

## ZUSAMMENFASSUNG



[www.inter-uni.net](http://www.inter-uni.net) > Forschung

### **Befindlichkeitsänderung eines Organismus bei multisenso-rischem Erleben von Musik im Vergleich zum multisenso-rischen Erleben eines Individualtons**

Autor / Autorin: **Arno Heinen**

Betreuer: **Christian Endler, Hendrik Treugut**

#### **Einleitung**

Das Heilen mit Musik wurde bereits mit der ältesten medizinischen Kunst, dem Schamanismus, ausgeübt und umfasst verschiedene Anwendungsansätze. Mit dem Begriff Musikmedizin werden heute Musikinterventionen im Kontext medizinischer Behandlungen bezeichnet, die im Gegensatz zu Formen aktiver Musiktherapie keine musikalische Aktivität des Patienten erfordern. Das Praktizieren von Musikmedizin kann somit durchaus mit einer Art Musikpharmakologie verglichen werden, da hierbei Musik im Sinne eines Therapeutikums in der medizinischen Behandlung die Rolle des Medikaments übernimmt. (Haas, 2009)

In den vergangenen 20 Jahren wurden bedeutende Fortschritte sowohl in der Forschung als auch in der klinischen Anwendung von Musik im Heilungsprozess erzielt, wobei der größte Forschungsaufwand der letzten Jahre im Bereich der neurowissenschaftlichen Grundlagenforschung zur Klärung, wie Musik wirken könnte und wo Musik als Therapeutikum im Organismus ansetzt, betrieben wurde. Mit Hilfe von kernspintomographischen Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, dass es nicht nur ein ausschließliches Wahrnehmungszentrum für Musik im Gehirn gibt, sondern mehrere Zentren im Gehirn, die mit den verschiedenen Elementen, die Musik ausmachen, in „Resonanz“ stehen. Das interessanteste an diesem Ergebnis ist, dass das Gehirn zu genau den Elementen der Musik einen Kontakt aufgebaut hat, die uns das Gehörte erst in dem Moment als Musik bezeichnen/empfinden lassen, wenn in der Zusammenwirkung jedes dieser Elemente eine Synchronität besteht. Im Einzelnen sind das die Elemente: Rhythmus, Klang, Klangfarbe (möglicher emotionale, geistige Teil von Musik), Ton, Lautstärke und Skalierung (d.h. Beibehaltung von harmonikalen Intervallen bei der Kompo-

sition der Töne). (Weinberger, 2005) Das Hören von Musik ist damit ein extrem komplexer Vorgang, der letztlich das gesamte Gehirn zur Wahrnehmung beansprucht.

Neben der Aufnahme von Schall bzw. Musik über die Ohren kann ein Organismus Musik auch über die Haut aufnehmen und in die gleichen Zentren übertragen. Dies wird u.a. in der Klangtherapie der Komplementär- und Alternativmedizin (CAM) angewendet und betrifft z.B. Klangschalen-Massagen, Phonophorese-Anwendungen, Rhythmus-Matten, etc. Durch Körperkontakt mit der Erzeugerquelle werden die Schall- bzw. Musikschwingungen direkt über Rezeptoren der Haut aufgenommen, bzw. der Schall auch über Knochen, Muskeln, Körperwasser, etc. weitergeleitet. (Tomatis, 1987) Nach Aussage der Ausführenden, wie auch der Schallempfänger, führt diese zusätzlich wahrgenommene vibro-akustische Schwingung, d.h. das Fühlen von Musik, zu einer intensiveren Aufnahme des Schalls, bzw. der Musik, als nur durch das Hören der Musik alleine. (Hofmann, 2009/2010)

Herr Hofmann konnte in einer Anwendungsbeobachtung mit 20 gesunden Probanden (13 Frauen und 7 Männer im Alter zwischen 16 und 42 Jahren) zeigen, dass mit einer vibrierenden Rhythmus-Matte das Musikerleben subjektiv intensiviert wird, wenn gleichzeitig die Musik über beide Ohren, mit Hilfe eines Stereokopfhörers, gehört wird.

Die in dieser Studie mit Hilfe eines validen Fragetests erfassten psychischen wie körperlichen Befindlichkeiten, der gemessene Blutdruck und Puls, die objektiv mit einer valide arbeitenden Stimmfrequenzanalyse (Scherf 2008) quantitativ eingeschätzten Stressstufen, Aggressions- bzw. Angstemotionen zeigten eine signifikante Änderung der Befindlichkeit vor und nach der Anwendung, jedoch keinen signifikanten Unterschied in der Änderung der Befindlichkeit zwischen dem ausschließlichen Hören einer für alle gleichen Entspannungsmusik und dem Hören und gleichzeitig Fühlen dieser Entspannungsmusik. Betont wurde von „Entspannungsmusik“ gegenüber den Probanden gesprochen, um bewusst/unbewusst einen Kontext zum Wort „Wohlfühlen“ herzustellen, da bei der Wirkung von Musik der Kontextbezug, so die bisherige Literaturmeinung, zur Wirkweise von Musik in der Medizin, eine maßgebliche Rolle spielen soll. (Spindge, 1992, Spitzer, 2004)

Die vorgenannten Forschungsergebnisse, die zur Verwirklichung einer Musikpharmakologie führen könnten, legten nahe, dass schon eine spezifische, rhythmisch modulierte Frequenz, d.h. ein spezifischer rhythmisch modulierter Ton, ausreicht - und nicht notwendigerweise eine ganze Musikkomposition, bei der eine Vielzahl von Tönen unterschiedlicher Frequenzen, harmonikalen Gesetzen folgend, verknüpft wurden - um Befindlichkeitsstörungen eines Organismus zu ändern.

Der individuelle, rhythmisch modulierte Ton (Klang) sollte in gleicher Weise einen Kontext zu einem spezifischen Erleben von „Wellness / Entspannung“ haben wie die in der Anwendungsstudie von Herrn Hofmann angewandte spezifisch mit dem Kontext

„Wellness/Entspannung“ verknüpfte Musik. Mit Hilfe der SFA sollte dazu eine Tonfrequenz gefunden werden, die für jeden Probanden, vergangenheitsbezogen, mit einem spezifischen Ereignis im Sinne von „Wohlfühlen/Entspannen“ verknüpft war.

Anders formuliert, es sollte gezeigt werden, dass es zur Wiederherstellung der Befindlichkeit eines Organismus genügt, nur das Ton- und Rhythmuszentrum im Gehirn anzusprechen, statt aller anderen mit Musik in Resonanz gehenden Zentren, sowie den über die Amygdala bekannten evolutionären „Stress“weg.

Ergänzend soll dazu vermerkt werden, dass der Ton mit einer speziellen Software zu einem Klang moduliert wurde, die für die Erzeugung des Tones ein spezifisches Instrument mit den ihm eigenen Obertönen verwendete. Das Instrument war bei dieser Anwendung für alle Probanden das gleiche. Die Rhythmik wurde dem Ton/Klang über eine periodische Laut-Leise-Regelung der Software auf moduliert.

Mit dem gleichen Studiendesign und den gleichen Testpersonen der Hofmann-Studie sollte dann noch einmal der Frage nachgegangen werden, ob das gleichzeitige Hören & Fühlen dieses spezifischen Tones zu einem intensiveren Empfinden führt und damit zu einer signifikanteren Änderung der Befindlichkeitsstörung. Der Entschluss für diese Nebenforschungsfrage entstand aus den Forschungsergebnissen von Alfred Tomatis und Candance Pert sowie dem Ergebnis der Vorstudie. Zur Beantwortung dieser Nebenforschungsfrage wurde die Studie deshalb bezogen auf die Anwendung „Hören“ entgegen „Hören & Fühlen“ im Sinne einer Cross-Over-Studie konzipiert.

Die Forschungsfragen, die mit einem entsprechenden Studiendesign beantwortet werden sollten, lauteten:

#### *Hauptforschungsfrage*

Besteht im statistischen Vergleich einer Musikanwendung mit der Anwendung nur eines spezifischen Individualtones ein signifikanter Unterschied bei der Veränderung der Befindlichkeit, wenn Musik und Individualton den gleichen Kontext zu einem Ereignis haben?

#### *Nebenforschungsfragen*

1. Kann ein Konsument **sowohl** eine komponiertes Musik **als auch** einen rhythmisch modulierten Individualton durch multisensorische Wahrnehmung mit Hilfe einer vibrierenden Rhythmus-Matte und eines handelsüblichen Stereokopfhörers, d.h. durch gleichzeitiges Hören und Fühlen, einen Ton intensiver erleben als beim „nur“ Hören des Tones über den Stereokopfhörer, so dass er angibt, dass sich seine Befindlichkeit subjektiv deutlich verbessert hat?
2. Kann eine komponierte Musik **und/oder** ein rhythmisch modulierter Individualton, der einen Kontext zu einem Ereignis besitzt, im Zusammenhang mit der Anwendung einer vibrierenden Rhythmus-Matte durch gleichzeitiges Hören und Fühlen die

Befindlichkeit **objektiv** schneller und intensiver verbessern als **ohne** diese Matte, durch „nur“ Hören?

#### *Hypothese der Hauptforschungsfrage*

Es besteht im statistischen Vergleich einer Musikanwendung mit der Anwendung des Individualtones **kein** signifikanter Unterschied bei der Veränderung der Befindlichkeit.

#### *Hypothese der Nebenforschungsfragen*

1. Durch multisensorische Wahrnehmung mit Hilfe einer vibrierenden Rhythmus-Matte und eines handelsüblichen Stereokopfhörers, d.h. durch gleichzeitiges Hören und Fühlen, kann ein Konsument **sowohl** eine komponierte Musik **als auch** einen rhythmisch modulierten Individualton intensiver erleben als beim „nur“ Hören des Tones über den Stereokopfhörer, so dass er angibt, dass sich seine Befindlichkeit **subjektiv** deutlich verbessert hat.
2. Eine komponierte Musik **und/oder** ein rhythmisch modulierter Individualton, der einen Kontext zu einem Ereignis besitzt **kann** im Zusammenhang **mit** der Anwendung einer vibrierenden Rhythmus-Matte durch gleichzeitiges Hören und Fühlen die Befindlichkeit **objektiv** schneller und intensiver verbessern **als ohne** diese Matte durch „nur“ Hören.

#### *Gegenhypothese der Hauptforschungsfrage*

Es besteht im statistischen Vergleich einer Musikanwendung mit der Anwendung des Individualtones **ein** signifikanter Unterschied bei der Veränderung der Befindlichkeit.

#### *Gegenhypothese der Nebenforschungsfragen*

1. Durch multisensorische Wahrnehmung mit Hilfe einer vibrierenden Rhythmus-Matte und eines handelsüblichen Stereokopfhörers, d.h. durch gleichzeitiges Hören und Fühlen, kann ein Konsument **sowohl** eine komponierte Musik **als auch** einen rhythmisch modulierten Individualton **nicht** intensiver erleben als beim „nur“ Hören des Tones über den Stereokopfhörer, so dass er angibt, dass sich seine Befindlichkeit **subjektiv nicht** verbessert hat.
2. Eine komponierte Musik **und/oder** ein rhythmisch modulierter Individualton, der einen Kontext zu einem Ereignis besitzt **kann nicht** im Zusammenhang **mit** der Anwendung einer vibrierenden Rhythmus Matte durch gleichzeitiges Hören und Fühlen die Befindlichkeit **objektiv** schneller und intensiver verbessern **als ohne** diese Matte durch „nur“ Hören.

## **Methodik**

### *Multisensorische Anwendungsmethodik*

Die Multisensorische Anwendungsmethodik verwendet für das Hören einen handelsüblichen, geschlossenen Stereokopfhörer „Bose® On-Ear Headphone“ der Firma Bose und für das Fühlen eine Rhythmus-Matte der Firma Annegret Heinen IFG (Individuelle Förderung Gesundheit, Zürnstrasse 5/1, D-88048 Friedrichshafen, Germany). Hören und Fühlen sind simultan und harmonisch musikalisch aufeinander abgestimmt.

Die Matte wird an einen Lautsprecherausgang eines handelsüblichen Hi-Fi-Verstärkers angeschlossen.

Als klangerzeugende Quelle wird der handelsübliche Eee-PC® H-1000 der Firma Asus benutzt, der mit Hilfe einer Modulationssoftware (rhythmovogue.PLUS®) der Firma Annegret Heinen IFG den individuellen Ton aufbaut. Der Minilaptop wird am entsprechenden Eingang des Verstärkers angeschlossen.

#### *Untersuchungselemente und deren Funktionsweisen- bzw. Inhalte*

In der Untersuchung galt es, den allgemeinen physischen sowie psychischen Zustand eines jeden Teilnehmers festzustellen und zu dokumentieren. In der medizinischen Forschung existiert dazu ein standardisierter valider Fragebogen mit der offiziellen Bezeichnung SF-12, mit dem es möglich ist, den allgemeinen (Gesundheits-) Zustand von Patienten einzuordnen und dazu eine objektive valide technische Messmethode mit der offiziellen wissenschaftlichen Bezeichnung Stimmfrequenzanalyse (SFA). (Scherf, 2008). Entwickler der benutzten Stimmfrequenzanalyse-Software ist die Firma Annegret Heinen IFG. Der offizielle Entwicklernamen der Software ist „vocalyse®“. Da Blutdruck und Puls in gleicher Weise vom autonomen Nervensystem beeinflusst werden wie der allgemeine physische und körperliche Zustand, auf den der SF-12 und die SFA zielen, wurden beide ebenfalls vor und nach der Anwendung gemessen.

#### *SF-12*

Der SF-12 ist konzipiert als ein Instrument zur Erfassung von Therapieerfolgen mittels subjektiver Einschätzung gesundheitsbezogener Lebensqualität durch Patientengruppen. In Anlehnung an Methodik und Inhalte der SF-12 Fragebögen wurden sie für die Untersuchung so modifiziert, dass ein statistischer Vergleich mit der Befindlichkeitseinschätzung über die SFA möglich wurde. Einzelne, für die Untersuchung brauchbare Fragen oder Antwortmöglichkeiten, wurden übernommen oder ergänzend ausgerichtet auf den Gegenstand der Untersuchung, neu formuliert.

Eine, dem SF-12 hinzugefügte wichtige Frage war, ob die Musik über die Rhythmus-Matte intensiver erlebt wurde als alleine nur über den Stereokopfhörer oder nicht, und ob dieser spezielle Musikkonsum gerne öfter erlebt werden würde.

#### *Stimmfrequenzanalyse (SFA)*

Die Stimmfrequenzanalyse ermöglicht eine Zerlegung der Stimme in ihre Frequenzbestandteile mit der Fast Fourier Transformation (FFT).

Über die Spektralzerlegung wird die Detektierung auffälliger Frequenzen und Frequenzbereiche ermöglicht, die repräsentativ für das Biologische Rhythmus System (BRS) sind, und über die Flächen des Powerspektrums kann ein Bezug zu unterschiedlichen Stoffwechselprozessen hergestellt werden. Aus beiden Bezügen heraus können mittels speziell entwickelter Interpretationsverfahren gezielt die Befindlichkeitsstörung und die Persönlichkeitsstruktur des Menschen eingeschätzt werden.

Für die Studie wurden die repräsentativen Frequenzen bzw. Flächen des Stimmfrequenzspektrums (SFS) bzw. Stimmfrequenzpowerspektrums (SFPS) zum psychischen wie physischen Stress-, Spannungs-, Aggressions- und Angstzustand ausgewählt, um einen Bezug zum SF-12 schaffen zu können. Der Bewertungsscore für den SF-12-Fragebogentest wie für die SFA wurde mit den Zahlen von 1 bis 5 festgelegt. Diese Zahlen repräsentierten die Symbole: „++ , + , 0 , - , --“ in der Bedeutung: „sehr positiv, positiv, neutral, negativ, sehr negativ“.

Um eine auswertbare Stimmaufnahme zu bekommen, muss beachtet werden, dass die Person, deren Stimme aufgenommen wird, in der normalen Alltagssprache in das Mikrophon spricht, mit einer für sie normalen (Sitz-)Haltung und für sie normalen Stimmlage und Stimmlautstärke. Dabei reicht es völlig aus, den Vokal „A“ über 2x5 Sekunden mehrmals hintereinander in das Mikrophon zu sprechen, das ca. 30 cm vom Mund entfernt aufgestellt ist bzw. gehalten wird.

Bei der ersten Aufnahme wird der Vokal „A“ hintereinander bei „offenen“ Ohren gesprochen, bei der zweiten Aufnahme bei „geschlossenen“ Ohren (man hält sich die Ohren zu). Die Erklärung dafür ist, dass die Schallleitung über die offenen Ohren direkt in das neuronale Netzwerk geleitet werden und die biologischen Rhythmen dort über Resonanz zur Anregung bringen, bei geschlossenen Ohren aber der Schall von der Haut als gedachtes Ohr aufgenommen wird und mit den biologischen Rhythmen des menschlichen Körpers in Resonanz treten.

#### *Blutdruck- und Pulsmessung*

Die Blutdruck- und Pulsmessung wurden ausschließlich immer am linken Armgelenk im Sitzen mit dem Blutdruck/Puls Messgerät „Visomat Handy II“ durchgeführt.

#### *Studiendesign*

##### *Teilnehmerinnen und Teilnehmer*

An der Studie mit dem spezifischen Individualton nahmen insgesamt 16 der gesunden Probanden teil, auf die, wie oben in der zitierten Vorstudie „Multisensorische Wahrnehmung von Musik“ (Hofmann, 2009) dargestellt, eine komponierte Musik zur Befindlichkeitsänderung bereits angewandt wurde. Es waren 7 Männer und 9 Frauen im Alter von 16 bis 42 Jahren. Vier der an der Hofmann-Studie teilnehmenden Probanden

konnten aus zeitlichen und räumlichen und damit organisatorischen Gründen nicht an dieser Folgestudie teilnehmen. Diese 4 Probanden wurden im statistischen Vergleich dieser Studie nicht mit berücksichtigt. Das Studiendesign für diese Gesamtstudie zeigt Tabelle 1.

**Tabelle 1:** Darstellung des Studiendesign: es gilt: Durchgang 1 entspricht einer nur Musikanwendung, Durchgang 2 einer nur Tonanwendung. Durchgang 1 und 2 finden genau in einem Abstand von 3 Monate statt. Gr = Gruppe, H = Hören, H&F = Hören & Fühlen. Zwischen dem Hören und Hören & Fühlen durch die Gruppe A bzw. B liegt ein zeitlicher Abstand von genau 1 Woche. Vom Studiendesign her ist der Ergebnisvergleich des Durchganges 1 mit 2 wesentlich für die Beantwortung der Hauptforschungsfrage. Zur Beantwortung der Nebenforschungsfragen wird die Anwendung Musik-Musik (Durchgang 1) und Ton-Ton (Durchgang 2) im Cross-Over den Teilnehmern der Gruppe A und B angeboten.

Durchgang: 1				Durchgang:2			
Musik 1		Musik 2		Ton 1		Ton 1	
Gr A	Gr B	Gr A	Gr B	Gr A	Gr B	Gr A	Gr B
H	H & F	H & F	H	H	H & F	H & F	H

### Durchführung

Die Testpersonen, die sich für die Untersuchung der Ton-Studie zur Verfügung stellten, fanden entsprechend der Musikstudie die gleichen standardisierten Bedingungen vor. Auch der individuelle Wochenrhythmus der Teilnehmer wurde beibehalten. Die einzelnen Termine für die Testpersonen fanden genau 3 Monate nach Ende der Musikstudie statt und wurden so gelegt, dass diese in einem Abstand von genau einer Woche und zur gleichen Tageszeit wie in der Musikstudie stattfanden. Damit sollte gewährleistet werden, dass die Testpersonen somit normalerweise jeweils in relativ gleicher Stimmung und nach gleicher Tagesarbeitsbelastung an der Untersuchung teilnahmen und Befindlichkeitsveränderungen durch die angewandte Musik der Vorstudie abgeklungen sein sollten. 8 Testpersonen fingen mit Hören und 8 Testpersonen mit Hören & Fühlen an.

Das Ausfüllen des Fragebogens, sowie die jeweiligen Stimmaufnahmen wurden in Gegenwart des Untersuchers durchgeführt. Die erste Aufnahme diente als Nullmessung. Mit der Nullmessung sollten untersuchungsbedingte Einflussfaktoren, die im Laufe der

Untersuchung bei den Teilnehmern zu Aufregung oder anderen Veränderungen führen konnten, eingeschätzt werden. Außerdem konnte durch die Nullmessung ein „identischer“ Befindlichkeitszustand wie vor der Musikstudie nachgewiesen werden.

Nach der Nullmessung fühlten die Testpersonen den SF-12 Fragebogen aus. Die Testpersonen sollten damit ihr jeweiliges subjektives Befinden bewerten. Nach dem Ausfüllen des SF-12 und nach erneuter Stimmaufnahme wurde den Testpersonen der Gruppe 1 der spezifische Ereigniston über die Kopfhörer zum „nur“ Hören gegeben und den Testpersonen der Gruppe 2 multisensorisch zum Hören & Fühlen über Kopfhörer und Rhythmus-Matte. Genau eine Woche später tauschten die Gruppe 1 das „nur“ Hören gegen das multisensorische „Hören & Fühlen“ und die Gruppe 2 das „Hören & Fühlen“ gegen „nur“ Hören.

Den Probanden wurde, wie in der Vorstudie, nur eine ungefähre Zeitspanne der Klanggabe mitgeteilt, die genaue Dauer jedoch nicht. Dies sollten die Testpersonen nach dem jeweiligen Durchgang subjektiv einschätzen und im Fragebogen ankreuzen. Die Stimmaufnahmen wurden sowohl zum Anwendungszeitpunkt 1 wie 2, vor und nach der Anwendung gemacht, ebenso das Ausfüllen des SF-12.

Bevor der jeweilige anstehende Anwendungsdurchgang gestartet wurde, wurde im Sitzen auf der Matte mit dem Blutdruck/Puls Messgerät „Visomat Handy II“ am linken Handgelenk Blutdruck und Puls gemessen.

### *Statistische Analyse*

Für die statistisch relevanten Fragen bezüglich des momentanen körperlichen und psychischen Empfindens, sowie die verschiedenen, über die SFA analysierten Zustände, waren die gleichen fünf Antwortmöglichkeiten wie in der Vorstudie vorgegeben. Diese Empfindlichkeitsstufen wurden für die statistische Auswertung einheitlich als Zahlen von 1 bis 5 bewertet. Die Zahl 1 stand hierbei für den positivsten Zustand, also sehr ruhig oder normaler „Zustand“, die Zahl 5 für den negativsten, also sehr erregt oder hemmender bzw. schwächerer „Zustand“. Die statistische Auswertung umfasste insgesamt folgende Parameter, Empfindlichkeiten und Zustände. Die angegebenen Werte wurden wegen der beiden Durchgänge und vorher-nachher Fragen insgesamt vier Mal erfasst:

- SF-12: Erregung (sehr ruhig bis sehr erregt)
- SF-12: Stimmung (sehr positiv bis sehr negativ)
- SF-12: Spannung (sehr entspannt bis sehr angespannt)
- Blutdruck systolisch (oberer Wert)



- Blutdruck diastolisch (unterer Wert)
- Puls
- SFA: Stressestufe (normale Aktivität bis Überbelastung/Hemmung)
- SFA: Angst (normale Angst bis hemmende/schwächende Angst)
- SFA: Aggression (normale Aggression bis hemmende/schwächende Aggression)
- SFA: Anspannung (normale Anspannung bis hemmende bzw. schwächende Anspannung)
- Zeitempfinden (ein Kreuz konnte von 8 bis 18 Minuten in 2 Minuten Abständen gemacht werden; dieser Wert wurde zwei Mal durch den Probanden eingeschätzt)

Die Daten wurden am Interuniversitären Kollege Graz/Schloss Seggau statistisch ausgewertet. Die Dateneingabe erfolgte mit Microsoft Excel 2007 und die Datenauswertung mit dem Statistikprogramm SPSS 17 für Windows. Aus der Fülle der erhobenen Daten werden im Folgenden die wichtigsten und vor allem die signifikanten Ergebnisse dargestellt.

## **Ergebnisse**

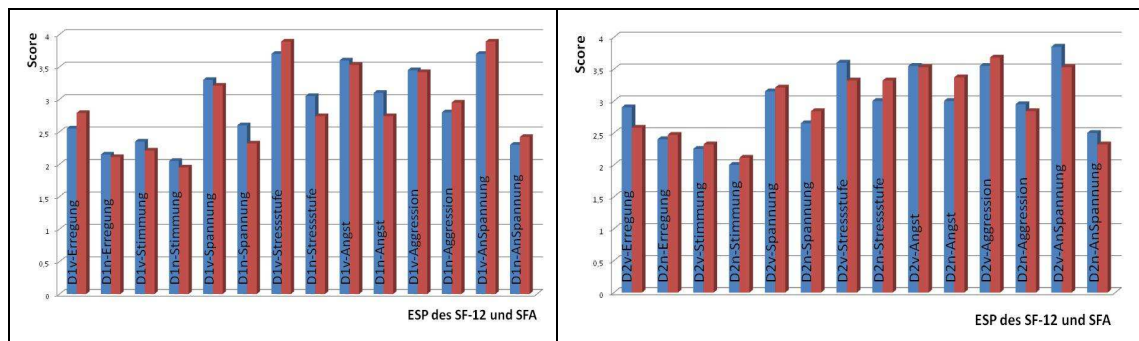
Nachfolgend sind die Ergebnisse, die aus den allgemein gestellten Fragen bezüglich des Befindlichkeitszustandes der Testpersonen unter Einsatz der Matte, aus der Auswertung der Sf-12-Fragebögen und der SFA hervorgehen, dargestellt, sowie die Erkenntnisse und Ergebnisse aus den Interviews mit den Untersuchungsteilnehmern. Die Fragen aus den Fragebögen zur Stimmung, Erregung und Spannung und der SFA Stressestufe, Angst, Aggression und Anspannung wurden statistisch ausgewertet. Die Ergebnisse daraus dienen der Herleitung einer möglichen Veränderung des Befindlichkeitszustandes durch den Einsatz der Rhythmus-Matte.

## *Überblick*

Die folgende Tabelle 2 und Abbildung 1 gibt einen Überblick zu den Ergebnissen des SF-12, der SFA und der Messungen mit Visomat Handy II.

**Tabelle 2:** Die Tabelle beschreibt die Mittelwerte der unterschiedlichen mit dem SF 12, der SFA und Visomat Handy II bestimmten körperlichen, physiologischen und psychischen Parameter vor (v) bzw. nach (n) den unterschiedlichen Anwendungsdurchgängen von Musik und Individualton (Klang. Dabei bedeutet die Abkürzung M/T1, dass die Musik bzw. der Ton „nur“ gehört und M/T2, dass die Musik bzw. der Individualton gehört & gefühlt wurde.

Parameter	nur Hören	Mittelwert		Hören & Fühlen	Mittelwert	
		Musik	Ton		Musik	Ton
SF12	M/T1v-Erregung	2,55	2,79	M/T2v-Erregung	2,90	2,58
	M/T1n-Erregung	2,15	2,11	M/T2n-Erregung	2,40	2,47
SF12	D1v-Stimmung	2,35	2,21	M/T2v-Stimmung	2,25	2,32
	M/T1n-Stimmung	2,05	1,95	M/T2n-Stimmung	2,00	2,11
SF 12	M/T1v-Spannung	3,30	3,21	M/T2v-Spannung	3,15	3,21
	M/T1n-Spannung	2,60	2,32	M/T2n-Spannung	2,65	2,84
Visomat Handy II	M/T1v-Bdsys	124,37	125,39	M/T2v-Bdsys	121,74	120,56
	M/T1n-Bdsys	119,26	120,39	M/T2n-Bdsys	119,26	117,22
Visomat Handy II	M/T1v-Bddia	78,63	79,22	M/T2v-Bdia	77,37	76,28
	M/T1n-Bddia	77,32	77,06	M/T2n-Bddia	76,21	75,89
Visomat Handy II	M/T1v-Puls	75,95	76,33	M/T2v-Puls	77,37	77,39
	M/T1n-Puls	73,26	74,61	M/T2n-Puls	75,63	74,33
eingeschätzte Zeit	M/T1v-Zeitempfinden	8,9	9,2	M/T2v-Zeitempfinden	9,4	8,7
	M/T1n-Zeitempfinden	12	11,79	M/T2n-Zeitempfinden	12,4	12,84
SFA	M/T1v-Stressstufe	3,70	3,89	M/T2v-Stressstufe	3,60	3,32
	M/T1n-Stressstufe	3,05	2,74	M/T2n-Stressstufe	3,00	3,32
SFA	M/T1v-Angst	3,60	3,53	M/T2v-Angst	3,55	3,53
	M/T1n-Angst	3,10	2,74	M/T2n-Angst	3,00	3,37
SFA	M/T1v-Aggression	3,45	3,42	M/T2v-Aggression	3,55	3,68
	M/T1n-Aggression	2,80	2,95	M/T2n-Aggression	2,95	2,84
SFA	M/T1v-Anspannung	3,70	3,89	M/T2v-Anspannung	3,85	3,53
	M/T1n-Anspannung	2,30	2,42	M/T2n-Anspannung	2,50	2,32



**Abbildung 1:** Dargestellt werden als Säulendiagramm die emotional-funktionellen Stressparameter (EFSP) des SF-12 und der SFA, links während des Durchganges (D1) „nur“ Hören, rechts des Durchganges (D2) „Hören & Fühlen“, v = vor und n = nach der Anwendung, blaue Säule = Musikanwendung, rote Säule = Anwendung des rhythmischen Individualtons.

Wiedergegeben werden die Mittelwerte für die beiden Durchgänge „nur“ Hören (D1) und „Hören & Fühlen“ (D2) einmal vor (v) und einmal nach (n) dem Anwenden von Musik bzw. Individualton. Teilgenommen haben jeweils 16 Probanden, die in 2 Gruppen A und B aufgeteilt wurden. Im Cross-Over-Teil der Studie wurde sowohl die Musik während des Durchganges 1 bzw. der Individualton während des Durchganges 2 von der Gruppe A zuerst nur gehört und von der Gruppe B gehört & gefühlt. Nach genau einer Woche erhielt die Gruppe A die Anwendung multisensorisch über Ohr und Rhythmus-Matte und die Gruppe B nur sensorisch über das Ohr. Zwischen der Musikanwendung und Anwendung des Individualtones lagen genau 84 Tage.

Das in der Tabelle 1 dargestellte Ergebnis zeigt, dass sich die Mittelwerte aller gemessenen Parameter im Vergleich zu vor und nach der Anwendung verbessern. Im Durchschnitt liegt die Verbesserung vorher/nachher bei „einem“ Score-Wert, siehe auch Abbildung 1, die als Beispiel die emotional-funktionellen Stressparameter (ESFP) von SF-12 und SFA als Säulendiagramm darstellt.

Blutdruck und Puls wichen vor und nach der Anwendung nicht von den medizinisch vorgegebenen Normalwerten ab und zeigten lediglich tendenzielle aber keine signifikante Veränderung im zweiseitigen t-Test.

Das Zeitempfinden zeigte bei einem  $p < 0,000$  eine signifikante Veränderung. Wurde die Zeit von 10 Minuten vor der Anwendung um bis zu 3 Minuten als schneller vergehend eingeschätzt, wurde sie nach der Anwendung um bis zu 3 Minuten ausgedehnter empfunden.

**Der zweiseitige t-Test bestätigt eine Signifikanz der Verbesserung für die ESFP-Parameter bei „nur“ Hören (D1) unter Musik:**

Spannung - Zeitempfinden - Angst - Aggression - AnSpannung - Erregung

unter Individualton:

Erregung - Spannung - Zeitempfinden - Stressestufe - Angst - AnSpannung

bei „Hören & Fühlen“ (D2):

unter Musik:

Spannung - Zeitempfinden - Puls - Stressestufe - AnSpannung

unter Individualton:

Spannung - Zeitempfinden - Puls - Stressestufe - Aggression

**Bei der statistischen linearen Korrelationsberechnung gab es eine Signifikanz bei „nur“ Hören von Musik für:**

Blutdruck<sub>sys</sub> - Blutdruck<sub>dia</sub> - Puls - Stressestufe - Angst

„nur“ Hören des Individualtones:

Stimmung - Blutdruck<sub>sys</sub> - Blutdruck<sub>dia</sub> - Puls - Stressestufe

„Hören & Fühlen“ von Musik:

Stimmung - Blutdruck<sub>sys</sub> - Blutdruck<sub>dia</sub> - D2v\_Puls

„Hören & Fühlen“ des Individualtones:

Spannung - Blutdruck<sub>sys</sub> - Blutdruck<sub>dia</sub> - Puls - Stressestufe

### *Besonderheiten*

Die Stufe zwischen den ESFP-Parametern von SF-12, siehe Säulenpaar 1 bis 6 im Vergleich zum Säulenpaar 7 bis 14 in der Abbildung 1, aber auch der direkte Zahlenvergleich von SF-12-Score zu SFA-Score, zeigen im Durchschnitt für den Score-Wert der SF-12-ESFP-Parameter einen um eine Score-Einheit niedrigeren Score-Wert an als für die vergleichbaren EFSP-Parameter in der SFA.

Der Mittelwertvergleich zeigt zwar bei der Anwendung des Individualtones im Vergleich zur Anwendung von Musik bei einigen EFSP-Parametern eine etwas deutlichere Verbesserung vorher zu nachher, der zweiseitige t-Test zwischen beiden bestätigte jedoch keinen signifikanten ( $p > 0,05$ ) Unterschied zwischen beiden Anwendungen.

Auf die Frage, ob die Musik/der rhythmische Individualton mit der Rhythmus-Matte intensiver erlebt wurde als ohne, antworteten alle Untersuchungsteilnehmer mit „Ja“, auf die Frage, ob sie auf diese Weise gerne öfter Musik/den rhythmischen Individualton multisensorisch erleben würden, antworteten alle ebenfalls mit „Ja“.

Bei der offenen Frage bzgl. der positiven Eigenschaften bzw. Erlebnisse auf der Matte machten die Untersuchungsteilnehmer folgende Aussagen:

- tolles Massagegefühl
- Körperschall intensiv gespürt
- intensives Musik-/Tonerlebnis
- in die Musik/den Ton ein- bzw. abtauchen können
- Liegekomfort angenehm
- tolle Musik/Ton
- Entspannung gefühlt
- Vibrationen auf die LWS/BWS
- Bass-Erlebnis
- Musik-/Tonerlebnis verstärkt Gefühle
- zwei Sinne gleichzeitig genutzt
- „Hören“ mit dem Körper
- Kombination von Reizen
- Musik/Ton spüren können, Vibration im ganzen Körper
- „Sportersatz“
- Ganzkörperbeteiligung

- Klangerlebnis mit Mini-Massage
- Gesamterlebnis war besonders gut
- das taktile Gefühl gefiel
- das Vibrieren auf der Rückseite des Körpers hat gefallen, macht weich
- intensiveres Hören
- großer Entspannungseffekt
- lustiges Gefühl
- umhüllt vom Klang, eingetaucht in die Musik/den Ton
- Bassbetonung, leichte Massage

Diese eindeutigen subjektiven Aussagen der Teilnehmer auf die 3 gestellten Fragen zum Vergleich multisensorisches Erleben zu „nur“ Erleben über einen Stereokopfhörer, bestätigten vom subjektiven Empfinden eindeutig, dass das multisensorische Anwenden von Musik bzw. des rhythmisch gestalteten Individualtones über Hören & Fühlen mit Hilfe der Rhythmus-Matte die Empfindung gegenüber dem Stereokopfhörer deutlich steigert. Mit der objektiven statistischen Signifikanzprüfung der mit SF-12, SFA und Handy bestimmten Parametern mit Hilfe des zweiseitigen t-Tests konnte diese subjektive Empfindungsaussage weder unter Musik- noch Individualtonanwendung objektiv bestätigt werden.

### *Diskussion*

Die in der Tabelle 1 dargestellten Ergebnisse zeigen, dass sich die Mittelwerte aller gemessenen Parameter im Vergleich zu vor und nach Anwendung von sowohl Musik wie rhythmischem Individualton (Klang) verbessern. Im Durchschnitt liegt die Verbesserung bei „einem“ Score-Wert, siehe auch Abbildung 1, die als Beispiel die emotional-funktionellen Stressparameter (EFSP) von SF-12 und SFA als Säulendiagramm darstellt.

Der zweiseitige t-Test von allen Parametern nach Anwendung von Musik und Individualton zeigt im Vergleich der Änderungswerte für keinen der Parameter eine Signifikanz. Alle „p“-Werte der Signifikanz waren  $> 0,05$ .

Damit bestätigt sich die Gegenhypothese zu der Hauptfrage dieser Masterarbeit:

„Es besteht im statistischen Vergleich einer Musikanwendung mit der Anwendung des Individualtones kein signifikanter Unterschied bei der Veränderung der Befindlichkeit.“

Durch gleichzeitiges Hören & Fühlen von individuell rhythmisch modulierten Klängen, die einen Bezug zu einem Erlebnis haben, wird neben dem Hören auch der Tastsinn angesprochen. Dies führt zwar subjektiv zu einem deutlich intensiveren Erleben der

Musik und des Individualtones, **objektiv** aber nicht im SF-12 bzw. der SFA zu einer signifikanten Verbesserung der Befindlichkeit. Mit nur einer Ausnahme gaben alle Probanden während des multisensorischen Erlebens eine eindeutig Verbesserung ihrer Befindlichkeit an, siehe Aufzählung der Aussagen der Probanden im Ergebnisteil unter „Besonderheiten“.

Damit bestätigt sich die Hypothese zur Nebenforschungsfrage 1):

„Durch multisensorische Wahrnehmung mit Hilfe einer vibrierenden Rhythmus-Matte und eines handelsüblichen Stereokopfhörers, d.h. durch gleichzeitiges Hören und Fühlen, **kann** ein Konsument **sowohl** eine komponierte Musik **als auch** einen rhythmisch modulierten Individualton **intensiver erleben** als beim „nur“ Hören des Tones über den Stereokopfhörer, so dass er angibt, dass sich seine Befindlichkeit deutlich verbessert hat.“

Die subjektiv empfundene Befindlichkeitsverbesserung beim multisensorischen Wahrnehmen des Individualtones infolge eines gesteigerten körperlichen Empfindens des Tones auf der Rhythmus-Matte konnte im zweiseitigen t-Test der gemessenen Parameter von Durchgang M/T1, d.h. „nur“ Hören, und Durchgang M/T2, d.h. „Hören & Fühlen“, nicht bestätigt werden. Alle verglichenen Wertepaare nach der Anwendung zeigten ein  $p > 0,05$ . Damit bestätigt sich die Gegenhypothese der Forschungsfrage 2):

„**Weder** eine komponierte Musik **noch** ein rhythmisch modulierter Individualton, der einen Kontext zu einem Ereignis besitzt, kann im Zusammenhang **mit** der Anwendung einer vibrierenden Rhythmus-Matte durch gleichzeitiges Hören und Fühlen die Befindlichkeit **intensiver** verbessern **als ohne** diese Matte „nur“ durch Hören.“

Die in der Tabelle 1 dargestellten Ergebnisse zeigen, dass sich die Mittelwerte aller gemessenen Parameter im Vergleich zuvor, nach der Anwendung verbessern. Im Durchschnitt liegt die Verbesserung vorher/nachher jedoch „nur“ bei „einem“ Score-Wert, siehe auch Abbildung 1, die als Beispiel die emotional-funktionellen Stressparameter (EFSP) von SF-12 und SFA als Säulendiagramm darstellt. Blutdruck und Puls wichen vor und nach der Anwendung nicht von den medizinisch vorgegebenen Normalwerten ab und zeigten lediglich tendenzielle aber keine signifikante Veränderung im zweiseitigen t-Test. Deutlich signifikant,  $p < 0,000$ , fiel hingegen die Veränderung des Zeitempfindens aus, siehe Tabelle 1.

Die „scheinbar“ nur geringe Verbesserung der gemessenen Parameter könnte sich damit begründen, dass es sich bei allen Testpersonen um „gesunde“ Probanden handelt, die im Score-Wert im Durchschnitt bei der subjektiven Selbsteinschätzung durch den SF-12 nahe zwischen 2 und 3, in der objektiven Messung durch die SFA zwischen 3 und 4 gelegen haben, siehe Tabelle und Abbildung 1. Unterstützung für diese Annahme geben auch die objektiv gemessenen Blutdruck- und Pulswerte, siehe Tabelle 1 und Abbildung

1, die weder vor und nach der Anwendung nicht von den medizinisch vorgegebenen Normalwerten Gesunder abweichen.

Die Stufe zwischen den EFSP-Parametern von SF-12, siehe Säulenpaar 1 bis 6, in der Abbildung 1, aber auch der direkte Zahlenvergleich von SF-12-Score zu SFA-Score, Säulenpaar 7 bis 14 zeigt im Durchschnitt für den Score-Wert der SF-12-EFSP-Parameter einen um eine Score-Einheit niedrigeren Score-Wert an als für die vergleichbaren EFSP-Parameter in der SFA. Empfundene und objektiv nachzuweisende Wirkung mit Hilfe valider Testverfahren können somit offensichtlich in der Aussage deutlich differieren. Das könnte begründen, dass das subjektive Befinden der einzelnen Testpersonen in starker Abhängigkeit von deren jeweiligen momentanen Grundstimmung steht, und somit nicht unbedingt die genaue momentane Befindlichkeit, wie sie aus objektiven Messwerten abzuleiten ist, widerspiegelt. Dies bestätigen inzwischen auch andere Literaturstellen. (Porzolt, 2009)

#### Interpretation des Ergebnisses

Die mit dem SF-12, der SFA und einem Blutdruck-/Pulsmessgerät erhobenen Ergebnisse belegten, dass bei den 16 Probanden der Cross-Over-Studie sowohl die Anwendung eines spezifischen, rhythmisch modulierten Individualtones wie auch die Anwendung einer Vielzahl harmonikal aufeinander folgender Töne eines komponierten Musikwerkes, zu einer signifikanten Verminderung des allgemeinen Stresszustandes ( $p < 0,05$ ) und Verbesserung der Befindlichkeit ( $p < 0,05$ ) führt. Daraus könnte man die Schlussfolgerung ableiten, dass nicht die Vielzahl von Töne, auch wenn sie sinnvoll harmonikal verkoppelt sind wie in einem komponierten Musikwerk, verantwortlich sind für eine Veränderung von Befindlichkeit. Tragende Elemente sind viel mehr offensichtlich der Kontext und die Rhythmisierung. Der Kontext zu einem Ereignis koppelt sich dabei offensichtlich stark an nur einer Frequenz und der Wellenlänge eines Tones an, d.h. an seine Eigenschaftsqualitäten. Die Bedeutung von Rhythmus muss, wie es schon die Wortstammbedeutung „rhéin“ = im Altgriechischen vorschreibt, in der Bedeutung von: fließen, im Fluss sein (vergl. Panta rhéi), gesehen werden. Dies meint, dass der Rhythmus etwas zur Auflösung (Chaos) bringt, um es dann im Sinne der Evolution wieder in affiner, aber überlebensfähigerer Form zu strukturieren (Kosmos). Mit dieser Sichtweise umfasst der Begriff Rhythmus mehr als nur die Funktion, die die Chronobiologie bzw. Musik mit ihrer Betrachtung und Definition im Rhythmus sehen. Beide sehen im Rhythmus zwar die ständige Wiederholung eines Vorganges/Ablaufs und damit auch eine Art Fluss, ordnen dem Rhythmus dabei aber eher eine Takt-/Zeitgeberfunktion und keine quantitative wie Qualitative Regelungs- bzw. Ordnungsfunktion zu. Rhythmus im Verständnis des Altgriechischen kann darüber hinaus auch als Kommunikations- und Informationsträger verstanden werden, so u.a. auch eines Erlebnisses. Ein erlebnisspezifischer Rhythmus kann so in einem Organismus diesbezüglich über Resonanz mit früheren Ereignissen kommunizieren bzw. die Information zu früheren Ereignissen, die

der Organismus kennt, im Organismus erneut abrufen. Der Organismus reagiert dann gemäß der bekannten Evolutionsanlage mit den bekannten reflexartigen Stressreaktionen, die ihm Kampf, Flucht oder Ohnmacht ermöglichen. Das Wesentliche dabei ist, dass er alle Organfunktionen und Stoffwechselreaktionen dann erneut darauf vorbereitet, so zu reagieren wie im Ereigniszeitpunkt des erinnerten Ereignisses. Dieser (Stress)Reaktionsprozess mit der ausgelösten (Stress)Antwort des Organismus entspräche dann voll der Wirkung von Musik bzw. eines rhythmisch modulierten Individualtones. Erklärt werden könnte mit dieser These (Model) gleichzeitig aber auch das Ergebnis dieser Studie, dass die drei Elemente von Musik: spezifischer Ton (Frequenz), Rhythmus und Kontext zu einem Ereignis, d.h. das ausschließliche Ansprechen des Ton- und Rhythmuszentrums wie der Amygdala im Gehirn, genügen, um eine Änderung der Befindlichkeit(sstörung) herbeizuführen. Der Ton wäre dann als eine Trägerfrequenz für die im Rhythmus enthaltene Information und Kommunikation zum Ereignis zu betrachten. Der Lautstärke, die jeder Proband frei variieren konnte, müsste die Funktion zugesprochen werden, Intensität bzw. Quantität der angesprochenen Organ- bzw. Stoffwechselabläufe zu bestimmen.

Durch gleichzeitiges Fühlen von individuell rhythmisch modulierten Klängen, die einen Bezug zu einem Erlebnis haben, wird vor allem der Tastsinn angesprochen. Dies führt subjektiv zu einer sich ergänzenden Verbesserung der emotional-funktionellen Stressparameter (EFSP) des psychischen wie physischen Körpers. Auch wenn diese subjektive Empfindung über eine entsprechende statistische Überprüfung mit dem SF12 und der SFA **nicht** korreliert ( $r < 0,5$ ,  $p > 0,05$ ), könnte man dennoch an eine Bestätigung denken, der von der Neurobiologin Pert, Candance B. gefundenen Freisetzung von Endorphinen und Adrenalin/Noradrenalin wie weiterer Neuropeptide, durch entsprechende Berührung von Hautzellen. (Pert, 2007; Chopra, 2007). Die dadurch gesteigerte Freisetzung verschiedener Neuropeptide, u.a. z.B. Opium, Oxitocin, Adrenalin/Noradrenalin, etc., können dann durchaus kurzfristig ein gesteigertes Wohlbefinden erzeugen, siehe gewählte Worte der Probanden bei der Beschreibung ihrer Empfindung auf der Matte unter „Besonderheiten“ im Ergebnisteil. Dies muss allerdings nicht unbedingt auch eine bleibende Befindlichkeitsbesserung bedeuten, wie das statistische Ergebnis zur Korrelationstestung zeigt.

Erklärt werden könnte das/die intensiv gesteigerte subjektive Wohlbefinden/Entspannung sowie das Verschwinden von körperlichen wie psychischen Mißempfindungen beim multisensorischen Wahrnehmen des Individualtones im Vergleich zum „nur“ Hören aber auch dadurch, dass die spezifischen biologischen Rhythmen des Körpers über die Rhythmus-Matte eine Amplitudenerhöhung über Resonanz erfahren haben. Ein solcher (Bio)Resonanzvorgang hätte u.U. zur Folge, dass rhythmisch gestörte Stoffwechsel-, Hormon-/Neuropeptid- bzw. Organprozesse wieder in eine synchrone Ausbalancierung überführt würden.



Da sich das Zeitempfinden deutlich im Vergleich zu vor/nach der Anwendung signifikant ( $p < 0,000$ ) veränderte, muss davon ausgegangen werden, dass die Testpersonen einen höheren Stresszustand hatten als von ihnen subjektiv empfunden und im SF-12 angegeben wurde. Es bestätigt aber durchaus auch eine gesteigerte Freisetzung von Neuropeptide wie z.B. Opium, Adrenalin, eventuell auch Dopamin, für die bekannt ist, dass sie das Zeitempfinden verändern können.

### *Folgerung*

Kontext, spezifischer Ton/Frequenz und Rhythmus scheinen entscheidende Elemente zu sein, den gezielten Einfluss auf die Änderung der Befindlichkeit durch Musik bzw. eines einzelnen spezifischen, rhythmisch modulierten Tones zu erklären.

Mit nur einem Ton zu wirken, wird der Gedanke stark unterstützt, eine Musikpharmakologie entwickeln zu können.

Das subjektive Befinden der einzelnen Testpersonen hängt sehr von deren jeweiligen momentanen Grundstimmung ab. Daher unterstützt und präzisiert ein objektives technisches Testverfahren, wie z.B. die SFA, die Ergebnisse subjektiver Fragescores, wie z.B. den SF-12, bezüglich der körperlichen wie psychisch-geistigen Befindlichkeit. Dafür spricht das statistische Korrelationsergebnis von SF-12 und SFA mit einem  $r > 0,5$  bei einem  $p < 0,05$ .

### *Eigenkritisches*

Der Studie standen für die Hauptforschungsfrage insgesamt 16 gesunde Testpersonen zur Verfügung. Die Geschlechtsverteilung war homogen aufgeteilt, nicht aber das Alter der Probanden.

Für die Beantwortung der beiden Nebenforschungsfragen wurde die Studie als eine Cross-Over-Studie angelegt, damit sie zum Vergleich von zwei Gruppen, A und B, ausgehen konnte, die jeweils eine unterschiedliche Anwendungsform, A = „nur“ Hören und B = „Hören & Fühlen“ erhielten, um deren Ergebnisse auf statistische Signifikanz und Korrelation zu überprüfen. Der Ausweg auf die Cross-Over-Studienform wurde gewählt, da eine Placebogruppe bei Anwendung von hör- und fühlbaren akustischen Signalen nicht ausführbar ist.

Die Hauptschwäche der Studie besteht damit im Wesentlichen in der noch zu kleinen Zahl von Probanden und der von der Altersstreuung zu großen Inhomogenität. Außerdem wurde diese Studie erst einmal nur mit ausschließlich gesunden Probanden gemacht und zu nur zwei Anwendungs- und Messkontrollzeiten. Sie kann somit zu dem Aspekt Langzeitänderung der Befindlichkeitsstörung keine Aussage machen. Da ausschließlich gesunde Probanden in die Studie aufgenommen wurden, kann in Hinblick „kranke“ Probanden ebenfalls keine Stellung bezogen werden.

### *Anregungen*

Wegen diesen genannten kritischen Anmerkungen sollte die vorgestellte Studie dieser Masterarbeit nur als Vorstudie betrachtet werden und als Grundlage einer Folgestudie dienen, die eine größere Anzahl von gesunden Probanden einbeziehen sollte. Diese Studie sollte mehr Homogenität bezüglich des Alters berücksichtigen. Zu bevorzugen wären 3 Altersgruppen: die Gruppe der 20 bis 39 Jährigen, der 40 bis 59 Jährigen und die Gruppe der 60 bis 70 Jährigen. In der Literatur zeigen sich unterschiedliche Stresstufen in Abhängigkeit vom Alter. (Kirchner, 2010) Eine daran anzuschließende Studie wäre dann mit Probanden durchzuführen, die eine Homogenität bezüglich der Befindlichkeitsstörung(en) hätten. Jede der Folgestudien sollte eine Mindestprobandenzahl von 120 haben, homogen teilbar in eine gleiche Anzahl Männer wie Frauen.

In einer Nachfolgestudie sollte das Studiendesign Durchgang 1 Musik und Durchgang 2 Ton zur Beantwortung der Hauptforschungsfrage dieser Masterthesis getrennt von den als Cross-Over-Studie angelegten Anwendungsteilen M/T1 und M/T2 des Durchganges 1 bzw. 2 durchgeführt werden, um das Gesamtergebnis dieser Masterthesis deutlicher zu entzerren.

### **Literatur**

**Berger, L.** (1997): Musik, Magie & Medizin, Junfermann Verlag, S 49 ff

**Chopra, W.** (2007): *Moleküle der Gefühle*, Vorwort, Reinbek. Rowohlt Verlag, ISBN 978 3 499 61339 5: 9

**Haas, R.** (2009): Music that works: Contributions of biology, neurophysiology, psychology, sociology, medicine and musicology, Springer Verlag Wien, Auflage 1, ISBN-10: 3211751203/ISBN-13: 978-3211751206

**Simone D.B.** (2009): The Neurosciences and Music III: Disorders and Plasticity (Annals of the New York Academy of Sciences), John Wiley & Sons-Verlag, Auflage 1, ISBN-10: 157331739X / ISBN-13: 978-1573317399

**Heinen, Annegret** (2003): Ein-Klang – Das Buch zur Klang - Rhythmus Therapie, Kolb Verlag Mannheim

**Hofmann, M.** (2009): Multisensorische Wahrnehmung von Musik, Gegenüberstellung HÖREN von Musik und HÖREN & FÜHLEN von Musik in Verbindung mit einer vibrierenden Rhythmus-Matte, Honoursarbeit zum Erlangen des Titels Bachelor of Arts, SAE Institute, Campus Munich, Bayerwaldstr. 43, D-81737 München

**Hofmann, M.** (2010): Multi Sensorial Perception Of Music Incorporation With A Vibrating Rhythmic Mat, 17th ICSV (International Congress of Sound and Vibration), Egypt, Cairo, Book of Congress: Abstract and Fullpaper

**PERT, Candance.B.** (2007): *Moleküle der Gefühle*, Reinbek. Rowolt Verlag, ISBN 978 3 499 61339.: 215: 272-279

**Porzolt, F.** (2009): Wechselbeziehungen in der wissenschaftlichen Bewertung alternativer Heilverfahren: Welches Studiendesign als Grundlage?, *European Journal of Integrative Medicine*, Volume 1 N0 4, December 2009, S 174

**Spintge, R.** (1992): **MusikMedizin, Gustav Fischer Verlag**

**Spitzer, M.** (2004): **Musik im Kopf, Schattauer Verlag, Stuttgart, New York**

**Scherf, H.P.** (2008): Kontrollierte Praxisstudie bei Pollenallergikern in Ausübung Integrativer Medizin - Praktische Anwendung einer emotional-funktionellen Messmethode, *European Journal of Integrative Medicine*, Volume 1, Suppl 1, 59

**Tomatis, A.** (1987): *Der Klang des Lebens. Vorgeburtliche Kommunikation - Die Anfänge der seelischen Entwicklung*, rororo Verlag

**Braun, R.** (2000): *Das Gefühl zu fliegen - Tanzen, Trommeln und Klatschen in Trance* –, [http://www.tomdoch.de/work/newsletter/archiv/04\\_04\\_27\\_03.html](http://www.tomdoch.de/work/newsletter/archiv/04_04_27_03.html), zuletzt besucht am 16.10.2010

**Latusseck, R.L.** (2002): *Der Mensch ist von Natur aus musikalisch - In jedem steckt ein kleiner Mozart* - [http://www.tomdoch.de/work/newsletter/archiv/02\\_09\\_15\\_01.html](http://www.tomdoch.de/work/newsletter/archiv/02_09_15_01.html), letzter Besuch 16.10.2010

**Sohn, Ch.** (2006): *Entspannende Klänge stärken Schwangere und das ungeborene Kind* – Studie der Universitäts-Frauenklinik Heidelberg untersucht Einfluss von Musiktherapie auf das Wohlbefinden von Risikoschwangeren –,

[http://www.tomdoch.de/work/newsletter/archiv/06\\_04\\_18\\_02.html](http://www.tomdoch.de/work/newsletter/archiv/06_04_18_02.html), zuletzt besucht am 11.10.2010

**Weinberger, N.M.** (2005): *Wie Musik im Gehirn spielt, Spektrum der Wissenschaften*, <http://www.wissenschaft-online.de/artikel/833996>, zuletzt besucht am 11.10.2010