein Ergebnis der *contrastive valence*. Dies bedeutet, dass Chills aus einer falsch interpretierten Schreckreaktion zwischen der kortikalen und sub-kortikalen Bahn des Gehirns resultieren: Zuerst löst eine durch Überraschung charakterisierte „Chill-Stelle“ in der Musik die psychophysiologische Vorbereitung auf Gefahr aus. Wenn der Person klar wird, dass die Musik keine Gefahr darstellt, interpretiert die kortikale Bahn die vorige Gefahrensituation als Erleichterung, die sich als Chill-Gefühl manifestiert. Dieser Wechsel von der Gefahr in die Erleichterung passiert so schnell, dass es der Person gar nicht bewusst ist. Nur die daraus resultierende Chill-Emotion gelangt ins Bewusstsein.

Obwohl es Menschen gibt, die keine Chills zur Musik empfinden, sind die kalten Schauer den meisten Menschen ein in irgendeiner Form bekanntes Phänomen. Zu den Geschlechtsunterschieden im Chill-Erleben gibt es zurzeit kontroverse

Ergebnisse: Dies mag einerseits daran liegen, wie Chills in dem jeweiligen Experiment definiert wurden. Andererseits können die Experimentierbedingungen dazu führen, dass die Ergebnisse zwischen Frauen und Männern unterschiedlich sind. Anlehnend an Kunkel et al. (2008) verweist dies darauf, dass es möglicherweise unterschiedliche Formen von Chills gibt, die sich nicht alle beispielsweise in Laborbedingungen nachweisen lassen. Chills korrelieren mit musikalischen Stellen, die hohe oder erhöhte Energie aufweisen bzw. abrupte Wechsel zwischen stark und schwach energetischen Stellen aufweisen. Chills werden auch vermehrt an Stellen berichtet, die sich durch unvorbereitete Veränderungen oder Überraschungen charakterisieren lassen (Huron und Hellmut Margulis 2010). Die Ergebnisse der Studien mit psychoakustischen Variablen unterstützen zumindest zum Teil auch die Befunde der Studien mit musikalischen Merkmalen: An „Chill-Stellen“ steigt die Lautheit im Frequenzbereich von 920 und 4400Hz (Nagel et al. 2008), auch die Fluktuationen und die Klangscharfe sind an den „Chill-Stellen“ erhöht (Grewe et al. 2007). Die Untersuchung der psychoakustischen Merkmale bedarf vor allem systematischer Veränderungen der Parameter, um eine größere Anzahl allgemeingültiger Aussagen über die psychoakustischen Korrelate zu liefern. Es wäre vor allem von Interesse herauszufinden, in wie fern psychoakustische Faktoren, die zu einer besonders geräumigen Raumwahrnehmung beitragen, das Chill-Erleben beeinflussen. Es kann angenommen werden, dass akustische Bedingungen, die z.B. in einer Kirche herrschen, für die Chill-Induzierung besonders gut geeignet sind.

Chills wurden vielseitig, einerseits aus der Perspektive der Emotionsforschung, andererseits aus der Sicht der empirischen Musikforschung vorgestellt. Sie wurden auf einer Zeitachse der historischen Musikforschung platziert. Dies zeigte, wie das Verständnis der musikinduzierten Emotionen differenzierter geworden ist: Aus der relativ einfachen empirischen Studie – z.B. Herzfrequenzveränderungen zur Musik (Siehe Kapitel 2.1.1) – ist es zu interdisziplinären Fragestellungen über die Entstehungsmechanismen der Emotionen gekommen. Das heutige Interesse betont den Bedarf an bildgebenden Verfahren, die die neuronale Aktivität während des Musikhörens abbilden. Ein zukunftsorientiertes Interesse liegt auch bei der Untersuchung der biochemischen Prozesse.

Das Ziel dieser Arbeit war, einerseits Chills an sich als Gegenstand der Musik- und Emotionsforschung vorzustellen. Andererseits war das Ziel zu zeigen, wie man Chills in der Musik- und Emotionsforschung operationalisieren kann. Chills gehen dabei über die alleinige begriffliche Definition hinaus, da sie sich sowohl als körperliche als auch physiologische Reaktionen manifestieren lassen. Chills bieten somit die Möglichkeit, interindividuell emotionales Erleben der Versuchspersonen systematisch zu vergleichen. Da Chills ein relativ stabiles Phänomen sind, erlauben sie die Durchführung von Wiederholungs-Experimenten, was wiederum die Veränderung gewisser Parameter erlaubt. Zu diesen Parametern zählt z.B. die Musik oder – wie in dieser Arbeit – die Beeinflussung des Ausgangszustands der Versuchspersonen durch Alkohol.

Musik und Alkohol können Emotionen beeinflussen, zusätzlich verursacht Alkohol Abhängigkeit. Die hier durchgeführte Studie, sowie die Tatsache, dass der Konsum von Musik und Alkohol oft einhergehen, legen nahe, dass dieser gleichzeitige Konsum als angenehm und entspannend empfunden wird. Studien, die sich auf die Wechselwirkung von Musik und Alkohol konzentrieren, sind möglicherweise in der Lage das Verständnis über Drogen- und Alkoholmissbrauch zu verbessern. Sie können für die Forschung in den Bereichen des Drogenmissbrauchs und der Musiktherapie von Bedeutung sein.

Es sind nicht alle Wirkungsmechanismen von Alkohol bekannt. Diese Studie zielt darauf ab einen Beitrag zu leisten, um mehr Wissen zu liefern, vor allem über die Fähigkeit des Alkohols, das emotionale Erleben zu modulieren. Theoretisch ermöglicht eine Studie wie diese eine systematische Untersuchung der Emotionen und der Kognition, die durch Alkohol und Musik verändert werden können.

Was diese hier durchgeführte Studie anbelangt, wären die oben erwähnten bildgebenden Verfahren, sowie die biochemischen Untersuchungsmethoden erforderlich, um mehr Wissen über die Dopamin-Ausschüttung während der Alkoholisierung und des gleichzeitigen Musikhörens zu erhalten. Es sollte auch berücksichtigt werden, dass laut Salimpoor et al. (2011, 257) die Dopamin-Ausschüttung anatomisch an unterschiedlichen Stellen im Gehirn stattfindet (Caudate / Nucleus Accumbens), je nachdem, ob die Dopamin-Ausschüttung durch musikalische Erwartung oder einen musikalischen Höhepunkt ausgelöst wird. Deswegen wäre es von entscheidender Bedeutung zu klären, ob Alkohol diese anatomischen Stellen auch unterschiedlich direkt oder indirekt beeinflusst.

Was kein Teil dieser Studie ist, jedoch auch wichtige Auskunft über musikinduzierten Chills unter dem Einfluss von Alkohol liefern würde, ist die genauere Betrachtung der von den Versuchspersonen ausgesuchten Musik. Neben den vorher erwähnten akustischen Analysen, wäre eine musiktheoretische Kategorisierung des Materials auch interessant. Auf diese Weise könnte man u.a. sehen, ob sich ProbandInnen, die „anspruchsvollere“ Musik anhören, mehr vom Einfluss des Alkohols betroffen sind, wie in der theoretischen Fundierung angenommen (siehe Kapitel 3.1).

Die momentanen Ergebnisse über die Chill-Frequenz zeigen, dass Alkohol das Chill-Erleben nicht verstärkt. Die bisher erhobenen Daten zeigen sogar die Tendenz einer Verminderung des Chill-Erlebens im alkoholisierten Zustand. Die statistische Auswertung wird in der Lage sein, zusätzliche Informationen darüber zu liefern, ob Persönlichkeitsmerkmale, wie z.B. *sensation seeking* mit dem Chill-Erleben korrelieren. Die Selbstbeschreibungsfragebögen können ebenfalls zusätzliche Informationen über die Korrelation des Chill-Erlebens und des Musikgebrauchs liefern. Unter genderbezogener Perspektive sind darüber hinaus nach der Auswertung der Fragebögen klärende Einsichten in der Frage zu erwarten, warum und inwieweit sich das Chill-Erleben unter dem emotionsmodulatorischen Einfluss von Musik und Alkohol bei Frauen und Männern unterschiedlich äußert.

Quellenverzeichnis

Ader, R. (2007). *Psychoneuroimmunology*. (4. Ed.), New York: Elsevier Academic press.

Andreassi, J., L. (2007). *Psychophysiology: Human behaviour and physiological response*. (5. Ed.), New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates inc., Publishers, Mahwah.

Ball, T., Rahm, B., Eickhoff, S., B., Schulze-Bolhage, A., Speck, O., Mutschler, I., (2007). Response properties of human amygdalasubregions: Evidence based on functional MRI combined with probabilistic anatomical maps, *PLoS ONE* 2(3):e307, 1-9. Doi: 10.1371/journal.pone.0000307.

Birbaumer, N., Schmidt, R. F. (2010). *Biologische Psychologie*. (7. Ed.), Heidelberg, Springer.

Benkert, O. (2009). *Psychopharmaka: Medikamente, Wirkung, Risiken*. Nördlingen: C.H.Beck.

Bernardi, L., Porta, C., Sleight, P. (2006). Cardiovascular, cerebrovascular, and respiratory changes induced by different types of music in musicians and non-musicians: the importance of silence. *Heart* 2006, 92, 445-452. Doi: 10.1136/hrt.2005.064600.

Blood, A. J., Zatorre, R., J. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. Reichle M., E.(Ed.). Montreal Neurological Institute, McGill University, Montreal, QC Canada H3A 2B4, 11818-11823.

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

Borkenau, P. & Ostendorf, F. (1993). *NEO-Fünf-Faktoren Inventar (NEO-FFI) nach Costa und McCrae*. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe

Carver, C. S. & White, T. L. (1994). Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responses to impending reward and punishment: the BIS/BAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67 (2), 319-333.

Cohn, J., F., Ambadar, Z., Ekman, P. (1997). *Observer-based measurement of facial expression with the facial action coding system* in Handbook of Emotion elicitation and assessment, (Eds.) Coan, J., A., Allen, J., J., B, New York: Oxford University Press.

Curtin, J., J., Patrick, C., J., Lang, A., R., Cacioppo, J., T., Birbaumer, N. (2001). Alcohol affects Emotion through Cognition. *Psychological Science*, Vol. 12(6), 526-531. Doi: 10.1111/1467-9280.00397.

Curtin, J., J., Patrick, C., J., Lang, A., R., Stritzke, W., K., G. (1998). Alcohol and fear-potentiated startle: The role of competing cognitive Demands in Stress-reducing Effects of Intoxication. *Journal of Abnormal Psychology*, Vol. 107(4), 547-557.

Di Chiara, G., Imperato, A. (1988). Drugs abused by humans preferentially increase synaptic dopamine concentrations in the mesolimbic system of freely moving rats. *Neurobiology*, Vol. 85, July 1988, 5274-5278.

Dietze, K., Spicker, M (2007). *Alkohol, kein Problem*, Weinheim und Basel: Beltz Verlag.

Fachner, J. (2004). Musik, Drogen und veränderte Wachbewusstseinszustände. Universität, Witten/Herdecke, 1-32.

Fastl, H., Zwicker, E., (1999). *Psychoacoustics: Facts and Models*. (3. Aufl.) Berlin Heidelberg: Springer Verlag.

Gabrielsson, A. (2010). Strong experiences with music. In Juslin, P. J., Sloboda, J. A. (Eds.). *Handbook of music and emotion: Theory, research and applications*, (547-574). New York: Oxford University Press.

Gabrielsson, A. (2001). Emotions in strong experiences with music. In P. J., Sloboda, J. A. (Eds.). *Handbook of music and emotion. Theory, research* (431-449). New York: Oxford University Press.

Goldstein, A. (1980). Thrills in response to music and other stimuli. *Physiological Psychology*, Vol.8 (1), Mar. 1980, 126-129.

Grewe, O., Nagel, F., Kopiez, R., Altenmüller, E. (2005). *How does music arouse chills? Investigating strong emotions, combining psychological. physiological and psychoacoustical methods*. Hannover: Hochschule für Musik und Theater, Germany. 446-449.

Grewe, O., Nagel, F., Kopiez, R., Altenmüller, E. (2007). Listening to music as a re-creative process: Physiological, psychological, and psychoacoustical correlates of chills and strong emotions. *Music Perception*, 24 (3), 297-314. doi: MP.2007.24.3.297.

Grewe, O., Kopiez, R., Altenmüller, E. (2009). *The chill parameter: Goose Bumps and shivers as promising measures in emotions research*. Hannover: University Music and Drama, Germany, 61-74. Doi:10.1525/MP.2009.27.1.61.

Griffiths, T., D., Warren J., D., Howard, D. (2004). „When the feelin’s gone“: A selective loss of musical emotion. *Journal Neurological Neurosurgery & Psychiatry*, Vol. 75(2), 344-345. Doi: 10.1136/jnnp.2003.015586.

Guhn, M., Hamm, A., Zentner, M. (2007). Physiological and musico-acoustic correlates of the chill-response. *Music Perception*, Vol. 24(5), 473-483. Doi: 10.1525/MP.2007.24.5.473.

- Halpern, D., Blake, R., Hillenbrand, J. (1986). Psychoacoustics of a chilling sound. *Perceptual Psychophysics*, Illinois: Northwestern University, Evanston, 39, 77-80.
- Hall, D., E. (2008). *Musikalische Akustik. Ein Handbuch*. Mainz, London, Berlin u.a.: Schott.
- Hesse, H., P., (2003). *Musik und Emotion: Wissenschaftliche Grundlagen des Musik-erlebens*. Wien: Springer-Verlag.
- Hodges, D. A. (2010). Psychophysiological measures in Juslin, P. J., Sloboda, J. A. (Eds.) *Handbook of music and emotion: Theory, research and applications* (279-312) New York: Oxford University Press.
- Huron, D., Hellmuth Margulis, E., Musical expectancy and Thrills in Juslin, P. J., Sloboda, J. A. (Eds.) *Handbook of music and emotion: Theory, research and applications* (575-604). New York: Oxford University Press.
- Huron, D. (2010). *Sweet anticipation: Music and the psychology of expectation*, Cambridge, Massachusetts u.a.: MIT.
- Juslin, P. N., Vastfjall, D. (2008). Emotional responses to music: The need to consider underlying mechanisms. *Behavioral and Brain Sciences*, 31(5), 559-621. Doi: 10.1017/S0140525X08005293.
- Kandel, E., R., Schwartz, J.H., Jessel, T., M. (2000). *Principles of neural science*. New York u.a.: McGraw-Hill.
- Khalfa, S., Roy, M., Rainville, P., Dalla Bella, S., Peretz, I. (2008). Role of tempo entrainment in psychophysiological differentiation of happy and sad music? *International Journal of psychology*, 68(2008),17-26.
- Koelsch, S., Siebel, W. A., Fritz, T. (2010). Functional Neuroimaging in Juslin, P. J., Sloboda, J. A. (Eds.). *Handbook of music and emotion: Theory, research and applications* (313-344), New York: Oxford University Press.
- Koelsch, S., Schröger, E., (2008). Neurowissenschaftliche Grundlagen der Musikwahrnehmung in Bruhn, H., Kopiez, R., Lehman, C., H.(Hg.). Musikpsychologie. *Das neue Handbuch* (393-412), Reinbek bei Hamburg: Rowohlt's Enzyklopädie im Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Konečni, V., J. (2005). The aesthetic trinity: Awe, being moved and thrills. *Bulletin of Psychology and the Arts*, Vol. 5(2), 27-44.
- Köhler, T. (2000). *Rauschdrogen und andere psychotrope Substanzen: Formen, Wirkungen und Wirkmechanismen*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Krumhansl, C., L. (1997). An exploratory study of musical emotions and psychophysiology. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, Vol. 51(4), 336-352.

Kunkel, M., Pramstaller, C., Grant, P., von Georgi, R. (2008). Ein konstruktpsychologischer Ansatz zur Messung des Chill-Erlebens, Samples 7, *Online-Publikationen des Arbeitskreis Studium Populärer Musik*. 7. 2008, 1-24. (<http://.aspm.ni.lo-net2.de/samples> <Zuletzt aufgerufen: 9.4.2012>).

Lang, P.J., Bradley, M.M., & Cuthbert, B.N. (1997). International Affective Picture System (IAPS): Technical Manual and Affective Ratings, NIMH Center for the Study of Emotion and Attention, 1-5.
(http://scholar.google.com/scholar?cluster=2474337407819047715&hl=de&as_sdt=0&as_vis=1 <Zuletzt aufgerufen: 17.01.2013>)

Maslow, A. (1987). *Motivation und Persönlichkeit*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH.

McCrae, R., R., (2007). Aesthetic chills as a universal marker of openness to experience. *Motiv Emot* 31: 5-11. Springer Science+Business Media, LLC 2007. Doi: 10.1007/s11031-007-9053-1.

McDougall, W.(1937). *Aufbaukräfte der Seele: Grundriss einer dynamischen Psychologie und Pathopsychologie*. Leipzig: Georg Thieme Verlag.

McDougall, W. (1928). *Grundlagen einer Sozialpsychologie*. (21. Aufl.) Deutschland: Jena, Verlag von Gustav Fischer.

Nagel, F., Kopiez, R., Grewe, O., Altenmüller, E. (2008). Psychoacoustical Correlates of musically induced chills. *Musicae Scientiae*, Spring Vol. 12(1), 101-113.

Peretz, I. (2010). Towards a neurobiology of musical emotions in Juslin, P. J., Sloboda, J. A. (Eds.) *Handbook of music and emotion: Theory, research and applications* (99-126). New York: Oxford University Press.

Panksepp, J. (2005). The emotional sources of “chills” induced by music. *Music Perception*, 13(2), 171-207.

Panksepp, J., Bernatzky, G. (2002). Emotional sounds and the brain. The Neuro-affective Foundations of Musical Appreciation. *Behavioural Processes*, 60(2002), 133-155.

Panksepp, J. (2009). The emotional antecedents to the evolution of music and language. *Musicae Scientiea*, Special Issue 2009-2010, 229-259.

Plutchik, R. (2001). The nature of emotions: Human emotions have deep evolutionary roots, a fact that may explain their complexity and provide tools for clinical practice. *American Scientist*, Vol. 89, July-August 2001, 344-350.

Reeve, J. (2009). *Understanding motivation and emotion*. (5.Ed.), University of Iowa: John Wiley & Sons, Inc.

Reinhardt, J. (2011). *Die Modifikation von Musikpräferenzen unter Alkoholeinfluss. Eine psychologische Studie.* (Dissertation Technische Universität Dortmund).1-196.

Salimpoor, V., N., Benovoy, M., Larcher, K., Dagher, A., Zatorre, R., J. (2011). Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotions to music. *Nature Neuroscience*, Vol. 14(2), 257-264. Doi:10.1038/nn.2726.

Scherer, K., R., (2004). Which emotions can be induced by music? What are the underlying mechanisms? And how can we measure them? *Journal of New Music Research*, Vol. 33(3), 1-13. Doi: 10.1080/0929821042000317822.

Scherer, K., R., Zentner, M., R. (2001). Emotional effects of music: Production rules in Emotions is strong experiences with music. In P. J., Sloboda, J. A. (Eds.), *Handbook of music and emotion: Theory, research* (361-392). New York: Oxford University Press.

Schneck, D., J., Berger, D., S. (2006). *The Music Effect: Music physiology and clinical Applications.* London and Philadelphia: Jessica Kingsley Publishers.

Sloboda, J., A., Juslin, P., N. (2010). At the interface between the inner and outer world: Psychological Perspectives. In Juslin, P. J., Sloboda, J. A. (Eds.), *Handbook of music and emotion: Theory, research and applications* (73-98). New York: Oxford University Press.

Sloboda, J. A. (1991). Music structure and emotional response: Some empirical findings. *Psychology of Music*, 1999, 19, 110-20.

Steele, C., M., Josephs, A., J. (1990). Alcohol Myopia: Its prized and dangerous effects. *American Psychologist Association*, Vol. 45(8), 921-933.

Strobel, A., Beauducel, A., Debner, S. & Brocke, B. (2001). Eine deutschsprachige Version des BIS/BAS-Fragebogens von Carver und White. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 22(3), 216-227.

von Georgi, R. (2007). Das Inventar zur Messung der Aktiviertheits- und Arousal-Modulation mittels Musik (IAAM). In H., Schramm (Hrsg.), *Medien und Kommunikationswissenschaft - Sonderband 1 „Musik und Medien“* (138-156). Baden-Baden: Nomos.

Warner-Schmidt, J., L., Duman, R., S. (2006). Hippocampal neurogenesis: Opposing effects of stress and antidepressant treatment. *Hippocampus*, Vol. 16(3), 239-249.

Watson, D., Clark, A., L. (1994). The PANAS-X, The manual for the positive and negative affect schedule – Expanded form. Updated 8/99, 1-24. The University of Iowa.

Zehentbauer, J. (2010). *Körpereigenen Drogen: Garantiert ohne Nebenwirkungen.* (6. Aufl.) Mannheim: Walter.

Zuckerman, M. (1996). Item revisions in the sensation seeking scale form V (SSS-V). *Personality and Individual Differences*, 20, 515.

E-Mail tiihonen.marianne@gmail.com
Geburtsdatum 25.07.1985
Geburtsort Kuopio, Finnland

Curriculum Vitae
07.01.2013
Marianne Tiihonen

Ausbildung

2010 - 2012 Psychologie als Wahlfach, Universität Wien, Österreich
2007 - ... Musikwissenschaft, Universität Wien, Österreich
2005 - 2007 Ernährungswissenschaft, Universität Wien, Österreich

Berufliche Tätigkeiten und Praktika

2012 - ... Haus der Musik, Wien, Österreich. Infotrainerin
2010 - ... Journalistische Tätigkeiten für das Onlinemagazin Stalker.cd
2006 - 1/2013 Backhausen Interior Textiles & Design, Wien, Österreich. Näh- und
Schneiderarbeiten sowie abteilungsübergreifende Aushilfsarbeitstätigkeiten.
8/2011 - 8/2011 Praktikum im Bereich der empirischen Forschungsmethoden in systematische
Musikwissenschaft: „Summer School of Systematic Musicology“, Universität
von
Jyväskylä, Finnland.
8/2010 - 9/2010 Praktikumsprojekt über „The Changes of Music Consumption“ für das
Musikinstitut, Rytmi-Instituutti, Seinäjoki, Finnland.
2/2010 - 7/2010 Universitätsexkursion nach Brasilien. Feldforschungsprojekt zum Thema
„Brasilianische Karnevalstraditionen“ und Herstellung eines Dokumentarfilmes.

Von 03/2012 bis 06/2013 arbeite ich projektbezogen an der Universität Jyväskylä, Finnland. Zum Verantwortungsbereich gehört die Organisation und Durchführung des musikpsychologischen Experiments mit dem Thema „Stressreduktion bei Jugendlichen mittels Musik“.

Sprachkenntnisse

Muttersprache	Finnisch
Fließend in Wort und Schrift	Deutsch und Englisch
Grundkenntnisse	Norwegisch, Schwedisch, Französisch und Latein