



universität
wien

Diplomarbeit

Titel der Arbeit

Auswirkung des Musizierens auf das subjektive
Wohlbefinden und das kardiovaskuläre System

Verfasserin

Julia Zisser

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, im Mai 2012

Studienkennzahl: 298

Studienrichtung: Psychologie

Betreuer: Dr. Michael Trimmel

Danksagung

Als erstes möchte ich meinen Eltern danken, dass sie mir das Studium der Psychologie ermöglicht haben. Es brauchte Zeit, Geduld und Durchhaltevermögen so weit zu kommen. Deshalb herzlichen Dank für jegliche Unterstützung, die aufmunternden Worte und die gemeinsame Freude über jede bestandene Prüfung. Besonderes für die finanzielle Unterstützung über die vielen Jahre hinweg, möchte ich mich bedanken.

Meiner Schwester Katharina ein herzliches Dankeschön fürs Korrekturlesen von unzähligen Arbeiten und für die Hilfe beim Lösen von unterschiedlichsten Problemen, die sich im Laufe des Studiums aufgetan haben.

Meinem Freund Christoph möchte ich danken, für die vielen aufbauenden Worte, die ich nötig hatte, um motiviert zu bleiben. Auch für die liebevolle Unterstützung in allen Lebensbereichen, will ich mich auf diesem Wege bedanken.

Ohne Musik wäre das Leben langweilig und traurig. Meinen Musikerkollegen, die sich bei der Untersuchung zur Verfügung gestellt haben möchte ich Dank aussprechen. Die vielen lustigen Musikproben und Ausrückungen, die wir gemeinsam unternommen haben und unternehmen werden, haben mir Ablenkung und viel Freude bereitet.

Um diese Untersuchung überhaupt durchführen zu können, bedanke ich mich bei DKS Petra Grandits und meiner Mama für die Hilfe beim Anlegen der EKG-Geräte.

Bei ao. Univ. Prof. Dr. Michael Trimmel möchte ich mich für die Betreuung, die Präzisierung sowie die Operationalisierung des Themas bedanken. Als ständiger Ansprechpartner half er mir bei den diversesten Problemen in Bezug auf die Diplomarbeit. Für die Hilfe bei der genaueren Ausarbeitung, Konkretisierung meines ersten Vorschlags bis zur Hinleitung zu dem vorliegenden Thema möchte ich mich bedanken.

Doch der größte Dank gilt wiederum meinen Eltern, die mich ermutigt haben ein Instrument zu lernen und dem heimischen Musikverein beizutreten. So ist Musik zu einem wichtigen Teil meines Lebens geworden. Die Erlebnisse und Erinnerungen verbunden mit der Musik, die man gemacht hat, wird man nie vergessen.

Inhaltsverzeichnis

A Stand des Wissens	9
1 Problemstellung.....	9
2 Ein Musikinstrument lernen	10
2.1 Die musikalische Begabung.....	11
2.2 Bewegungsprogramme	13
2.3 Das Gedächtnis	14
2.4 Die Atmung	15
2.5 Antizipation	16
2.6 Lenkung der Aufmerksamkeit	16
2.7 Motivation.....	17
3 Das subjektive Wohlbefinden	17
3.1 Stimmung und Emotion.....	20
3.2 Musik und das subjektive Wohlbefinden	22
3.3 Musizieren in der Gruppe.....	24
4 Die physiologischen Grundlagen	26
4.1 Das autonome Nervensystem.....	26
4.1.1 Herzfrequenz und deren Variabilität.....	28
4.1.2 Messung der Herzratenvariabilität	29
4.1.3 Time domain Analysis.....	29
4.1.4 Frequency domain Analysis.....	30
5 Einfluss der Musik auf die autonome Regulation.....	31
5.1 Neuroimmunologische Reaktionen	31
5.2 Kardiovaskuläre Reaktionen	33
6 Zusammenhänge zwischen subjektivem Wohlbefinden und den physiologischen Parametern.....	35
7 Forschungsfragen.....	37
B Methode	38
8 Untersuchungsteilnehmer.....	38
9 Untersuchungsdesign und Variablen.....	39
10 Untersuchungsmaterialien.....	40
10.1 Berliner-Alltagssprachliche-Stimmungsinventar	40
10.2 Trimmel-Trait.....	41

10.3	Trimmel-State.....	41
10.4	Singers emotional experience scale (SEES).....	41
10.5	Medilog ® AR 12	42
11	Untersuchungsdurchführung	42
12	Hypothesen	43
12.1	Hypothesen bezüglich der Stimmung.....	43
12.2	Hypothesen bezüglich der Physiologie.....	44
12.3	Hypothesen bezüglich des Zusammenhangs von Physiologie und Wohlbefinden.....	45
13	Auswertungsmethode	45
C	Ergebnisse.....	46
14	SEES.....	46
15	Ergebnisse bezüglich der Befindlichkeit	47
15.1	BASTI.....	47
15.1.1	Die spezifischen Dimensionen	48
15.2	Trimmel State	64
15.2.1	Positiver Affekt nach Trimmel.....	65
15.2.2	Negativer Affekt nach Trimmel.....	66
16	Ergebnisse bezüglich der physiologischen Daten.....	68
16.1	Mittlere Herzrate	68
16.2	SDNN	70
16.3	rMSSD.....	72
16.4	pNN50%.....	74
16.5	Low Frequency.....	76
16.6	High Frequency	78
16.7	log LF/HF.....	80
16.8	Total Power	81
16.9	Low Frequency (normalized units, n.u.)	83
16.10	High Frequency (normalized units, n.u.).....	85
17	Vergleich der erhobenen HRV-Parameter mit den Normwerten.....	86
17.1	SDNN	86
17.2	rMSSD.....	87
18	Zusammenhänge zwischen Befindlichkeit und der Physiologie.....	88
18.1	Zusammenhang des BASTI mit den HRV-Parametern	88

18.1.1	Vor dem Musizieren	88
18.1.2	Das Musizieren	90
18.2	Zusammenhang zwischen Trimmel-State und den HRV-Parametern..	90
18.2.1	Vor dem Musizieren	90
18.2.2	Das Musizieren	92
18.3	Trimmel Trait und die Befindlichkeit	93
19	Beantwortung der Hypothesen	94
19.1	Hypothesen bezüglich der Stimmung	94
19.2	Hypothesen bezüglich der Physiologie	96
19.3	Hypothesen bezüglich des Zusammenhangs von Physiologie und Wohlbefinden	98
D	Diskussion	99
20	Das subjektive Wohlbefinden	99
21	Die Beeinflussung des kardiovaskulären Systems	102
22	Zusammenhang zwischen Befindlichkeit und Physiologie	105
E	Zusammenfassung	109
F	Abstract.....	113
	Literaturverzeichnis	115
Anhang A		121
	Anhang 1: Ergebnisse bezüglich der Analyse der Befindlichkeit	122
1	BASTI	122
1.1	Teilnahmslosigkeit	122
1.2	Sentimentalität	122
1.3	Deprimiertheit.....	123
1.4	geladene Stimmung	124
1.5	mürrische Stimmung	125
1.6	Ängstlichkeit.....	126
1.7	Nervosität.....	126
1.8	Ausgelassenheit.....	127
1.9	heitere Stimmung.....	128
1.10	Entspannung	129
1.11	Globale Skala „angenehm vs. unangenehm“	130
1.12	Globale Skala „wach vs. müde“	131
1.13	Globale Skala „ruhig vs. erregt“	131

Anhang 2: Trimmel- State/Trait	133
Anhang 3: Ergebnisse bezüglich der Analyse der Physiologie.....	136
3.1 Mittlere Herzrate	136
3.2 SDNN	136
3.3 rMSSD	137
3.4 pNN50%	137
3.5 Low Frequency	138
3.6 High Frequency	138
3.7 Log LF/HF	139
3.8 Total Power	139
3.9 Low Frequency (n.u.).....	140
3.10 High Frequency(n.u.)	140
Anhang B.....	141
Zeitprotokoll für die gesamte Untersuchung.....	142
Zeitprotokoll der gespielten Musikstücke.....	143
Anhang C.....	145
Abkürzungen	146
Lebenslauf	147

A Stand des Wissens

1 Problemstellung

Musik hat lange Tradition und begleitet den Menschen durch die ganze Geschichte hindurch. Wie Spitzer (2009) so treffend formuliert: „Die Ursprünge der Musik liegen soweit zurück, dass sie nicht in der Geschichte, sondern in der Mythologie vieler Völker Ausdruck gefunden haben“ (S. 2).

Schon seit Mitte des 19. Jahrhunderts begleitet die traditionelle österreichische Blasmusik das Leben vor allem am Land bei allzu jeder Feierlichkeit. Es sind Begräbnisse, Hochzeiten oder auch Festlichkeiten von verschiedenen Körperschaften, die musikalisch umrahmt werden.

Laut dem Österreichischen Blasmusikverband (2009) sind in Österreich immerhin mehr als 2 000 Musikkapellen gemeldet. Über 100 000 Menschen musizieren in solchen Musikkapellen und widmen ihre Zeit der Musikausübung in Vereinen. Würde man die Zahl der in Ausbildung stehenden Musiker dazunehmen, würde die Anzahl der Musiker in der traditionellen Blasmusik auf 140 000 ansteigen. Erfreulich ist, dass diese Zahl immer weiter steigt. Dies zeigt, dass es den Menschen in Österreich wichtig ist ein Instrument zu erlernen um diese volkstümliche Tradition weiterzuführen. Weiters anzuführen ist, dass es zahlreiche kleine Musikgruppen gibt, die in der Statistik nicht aufscheinen. Anhand dieser Daten ist deutlich zu erkennen, dass sich viele Menschen dazu entscheiden, ein Instrument zu lernen und musikalisch tätig zu sein, was durchaus soziale Vorteile bringt. Dies ist vor allem in der ländlichen Gegend verstärkt zu beobachten, wo das Vereinsleben, die Freiwilligenarbeit in solchen und die Weiterführung der Tradition hohe Priorität haben.

Statistik Austria (2001) führte eine Erhebung über Freizeitaktivitäten durch, mit dem Ergebnis dass 10% der Bevölkerung im Jahre 1998 musizierten. Das aktive Musik machen steht somit an erster Stelle der kreativen Freizeitaktivitäten. Das beliebteste Musikinstrument ist hierbei die Gitarre (17%) gefolgt von Blasinstrumenten (13%). Nur in einem Drittel der Haushalte gibt es Musikinstrumente. Vor allem kleinere Gemeinden im ländlichen Raum besitzen häufiger Musikinstrumente (Blasinstrumente, Gitarre, Akkordeon), Klaviere sind eher in größeren Städten, wie zum Beispiel in Wien zu finden. Laut einer

Zeitverwendungsstudie der Statistik Austria (2009) verwenden 2% der Frauen und 3% der Männer ihre Zeit um zu musizieren oder zu singen. Das Musikhören stellt eher eine Nebenbeschäftigung dar. Die Daten sind jedoch aufgrund der unterschiedlichen Erhebungsmethoden nicht vergleichbar, was auch in der Studie angeführt wird.

Musik ist überall. Musik zu hören ist eine beliebte Freizeitbeschäftigung. Dennoch sind wir oft unfreiwillig der Musik ausgesetzt. Häufig läuft Musik im Hintergrund und man nimmt sie nur unbewusst wahr. Nahezu alle Menschen hören Musik. Wie aus der bereits erwähnten Zeitverwendungsstudie (2009) ist zu entnehmen, dass sich bedeutend weniger Menschen dem aktiven Musizieren widmen, als dem passiven Musikhören. Als Haupttätigkeit hören 5% der Frauen und 4,6% der Männer Musik. Als Nebenbeschäftigung steigt die Zahl der Musikhörer auf 54,6% bei Frauen und 48,4% bei Männern. Durchschnittlich hören diese Menschen 1 ½ Stunden Musik am Tag. Aufgrund der Daten, dass bedeutend mehr Menschen Musik hören als Musik machen, könnte geschlossen werden, dass es deshalb mehr Studien zur Perzeption von Musik gibt, als über das aktive Musik machen. Vor allem zum Thema subjektives Wohlbefinden sind Untersuchungen über das Singen in der Gruppe oder alleine relevant, da auch die eigene Stimme zum Instrument werden kann.

Da es so viele Musikkapellen und Musiker gibt, die regelmäßig miteinander musizieren und aus Alltagserfahrung meinen, dass es ihnen Spaß mache und es ihnen gut tue, soll in der vorliegenden Studie die Wirkung des Musizierens auf das kardiovaskuläre System und das subjektive Wohlbefinden untersucht werden.

2 *Ein Musikinstrument lernen*

Musizieren ist mehr als nur wild auf Tasten zu hauen, oder wie verrückt in ein Instrument zu blasen. Es braucht viel mehr. Schnell lässt man sich für ein Instrument begeistern. Aber es dann wirklich zu erlernen und zu beherrschen erfordert viel Zeit, Geduld, Motivation und Fleiß. Es braucht Jahre um „Herr seines Instruments“ zu werden. Wenn man musiziert, benutzt man nahezu den gesamten Körper, um der Musik den nötigen Ausdruck zu verleihen, und um überhaupt Musik machen zu können. Neben dem körperlichen Einsatz ist genauso der

geistige zu erwähnen. Für Klöppel (2009) bedeutet das Lernen eines Musikinstruments als „...Lernen auf drei verschiedenen Ebenen, nämlich lernen zu denken, zu fühlen und zu handeln, oder in der Sprache der Lernpsychologie: Lernen auf der kognitiven, der affektiven und der motorischen Ebene“ (S. 67).

Die kognitive Ebene beschreibt das Wissen über die Musik, das Instrument oder die Notenlehre. Die affektive Ebene umfasst die mit dem Musizieren in Verbindung stehenden Emotionen und Gemütszustände, die hervorgerufen oder erzeugt werden. Das Erlernen eines Musikinstruments erfordert ein hohes Maß an körperlichen Leistungsfunktionen. Der Körper führt das Motorische aus, was der Geist ihm befiehlt. Somit sind Körper und Geist eng miteinander verbunden und unzertrennlich (Klöppel, 2009). Daraus lassen sich wichtige Bereiche ableiten, die für das Erlernen des Musizierens notwendig sind. Dies ist das Erlernen von Bewegungsabläufen, Gedächtnisinhalte behalten, Beherrschung der Atmung, Fähigkeit zur Antizipation, Lenkung der Aufmerksamkeit und Fähigkeit zur Motivation, auf die in weiterer Folge kurz eingegangen wird. Davor soll die musikalische Begabung als Anlage-Umwelt-Bedingung und die damit verbundenen musikalischen Fähigkeiten diskutiert werden.

2.1 Die musikalische Begabung

Die Anlage-Umwelt-Diskussion bezüglich der Musikalität ist oft besprochen und viel diskutiert worden. Die Meinungen von Laien und Wissenschaftlern gehen hier oft auseinander. Der Laie ist oft der Meinung, dass die Musikalität einem in die Wiege gelegt wurde. Somit glauben viele Menschen, dass es musikalische und nichtmusikalische Menschen gibt. Andere meinen wieder, dass wenn man die musikalische Begabung fördert, könne sie sich gut entfalten. Wissenschaftler wie Gelman und Williams (1998, zitiert nach Oerter & Lehmann, 2009) sehen eher eine Wechselwirkung zwischen Anlage und Umwelt. Der Mensch ist danach mit vorgeformten Modulen, was die Musikalität angeht, ausgestattet. In Wechselwirkung mit einer förderlichen Umwelt entsteht dann die musikalische Begabung. Zusätzlich müssen Lernprozesse erworben werden, damit sich musikalische Leistungen entwickeln können. Daraus ist zu schließen, dass die musikalische Begabung eine Wechselwirkung von Anlage und Umweltbedingungen ist. Das genetische Potential kann zu einer musikalischen

Entfaltung führen. Aus diesen Gründen ist die Annahme, dass Menschen von Geburt an unmusikalisch sind unhaltbar.

Zu einer förderlichen Umwelt gehören das richtige Verhalten der Eltern, des Musiklehrers, der Peers und die richtigen situativen Bedingungen. Eltern, die bemerken, dass sich ihr Kind für Musik oder ein Instrument interessiert, sind einfühlsame Eltern und ermöglichen dem Kind seiner Vorliebe nachzugehen. Vogl (1993, zitiert nach Oerter & Lehmann, 2009) fand einen Zusammenhang zwischen musizierenden Vätern und dem erhöhten Interesse der Kinder an Musik. Ein Musikschullehrer, der den richtigen Lernstil für das Kind findet und es angemessen fördern kann, begünstigt das Erlernen eines Instruments, genauso wie Gleichaltrige, die das Interesse des Kindes positiv beeinflussen und einen Leistungsvergleich ermöglichen. Einen qualifizierten Musiklehrer oder eine Musikschule zu finden und dies auch zu finanzieren zu können sind situative Bedingungen, die es gilt zu regeln.

Es gibt gute und weniger gute Musiker. Dies könnte nach Oerter und Lehmann (2009) daran liegen, dass verschiedene Lernprozesse zum Zuge kommen. Sie verstehen die Begabung als ein Zusammenspiel von verschiedenen Teilleistungen der musikalischen Fähigkeit. Der tonale Bereich beinhaltet die Tonhöhenwahrnehmung, das Harmoniehören und das Einhalten der Tonalität. Unter den rhythmischen Teilbereich fällt die Strukturierung der Melodie sowie die Fähigkeit zum Nachklopfen. Motorische Leistungen gehören zur kinästhetischen Fähigkeit, die mit den erlernten Bewegungsprogrammen zusammenhängen. Ob eine Musik gut oder schlecht dargeboten wird, bestimmt die ästhetische Fähigkeit. Unter Kreativität versteht man die Fähigkeit zur Improvisation, Komposition und Interpretation eines Musikstückes (Oerter & Lehmann, 2009). Jeder Musiker verfügt über diese Fertigkeiten und Fähigkeiten. Aber aufgrund der Lernprozesse und den unterschiedlich gelegten Schwerpunkten in der Ausbildung können diese sehr unterschiedlich ausgeprägt sein. Manche Musiker können besser vom Blatt spielen, andere wieder können besser auswendig spielen und andere beherrschen die Improvisation besser als andere.

Über das Alter in dem ein Instrument effektiv erlernen kann, besteht Uneinigkeit. Gordon (1984, zitiert nach Oerter & Lehmann, 2009) fand in einer Untersuchung, dass sich die Begabung mit einem Altern von zehn Jahren stabilisiert. Wird ein Instrument erst nach der Pubertät oder noch später gelernt, ist

eine Höchstleistung im instrumentalen Spiel nicht mehr erreichbar. Ein möglicher Grund könnte sein, dass trainierte und ständig benutzte Nervenverbindungen bis zur Pubertät erhalten bleiben. Deshalb ist es am effektivsten, ein Instrument vor der Pubertät zu erlernen. Eibach (2003, zitiert nach Kalies, Lehmann & Kopiez, 2009) hingegen führt an, dass musikalisches Lernen während des ganzen Lebens möglich ist. Allerdings dürfte dies nicht so einfach sein. Es braucht hier besonders viel Motivation und Zeit. Ein Erwachsener hat viele Verpflichtungen in Familie und Beruf nachzugehen, weshalb hier der Wille zu lernen sehr groß sein muss.

2.2 Bewegungsprogramme

Um einen Ton zu produzieren gibt es verschiedene Möglichkeiten in Abhängigkeit der Instrumentenart. Bei einem Klavier wird eine Taste mit unterschiedlicher Stärke hinuntergedrückt, bei einer Trompete wird ins Mundstück geblasen und ein Ventil hinuntergedrückt ebenso wird bei Klarinette hineingeblasen und die Löcher zugehalten. Bei Streichinstrumenten wird der Bogen über die Saiten geführt. Man sieht es gibt viele Arten einen Ton zu erzeugen. Daraus kann man schließen, dass aus einer bestimmten Bewegung ein Ton resultiert. Weiters ist zur Produktion von Klängen wichtig, wie man das Instrument hält, die Finger bewegt und was alles zu tun ist, damit man damit musizieren kann. Der gesamte Körpereinsatz und die ganze Körpersprache sind damit gemeint. Klöppel (2009) meint, „kein Musikschüler kann lernen, einen Ton mehr als zufällig richtig zu spielen..., wenn nicht durch Ohr, Auge, Tastsinn oder das Körpergefühl die Bewegungen und deren Ergebnis kontrolliert werden“ (S. 24). Alle Sinne sind im Musik machen involviert. Diese gilt es durch regelmäßiges Üben zu trainieren. Denn Bewegungsfolgen und deren Genauigkeit spielen eine entscheidende Rolle.

Das Ziel ist es sich Bewegungsabläufe, die man beim Musizieren braucht, einzuprägen und zu automatisieren. Durch Übung und Training kann man dies erreichen. Solche komplexen Bewegungen, die das Spielen ermöglichen sind in den Nervenverbindungen im Nervensystem verankert (Klöppel, 2009). Die automatisierten Bewegungsabfolgen sind der bewussten Kontrolle entzogen. Aber bevor es überhaupt so weit kommt, sammelt der Lernende Informationen über die Fertigkeit und deren Ausführung. Dann wird die Fertigkeit langsam ausgeführt. Sie unterliegt der bewussten Kontrolle. In der nächsten Phase wird dieses angeworbene deklarative Wissen in prozedurales überführt. Die Bewegungen

werden jetzt flüssiger und flüssiger. Es wird ihnen nicht mehr bewusste Aufmerksamkeit geschenkt. Diese drei Phasen beschreiben das Modell von Anderson (1982, zitiert nach Lehmann & Oerter, 2009), in dem er den Übergang von deklarativen Wissen zu prozeduralen bei kognitiven Fertigkeiten beschreibt.

So berichten viele Musiker über diese automatisierten Bewegungsabläufe bei oft gespielten Stücken. Die Finger gleiten über das Instrument, ohne genau nachdenken zu müssen, welcher Ton gerade gespielt werden muss.

2.3 *Das Gedächtnis*

Das Gedächtnis spielt beim Lernen eines Musikinstruments und beim Musizieren eine entscheidende Rolle. Ohne dem Gedächtnis könnte man nicht Musik machen. Das musikalische Gedächtnis hilft sich an Tonfolgen zu erinnern, um sie gegebenenfalls wiedergeben zu können. Eine Melodie wäre ohne diesem nur eine Aneinanderreihung von einzelnen Tönen und Tonfolgen. Es würde kein Lied als Ganzes gehört werden. Das motorische Gedächtnis speichert die erwähnten Bewegungen und deren Abfolge (Klöppel, 2009). Das visuelle Gedächtnis hilft beim Lesen der Noten und wie die Bewegungen auszusehen haben. Durch Übung haben sie Erinnerungswert. Wenn man eine Note sieht, weiß man wie sie zu greifen, drücken oder streichen ist (Johnson, 1991, zitiert nach Lehmann & Chaffin, 2009).

Die globale Unterteilung des Gedächtnisses in Ultrakurzzeit-, Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis spiegelt Spitzers (2009) Meinung wieder, dass Musik eine „Struktur der Zeit“ ist (S. 115). Es müssen vergangene Tonereignisse mit gegenwärtigen in Verbindung verbracht werden. Ohne Gedächtnis wäre es nicht möglich eine Melodie zu erkennen. Das Ultrakurzzeitgedächtnis entspricht dem Echogedächtnis in der Akustik. Für eine gewisse Zeit behält man einen Ton, so als würde der Ton noch nachklingen. Dies kann von 100 ms bis 1 Sekunde andauern. Im Kurzzeitgedächtnis behält man einige Inhalte (ungefähr 7 Chunks), so lange, bis man sie unmittelbar nach dem Einprägen braucht. Diese können 3 bis 5 Sekunden behalten werden. Die Abspeicherung für einen möglichen Wiederabruf von beliebigen Inhalten kann erst dann geschehen, wenn sich diese im Langzeitgedächtnis befinden (Spitzer, 2009).

Das Wissen, welches man im Gedächtnis abspeichert, lässt sich in das prozedurale Wissen und das deklarative Wissen unterteilen. Das prozedurale

Wissen umfasst das Handlungswissen, das Wissen um Bewegungsabfolgen der motorischen Fertigkeit und beinhaltet nicht verbalisierbare Inhalte. Das deklarative Wissen ist mit Inhalte, die bewusst erlernt werden, verknüpft (z.B.: Liedtexte, Musiktheorie) (Bruhn, 2005, zitiert nach Lehmann & Chaffin, 2009). Das Zusammenarbeiten all dieser Gedächtnistypen ermöglicht überhaupt erst das Musizieren. Damit sie miteinander gut funktionieren können, benötigt alles eine gewisse Übung und viel Training.

Beim Üben werden bestimmte Reize immer wieder verarbeitet und bestimmte Bewegungen immer wiederholt. Damit sich dies im Gedächtnis festhält, werden die notwendigen Verbindungen zwischen Nervenzellen und Arealen im Gehirn verstärkt. (Spitzer, 2009). So eine Veränderung der neuronalen Netzwerke nennt man synaptische Plastizität.

2.4 Die Atmung

Bei Blasinstrumenten ist vor allem die Beherrschung der Atmung von Bedeutung. Schon alleine mit der richtigen Atmung und der unterschiedlichen Spannung der Lippen können verschiedene Töne erzeugt werden, ohne auch eine Ventil oder eine Klappe zu betätigen. Die Bewegungsabfolgen der Muskulatur des Kehlkopfes, des Mundes und der Atmung allgemein, spielen ebenso eine wichtige Rolle, wie bei der Finger-, Hand- oder Fußmuskulatur bei anderen Instrumentengruppen (Klöppel, 2009).

Das Spielen eines Blasinstruments ist vergleichbar mit dem Valsalva Manöver. Hunsaker (1994) und Robertson et al. (2010) führen an, dass hier eine Aneinanderreihung mehrerer Manöver vorliegt. Dieser Pressdruckversuch dient in der Medizin zur Überprüfung der Herz-Kreislauf-Funktion, insbesondere bei der Blutdruckregulierung (Pschyrembel, 2001). Um so einen Versuch durchzuführen, muss während dem Ausatmen die Bausmuskulatur und die Atemmuskulatur angespannt bleiben. Die Nase wird zugehalten und der Mund bleibt verschlossen. Es entsteht ein erhöhter Luftdruck in den Atemwegen. Bei jedem Atemzug, der beim Spielen eines Blasinstruments gemacht wird beginnt ein neues Valsalva Manöver. Jedoch besteht ein Unterschied zwischen dem erwähnten Manöver und dem Musizieren. Denn beim Musikmachen ist der Druck, der ausgeübt wird, länger und auch stärker.

Wie sich das Spielen eines Blasinstruments auf den Herzschlag auswirkt untersuchten Hunsaker (1994) und Robertson et al. (2010) in ihren Studien, in der sie Trompeter genauer beobachteten. Die Herzrate fällt zu Beginn ab, dann erfolgt ein Anstieg bis zum normalen oder schnelleren Herzschlag. Der Zyklus wiederholt sich beim jedem erneuten Atemzug (Hunsaker, 1994). Robertson fand mit seinen Kollegen (2010), dass sich die RR-Intervalle erhöhen. Der Grund dürfte sein, dass die Trompeter nach der Spielphase kurz pausiert haben. Das Wechselspiel zwischen erhöhtem und niedrigem Luftdruck dürfte die Variabilität erhöhen.

2.5 Antizipation

Wenn man ein Musikstück vom Blatt spielt, ist man mit den Augen schon ein paar Noten weiter. Das heißt, während die Finger eine Note spielen, sind die Augen schon einige Takte voraus. Dieses vorausschauende Spielen, wird auch Antizipation genannt. Dies muss ebenfalls erlernt werden. Ein Anfänger kann noch nicht antizipierend musizieren, weil ihm die Übung fehlt. Dazu gehört ebenso die mentale Repräsentation, die Vorstellungen wie eine Bewegung abläuft, wie sie sich anfühlt, wie das Musikstück klingen soll und wie es momentan klingt umfasst. (Lehmann & Ericsson, 1997, zitiert nach Lehmann & Oerter, 2009).

Antizipation wird im Laufe des gesamten Lernprozesses erlernt. Ein inneres Voraushören, um die Lautstärke zu dosieren oder die gewünschte Tonhöhe zu spielen. Ein Musiker tastet sich nicht erst an richtigen Ton heran. Er hat es geübt und kann dies sofort umsetzen. Vor allem wird die Fähigkeit zur Antizipation beim Musizieren in der Gruppe oder Orchester benötigt. Der Dirigent zeigt mit seinen Bewegungen den gemeinsamen Einsatz an, damit die Musiker gemeinsam zu spielen beginnen. Jeder Musiker muss davor zum richtigen Zeitpunkt einatmen und ansetzen, damit das gesamte Orchester gemeinsam zu spielen beginnt. Diese Vorbereitung auf ein erwartetes Ereignis erfordert jede Menge Übung (Klöppel, 2009).

2.6 Lenkung der Aufmerksamkeit

Die Aufmerksamkeit soll beim Musizieren auf wichtige Sinneswahrnehmungen gelenkt werden. Das sind die Klangwahrnehmung, das Bewegungsgefühl und die zu spielenden Noten. Das erscheint einfach. Aber der Musiker ist zahlreichen verschiedenen Reizen ausgesetzt: Umgebungsgeräusche wie Straßenlärm, Lärm

im Publikumssaal oder Geräusche der anderen Musiker; visuelle Reize wie die Lichtverhältnisse, Bewegungen des Dirigenten oder der Musikerkollegen oder Bedürfnisse wie Hunger oder Durst (Klöppel, 2009).

2.7 Motivation

Um ein Instrument effektiv zu lernen benötigt man Motivation bezüglich des Lernens. „Man muss lernen wollen, mit dem Geist dabei sein, und es sollte auch Spaß machen“ (S. 327) formuliert Spitzer (2009) so treffend, denn wer beim Üben nicht mit vollem Einsatz dabei ist, wird nie das gewünschte Instrument beherrschen. Man muss es wirklich wollen, aufmerksam und motiviert zu bleiben.

Mit anderen Menschen in einem Orchester zu musizieren macht am meisten Spaß. Sie vollbringen gemeinsam Höchstleistungen, verfolgen gemeinsame Ziele und ernten Anerkennung. Die ganze Gruppe muss lernen sich gegenseitig zu motivieren und gut zusammenzuarbeiten (Spitzer, 2009).

3 Das subjektive Wohlbefinden

Eine einheitliche Definition von Wohlbefinden ist schwer zu finden. Viele Synonyme werden dafür verwendet wie zum Beispiel Happiness, Glück, Glücksgefühl, Zufriedenheit oder positiver Affekt. Es geht darum, ob sich der Mensch wohlfühlt, und dass er von sich aus sagen kann, dass es ihm gut geht. Wünschenswert sind positive Emotionen, weil sie in Situationen des Glücks, der Geborgenheit, der Selbstachtung und des Überschwangs entstehen. Positive Gefühle erzeugen Antrieb. Daraus resultiert eine Steigerung der Leistungsfähigkeit und der Produktivität. Weiters sind positive Emotionen förderlich für die Gesundheit, für das Knüpfen von sozialen Kontakten und für die Weiterentwicklung der persönlichen Ressourcen auf physischer, psychischer und interpersoneller Ebene (Trimmel, 2010). Fühlt sich jemand wohl ist er offen und leichter empfänglich für neue Kontakte, als jemand, dem es nicht gut geht.

Martin Seligman beschreibt seine Positive Psychology als Beschäftigung mit den positiven Seiten des Seins. Es geht um das Erleben von Glück und positiven Gefühlen. Seligman beschreibt die Positive Psychology auf drei Ebenen. Die subjektive Ebene beschreibt das Well-being der Person. Dabei stellen die Zufriedenheit mit der Vergangenheit und Optimismus für die Zukunft zentrale Punkte dar. In der Gegenwart sollen Glücksgefühle empfunden werden. Auf der

zweiten, individuellen Ebene geht es um die persönlichen Ressourcen, die der Mensch dazu benutzen kann, das Wohlbefinden verbessern. Auf der dritten und letzten Ebene wird der Mensch in der Gruppe gesehen. Positive Psychology versucht, die Stärken zu verstehen und diese auch weiter zu fördern, um zum Ziel zu gelangen, dass es einem gut geht und das zu erfassen, was einem gut tut (Trimmel, 2010).

Die Definition von subjective Well-being (SWB) kann nach Diener (1984) in drei Kategorien eingeteilt werden. Die erste definiert Well-being durch externe Kriterien. Happiness ist nicht gedacht als subjektiver Zustand, sondern eher als Besitz von wünschenswerten Qualitäten. Die zweite Kategorie bezeichnet Well-being als Lebenszufriedenheit und was gutes Leben ist. Sie beschreibt die Qualität des eigenen Lebens. Die letzte Kategorie kennzeichnet Well-being durch das Überwiegen von positiven Affekten (Bradburn, 1969, zitiert nach Diener, 1984). Diese Definition ähnelt am meisten der im Alltag gebräuchlichen Beschreibung des Well-beings. Die Betonung liegt hier vor allem auf positive oder angenehm emotionale Erfahrungen. Das Erleben von subjektivem Wohlbefinden ist gekennzeichnet durch viele angenehme Gefühle, wenig unangenehme und durch die Beschäftigung mit interessanten Aktivitäten. Die Erfahrung von Freude und wenig Leid resultiert in der Zufriedenheit mit dem Leben (Diener, 2000).

Des Weiteren verstehen Diener et al. (1997, 2000) unter dem subjektiven Wohlbefinden eine Bewertung des eigenen Lebens. Diese Bewertungen können kognitiv oder affektiv sein, die in die Bewertung des Lebens miteinfließen. Die affektive Komponente beschreibt eine Balance zwischen positiven und negativen Affekten. Wohlbefinden tritt dann auf, wenn viele angenehme Emotionen und Gefühle erfahren werden und wenig unangenehme. Zum Affekt zählen sowohl Emotionen als auch Stimmungen. Andrews und Withey (1976, zitiert nach Schattka, 2008) meinen, dass es wichtig ist, beide Zustände zu erleben (positive Emotionen und Stimmungen als auch negative Emotionen und Stimmungen).

Ebenso sind die Häufigkeit, Intensität und die Dauer von Bedeutung (Diener & Lucas, 2000). Es scheint, dass die Häufigkeit eines Affekts mehr Einfluss auf das subjektive Wohlbefinden hat, als die Intensität. Diener und Lucas (1998, zitiert nach Diener & Lucas, 2000) argumentieren so, dass starke positive Emotionen weniger wichtig für das langzeitige emotionale Wohlbefinden ist, weil es nur wenige solcher intensiven emotionalen Erfahrungen gibt. Menschen, die häufig

positive Emotionen erleben, erleben auch ein erhöhtes allgemeines Wohlbefinden (Magnus, Diener, Fujita & Pavot, 1993, zitiert nach Diener & Lucas, 2000).

Die kognitive Bewertung des Lebens und seinen Umständen bildet eine weitere Komponente. Die Lebenszufriedenheit als globale Bewertung des Lebens und die Zufriedenheit mit wichtigen Bereichen (z.B.: Beruf oder Partnerschaft) fallen unter diese Kategorie. Eine Person sagt, dass sie hohes subjektives Wohlbefinden empfindet, wenn sie eine gewisse Lebenszufriedenheit und häufig Freude erfährt (Diener, Suh & Oishi, 1997). Glückliche Menschen fühlen über die Zeit schwache bis mittlere Intensitäten von Gefühlen (Diener, 2000).

Die subjektive Zufriedenheit in verschiedenen Bereichen des eigenen Lebens hat Einfluss auf das SWB. Das Einkommen steht in Beziehung mit Lebenszufriedenheit. Es besteht allerdings kein direkter Zusammenhang dazwischen (Diener, 1984). Easterlin (1974, zitiert nach Diener, 1984) befragte Personen aus unterschiedlich wohlhabenden Ländern. Diese Untersuchung kam zum Ergebnis, dass Personen aus wohlhabenden Ländern über ein höheres SWB berichten, als Leute aus ärmeren Ländern.

Kriterien, die in die Bewertung einfließen sind die Bewertung der eigenen Gesundheit und soziale Beziehungen. Doch welche Punkte hier noch einfließen ist interindividuell unterschiedlich (Pavot & Diener, 1993, zitiert nach Schattka, 2008). Studien von Anderson (1977, zitiert nach Diener, 1984) und Beiser (1974, zitiert nach Diener, 1984) zeigen eine Korrelation zwischen SWB und Freunden, sowie sozialen Aktivitäten auf. Ein erhöhtes Engagement in Aktivitäten kann ein guter Prädiktor für erhöhtes SWB sein (Diener, 1984). Es besteht die Möglichkeit, dass Personen, die glücklich sind auch kontaktfreudiger sind. Weiters fließt in die Beurteilung der eigenen Gesundheit in das subjektive Wohlbefinden ein. Gesundheit stellt einen wichtigen Faktor dar. Hier ist zwischen psychischer und physischer Gesundheit zu unterscheiden. Bei selbstbewerteter Gesundheit fanden Diener und Lucas (2000) einen Zusammenhang mit Well-being. Wird hingegen die Gesundheit durch eine objektive Bewertung beschrieben, dann sinkt die Korrelation oder sie verschwindet ganz.

Bereits Aristoteles behauptet, dass Happiness durch virtuose Aktivitäten zustande kommt, wenn die Person es gut und gern macht. Als Beispiel seien hier Hobbys und soziale Interaktionen erwähnt. Wenn sich die Person auf wichtige Aktivitäten und Ziele konzentriert, dann sind Happiness und Freude ein

angenehmes Nebenprodukt (Diener, 1984). Diese Erlebnisse beschreiben ein volles Aufgehen in einer Tätigkeit. Csikszentmihaly (1997) fand heraus, dass solche Flow-Erlebnisse die physische und psychische Gesundheit verbessern und, dass es zu einer erhöhten Lebenszufriedenheit kommt. Flow induziert Glücksgefühle, eine Verbesserung der sozialen, kognitiven und emotionalen Fähigkeiten und das Vergessen von Alltagssorgen. In diesen Situationen des völligen Aufgehens in einer Tätigkeit, ist die Konzentration hoch, und das Äußerste wird verlangt. Es wird nie zuviel verlangt. Es folgt eine rasche Rückmeldung, ob man die Aufgabe gut oder weniger gut bewältigt hat. Diener, Suh & Oishi (1997) beschreiben solche Aktivitäten als angenehm, wenn sie ein optimales Level von neuen Informationen aufweisen und nicht zu überfordernd sind. Langweilig sind sie hingegen, wenn die Herausforderung zu niedrig ist oder wenn die Person Fähigkeiten zur Bewältigung braucht, die sie nicht hat. Flow entsteht dann, wenn die Aktivität äquivalent zu den Fähigkeiten der Person ist. Daraus resultiert ein höheres subjektives Wohlbefinden. Die Musik kann den Menschen, egal ob er Musik macht oder sie hört in so ein Flow-Erlebnis versetzen.

Man fühlt sich gut, wenn man etwas tut, das einem gefällt und wenn diese Aktivität gern durchgeführt wird. Es kommt zu angenehmen Gefühlen. Solche Gefühle und Emotionen fördern die Gesundheit und die sozialen Beziehungen. Wenn man eine Person in eine angenehme Emotion versetzt, dann ist sie auch mehr an sozialen Interaktionen interessiert und investiert ebenso mehr Zeit in freiwilliger Arbeit (Thoits & Hewitt, 2001, zitiert nach Diener, Kesebir & Lucas, 2008). Glücklichere Menschen tendieren dazu, gesünder, erfolgreicher zu sein und wirkungsvoller zu handeln, was soziale Vorteile bringt (Diener, Kesebir & Lucas, 2008).

3.1 Stimmung und Emotion

Stimmung und Emotion werden in der Alltagssprache und auch in der Wissenschaft klar unterschieden. Emotionen und Stimmungen sind miteinander verbunden, aber doch unterschiedliche Phänomene. Die Wörter, die die beiden Phänomene beschreiben, können trotzdem ausgetauscht werden und sind des Öfteren als Synonyme verwendbar (Beedie, Terry & Lane, 2005). Eine Stimmung ist schwächer, weniger variabel und dauert länger an. Eine Emotion oder ein Gefühl ist zeitlich begrenzt. Darunter fallen auch Affekte, die kurze und heftige

Emotionen beschreiben. Im Gegensatz zu Emotionen fehlt bei Stimmungen die Objektgerichtetheit, das heißt dass ein klarer Auslöser nicht vorhanden ist. Emotionen werden durch spezielle Veränderungen der externen Umwelt ausgelöst, sie haben einen Auslöser und somit weisen sie Objektgerichtetheit auf.

Zusammenfassend weisen Stimmungen drei Merkmale auf. Erstens variieren Stimmungen über die Zeit. Wenn Stimmung als Persönlichkeitseigenschaft gesehen wird, dann ist diese als stabil anzusehen. Stimmungen sind aktuell und sind deshalb dem Menschen zugänglich und somit können sie darüber berichten (Schmidt-Atzert, 1996). Schimmack (2007) führt an, dass Stimmungen im Gegensatz zu emotionalen Erfahrungen häufiger auftreten. Dies trifft vor allem auf positive Stimmungen. Emotionen werden durch bestimmte Situationen oder Ereignisse ausgelöst und sind somit eher seltener als Stimmungen (vgl. Beedie, Terry & Lane, 2005).

Beedie, Terry und Lane (2005) befragten 106 Personen, ob es zwischen einer Emotion und einer Stimmung einen Unterschied gibt und was für ein Unterschied das sein könnte. Mit einer offenen Frage, sollten die Personen ihre persönliche Antwort geben. In Tab. 1 sind ausgewählte Unterschiede ersichtlich. Zum leichteren Verständnis ist eine Antwort angegeben, die von den Testpersonen gegeben wurde.

Tabelle 1: Ausgewählte Unterschiede zwischen Emotion und Stimmung (Beedie, Terry & Lane, 2005,

S. 39-42; S. 47)

Merkmal	Emotion	Stimmung	Beispiel
Anatomie	steht im Zusammenhang mit dem Herz	steht im Zusammenhang mit dem Geist/ Psyche	„Emotions are in the heart and mood is in head
Bewusstheit über die Ursache	Ursache ist bewusst	Ursache ist möglicherweise nicht bewusst	„An emotion is usually driven by an identifiable source, where a mood is seemingly unrelated to circumstance.“

Klarheit	klar definiert	unklar definiert	„Mood is a little longer, and a little less defined, I could never describe a mood as precisely as I could an emotion.”
Dauer	kurz	andauernd	“Mood is long-term state of mind ... emotion is a short-term feeling.”
Intensität	intensiv	schwach	“My emotions are always much stronger, than my moods.”
Intentionalität	speziell	nicht speziell	“Emotion is usually aimed at something, whereas mood, is simply a general background state of mind.”

3.2 Musik und das subjektive Wohlbefinden

Dass Musik Emotionen hervorrufen kann oder diese sogar manipulieren kann, zeigen die Anwendungsgebiete der Musik. Musik wird als Hintergrundmusik oder als Filmmusik verwendet. Romantische Szenen werden mit der passenden Musik noch romantischer oder gruselige noch gruseliger. Sie wird benutzt um Spannung aufzubauen. Auch in der Werbung wird Musik gezielt eingesetzt. Musik bewegt unser Gemüt, egal ob man Musik hört, selbst singt oder Musik macht. Musik kann mit Gefühlen in Verbindung gebracht werden und kann helfen wieder in positive Stimmung zu gelangen und ein Gefühl des Wohlbefindens zu erzeugen.

Der Großteil der Menschen hört Musik. Im Vergleich dazu gibt es nur wenige Menschen die aktiv musizieren oder singen. Aus diesem Grund gibt es verhältnismäßig mehr Untersuchungen bezüglich des Musikhörens als über das Musizieren selbst.

Die Gründe warum Menschen Musik machen, werden in verschiedensten Studien untersucht und hinterfragt. Clift und Hancox (2001) kamen in einer Interviewstudie zum Ergebnis, dass Singen persönliche Vorteile mit sich bringt. Diese sind Vorteile auf sozialer, emotionaler und spiritueller Ebene. Die Untersuchungsteilnehmer erwähnten weiters, dass das Singen positive Gefühle und ein Gefühl der Wachheit hervorruft. Singen führt ebenso zu einer erhöhten Stimmung und zu einer Reduktion des Stresserlebens.

Das Musikhören ist vielseitig verbreitet. Es entspannt, hilft Spannungen zu lösen und lässt uns besser mit Stress umgehen. Effektiver als das Musikhören, Zeitunglesen oder Entspannen ist jedoch das Musizieren selbst. Zu diesem Ergebnis kam Bittman mit seinen Kollegen (2004a, 2004b). Seine Untersuchung ging vom *Recreational music making (RMM)* aus. Unter RMM versteht man aktives Musik machen, Singen und Klatschen in der Gruppe. Wichtig sind hier die Freude an der Teilnahme und die bio-psychosozialen Vorteile. Diese Methode führt zu vermehrter Stressreduktion, welche auf der Hormon-Ebene beobachtet werden kann. Auch bei Clift und Hancox (2001) reduziert das Singen Stress. Eades und O'Connor (2008) führten an, dass das Singen in einem Chor die Fähigkeit zur Problembewältigung steigert.

Musik hat einen positiven Einfluss auf die psychische und physische Gesundheit. Die Musiktherapie verwendet Musik hören, das Singen oder Musik machen, um den Menschen zu helfen, wieder eine Balance zwischen Geist und Körper herzustellen. Nicht nur die Musiktherapie sondern auch das Musizieren als Freizeitaktivität hat eine positive Wirkung auf Geist und Körper, was durch zahlreiche Studien belegt werden kann (Eades & O'Connor, 2008; Rauhe, 1999; Clift & Hancox, 2001, 2010; Hays & Minichiello, 2005).

Alle erwähnten Studien haben gemeinsam, dass das Singen oder Musizieren Spaß macht und positive Gefühle hervorruft. Alle anderen Aspekte, die ebenso positive Auswirkungen auf den Menschen haben, sind angenehme Begleiterscheinungen. Es wird kaum jemand musizieren, nur weil es stressreduzierend ist oder gesund hält. Der Hauptgrund ist die Freude und die positiven Gefühle, die dadurch entstehen. Das Singen in der Gruppe hilft den positiven Affekt zu erhöhen (Rauhe, 1999; Bossinger, 2006). In den Untersuchungen von Clift und Hancox (2001, 2010) führten die Untersuchungsteilnehmer an, dass positive Gefühle durch das Singen

hervorgerufen werden und die Stimmung gehoben wird. Die Emotionen, die dabei empfunden werden, haben einen hohen Stellenwert für den Musizierenden.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Musik und das Musikmachen dem Geist und Körper gut tun. Physisches und psychisches Wohlbefinden profitieren von der Ausübung eines Instruments oder der Benützung der Stimme. Demnach kommt es beim Musizieren zu folgenden Effekten: positive Gefühle und gehobene Stimmung, Verbesserung der physischen und psychischen Befindlichkeit, Stressreduktion und Problembewältigung, sozialer Vorteile und Well-being.

3.3 Musizieren in der Gruppe

Wie in der Einleitung bereits erwähnt nimmt die Zahl der Musiker, die in einem Verein spielen immer weiter zu. Die Dunkelziffer der Menschen, die in einer Gruppe musizieren, ist nicht zu eruieren. Oft gibt es so genannte „kleine Partien“, die als Gruppe gar nicht gemeldet sind und nur musizieren, weil es ihnen Spaß macht.

Das aktive Musizieren in der Klasse kann die sozialen und persönlichen Fähigkeiten verbessern und den Zusammenhalt in der Klasse verbessern (Zulauf, 1993, zitiert nach Kokotsaki & Hallam, 2007; Spychinger et al., 1993, zitiert nach Kokotsaki & Hallam, 2007). Studien über Erwachsene und Senioren, die Musik machen, zeigen ähnliche Ergebnisse (Beck et al., 2000; Clift & Hancox, 2001; Koga & Tims, 2001).

Wenn eine Gruppe gemeinsam als Hobby musiziert, kann man von *community music* sprechen. Coffman und Mumford (2002) führen an, dass Gruppen, die miteinander Musik machen, ähnliche Ziele verfolgen, ihr musikalisches Können entwickeln wollen und öffentliche Unterhaltung anbieten. Cahill (1998, zitiert nach Coffman & Mumford, 2002) beschreibt, was sie unter *community music* versteht so:

The term 'community' can simply refer to a group of people who live and work in a particular geographical area, but more broadly represents a group of people who share common interests, beliefs, social position, racial or national identity, employment, education, hobbies, obligations and/or convictions, regardless of geographic proximity. (S. 1)

Der Philosoph Alfred Schütz beschreibt das gemeinsame Musizieren mit den Worten der Musik, nämlich als „sich wechselseitiges sich Einstimmen.“ (1964, zitiert nach Spitzer, 2009)

Ein Instrument zu lernen ist geleitet von der Motivation, irgendwann in einer Gruppe zu musizieren und weniger vom Einfluss der Eltern oder der Musik selbst. Das gemeinsame Musizieren mit Freunden und Kontakte knüpfen und aufrechterhalten liefern den Antrieb ein Musikinstrument zu lernen (Pope & Pickert, 1999, zitiert nach Kalies, Lehmann & Kopiez, 2009). Wenn Menschen Musik machen, egal ob sie singen oder musizieren, machen sie es meist in einer Gruppe. Dieser soziale Aspekt bietet Unterstützung durch die einzelnen Gruppenmitglieder. Die Verbundenheit mit der Gruppe wird erhöht und gemeinsam kommen sie weg vom Grübeln über Sorgen und hin zur Freude an der Musik (Bossinger, 2006).

In einer Untersuchung von Rauhe (1999) über das Musizieren in der Gruppe, führen die Musiker an, dass sie sich in dieser Gemeinschaft geborgen und gut aufgehoben fühlen. Dies hat wiederum positive Auswirkungen auf das psychische und physische Befinden. Dieses Ergebnis ist ebenfalls auf das Musizieren im Alter umzusetzen. Es werden des Weiteren Gefühle von Einsamkeit und Isolation vermieden. Das Leben bekommt eine neue Bedeutung (Hays & Minichiello, 2005).

In der Hochschule für Musik Würzburg, wurden die Gründe für das Erlernen eines Musikinstruments erhoben. Die eigene Motivation ein Instrument zu lernen stand an erster Stelle, gefolgt von der Motivation durch Andere (Familie, Freunde). An dritter Stelle stand das Spaßerlebnis. Wider Erwarten wurde der Aspekt der Gemeinschaft erst als fünftes angeführt (Ammerbach & Lehmann, n.d.) anders als bei Pope und Pickert (1999, zitiert nach Kalies, Lehmann & Kopiez, 2009). Dies würde bedeuten, dass der soziale Aspekt des Musizierens in einer Gruppe erst wichtig wird, wenn der Betreffende schon in der Gruppe involviert ist. Wenn es um den Austritt aus einer Musikkapelle geht, rückt die Gemeinschaft schon an die Zweite Stelle, hinter dem eigenen Motivationsverlust. Es wird angeführt, dass sie aufhören, weil auch die Freunde aufhörten oder weil die Stimmung zwischen den Generationen schlecht sei. Das häufigste Alter, indem das Musizieren aufgegeben wird ist zwischen 14 und 16 Jahren. Häufigster Grund ist der Motivationsverlust oder schulische und berufliche Veränderungen (Switlick & Bullerjahn, 1999, zitiert nach Kalies, Lehmann & Kopiez, 2009).

Zu einer Musikgruppe gehört ebenso das Proben. Es dient nicht nur zur Einübung von neuen Musikstücken oder Verbesserung dieser. In diesen Proben werden Freundschaften gepflegt oder neue geknüpft, über neue Musikstücke, Instrumente oder über alltägliche Sachen diskutiert. Oft wird auch um musikalischen Rat bei den Kollegen gefragt. Eine Musikgruppe arbeitet auf gemeinsame Ziele hin, wie zum Beispiel auf das nächste Konzert oder Wertungsspiele. So erwähnen Coffman und Mumford (2002) die Stärkung des Selbstwertgefühls durch die erfolgreiche Durchführung von Aufgaben, Akzeptanz der Kollegen und der Anerkennung der Gruppenziele. Mitglieder der Gruppe erfahren Freude und finden Freunde, deren Freundschaft oft ein Leben lang hält.

Das Musizieren in der Gruppe bringt persönliche Vorteile. Jedoch liegen für jedes Mitglied die Prioritäten wo anders. Diese Auswirkungen auf die Person wurden von Kokotsaki und Hallam (2007) in ihrer Studie über das aktive Engagement in einer Musikgruppe erhoben. Ihre Resultate können in drei Kategorien eingeteilt werden. Die erste Kategorie ist das Musikmachen als musikalischer Akt an sich. In dieser Kategorie geht es um musikalische, technische und analytische Fähigkeiten bezüglich des Musikmachens. Als zweiter Bereich wurde das Musizieren als sozialer Akt beschrieben. Die Gemeinschaft, das Zusammenarbeiten, die Zugehörigkeit zu einer Gruppe und das Kennenlernen von Leuten stehen hier im Mittelpunkt. Die Entwicklung von persönlichen Fähigkeiten bildet die dritte Kategorie. Die Versuchsteilnehmer führen an, dass es hier um die Bewältigung von Herausforderungen, Selbstbewusstsein und die eigene Leistung geht.

4 Die physiologischen Grundlagen

4.1 Das autonome Nervensystem

Das Wort *autonom* stammt aus dem Griechischen und bedeutet so viel wie *selbständig*. Dieses autonome Nervensystem steuert alle Vorgänge und Regulationen, die dem Willen entzogen sind und nicht beeinflussbar sind. Jedoch aufgrund der Tatsache, dass bestimmte Entspannungsübungen und ähnliches den Herzschlag beeinflussen können, ist die obige Annahme nicht haltbar. Gemeinsam mit dem endokrinen System ist das autonome Nervensystem verantwortlich für

den Informationsaustausch zwischen den Organen, und soll so die lebenswichtigen Funktionen wie Atmung, Kreislauf, Verdauung, Stoffwechsel, Drüsensekretion, Körpertemperatur und Fortpflanzung aufrechterhalten. Diese Funktionen bieten dem Körper die Möglichkeit sich an äußere Bedingungen anzupassen. Es finden so genannte Anpassungsreaktionen statt, wie zum Beispiel eine Erhöhung des Herzschlagvolumens bei körperlicher Belastung (Birbaumer & Schmidt, 2003).

Der Hypothalamus stellt eine wichtige Funktion im autonomen Nervensystem dar. Alle Informationen aus dem ganzen Körper laufen hier zusammen (z.B.: Herztätigkeit, Blutdruck) und werden zu den zwei Hauptästen weitergeleitet. Diese sind der Sympathikus und der Parasympathikus. Die Informationsübertragung geschieht beim autonomen Nervensystem entlang der Nervenfasern und ist somit schneller als über die Blutbahn, wie es beim Hormonsystem passiert (Klöppel, 2009).

Der Sympathikus hat seinen Ursprung in den Nervenzellen des Rückenmarks und steht unter dem Einfluss des Gehirns. Bei Aktivierung des sympathischen Systems zeigen sich leistungsbezogene Reaktionen, wie zum Beispiel in Gefahren- oder Stresssituationen. Das Herz und der Kreislauf werden aktiviert. Das heißt es erfolgt ein Anstieg der Herzfrequenz und des Blutdrucks. Dies wird auch als *sympathikotone* Reaktionslage bezeichnet (Klöppel, 2009). Der Sympathikus hilft den Menschen sich für anstehende Aufgaben zu mobilisieren. Der Parasympathikus stellt den Antagonisten zum Sympathikus dar und hat seinen Ursprung in den Nervenzellen des Hirnstamms und des Rückenmarks. Zum größten Teil haben die Nervenzellen den *Nervus vagus* (10. Hirnnerv) als Ziel. Das parasympathische System wird als leistungsfeindlich angesehen und dient der Erholung und Regeneration. Dies wird als *trophotrope* Reaktionslage bezeichnet (Klöppel, 2009).

Sympathikus und Parasympathikus sind die vegetativen Nervenverbindungen zum Herzen, arbeiten größtenteils als Gegenspieler und innervieren die Organe mit entgegengesetztem Effekt. Der Sympathikus dient einer erhöhten Leistungsfähigkeit und kann als Gaspedal beschrieben werden. Der Parasympathikus hat eher einen hemmenden Einfluss und kann mit einer Bremse verglichen werden (Gramann & Schandry, 2009). Somit liegt ein funktioneller Antagonismus vor.

Bedeutend für die Regulation der lebenswichtigen Funktionen ist ein ausgeglichenes Zusammenspiel der beiden Antagonisten wichtig. Damit sich der Körper schnell an äußere Bedingungen anpassen kann, ist ein optimales Wechselspiel beider notwendig, was auch für die Erhaltung der Gesundheit erforderlich ist (Bossinger, 2006). Das Ergebnis der abwechselnden Aktivität des Sympathikus und Parasympathikus ist eine Variation der Abstände zwischen zwei Herzschlägen (Herzratenvariabilität, HRV) (Fenzl & Schlegl, 2010).

4.1.1 Herzfrequenz und deren Variabilität

Als das kardiovaskuläre System wird das System von Herz und den Blutgefäßen bezeichnet. Als Indikator für die kardiovaskuläre Aktivität gilt die Herzfrequenz pro Minute. Ein Herzschlag entspricht der R-Zacke, die im EKG als höchste Zacke zu finden ist. Jede Anstrengung, egal ob psychisch oder körperlich, geht mit einer Veränderung der Herzfrequenz einher. Bei Anstrengung oder Belastung wird die Herzfrequenz höher und im Gegensatz dazu wird sie bei Entspannung oder Schlaf geringer.

Einfluss auf die Herzfrequenz haben, wie bereits erwähnt der Sympathikus und Parasympathikus. Die Atmung beeinflusst ebenfalls die Herzrate. Dies bezeichnet man als *Respiratorische Sinusarrhythmie (RSA)*. Beim Einatmen erhöht sich die Herzfrequenz und beim Ausatmen folgt eine Verlangsamung dieser. Dieses Phänomen wird vor allem beim tiefen Atmen beobachtet (Gramann & Schandry, 2009).

Die Herzratenvariabilität (HRV) beschreibt die Schwankungen der Herzfrequenz. Es werden die Abstände zwischen den Herzschlägen analysiert. Die HRV steht für die autonome Regulation und ist weiters Ausdruck der sympathischen und parasympathischen Aktivität (Löllgen, 1999; Fenzl & Schlegl, 2010). Wenn eine erhöhte HRV vorliegt, dann variieren die Abstände zwischen den Herzschlägen. Variieren die Abstände nur sehr gering oder gar nicht, dann kann dies auf ein mögliches Krankheitsbild hinweisen.

Je höher die Variabilität zwischen den Herzschlägen, umso besser funktioniert die Anpassung des Organismus an die Umwelt. Ein variabler Herzschlag ist ein Zeichen für optimale Gesundheit. Bei chronischem Stress ist diese Variabilität eingeschränkt (Hottenrott et al., 2006). McCraty et al. (2004) führen an, dass bei Herzkohärenz eine erhöhte Synchronisation von Sympathikus

und Parasympathikus vorliegt. Die Herzkohärenz wird als optimaler physischer Zustand beschrieben und weist ein harmonisches Wechselspiel der sympathischen und parasympathischen Aktivität auf. Aufgrund des Abbremsens und der Beschleunigung der Herzfrequenz ist eine erhöhte HRV die Folge. Je geringer die HRV, umso schädlicher ist dies für den Körper. Dies kann ein Zeichen für eine Erkrankung des Herz-Kreislaufsystems sein (Bossinger, 2006).

Es gibt gewisse Faktoren, die sich auf die HRV auswirken und diese beeinflussen. Mit zunehmenden Alter ist eine Abnahme des Parasympathikus und Sympathikus zu verzeichnen (Melo et al., 2005, zitiert nach Fenzl & Schlegl, 2010). Eine tiefe und langsame Atmung führt zu einer Erhöhung der HRV. Ebenso das Valsalva-Manöver oder ähnliche Atemtechniken beeinflussen die HRV auf positive Weise (Task Force, 1996). Sportmediziner meinen, dass die richtige Art des Trainings einen positiven Einfluss auf die HRV hat (Task Force, 1996). Ausdauersport mit richtiger Intensität, welcher regelmäßig ausgeübt wird beeinflusst die HRV auf positive Weise (Berkalk, 1998, zitiert nach Löllgen, 1999). Auch Medikamente beeinflussen die HRV. Als Beispiel sei hier Atropin genannt, die den Parasympathikus hemmt und wodurch der Sympathikus überwiegt (Task Force, 1996). Das bedeutet, alle Medikamente, die auf Sympathikus oder Parasympathikus wirken, beeinflussen die HRV.

4.1.2 Messung der Herzratenvariabilität

Um die HRV und die Herzrate zu messen, stellt das EKG die passende Methode dar. Diese Messungen können auch Auskunft über das vegetative System geben. Wichtig für die Messung der HRV ist, dass der Abstand von R-Zacke bis zur nächsten R-Zacke beobachtet wird. Um die HRV bestmöglich zu analysieren, werden zeitbezogene Parameter (*Time domain analysis*) und frequenzbezogene Parameter (*Frequency domain analysis*) herangezogen. Für die 24-h-Werte gibt es verbreitete Normwerte (Task Force 1996), die mit den erhaltenen Werten der vorliegenden Untersuchung verglichen werden soll.

4.1.3 Time domain Analysis

Die zeitbezogenen Parameter messen die Intervalle der Herzaktion. Nach der Task Force (1996) ist diese Form der Analyse, die wahrscheinlich simpelste. Jeder Abstand zwischen den RR-Intervallen oder der Herzrate wird aufgezeichnet und

zur Analyse herangezogen. Aus ihnen werden Mittelwerte und Standardabweichungen und andere Parameter berechnet.

Die mittlere Herzrate, die Standardabweichung der RR-Intervalle, im Sinne der Gesamtvariabilität (SDNN), die Standardabweichung der durchschnittlichen RR-Intervalle (SDANN), die Quadratwurzel der quadrierten mittleren RR-Intervalle (rMSSD) und der Prozentsatz der aufeinanderfolgenden RR-Intervalle mit einem Unterschied von mehr als 50 ms (pNN50%) sind gängige Parameter dieser Form der Messung der HRV. Die 50 ms können beliebig ausgetauscht werden (Task Force, 1996) (siehe Tab.2).

Tabelle 2: Normwerte der Time domain Analysis (Task Force., 1996,S. 380)

Variable	Einheit	Normwert
SDNN	Ms	141 +/- 39
SDANN	Ms	127 +/- 35
RMSSD	Ms	27 +/-12

4.1.4 Frequency domain Analysis

Mittels einer mathematischen Transformation werden die zeitbezogenen Parameter in frequenzbezogene umgewandelt.

Der hochfrequentierte Bereich, der für die parasympathische Aktivität spricht (HF; 0,15-0,4 Hz), der niedrigfrequentierte Bereich, der für die sympathische Aktivität spricht (LF; 0,04-0,15Hz) sowie die Balance von LF und HF (LF/HF) und die Gesamtvariabilität (TP) sind nach der Task Force (1996) oft verwendete Parameter. Die Normwerte können in Tab. 3 nachgelesen werden.

Tabelle 3: Normwerte der Frequency domain Analysis (5 min Werte bei liegenden Personen) (Task Force, 1996, S.380)

Variable	Einheit	Normwert
TP	ms ²	3466 +/- 1018
LF	ms ²	1170 +/- 416
HF	ms ²	975 +/- 203
HF	nu (standardisierte Einheit)	54 +/- 4
LF	nu (standardisierte Einheit)	29 +/- 3
LF/HF		1.5 – 2.0

5 Einfluss der Musik auf die autonome Regulation

Das Musik machen hat einen Einfluss auf den Körper, was viele Untersuchungen belegen. Diese Beeinflussung findet auf verschiedenen Ebenen statt. Beobachtet werden Veränderungen in der Neuroimmunologie und dem kardiovaskulären System, was dem Herz-Kreislauf System entspricht.

5.1 Neuroimmunologische Reaktionen

Die Endokrinologie beschäftigt sich mit der Lehre von den Hormonen. Je nachdem ob bestimmte Hormone verstärkt auftreten oder nicht, hat dies Auswirkungen auf den Menschen. Auch das subjektive Wohlbefinden lässt sich auf der Hormonebene beschreiben. Einige solche Hormone sollen näher betrachtet werden.

Serotonin hat Auswirkung auf die Stimmungslage. Das Ergebnis einer erhöhten Konzentration von Serotonin ist das Gefühl von innerer Ruhe,

Zufriedenheit, Hochgefühl oder Euphorie. Es vermindert Angst und depressive Verstimmung (Bossinger, 2006). Das Hormon Noradrenalin ist laut Bossinger (2006) verantwortlich für Motivation und hilft aktiv zu werden. Es bewirkt positive Gefühle. Der Mensch ist hellwach, leistungsfähiger und erlebt positive Dinge. Die Beta-Endorphine dämpfen unangenehme Gefühle. Allgemein können Serotonin, Noradrenalin und die Beta-Endorphine als Glückscocktail bezeichnet werden.

Der Musikpsychologe Biegl (2004) untersuchte in seiner Diplomarbeit die Auswirkung der zuvor erwähnten Hormone und die Befindlichkeit, die mit dem Singen einhergehen an einer Stichprobe von 6 Personen. Es kommt nach dem Singen zu einer Verlagerung der Stimmung zum positiven Pol, was sich in einer positiven Stimmungslage, Zufriedenheit, gesteigerter Wachheit äußert und zu einer inneren Ruhe und Gelassenheit führt. Dopamin, Serotonin, Noradrenalin und Beta-Endorphine werden vermehrt nach dem Singen ausgeschüttet, was Wohlbefinden signalisiert. Musik wirkt wie eine Belohnung für den Körper, ebenso wie Sex oder Rauschdrogen. Unangenehme Gefühle wie Angst werden vermindert wahrgenommen.

Cortisol wird vermehrt in Stressreaktionen ausgeschüttet. Ist dieser Hormonspiegel erhöht dann können unangepasste Verhaltensweisen folgen. Ist jedoch der Wert niedrig, wirkt Cortisol entspannungsfördernd und stressabbauend. Kreutz et al. (2003) untersuchten Amateur-Sänger eines Chores hinsichtlich des positiven Affekts durch das Singen. Sie verglichen Immunglobulin A (S-Iga) und Cortisol unter 2 Bedingungen, nämlich singen und Musik hören. Um eine subjektive Veränderung zu evaluieren, wurde der *Positive and Negative Affect Schedule (PANAS)* vorgegeben. Das Resultat dieser Studie ist, dass sich die positiven Gefühle erhöhen und die negativen Gefühle nach dem Singen abnehmen. Auf der hormonellen Ebene war eine Erhöhung des SIga zu verzeichnen, die dem Immunsystem dienlich ist. Adrenalin und Cortisol werden auch als Stresshormone bezeichnet. Der Abbau dieser Hormone führt zu Stressabbau und wirkt angstlösend und entspannend. Bossinger (2006) meint, dass Singen glücklich macht. Dieses Gefühl wird noch stärker, wenn in Gruppen gesungen wird. Diese Gefühle verankern sich im emotionalen Gedächtnis. Singen verringert Aggressionen und Spannungen zwischen den Menschen.

Das Musizieren erhöht weiters den Spiegel des *Human Growth Hormone (dGH)*, was zu höherer Energie und erhöhter sexueller Funktion führt. Im

Wellness-Projekt für über 65-jährige Personen von Koga und Tims (2001) wurde regelmäßig einmal pro Woche gemeinsam musiziert. Um die Stimmung zu erheben wurde der *Profile of Mood States (POMS)* verwendet und um das dGH-Hormon zu messen, wurden Bluttests durchgeführt. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass sich durch dieses Musikprogramm sowohl die Lebensqualität, als auch die körperliche und mentale Gesundheit der Senioren erhöht.

Einige Wissenschaftler untersuchten die Wirkung des Singens auf das Immunsystem mit dem Resultat, dass das aktive Musizieren - in diesem Fall Singen - Auswirkungen auf das Immunsystem hat. Es folgt ein Anstieg der Abwehrkraft des Immunsystems durch das Singen (Beck et al., 2000). Beim Singen kam es zu einem Anstieg des s-IgA und zu einem verstärkten persönlichen Befinden. Dies deutet auf positive Effekte des Singens auf physischer und emotionaler Ebene hin.

Kreutz und seine Kollegen konnten ebenso durch ihre Untersuchung zeigen, dass das aktive Musizieren einen stärkeren Effekt auf den Körper hat, als das Musik hören. Durch das Musik hören kommt es auch zu Veränderungen, aber nicht so sehr wie beim aktiven Musizieren (Kreutz et al., 2004 zitiert nach Biehl & Kuder, 2008; vgl. auch Bittman et al., 2004a, 2004b).

5.2 Kardiovaskuläre Reaktionen

Die erwähnten Vorteile des Musizierens können auch im kardiovaskulären System beobachtet werden. Wie zuvor erwähnt kann das Musizieren Flow induzieren. Dies bedeutet, dass man in der Tätigkeit des Musik machens aufgeht. Die Untersuchung von De Manzano und seinen Kollegen (2010) hat einen Zusammenhang zwischen der Psychophysiologie und den subjektiven Flowberichten von 21 klassischen Pianisten ergeben. Das berichtete Flow-Erlebnis der Teilnehmer steht in Beziehung mit einer verminderten Herzperiode und einer erhöhten LF/HF, was eine erhöhte sympathische Aktivität bedeutet. Ebenso spielt das Atmen eine große Rolle. Die erhöhte Einatmungstiefe führt zu einer Erhöhung des kardialen Outputs, die Effizienz der Sauerstoffanreicherung wird erhöht. Beim Einatmen haben die Lungen maximalen Zugriff, um das Blut mit Sauerstoff anzureichern. Beim Ausatmen (ist hier länger als beim flachen Atmen) hingegen, vermindert sich die Herzrate und das Herz kann sich entspannen. De Manzano et al. nehmen an, dass die parasympathische Aktivität von der

sympathischen Aktivität überschrieben wird. Fürs Flow bedeutet dies eine erhöhte parasympathische Modulation der sympathischen Aktivität. Das Flow-Erlebnis wird als eine Art Belohnungssignal erlebt und stellt somit optimales Coping dar. Eine erhöhte parasympathische und sympathische Aktivität bezeichnet eine Kombination aus Erholung/Ruhe und erhöhter Konzentration.

Rein physiologisch gesehen, erhöht das Spielen eines Blasinstrumentes die Herzrate. Dies könnte dadurch erklärt werden, dass das aktive Musizieren eine körperliche Anstrengung darstellt. Hunsaker (1994) verglich die Herzrate während des Trompetespielens und während der Phase des Nichtspielens. Die Herzrate war beim Musizieren signifikant höher als in der Phase, in der nicht musiziert wurde. Bei Proben ohne Publikum stieg die Herzrate aufgrund des Musizierens, während eines Konzertes stieg die Herzrate jedoch weiter an. Daraus könnte auf eine erhöhte Nervosität des Musikers oder auf einen Druck in der Konzertsituation geschlossen werden.

Auch die Variabilität der RR-Intervalle wird durch das Musizieren erhöht. Robertson et al. (2010) konnten in ihrer Studie zeigen, dass sich die Herzrate und die HRV während des Trompetespielens erhöht. Die kardialen Outputs kehren nach dem Spielen wieder zur Baseline zurück. Inesta (2008) und Harmat et al. (2009) erhielten in ihrer Untersuchung, dass sich die Herzrate während eines Konzerts mit Publikum mehr erhöht, als bei einer Probe ohne Publikum. Bei der Studie von Harmat und seinen Kollegen wird die Herzrate bei Anwesenheit des Publikums erhöht und die HRV vermindert. Die Konzertsituation bedeutet für den Musiker akuten Stress. Somit kommt es zu einer erhöhten sympathischen und einer verminderten parasympathischen Aktivität.

Musikhören und Musizieren sind beliebte Aktivitäten in der Freizeit. Ob sich das Musizieren und das Musikhören unterschiedlich auf die Herzrate und HRV auswirken untersuchten Nakahara und Kollegen (2009). Es sollten Musikstücke mit Gefühl und ohne Gefühl gespielt und dann angehört werden. Diese vier Bedingungen variierten bezüglich der Herzrate. Die Darbietung des gefühlsbetonten Stückes induzierte eine höhere Herzrate als ein Stück ohne Gefühl, welches angehört wurde. Während dem Musizieren wurde ein erhöhter sympathischer Einfluss und ein verminderter vagaler Tonus aufgezeichnet. Es konnte gezeigt werden, dass die aktive Darbietung einen größeren Effekt der

emotionalen Modulation der Herzrate und der Variabilität liefert als die Perzeption von Musik. Die zeigt, dass die HRV sensitiv für Gefühlszustände ist.

6 Zusammenhänge zwischen subjektivem Wohlbefinden und den physiologischen Parametern

Die HRV reagiert sensibel auf Stressreduktion, Rehabilitation und Leistungssteigerung. Eine erhöhte HRV verbessert den inneren physiologischen Status, was durch eine erhöhte Synchronisation des Sympathikus und Parasympathikus sowie durch eine erhöhte Harmonie dieser charakterisiert ist. Mit Synchronisation ist die physiologische Kohärenz gemeint. Sie ist dienlich für Heilung, Rehabilitation, emotionale Stabilität und optimale Leistung. Die Kohärenz stellt den optimalen physischen Zustand dar und impliziert Wohlbefinden. Die Dynamik der HRV ist sensitiv für die Gefühlszustände.

Bei positiven Emotionen zeigt das Herz einen regelmäßigen Rhythmus, ein kohärentes Muster und eine hohe Synchronisation der beiden Anteile des autonomen Nervensystems, ganz im Gegensatz zu den negativen Emotionen. Korrelate der Kohärenz sind eine erhöhte Synchronisation der sympathischen und parasympathischen Anteile, eine Verschiebung der Balance in Richtung der parasympathischen Anteile und eine erhöhte Fähigkeit des kardiovaskulären Systems sich anzupassen. Somit bringt es auch psychologische Vorteile wie zum Beispiel emotionale Stabilität und kognitive Leistungssteigerung. Kohärenz-Bildende-Techniken sollen positive Gefühle erzeugen und die HRV verbessern. Diese führen in weiterer Folge zu Stressreduktion, Gesundheit, Well-being und verbesserter Leistung (McCraty et al., 2004).

Je größer die Herzratenvariabilität, umso besser ist die Anpassungsfähigkeit an verschiedene Belastungen. Ist die Herzratenvariabilität vermindert, ist das ein Zeichen für die eingeschränkte Regelfähigkeit der Herzfrequenz (z.B.: bei Stress). Sind vermehrt sympathische Anteile aktiviert, dann sinkt die HRV. Die Schwingungen der HRV sind reduziert und inkohärent. Bei einer Erhöhung der parasympathischen Anteile, nehmen die Variabilität und die Anpassungsfähigkeit des Herzens zu. Im Ruhezustand oder der Entspannung ist die HRV charakterisiert durch ein regelmäßiges Auf und Ab der Frequenzkurve. Es dominiert eine Synchronisation von Atmung und Herzschlag. Das bedeutet,

dass größere Schwankungen für eine erhöhte Regulationsfähigkeit des Organismus stehen (Bossinger, 2006). Eine erhöhte HRV wird mit positiven Gefühlen wie Fröhlichkeit/Freude und Ausgeglichenheit/Ruhe assoziiert (Geisler et al., 2010). Dieses Ergebnis wird durch die emotionale Regulation und die Lebenszufriedenheit vermittelt.

Die *Broaden-and-Build theory* of positive emotions (Frederickson, 2004) beschreibt die Entwicklung und Funktion der positiven Gefühle, wie Freude, Interesse, Zufriedenheit und Glück. Das Erleben dieser Emotionen erweitert das Gedanken-Handlungs-Repertoire. Zum Beispiel entfacht Freude nach dieser Theorie Interesse und den Drang zu einer Erklärung (*broaden*). Die Folgen des erweiterten Repertoires sind positive Emotionen, die Förderung von neuen, kreativen Handlungen, Ideen und soziale Bindungen. Dies wiederum trägt zur Bildung von persönlichen Ressourcen, wie körperliche, intellektuelle, soziale und psychische Ressourcen bei (*built*). Aufgrund der *Broaden-and-build theory of positive emotions* ist anzunehmen, dass sich positive Emotionen günstig auf die Gesundheit auswirken. Denn diese positiven Emotionen erweitern die Gedanken für eine flexible Aufmerksamkeit und können psychisches und emotionales Well-being implizieren. Eine wiederholte Erfahrung mit solchen Gefühlen könnte somit habituell werden. Zusammenfassend besagt dieses Modell, dass positive Emotionen, die Aufmerksamkeit und Gedanken erweitern, negative Gefühle unterdrückt werden, die psychische Resilienz verbessern, dass persönliche Ressourcen gebildet werden, Well-being auslösen und zum Aufblühen des Menschen beitragen.

Wichtig ist für die Gesundheit, dass die sympathischen und parasympathischen Anteile in einem optimalen Wechselspiel stehen. Die HRV erhöht sich durch ein gutes Zusammenspiel der beiden Antagonisten. Der sympathische Teil des Nervensystems hilft uns, uns für die anstehenden Aufgaben zu mobilisieren. Die Herzfrequenz wird erhöht. Die parasympathischen Anteile bewirken Entspannung und Regeneration und die Herzfrequenz wird niedriger. Schnelle Anpassungsreaktionen sind genauso notwendig wie Erholungsphasen. Wenn das vegetative Nervensystem im Gleichgewicht ist, wechseln sich die beiden Anteile harmonisch ab. Es besteht ein Wechselspiel zwischen Beschleunigen und Abbremsen der Herzfrequenz. Das Ergebnis dieses Wechselspiels ist eine erhöhte HRV. Man spricht von einer Herzkohärenz.

Zustände dieser Herzkohärenz können noch längere Zeit nachwirken (Bossinger, 2006).

Das Musizieren in der Gruppe kann zur erwähnten Herzkohärenz führen. Menschen werden leicht in einen Zustand des Flow versetzt. Freude und Glück werden leichter zugänglich. Der soziale Aspekt ist insofern wichtig, da das gemeinsame Musizieren Freude impliziert. Weiters entsteht ein erhöhtes Gefühl der Zusammengehörigkeit und der Verbundenheit (Suojanen, 1984, zitiert nach Bossinger, 2006).

7 Forschungsfragen

Aufgrund der zahlreichen bereits erwähnten Studien über das Musizieren und seinen Effekt auf das kardiovaskuläre System und das subjektive Wohlbefinden, ergibt sich folgende Forschungsfrage: „Erhöht das gemeinschaftliche Musizieren das subjektive Wohlbefinden und korreliert das aktive Musizieren mit der autonomen Regulation?“ Daraus lassen sich folgende Forschungshypothesen ableiten.

Musizieren geht mit einer Veränderung der autonomen Regulation einher.

Es wird angenommen, dass beim Musizieren die Herzrate erhöht wird und die Herzratenvariabilität zunimmt und somit die autonome Regulation verbessert wird, und so ein optimales Zusammenspiel von Sympathikus und Parasympathikus vorliegt. Robertson (2010), Inesta (2008) und Hunsaker (1994) konnten zeigen, dass sich die Herzrate während des Musizierens erhöht. Aufgrund der Untersuchungen von Robertson et al. (2010) und Harmat et al. (2009) ist anzunehmen, dass sich die Herzratenvariabilität erhöht. De Manzano et al. (2010) kamen zum Ergebnis, dass sich während eines Flow-Erlebnisses die parasympathische Aktivität von der sympathischen überschrieben wird. Dies bedeutet eine Kombination aus Ruhe/Erholung und erhöhter Konzentration

Musizieren erhöht das subjektive Wohlbefinden und beeinflusst somit die damit in Verbindung stehenden physiologischen Parameter.

Aufgrund der Befundlage von Eades und O'Connor (2008), Clift und Hancox (2001, 2010) in qualitativen Interviewstudien ist zu erwarten, dass das Musizieren das subjektive Wohlbefinden erhöht. Die Versuchspersonen geben an, dass das

Musizieren zu einer erhöhten Stimmung und zu positiven Gefühlen führt. Es zeigen sich ebenso positive Wirkungen auf Geist und Körper. Mit der Erfassung der Befindlichkeit durch unterschiedliche Befindlichkeitsfragebögen zeigten Kreutz (2003), Biegl (2004) und Bittman (2004), dass das aktive Musikmachen zu einer besseren Befindlichkeit führt. Allen ist gemein, dass die positiven Gefühle zunehmen.

Es wird angenommen, dass es einen Zusammenhang zwischen dem subjektiven Wohlbefinden und einer erhöhten Herzratenvariabilität gibt. De Manzano et al. (2010) fand einen Zusammenhang zwischen dem Flow-Erlebnis und der parasympathischen/sympathischen Aktivität. Geisler et al. (2010) führen an, dass es einen Zusammenhang zwischen dem Wohlbefinden und einer erhöhten HRV gibt.

B Methode

8 Untersuchungsteilnehmer

Bei dieser Stichprobe handelte es sich um eine anfallende Stichprobe. Es wurden 22 Musiker einer Musikkapelle aus dem ländlichen Raum ausgewählt. Diese wurden im natürlichen Umfeld getestet. Das vereinseigene Probelokal diente als Untersuchungsort.

Die Stichprobe setzte sich aus vier Schlagzeugern, fünf Musikern am tiefen Blech (Bass, Bassflügelhorn und Posaune), sieben am hohen Blech (Flügelhorn und Trompete) und sechs Musikern auf einem Holzblasinstrument (Klarinette und Querflöte). Diese Besetzung war notwendig, um gemeinsam musizieren zu können. Insgesamt waren dies 15 Männer und 7 Frauen.

Der jüngste Teilnehmer war 18 Jahre und der älteste 52. Das Durchschnittsalter betrug 31,95 Jahre. Aufgrund der großen Altersstreuung und der Altersspanne wurden drei Altersgruppen erstellt. Die Gruppe „jünger als 20 Jahre“ umfasste zwei Personen, von „21-30 Jahre“ waren dies neun Personen, von „31 bis 40 Jahre“ waren es acht Personen und die Klasse „älter als 41 Jahre“ umfasste 3 Teilnehmer.

Bezüglich der Schulbildung absolvierten jeweils neun Personen eine Lehre und die Matura, zwei Testpersonen eine Akademie/Kolleg. Eine Person schloss ihr Studium an einer Universität/Fachhochschule ab. Zum Zeitpunkt der Untersuchung besuchte ein Versuchsteilnehmer die Pflichtschule. Der Großteil der Personen (10 Personen) lebte in einer Partnerschaft, acht waren verheiratet und vier Personen gaben an, alleinstehend zu sein.

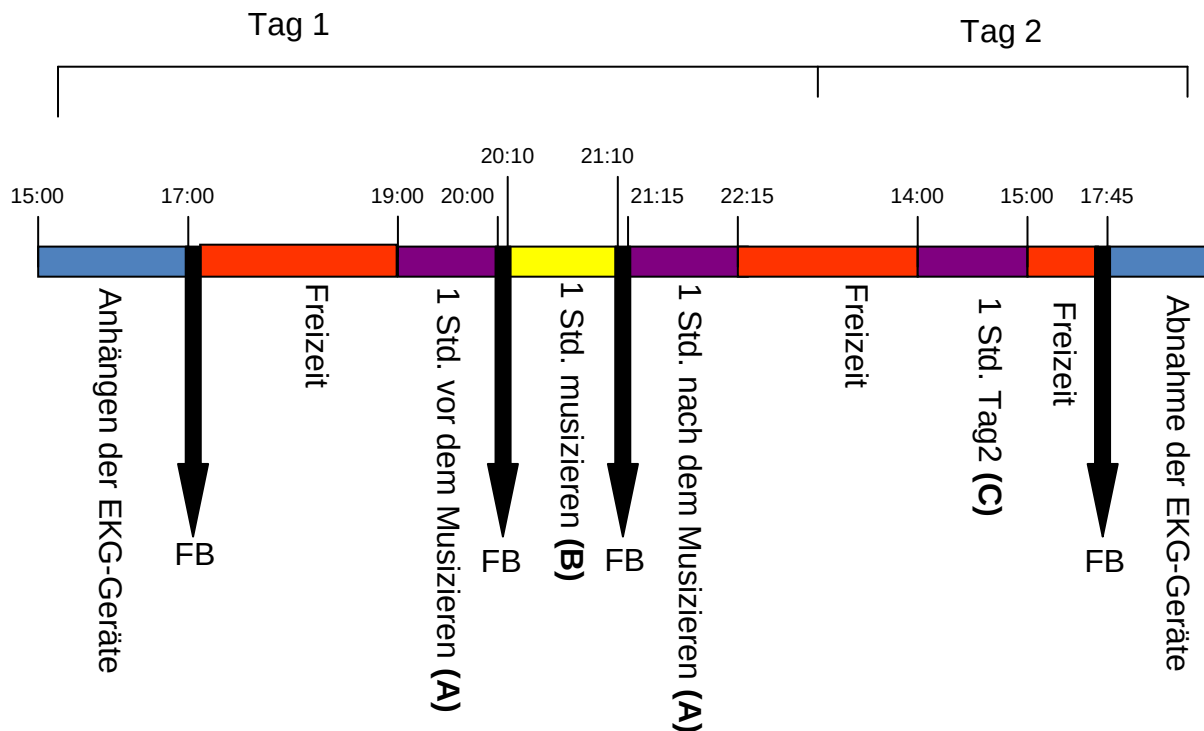
In der vorliegenden Erhebung wurden die Teilnehmer gefragt, wie oft sie musizieren, um die Regelmäßigkeit der Musikausübung zu erfassen. Diese Variable wurde neu definiert und in Klassen zusammengefasst. Sie zeigt, dass 15 Personen regelmäßig ihr Instrument in die Hand nehmen, das heißt 6 Personen musizieren 1-mal/Woche, 6 Personen 2-mal/Woche und 3 Personen mehr als 2-mal/Woche. Sieben Personen üben Musik eher unregelmäßig aus, dies bedeutet, dass 2 Personen ganz unregelmäßig, 2 Personen weniger als 1-mal/Monat, 3 Personen weniger als 1-mal/Woche der Musikausübung nachgehen. Die Dauer der bisherigen Musikausübung wurde ebenso erhoben. Vier Personen musizieren weniger als 10 Jahre, neun Personen zwischen 11 und 20 Jahren, sechs Personen zwischen 21 und 30 Jahren. Nur drei Personen machen schon mehr als 31 Jahre Musik. Hier erfolgte eine Klasseneinteilung, aufgrund der Vielzahl der Jahresangaben.

Ein mögliches Ausschlusskriterium war die Einnahme von kreislaufanregenden Medikamenten oder Auffälligkeiten in der EKG-Aufzeichnung. Für die Auswertung der 24-h-Werte wurden fünf Personen aus der Analyse genommen, da ihre EKG-Aufzeichnung nicht ausreichend war. Für den Vergleich mit der vierten Vergleichsstunde, als externe Kontrolle, wurden 17 Personen herangezogen. Fünf Teilnehmer hatten für diesen Vergleich nicht eine ausreichende Aufzeichnung. Aufgrund einer Medikation wurde keine Person ausgeschlossen.

9 Untersuchungsdesign und Variablen

Aus einer Versuchsgruppe und den vier Messzeitpunkten, zu denen die Fragebögen vorgegeben wurden und den vier Stunden, die für die Auswertung der physiologischen Analyse rausgespielt wurden, ergibt sich ein 1x4 Design mit Messwiederholung.

Bei der Auswertung der physiologischen Daten ist anzumerken, dass die Stunden nach dem Schema ABAC zu betrachten sind. Die Stunden vor und nach dem Musizieren stellen A dar. Das Musizieren beschreibt B. Als externe Kontrolle, da es in dieser Untersuchung keine Kontrollgruppe gibt, soll C dienen. Die erwähnten vier Zeitpunkte der Fragebogenvorgabe dienen der Veranschaulichung des Verlaufs der Stimmung.



Die abhängige Variable (AV) ist das subjektive Wohlbefinden, erhoben mittels der Fragebögen. Die HRV stellt eine weitere AV dar, erhoben mit den ausgewählten HRV-Parametern. Die unabhängige Variable (UV) hat zwei Ausprägungen. Einerseits das Musik machen und andererseits die 3 Phasen den Nicht-Musizierens.

10 Untersuchungsmaterialien

10.1 Berliner-Alltagssprachliche-Stimmungsinventar

Das Berliner-Alltagssprachliche-Stimmungsinventar (BASTI; Schimmack, 1997) dient der Erfassung der aktuellen Stimmung. Er setzt sich aus 26 Items zusammen. Das Antwortformat ist 7-stufig (0-6). Zu allererst muss die Testperson

überlegen, ob sie sich in dieser Stimmung befindet. Wenn sie das nicht tut, dann ist der Wert 0 kennzuzeichnen. Befindet sich die Person in der beschriebenen Stimmung, dann soll die Intensität in aufsteigender Reihenfolge bewertet werden (Werte von 1 bis 6). Der Fragebogen beinhaltet insgesamt 13 Dimensionen. Die 10 spezifischen Dimensionen sind *„Teilnahmslosigkeit, Sentimentalität, Deprimiertheit, Geladene Stimmung, Mürrische Stimmung, Ängstlichkeit, Nervosität, Ausgelassenheit, Heitere Stimmung, Entspannung“* (Schimmack, 1997, S. 156). Die drei globalen Dimensionen von Steyer et al. (1994, zitiert nach Schimmack, 1997) sind *„angenehm-unangenehm, erregt-ruhig und wach-müde“* (Schimmack, 1997, S. 157). Jede der Dimensionen umfasst jeweils zwei Items.

10.2 Trimmel-Trait

Der Trimmel-Trait (in Vorbereitung) soll die allgemeine Stimmung im Leben erfassen und die Häufigkeiten der erwähnten Stimmungen abfragen. Die 30 Items werden mit einem 4-stufigen Antwortformat vorgegeben („fast nie“, „manchmal“, „häufig“, „meistens“).

10.3 Trimmel-State

Der Trimmel-State (in Vorbereitung) soll die aktuelle Stimmung erfassen. Die 30 Items sind mit dem Trimmel-Trait ident. Sie sollen aber die Intensität der Stimmung erfassen. Das Antwortformat ist ebenfalls 4-stufig („überhaupt nicht“, „ein wenig“, „ziemlich“, „sehr“).

10.4 Singers emotional experience scale (SEES)

Beck et al. (2000) fasste für den SEES 13 positive und 3 negative Statements bezüglich der Bedeutung des Singens aus seiner Studie zusammen. Ursprünglich umfasste seine Erhebung insgesamt 19 positive Statements, die aber in seiner Untersuchung keine Signifikanz aufwiesen und deshalb in der vorliegenden Arbeit nicht aufgenommen wurden (mindestens 50% stimmten den signifikanten Aussagen zu). Bei den ursprünglichen 9 negativen Statements stimmten 50% oder mehr nur den drei Statements zu. Auch diese sollten hier ebenso nicht einbezogen werden. (R. Beck, E-Mail, 22. Feber 2011). So entstand eine Kurzfassung des SEES.

In dieser Studie wurde der Fragebogen auf das Musik machen umgelegt und ins Deutsche übersetzt, da das Singen eine Spezialform des Musizierens darstellt. Er wurde verwendet, um den emotionalen Bezug zum Musizieren und die Motivation zu erfassen und mögliche Gründe dafür abzuleiten. Das Antwortformat ist eine 5-stufige Likert-Skala und reicht von „stimme sehr zu“ bis „stimme überhaupt nicht zu“ (R. Beck, E-Mail, 22. Febr 2011).

10.5 Medilog ® AR 12

Dieses tragbare EKG-Aufzeichnungsgerät ermöglicht eine Langzeitaufnahme der Herztätigkeit. Dieses wird der Testperson mittels klebender Elektroden mit einem Geldepot angehängt. Um die Elektroden zu fixieren und eine bessere Leitfähigkeit zu gewährleisten, wurden sie mit hautfreundlichen Klebestreifen am Körper festgemacht. Dies diente auch dazu, dass die Elektroden durch die Bewegungen innerhalb der 24-h Aufnahme nicht verrutschen. Es wurde eine Kanal1: V1-Ableitung durchgeführt. Rechts unter dem Schlüsselbein wird die schwarze Elektrode angebracht, mittig am Brustbein die grüne und unter dem letzten linken Rippenbogen in einer Linie zur Achsel wird die rote Elektrode befestigt.

11 Untersuchungsdurchführung

Das vereinseigene Probelokal des Musikvereins Stinatz diente als Untersuchungsort. Die Erhebung fand von 01. April 2011 bis 02. April 2011 statt. Die Versuchspersonen sind Musiker des erwähnten Vereins und wurden gefragt, ob sie bei dieser Untersuchung teilnehmen würden. Mittels E-Mail und persönlichen Gesprächen wurde dann ein passender Termin gesucht und das Vorhaben näher erläutert.

Die Versuchspersonen wurden am Freitag des 01. Aprils 2011 ins Probelokal eingeladen und gebeten den Oberkörper freizumachen, um das EKG-Gerät zu befestigen. Dies geschah mit Hilfe von zwei diplomierten Krankenschwestern. Anschließend wurde das Gerät aktiviert. Die Testpersonen wurden angewiesen sich zu setzen und die Fragebögen auszufüllen, sowie ihre soziodemografischen Daten anzugeben. Die Personen hatten die Möglichkeit zwischen 15:00 und 17:00 Uhr zum vereinbarten Treffpunkt zu kommen, denn

aufgrund der Tatsache, dass an diesem Tag die meisten bis in den Nachmittag arbeiten mussten, war dieser Zeitbereich notwendig.

Nach dem Ausfüllen der Fragebögen hatten die Testpersonen die Möglichkeit nach Hause zu gehen und ihren Alltagsbeschäftigungen nachzukommen. Von 19:30 bis 19:55 Uhr hatten die Personen Zeit sich wieder am Untersuchungsort einzufinden. Bis alle Personen kamen konnten sich die Musiker noch miteinander unterhalten. Die 22 Versuchsteilnehmer wurden aufgefordert sich mit ihrem Instrument zu setzen und die zwei Fragebögen bezüglich der aktuellen Stimmung (BASTI und Trimmel State) auszufüllen. Es wurde zugewartet bis alle Personen damit fertig waren.

Daraufhin wurde eine Stunde gemeinsam musiziert. Insgesamt wurden 12 Musikstücke gespielt. Davon waren sechs Polkas, zwei Walzer und vier Märsche (siehe Anhang). Danach wurden wieder die beiden Fragebögen ausgefüllt und das Probelokal konnte nach Beendigung wieder verlassen werden.

Am nächsten Tag, dem 02. April 2011, konnten die Untersuchungsteilnehmer ab 17:45 Uhr kommen, um das EKG-Gerät abzunehmen. Nochmals wurden die zwei Fragebögen vorgegeben. Die genauen Zeitangaben sind dem Anhang zu entnehmen.

Alle Testpersonen bekamen bereits beim ersten Zusammenkommen ein Tätigkeitsprotokoll und Reserveelektroden mit nach Hause. Sie sollten genau angeben zu welcher Zeit sie Nikotin, Alkohol und Koffein konsumiert haben, wann sie Sport trieben und wann sie Stress erlebten. Weiters sollte angegeben werden, ob und wann sie kreislaufanregende Medikamente einnahmen und wann bzw. wie lange sie außer der einen gemeinsame Stunde musiziert haben.

12 Hypothesen

12.1 Hypothesen bezüglich der Stimmung

H_1 : Nach dem Musizieren zum Messzeitpunkt 3 ist die aktuelle Stimmung positiver als vor dem Musizieren zum Zeitpunkt 1 und 2 und am Tag danach zum Messzeitpunkt 4.

H_0 : Es besteht kein Unterschied zwischen den 4 Messzeitpunkten.

H₁: Die Skalen des BASTI haben sich nach dem Musizieren, zum Messzeitpunkt 3, im Gegensatz zu Messzeitpunkt 1,2 und 4 vermehrt in Richtung des positiven Pols der Befindlichkeit verschoben.

H₀: Es besteht kein Unterschied zwischen den 4 Messzeitpunkten.

H₁: Der positive Affekt nach Trimmel ist nach dem Musizieren zum Messzeitpunkt 3 höher als zu den Messzeitpunkten 1, 2 und 4.

H₀: Es besteht kein Unterschied zu den 4 Messzeitpunkten.

12.2 Hypothesen bezüglich der Physiologie

H₁: Das Musizieren geht mit einer Veränderung der autonomen Regulation einher.

H₀: Es besteht kein Unterschied.

H₁: Das Spielen eines Instruments führt zu einer Erhöhung der Herzrate, verglichen mit den Stunden vor und nach dem Musizieren, sowie mit der Stunde am Tag 2.

H₀: Es besteht kein Unterschied.

H₁: In der Phase des Musizierens ist die HRV erhöht, ersichtlich durch erhöhte Werte der Parameter SDNN, pNN50, rMSSD und TP, verglichen mit den Stunden unmittelbar davor, danach und der Stunde am Tag 2.

H₀: Es besteht kein Unterschied.

H₁: Im Augenblick des Musizierens ist eine verbesserte Balance von LF und HF (log LF/HF) zu erkennen, verglichen mit den Stunden davor, danach und am Tag 2.

H₀: Es besteht kein Unterschied.

H₁: Das Musizieren führt zu einer Erhöhung der HF- und LF-Anteile, verglichen mit der Stunde davor, danach und am Tag 2.

H₀: Es besteht kein Unterschied.

12.3 Hypothesen bezüglich des Zusammenhangs von Physiologie und Wohlbefinden

H1: Die Globalskalen des BASTI, zum Messzeitpunkt 3 stehen im Zusammenhang mit einer erhöhten HRV und einem ausgeglichenen Verhältnis von LF und HF während dem Musizieren.

H0: Es besteht kein Unterschied.

H1: Erhöhte Werte im positiven Affekt nach Trimmel, erhoben nach dem Musizieren zum Messzeitpunkt 3, stehen im Zusammenhang mit einer erhöhten HRV und einem ausgeglichenen Verhältnis von LF und HF während dem Musizieren.

H0: Es besteht kein Unterschied.

13 Auswertungsmethode

Die Daten, die mit dem EKG-Rekorder aufgezeichnet wurden, wurden zuerst in das Programm Medilog® Darwin eingespielt. Der erste Schritt bestand darin, eine *Template Analysis*, um die Identifikation der Schlagformen zu erhalten, durchzuführen. Gegebenfalls wurden dann Artefakte ausgemacht und ausgeschlossen (M. Trimmel, persönl. Mitteilung, Mai 2011). Mittels der Fast Fourier Transformation wurden die Daten ausgewertet (Task Force, 1996).

Die *Advanced Anaylsis* dient der genaueren Dateninspektion. Die HRV Parameter mittlere HR, SDNN, rMSSD, pNN50, LF, HF und log LF/HF wurden in das Programm Microsoft® Excel übertragen. Die Daten im Excel mussten danach in das Statistik Programm SPSS 19 für Windows® eingespielt werden. Fehlende Werte wurden mittels einer linearen Regression geschätzt.

Bezüglich der verschiedenen HRV-Parameter wurde das Intervall von 5 Minuten für jede Vergleichsstunde festgelegt. Dies ist nötig, um einen genauen Verlauf der physiologischen Reaktionen zu erhalten. Jede dieser vier Stunden, die miteinander verglichen werden, stellt eine Bedingung dar. Für die Varianzanalyse wurde über jede der vier Stunden ein Mittelwert gebildet. Die Differenzen der Messzeitpunkte sind normalverteilt und mittels Mauchly-Test auf Sphärizität wird

die Varianzhomogenität getestet. War dieses Ergebnis signifikant wurde auf die Greenhouse-Geisser Signifikanz zurückgegriffen.

Die Daten der Fragebögen wurden ebenfalls in das Programm SPSS19 übertragen. Es wurden alle Fragebögen vollständig ausgefüllt, sodass es keine fehlenden Werte gab. Neben der deskriptiven Statistik, wurde für den BASTI ein Friedman-Test durchgeführt, da die Normalverteilung der Differenzen für die Messzeitpunkte, für eine ANOVA nicht gegeben war. Im Sinne von paarweisen Vergleichen wurde ein Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test gerechnet.

Für den Trimmel State und Trait wurden faktorenanalytisch zwei Faktoren extrahiert, der positive und der negative Affekt. Für den positiven Affekt ist die Voraussetzung der Normalverteilung erfüllt. Somit kann eine ANOVA gerechnet werden. Mittels Mauchly-Test auf Sphärizität wird die Varianzhomogenität getestet. War dieses Ergebnis signifikant wurde auf die Greenhouse-Geisser Signifikanz zurückgegriffen. Da für den negativen Affekt die Normalverteilung nicht galt, wurde als allgemeiner Test der Friedman-Test herangezogen und für die paarweisen Vergleiche der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test.

Für den möglichen Zusammenhang zwischen der Befindlichkeit und der Variabilität sollen die Globalskalen des BASTI, der positive und negative Affekt nach Trimmel mit den physiologischen Korrelaten mittels einer Rangkorrelation korreliert werden.

C Ergebnisse

14 SEES

Für den SEES wurden die Mittelwerte für jedes Item gebildet. Diese sind in der Abbildung 1 graphisch dargestellt. Dabei ist zu erkennen, dass den Teilnehmern das Musizieren wichtig ist, sie glücklicher macht, entspannt und eine Art Hochgefühl vermittelt. Für die Musiker ist das Musikmachen eine emotionale Angelegenheit, die für Energiegeladenheit sorgt. Wie der unteren Grafik zu entnehmen ist, fühlen sie sich weniger als Künstler. Der Mittelwert ist am niedrigsten bei der Aussage, dass Musizieren sie in schlechte Stimmung versetzt und sie keine starken Emotionen dabei empfinden.

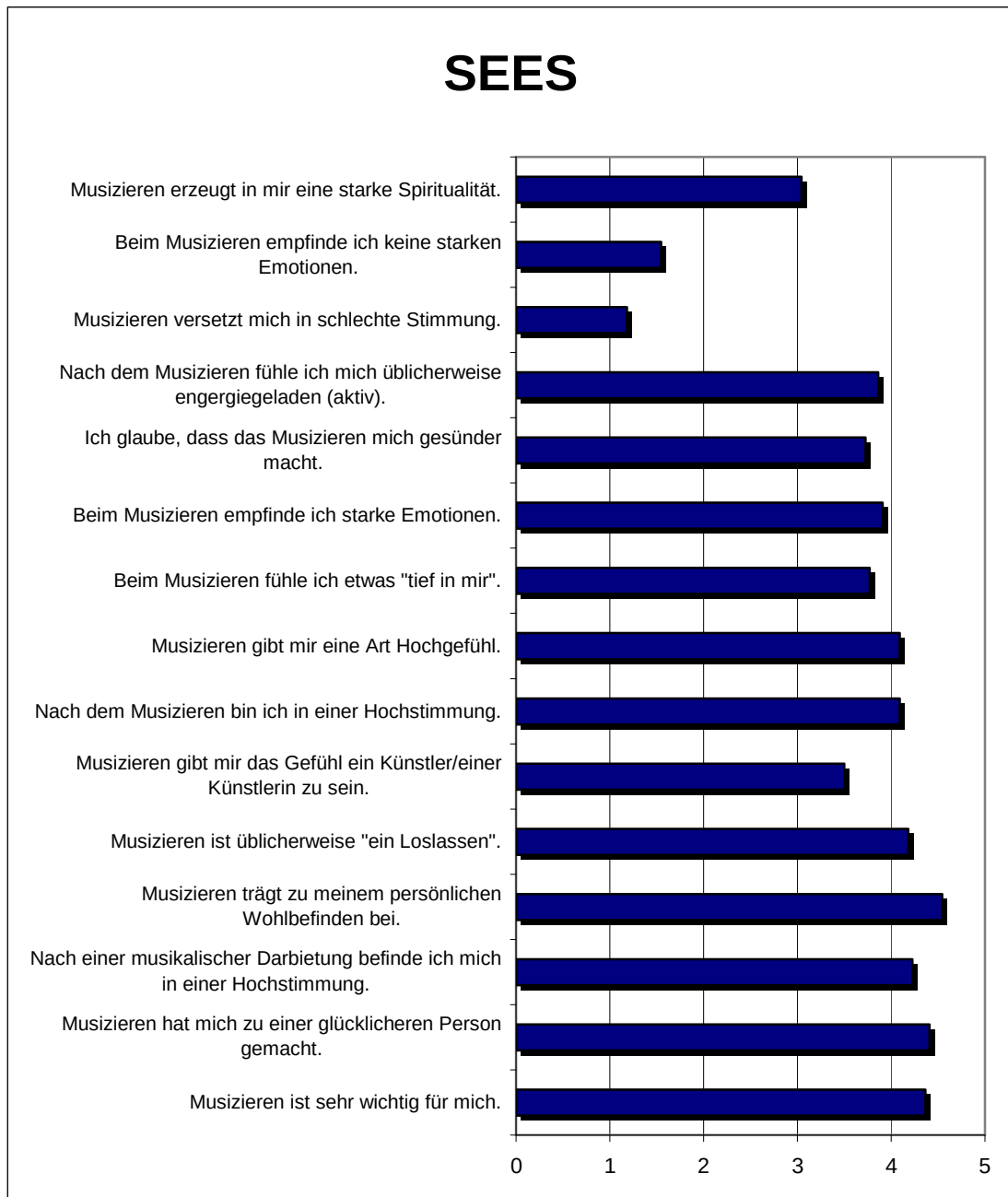


Abbildung 1: Graphische Darstellung der Ergebnisse des SEES

15 Ergebnisse bezüglich der Befindlichkeit

15.1 BASTI

Für eine Untersuchung mit Messwiederholung, gilt als Voraussetzung für eine ANOVA, dass die Differenzen der einzelnen Messzeitpunkte normalverteilt sein müssen. Dies ist zum größten Teil nicht der Fall. Aus diesem Grund wurde ein parameterfreies Verfahren angewandt. Als genereller Test wurde der Friedman-

Test durchgeführt. Dieser berechnet, ob es einen Unterschied zwischen den Messzeitpunkten gibt. Ist dies der Fall, wurde ein Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test, im Sinne von paarweisen Vergleichen, durchgeführt. Diese Ergebnisse können dem Anhang entnommen werden. Weiters soll der Messzeitpunkt 3, nach dem Musizieren, deskriptiv beschrieben werden. Mittels einer einfaktoriellen ANOVA mit dem Faktor Instrument, bei gegebener Normalverteilung, oder dem Kruskal-Wallis-Test, bei fehlender Normalverteilung, sollen mögliche Unterschiede zwischen den Instrumentengruppen berechnet werden.

15.1.1 Die spezifischen Dimensionen

Die Dimension „Teilnahmslosigkeit“ zeigt keinen signifikanten Unterschied über die vier Messzeitpunkte ($\chi^2(3)=7.485$ und $p=0.058$). Der Mittelwert bei T1 liegt bei 1.41 ($SD=1.68$), für T2 ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von 0.50 ($SD=1.06$), für T3 ein Wert von 0.41 ($SD=1.01$) und für T4 zeigt sich ein Mittelwert von 0.45 ($SD=1.37$).

Anhand der Mittelwerte in Abbildung 2 lässt sich jedoch erkennen, dass die Teilnahmslosigkeit zum T1 am höchsten war und danach kontinuierlich gesunken ist und am niedrigsten zum T3, nach dem Musizieren, war.

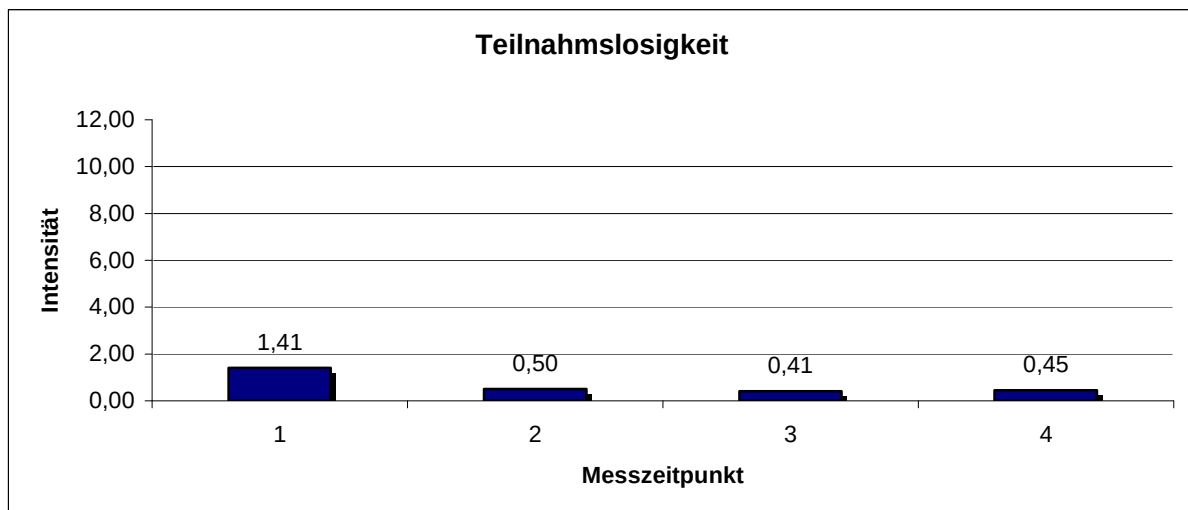


Abbildung 2: Mittelwerte der Dimension "Teilnahmslosigkeit" zu den vier Messzeitpunkten

In Abbildung 3 sind die Mittelwerte der Skala „Teilnahmslosigkeit“ abzulesen, die unmittelbar nach dem Musizieren zum Messzeitpunkt 2 erhoben wurden. Die Schlagzeuger weisen einen Mittelwert von 1.50 ($SD=1.91$) auf und die Musiker am hohen Blech zeigen einen Mittelwert von

0.43 ($SD=0.79$). Der berechnete Kruskal-Wallis-Test weist keine Signifikanz zwischen den Gruppen aus ($\chi^2(3)=5.773$ und $p=0.123$). Die „Teilnahmslosigkeit“ nach dem Musizieren hält sich bei allen Gruppen gering.

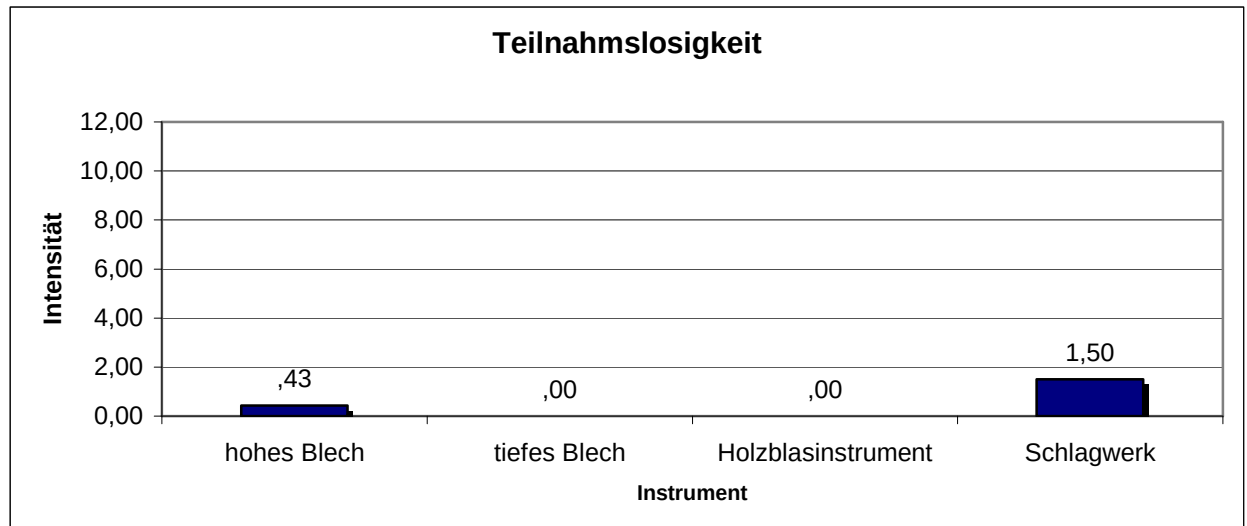


Abbildung 3: Mittelwerte der Dimension "Teilnahmslosigkeit" der Instrumentengruppen unmittelbar nach dem Musizieren (T3)

Bei der spezifischen Dimension „Sentimentalität“ ist ein signifikanter Unterschied feststellbar ($\chi^2(3)=8.323$; $p=0.041$). T1 zeigt einen durchschnittlichen Wert von 1.77 ($SD=2.53$), T2 einen Wert von 1.09 ($SD=1.99$), T3 einen von 1.05 ($SD=1.81$) und T4 einen Mittelwert von 0.82 ($SD=1.84$) (siehe Abbildung 4).

Mit dem Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test, als Posthoc-Test, ist ein Unterschied zwischen T4 und T1 zu erkennen ($p=0.037$). Nicht signifikant sind hingegen alle anderen Kombinationen: T1 vs. T2 ($p=0.056$), T1 vs. T3 ($p=0.107$), T2 vs. T3 ($p=0.892$), T2 vs. T4 ($p=0.863$) und T3 vs. T4 ($p=0.547$). Bei Betrachtung der Mittelwerte ist ein stetiger Abfall der Sentimentalität von T1 bis T4 zu beobachten. Am stärksten ist der Abfall von T1 zu T4, womit der Unterschied signifikant wird.

Unmittelbar nach Musizieren zum Messzeitpunkt 3 ist kein Unterschied zwischen den Instrumentengruppen in der Dimension „Sentimentalität“ ersichtlich ($\chi^2(3)=2.424$; $p=0.489$). Den höchsten Mittelwert zeigt die Gruppe der Schlagzeuger mit 1.75 ($SD=2.36$), gefolgt von den Teilnehmern am Holzblasinstrument mit 1.33 ($SD=1.63$) und der Gruppe am tiefen Blech mit 1.20 ($SD=2.68$). Den niedrigsten Wert zeigen die Musiker am hohen Blech mit 0.29 ($SD=0.76$) (siehe Abbildung 5).

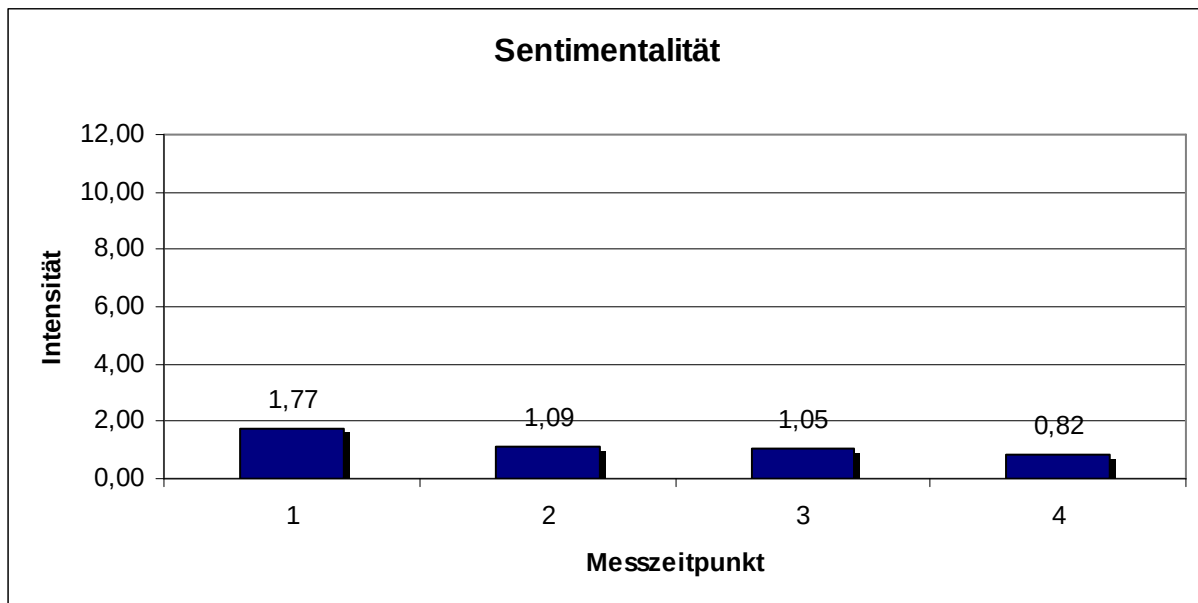


Abbildung 4: Mittelwerte der Dimension "Sentimentalität" über die vier Messzeitpunkte

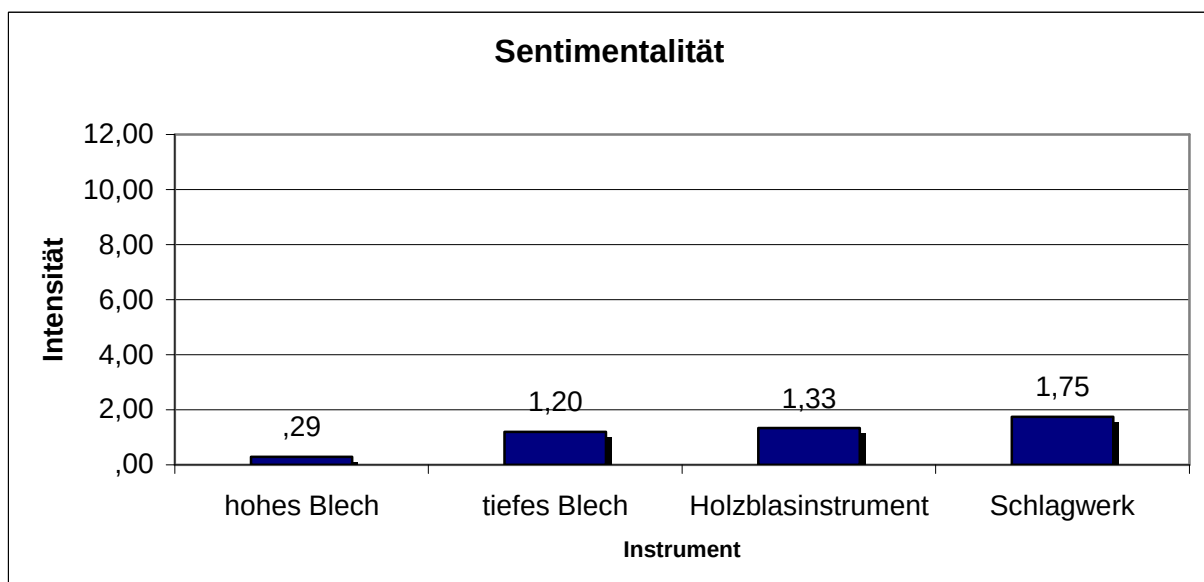


Abbildung 5: Mittelwerte der Dimension "Sentimentalität" der Instrumentengruppen unmittelbar nach dem Musizieren (T3)

Die spezifische Dimension „Deprimiertheit“ des BASTI zeigt einen signifikanten Unterschied über die vier Messzeitpunkte. Der Friedman-Test ergibt einen Wert von $\chi^2(3)=11.625$ und $p=0.009$. Der Mittelwert des T1 beträgt 0.64 ($SD=1.43$), der mittlere Wert bei T2 liegt bei 0.27 ($SD=1.08$), bei T3 ebenfalls 0.27 ($SD=0.94$) und bei T4 zeigt sich ein Wert von 1.00 ($SD=1.95$) (siehe Abbildung 6).

Mittels des Wilcoxon-Tests ist ein Unterschied zwischen T2 und T4 mit $p=0.017$ feststellbar. Alle anderen zeigen keinen signifikanten Unterschied: T1 vs. T2 ($p=0.301$), T1 vs. T3 ($p=0.168$), T1 vs. T4 ($p=0.083$), T2 vs. T3 ($p=1.000$), T3 vs.

T4 $p=0.064$). Es ist zu erkennen, dass zu T2 und T3 die Mittelwerte am niedrigsten sind, was zeigt, dass die Deprimiertheit unmittelbar vor und nach dem Musizieren am geringsten ist und zu T4 wieder ansteigt.

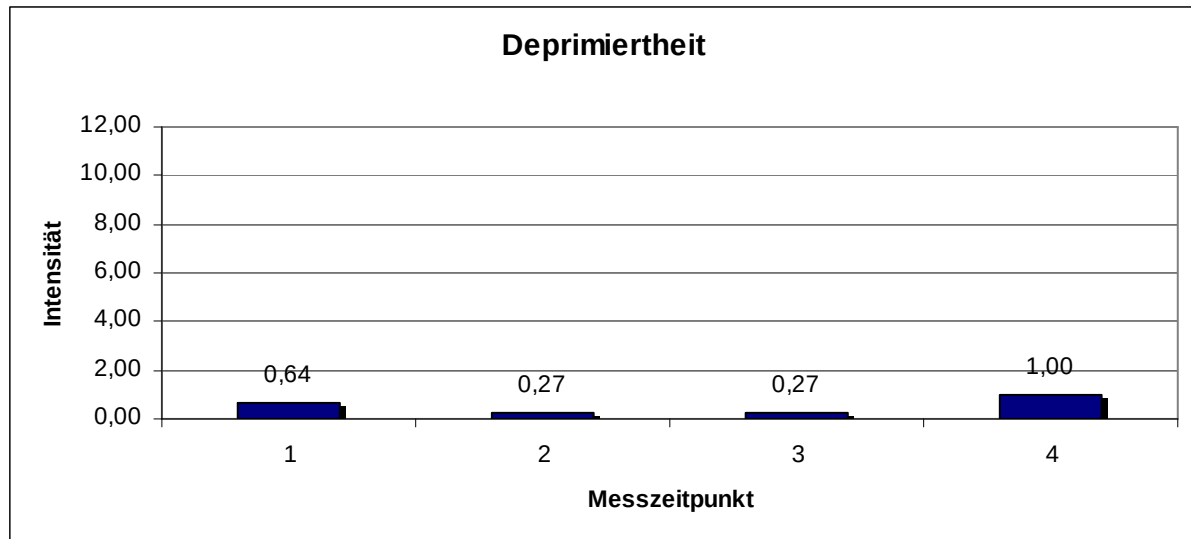


Abbildung 6: Mittelwerte der Dimension "Deprimiertheit" zu den vier Messzeitpunkten

Die Dimension „Deprimiertheit“ weist zwischen den Instrumentengruppe eine Signifikanz mit $\chi^2(3)=9.427$ und $p=0.024$ auf. Einzig allein die Schlagzeuger weisen im Gegensatz zu den anderen Instrumentengruppen eine erhöhte Deprimiertheit auf (MW=1.50; SD=1.92).

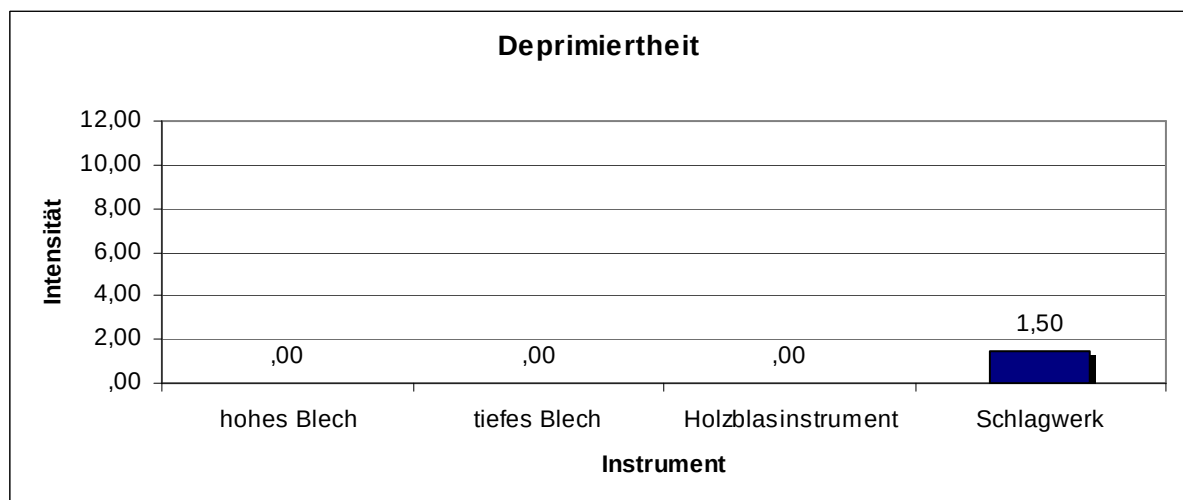


Abbildung 7: Mittelwerte der Dimension "Deprimiertheit" der Instrumentengruppen unmittelbar nach dem Musizieren (T3)

Die „geladene Stimmung“ zeigt mit $\chi^2(3)=2.843$ und $p=0.416$ keine Signifikanz im Friedman-Test. Es zeigen sich Mittelwerte zu T1 mit 1.18 (SD=1.71), T2 mit 2.09

($SD=2.00$), T3 mit 1.09 ($SD=1.69$) und T4 mit einem mittleren Wert von 1.14 ($SD=1.52$).

Die Mittelwerte zeigen aber nach dem Musizieren einen niedrigeren Wert, was zeigt, dass die geladene Stimmung zu diesem Zeitpunkt die geladene Stimmung am geringsten ist (Abbildung 8).

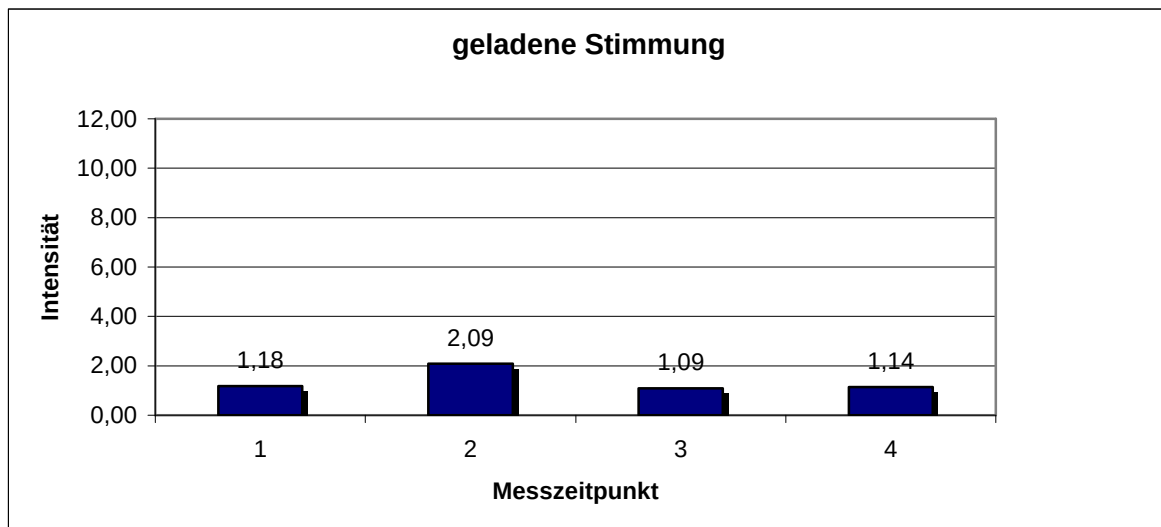


Abbildung 8: Mittelwerte der Dimension "geladene Stimmung" zu den vier Messzeitpunkten

Es zeigt sich kein Unterschied zwischen den Instrumentengruppen unmittelbar nach dem Musizieren in der Dimension „geladene Stimmung“ ($\chi^2(3)=1.391$; $p=0.708$). Den höchste Mittelwert weisen die Schlagzeuger mit 1.75 ($SD=2.36$). Der Mittelwert der Holzbläser liegt bei 1.67 ($SD=2.25$), beim tiefen Blech bei 0.60 ($SD=0.89$) und der mittlere Wert beim hohen Blech liegt bei 0.57 ($SD=1.13$). Die Mittelwerte weisen bei allen Gruppen einen eher geringen Wert auf (siehe Abbildung 9).

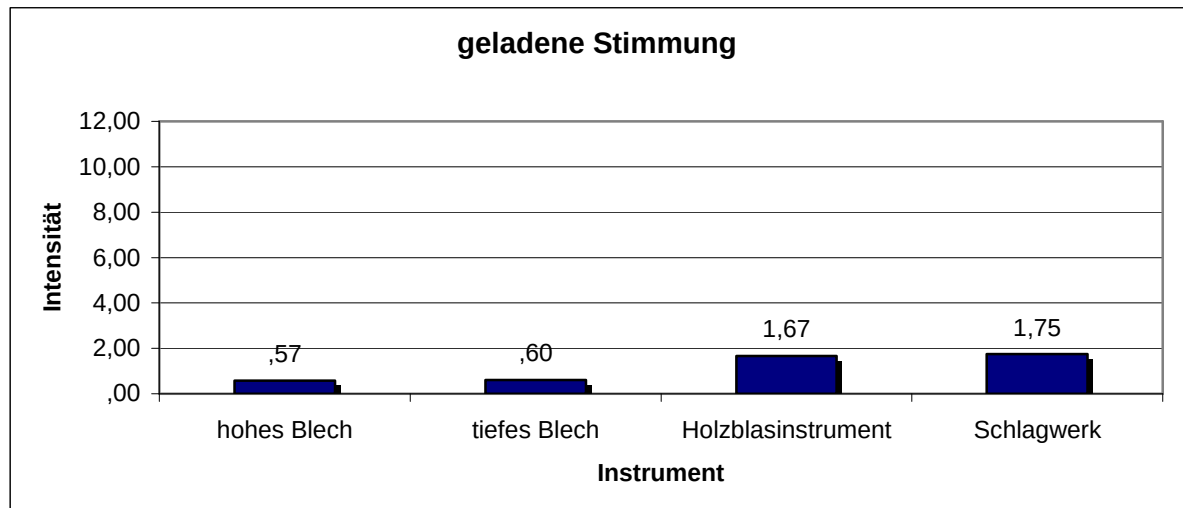


Abbildung 9: Mittelwerte der Dimension "geladene Stimmung" der Instrumentengruppen unmittelbar nach dem Musizieren (T3)

Die Dimension des BASTI „mürrische Stimmung“ zeigt über die vier Messzeitpunkte keinen signifikanten Unterschied ($\chi^2(3)=6.045$; $p=0.109$). Die Mittelwerte zeigen durchwegs niedrige Werte. T1 zeigt einen durchschnittlichen Wert von 0.50 ($SD=1.01$), T2 einen Wert von 0.32 ($SD=1.09$), bei T3 liegt der Mittelwert von 0.14 ($SD=0.64$) und bei T4 einen Wert von 0.27 ($SD=0.88$). Dies zeigt, dass die mürrische Stimmung konstant niedrig bleibt (Abbildung 10).

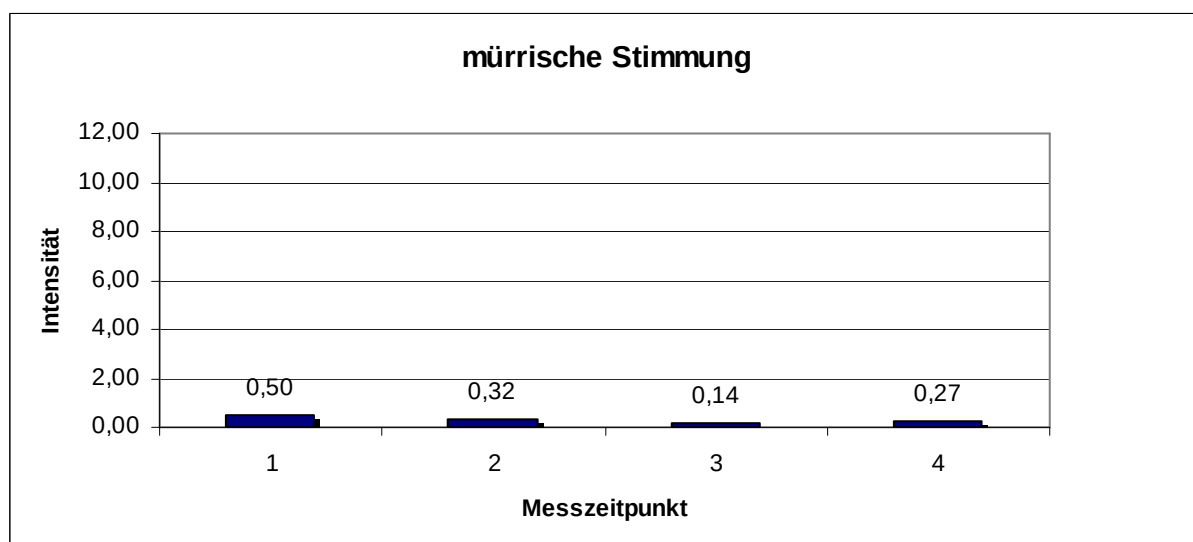


Abbildung 10: Mittelwerte der Dimension "mürrische Stimmung" zu den vier Messzeitpunkten

Unmittelbar nach dem Musizieren weisen die Instrumentengruppen keine signifikanten Unterschiede auf ($\chi^2(3)=4.500$; $p=0.212$). Nur die Schlagzeuger

weisen im Vergleich zu den anderen Instrumentengruppen einen leicht erhöhten Wert auf (MW=0.75, SD=1.50) (siehe Abbildung 11).

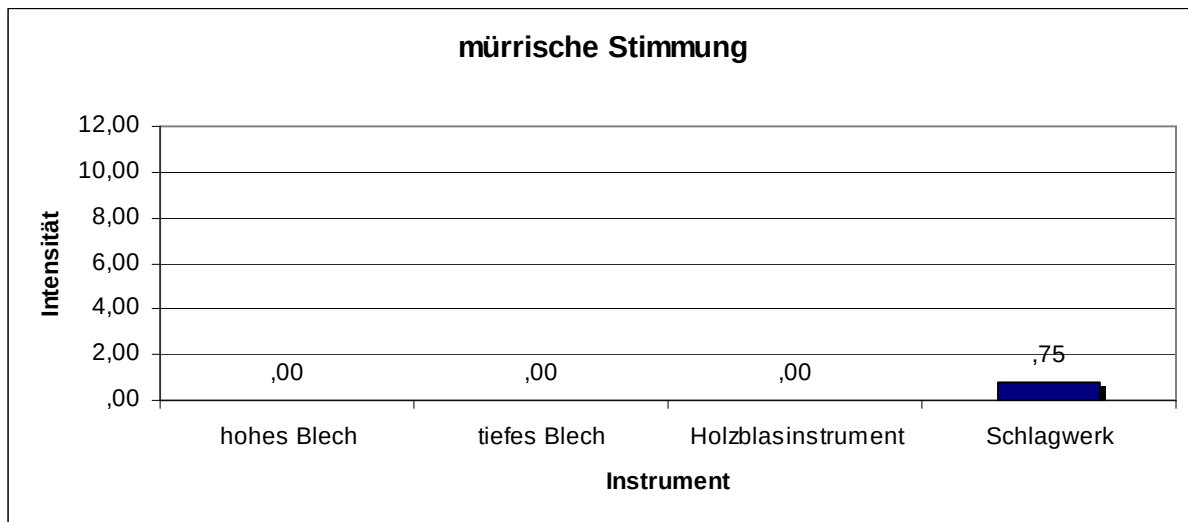


Abbildung 11: Mittelwerte der Dimension "mürrische Stimmung" der Instrumentengruppen unmittelbar nach dem Musizieren (T3)

Die „Ängstlichkeit“-Dimension des BASTI zeigt mit $\chi^2(3)=14.323$ und $p=0.002$ eine Signifikanz über die Zeit. Der Mittelwert liegt bei T1 bei 1.45 (SD=2.24), bei T2 ergibt sich ein mittlerer Wert von 1.05 (SD=1.73), für T3 ein Wert von 0.36 (SD=1.04) und für T4 zeigt sich ein durchschnittlicher Wert von 0.59 (SD=1.46). Die Mittelwerte sind in Abbildung 12 dargestellt.

Der Wilcoxon-Test ergibt signifikante Unterschiede zwischen T1 und T3 ($p=0.007$), zwischen T1 und T4 ($p=0.020$) sowie zwischen T2 und T3 ($p=0.011$). Keinen signifikanten Unterschied zeigen die Paarungen T1 und T2 ($p=0.281$), T2 und T4 ($p=0.169$) sowie T3 und T4 ($p=0.336$). Die Ängstlichkeit ist unmittelbar nach dem Musizieren am niedrigsten.

Es sind keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Dimension „Ängstlichkeit“ ersichtlich ($\chi^2(3)=6.62$ und $p=0.085$). Der Mittelwert bei der Gruppe der Schlagzeuger liegt bei 1.75 (SD=2.06) und beim Holzblasinstrument bei 0.17 (SD=0.41). Die Teilnehmer am hohen und am tiefen Blech zeigen keine Ängstlichkeit nach dem Musizieren (siehe Abbildung 13)

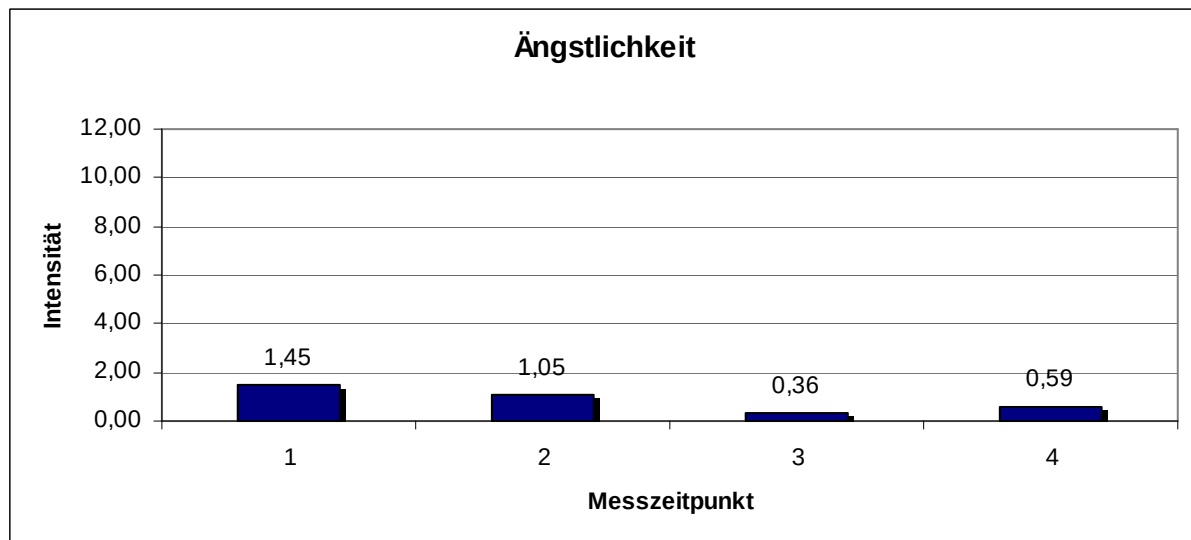


Abbildung 12: Mittelwerte der Dimension "Ängstlichkeit" zu den vier Messzeitpunkten

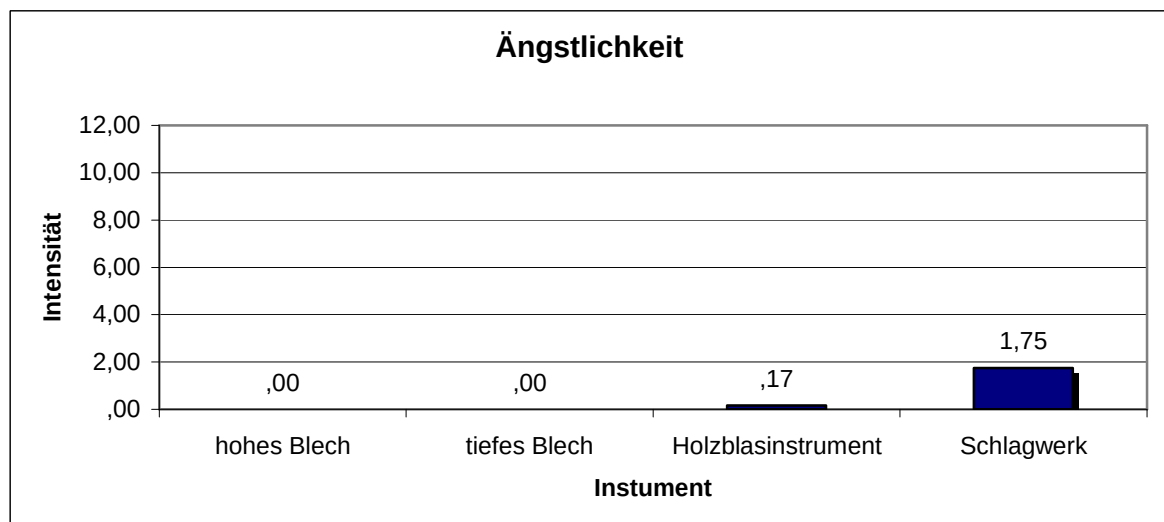


Abbildung 13: Mittelwerte der Dimension "Ängstlichkeit" der Instrumentengruppen unmittelbar nach dem Musizieren (T3)

Die „Nervosität“ zeigt ebenfalls über die Zeit einen signifikanten Unterschied mit $\chi^2(3)=9.733$ und $p=0.021$. Die Mittelwerte liegen bei T1 bei 1.41 ($SD=1.47$), bei T2 bei 1.05 ($SD=1.33$), bei T3 bei 0.50 ($SD=1.10$) und bei T4 bei 0.68 ($SD=1.25$) (siehe Abbildung 14).

Bei den Posthoc-Tests nach Wilcoxon sind keine Paarungen signifikant, obwohl im Friedman-Test angegeben. Es zeigt sich jedoch eine Tendenz dahingehend, dass die Nervosität nach dem Musizieren, im Gegensatz zu T1 und T2, sinkt.

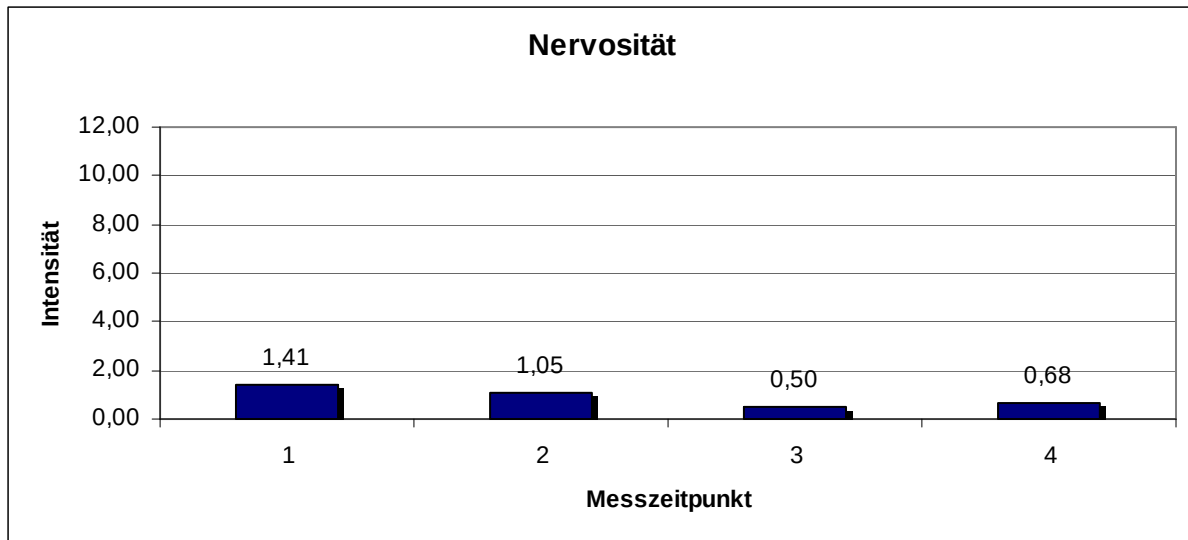


Abbildung 14: Mittelwerte der Dimension "Nervosität" zu den vier Messzeitpunkten

Die Dimension „Nervosität“ weisen zwischen den Instrumentengruppen nach dem Kruskal-Wallis-Test keine Signifikanz auf ($\chi^2(3)=2.451$; $p=0.484$). Die Musiker am hohen Blech weisen Mittelwert von 0.71 ($SD=1.49$), am tiefen Blech einen Wert von 1.00 ($SD=1.41$) und die Musiker auf einem Holzblasinstrument einen Mittelwert von 0.17 ($SD=0.41$) auf. Die Schlagzeuger scheinen nach dem Musizieren nicht nervös zu sein (siehe Abbildung 15).

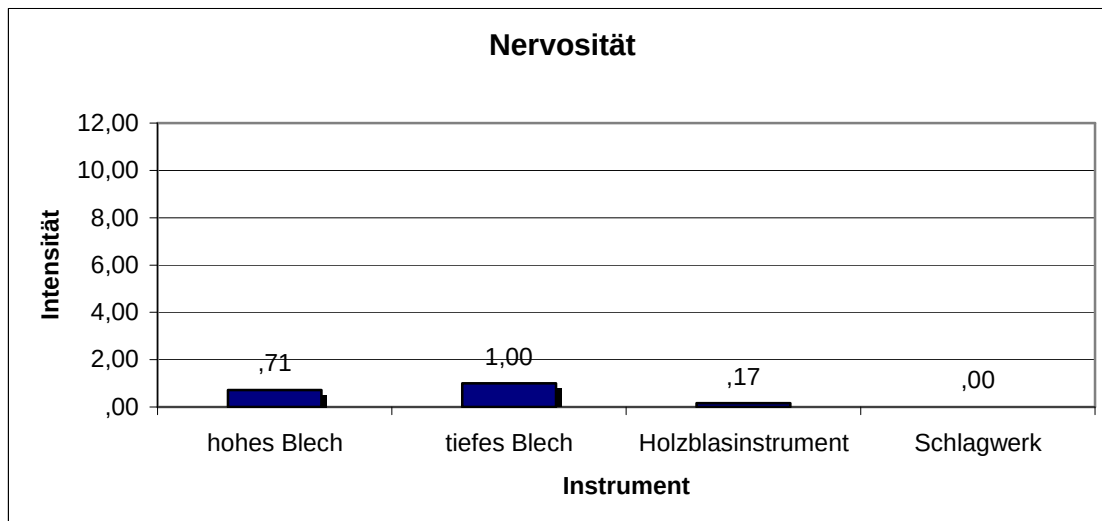


Abbildung 15: Mittelwerte der Dimension "Nervosität" der Instrumentengruppen unmittelbar nach dem Musizieren (T3)

Die spezifische Dimension „Ausgelassenheit“ des BASTI zeigt über die vier Messzeitpunkte ein signifikantes Ergebnis mit $\chi^2(3)=10.500$ und $p=0.015$. Der Mittelwert bei T1 liegt bei 4.45 ($SD=2.28$), bei T2 beträgt der durchschnittliche

Wert 5.05 ($SD=2.63$), bei T3 5.55 ($SD=3.14$) und bei T4 beträgt der Durchschnittswert 3.45 ($SD=2.86$) (siehe Abbildung 16).

Die durchgeführten Posthoc-Tests nach Wilcoxon zeigen signifikante Unterschiede zwischen T2 und T4 ($p=0.044$), zwischen T1 und T4 ($p=0.018$) und zwischen den Zeitpunkten T3 und T4 ($p=0.007$). Zu den Messzeitpunkten T1 und T2 ($p=0.501$), T1 und T3 ($p=0.132$) und T2 und T3 ($p=0.405$) ist keine Signifikanz feststellbar. Die Werte zeigen, dass sich die Ausgelassenheit am Tag 2 zum Messzeitpunkt 4 signifikant gegenüber den anderen Messzeitpunkten ändert. Der höchste Mittelwert zeigt sich unmittelbar nach dem Musizieren, wo die Teilnehmer am meisten ausgelassen sind.

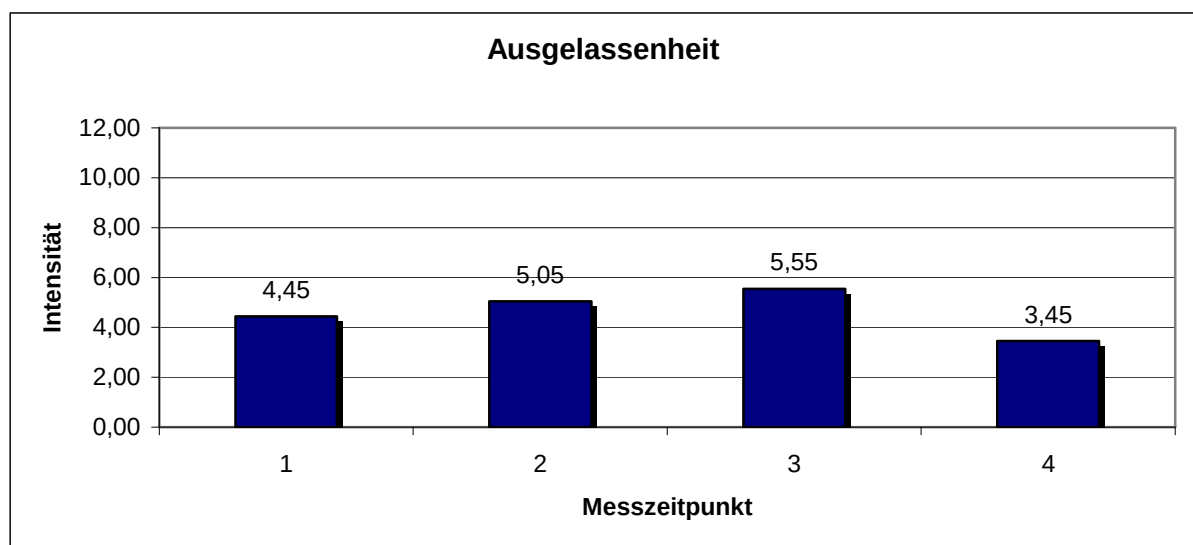


Abbildung 16: Mittelwerte der Dimension "Ausgelassenheit" zu den vier Messzeitpunkten

Die Dimension „Ausgelassenheit“ zeigt keinen Unterschied zwischen den Instrumentengruppen, berechnet mittels einer einfaktoriellen ANOVA ($F(3,21)=1.561$; $p=0.234$). Die Mittelwerte liegen für das hohe Blech bei 5.00 ($SD=3.65$), fürs tiefe Blech bei 6.80 ($SD=2.39$), fürs Holzblasinstrument bei 3.83 ($SD=2.64$) und fürs Schlagwerk bei 7.50 ($SD=3.00$). Den höchsten Mittelwert weisen die Schlagzeuger auf, gefolgt vom tiefen Blech, dem tiefen Blech und der Gruppe der Holzblasinstrumente (siehe Abbildung 17).

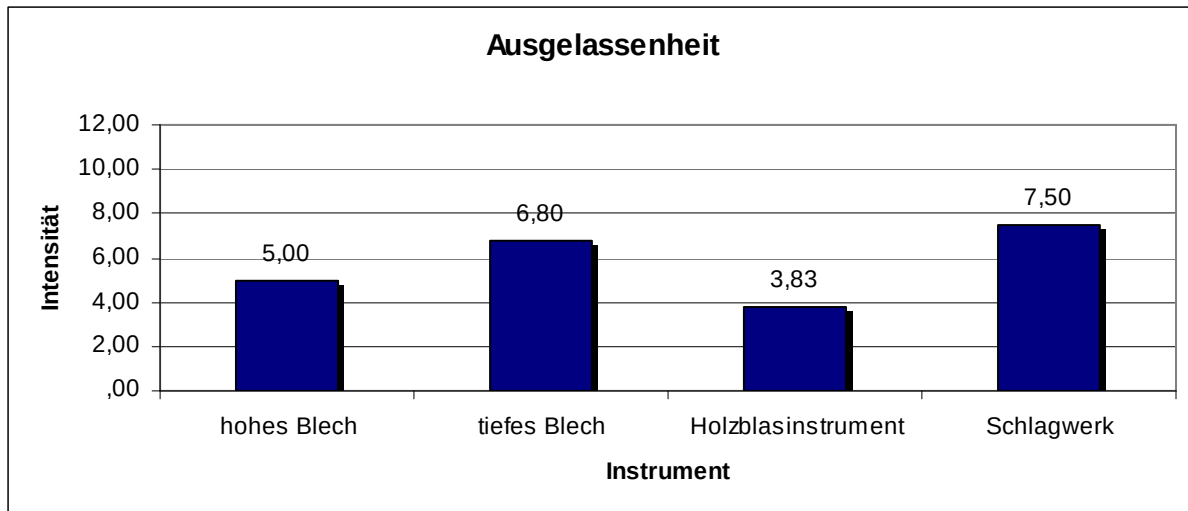


Abbildung 17: Mittelwerte der Dimension "Ausgelassenheit" der Instrumentengruppen unmittelbar nach dem Musizieren (T3)

In der Dimension „heitere Stimmung“ ist kein signifikanter Unterschied über die Zeit zu erkennen $\chi^2(3)=4.311$ und $p=0.230$. Die Mittelwerte liegen zum Messzeitpunkt 1 bei 8.68 ($SD=1.96$), zum Zeitpunkt 2 bei 8.59 ($SD=2.30$), zum Zeitpunkt 3 bei 9.09 ($SD=2.11$) und zum Zeitpunkt 4 bei 7.59 ($SD=2.58$).

Auch wenn die anderen Messzeitpunkte keine Signifikanz aufweisen, lässt sich erkennen, dass der Mittelwert nach dem Musizieren (T3) am höchsten ist und so die heitere Stimmung im Gegensatz zu den anderen Messzeitpunkten am höchsten ist, wie in Abbildung 18 dargestellt.

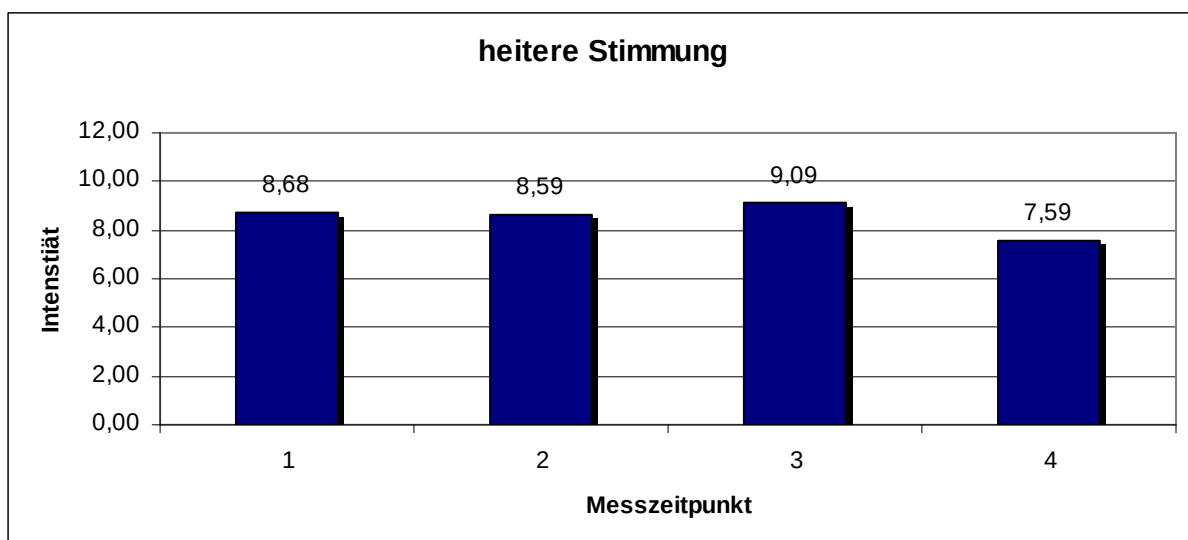


Abbildung 18: Mittelwerte der Dimension "heitere Stimmung" zu den vier Messzeitpunkten

Die „heitere Stimmung“ weist zwischen den Instrumentengruppen keinen signifikanten Unterschied auf ($F(3,21)=0.777$; $p=0.522$). Den höchsten Mittelwert weisen die Musiker am tiefen Blech mit 10.20 ($SD=1.48$). Die Teilnehmer am hohen Blech zeigen einen Wert von 8.29 ($SD=2.36$), diejenigen auf einem Holzblasinstrument 9.17 ($SD=2.48$) und die Schlagzeuger weisen einen Wert von 9.00 ($SD=1.83$) auf. Es ist hier zu entnehmen, dass die Intensität bei allen Gruppen relativ hoch ist (Abbildung 19).

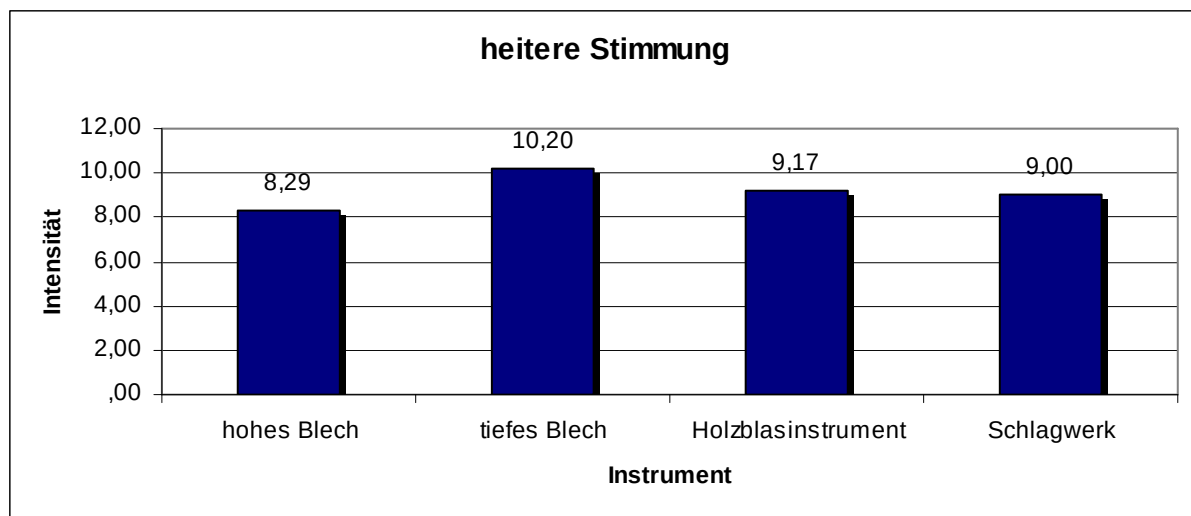


Abbildung 19: Mittelwerte der Dimension "heitere Stimmung" der Instrumentengruppen unmittelbar nach dem Musizieren (T3)

Die im BASTI enthaltene Dimension „Entspannung“ zeigt über die vier Messzeitpunkte eine Signifikanz $\chi^2(3)=10.279$ und $p=0.016$. Die Mittelwerte liegen bei T1 bei 7.27 ($SD=2.82$), bei T2 ergibt sich ein Wert von 7.18 ($SD=2.46$), bei T3 zeigt sich ein mittlerer Wert von 7.91 ($SD=2.67$) und bei T4 liegt der Mittelwert bei 5.68 ($SD=2.91$) (siehe Abbildung 20).

Der Wilcoxon-Test als Posthoc-Test zeigt Unterschiede zwischen T1 und T4 ($p=0.028$), T2 und T4 ($p=0.024$) sowie T3 und T4 ($p=0.002$). Die Unterschiede der Paarungen der weiteren Messzeitpunkte sind nicht signifikant: T1 vs. T2 ($p=0.984$), T1 vs. T3 ($p=0.260$) und T2 vs. T3 ($p=0.105$). Die Teilnehmer sind am Tag des Musizierens entspannter als am Tag danach. Unmittelbar nach dem Musizieren ist die Entspannung am höchsten.

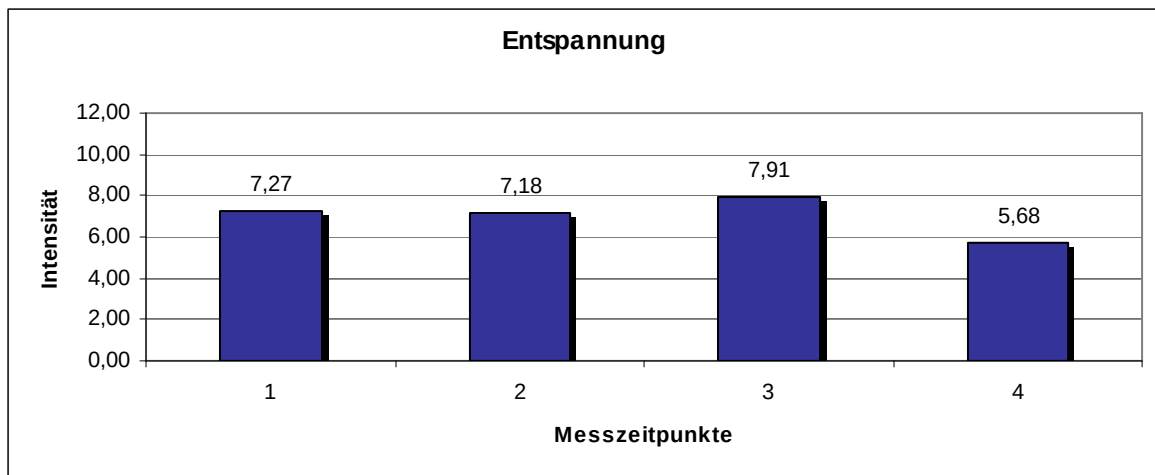


Abbildung 20: Mittelwerte der Dimension "Entspannung" zu den vier Messzeitpunkten

Die Dimension „Entspannung“ weist zwischen den Instrumentengruppen keinen signifikanten Unterschied ($F(3,21)=1.175$; $p=0.347$) auf. Die Mittelwerte liegen bei 9.00 fürs hohe Blech ($SD=1.83$), 8.40 fürs tiefe Blech ($SD=2.88$), 6.33 für die Holzblasinstrumente ($SD=2.58$) und 7.75 fürs Schlagwerk ($SD=3.59$) (Abbildung 21).

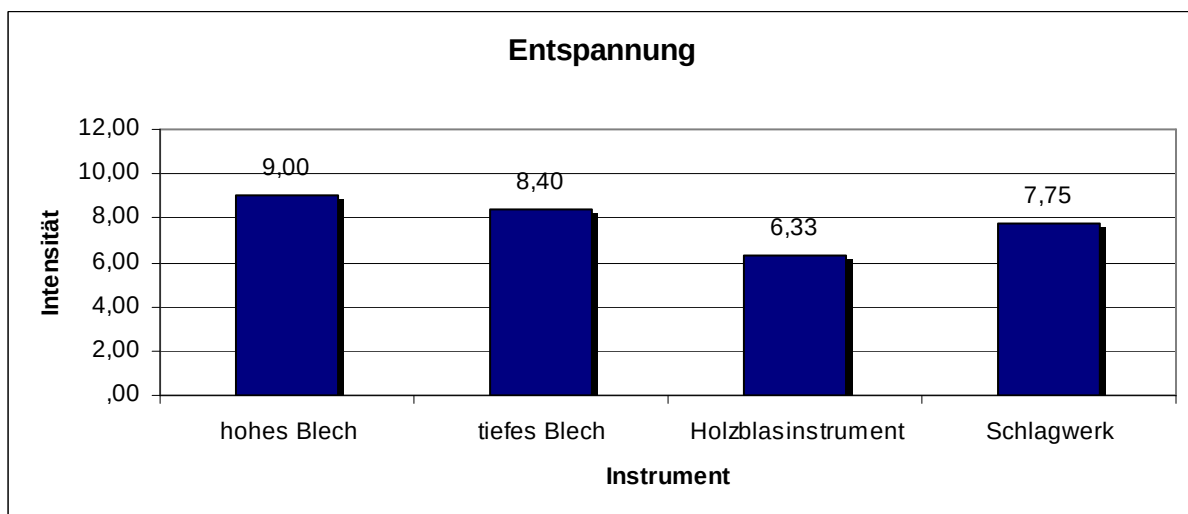


Abbildung 21: Mittelwerte der Dimension "Entspannung" der Instrumentengruppen unmittelbar nach dem Musizieren (T3)

15.2.1 Die globalen Dimensionen

Die globalen Dimensionen wurden so umgepolt, sodass sie mit den Summenscores in die positive Richtung gehen.

Die drei Dimensionen „angenehm-unangenehm“ ($\chi^2(3)=4.751$; $p=0.191$), „wach-müde“ ($\chi^2(3)=3.978$; $p=0.264$) und „ruhig-erregt“ ($\chi^2(3)=1.953$; $p=0.582$)

zeigen über die gemessenen vier Messzeitpunkte keine signifikanten Unterschiede.

Die Mittelwerte der globalen Skalen „angenehm-unangenehm“ liegen bei 8.82 ($SD=2.59$) für T1, für T2 ergibt sich ein mittlerer Wert von 9.32 ($SD=1.81$), T3 zeigt einen Mittelwert von 9.64 ($SD=1.89$) und für T4 ein Wert von 8.23 ($SD=2.81$). Daraus ist abzulesen, dass trotz nicht signifikantem Ergebnis eine leichte Erhöhung des Mittelwertes bei T3, also nach dem Musizieren, zu erkennen ist, was bedeuten würde, dass sich die Teilnehmer etwas angenehmer fühlen als zu den anderen Zeitpunkten (Abbildung 22).

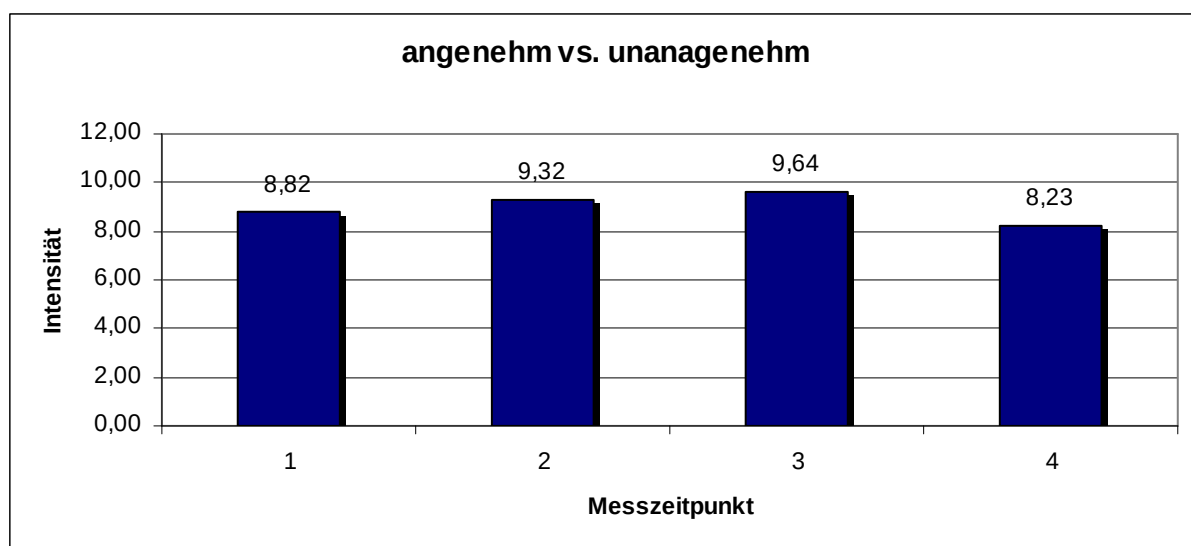


Abbildung 22: Mittelwerte der globalen Dimension "angenehm-unangenehm" über die Zeit

Die Instrumentengruppen unterscheiden sich zum dritten Messzeitpunkt nicht voneinander ($\chi^2(3)=2.064$; $p=0.559$). Das tiefe Blech und die Teilnehmer am Holzblasinstrument zeigen einen Mittelwert von 10.00, mit einer Standardabweichung fürs tiefe Blech von 1.22 und fürs Holzblasinstrument von 1.97. Das hohe Blech weist einen Mittelwert von 10.14 ($SD=2.34$) und die Schlagzeuger weisen einen Mittelwert von 7.75 ($SD=3.30$) (siehe Abbildung 23).

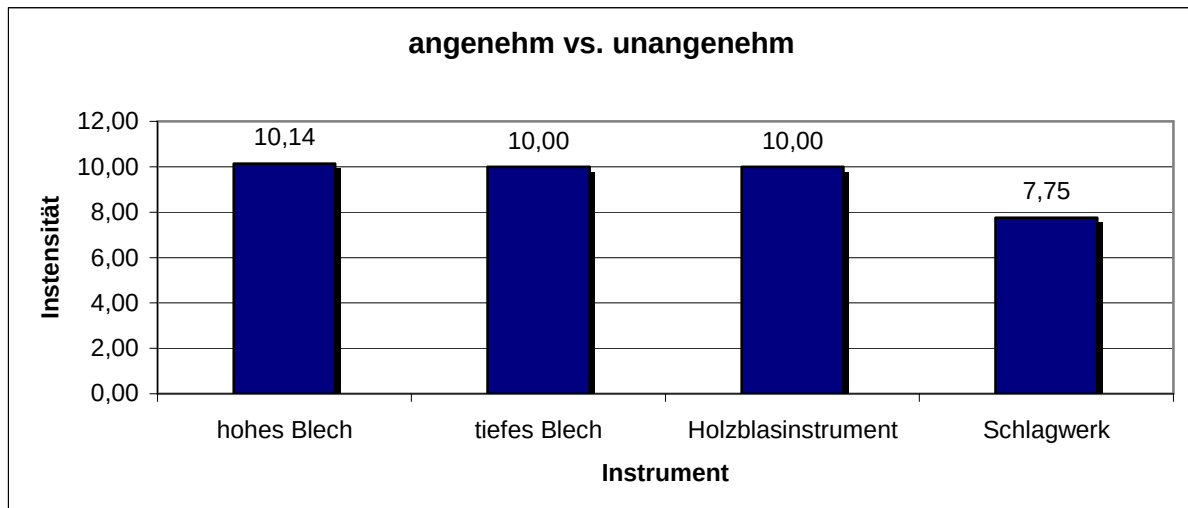


Abbildung 23: Mittelwerte der Globalskala „angenehm vs. unangenehm“ der Instrumentengruppen unmittelbar nach dem Musizieren (T3)

Die mittleren Werte der Globaldimension „wach-müde“ halten über die Zeit eher konstant bei T1 mit 9.36 ($SD=2.26$), bei T2 mit 9.41 ($SD=2.36$), T3 mit 9.23 ($SD=1.90$) und T4 mit 8.18 ($SD=3.01$). Nur bei T2, also unmittelbar vor dem Musizieren ist ein leichter Anstieg der Wachheit zu erkennen (siehe Abbildung 24).

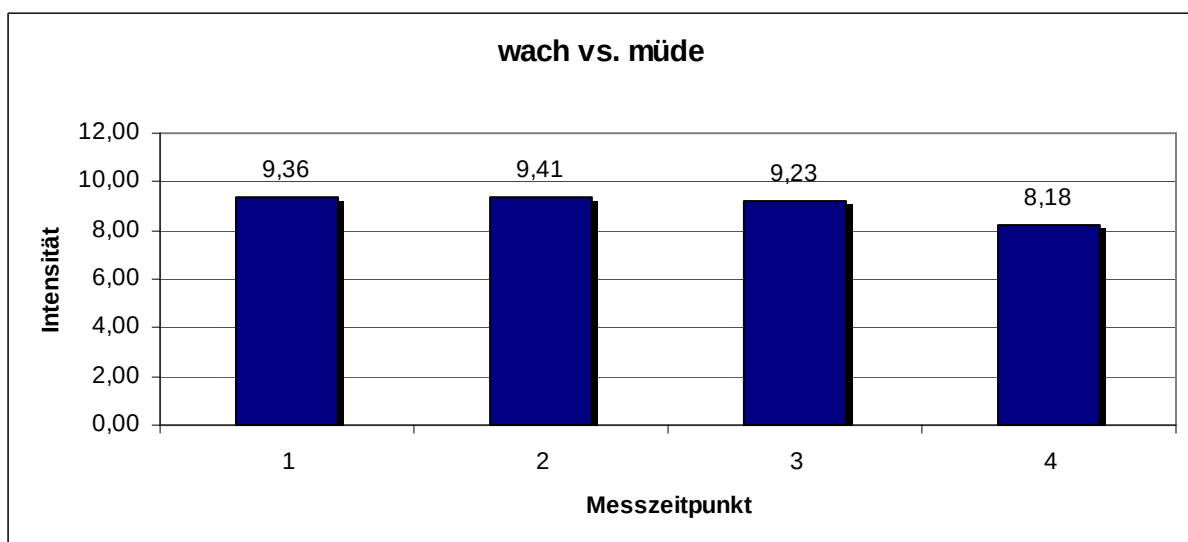


Abbildung 24: Mittelwerte der globalen Dimension "wach-müde" über die Zeit

Es zeigt sich kein Unterschied zwischen den vier Instrumentengruppen ($F(3,21)=1.203$; $p=0.337$). Die Mittelwerte fürs hohe Blech liegen bei 8.14 ($SD=2.34$), fürs tiefe Blech bei 10.00 ($SD=1.22$), für die Holzblasinstrumenten bei 9.67 ($SD=1.97$) und fürs Schlagwerk bei 9.50 ($SD=1.29$) (Abbildung 25).

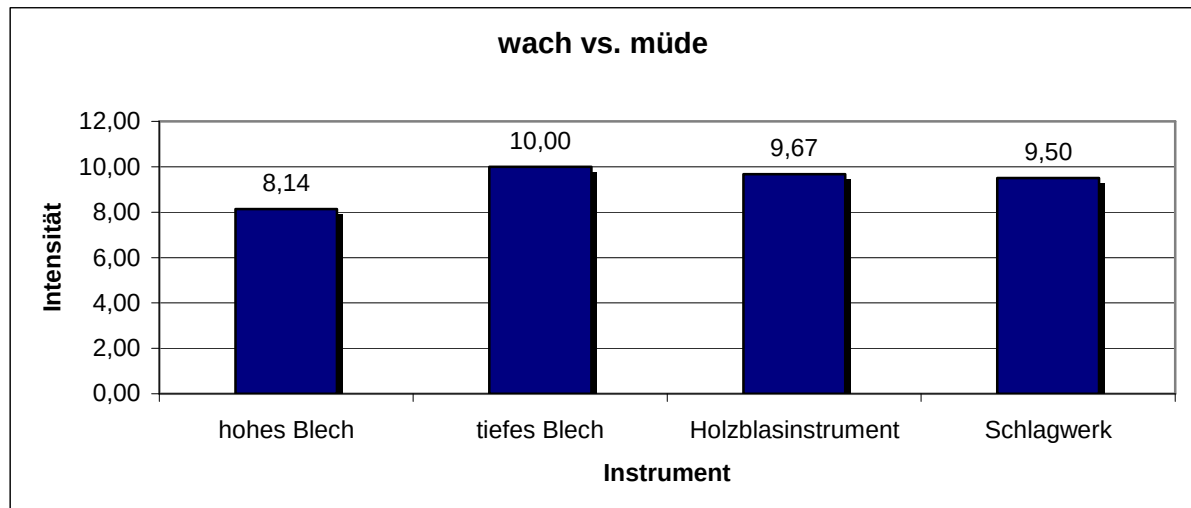


Abbildung 25: Mittelwerte der Globalskala „wach vs. müde“ der Instrumentengruppen unmittelbar nach dem Musizieren (T3)

Die Mittelwerte von „ruhig-erregt“ ändern sich sehr wenig. T1 zeigt einen durchschnittlichen Wert von 8.09 ($SD=2.88$), T2 einen Wert von 8.55 ($SD=1.65$), T3 einen Wert von 8.86 ($SD=1.58$) und einen Mittelwert bei T4 von 8.45 ($SD=2.06$) (Abbildung 26).

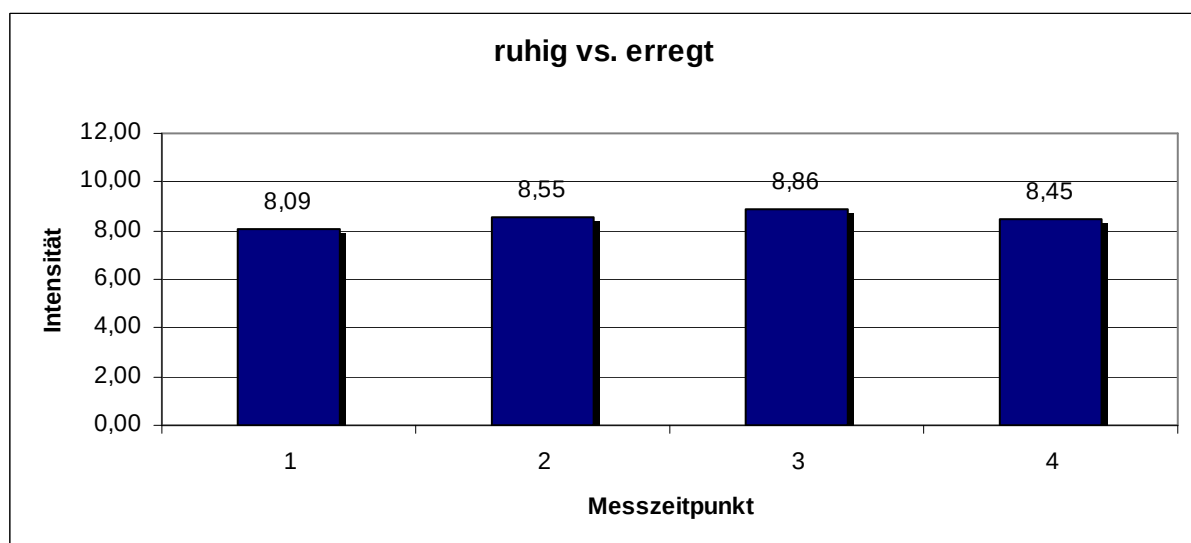


Abbildung 26: Mittelwerte der globalen Dimension "ruhig vs. erregt" über die Zeit

Die einzelnen Instrumentengruppen weisen unmittelbar nach dem Musizieren zum Messzeitpunkt 3 keinen signifikanten Unterschied auf ($F(3,21)=2.221$; $p=0.121$). Die Gruppe am hohen Blech weist einen mittleren Wert von 10.00 ($SD=1.29$), die Gruppe am tiefen Blech einen Wert von 8.20 ($SD=2.05$), die Musiker am Holzblasinstrument einen Wert von 8.17 ($SD=0.98$) und die Schlagzeuger einen Mittelwert von 8.75 ($SD=1.50$) (Abbildung 27).

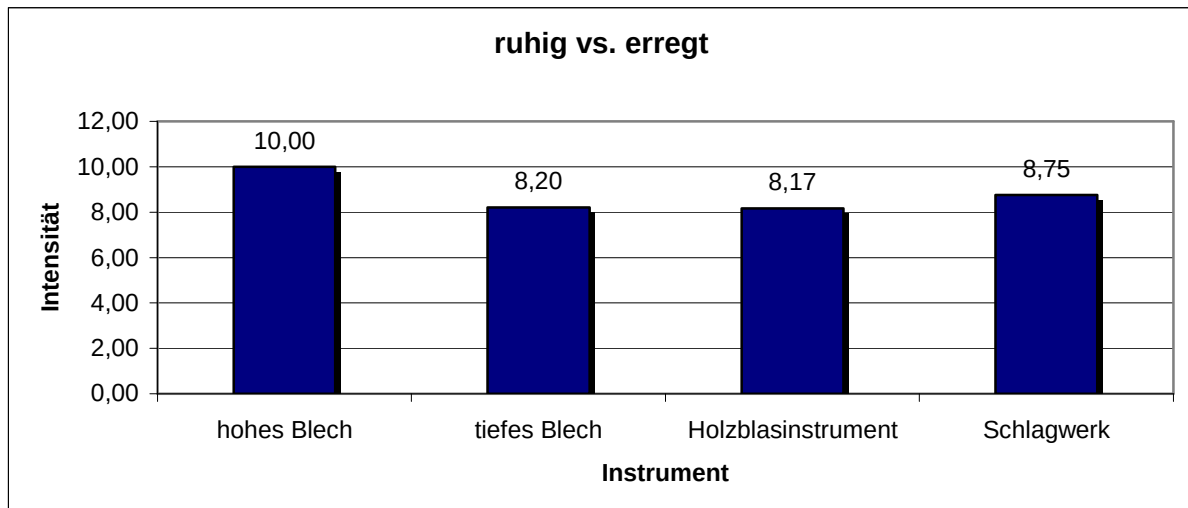


Abbildung 27: Mittelwerte der Globalskala „ruhig vs. erregt“ der Instrumentengruppen unmittelbar nach dem Musizieren (T3)

15.2 Trimmel State

Um die einzelnen Faktoren, die den Items zugrunde liegen zu eruieren, wurde eine Faktorenanalyse durchgeführt. Dazu wurden die vier abhängigen Messzeitpunkte mit 22 Personen als unabhängige behandelt. So erhielt man eine Stichprobe von 88 unabhängigen beobachteten Werten. Die Komponentenlösung und die letztendliche Zusammensetzung der beiden extrahierten Faktoren sind dem Anhang zu entnehmen. Faktoren, die einen Koeffizienten kleiner als .70 aufzeigten, wurden nicht in die Endlösung mitaufgenommen. Die Auflistungen der gewählten Items für die Komponentenlösung sind dem Anhang zu entnehmen.

Die Differenzen der Messzeitpunkte der Messwiederholung für den positiven Affekt unterliegen der Normalverteilung. Somit ist die Voraussetzung für eine Varianzanalyse mit Messwiederholung erfüllt. Mittels Mauchly-Test auf Sphärizität wurde die Varianzhomogenität überprüft. War das Ergebnis signifikant, wurde die Greenhouse-Geisser Signifikanz herangezogen. Die Differenzen für den negativen Affekt weisen keine Normalverteilung auf. Aus diesem Grund wurde ein Friedman-Test und für die paarweisen Vergleiche ein Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test gerechnet. Die Tabellen für die einzelnen Berechnungen sind ebenfalls dem Anhang zu entnehmen. Es sollen mögliche Unterschiede zwischen den Instrumentgruppen unmittelbar nach dem Musizieren untersucht werden. Bei Erfüllung der Voraussetzung der Normalverteilung wird eine einfaktorielle ANOVA und bei Nichterfüllung ein Kruskal-Wallis-Test gerechnet werden.

15.2.1 Positiver Affekt nach Trimmel

Für den positiven Affekt ist ein hoch signifikanter Unterschied über die vier Messzeitpunkte zu beobachten ($F(2,280,47.875)=8.171$; $p=0.001$; $\eta^2=0.280$). Der Mittelwert beim ersten Messzeitpunkt liegt bei 22.77 ($SD=5.42$), beim zweiten bei 23.00 ($SD=3.55$), bei Messzeitpunkt 3 zeigt sich ein mittlerer Wert von 23.32 ($SD=4.66$) und bei Zeitpunkt 4 ein Wert von 19.27 ($SD=5.23$).

Die durchgeführten Posthoc-Tests nach der Methode LSD weisen signifikante Unterschiede zwischen den Messzeitpunkten 1,2,3 mit dem letzten und vierten Messzeitpunkt auf: T1 vs. T4 mit $p=0.001$, T2 vs. T4 mit $p=0.000$ und T3 vs. T4 mit $p=0.002$. Nicht signifikante hingegen sind T1 vs. T2 ($p=0.773$), T1 vs. T3 ($p=0.622$) und T2 vs. T3 ($p=0.650$). Es ist zu sehen, dass sich die Mittelwerte des positiven Affekts vor dem Musizieren, beim Musizieren und danach nicht signifikant ändern. Er ändert sich am Tag 2 (4. Messzeitpunkt), wie in Abbildung 28 zu sehen ist.

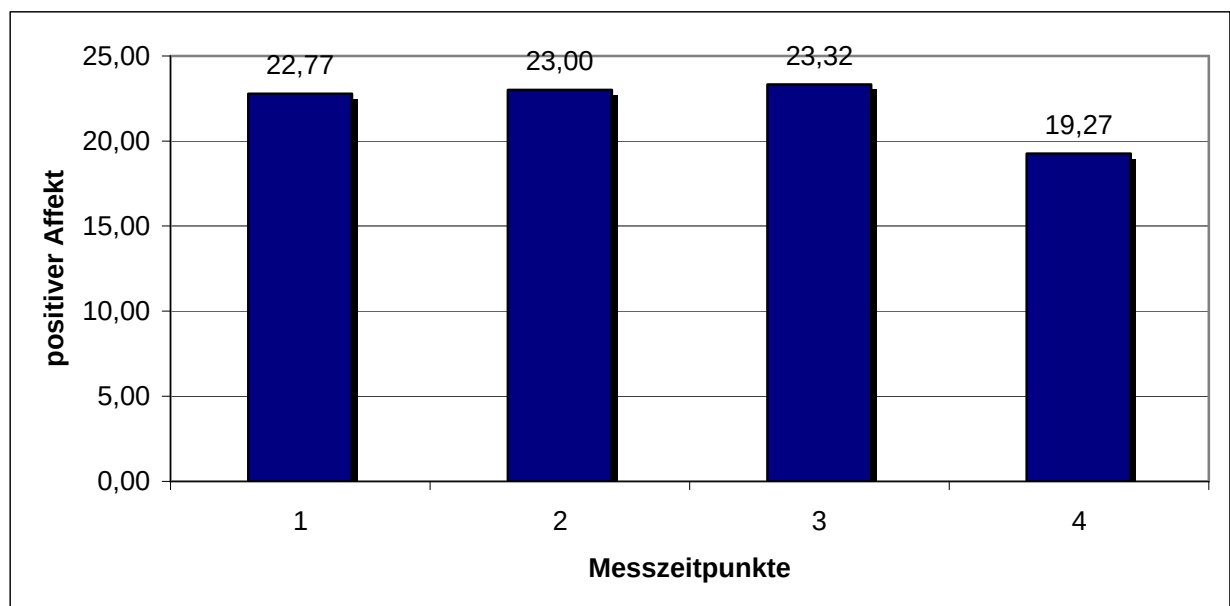


Abbildung 28: Mittelwerte des positiven Affekts nach Trimmel über die vier Messzeitpunkte

Die einfaktorielle ANOVA ergibt keine Signifikanz zwischen den Instrumentengruppen ($F(3,21)=0.743$; $p=0.540$). Die Mittelwerte liegen fürs hohe Blech bei 22.14 ($SD=4.59$), fürs tiefe Blech bei 26.00 ($SD=4.89$), für die Holzblasinstrumente bei 23.17 ($SD=5.81$) und beim Schlagwerk bei 22.25 ($SD=2.22$). Den höchsten Mittelwert weist die Gruppe am tiefen Blech auf (Abbildung 29).

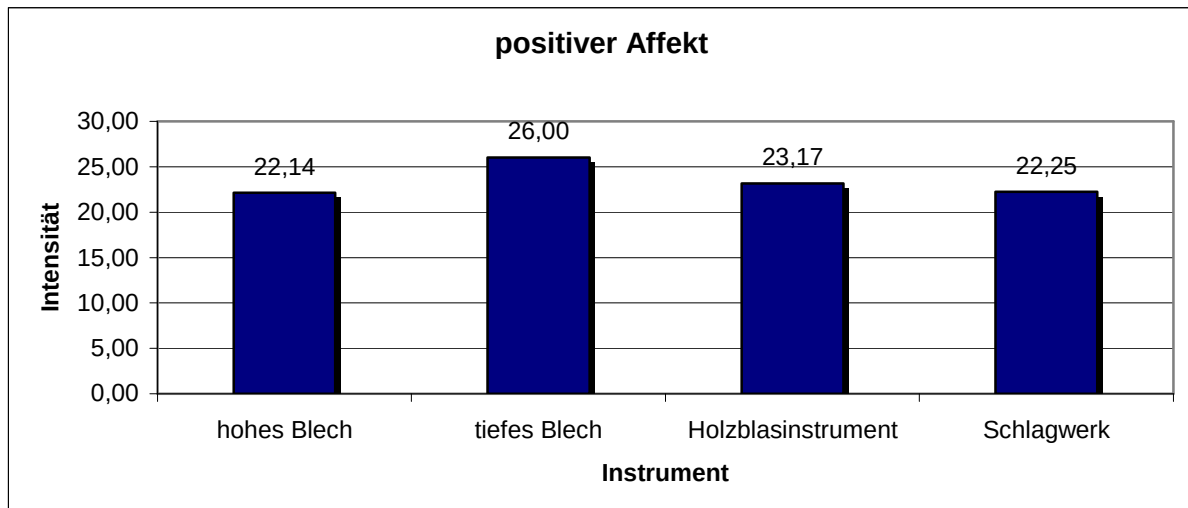


Abbildung 29: Mittelwerte des positiven Affekts der Instrumentengruppen unmittelbar nach dem Musizieren (T3)

15.2.2 Negativer Affekt nach Trimmel

Der negative Affekt nach Trimmel weist über die vier Messzeitpunkte keinen signifikanten Unterschied auf ($\chi^2(3)=5.450$ und $p=0.142$). Die Mittelwerte liegen alle im selben Bereich. Der Mittelwert bei T1 liegt bei 5.36 ($SD=1.09$), bei T2 bei 5.55 ($SD=1.53$), T3 zeigt einen mittleren Wert von 5.18 ($SD=0.85$) und T4 einen Wert von 5.59 ($SD=1.50$) (Abbildung 30).

Der negative Affekt nach Trimmel weist unmittelbar nach dem Musizieren keinen signifikanten Unterschied zwischen den Instrumentengruppen auf ($\chi^2(3)=4.500$; $p=0.212$). Die Mittelwerte fürs hohe Blech liegen bei 5.00 ($SD=0.00$), fürs tiefe Blech ebenfalls bei 5.00 ($SD=0.00$), sowie für die Holzblasinstrumente ($SD=0.00$). Die Gruppe der Schlagzeuger zeigt einen Mittelwert von 6.00 ($SD=2.00$). Die Mittelwerte bewegen sich alle im gleichen Bereich (Abbildung 31).

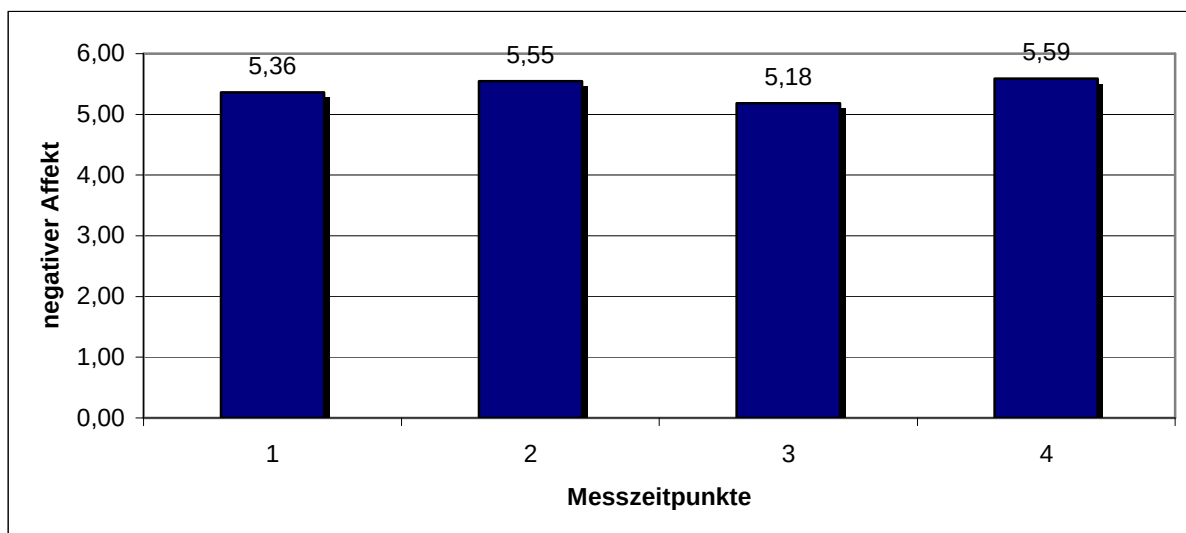


Abbildung 30: Mittelwerte des negativen Affekts nach Trimmel über die vier Messzeitpunkte

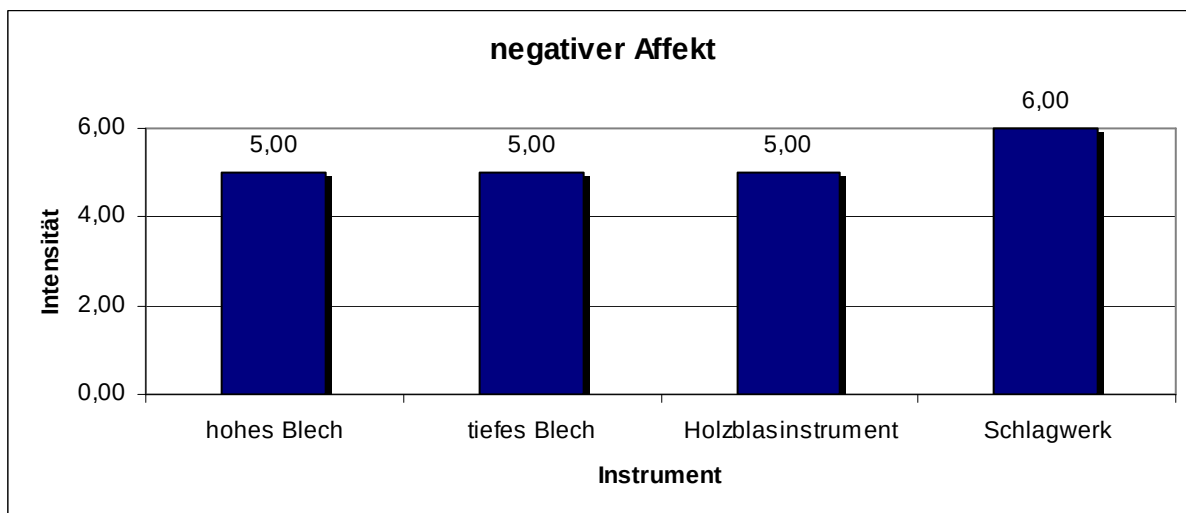


Abbildung 31: Mittelwerte des negativen Affekts der Instrumentengruppen unmittelbar nach dem Musizieren (T3)

16 Ergebnisse bezüglich der physiologischen Daten

Die HRV-Parameter sollen über die vier Messzeitpunkte miteinander mittels ANOVA verglichen werden. ST1 beschreibt die erhobene Stunde vor dem Musizieren, ST2 das Musizieren selbst, ST3 steht für die Stunde nach dem Musizieren und ST4 ist die Stunde am Tag 2, die als externe Kontrolle angesehen werden kann. Von 22 Personen kommen 18 Personen in diese Analyse, da für 4 Personen die Aufzeichnung zu schlecht war. Die Normalverteilung war für alle Parameter gegeben. Mittels Mauchly-Test auf Sphärizität wurde die Varianzhomogenität überprüft. War das Ergebnis signifikant, wurde die Greenhouse-Geisser Signifikanz herangezogen. Die Ergebnisse können im Anhang A nachgeschlagen werden.

Für den Vergleich der einzelnen Vergleichsstunden wurden Liniendiagramme erstellt, um den Verlauf der HRV-Parameter zu visualisieren. Jede Linie steht für eine Vergleichsstunde. Bezüglich der vier Instrumentengruppen wurde ebenfalls ein Liniendiagramm erstellt, um den Verlauf während des Musizierens zu beschreiben. Aufgrund der Tatsache, dass sich die Teilnehmer am Schlagwerk von der Art des Musizierens von den anderen Instrumentengruppen unterscheiden, wurde eine einfaktorielle ANOVA berechnet.

16.1 Mittlere Herzrate

Im Liniendiagramm (Abbildung 32) für den Verlauf der 5 Minutenwerte ist deutlich zu sehen, dass während der Bedingung des Musizierens, im Vergleich zu den anderen Stunden eine höhere mittlere Herzrate zu erkennen ist.

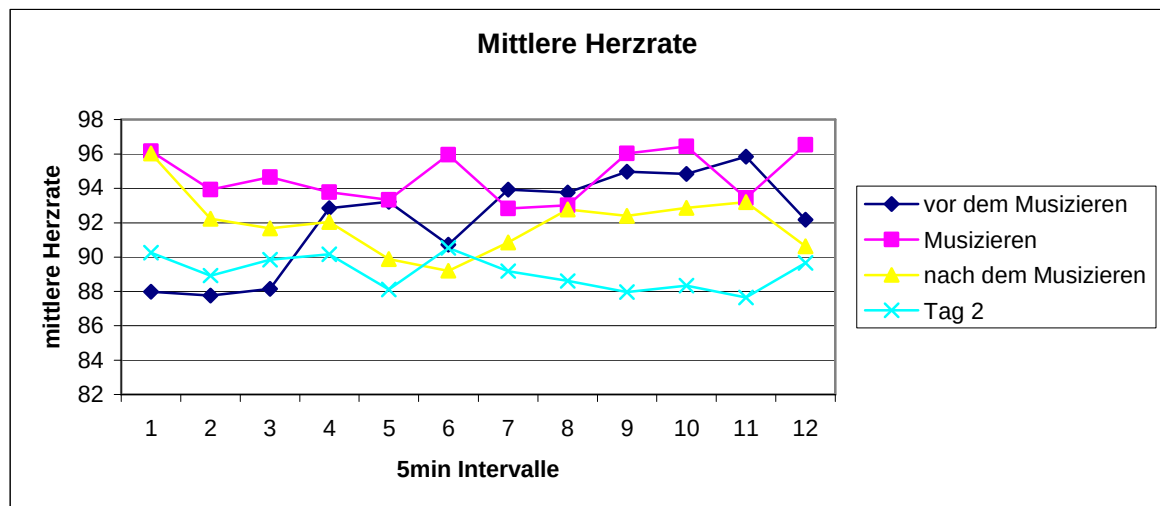


Abbildung 32: Verlauf der vier Vergleichsstunden für die mittlere Herzrate

Die mittlere Herzrate zeigt jedoch über die vier Messzeitpunkte keinen signifikanten Unterschied ($F(3,51)=1.318$; $p=0.380$; $\eta^2=0.072$). Der Mittelwert bei ST1 liegt bei 89.50 ($SD=11.72$), für ST2 ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von 92.96 ($SD=17.05$), für ST3 ein Wert von 88.66 ($SD=11.37$) und für ST4 zeigt sich ein Mittelwert von 88.91 ($SD=13.54$). Wie die folgende Abbildung 33 zeigt, ist der Mittelwert der mittleren Herzrate über die vier Messzeitpunkte eher konstant.

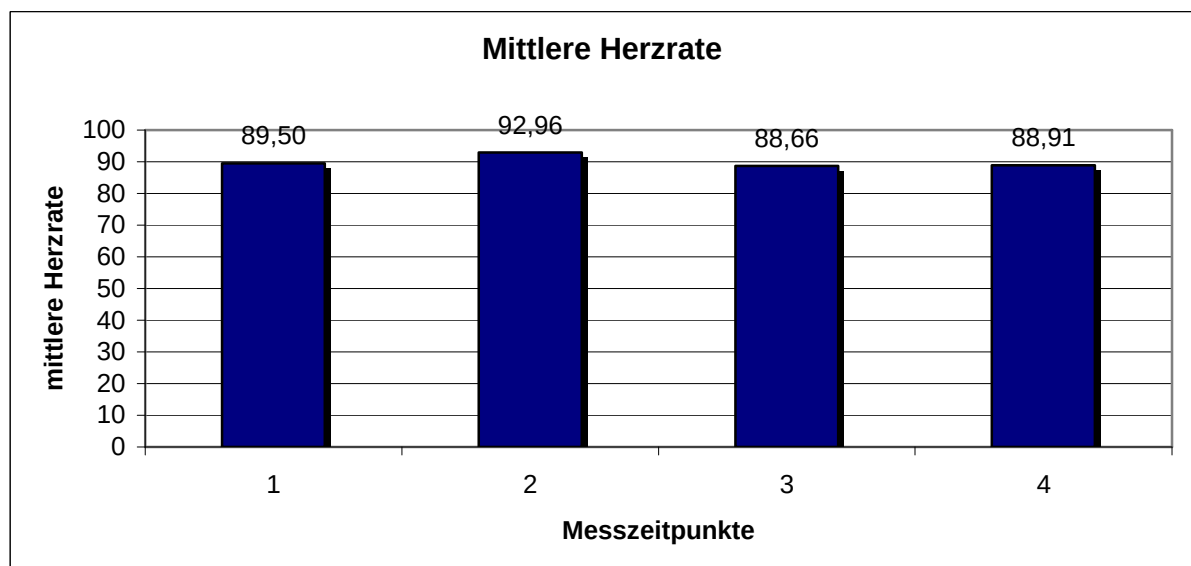


Abbildung 33: Mittelwerte der mittleren Herzrate über die vier Messzeitpunkte

In der Phase des Musizierens zeigt sich eine erhöhte mittlere Herzrate für die Gruppe der Schlagzeuger, für die gesamte Stunde des Musizierens. Dieser

Unterschied zu den anderen Instrumentengruppen ist mit $F(3,21)=6.031$ und $p=0.005$ zu erkennen. Die Schlagzeuger unterscheiden sich nach der Methode LSD von den Teilnehmern am hohen Blech mit $p=0.006$, von denjenigen am tiefen Blech mit $p=0.007$ und von den Holzbläsern mit $p=0.001$. Wie in Abbildung 34 zu sehen ist, sind die Gruppen, die sich von den Schlagzeugern unterscheidet ähnlich konstant niedriger.

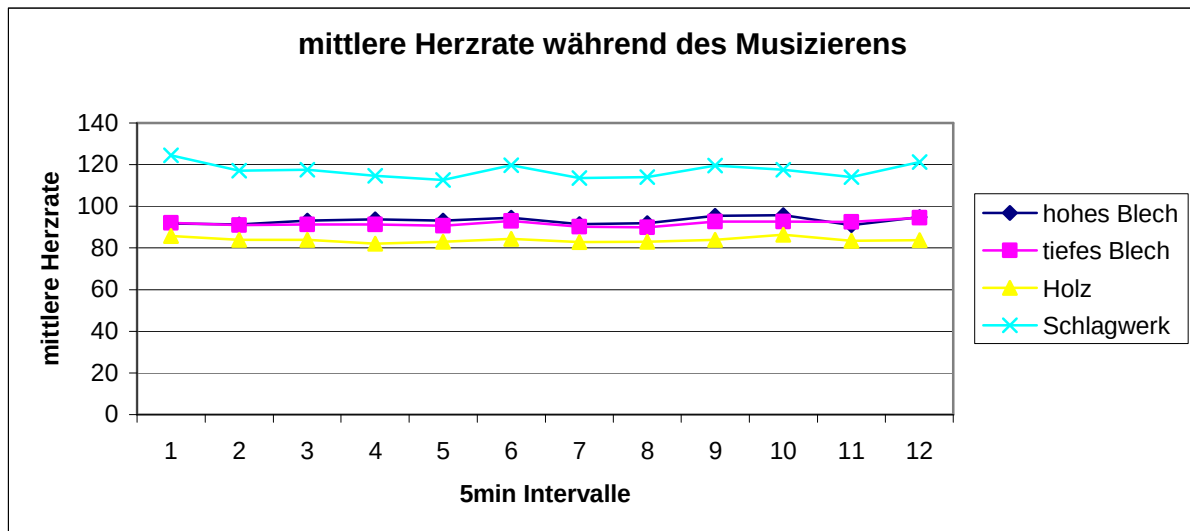


Abbildung 34: Mittlere Herzrate während des Musizierens für die Instrumentengruppen

16.2 SDNN

Dem nachstehenden Diagramm (Abbildung 35) ist zu entnehmen, dass der Parameter SDNN konstant während der Stunde des Musizierens bleibt und im Vergleich zu den anderen drei Stunden höher ist.

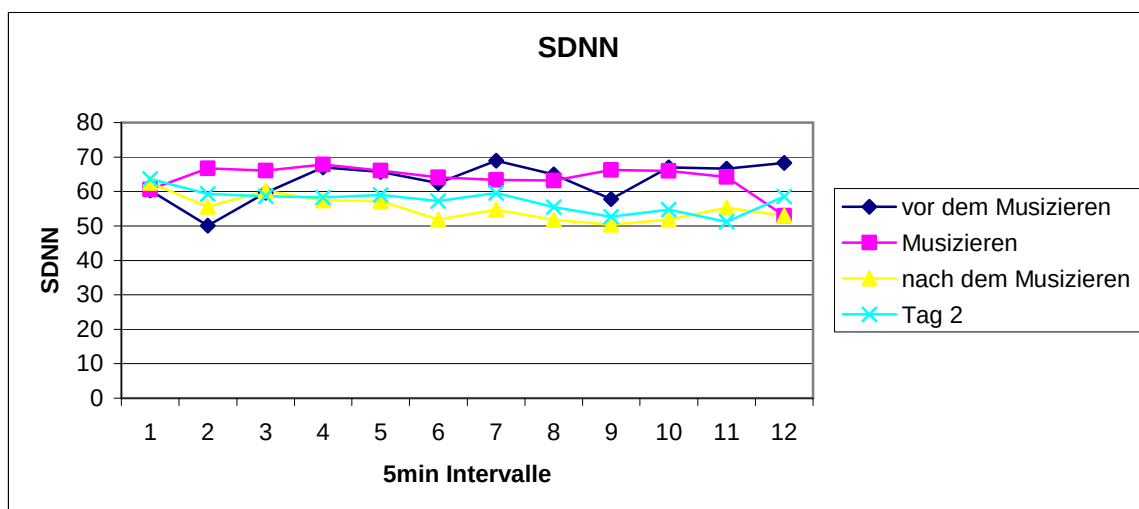


Abbildung 35: Verlauf der vier Vergleichstunden für den Parameter SDNN

Der für die Gesamtvariabilität stehende Parameter SDNN zeigt über die vier Messzeitpunkte einen hoch signifikanten Unterschied ($F(3,51)=7.794$; $p=0.000$; $\eta^2=0.314$). Der Mittelwert bei ST1 liegt bei 67.24 ($SD=22.17$), bei ST2 bei 68.45 ($SD=25.06$), bei ST3 zeigt sich ein Wert von 57.51 ($SD=17.28$) und bei ST4 ein Wert von 57.08 ($SD=22.52$) (Abbildung 36).

Durchgeführte Posthoc-Tests nach der Methode LSD ergeben folgende Unterschiede: ST1 vs. ST3: $p=0.001$, ST1 vs. ST4: $p=0.001$, ST2 vs. ST3: $p=0.004$ und ST2 vs. ST4 $p=0.008$. Nicht signifikant sich die Unterschiede zwischen ST1 und ST2 mit $p=0.722$ und zwischen ST3 und ST4 mit $p=0.892$. Damit wurde gezeigt, dass die Werte vor dem Musizieren und dem Musizieren selbst, sich nicht unterscheiden, ebenso wie die Werte nach dem Musizieren und dem Tag 2. Die Werte von ST3 und ST4 unterscheiden sich signifikant von ST1 und ST2.

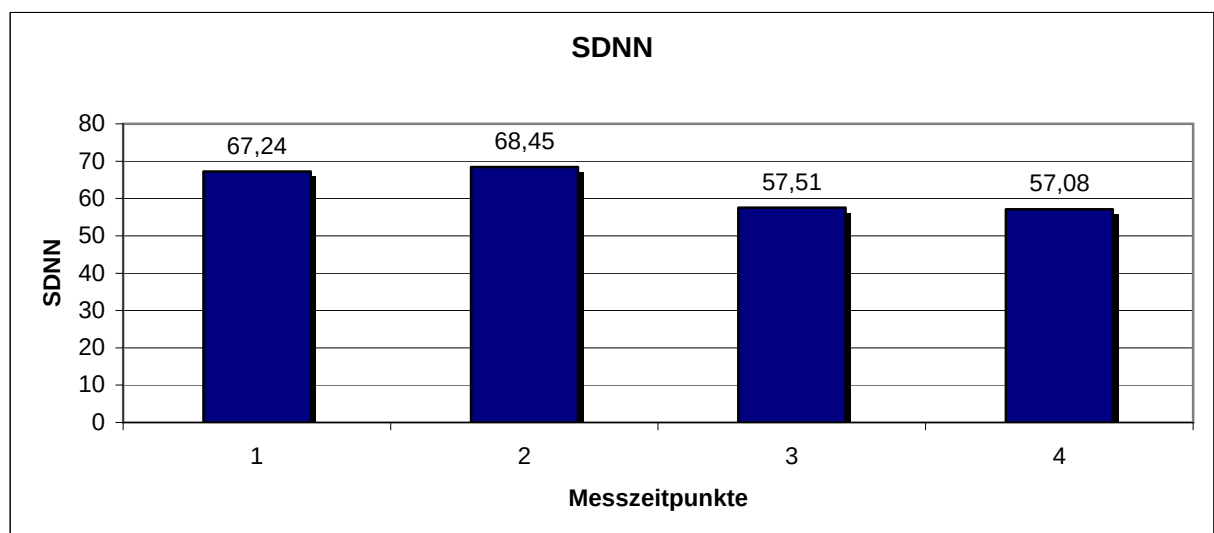


Abbildung 36: Mittelwerte SDNN über die vier Messzeitpunkte

In Abbildung 37 ist zu erkennen, dass die Gruppe der Schlagzeuger deutlich niedrigere Werte, während des Musizierens, in dem für die Gesamtvariabilität stehenden, SDNN, aufweisen. Dieser Unterschied weist eine Signifikanz von $F(3,21)=3.692$ und $p=0.031$ auf. Die Gruppen unterscheiden sich nach LSD wie folgt: Schlagwerk vs. hohes Blech mit $p=0.004$, Schlagwerk vs. Holzblasinstrumente mit $p=0.020$. Knapp nicht signifikant ist der Unterschied zwischen Schlagwerk und tiefem Blech mit $p=0.056$. In der Grafik ist jedoch zu sehen, dass sich eigentlich alle von der Gruppe der Schlagzeuger unterscheidet.

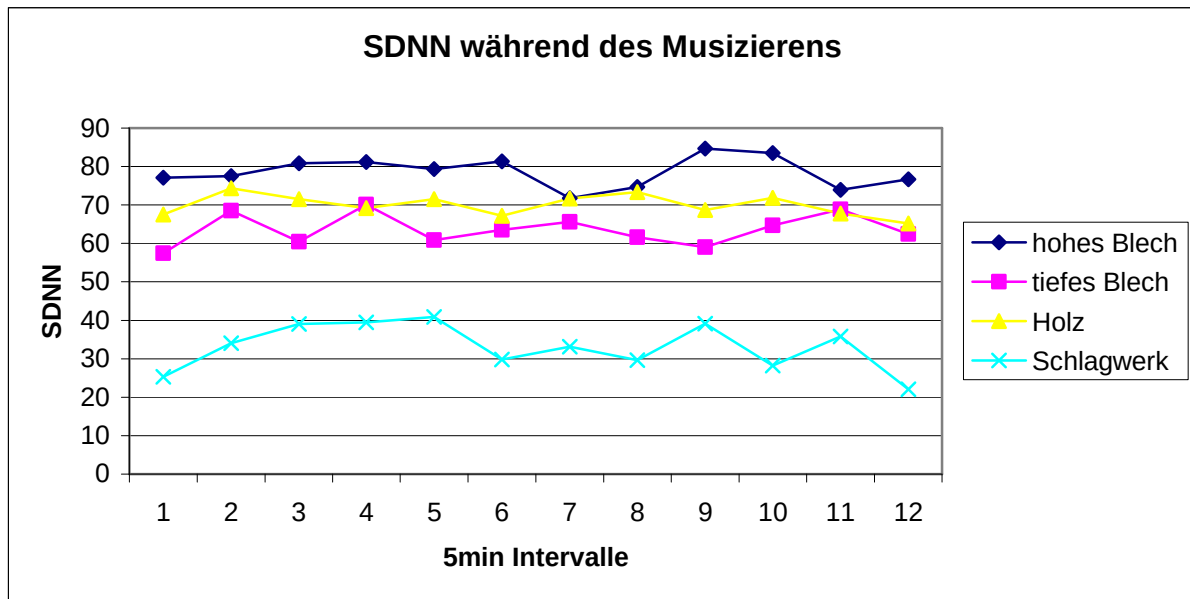


Abbildung 37: SDNN während des Musizierens für die vier Instrumentengruppen

16.3 rMSSD

In der folgenden Abbildung 38 ist zu erkennen, dass die Werte der rMSSD, während des Musizierens, höher sind als zu den anderen zu vergleichenden Stunden. Die übrigen Stunden zeigen Werte, die alle im ähnlichen Bereich liegen.

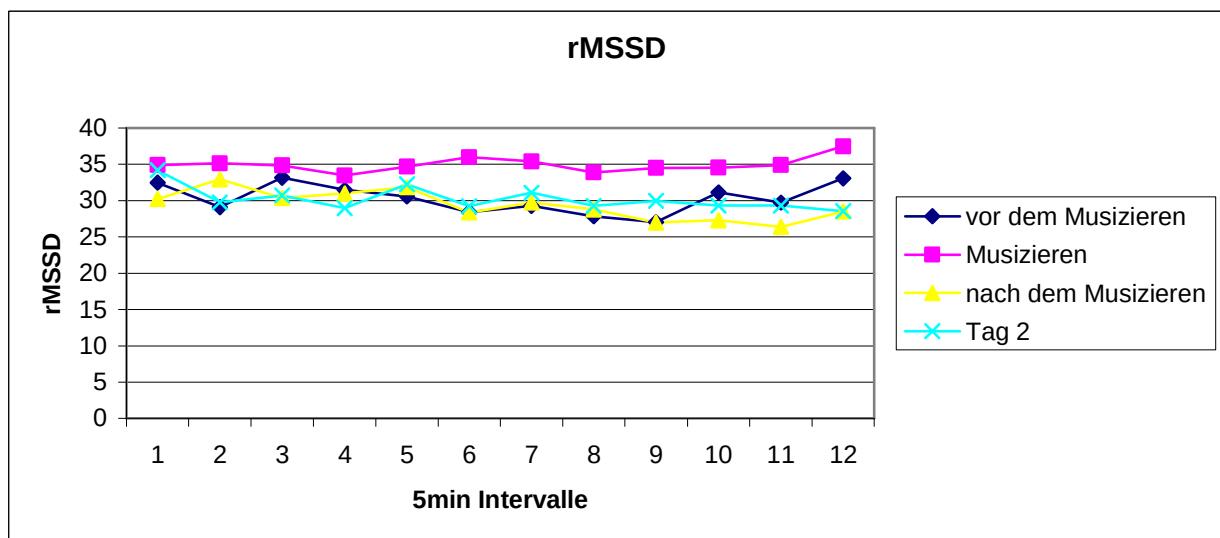


Abbildung 38: Verlauf der vier Vergleichsstunden für den Parameter rMSSD

Der Mittelwert über die vier Messzeitpunkte zeigt einen signifikanten Unterschied ($F(3,51)=3.203$; $p=0.031$; $\eta^2=0.159$). Bei ST1 zeigt der Mittelwert einen Wert von 33.19 ($SD=14.45$), bei ST2 einen Wert von 36.91 ($SD=15.44$), bei ST3 zeigt sich ein Durchschnittswert von 31.09 ($SD=11.66$) und bei ST4 ein Wert von 29.95 ($SD=12.86$) (Abbildung 39).

Posthoc-Tests nach LSD, die die Unterschiede zwischen den Messzeitpunkten berechnen, kommen zum Ergebnis, dass sich ST1 und ST2 mit $p=0.048$, ST2 und ST3 mit $p=0.011$ und ST2 und ST4 mit $p=0.034$ signifikant unterscheiden. Nicht signifikant hingegen sind die Unterschiede zwischen ST1 und ST3 ($p=0.294$), zwischen ST1 und ST4 ($p=0.286$) und zwischen ST3 und ST4 ($p=0.657$). Daraus ist abzulesen, dass sich der Messzeitpunkt 2, das Musizieren selbst, von allen anderen Messzeitpunkten unterscheidet.

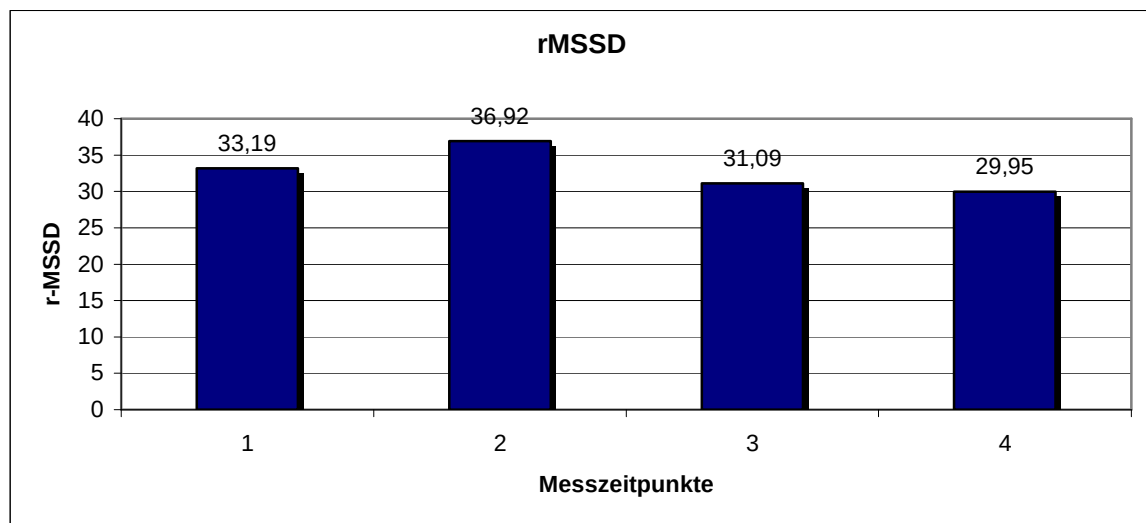


Abbildung 39: Mittelwert rMSSD zu den vier Messzeitpunkten

Wie der Abbildung 40 zu entnehmen ist, zeigt sich ein ähnliches Bild auch für rMSSD. Die Gruppe der Schlagzeuger weist die niedrigsten Werte der vier Instrumentengruppen auf. Die Signifikanz weist einen Wert von $F(3,21)=3.274$ und $p=0.045$ auf. Die Teilnehmer am Schlagwerk unterscheiden sich vom hohen Blech ($p=0.014$), vom tiefen Blech ($p=0.038$) und von den Holzblasinstrumenten ($p=0.010$).

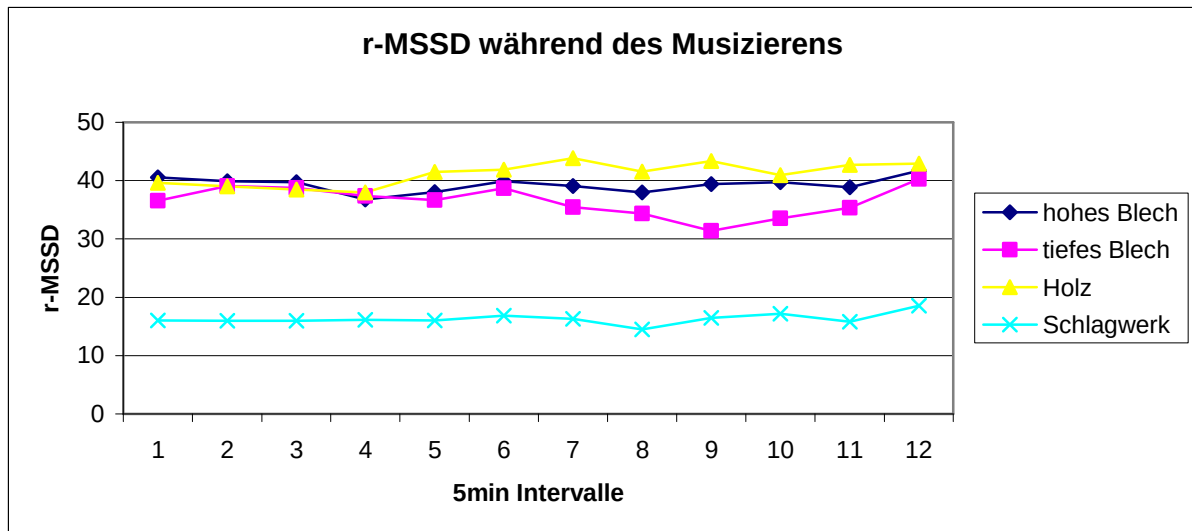


Abbildung 40: rMSSD während des Musizierens für die vier Instrumentengruppen

16.4 pNN50%

Der HRV-Parameter pNN50% zeigt während die Stunde des Musizierens höhere Werte als die Werte der anderen Vergleichsstunden, wie dem Liniendiagramm, (Abbildung 41) über alle 5 Minuten Intervalle der Vergleichsstunden zu entnehmen ist.

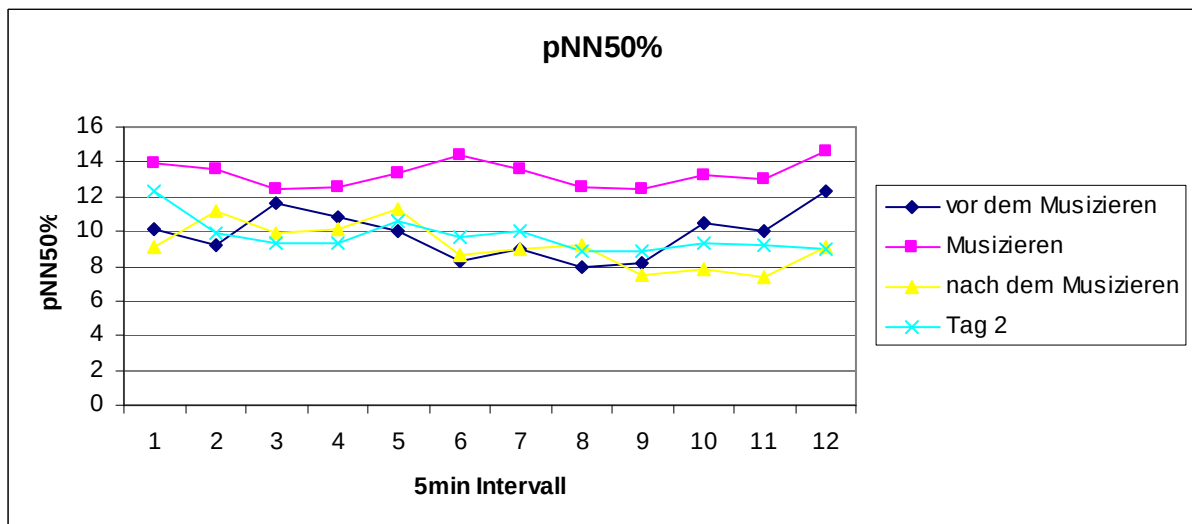


Abbildung 41: Verlauf der vier Vergleichsstunden für den Parameter pNN50%

Der Parameter pNN50% zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen den vier Messzeitpunkten ($F(3,51)=3.896$; $p=0.035$; $\eta^2=0.186$). Der Mittelwert zu ST1 beträgt 11.36 ($SD=10.02$), zu ST2 14.45 ($SD=10.89$), zu ST3 9.87 ($SD=8.22$) und zu ST4 beträgt der Mittelwert 9.62 ($SD=9.04$) (Abbildung 42).

Durchgeführte Posthoc-Tests nach der Methode LSD zeigen signifikante Unterschiede zwischen ST1 und ST2 ($p=0.005$), zwischen ST2 und ST3 ($p=0.002$) und zwischen ST2 und ST4 ($p=0.039$). Keine Signifikanz weisen hingegen die Unterschiede zwischen ST1 und ST3 ($p=0.178$), ST1 und ST4 ($p=0.381$) und ST3 und ST4 ($p=0.890$) auf. Aus diesen Ergebnissen ist zu schließen, dass sich die Messzeitpunkte ST1, ST3 und ST4 signifikant von ST2, dem Musizieren, unterscheiden. Die Zeitpunkte nach dem Musizieren (ST3 und ST4) sind konstant niedriger als zuvor.

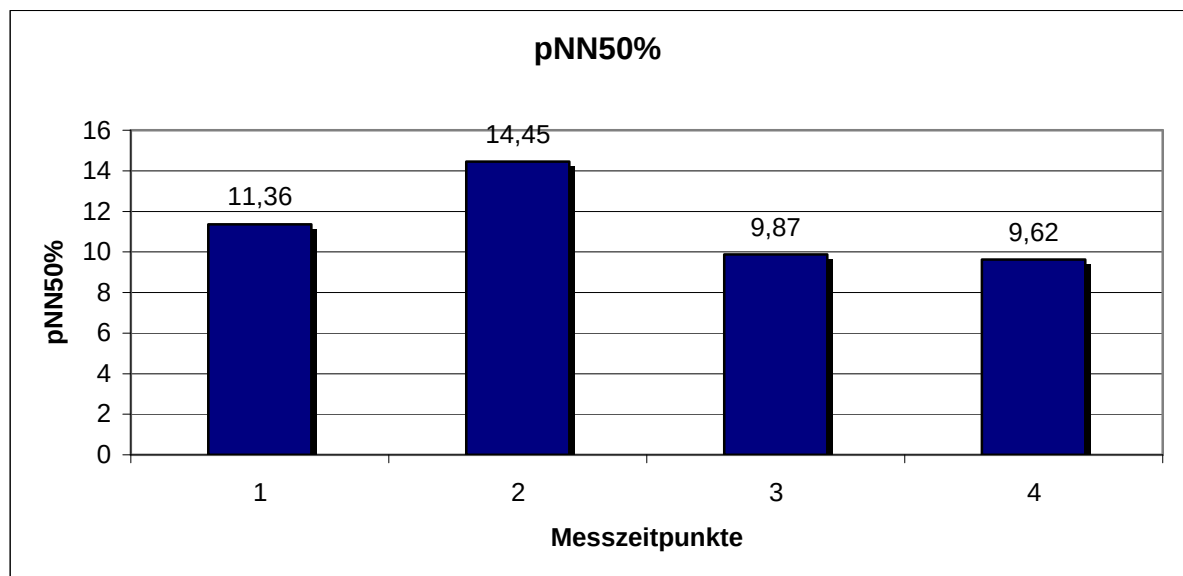


Abbildung 42: Mittelwert pNN50% zu den vier Messzeitpunkten

In Abbildung 43 ist ersichtlich, dass hier ebenfalls die Gruppe am Schlagwerk die niedrigsten Werte über die Stunde des Musizierens aufweist. Die Holzblasinstrumente gefolgt vom hohen Blech und dem tiefen Blech, weisen höhere Werte auf. Jedoch ist dieser Unterschied zwischen den Instrumentengruppen mit $F(3,21)=1.886$ und $p=0.168$ nicht signifikant.

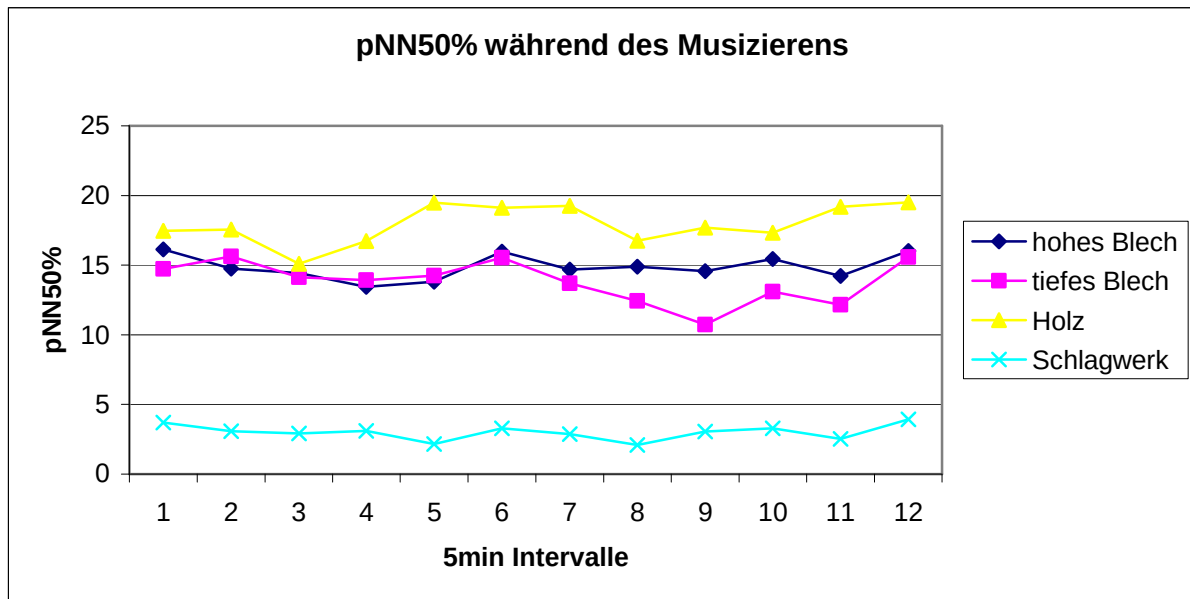


Abbildung 43: pNN50% während des Musizierens für die vier Instrumentengruppen

16.5 Low Frequency

Der Verlauf der 5 Minuten Intervalle in Abbildung 44 für LF weist in der Stunde des Musizierens höhere Werte auf, als zu den anderen drei Vergleichsstunden.

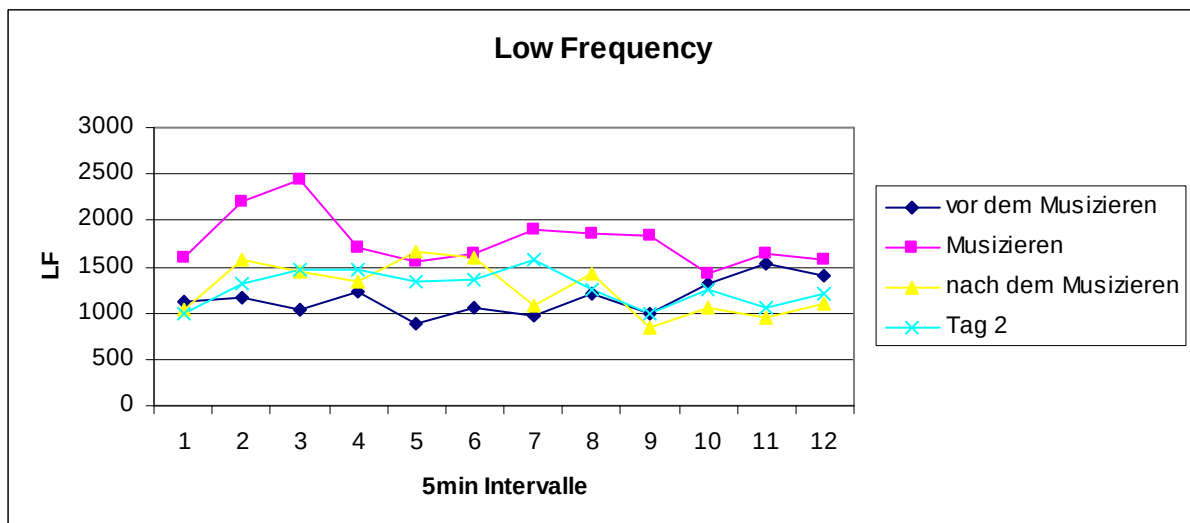


Abbildung 44: Verlauf der vier Vergleichsstunden für den Parameter LF

Der HRV-Parameter LF zeigt über die vier Messzeitpunkte mit $F(3,51)=4.726$, $p=0.018$ und $\eta^2=0.218$ einen signifikanten Unterschied. Der Mittelwert bei ST1 liegt bei 1280.12 ($SD=602.47$), bei ST2 zeigt sich ein Wert von 1932.00 ($SD=1319.45$), bei ST3 ein Wert von 1363.99 ($SD=854.73$) und der mittlere Wert der LF bei ST4 liegt bei 1271.31 ($SD=1073.12$) (Abbildung 45).

Posthoc-Tests nach der Methode LSD weisen eine Signifikanz zwischen ST1 und ST2 ($p=0.013$), zwischen ST2 und ST4 ($p=0.000$) auf. Nicht signifikant sind die Unterschiede zwischen Messzeitpunkten ST1 und ST3 ($p=0.596$), ST1 und ST4 ($p=0.958$), ST2 und ST3 ($p=0.058$) und ST3 und ST4 ($p=0.670$). Daraus ist abzulesen, dass sich die Zeitpunkte ST1 und ST4 von ST2, der Phase des Musizierens signifikant unterscheidet. Anhand der Mittelwerte ist zu entnehmen, dass sie nach dem Musizieren langsam absinken.

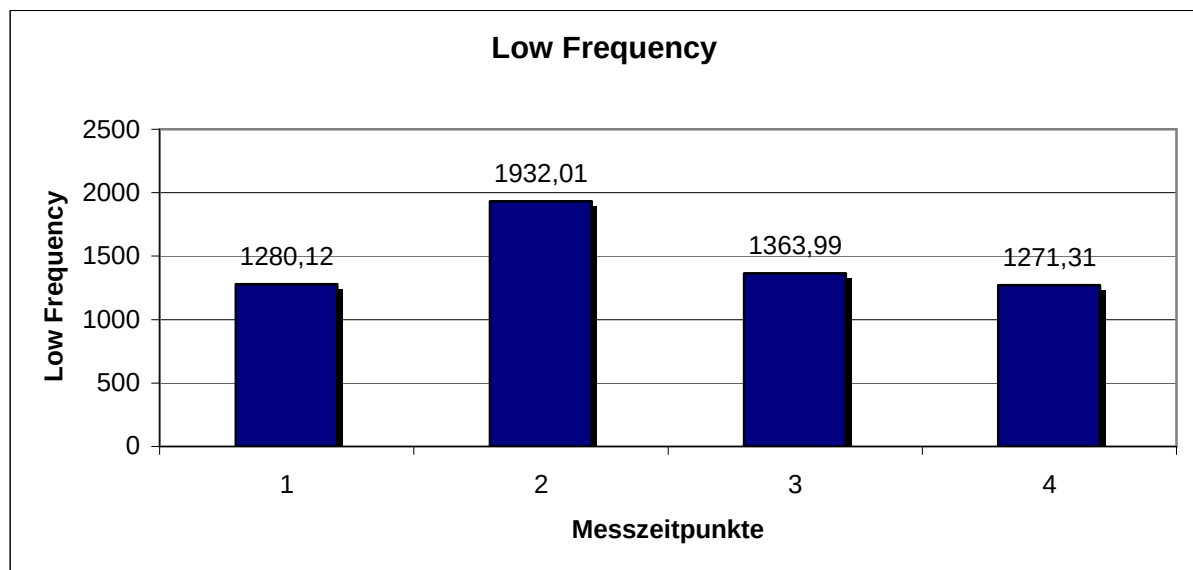


Abbildung 45: Mittelwerte der Low Frequency zu den vier Messzeitpunkten

Die Instrumentengruppe des Schlagwerks weist erneut niedrigere Werte während des Musizierens auf, als die Teilnehmer am hohen und tiefen Blech, sowie die Teilnehmer, die ein Holzblasinstrument spielen, wie in Abbildung 46 zu sehen ist. Der Unterschied zwischen den Gruppen ist mit $F(3,21)=3.866$ und $p=0.027$ signifikant: Schlagwerk vs. hohes Blech mit $p=0.004$, Schlagwerk vs. tiefes Blech mit $p=0.039$ und Schlagwerk vs. Holzblasinstrumente mit $p=0.012$.

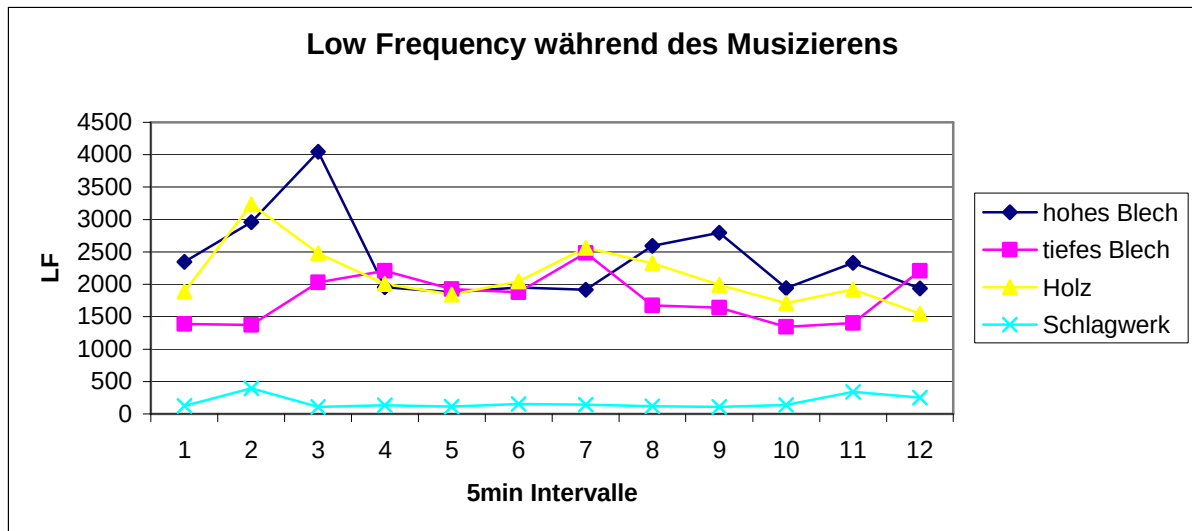


Abbildung 46: LF während des Musizierens für die vier Instrumentengruppen

16.6 High Frequency

Die Grafik in Abbildung 47 zeigt keine großen Schwankungen innerhalb der Bedingungen. Jedoch sieht man durchwegs erhöhte Werte der HF in der Phase des Musizierens.

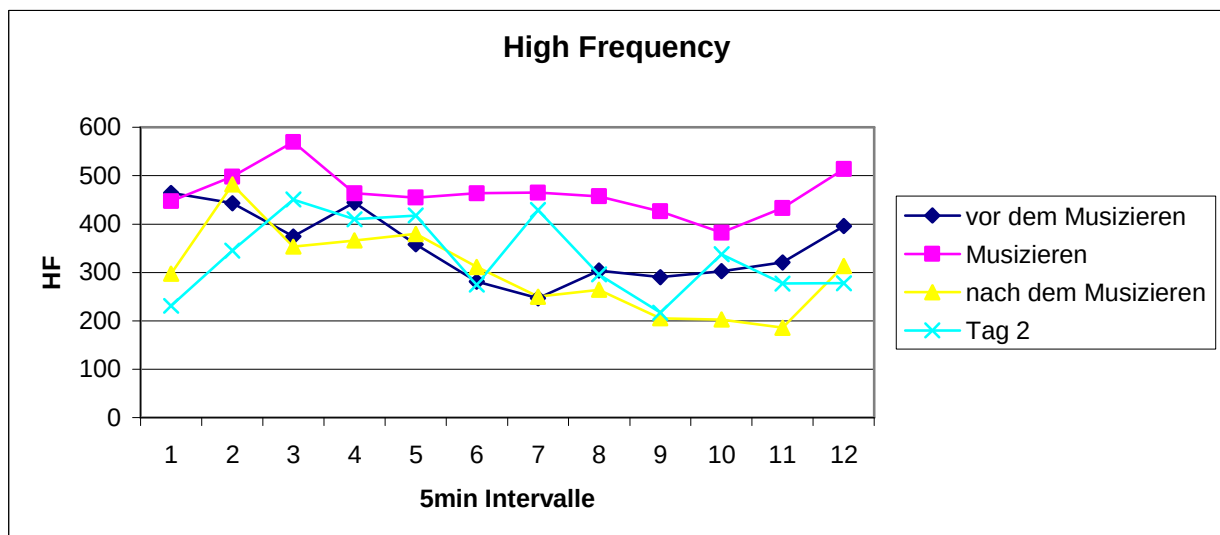


Abbildung 47: Verlauf vier Vergleichsstunden für den Parameter HF

Die Mittelwerte der HF zeigen über die vier Messzeitpunkte einen signifikanten Unterschied ($F(3,51)=5.645$; $p=0.002$; $\eta^2=0.249$). ST1 zeigt einen Mittelwert von 402.39 ($SD=525.02$), ST2 einen Wert von 494.08, ST3 einen mittleren Wert von 317.09 ($SD=361.84$) und ST4 zeigt einen Mittelwert von 330.32 ($SD=436.39$) (Abbildung 48).

Die durchgeführten Posthoc-Tests nach der Methode LSD weisen signifikante Unterschiede zwischen ST2 und ST3 ($p=0.012$) und zwischen ST2 und ST4 ($p=0.004$). Nicht signifikant sind dagegen alle anderen Paarungen: ST1 vs. ST2 ($p=0.083$), ST1 vs. ST3 ($p=0.110$), ST1 vs. ST4 ($p=0.070$) und ST3 vs. ST4 ($p=0.719$). Das Musizieren unterscheidet sich von der Stunde danach und vom Tag 2.

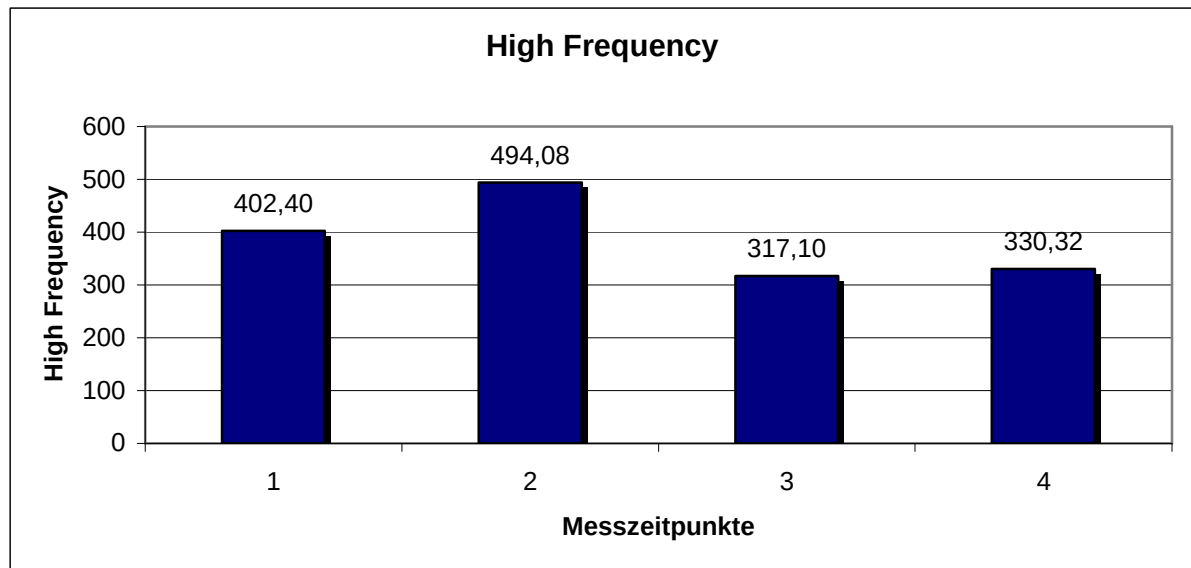


Abbildung 48: Mittelwerte der HF zu den vier Messzeitpunkten

Während des Musizierens zeigt sich das gleiche Bild wie bei den übrigen Parametern. In der Gruppe der Schlagzeuger sind die Werte der HF geringer als in den übrigen Gruppen (Abbildung 49). Jedoch weist die einfaktorielle ANOVA keine Signifikanz aus ($F(3,21)=1.364$; $p=0.286$).

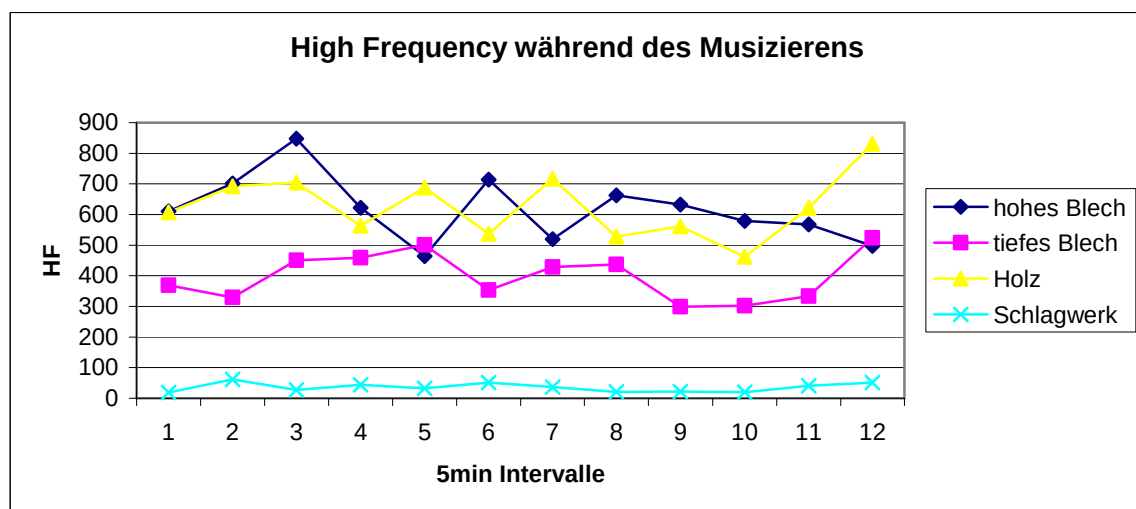


Abbildung 49: HF während des Musizierens für die vier Instrumentengruppen

16.7 log LF/HF

Log LF/HF steht für die Balance und soll um 0.5 liegen. Wie der Grafik (Abbildung 50) zu entnehmen ist, weist dieser Parameter, während des Musizierens und davor einen ähnlichen Verlauf auf. Nach dem Musizieren sind die Werte etwas höher.

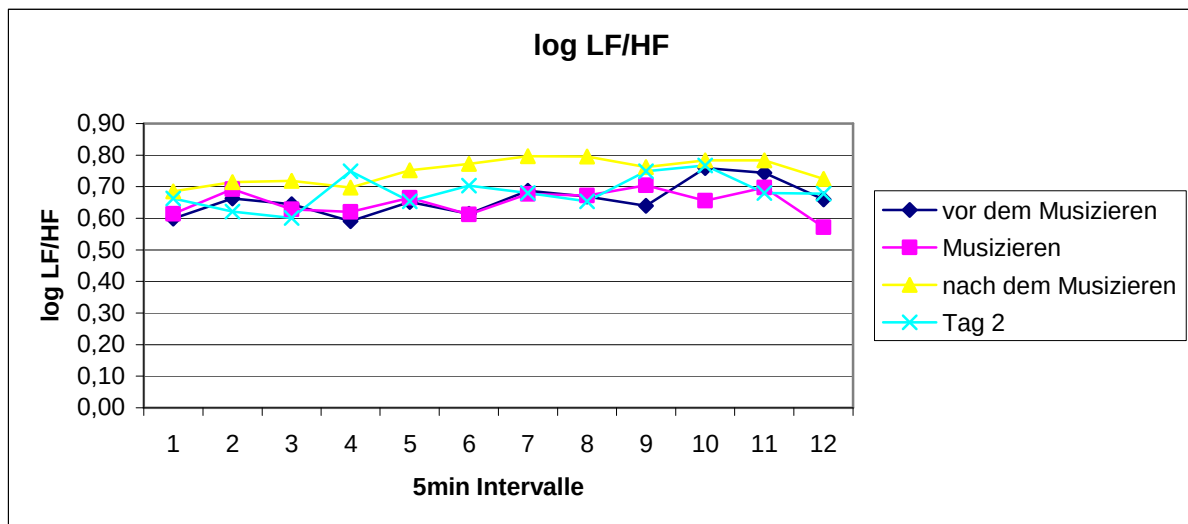


Abbildung 50: Verlauf vier Vergleichsstunden für den Parameter log LF/HF

Der für die Balance stehende Parameter log LF/HF weist aber über die vier Messzeitpunkte keine Signifikanz auf ($F(3,51)=1.670$; $p=0.185$; $\eta^2=0.089$). Die Mittelwerte zeigen keine großen Veränderungen (siehe Abbildung 51). ST1 zeigt einen Wert von 0.64 ($SD=0.22$), ST2 zeigt einen Wert von 0.67 ($SD=0.19$), ST3 weist einen Mittelwert von 0.74 ($SD=0.20$) auf und ST4 einen Mittelwert von 0.68 ($SD=0.20$).

Der für die Balance stehende Parameter weist hier für die Instrumentengruppen während des Musizierens keine Unterschiede auf. Alle vier Instrumentengruppen weisen ähnliche Werte auf. Die zu vergleichenden Mittelwerte der Instrumentengruppen weisen keine Signifikanz auf ($F(3,21)=0.082$; $p=0.969$) (Abbildung 52).

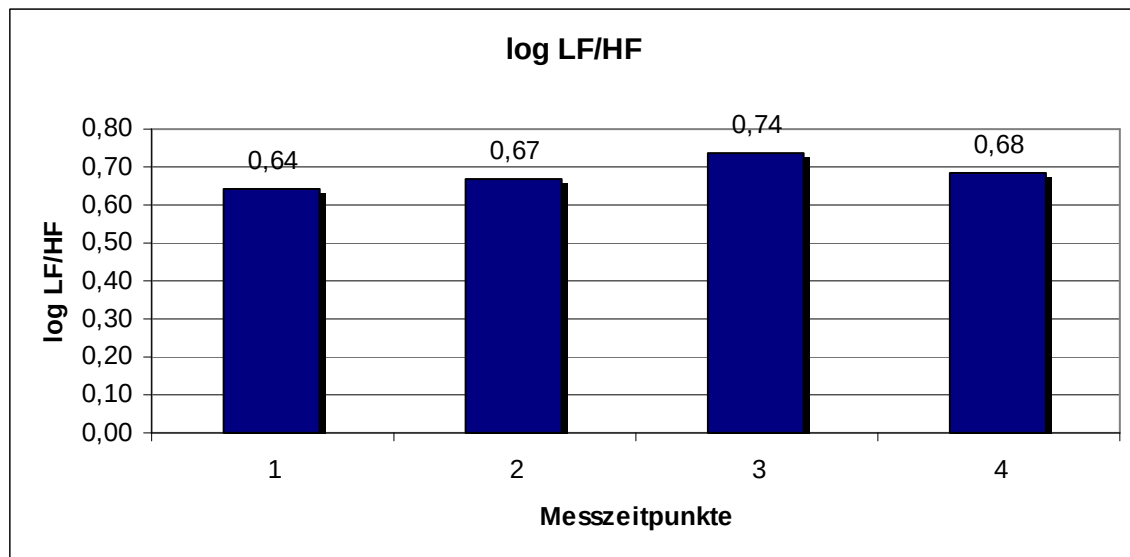


Abbildung 51: Mittelwerte log LF/HF zu den vier Messzeitpunkten

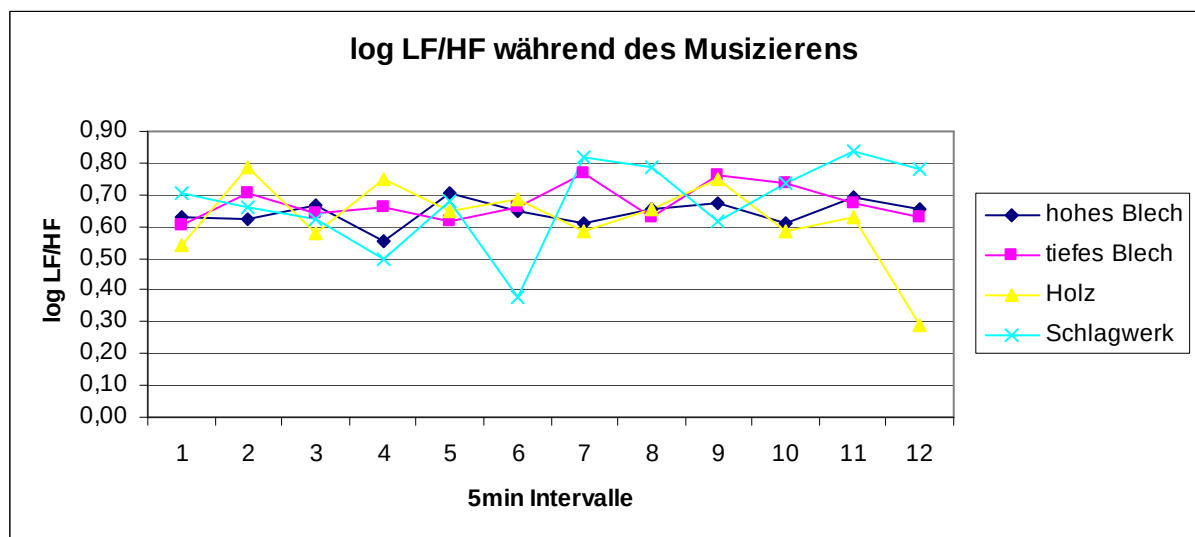


Abbildung 52: log LF/HF während des Musizierens für die vier Instrumentengruppen

16.8 Total Power

Die Total Power beim Musizieren ist zum Teil höher als die anderen Vergleichsstunden, wie in Abbildung 53 zu sehen ist.

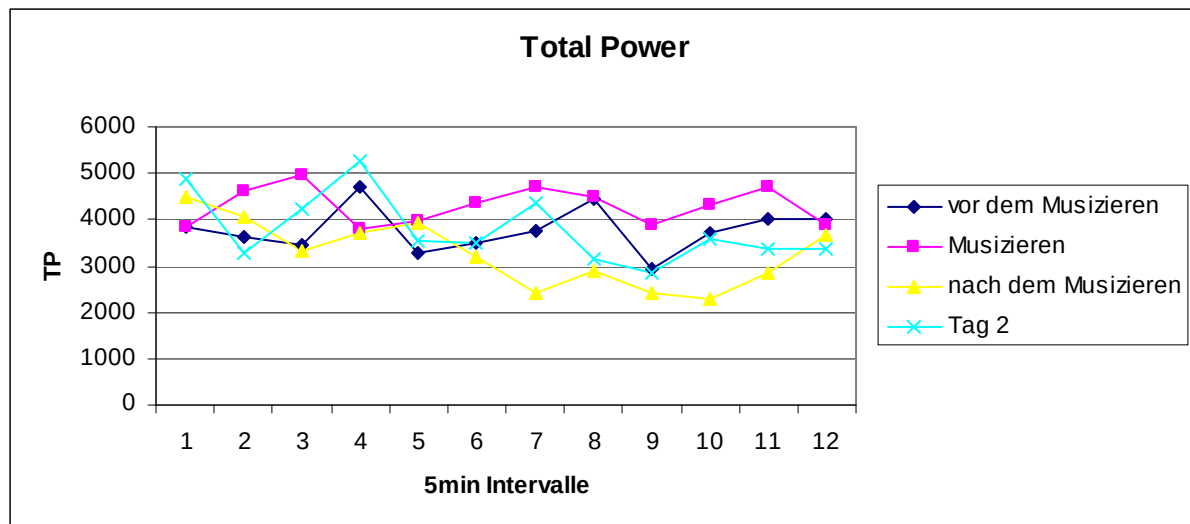


Abbildung 53: Verlauf vier Vergleichsstunden für den Parameter TP

Total Power steht für die Gesamtvariabilität auf der spektralen Ebene. Mit $F(3,51)=2.568$, $p=0.064$ und $\eta^2=0.131$ weisen die Mittelwerte dieses Parameters keine Signifikanz auf. Der Mittelwert bei ST1 liegt bei 4183.55 ($SD=2468.03$), ST2 liegt bei 4649.58 ($SD=3534.02$), ST3 liegt bei 3502.04 ($SD=2452.63$) und ST4 zeigt einen Mittelwert von 3777.88 ($SD=3307.50$). Tendenziell ist zu erkennen, dass die Mittelwerte von ST1 zu ST2 ansteigen und danach von ST2 bis ST4 wieder sinken. Der höchste Mittelwert weist das Musizieren auf (siehe Abbildung 54).

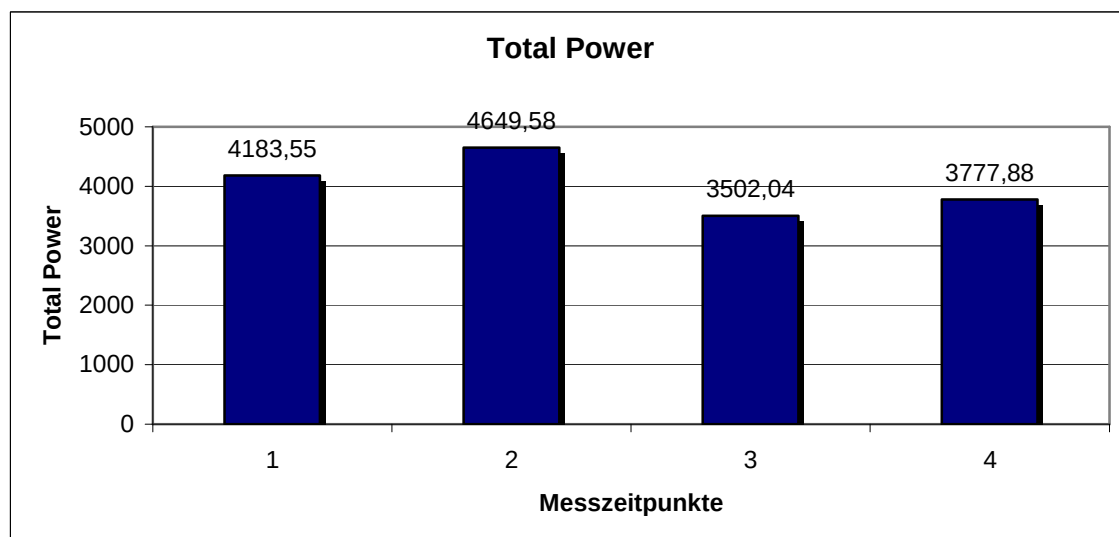


Abbildung 54: Mittelwerte der Total Power zu den vier Messzeitpunkten

Die Teilnehmer am Schlagzeug weisen beim Musizieren ebenfalls niedrigere Werte, als die anderen drei Gruppen auf, was für eine geringere Gesamtvariabilität steht (Abbildung 55). Jedoch ist der Unterschied nicht signifikant ($F(3,21)=2.268$; $p=0.115$).

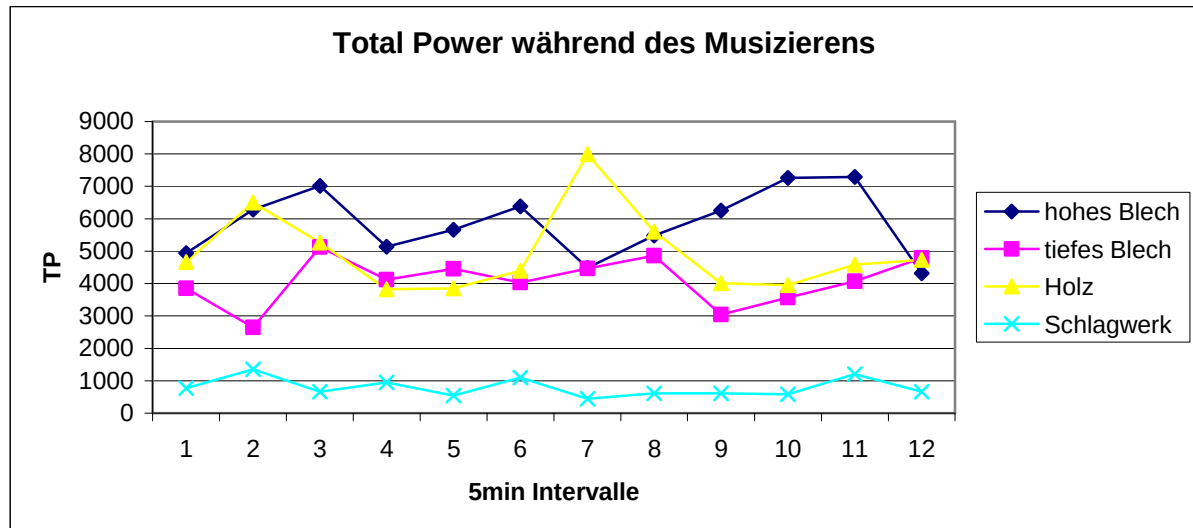


Abbildung 55: Total Power während des Musizierens für die vier Instrumentengruppen

16.9 Low Frequency (normalized units, n.u.)

Wie der Abbildung 56 zu entnehmen ist, bewegen sich die 5 Minutenwerte von allen vier Vergleichsstunden der LF_{nu} , in ähnlichen Bereichen.

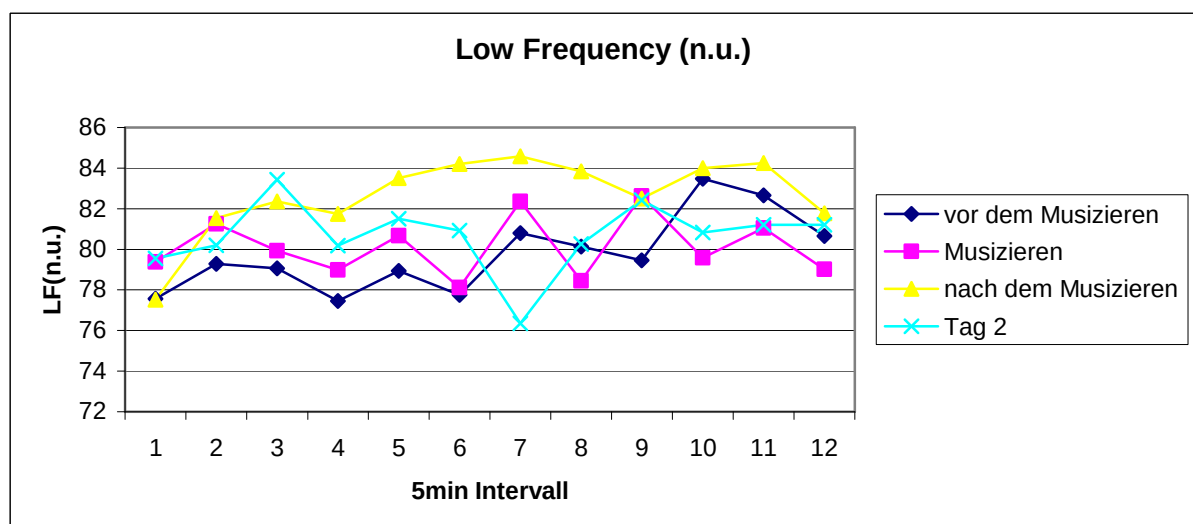


Abbildung 56: Verlauf vier Vergleichsstunden für den Parameter LF_{nu}

Der Parameter LF wurde mittels der Formel $LF_{nu} = LF / (LF + HF) \times 100$ umgewandelt. LF_{nu} weist über die Zeit keine Signifikanz auf ($F(3,51)=1.493$;

$p=0.228$; $\eta^2=0.081$). Der Mittelwert (siehe Abb.41) bei ST1 beträgt 79.21 ($SD=8.66$), bei ST2 80.67($SD=6.64$), bei ST3 82.78 ($SD=6.77$) und bei ST4 beträgt der mittlere Wert 80.62 ($SD=8.46$) (Abbildung 57).

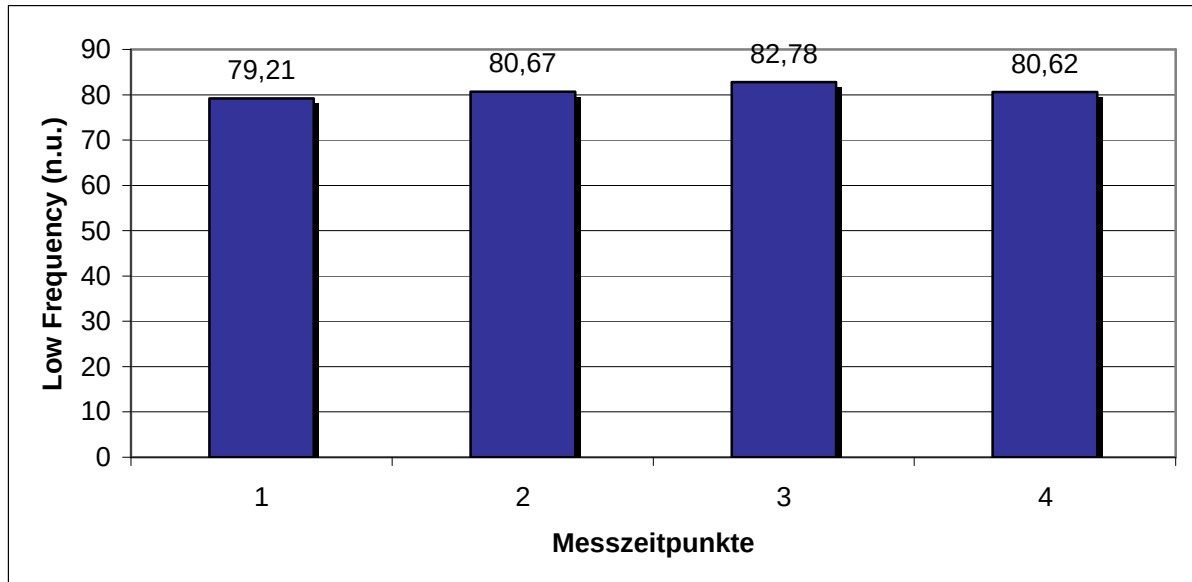


Abbildung 57: Mittelwerte der LF_{nu} zu den vier Messzeitpunkten

Alle vier Instrumentengruppen bewegen sich im selben Wertebereich (siehe Abbildung 58). Hier besteht kein Unterschied zwischen ihnen ($F(3,21)=0.088$; $p=0.966$).

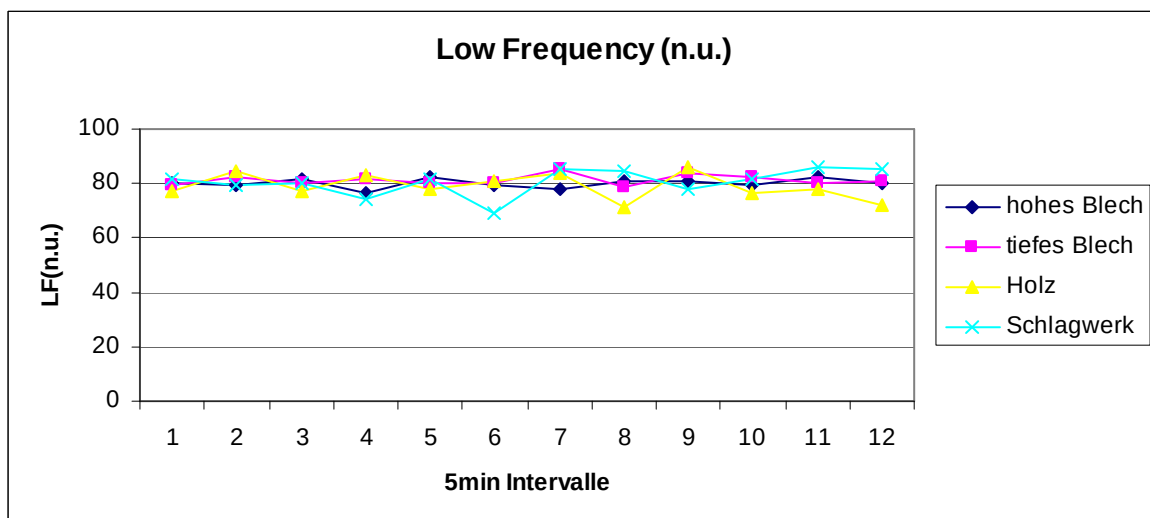


Abbildung 58: LF_{nu} während des Musizierens für die vier Instrumentengruppen

16.10 High Frequency (normalized units, n.u.)

Wie in Abbildung 59 zu entnehmen ist bewegen sich die Werte zu allen vier Vergleichsstunden der HF_{nu} in ähnlichen Bereichen.

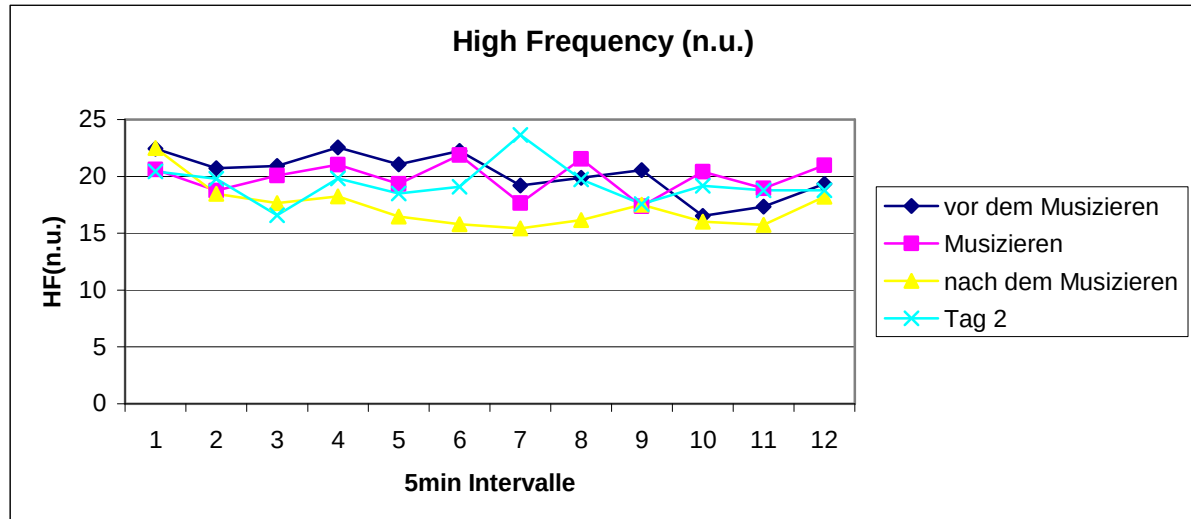


Abbildung 59: Verlauf vier Vergleichsstunden für den Parameter HF_{nu}

Der Parameter HF wurde mittels der Formel $HF_{nu} = HF / (LF + HF) \times 100$ umgewandelt. Die Mittelwerte der HF_{nu} (Abbildung 60) zeigen über die vier Messzeitpunkte kein signifikantes Ergebnis ($F(3,51)=1.493$; $p=0.228$; $\eta^2=0.081$). Der Mittelwert bei ST1 liegt bei 20.79 ($SD=8.66$), bei ST2 bei 19.33 ($SD=6.64$), bei ST3 bei 17.22 ($SD=6.77$) und der durchschnittliche Wert bei ST4 beträgt 19.38 ($SD=8.46$).

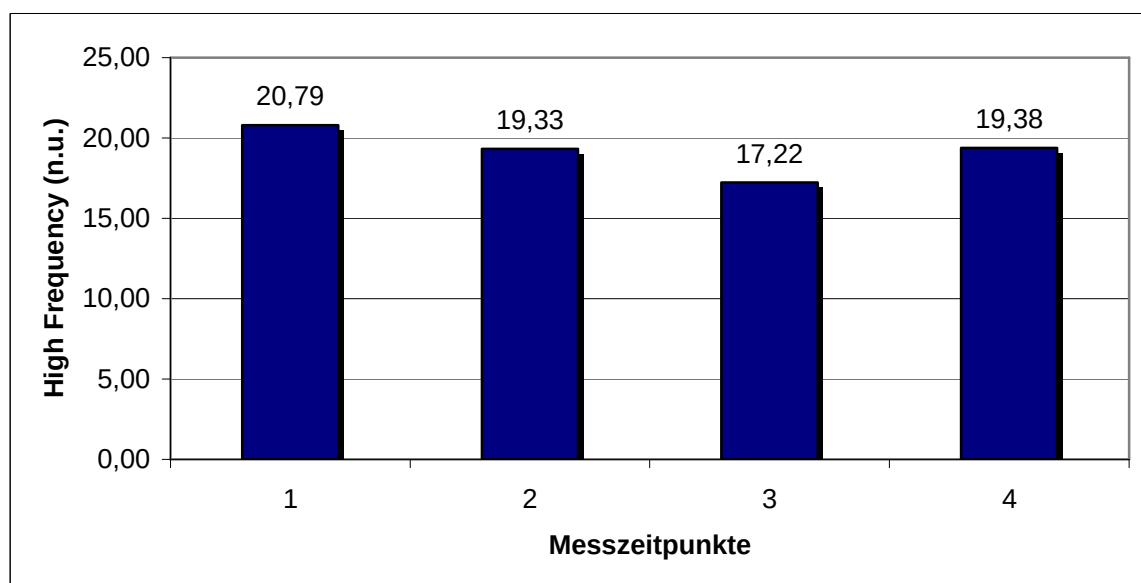


Abbildung 60: Mittelwerte der HF_{nu} zu den vier Messzeitpunkten

Die Teilnehmer aller Gruppen unterscheiden sich in diesem Parameter während des Musizierens nicht ($F(3,21)=0.088$; $p=0.966$) (siehe Abbildung 61).

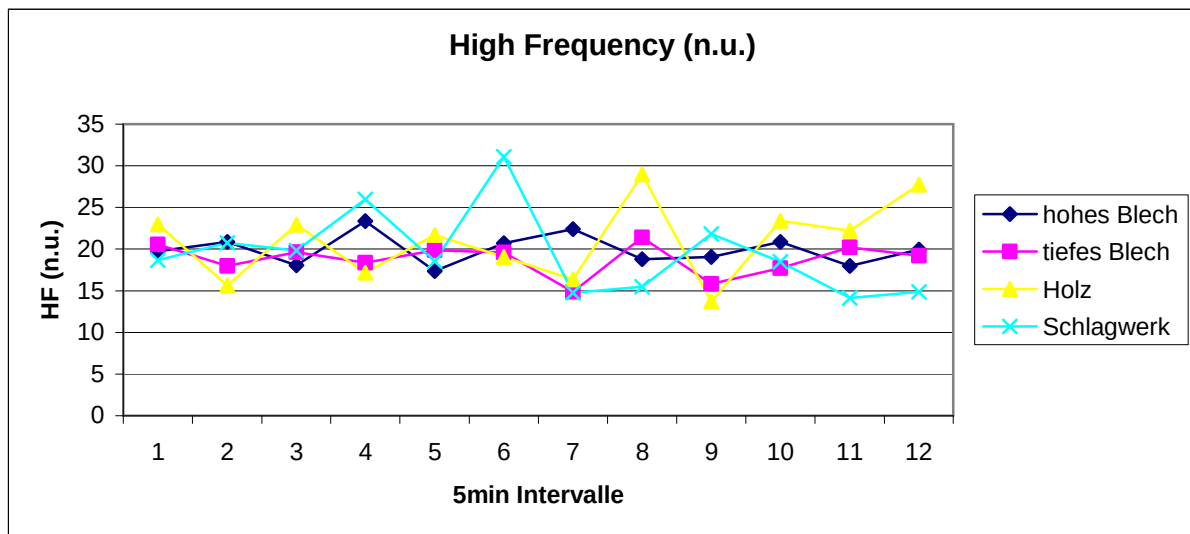


Abbildung 61: HF_{nu} während des Musizierens für die vier Instrumentengruppen

17 Vergleich der erhobenen HRV-Parameter mit den Normwerten

Die Parameter der erhobenen 24-h-Werte wurden mit den Normwerten nach der Task Force (1996) verglichen. Diese sind in Tab. 2 und 3 wieder zu finden. Von den ursprünglichen 22 Versuchspersonen werden hier nur 17 in die Auswertung genommen, da die Aufzeichnung über die 24 Stunden für 5 Personen ungenügend ist, und so keine ganze 24 Stundenaufzeichnung möglich war.

Die Time domain Parameter SDNN und rMSSD werden mit den 24-h-Normwerten verglichen. Die erhobenen Daten weisen alle eine Normalverteilung auf. Aus diesem Grund werden einzelne t -Tests durchgeführt.

17.1 SDNN

Diese Standardabweichung aller NN-Intervalle beschreibt die Gesamtvariabilität. Sie zeigt einen Mittelwert von 136.46 und eine SD von 32.95. Die Normwerte liegen bei einem durchschnittlichen Wert von 141 und einer SD von 39 (siehe Abbildung 62). Der durchgeführte t -Test zeigt keine Signifikanz, $t(16)=-0.568$ und $p=0.578$ (2-seitig).

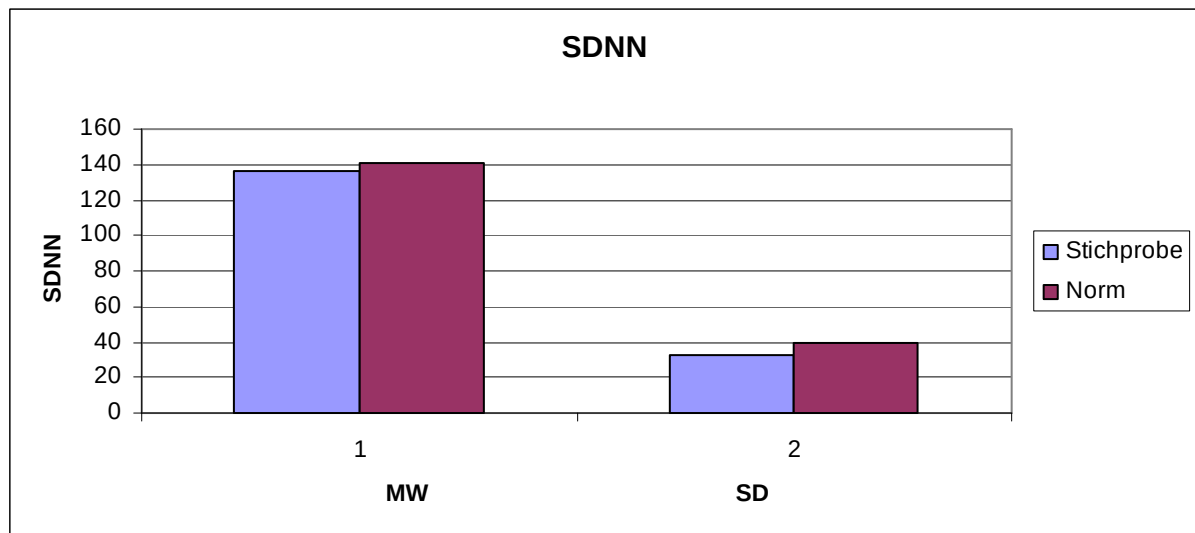


Abbildung 62: Vergleich mit den SDNN-Normwerten

17.2 rMSSD

Dieser Parameter verglichen mit dem Normwert von MW=27 und SD=12 zeigt einen signifikanten Unterschied im durchgeführten t -Test mit $t(16)=3.029$ und $p=0.008$ (2-seitig). Der erhobene mittlere Wert liegt bei 37 und die SD bei 13.72. Dies zeigt, dass bei der Stichprobe der Mittelwert deutlich höher liegt als bei der Normstichprobe und spricht für eine erhöhte parasympathische Aktivität über die Messdauer von 24 Stunden. Die Abbildung 63 zeigt dieses eindeutige Bild.

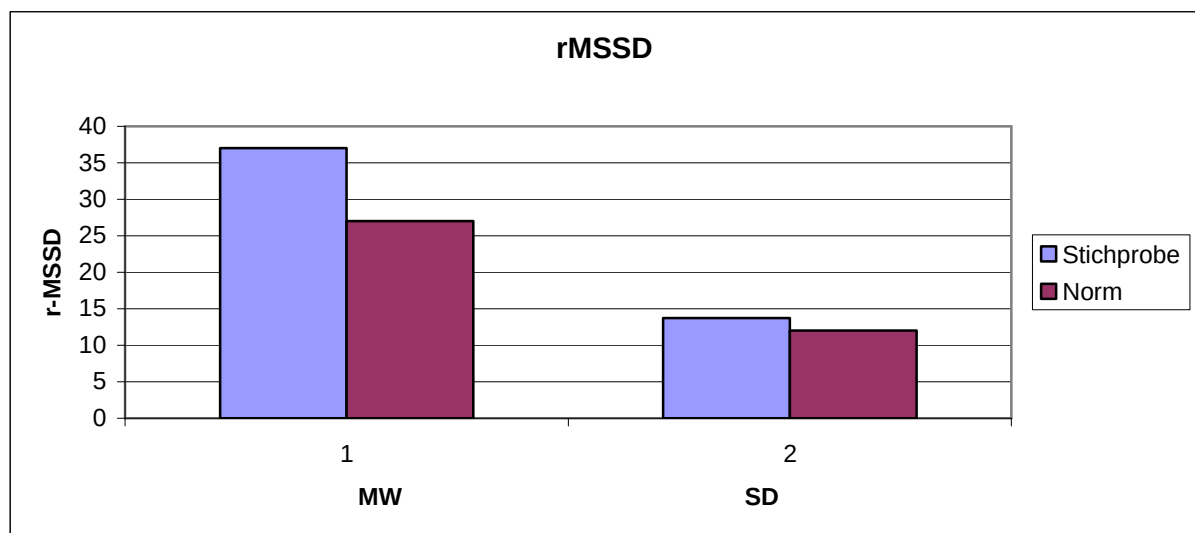


Abbildung 63: Vergleich mit den rMSSD Normwerten

18 Zusammenhänge zwischen Befindlichkeit und der Physiologie

Um die Zusammenhänge zu überprüfen wurden die Parameter der HRV, die in der Stunde vor dem Musizieren aufgezeichnet wurden, mit den Fragebögen verglichen, die unmittelbar vor dem Musizieren erhoben wurden. Weiters wurden die HRV-Parameter, die während des Musizierens aufgezeichnet wurden, mit den Fragebögen, die nach dem Musizieren ausgefüllt wurden, korreliert. Es sollen jeweils die spezifischen Skalen und die Globalskalen des BASTI sowie der positive und der negative Affekt nach Trimmel des Trimmel State mit den physiologischen Daten korreliert werden.

Um die Stärke des Zusammenhangs zwischen zwei Merkmalen zu berechnen, wurde eine Rangkorrelation nach Spearman angewandt. Diese ist verteilungsunabhängig und wird durch Ausreißer wenig beeinflusst. Sie prüft beliebige monotone Zusammenhänge. Da die Annahme der Normalverteilung verletzt wurde, wurde diese Korrelationsberechnung herangezogen. Zöfel (2003) schlägt folgende Einteilung zur Interpretation des Korrelationskoeffizienten vor: $|r| < .20$ wird als sehr geringe Korrelation bezeichnet, $.20 < |r| \leq .50$ als geringe Korrelation, $.50 < |r| \leq .70$ als mittlere Korrelation, $.70 < |r| \leq .90$ als hohe Korrelation und $.90 < |r| \leq 1$ als sehr hohe Korrelation. Sind die Ergebnisse nicht signifikant auf die Grundgesamtheit, sollen die Ergebnisse des Korrelationskoeffizienten betrachtet werden.

18.1 Zusammenhang des BASTI mit den HRV-Parametern

18.1.1 Vor dem Musizieren

Die Rangkorrelation nach Spearman weist nur bei der spezifischen Skala „Ausgelassenheit“ einen signifikanten Zusammenhang mit den Parametern LF_{nu} ($r = .480$) und HF_{nu} ($r = -.480$) auf. Je höher die Ausgelassenheit umso höher LF_{nu} und umso niedriger HF_{nu} . Daraus kann geschlossen werden, dass es einen Zusammenhang auch in der Grundgesamtheit gibt.

Die Korrelationskoeffizienten innerhalb der vorliegenden Stichprobe sind der folgenden Tabelle 4 zu entnehmen. Es ist zu bemerken, dass die Korrelationskoeffizienten nach der Einteilung nach Zöfel (2003) sehr gering bzw. gering sind. Aufgrund der geringen Stichprobenanzahl ist anzuführen, dass ein

signifikantes Ergebnis eher schwer zu erreichen ist. Ein Zusammenhang mit dem Koeffizienten von $|r| = .40$ ist bei dieser Fallzahl als annehmbar zu betrachten (Trimmel, persönl. Mitteilung, April 2012). Die Skala der „Ausgelassenheit“ korreliert mit dem Parameter log LF/HF mit $r = .403$. Hohe Werte in der Skala „Ausgelassenheit“ bedeuten hohe Werte in log LF/HF. Die übrigen Korrelationen liegen weit unter .40 und werden hier nicht weiter verbal angeführt.

Tabelle 4: Korrelation zwischen BASTI und den HRV-Parametern

	mittlere HR	SDNN	rMSSD	pNN50%	LF	HF	log LF/HF	TP	LF _{nu}	HF _{nu}
Teilnahmslosigkeit	.030	-.141	-.076	-.045	-.314	-.001	-.233	-.130	-.018	.018
Sentimentalität	-.314	.059	.064	.105	.041	.032	-.046	.076	-.104	.104
Deprimiertheit	.077	-.162	-.019	-.067	-.283	-.278	.134	-.112	.112	-.112
geladene Stimmung	-.079	-.087	-.035	-.005	-.172	-.174	.134	-.146	.221	-.221
mürrische Stimmung	.037	-.153	-.133	-.114	-.275	-.190	.088	-.210	.230	-.230
Ängstlichkeit	.028	.014	-.071	-.031	-.005	-.016	.115	-.064	.073	-.073
Nervosität	.200	.086	.073	.120	.237	.093	.006	.047	-.110	.110
Ausgelassenheit	.279	-.289	-.289	-.273	-.283	-.295	.403	-.270	.480*	-.480*
heitere Stimmung	.025	.084	.085	.070	-.044	-.107	.227	.067	.292	-.292
Entspannung	-.001	-.009	.024	.025	-.021	-.035	-.089	.008	-.023	.023
GB-angenehm vs. unangenehm	.180	.013	.075	.043	.012	-.029	-.033	.053	-.002	.002
GB-wach vs. müde	.045	-.115	-.079	-.067	-.269	-.228	.118	-.178	.131	-.131
GB-ruhig vs. erregt	-.280	.249	.171	.150	.214	.194	-.208	.234	.004	-.004

Anmerkung: signifikante Korrelation mit *; N=22

18.1.2 Das Musizieren

Die Rangkorrelation nach Spearman weist signifikante Ergebnisse für die spezifischen Skalen „Deprimiertheit“, „geladene Stimmung“, „Ausgelassenheit“ und „heitere Stimmung“ aus. Somit kann geschlossen werden, dass es einen Zusammenhang in der Grundgesamtheit gibt. Die Skala „Deprimiertheit“ korreliert mit rMSSD ($r=-.451$) und pNN50% ($r=-.449$). Das bedeutet, dass hohe Werte in dieser Skala zu niedrigeren Werten in rMSSD und pNN50% führt. Die „geladene Stimmung“ steht im signifikanten Zusammenhang mit SDNN ($r=-.464$), LF ($r=-.542$) und TP ($r=-.480$). Das heißt, dass hohe Werte in der geladenen Stimmung zu niedrigen Werten in SDNN, LF und TP führen. Die Skala „Ausgelassenheit“ hängt mit der mittleren HR ($r=.439$), SDNN ($r=-.475$), LF ($r=-.443$) und TP ($r=-.481$). Erhöhte Werte in der „Ausgelassenheit“ führen zu einer höheren mittleren Herzrate, niedrigeren SDNN, LF und TP. Weiters verweist die Skala „heitere Stimmung“ auf einen signifikanten Zusammenhang mit LF ($r=-.463$) und TP ($r=-.463$), wodurch ein negativer Zusammenhang vorliegt, der bei hohen Werten in der heiteren Stimmung niedrigere Werte in LF und TP aufweist.

Die berechneten Korrelationskoeffizienten für die übrigen Skalen weisen eher sehr geringe bzw. geringe Zusammenhänge auf und sind der Tabelle 5 zu entnehmen.

18.2 Zusammenhang zwischen Trimmel-State und den HRV-Parametern

18.2.1 Vor dem Musizieren

Bei der Korrelationsberechnung zwischen dem positiven und negativen Affekt nach Trimmel erhoben mit dem Trimmel-State sind keine signifikanten Zusammenhänge festzustellen. Den höchsten Korrelationskoeffizienten zeigt der Zusammenhang zwischen der mittleren Herzrate und dem negativen Affekt mit $r=.403$, was bedeutet, dass hohe Werte im negativen Affekt eine hohe mittlere Herzrate aufzeigen. Die restlichen Koeffizienten sind der Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 5: Korrelation zwischen BASTI und den zeitbezogenen Parametern der HRV während des Musizierens

	mittlere HR	SDNN	rMSSD	pNN50%	LF	HF	log LF/HF	TP	LF _{nu}	HF _{nu}
Teilnahmslosigkeit	.371	-.270	-.322	-.283	-.223	-.135	.077	-.202	.038	-.038
Sentimentalität	-.115	-.088	.051	.147	-.104	.107	-.120	-.090	-.167	.167
Deprimiertheit	.350	-.347	-.451*	-.449*	-.399	-.376	.157	-.397	.084	-.084
geladene Stimmung	.213	-.464*	-.128	-.128	-.542*	-.202	-.416	-.480*	-.375	.375
mürrische Stimmung	.224	-.258	-.258	-.292	-.258	-.224	-.017	-.292	-.086	.086
Ängstlichkeit	.183	-.237	-.366	-.345	-.264	-.224	.109	-.300	.063	-.063
Nervosität	-.131	.125	.206	.121	.113	-.054	.019	.071	.058	-.058
Ausgelassenheit	.439*	-.475*	-.153	-.141	-.443*	-.363	-.046	-.481*	-.089	.089
heitere Stimmung	.151	-.418	.028	.058	-.463*	-.167	-.237	-.463*	-.239	.239
Entspannung	.297	-.379	-.083	-.046	-.330	-.152	-.211	-.368	-.171	.171
GB-angenehm vs. unangenehm	-.027	-.200	.102	.157	-.217	.046	-.188	-.225	-.148	.148
GB-wach vs. müde	-.049	-.359	-.011	-.005	-.289	-.038	-.248	-.385	-.273	.273
GB-ruhig vs. erregt	.147	-.140	-.156	-.088	-.171	-.071	.227	-.088	.194	-.194

Anmerkung: signifikante Korrelation mit *; N=22

Tabelle 6: Korrelationen zwischen positivem u. negativem Affekt vor dem Musizieren und der Stunde vor dem Musizieren

	positiver Affekt nach Trimmel	negativer Affekt nach Trimmel
mittlere Herzrate	-.019	.403
SDNN	.117	-.255
rMSSD	.154	-.190
pNN50%	.162	-.126
LF	.007	-.201
HF	.079	-.065
log LF/HF	-.009	.163
Total Power	.061	-.257
LF _{nu}	-.027	.160
HF _{nu}	.027	-.160

Anmerkung: signifikante Korrelationen mit * ; N=22

18.2.2 Das Musizieren

In der Phase des Musizieren sind signifikante Zusammenhänge zwischen dem positiven Affekt nach Trimmel und log LF/HF mit $r=-.492$, der LF_{nu} mit $r=-.473$ und HF_{nu} mit $r=.473$ zu erkennen. Das bedeutet, dass hohe Werte im positiven Affekt mit einer niedrigeren log LF/HF, LF_{nu} und hohen Werten in HF_{nu} einhergehen.

Der negative Affekt zeigt keine signifikanten Zusammenhänge und nur sehr geringe Zusammenhänge, die ebenfalls der Tabelle 7 entnommen werden sollen.

Tabelle 7: Korrelationen zwischen positivem u. negativem Affekt nach dem Musizieren mit der Stunde des Musizierens.

	positiver Affekt nach Trimmel	negativer Affekt nach Trimmel
mittlere Herzrate	-.104	.224
SDNN	-.226	-.258
rMSSD	.210	-.258
pNN50%	.223	-.292
LF	-.239	-.258
HF	.141	-.224
log LF/HF	-.492*	-.017
Total Power	-.258	-.292
LF _{nu}	-.473*	-.086
HF _{nu}	.473*	.086

Anmerkung: signifikante Korrelationen mit * ; N=22

18.3 Trimmel Trait und die Befindlichkeit

Der Trimmel-Trait, der die Häufigkeit der Stimmung erfasst, wurde mit den 24-h Werten der vorliegenden Stichprobe verglichen. In der folgenden Tabelle 8 ist zu entnehmen, dass es keine signifikanten Zusammenhänge gibt. Die Korrelationskoeffizienten sind durchwegs sehr gering. Der höchste Zusammenhang innerhalb der Stichprobe ist derjenige, zwischen dem negativen Affekt und log LF/HF mit $r=.233$, LF_{nu} mit $r=.233$ und HF_{nu} mit $r = -.233$. Das bedeutet, je höher der negative Affekt, umso höher ist der Wert bei log LF/HF und LF_{nu} und umso niedriger bei HF_{nu}.

Tabelle 8: Korrelation Trimmel Trait mit den 24-Werten

	positiver Affekt nach Trimmel	negativer Affekt nach Trimmel
mittlere Herzrate	.112	-.217
SDNN	-.114	-.119
rMSSD	.210	-.021
pNN50%	.072	-.013
LF	-.194	-.069
HF	-.057	-.191
log LF/HF	.015	.233
Total Power	-.193	-.027
LF _{nu}	.015	.233
HF _{nu}	-.015	-.233

Anmerkung: signifikante Korrelationen mit *; N=17

19 Beantwortung der Hypothesen

19.1 Hypothesen bezüglich der Stimmung

H₁: Nach dem Musizieren zum Messzeitpunkt 3 ist die aktuelle Stimmung positiver als vor dem Musizieren zum Zeitpunkt 1 und 2, sowie am Tag danach zum Messzeitpunkt 4.

Aufgrund der Ergebnisse des BASTI und des Trimmel-State kann die Hypothese angenommen werden, dass sich die aktuelle Stimmung nach dem Musizieren

erhöht und die negative Stimmung abnimmt. Im Anschluss ist eine genauere Ausführung der Beantwortung der Hypothesen zu finden.

H₁: Die Skalen des BASTI haben sich nach dem Musizieren, zum Messzeitpunkt 3, im Gegensatz zu Messzeitpunkt 1,2 und 4 vermehrt in Richtung des positiven Pols der Befindlichkeit verschoben.

Aufgrund der Ergebnisse kann diese statistische Hypothese angenommen werden, dass sich die Befindlichkeit in Richtung des positiven Pols verschiebt.

Bei Betrachtung der Mittelwerte ist zu beobachten, dass sich alle Skalen in Richtung Positivität bewegt haben, auch wenn nicht alle signifikant sind. Die negativ behafteten Skalen (Sentimentalität, Deprimiertheit, Ängstlichkeit, Nervosität, Teilnahmslosigkeit, geladene Stimmung, mürrische Stimmung) weisen nach dem Musizieren niedrigere Werte auf, als vor dem Musizieren und am Tag danach, was bedeutet, dass die negativen Gefühle abnehmen. Die positiven Skalen (Ausgelassenheit, Entspannung, heitere Stimmung) zeigen nach dem Musizieren einen höheren Mittelwert als zuvor und danach.

Die Globalskala „angenehm vs. unangenehm“ zeigt nach dem Musizieren höhere Werte, genauso wie die „ruhig vs. erregt“. Die Unterschiede sind aber nicht signifikant. Die Globalskala „wach vs. müde“ weist am Tag des Musizierens ähnliche Werte auf. Am Tag 2 ist der Mittelwert geringer, aber nicht signifikant.

H₁: Der positive Affekt nach Trimmel ist nach dem Musizieren zum Messzeitpunkt 3 höher als zu den Messzeitpunkten 1, 2 und 4.

Diese Hypothese bezüglich der Befindlichkeit kann ebenso als angenommen betrachtet werden. Der positive Affekt nach Trimmel zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen Messzeitpunkt 1,2,3 mit dem Messzeitpunkt 4. Die Mittelwerte zeigen einen stetigen Anstieg des positiven Affekts von Messzeitpunkt 1, über Messzeitpunkt 2 bis zum Messzeitpunkt 3, nach dem Musizieren, wo dieser am höchsten ist. Am Tag 2 ist der positive Affekt wieder gesunken.

Der negative Affekt weist keinen signifikanten Unterschied über die vier Messzeitpunkte auf. Nach dem Musizieren ist der Mittelwert leicht gesunken, ansonsten sind die Werte konstant.

19.2 Hypothesen bezüglich der Physiologie

H₁: Das Musizieren geht mit einer Veränderung der autonomen Regulation einher.

Während des Musizierens weisen die Ergebnisse darauf hin, dass sich die autonome Regulation ändert. Somit kann diese Haupthypothese als angenommen betrachtet werden.

H₁: Das Spielen eines Instruments führt zu einer Erhöhung der Herzrate, verglichen mit den Stunden vor und nach dem Musizieren, sowie mit der Stunde am Tag 2.

Die vier Vergleichsstunden wurden hinsichtlich der Veränderung der Herzrate überprüft, mit dem Ergebnis, dass sich die Herzrate über die Zeit nicht signifikant verändert. Bei Betrachtung der Mittelwerte sieht man, dass auch sie sich nur minimal verändern. Im Durchschnitt ist die Herzrate während des Musizierens um drei Herzschläge höher. Somit kann diese Hypothese nicht angenommen werden.

Hinsichtlich der Überprüfung der Instrumentengruppen ist das Ergebnis, dass die Teilnehmer am Schlagwerk in der Phase des Musizierens eine signifikant höhere Herzrate aufweisen als die anderen Instrumentengruppen. Für die Gruppe der Schlagzeuger kann die Hypothese angenommen werden.

H₁: In der Phase des Musizierens ist die HRV erhöht, ersichtlich durch erhöhte Werte der Parameter SDNN, rMSSD, pNN50% und TP, verglichen mit den Stunden unmittelbar davor, danach und der Stunde am Tag 2.

Die vorliegenden Ergebnisse der HRV-Parameter, SDNN, pNN50% und rMSSD zeigen über die vier Messzeitpunkte einen signifikanten Unterschied. Einzig allein

die TP zeigt kein signifikantes Ergebnis. Somit kann die Hypothese nur für die zeitbezogenen Parameter angenommen werden.

Der für die Gesamtvariabilität stehende Parameter SDNN zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen der Stunde des Musizierens und den Stunden danach, nicht aber von der Stunde vor dem Musizieren.

Der HRV-Parameter rMSSD, der als Maß für die Aktivität des Parasympathikus steht, zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen dem Musizieren und den anderen drei Vergleichsstunden. Es zeigt sich ein signifikanter Unterschied für pNN50% über die vier Vergleichsstunden. Die Stunde des Musizierens unterscheidet sich von den anderen Stunden.

Für den frequenzbezogenen Parameter TP, zeigt sich keine Signifikanz über die Zeit. Die vier Stunden unterscheiden sich nicht signifikant von einander. Dafür kann die Hypothesen nicht angenommen werden.

Bezüglich der Ergebnisse der Instrumentengruppen ist zu beobachten, dass die Teilnehmer am Schlagwerk bei allen Parametern niedrigere Werte aufweisen, als die anderen drei Instrumentengruppen. Signifikant ist der Unterschied bei SDNN und rMSSD, nicht signifikant hingegen bei pNN50% und TP. Bezüglich der Instrumentengruppen muss diese Hypothese verworfen werden.

H₁: Im Augenblick des Musizierens ist eine verbesserte Balance von LF und HF (log LF/HF) zu erkennen, verglichen mit den Stunden davor, danach und am Tag 2.

Hinsichtlich der Ergebnisse bezüglich der Balance der sympathischen und parasympathischen Aktivität kann die Hypothese, dass während dem Musizieren die Balance verbessert ist, nicht angenommen werden. Die Mittelwerte der vier Messzeitpunkte liegen vor dem Musizieren bei 0.64, beim Musizieren bei 0.67, nach dem Musizieren liegt der durchschnittliche Wert bei 0.74 und am Tag danach bei 0.68. Diese Unterschiede sind nicht signifikant über die Zeit. Die Werte schwanken nur sehr gering. Es kann allgemein von einer guten Balance ausgegangen werden. Bei den Instrumentengruppen sind keine Unterschiede zu erkennen.

H₁: Das Musizieren führt zu einer Erhöhung der HF- und LF-Anteile, verglichen mit der Stunde davor, danach und am Tag 2.

Die Hypothese kann als angenommen betrachtet werden, da die LF- sowie die HF-Anteile während des Musizierens im Gegensatz zu den anderen Stunden signifikant höher sind.

Das hohe Blech, das tiefe Blech sowie die Teilnehmer am Holzblasinstrument unterscheiden sich signifikant von den Schlagzeugern bezüglich der LF-Anteile, die beim Schlagwerk niedrigere Werte aufweisen. Die Instrumentengruppen unterscheiden sich aber nicht signifikant bei den HF-Anteilen, jedoch sind die mittleren Werte der HF ebenfalls bei den Schlagzeugern niedriger.

19.3 Hypothesen bezüglich des Zusammenhangs von Physiologie und Wohlbefinden

H1: Die spezifischen Skalen sowie die Globalskalen des BASTI, zum Messzeitpunkt 3 stehen im Zusammenhang mit einer erhöhten HRV und einem ausgeglichenen Verhältnis von LF und HF während dem Musizieren.

Diese Hypothese kann nicht angenommen werden. Es ist kein Zusammenhang zwischen einer erhöhten HRV und der positiven Stimmung zu erkennen. Ebenso besteht nach dem Musizieren kein Zusammenhang zwischen dem ausgeglichenen Verhältnis von LF und HF und der einzelnen Skalen.

H1: Erhöhte Werte im positiven Affekt nach Trimmel, erhoben nach dem Musizieren zum Messzeitpunkt 3, stehen im Zusammenhang mit einer erhöhten HRV und einem ausgeglichenen Verhältnis von LF und HF während dem Musizieren.

Der positive Affekt nach Trimmel weist einen negativen Zusammenhang mit log LF/HF auf. Hohe Werte im positiven Affekt verweisen auf niedrige Werte des log LF/HF, womit die Hypothese, dass ein ausgeglichenes Verhältnis von LF und HF

vorliegt bewiesen ist, denn höhere Werte in $\log LF/HF$ stehen für ein nicht ausgeglichenes Verhältnis und für vermehrte sympathische Aktivität.

Ein Zusammenhang zwischen einer erhöhten HRV und dem positiven Affekt sind aufgrund der Ergebnisse nicht zu finden. Deshalb kann auch diese Hypothese nur zum Teil angenommen werden.

D Diskussion

In der vorliegenden Studie wurde überprüft inwieweit das gemeinsame Musizieren das subjektive Wohlbefinden und das kardiovaskuläre System beeinflusst. Weiters wurde überprüft, ob es einen Zusammenhang zwischen erhöhter Befindlichkeit und dem kardiovaskulären System gibt. 22 Musiker stellten sich für diese Untersuchung zur Verfügung, um adäquate Fragebögen auszufüllen und um eine EKG-Aufzeichnung vornehmen zu lassen.

Die Ergebnisse werden im folgenden Abschnitt diskutiert und interpretiert, beginnend mit dem subjektiven Wohlbefinden, gefolgt von den physiologischen Daten und den Zusammenhang zwischen ihnen. Weiters soll an der Untersuchung Kritik geübt werden, wie sie hätte besser durchgeführt werden können und wo die Grenzen liegen. Dann erfolgt eine Zusammenfassung der Hauptergebnisse und ein Ausblick für zukünftige Untersuchungen.

20 Das subjektive Wohlbefinden

Auf das subjektive Wohlbefinden kann durch die Erfassung der Stimmung mittels BASTI und Trimmel-State geschlossen werden. Die Ergebnisse dieser Fragebögen stimmen mit den Ergebnissen von zahlreichen Studien überein, die im Anschluss diskutiert werden.

Das Musizieren führt zu einer Erhöhung der Stimmung und zu einer Verschiebung der Befindlichkeit zum positiven Pol. Die Teilnehmer fühlen sich positiver, ausgelassener, entspannter und heiterer als zuvor und am Tag danach. Weiters herrschen vermehrt angenehme Gefühle und Gefühle von Ruhe vor. Clift und Hancox (2001,2010) und Bossinger (2006) sowie Rauhe (1999) kamen zum

gleichen Ergebnis, dass das aktive Musikmachen zu positiveren Gefühlen und einer erhöhten Stimmung führt. Eades und O'Connor (2008) formulieren ihre Ergebnisse so, dass sich die Musik positiv auf Geist und Körper auswirkt. Kreutz (2003) kam zum gleichen Ergebnis, mit dem Zusatz, dass die negativen Gefühle abnehmen. Dies ist in der vorliegenden Studie ebenfalls zu bemerken. Das Gefühl der Sentimentalität, Deprimiertheit, Ängstlichkeit, Nervosität, Teilnahmslosigkeit und geladener Stimmung sind nach dem Musizieren geringer als vor dem Musizieren. Die einzelnen Instrumentengruppen unterscheiden sich bezüglich der Stimmung zum Messzeitpunkt 3 (nach dem Musizieren) nicht voneinander. Die positive Stimmung ist unabhängig davon, welches Instrument der Teilnehmer spielt. Der vorgegebene SEES, der fürs Musizieren umgelegt wurde, ergab, dass die Aktivität des Musik machens für die Teilnehmer wichtig ist, sie in positivere Stimmung führt und zur Gesundheit beiträgt. Auch diese Ergebnisse stimmen mit den Ergebnissen der Forscher überein.

Bei genauerer Betrachtung des Verlaufs der Stimmung ist ersichtlich, dass sie vom ersten Messzeitpunkt zum dritten Messzeitpunkt stetig steigt bzw. bei negativen Gefühlen sinkt. Somit lässt sich vermuten, dass hier eine gewisse Vorfriede auf das gemeinsame Musizieren vorliegen könnte. Deshalb könnte sich so ein Anstieg erklären lassen. Bittman et al. (2004a, 2004b) weisen auf die Freude beim Musikmachen hin. In der Definition des subjektiven Wohlbefindens nach Diener (2000) nimmt er an, dass angenehme Gefühle und die Beschäftigung mit interessanten Aktivitäten zu Freude und Zufriedenheit mit dem Leben führen. Flow-Erlebnisse, wie das Musizieren implizieren solche Gefühle. Das Musizieren in einer Gruppe macht Freude und Glück leichter zugänglich (Suojanen, 1984, zitiert nach Bossinger, 2006). Rein spekulativ lässt sich vermuten, dass diese Erkenntnisse sich auch auf die Vorfriede auf ein Ereignis umlegen lassen.

Nachdem die Stimmung bis zum Musizieren hin konstant steigt bzw. die negativen Gefühle sinken, ist zu bemerken, dass am Tag nach dem Musikmachen, verglichen mit dem Zeitpunkt des Musizierens, die positiven Gefühle sinken und die negativen steigen. Ob diese Tatsache, daran liegt, dass die Wirkung des gemeinsamen Musizierens nachlässt oder ein Ereignis am Tag danach zu dieser Stimmungsänderung führt, kann in dieser Studie nicht eruiert werden. Dies scheint ein Schwachpunkt im vorliegenden Design zu sein.

Für positive Gefühle und Freude am Musikmachen spielt der soziale Aspekt ebenso eine wichtige Rolle und kann dafür auch verantwortlich gemacht werden. Das Musizieren in der Gruppe impliziert ein Zusammengehörigkeitsgefühl, das Gefühl zu einer Gruppe dazuzugehören und ein wichtiger Teil eines Ganzen zu sein. Es fühlt sich gut an, an einem Strang zu ziehen, um gemeinsame Ziele zu erreichen und die daraus resultierende Freude am gemeinsamen Erfolg (Beck et al., 2000; Bossinger, 2006; Rauhe, 1999; Kokotsaki & Hallam, 2007). Dieses Gefühl der Zusammengehörigkeit kann auch zu der Steigerung der positiven Stimmung beitragen. Denn es macht doch viel mehr Spaß und Freude in einer Gruppe Musik zu machen. Es werden Freundschaften geknüpft und aufrechterhalten. Die Menschen freuen sich, andere Personen regelmäßig zu sehen, die man Freunde nennen kann und sich auszutauschen. Dadurch lässt sich vermuten, dies bereits zur erwähnten Vorfreude beiträgt.

Die Regelmäßigkeit, in der eine Gruppe gemeinsam probt und musiziert, kann wenn man wirklich einmal die Woche über Jahre hinweg sein Instrument in die Hand nimmt, zur Routine und zum Alltag werden. Aus diesem Grund, wird an dieser Stelle angenommen, dass den Teilnehmern oft gar nicht bewusst ist, welche Gefühle sie vor dem oder beim Musizieren spüren. Erst wenn man sich wirklich Gedanken über die eigene Stimmung macht, wird sie leichter zugänglich. Es ist im Prinzip für den Musiker nichts neues, in eine musikalische Situation zu kommen. Aus diesem Grund könnte es sein, dass hier keine extremen Ergebnisse auftreten. Auf der anderen Seite könnte es sein, dass sich die positiven Gefühle nicht so entfalten können, weil die Musiker noch nicht im wissenschaftlichen Rahmen musizierten. So eine Probensituation unter Beobachtung ist doch eher ungewöhnlich für sie, wegen dem Ausfüllen der zahlreichen Fragebögen und dem Tragen eines EKG-Gerätes.

In Kapitel 2 wurden die Fähigkeiten und Fertigkeiten für das Erlernen eines Musikinstruments beschrieben. Anhand dieser Vielzahl von wichtigen Lernprozessen, lässt man vermuten, dass das Erlernen eines Musikinstruments oder und das Spielen eines Instruments gar nicht so einfach ist und viel von der Person abverlangt wird. Ein Musiker muss sich ständig weiterentwickeln und viel Zeit fürs Üben aufwenden. An dieser Stelle ist die Frage erlaubt, warum das Musizieren so viel Spaß macht und wie es zu einer erhöhten Stimmung beitragen

kann, wenn es doch viele Sachen zu bedenken gibt, während man mit seinem Instrument musiziert. Ist es wirklich die Freude an der Musik? Die Freude am Zusammensein mit Gleichgesinnten? Ist die ständig neue Herausforderung an den Geist, was Neues und für einen Wichtiges zu leisten. Da muss jeder für sich selbst Prioritäten setzen und sich dafür entscheiden, weshalb er so gern Musik macht.

21 Die Beeinflussung des kardiovaskulären Systems

Nicht alle Hypothesen bezüglich der Physiologie können aufgrund der Ergebnisse angenommen werden. Zum Teil stimmen sie mit den erwähnten wissenschaftlichen Studien nicht überein. Aus der gesamten EKG-Aufzeichnung über 24 Stunden wurden vier Stunden ausgewählt, die miteinander verglichen werden. Die Haupthypothese, dass die autonome Regulation durch das aktive Musizieren beeinflusst wird, kann angenommen werden. Inwieweit dies der Fall ist und wo die Einschränkungen in der Interpretation liegen soll im nächsten Abschnitt diskutiert werden.

Die mittlere Herzrate zeigt während des Musizierens keine erwähnenswerte Erhöhung verglichen mit den anderen Vergleichsstunden. Somit unterscheidet sie sich nicht von den Stunden davor und danach, wo nicht musiziert wurde. Nach Robertson et al. (2010), Inesta (2008), Harmat et al. (2009) und Hunsaker (1994) sollte sich während des Musizierens eine erhöhte mittlere Herzrate bemerkbar lassen. Auch sie haben Musiker mit einem Blasinstrument untersucht. In der vorliegenden Studie weisen nur die Teilnehmer am Schlagwerk eine erhöhte Herzrate während des Musizierens auf. Dies könnte damit erklärt werden, dass sich diese Musiker körperlich mehr bewegen, um zu musizieren. Die körperliche Anstrengung könnte in der erhöhten Herzrate resultieren. Die anderen Instrumentengruppen sitzen während des Musizierens mehr oder weniger still und bewegen die Finger.

Anders als bei der Herzrate gibt es bedeutend größere Unterschiede in der Variabilität der RR-Intervalle. Die Annahme, dass sich die Variabilität, sprich die HRV, während dem Musizieren erhöht, kann als angenommen betrachtet werden. Das können die gewonnenen Ergebnisse bestätigen und stimmen mit den Ergebnissen von Robertson et al. (2010) überein. Die Gesamtvariabilität,

gemessen mit SDNN, zeigt während der Stunde des Musizierens höhere Werte auf, als bei den Stunden davor und danach. Es zeigt sich eine erhöhte HRV. Jedoch vor dem Musizieren scheint die HRV sich nicht signifikant von der Stunde des Musizierens zu unterscheiden. Daraus könnte geschlossen werden, dass sich die Vorfreude auf das bevorstehende gemeinsame Musizieren schon vorher auf die HRV schlägt und sie beeinflusst, ähnlich der Ergebnisse der Befindlichkeit. Ein ähnliches Bild zeigen die Parameter rMSSD und pNN50%, die für die Variation von aufeinanderfolgenden RR-Intervallen stehen, während pNN50% die Variationen größer als 50ms dazwischen aufzeichnet. Während des Musizierens sind diese deutlich erhöht und weisen einen bedeutenden Unterschied zu anderen Stunden auf. Dies weist darauf hin, dass während des Musikmachens eine verbesserte Variation zwischen den Herzschlägen auftritt. Aufgrund dieses Ergebnisses lässt sich darauf hinweisen, dass das aktive Musikmachen zur Gesundheit beiträgt. Denn eine erhöhte HRV steht für die bessere Anpassungsfähigkeit des Körpers an verschiedene Belastungen und Beanspruchungen (Bossinger, 2006). Positive Gefühle, wie Fröhlichkeit, Freude, Ruhe und Ausgeglichenheit resultieren in einer erhöhten HRV (Geisler et al., 2010). Da das Musizieren als Flow-Erlebnis angesehen werden kann, kann dieses Erlebnis zu Herzkohärenz führen, die ebenfalls mit einer erhöhten HRV einhergeht. Suojanen (1984, zitiert nach Bossinger, 2006), beschreibt diese Kohärenz als optimales Wechselspiel zwischen Beschleunigen und Abbremsen der Herzfrequenz mit dem Ergebnis einer erhöhten HRV. Ebenso der soziale Aspekt, das Gefühl der Zusammengehörigkeit kann zu diesem Zustand führen.

Die angeführten Resultate unterscheiden sich während des Musizierens in den verschiedenen Instrumentengruppen. Sowie bei der mittleren Herzrate weisen die Teilnehmer am Schlagwerk andere Ergebnisse auf. Die Parameter der HRV sind bei allen Teilnehmern reduziert und weisen eine verringerte Variation der RR-Intervalle auf. Eine mögliche Erklärung dafür könnte darin liegen, dass sie die einzige Gruppe ist, die kein Blasinstrument spielt und somit eine andere Atemtechnik aufweist. Wie bereits beschrieben, vergleicht Robertson et al. (2010) das Spielen eines Blasinstruments mit dem Valsalva-Manöver. Er und seine Kollegen meinen, dass eine Aneinanderreihung von mehreren Manövern zu einer erhöhten HRV führen. Da die Schlagzeuger diese Atemtechnik nicht anwenden,

und keine Valsalva-Manöver durchführen, ist bei ihnen die HRV nicht erhöht, wie bei den Gruppen der Blasinstrumente.

Verglichen mit den Normwerten der Parameter SDNN und rMSSD (Task Force, 1996) zeigt die vorliegende Stichprobe bezüglich der Gesamtvariabilität (SDNN) keinen Unterschied zur Norm. Allerdings ist ein Unterschied beim Parameter rMSSD festzustellen. Die Variation zwischen den aufeinanderfolgenden RR-Intervallen über die 24 Stunden ist bei der getesteten Stichprobe höher, als bei der Norm. Dies weist darauf hin, dass Musiker die Fähigkeit besitzen den Abstand der RR-Intervalle besser zu variieren. Die Frage, die sich an dieser Stelle stellt ist, ob diese Variation nur vorliegt, wenn innerhalb der 24 Stunden musiziert wurde oder ob sich die Musiker immer von der Norm unterscheiden. Für weitere Untersuchungen wäre dies ein neuer Ansatz, der zu überprüfen wäre.

Für eine erhöhte HRV ist die verbesserte Balance von sympathischen und parasympathischen Anteile verantwortlich. Die High Frequency (HF) steht für die vagale Modulation und somit die parasympathische Aktivität. Während des Musizierens sind nach den gewonnenen Ergebnissen, die parasympathischen Anteile vermehrt aktiv, die danach wieder absinken. Für die sympathische Aktivität steht eine Erhöhung der Low Frequency (LF). In der Literatur wird darüber diskutiert, ob bei LF nur die sympathischen Anteile oder auch die parasympathischen Anteile mitwirken. Allerdings sind erhöhte LF/HF-Werte dann zu erkennen, wenn vermehrt sympathische Anteile aktiv sind (Hayano et al., 1991, zitiert nach Urakawa & Yokoyama, 2005). In der vorliegenden Untersuchung ist LF während des Musizierens erhöht. Aufgrund dieser Annahme, kann hier angenommen werden, dass während des Musizierens ebenso vermehrt sympathische Anteile aktiv sind, je höher LF ist. Die Task Force (1996) führt an, dass in bestimmten Bedingungen die sympathische Erregung von einer reduzierten Total Power (TP) begleitet wird. Total Power steht im Frequenzbereich für die Gesamtvariabilität und ist beim Musizieren leicht erhöht, unterscheidet sich aber nicht signifikant von den anderen Vergleichsstunden. Die relativen Werte für LF und HF sind durch erneute Berechnung standardisiert worden. Sie minimiert den Effekt der absoluten Werte. Hier sind bei den Werten während des Musizierens, verglichen mit den anderen drei Stunden keine Unterschiede zu erkennen, ebenso wie bei den Instrumentengruppen.

Für eine ausgeglichene Balance zwischen den Anteilen (LF/HF) ist ein Wert von 1.5-2.0 angegeben (Task Force, 1996). Die vorliegende Untersuchung orientiert sich am Balance-Wert ($\log \text{LF/HF}$) von 0.5. Die Mittelwerte bewegen sich zwischen 0.64 – 0.74, was für eine allgemein gute Balance steht, da die Werte nicht größer als 1 sind. So stellt sich hier ebenfalls die Frage, ob diese Balance nur an Tagen, wo musiziert wurde, vorherrscht oder immer.

Auch im Frequenzbereich unterscheiden sich vier Instrumentengruppen voneinander, ähnlich wie bei den zeitbezogenen Parametern. Einzig die Teilnehmer am Schlagwerk weisen niedrigere sympathische und parasympathische Aktivität, sowie bei der Total Power auf. Wie zuvor schon vermutet, könnte dies wieder am Valsalva-Manöver liegen.

Es soll an dieser Stelle angemerkt werden, dass bei LF möglicherweise beide Anteile mitwirken, da die HF in der Phase des Musizierens ebenfalls erhöht sind. De Manzano et al. (2010) meinen aufgrund ihrer Ergebnisse, dass die parasympathische Aktivität von der sympathischen überschrieben wird. Dies könnte auch bei den vorliegenden Ergebnissen angenommen werden. Aufgrund der Tatsache, dass das Musizieren Freude bringt und gleichzeitig entspannt, kann die Aussage von De Manzano et al. (2010) nachvollzogen werden, dass erhöhte LF und HF für Kombination aus Freude und Entspannung sprechen.

22 Zusammenhang zwischen Befindlichkeit und Physiologie

Jede mentale oder körperliche Anstrengung oder Belastung lässt sich auf der physiologischen Ebene beobachten. Es herrschen Zusammenhänge zwischen der Befindlichkeit und den körperlichen Reaktionen vor. Eine erhöhte HRV steht im Zusammenhang mit Heilung, Rehabilitation, positiven Emotionen, emotionaler Stabilität und optimaler Leistung. Dies resultiert in einer erhöhten Harmonie zwischen Sympathikus und Parasympathikus, wodurch eine erhöhte Herzkohärenz vorliegt und Wohlbefinden impliziert wird (Bossinger, 2006; Suojanen, 1984, zitiert nach Bossinger, 2006; Geisler et al., 2010; McCraty, 2004).

Die vorliegende Studie hat zum Ergebnis, dass das Musizieren zu positiven Gefühlen und zu einer positiveren Stimmungslage führt. Das Musikmachen bringt Freude und Entspannung, wonach vermutet wird, dass hier ein Zusammenhang mit einer erhöhten HRV vorliegen könnte.

Bereits vor dem Musizieren zeigt sich ein Zusammenhang zwischen der ausgelassenen Stimmung und einer erhöhten sympathischen und einer niedrigen Aktivität (LF_{nu} , Hf_{nu}). Die Skala „Ausgelassenheit“ setzt sich aus „ausgelassen“ und „euphorisch“ zusammen. Ist der Teilnehmer in dieser Stimmung, ist er voller Tatendrang und aktiv. Somit könnte dieser Zusammenhang mit der erhöhten Sympathikusaktivität erklärt werden. Klöppel (2009) führt an, dass der Sympathikus Herz und Kreislauf aktiviert, um so den Organismus für neue anstehende Aufgaben zu mobilisieren. Die Musiker scheinen sich auf körperlicher Ebene, wenn auch unbewusst, auf die anstehende Aufgabe des Musizierens vorzubereiten. Das könnte als Vorfriede gewertet werden. Ein annehmbarer Zusammenhang ist zwischen der „Ausgelassenheit“ und der Balance zwischen Sympathikus und Parasympathikus ($\log LF/HF$) zu beobachten. Umso ausgelassener die Teilnehmer sich beschreiben, umso höher sind die Werte in der Balance, was wiederum darauf hindeutet, dass die sympathische Aktivität erhöht wird, wodurch der zuerst erwähnte Zusammenhang bestätigt werden kann.

Der negative Affekt nach Trimmel zeigt vor dem Musizieren einen Zusammenhang mit einer erhöhten mittleren Herzrate. Aufgrund der ungewöhnlichen Probensituation könnte sich die Nervosität und Ängstlichkeit auf die Herzrate auswirken, die eine Erhöhung mit sich bringt.

Es sind vermehrt Zusammenhänge zwischen der Stunde des Musizieren und der Stimmung, die unmittelbar danach erhoben wurde, zu finden. Die negativen Stimmungen wie die Depressivität und die geladene Stimmung des BASTI gehen auf körperlicher Ebene mit einer niedrigen Gesamtvariabilität ($SDNN$, TP) und einer eingeschränkten Variation der aufeinanderfolgenden RR-Intervalle ($rMSSD$, $pNN50\%$) einher. Auch der im Trimmel-State erhobene negative Affekt zeigt einen negativen Zusammenhang mit der HRV. Der negative Affekt geht mit einer eingeschränkten HRV einher. Bossinger (2006) führt an, dass eine verminderte HRV für eine Einschränkung der Regulationsfähigkeit des Herzens steht und dass vermehrt sympathische Anteile aktiv sind. Es herrschen negative Gefühle oder Stress vor. Allerdings weist die berechnete Korrelation zwischen der geladenen Stimmung und der LF einen negativen Zusammenhang auf, was bedeutet, je höher die geladene Stimmung, umso niedriger ist die sympathische

Aktivität, was mit der zuvor erwähnten Annahme von Bossinger (2006) nicht übereinstimmt.

Die positiven Stimmungen „Ausgelassenheit“ und „heitere Stimmung“ zeigen einen positiven Zusammenhang mit der sympathischen Aktivität (LF). Das heißt, umso heiterer die Stimmung und umso ausgelassener sich die Teilnehmer fühlen, umso höher ist die sympathische Aktivität. Bei der Ausgelassenheit sind auch die parasympathischen Anteile vermehrt aktiviert, je höher die Ausgelassenheit ist. Für die heitere Stimmung ist allerdings kein hoher Zusammenhang zwischen dieser und der Parasympathikusaktivität erkennbar. Es zeigt sich, wider Erwarten, für die positiven Stimmungen eine niedrige oder eingeschränkte HRV. Diese Gesamtvariabilität auf beiden Ebenen (SDNN, TP) ist vermindert. Im Gegensatz dazu meinen Geisler et al. (2010), dass die positiven Gefühle mit einer erhöhten HRV einhergehen. Der positive Zusammenhang mit der Skala der „Ausgelassenheit“ und der mittleren Herzrate könnte auf die Aktiviertheit und Euphorie zurückzuführen sein. Die Sympathikusaktivität nimmt aber ab, je positiver die Stimmung, gemessen mit BASTI, der nach dem Musizieren erhoben wurde, ist. Die parasympathische Aktivität während des Musizierens sinkt, je positiver die Stimmung bewertet wird.

Eindeutigere Ergebnisse zeigt der positive Affekt nach Trimmel, der unmittelbar nach dem Musizieren erhoben wurde mit der Stunde des Musizierens. Dieser positive Affekt zeigt ebenfalls einen negativen Zusammenhang mit der Gesamtvariabilität (SDNN, TP). Auch wenn der Zusammenhang nicht besonders hoch ist, zeigt sich eine bessere Variation der aufeinanderfolgenden RR-Intervalle während des Musizierens, die mit der positiven Stimmung korreliert wurde. Einen annehmbaren Zusammenhang gibt es zwischen dem positiven Affekt und der Balance von parasympathischen und sympathischen Anteilen ($\log LF/HF$), denn je besser die Stimmung umso geringer sind die Werte der Balance, die für ein besseres Gleichgewicht sprechen und zu vermehrter parasympathischen Aktivität (HF_{nu}) führt. Der Sympathikus (LF_{nu}) ist bei vermehrter positiver Stimmung vermindert, es herrscht ein negativer Zusammenhang vor. Dies stimmt wiederum mit den Annahmen von Geisler et al. (2010) und Bossinger (2006) überein.

Wie hier abzulesen ist, weist die positive Stimmung unterschiedliche Ergebnisse auf. Das könnte daran liegen, dass beim BASTI die Skalen jeweils nur aus zwei Items zusammengesetzt werden. Der positive und negative Affekt nach

Trimmel setzt sich aus mehr als zwei Items zusammen. Deshalb könnte der Trimmel-State eindeutiger Ergebnisse zur Folge haben. Für weitere Forschung auf diesem Gebiet sollten differenziertere Befindlichkeitsfragebögen herangezogen werden, die die Aussagekraft erhöhen können. Ebenfalls die geringe Stichprobenanzahl tut ihres dazu, und sollte für weitere Studien in diesem Bereich aufgestockt werden. Ein Vorschlag für weiterführende Untersuchungen wäre, die Überprüfung von Musikern hinsichtlich des kardiovaskulären Systems und der Befindlichkeit, bei Musik in Bewegung. Zu einer Musikkapelle gehört das Marschieren während musiziert wird, dazu. Es wäre spannend dies zu untersuchen, wie sich die Bewegung während des Musizierens, auf die HRV auswirkt. Eine weitere Idee, wäre eine Untersuchung hinsichtlich der HRV, wenn die Musiker neue unbekannte Musikstücke vorgesetzt bekommen. Zeigen sich hier Veränderungen in der autonomen Regulation? Die gewonnen Werte könnten dann mit Werten verglichen werden, die erhoben werden, wenn Musiker schon gespielte Musikstücke darbieten. Zeigen sich Unterschiede? Es könnte aber auch angenommen werden, dass es aufgrund des Valsalva-Manövers egal ist, was gespielt wird.

E Zusammenfassung

Ziel der Untersuchung war es zu überprüfen, wie sich das Musizieren auf das subjektive Wohlbefinden und das kardiovaskuläre System und die autonome Regulation auswirkt.

Zahlreiche Studien untersuchten hauptsächlich die Befindlichkeit mit qualitativen Interviewstudien. Es wurde hier auch auf Untersuchungen zurückgegriffen, die sich auf die Stimmung beim Singen beschränkt. Clift und Hancox (2001; 2010), Bossinger (2006) und Rauhe (1999) führen an, dass das Musizieren oder Singen soziale, emotionale und spirituelle Vorteile bringt, genauso wie positive Gefühle und eine erhöhte Stimmung. Auch quantitative Studien von Kreutz (2003) und Bittman et al. (2004a, 2004b) kamen zum Ergebnis, dass sich das Musizieren positiv auf Geist und Körper auswirkt und Freude bringt. Musik macht Spaß und kann zu einem Flow-Erlebnis werden. Dieses trägt zur physischen und psychischen Gesundheit bei. Vermehrte Glücksgefühle werden durch Flow induziert (Csikszentmihaly, 1997). Bezüglich der physiologischen Korrelate stützt sich die vorliegende Studie auf die Ergebnisse von Robertson et al. (2010), Inesta (2008), Harmat et al. (2009) und Hunsaker (1994). Das Resultat ihrer Forschung ist die Erhöhung der Herzrate während des Musizierens und eine Erhöhung der HRV. De Manzano et al. (2010) untersuchten das Klavierspiel als Flow-Erlebnis und führen an, dass die parasympathische Aktivität von der sympathischen überschrieben wird, was eine Kombination aus Erholung und Konzentration darstellen könnte. Aufgrund der Vielzahl von Studien, die das Musikhören untersuchen ist anzuführen, dass das Musikmachen einen höheren Effekt bezüglich der Physiologie erzielt als das Musikhören (Nakahara et al., 2009; Bittman et al., 2004a, 2004b). Die Gefühls- und die Stimmungslage zeigt sich auf der physiologischen Ebene. Positive Gefühle zeigen eine erhöhte HRV (Geisler et al., 2010) sowie eine erhöhte Synchronisation zwischen Sympathikus und Parasympathikus (McCraty, 2004). Eine Herzkohärenz, die das optimale Wechselspiel zwischen Beschleunigen und Abbremsen der Herzfrequenz zeigt, hat eine erhöhte HRV zum Ergebnis (Suojanen, 1984, zitiert nach Bossinger, 2006). Flow-Erlebnisse, wie das Musizieren, können dazu führen. Eine erhöhte HRV impliziert positive Stimmung und Gefühle sowie Wohlbefinden.

In der vorliegenden Untersuchung wurde eine anfallende Stichprobe von 22 Musikern ausgewählt, die gemeinsam für eine Stunde musizierten. Es nahmen 15

Männer und 7 Frauen, im Alter von 18 bis 52 Jahre, teil. Die vier Instrumentengruppen setzten sich aus vier Teilnehmern am Schlagwerk, fünf am tiefen Blech, sieben am hohen Blech und sechs Teilnehmern am Holzblasinstrument zusammen. Aus dieser einen Versuchsgruppe und den vier gewählten Messzeitpunkten, in denen die Fragebögen zur Befindlichkeit vorgegeben wurden und den vier Vergleichsstunden, ergibt sich ein 1x4 Design mit Messwiederholung. Eine der vier Stunden stellt das Musizieren dar und soll mit den anderen verglichen werden. Für die Auswertung wurden die Parameter mittlere Herzrate, SDNN, rMSSD, pNN50%, LF, HF, TP, log LF/HF, LF_{nu} und HF_{nu} gewählt. Für die Erfassung des subjektiven Wohlbefindens wurde der BASTI, Trimmel-State und Trimmel-Trait vorgegeben. Für einen möglichen Zusammenhang wurde die Stunde vor dem Musizieren mit den Fragebögen korreliert, die unmittelbar vor dem Musizieren vorgegeben wurden. Ebenso wurde die Stunde des Musizierens mit den Fragebögen korreliert, die gleich nach dem Musizieren ausgefüllt wurden.

Die Ergebnisse bezüglich der Befindlichkeit zeigten eine Tendenz dahingehend, dass die positive Stimmung bis hin zum Musizieren ansteigt und unmittelbar nach dem Musik machen am höchsten ist. Bis zum Messzeitpunkt 4, am Tag 2, sinkt sie ab. Der Anstieg zum Musizieren könnte als Vorfreude auf das gemeinsame Musizieren gewertet werden. Die negativen Gefühle sind unmittelbar nach dem Musikmachen am niedrigsten. Dadurch stimmen die gewonnenen Ergebnisse mit den erwähnten Studien überein. Das positive Wohlbefinden ist nicht davon abhängig, welches Instrument gespielt wird.

Bei der Auswertung der physiologischen Daten, zeigt sich eine Erhöhung der HRV. Auch die Stunde des Musizierens unterscheidet sich nicht signifikant von der Stunde davor, was wiederum auf eine Vorfreude hindeuten könnte, die sich auf körperlicher Ebene zeigt. Die Variation der aufeinanderfolgenden RR-Intervalle während der Stunde des Musizierens ist auch deutlich höher, als bei den anderen Stunden. Diese Freizeitbeschäftigung scheint sich positiv auf das kardiovaskuläre System auszuwirken. Sie trägt zur körperlichen Gesundheit bei, da eine erhöhte HRV ein wünschenswerter Zustand ist. Einzig allein unterscheidet sich die mittlere Herzrate nicht von den anderen Stunden, wie von z.B. Robertson et al. (2010) angenommen. Auf der frequenzbezogenen Ebene zeigt der Parameter, der für die sympathische Aktivität oder für beide Anteile (LF) steht, erhöhte Werte während

des Musizierens, genauso wie der für die parasympathische Aktivität stehende (HF). De Manzano et al. (2010) kamen in ihrer Studie zum Ergebnis, dass die parasympathischen Anteile von der sympathischen überschrieben werden, da beide erhöht sind. Weiters steht dieses Überschreiben für eine Kombination von Erholung und Konzentration. Die Total Power (TP), steht für die Gesamtvariabilität, und zeigt keinen bedeutsamen Unterschied zwischen den Stunden. Die Balance ($\log LF/HF$) ist über die Zeit ähnlich. Die Musiker weisen Werte von 0.64 bis 0.74 auf, was auf eine ausgeglichene Balance hindeutet. Es ist anzuführen, dass sich in jedem Parameter, ausgenommen von $\log LF/HF$ und den standardisierten LF_{nu} und HF_{nu} die einzelnen Instrumentengruppen während des Musizierens unterscheiden. Die Teilnehmer am Schlagwerk weisen eine verminderte HRV auf. Es wird vermutet, dass das Valsalva Manöver, wie es die Musiker am Blasinstrument anwenden, zu diesem Ergebnis führt. Denn das Spielen eines Blasinstrument stellt eine Aneinanderreihung mehrerer Manöver dar (Robertson et al. 2010) und führt zu einer erhöhten HRV.

Beim Vergleich der 24 Stundenwerte mit den Normwerten nach der Task Force (1996) zeigt sich, dass sich die Gesamtvariabilität (SDNN) nicht von der Normstichprobe unterscheidet und im Rahmen liegt. Bei der Variation der aufeinanderfolgenden RR-Intervalle (rMSSD) zeigt die vorliegende Stichprobe überdurchschnittliche Werte. Es ist zu überlegen, ob sich das Musizieren auf die 24 Stundenwerte der rMSSD auswirkt, oder ob die Musiker überhaupt über eine erhöhte Variation verfügen.

Einige widersprüchliche Ergebnisse liefern die Korrelationen zwischen der Befindlichkeit und der HRV-Parameter. Vor dem Musizieren ist ein Zusammenhang zwischen der ausgelassenen Stimmung und einer erhöhten sympathischen und einer niedrigen parasympathischen Aktivität festzustellen. Der Zusammenhang zwischen den HRV-Parametern während des Musizierens mit den Fragebögen korreliert negativ mit der Gesamtvariabilität. Je höher die Stimmung umso niedriger die Gesamtvariabilität und die sympathische Aktivität. Der positive Affekt nach Trimmel weist neben einem negativen Zusammenhang mit der Gesamtvariabilität, einen positiven Zusammenhang mit der Variation der aufeinanderfolgenden RR-Intervalle auf. Die Balance weist bei erhöhter Stimmung niedrigere Werte auf, was für ein ausgeglichenes Verhältnis von Sympathikus und Parasympathikus steht. Es zeigt sich ein Zusammenhang mit erhöhter

parasympathischer Aktivität (HF_{nu}) und niedriger sympathischer Aktivität (LF_{nu}), wie die Ergebnisse von Geisler et al. (2010) zeigen. Der negative Affekt zeigt neben der Einschränkung der HRV auch eine verminderte Variation der aufeinanderfolgenden RR-Intervalle.

Kritisch zu sehen ist das Design, da der Tag 2 als vierter Messzeitpunkt und als vierte Vergleichsstunde gewählt wurde. Es können viele Ereignisse miteinfließen, die nicht zu erfassen und kontrollierbar waren. Die geringe Stichprobenanzahl sollte für ähnliche Untersuchungen aufgestockt werden, um die Aussagekraft zu verbessern. Beim Vergleich mit den Normwerten ist zu überlegen, ob die Werte der Teilnehmer immer so aussehen, oder ob sie nur bei den 24 Stundenwerten diese Werte zeigen, wo musiziert wurde. Weiters sollten Fragebögen verwendet werden, die die Stimmung differenzierter erfassen als beispielsweise der BASTI, der für jede Skala nur zwei Items umfasst. Das Positive allerdings ist bei den verwendeten Fragebögen, die Ökonomie, da nicht viel Zeit verwendet wird, um sie zu beantworten. Für weitere Forschung wäre der Ansatz spannend, die Musikkapelle während dem Marschieren und gleichzeitigem Musizieren hinsichtlich der HRV zu untersuchen und wie sich die Musik in Bewegung auf die autonome Regulation auswirkt. Eine Untersuchung der HRV, während des Spielens eines unbekannten Stückes, wäre ein anderer Forschungsansatz. Die HRV könnte dann mit den Werten, die während des Spielens eines bekannten Stückes erhoben wurden, verglichen werden.

F Abstract

Musik führt zu positiven Gefühlen, erhöhter Stimmung und beeinflusst das kardiovaskuläre System. Verschiedene Studie zeigen, dass das Musikmachen stärkere Effekte erzielt, als das Musikhören. Deshalb soll untersucht werden, inwieweit das Musizieren das subjektive Wohlbefinden und das kardiovaskuläre System beeinflusst. Ein 1x4 Design mit Messwiederholung liegt vor. Die Stichprobe umfasst 22 Personen, die in vier Instrumentengruppen geteilt wird. Zu vier Messzeitpunkten wurde der BASTI und der Trimmel-State vorgegeben. Bezüglich der Physiologie sollen vier Vergleichsstunden aus der 24 Stundenaufzeichnung herausgenommen werden. Das Musizieren führt in dieser Untersuchung zu einer Erhöhung der positiven Stimmung und zu einem Absinken der negativen Stimmung. Die HRV ist während des Musizierens höher, als zu den anderen Vergleichsstunden. Es zeigen sich bei den Instrumentengruppen Unterschiede in der Physiologie. Die Schlagzeuger zeigen eine eingeschränkte HRV während des Musizierens. Die positive Stimmung korreliert, wider Erwarten, negativ mit der Gesamtvariabilität (SDNN), aber positiv mit der Variation der RR-Intervalle (pNN50%, rMSSD), die der parasympathischen Aktivität zugeordnet wird. Der negative Affekt korreliert mit beiden negativ.

Literaturverzeichnis

- Ammersbach, S. & Lehmann, A.C. (n.d.). *Warum sie gehen oder bleiben*. Retrieved March, 16, 2011, from Fanfarenzug Buldern Web site: http://www.fanfarenzug-buldern.de/index.php?option=com_content&task=view&id=14&Itemid=19
- Beck, R.J., Cesario, T.C., Yousefi, A. & Enamoto, H. (2000). Choral Singing, Performance Perception, and Immune System Changes in Salivary Immunoglobulin A and Cortisol. *Music Perception*, 18(1), 87-106. Zugriff am 22.02.2011. Verfügbar unter <http://escholarship.org/uc/item/1qf5f7bc>
- Beedie, C.J., Terry, P.C. & Lane, A.M. (2005). Distinction between Emotion and Mood. *Cognition & Emotion*, 19(6), 847-878. doi: 10.1080/02699930541000057
- Biegl, T. (2004). *Glücklich singend - singend glücklich? Gesang zum Beitrag zum Wohlbefinden. Serotonin, Noradrenalin, Adrenalin, Dopamin und Beta-Endorphine als psychophysiologische Indikatoren*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Wien.
- Biehl, L. & Kuder, L. (2008). Musizieren ist gesund. In C. Spahn, B. Richter & E. Voltmer (Hrsg.), *Arztsein, Musizieren und Gesundheit* (18-27). Bochum/Freiburg: projekt verlag.
- Birbaumer, N. & Schmidt, R.F. (2003). *Biologische Psychologie*. Berlin: Springer-Verlag.
- Bittman, B.B., Snyder, C., Bruhn, K.T., Liebfreid, F., Stevens, C.K., Westengard, J. & Umbach, P.O. (2004a). Recreational Music Making: An integrative group integration for reducing burnout and improving mood states in first year associate degree nursing students: insights and economic impact. *International Journal of Nursing Education Scholarship*, 1(1), Article 12. doi: 10.2202/1548-923X.1044
- Bittman, B.B., Bruhn, K.T., Lim, P.B., Neve, A., Stevens, C.K. & Knudsen, C. (2004b). Testing the Power of Music-Making. *Provider*, 30(11), 39-41. Zugriff am 03.12.2010. Verfügbar unter <http://www.providermagazine.com/pdf/caregiving-11-2004.pdf>
- Bossinger, W. (2006). *Die heilende Kraft des Singens. Von den Ursprüngen bis zu modernen Erkenntnissen über die soziale und gesundheitsfördernde Wirkung von Gesang*. Battweiler: Traumzeit-Verlag.
- Csikszentmihaly, M. (1997). *Finding Flow: the psychology of engagement of everyday life*. New York: Basic Books.
- Coffman, D.D. & Mumford, M.H. (2002). *Community and School Music Wind Bands: Making and Maintaining Effective, Complementary, Rewarding Relationships*. Retrieved March 16, 2011 from World Music Centre Web site: <http://www.worldmusiccentre.com/cma/conference/021230175048483221>

- Clift, S. M. & Hancox, G. (2001). The perceived benefits of singing: findings from surveys of a university college choral society. *Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 121(4), 248-256. doi: 10.1177/14664200112100409
- Clift, S. M. & Hancox, G. (2010). The significance of choral singing for sustaining psychological wellbeing: findings from a survey of choristers in England, Australia and Germany. *Music Performance Research*, 3(1), 79-96.
- De Manzano, Ö., Harmat, L., Theorell, T. & Ullén, F. (2010). The Psychophysiology of Flow During Piano Playing. *American Psychological Association*, 10(3), 301-311. doi: 10.1037/a0018432
- Diener, E. (1984). Subjective Well-Being. *Psychological Bulletin*, 95(3), 542-575.
- Diener, E. (2000). Subjective Well-being. The Science of Happiness and a Proposal for a National Index. *American Psychologist*, 55(1), 34-43. doi: 10.1037//0003-066X.55.1.34
- Diener, E., Kesebir, P. & Lucas, R. (2008). Benefits of Accounts of Well-Being – For Societies and for Psychological Science. *Applied Psychology: An international review*, 57, 37-53. doi: 10.1111/j.1464-0597.2008.00353.x
- Diener, E. & Lucas, R.E. (2000). Subjective Emotional Well-being. In M. Lewis & J.M. Haviland (Hrsg), *Handbook of Emotions* (325-337). New York: Guilford.
- Diener, E., Suh, E. & Oishi, S. (1997). Recent Findings on Subjective Well-Being. *Indian Journal of Clinical Psychology*, 24(1), 25-41.
- Eades, G. & O'Connor, M. (2008). Sound's Lively! Choirs: introducing singing into healthcare. *Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 128(2), 60-61. doi: 10.1177/1466424007087879
- Eller- Berndl, D. (2010). *Herzratenvariabilität*. Wien: Verlagshaus der Ärzte GmbH.
- Fenzl, M. & Schlegel, C. (2010). Herzratenvariabilität - Diagnosemittel für die Gesundheit: altersbezogene Effektgrößen. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie*, 58(4), 143-140.
- Fredericksen, B.L. (2004). The broaden-and-Build theory of positive emotions. *The Royal Society*, 359, 1367.1377. Zugriff am 03.10.2011. Verfügbar unter http://www.subjectpool.com/ed_teach/y4person/3_happiness/Fredrickson_happiness_as_broaden_and_build.pdf
- Geisler, F.C.M, Vennwald, N., Kubiak, T. & Weber, H. (2010). The impact of heart rate variability on subjective well-being is mediated by emotion regulation. *Personality and Individual Differences*, 49, 723-728. doi: 10.1016/j.paid.2010.06.015
- Gramann, K. & Schandry, R. (2009). *Psychophysiologie. Körperliche Indikatoren psychischen Geschehens*. Weinheim: Beltz Verlag.

- Harmat, L. & Theorell, T. (2009). Heart rate Variability during singing and flute playing. *Music and Medicine*, 2(1), 10-17. doi: 10.1177/1943862109354598
- Hays, T. & Minichiello, V. (2005). The meaning of music in the lives of older people: a qualitative Study. *Psychology of Music*, 33(4), 437-451. doi: 10.1177/0305735605056160
<http://mpronline.net/Issues/Volume%203.1%20Special%20Issue%20%5B2010%5D/Clift%20Published%20Web%20Version.pdf>
- Hottenrott, K., Hoos, O. & Esperer, H.D. (2006). Herzratenvariabilität und Sport-Aktueller Stand. *Herz* 31(6). 544-552. doi: 10.1007/s00059-006-2855-1
- Hunsaker, L.A. (1994). Heart rate and rhythm responses during trumpet playing. *Medical Problems of Performing Artists*, 9, 69-72.
- Inesta, C., Terrados, N., García, D. & Pérez, J.A. (2008). Heart rate in professional musicians. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 3(16). doi: 10.1186/1745-6673-3-16
- Kalies, C., Lehmann, A.C. & Kopiez, R. (2009). Musikleben und Live-Musik. In H. Bruhn, R. Kopiez & A.C. Lehmann (Hrsg.), *Musikpsychologie. Das neue Handbuch* (S. 293-315). Reinbek bei Hamburg: Rohwolt Taschenbuch Verlag.
- Klöppel, R. (2009). *Die Kunst des Musizierens. Von den physiologischen und psychologischen Grundlagen zur Praxis*. Mainz: Schott Music GmbH & Co. KG.
- Koga, M. & Tims, F. (2001). The Music Making and Wellness Project. *The American Music Teacher*, 51(2), 18-22. Zugriff am 24.11.2010. Verfügbar unter <http://www.scribd.com/doc/13064396/The-Music-making-and-Wellness-project>
- Kokotsaki, D. & Hallam, S. (2007). Higher education music student's perceptions of the benefits of participative music making. *Music Education Research*, 9(1), 93-109. doi: 10.1080/14613800601127577
- Kreutz, G., Bongrad, St., Rohrman, S., Grebe, D., Bastian, H.G. & Hodapp, V. (2003). Does Singing provide health benefits? In R. Kopiez, A.C. Lehmann, J. Wolther & C. Wolf (Hrsg.), *Proceedings of the 5th Triennial ESCOM Conference in Hannover, 2003* (S. 216-219). Zugriff am 20.11.2010. Verfügbar unter http://www.epos.uni-osnabrueck.de/music/books/k/klww003/pdfs/168_Kreutz_Proc.pdf
- Lehmann, A.C. & Chaffin, R. (2009). Erinnern und Wiedererkennen: Auswendig- und Vombaltpspiel. In H. Bruhn, R. Kopiez & A.C. Lehmann (Hrsg.), *Musikpsychologie. Das neue Handbuch* (S. 354-373). Reinbek bei Hamburg: Rohwolt Taschenbuch Verlag.

- Lehmann, A.C. & Oerter, R. (2009). Lernen, Übung und Expertisierung. In H. Bruhn, R. Kopiez & A.C. Lehmann (Hrsg.), *Musikpsychologie. Das neue Handbuch* (S. 105-128). Reinbek bei Hamburg: Rohwolt Taschenbuch Verlag.
- Löllgen, H. (1999). Serie: Neue Methoden in der kardialen Funktionaldiagnostik: Herzratenvariabilität. *Deutsches Ärzteblatt* 96(31-32), 45-48. Zugriff am 02.04.2011. Verfügbar unter <http://www.aerzteblatt.de/pdf/96/31/a2029-2.pdf>
- McCraty, R. & Tomasino, D. (2004). Heart Rhythm Coherence Feedback: a new tool for Stress reduction, rehabilitation, and performance Enhancement. In *Proceedings of the First Baltic Forum on neuronal Regulation and Biofeedback in Riga, 2004*. Zugriff am 10.12.2010. Verfügbar unter http://www.bfcenter.co.il/articles/HRV_Biofeedback_lr.pdf
- Nakahara, H., Furuya, S., Obata, S., Masuko, T. & Kinoshita, H. (2009). Emotion-related Changes in Heart Rate and Its Variability during Performance and Perception of Music. *Annals of the New York Academy of Sciences. The Neurosciences and Music III: Disorders and Plasticity*, 1169, 359-362. doi: 10.111/j.1749-6632.2009.04799.x
- Oerter, R. & Lehmann, A.C. (2009). Musikalische Begabung. In H. Bruhn, R. Kopiez & A.C. Lehmann (Hrsg.), *Musikpsychologie. Das neue Handbuch* (S. 88-104). Reinbek bei Hamburg: Rohwolt Taschenbuch Verlag.
- Österreichischer Blasmusikverband. (2009). *Jahresstatistik des ÖBV. Berichtsjahr 2008*. Bericht für den Kongress 2009 in Villach. Zugriff am 16.02.2011 unter <http://www.blasmusik.at/main/der-verband/statistiken>
- Pschyrembel, W. (2001). *Klinisches Wörterbuch*. Berlin: Walter de Gruyter GmbH & Co.KG.
- Rauhe, H. (1999). Jung und gesund bleiben durch Musik und Bewegung. Rhythmisch - musikalische Grundlagen und Prävention. *Musik- Tanz- und Kunsttherapie*, 10(1), 1-5. doi: 10.1026//0933-6885.10.1.1
- Robertson, D.U., Federoff, L. & Eisensmith, K.E. (2010). Cardiac Response During Trumpet Playing. *Medical Problems of Performing Artists*, 25(16), 16-21. Zugriff am 21.11.2010. Verfügbar unter <http://www.fags.org/periodicals/201003/2046637261.html>
- Schattka, S. (2008). *Eifrig nach Glück streben oder Unglück achtsam vermeiden. Promotion-Fokus, Prevention-Fokus und subjektives Wohlbefinden*. Kassel: University press GmbH. Verfügbar unter <http://www.upress.uni-kassel.de/online/frei/978-3-89958-370-0.volltext.frei.pdf>
- Schimmack, U. (1997). Das Berliner-Alltagssprachliche-Stimmungsinventar (BASTI): Ein Vorschlag zur kontextvaliden Erfassung von Stimmungslagen. *Diagnostica*, 43(2), 150-173.

- Schimmack, U. (1998). *Strukturmodelle der Stimmungen: Rückschau, Rundschau und Ausschau*. Retrieved December 19, 2010, from University of Toronto, Institute for Psychology Web site: <http://www.erin.utoronto.ca/~w3psyuli/PsychologischeRundschau.pdf>
- Schimmack, U. (2007). The structure of Subjective Well-Being. In R. Larsen & M. Eid (Hrsg.), *The Science of subjective well-being* (97-123). New York: Guilford.
- Schmidt-Atzert, L. (1996). *Lehrbuch der Emotionspsychologie*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Spitzer, M. (2009). *Musik im Kopf. Hören, Musizieren, Verstehen und Erleben im neuronalen Netzwerk*. Stuttgart: Schattauer.
- Statistik Austria. (2001). *Freizeitaktivitäten. Ergebnisse des Mikrozensus September 1998*. Wien: Verlag Österreich GmbH.
- Statistik Austria. (2009). *Zeitverwendung 2008/09. Ein Überblick über geschlechtsspezifische Unterschiede. Endbericht der Bundesanstalt Statistik Österreich an die Bundesministerin für Frauen und Öffentlichen Dienst*. Zugriff am 17.02.2011 unter http://www.statistik-austria.at/web_de/statistiken/soziales/zeitverwendung/zeitverwendungserhebung/index.html
- Task Force of the European Society of Cardiology the North American Society of Pacing Electrophysiology. (1996). Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *European Heart Journal*, 17, 354-381.
- Trimmel, M. (2010). *Motivation, Emotion und Lernen: Allgemeine Psychologie 1*. Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG.
- Urakawa, K. & Yokoyama, K. (2005). Music Can Enhance Exercise-Induced Sympathetic Dominancy Assesses by Heart Rate Variability. *Tohoku J. Exp. Med.* (206), 213-218. Zugriff am 12.04.2012. Verfügbar unter http://journal.med.tohoku.ac.jp/2063/TJ2063_04.pdf
- Zöfel, P. (2003). *Statistik für Psychologen im Klartext*. München: Paerson Studium.

Anhang A

Anhang 1: Ergebnisse bezüglich der Analyse der Befindlichkeit

1 BASTI

Die Voraussetzung der Normalverteilung ist nicht gegeben. Im Folgenden werden die Ergebnisse des Friedman-Tests als allgemeinen Test und der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test als paarweisen Vergleich.

1.1 Teilnahmslosigkeit

Tabelle 9: K-S-Test für die Differenzen der Messzeitpunkte der Skala "Teilnahmslosigkeit"

	T1-T4	T2-T4	T3-T4	T1-T2	T1-T3	T2-T3
Kolmogorov-Smirnov-Z	.996	1.858	1.969	1.278	1.378	1.832
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.275	.002	.001	.076	.045	.002

Tabelle 10: Mittlere Ränge der Skala und die Tabelle des Friedman-Tests für die Skala "Teilnahmslosigkeit" über die vier Messzeitpunkte

BASTI- Skala	Mittlerer Rang	χ^2	df	p
Teilnahmslosigkeit T1	2.93	7.485	3	.058
Teilnahmslosigkeit T2	2.41			
Teilnahmslosigkeit T3	2.36			
Teilnahmslosigkeit T4	2.30			

Anmerkung: N=22; χ^2 = Chi Quadrat; df= Freiheitsgrade; p= Asymptotische Signifikanz

1.2 Sentimentalität

Tabelle 11: K-S-Test für die Differenzen der Messzeitpunkte der Skala "Sentimentalität"

	T1-T4	T2-T4	T3-T4	T1-T2	T1-T3	T2-T3
Kolmogorov-Smirnov-Z	.996	1.858	1.969	1.278	1.378	1.832
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.275	.002	.001	.076	.045	.002

Tabelle 12: Mittlere Ränge der Skala und die Tabelle des Friedman-Tests für die Skala "Sentimentalität" über die vier Messzeitpunkte

BASTI-Skala	BASTI-Skala	χ^2	df	p
Sentimentalität T1	2.91	8.232	3	.041**
Sentimentalität T2	2.36			
Sentimentalität T3	2.43			
Sentimentalität T4	2.30			

Anmerkung: N=22; χ^2 = Chi Quadrat; df= Freiheitsgrade; p= Asymptotische Signifikanz; Signifikanz über die Zeit gekennzeichnet mit **

Tabelle 13: Tabelle des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests für die Skala "Sentimentalität"

	T2-T1	T3-T1	T4-T1	T3-T2	T4-T2	T4-T3
Z	-1.912	-1.611	-2.090	-.135	-.172	-.602
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.056	.107	.037**	.892	.863	.547

Anmerkung: signifikante Effekt gekennzeichnet mit **

1.3 Deprimiertheit

Tabelle 14: K-S-Test für die Differenzen der Messzeitpunkte der Skala "Deprimiertheit"

	T1-T4	T2-T4	T3-T4	T1-T2	T1-T3	T2-T3
Kolmogorov-Smirnov-Z	.996	1.858	1.969	1.278	1.378	1.832
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.275	.002	.001	.076	.045	.002

Tabelle 15: Mittlere Ränge der Skala und die Tabelle des Friedman- Tests für die Skala "Deprimiertheit" über die vier Messzeitpunkte

BASTI- Skala	BASTI- Skala	χ^2	df	P
Deprimiertheit T1	2.57	11.625	3	.009**
Deprimiertheit T2	2.30			
Deprimiertheit T3	2.20			
Deprimiertheit T4	2.93			

Anmerkung: N=22; χ^2 = Chi Quadrat; df= Freiheitsgrade; p= Asymptotische Signifikanz; Signifikanz über die Zeit gekennzeichnet mit **

Tabelle 16: Tabelle des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests für die Skala "Deprimiertheit"

	T2-T1	T3-T1	T4-T1	T3-T2	T4-T2	T4-T3
Z	-1.035	-1.377	-1.732	.000	-2.388	-1.853
Asymptotische Signifikanz (2- seitig)	.301	.168	.083	1.000	.017**	.064

Anmerkung: signifikante Effekt gekennzeichnet mit **

1.4 geladene Stimmung

Tabelle 17: K-S-Test für die Differenzen der Messzeitpunkte der Skala "geladene Stimmung"

	T1-T4	T2-T4	T3-T4	T1-T2	T1-T3	T2-T3
Kolmogorov- Smirnov-Z	.996	1.858	1.969	1.278	1.378	1.832
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.275	.002	.001	.076	.045	.002

Tabelle 18: Mittlere Ränge der Skala und die Tabelle des Friedman-Tests für die Skala "geladene Stimmung" über die vier Messzeitpunkte

BASTI- Skala	BASTI- Skala	χ^2	df	p
geladene Stimmung T1	2.50	2.843	3	.416
geladene Stimmung T2	2.80			
geladene Stimmung T3	2.34			
geladene Stimmung T4	2.36			

Anmerkung: N=22; χ^2 = Chi Quadrat; df= Freiheitsgrade; p= Asymptotische Signifikanz

1.5 mürrische Stimmung

Tabelle 19: K-S-Test für die Differenzen der Messzeitpunkte der Skala "mürrische Stimmung"

	T1-T4	T2-T4	T3-T4	T1-T2	T1-T3	T2-T3
Kolmogorov-Smirnov-Z	.996	1.858	1.969	1.278	1.378	1.832
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.275	.002	.001	.076	.045	.002

Tabelle 20: Mittlere Ränge der Skala und die Tabelle des Friedman-Tests für die Skala "mürrische Stimmung" über die vier Messzeitpunkte

BASTI- Skala	BASTI- Skala	χ^2	df	p
mürrische Stimmung T1	2.80	6.045	3	.109
mürrische Stimmung T2	2.50			
mürrische Stimmung T3	2.30			
mürrische Stimmung T4	2.41			

Anmerkung: N=22; χ^2 = Chi Quadrat; df= Freiheitsgrade; p= Asymptotische Signifikanz

1.6 Ängstlichkeit

Tabelle 21: K-S-Test für die Differenzen der Messzeitpunkte der Skala "Ängstlichkeit"

	T1-T4	T2-T4	T3-T4	T1-T2	T1-T3	T2-T3
Kolmogorov-Smirnov-Z	.996	1.858	1.969	1.278	1.378	1.832
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.275	.002	.001	.076	.045	.002

Tabelle 22: Mittlere Ränge der Skala und die Tabelle des Friedman-Tests für die Skala "Ängstlichkeit" über die vier Messzeitpunkte

BASTI- Skala	BASTI- Skala	χ^2	df	p
Ängstlichkeit T1	2.91	14.323	3	.002**
Ängstlichkeit T2	2.73			
Ängstlichkeit T3	2.05			
Ängstlichkeit T4	2.32			

Anmerkung: N=22; χ^2 = Chi Quadrat; df= Freiheitsgrade; p= Asymptotische Signifikanz; Signifikanz über die Zeit gekennzeichnet mit **

Tabelle 23: Tabelle des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests für die Skala "Ängstlichkeit"

	T2-T1	T3-T1	T4-T1	T3-T2	T4-T2	T4-T3
Z	-1.078	-2.694	-2.324	-2.549	-1.377	-.962
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.281	.007**	.020**	.011**	.169	.336

Anmerkung: signifikante Effekt gekennzeichnet mit **

1.7 Nervosität

Tabelle 24: K-S-Test für die Differenzen der Messzeitpunkte der Skala "Nervosität"

	T1-T4	T2-T4	T3-T4	T1-T2	T1-T3	T2-T3
Kolmogorov-Smirnov-Z	.996	1.858	1.969	1.278	1.378	1.832
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.275	.002	.001	.076	.045	.002

Tabelle 25: Mittlere Ränge der Skala und die Tabelle des Friedman-Tests für die Skala "Nervosität" über die vier Messzeitpunkte

BASTI- Skala	BASTI- Skala	χ^2	df	p
Nervosität T1	3.02	9.733	3	.021**
Nervosität T2	2.52			
Nervosität T3	2.14			
Nervosität T4	2.32			

Anmerkung: N=22; χ^2 = Chi Quadrat; df= Freiheitsgrade; p= Asymptotische Signifikanz; Signifikanz über die Zeit gekennzeichnet mit **

Tabelle 26: Tabelle des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests für die Skala "Nervosität"

	T2-T1	T3-T1	T4-T1	T3-T2	T4-T2	T4-T3
Z	-.739	-1.892	-1.809	-1.493	-1.166	-.905
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.460	.058	.071	.136	.244	.365

Anmerkung: signifikante Effekt gekennzeichnet mit **

1.8 Ausgelassenheit

Tabelle 27: K-S-Test für die Differenzen der Messzeitpunkte der Skala "Ausgelassenheit"

	T1-T4	T2-T4	T3-T4	T1-T2	T1-T3	T2-T3
Kolmogorov-Smirnov-Z	.996	1.858	1.969	1.278	1.378	1.832
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.275	.002	.001	.076	.045	.002

Tabelle 28: Mittlere Ränge der Skala und die Tabelle des Friedman-Tests für die Skala "Ausgelassenheit" über die vier Messzeitpunkte

BASTI- Skala	BASTI- Skala	χ^2	df	p
Ausgelassenheit T1	2.50	10.500	3	.015**
Ausgelassenheit T2	2.73			
Ausgelassenheit T3	2.93			
Ausgelassenheit T4	1.84			

Anmerkung: N=22; χ^2 = Chi Quadrat; df= Freiheitsgrade; p= Asymptotische Signifikanz; Signifikanz über die Zeit gekennzeichnet mit **

Tabelle 29: Tabelle des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests für die Skala "Ausgelassenheit"

	T2-T1	T3-T1	T4-T1	T3-T2	T4-T2	T4-T3
Z	-.674	-1.505	-2.013	-.833	-2.363	-2.708
Asymptotische Signifikanz (2- seitig)	.501	.132	.044**	.405	.018**	.007**

Anmerkung: signifikante Effekt gekennzeichnet mit **

1.9 heitere Stimmung

Tabelle 30: K-S-Test für die Differenzen der Messzeitpunkte der Skala "heitere Stimmung"

	T1-T4	T2-T4	T3-T4	T1-T2	T1-T3	T2-T3
Kolmogorov- Smirnov-Z	.996	1.858	1.969	1.278	1.378	1.832
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.275	.002	.001	.076	.045	.002

Tabelle 31: Mittlere Ränge der Skala und die Tabelle des Friedman-Tests für die Skala "heitere Stimmung" über die vier Messzeitpunkte

BASTI- Skala	BASTI- Skala	χ^2	df	p
Heitere Stimmung T1	2.66	4.311	3	.230
Heitere Stimmung T2	2.45			
Heitere Stimmung T3	2.80			
Heitere Stimmung T4	2.09			

Anmerkung: N=22; χ^2 = Chi Quadrat; df= Freiheitsgrade; p= Asymptotische Signifikanz

1.10 Entspannung

Tabelle 32: K-S-Test für die Differenzen der Messzeitpunkte der Skala "Entspannung"

	T1-T4	T2-T4	T3-T4	T1-T2	T1-T3	T2-T3
Kolmogorov-Smirnov-Z	.996	1.858	1.969	1.278	1.378	1.832
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.275	.002	.001	.076	.045	.002

Tabelle 33: Mittlere Ränge der Skala und die Tabelle des Friedman-Tests für die Skala "Entspannung" über die vier Messzeitpunkte

BASTI- Skala	BASTI- Skala	χ^2	df	p
Entspannung T1	2.66	10.279	3	.016**
Entspannung T2	2.45			
Entspannung T3	2.80			
Entspannung T4	2.09			

Anmerkung: N=22; χ^2 = Chi Quadrat; df= Freiheitsgrade; p= Asymptotische Signifikanz; Signifikanz über die Zeit gekennzeichnet mit **

Tabelle 34: Tabelle des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests für die Skala "Entspannung"

	T2-T1	T3-T1	T4-T1	T3-T2	T4-T2	T4-T3
Z	-,020	-1,126	-2,196	-1,620	-2,259	-3,137
Asymptotische Signifikanz (2- seitig)	,984	,260	,028**	,105	,024**	,002**

Anmerkung: signifikante Effekt gekennzeichnet mit **

1.11 Globale Skala „angenehm vs. unangenehm“

Tabelle 35: K-S-Test für die Differenzen der Messzeitpunkte der Globaldimension "angenehm vs. unangenehm"

	T1-T4	T2-T4	T3-T4	T1-T2	T1-T3	T2-T3
Kolmogorov- Smirnov-Z	.996	1.858	1.969	1.278	1.378	1.832
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.275	.002	.001	.076	.045	.002

Tabelle 36: Mittlere Ränge der Skala und die Tabelle des Friedman-Tests für die Globaldimension „angenehm vs. unangenehm“ über die vier Messzeitpunkte

BASTI- Globalskala	BASTI- Skala	χ^2	df	p
angenehm vs. unangenehm T1	2.45	4.751	3	.191
angenehm vs. unangenehm T2	2.55			
angenehm vs. unangenehm T3	2.89			
angenehm vs. unangenehm T4	2.11			

Anmerkung: N=22; χ^2 = Chi Quadrat; df= Freiheitsgrade; p= Asymptotische Signifikanz

1.12 Globale Skala „wach vs. müde“

Tabelle 37: K-S-Test für die Differenzen der Messzeitpunkte der Globaldimension "wach vs. müde"

	T1-T4	T2-T4	T3-T4	T1-T2	T1-T3	T2-T3
Kolmogorov-Smirnov-Z	.996	1.858	1.969	1.278	1.378	1.832
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.275	.002	.001	.076	.045	.002

Tabelle 38: Mittlere Ränge der Skala und die Tabelle des Friedman-Tests für die Globaldimension „wach vs. müde“ über die vier Messzeitpunkte

BASTI- Globalskala	BASTI-Skala	χ^2	df	p
wach vs. müde T1	2.73	3.978	3	.264
wach vs. müde T2	2.68			
wach vs. müde T3	2.50			
wach vs. müde T4	2.09			

Anmerkung: N=22; χ^2 = Chi Quadrat; df= Freiheitsgrade; p= Asymptotische Signifikanz

1.13 Globale Skala „ruhig vs. erregt“

Tabelle 39: K-S-Test für die Differenzen der Messzeitpunkte der Globaldimension "ruhig vs. erregt"

	T1-T4	T2-T4	T3-T4	T1-T2	T1-T3	T2-T3
Kolmogorov-Smirnov-Z	.996	1.858	1.969	1.278	1.378	1.832
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.275	.002	.001	.076	.045	.002

Tabelle 40: Mittlere Ränge der Skala und die Tabelle des Friedman-Tests für die Globaldimension „ruhig vs. erregt“ über die vier Messzeitpunkte

BASTI- Globalskala	BASTI- Skala	χ^2	<i>df</i>	<i>p</i>
Wach vs. müde T1	2.32	1.953	3	.582
Wach vs. müde T2	2.48			
Wach vs. müde T3	2.80			
Wach vs. müde T4	2.41			

Anmerkung: N=22; χ^2 = Chi Quadrat; *df*= Freiheitsgrade; *p*= Asymptotische Signifikanz

Anhang 2: Trimmel- State/Trait

Tabelle 41: Komponentenmatrix und die rotierte Komponentenmatrix der Faktorenanalyse

Komponentenmatrix			Rotierte Komponentenmatrix		
	Komponente			Komponente	
	1	2		1	2
erfrischt	.651	.380	erfrischt	.753	.024
müde	.009	-.015	müde	.000	-.018
entspannt	.641	.047	entspannt	.586	-.264
leistungsfähig	.753	.345	leistungsfähig	.826	-.055
leistungsmotiviert	.720	.395	leistungsmotiviert	.821	.004
schläfrig	-.477	.004	schläfrig	-.417	.230
nervös	-.335	.382	nervös	-.112	.495
konzentrationsfähig	.714	.170	konzentrationsfähig	.708	-.191
gereizt	-.310	.271	gereizt	-.143	.385
teilnahmslos	.053	.396	teilnahmslos	.235	.323
gelangweilt	.000	.336	gelangweilt	.160	.295
melancholisch	-.041	.007	melancholisch	-.033	.026
mürrisch	-.409	.257	mürrisch	-.237	.420
unruhig	-.280	.451	unruhig	-.032	.530
leistungsoptimistisch	.704	.191	leistungsoptimistisch	.711	-.167
deprimiert	-.307	.180	deprimiert	-.184	.304
niedergeschlagen	-.550	.516	niedergeschlagen	-.238	.716
heiter	.528	.260	heiter	.588	-.023
verstimmt	-.355	.661	verstimmt	.003	.750
gleichgültig	-.127	-.056	Gleichgültig	-.138	.012
betrübt	-.459	.726	betrübt	-.058	.857
energiegeladen	.694	.378	energiegeladen	.790	.002
ängstlich	-.478	.657	ängstlich	-.107	.805
anstrengungsbereit	.677	.302	anstrengungsbereit	.739	-.057
beunruhigt	-.441	.705	beunruhigt	-.052	.830
guter Stimmung	.615	.252	guter Stimmung	.661	-.071
glücklich	.388	.244	glücklich	.457	.029
besorgt	-.160	.277	besorgt	-.009	.319
frisch	.796	.215	frisch	.802	-.190
schwermütig	-.390	.281	schwermütig	-.209	.433

Mithilfe der rotierten Komponentenmatrix, die zur leichteren Interpretation dient, wurden die einzelnen Items der ihnen zugrunde liegenden Hintergrundvariablen zugeteilt. Koeffizienten, die kleiner als .70 sind wurden nicht miteinbezogen (Tab.41). Diese Extraktion der Faktoren dient ebenso als Grundlage für den Trimmel-State als auch für den Trimmel- Trait. Die gewonnenen beiden Hintergrundvariablen wurden „der positive Affekt“ und „der negative Affekt“ nach Trimmel benannt. Im Anschluss ist die genaue Zusammensetzung der Items zu finden (siehe Tab.42). Aus den Items wurde ein Summenscore gebildet.

Tabelle 42: Zusammensetzung des positiven und negativen Affekts für die weitere Berechnung

Hintergrundvariable	Miteinbezogene Items	Korrelationskoeffizient
positiver Affekt nach Trimmel	leistungsfähig	.826
	leistungsmotiviert	.821
	frisch	.802
	energiegeladen	.790
	erfrischt	.753
	anstrengungsbereit	.739
	leistungsoptimistisch	.711
	konzentrationsfähig	.708
negativer Affekt nach Trimmel	betrübt	.857
	beunruhigt	.830
	ängstlich	.805
	verstimmt	.750
	niedergeschlagen	.716

Tabelle 43: K-S Tests für den positiven und negativen Affekts

	Positiver Affekt					
	T1-T4	T2-T4	T1-T2	T1-T3	T2-T3	T3-T4
Kolmogorov-Smirnov-Z	.636	.771	.558	.969	.716	.655
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.813	.592	.915	.304	.685	.784
	Negativer Affekt					
	T1-T4	T2-T4	T1-T2	T1-T3	T2-T3	T3-T4
Kolmogorov-Smirnov-Z	1.762	1.534	2.211	2.325	2.111	1.943
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.004	.018	.000	.000	.000	.001

Anmerkung: N=22; Die berechneten Tests zur Überprüfung der Normalverteilung zeigen, dass hier eine Normalverteilung vorliegt.

Tabelle 44: Tabelle über die Ergebnisse der ANOVA mit Messwiederholung

	QS	df	MQ	F	p	η^2
positiver Affekt	236.273	2.280	103.639	8.171	.001	.280
Fehler	607.227	47.875	12.684			

Anmerkung: N=22; QS = Quadratsumme vom Typ III; df= Freiheitsgrade; MQ= Mittel der Quadrate; p= Signifikanz; η^2 = partielles Eta-Quadrat. Der Mauchly-Test auf Sphärizität weist einen Wert von p=0.027 für den positiven Affekt aus. Somit wurde hier die Greenhouse- Geisser Signifikanz zurückgegriffen.

Tabelle 45: Posthoc- Test nach LSD für den positiven Affekt nach Trimmel

	T1	T2	T3	T4
T1		.773	.622	.001**
T2	.773		.650	.000**
T3	.622	.650		.002**
T4	.001**	.000**	.002**	

Anmerkung: Posthoc-Test nach LSD für den positiven Affekt; Signifikanzen mit ** gekennzeichnet

Tabelle 46: Mittlere Ränge des negativen Affekts und die Tabelle des Friedman-Tests über die vier Messzeitpunkte

Negative Affekt	mittlerer Rang	χ^2	df	p
Negative Affekt T1	2.50	5.450	3	.142
Negative Affekt T2	2.66			
Negative Affekt T3	2.23			
Negative Affekt T4	2.61			

Anhang 3: Ergebnisse bezüglich der Analyse der Physiologie

3.1 Mittlere Herzrate

Tabelle 47: K-S-Test der Differenzen für die mittlere Herzrate

	ST1-ST4	ST2-ST4	ST3-ST4	ST1-ST2	ST1-ST3	ST2-ST3
Kolmogorov-Smirnov-Z	.606	1.049	.539	.887	.873	.757
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.856	.221	.934	.410	.431	.615

Tabelle 48: Tabelle der ANOVA mit Messwiederholung für die mittlere Herzrate

		QS	df	MQ	F	p	η^2
mittlere Herzrate	Zeit	215.974	1.812	119.220	1.318	.280	.072
	Fehler	2785.147	30.796	90.437			

N=18; QS = Quadratsumme vom Typ III; df= Freiheitsgrade; MQ= Mittel der Quadrate; p= Signifikanz; η^2 = partielles Eta-Quadrat. Der Mauchly-Test auf Sphärizität gibt einen Wert von 0.000 aus und ist somit signifikant. Deshalb wurde die Greenhouse-Geisser Signifikanz herangezogen.

3.2 SDNN

Tabelle 49: K-S-Test der Differenzen für SDNN

	ST1-ST4	ST2-ST4	ST3-ST4	ST1-ST2	ST1-ST3	ST2-ST3
Kolmogorov-Smirnov-Z	.508	.487	.526	.691	.488	.536
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.959	.972	.945	.726	.971	.937

Tabelle 50: Tabelle der ANOVA mit Messwiederholung für SDNN

		QS	df	MQ	F	p	η^2
SDNN	Zeit	2019.243	3	673.081	7.794	.000**	.314
	Fehler	4404.256	51	86.358			

N=18; QS = Quadratsumme vom Typ III; df= Freiheitsgrade; MQ= Mittel der Quadrate; p= Signifikanz; η^2 = partielles Eta-Quadrat. Signifikanz mit ** gekennzeichnet.

Tabelle 51: Posthoc-Tests nach LSD für SDNN

	ST1	ST2	ST3	ST4
ST1		.722	.001**	.001**
ST2	.722		.004**	.008**
ST3	.001**	.004**		.892
ST4	.001**	.008**	.892	

Anmerkung: Signifikante Effekte mit ** gekennzeichnet

3.3 rMSSD

Tabelle 52: K-S-Test der Differenzen für rMSSD

	ST1-ST4	ST2-ST4	ST3-ST4	ST1-ST2	ST1-ST3	ST2-ST3
Kolmogorov-Smirnov-Z	.776	.380	.467	.626	.511	.601
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.583	.999	.981	.828	.957	.863

Tabelle 53: Tabelle der ANOVA mit Messwiederholung für rMSSD

		QS	df	MQ	F	p	η^2
rMSSD	Zeit	505.957	3	168.652	3.203	.031**	.159
	Fehler	2684.977	51	52.647			

N=18; QS = Quadratsumme vom Typ III; df= Freiheitsgrade; MQ= Mittel der Quadrate; p= Signifikanz; η^2 = partielles Eta-Quadrat. Signifikanz mit ** gekennzeichnet.

Tabelle 54: Posthoc- Tests nach LSD für rMSSD

	ST1	ST2	ST3	ST4
ST1		.048**	.294	.286
ST2	.048**		.011**	.034**
ST3	.294	.011**		.657
ST4	.286	.034**	.657	

Anmerkung: Signifikante Effekte mit ** gekennzeichnet

3.4 pNN50%

Tabelle 55: K-S-Test der Differenzen für pNN50%

	ST1-ST4	ST2-ST4	ST3-ST4	ST1-ST2	ST1-ST3	ST2-ST3
Kolmogorov-Smirnov-Z	.555	.430	.709	.518	.464	.617
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.918	.993	.696	.951	.982	.842

Tabelle 56: Tabelle der ANOVA mit Messwiederholung für pNN50%

		QS	df	MQ	F	p	η^2
pNN50%	Zeit	265.945	1.807	147.184	3.896	.035**	.186
	Fehler	1160.507	51	22.755			

N=18; QS = Quadratsumme vom Typ III; df= Freiheitsgrade; MQ= Mittel der Quadrate; p= Signifikanz; η^2 = partielles Eta-Quadrat. Der Mauchly-Test auf Sphärizität gibt einen Wert von 0.008 aus und ist somit signifikant. Deshalb wurde die Greenhouse-Geisser Signifikanz herangezogen. Signifikanz mit ** gekennzeichnet.

Tabelle 57: Posthoc-Tests nach LSD für pNN50%

	ST1	ST2	ST3	ST4
ST1		.005**	.178	.381
ST2	.005**		.002**	.039**
ST3	.178	.002**		.890
ST4	.381	.039**	.890	

Anmerkung: Signifikante Effekte mit ** gekennzeichnet

3.5 Low Frequency

Tabelle 58: K-S-Test der Differenzen für LF

	ST1-ST4	ST2-ST4	ST3-ST4	ST1-ST2	ST1-ST3	ST2-ST3
Kolmogorov-Smirnov-Z	1.059	.647	.635	.580	.897	.523
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.212	.797	.814	.890	.397	.947

Tabelle 59: Tabelle der ANOVA mit Messwiederholung für LF

		QS	df	MQ	F	p	η^2
LF	Zeit	5399230.832	1.836	2940008.810	4.726	.018**	.218
	Fehler	19420108.585	51	380786.443			

N=18; QS = Quadratsumme vom Typ III; df= Freiheitsgrade; MQ= Mittel der Quadrate; p= Signifikanz; η^2 = partielles Eta-Quadrat. Der Mauchly-Test auf Sphärizität gibt einen Wert von 0.012 aus und ist somit signifikant. Deshalb wurde die Greenhouse-Geisser Signifikanz herangezogen. Signifikanz mit ** gekennzeichnet.

Tabelle 60: Posthoc-Test nach LSD für LF

	ST1	ST2	ST3	ST4
ST1		.013**	.596	.958
ST2	.013**		.058	.000**
ST3	.596	.058		.670
ST4	.958	.000**	.670	

Anmerkung: Signifikante Effekte mit ** gekennzeichnet

3.6 High Frequency

Tabelle 61: K-S-Test für die Differenzen für HF

	ST1-ST4	ST2-ST4	ST3-ST4	ST1-ST2	ST1-ST3	ST2-ST3
Kolmogorov-Smirnov-Z	.990	.787	.772	1.000	.914	.743
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.281	.565	.591	.270	.374	.638

Tabelle 62: Tabelle der ANOVA mit Messwiederholung für HF

		QS	df	MQ	F	p	η^2
HF	Zeit	356384.331	3	118794.777	5.645	.002**	.249
	Fehler	1073209.681	51	21043.327			

N=18; QS = Quadratsumme vom Typ III; df= Freiheitsgrade; MQ= Mittel der Quadrate; p= Signifikanz; η^2 = partielles Eta-Quadrat. Signifikanz mit ** gekennzeichnet.

Tabelle 63: Posthoc- Tests nach LSD für HF

	ST1	ST2	ST3	ST4
ST1		.083	.110	.070
ST2	.083		.012**	.004**
ST3	.110	.012**		.719
ST4	.070	.004**	.719	

Anmerkung: Signifikante Effekte mit ** gekennzeichnet

3.7 Log LF/HF

Tabelle 64: K-S-Test der Differenzen für log LF/HF

	ST1-ST4	ST2-ST4	ST3-ST4	ST1-ST2	ST1-ST3	ST2-ST3
Kolmogorov-Smirnov-Z	.521	.700	.522	.423	.459	.376
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.949	.711	.948	.994	.984	.999

Tabelle 65: Tabelle der ANOVA mit Messwiederholung für log LF/HF

		QS	df	MQ	F	p	η^2
log LF/HF	Zeit	.090	3	.030	1.670	.185	.089
	Fehler	.916	51	.018			

N=18; QS = Quadratsumme vom Typ III; df= Freiheitsgrade; MQ= Mittel der Quadrate; p= Signifikanz; η^2 = partielles Eta-Quadrat.

3.8 Total Power

Tabelle 66: K-S-Test der Differenzen für TP

	ST1-ST4	ST2-ST4	ST3-ST4	ST1-ST2	ST1-ST3	ST2-ST3
Kolmogorov-Smirnov-Z	.700	.571	.477	.887	.712	.643
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.712	.900	.977	.411	.692	.802

Tabelle 67: Tabelle der ANOVA mit Messwiederholung für TP

		QS	df	MQ	F	p	η^2
TP	Zeit	13495372.811	3	4498457.604	2.568	.064	.131
	Fehler	89323987.896	51	1751450.743			

N=18; QS = Quadratsumme vom Typ III; df= Freiheitsgrade; MQ= Mittel der Quadrate; p= Signifikanz; η^2 = partielles Eta-Quadrat.

3.9 Low Frequency (n.u.)

Tabelle 68: K-S-Test der Differenzen für LF_{nu}

	ST1-ST4	ST2-ST4	ST3-ST4	ST1-ST2	ST1-ST3	ST2-ST3
Kolmogorov-Smirnov-Z	.957	.698	.457	.487	.799	.529
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.319	.714	.985	.972	.545	.943

Tabelle 69: Tabelle der ANOVA mit Messwiederholung für LF_{nu}

	QS	df	MQ	F	p	η^2
LF(n.u.) Zeit	116.821	3	38.940	1.493	.228	.081
Fehler	1330.607	51	26.090			

N=18; QS = Quadratsumme vom Typ III; df= Freiheitsgrade; MQ= Mittel der Quadrate; p= Signifikanz; η^2 = partielles Eta-Quadrat.

3.10 High Frequency(n.u.)

Tabelle 70: K-S-Test der Differenzen für HF_{nu}

	ST1-ST4	ST2-ST4	ST3-ST4	ST1-ST2	ST1-ST3	ST2-ST3
Kolmogorov-Smirnov-Z	.957	.698	.457	.487	.799	.529
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.319	.714	.985	.972	.545	.943

Tabelle 71: Tabelle der ANOVA mit Messwiederholung für HF_{nu}

	QS	df	MQ	F	p	η^2
HF(n.u.) Zeit	116.821	3	38.940	1.493	.228	.081
Fehler	1330.607	51	26.090			

N=18; QS = Quadratsumme vom Typ III; df= Freiheitsgrade; MQ= Mittel der Quadrate; p= Signifikanz; η^2 = partielles Eta-Quadrat.

Anhang B

Zeitprotokoll für die gesamte Untersuchung

<u>Von</u>	<u>bis</u>	<u>Tätigkeit</u>
15:21	17:10	EKG- Geräte anhängen und Fragebogen zum ersten Zeitpunkt ausfüllen
19:30	19:55	Treffpunkt im Proberaum
20:00	20:03	Ausfüllen der FB zum 2. Messzeitpunkt
20:06:07	20:09:42	Musizieren
21:11:00	21:14:03	Ausfüllen der FB zum 3. Messzeitpunkt
17:45	19:07	Abnehmen der Geräte und Ausfüllen der FB zum 4. Messzeitpunkt
		<i>Letzte Person kam um 19:36</i>

Zeitprotokoll der gespielten Musikstücke

<u>Von</u>	<u>bis</u>	<u>Musikstück</u>
20:06:07	20:09:58	Slavonicka-Polka
20:11:05	20:15:17	Diamanten-Polka
20:17:04	20:21:48	Böhmischer Traum (Polka)
20:23:59	20:27:38	In der Weinschenke (Polka)
20:30:03	20:32:52	Wohin-Polka (Polka)
20:35:00	20:38:46	Mistrinanka (Polka-Potpourri)
20:40:59	20:43:58	Rauschende Birken (Walzer)
20:45:57	20:48:34	Ich bin verliebt in deine schönen Augen (Walzer)
20:49:55	20:52:49	Castaldo- Marsch
20:54:55	20:57:20	Bruckerlager- Marsch
20:59:00	21:02:45	Dem Land Tirol- Marsch
21:05:00	21:09:42	Grüße aus Österreich (Marsch)

Anhang C

Abkürzungen

BASTI	Berliner-Alltagssprachliche-Stimmungsinventar
HF	High Frequency
HF _{nu}	High Frequency (normalized units)
HRV	Herzratenvariabilität
LF	Low Frequency
LF _{nu}	Low Frequency (normalized units)
mittlere HR	Mittlere Herzrate
pNN50%	Prozentsatz der Intervalle mit mindestens 50ms Abweichung vom vorausgehenden Intervall
RMM	Recreational Musik Making
rMSSD	Quadratwurzel des quadratischen Mittelwertes der Summe aller Differenzen zwischen benachbarten RR-Intervallen
SDNN	Standardabweichung aller RR-Intervalle
SEES	Singers experience emotional scale
ST1	Stunde vor dem Musizieren
ST2	Stunde des Musizierens
ST3	Stunde nach dem Musizieren
ST4	Stunde am Tag 2
SWB	Subjective Well-being
T1	Messzeitpunkt 1 (Fragebögen)
T2	Messzeitpunkt 2 (Fragebögen)
T3	Messzeitpunkt 3 (Fragebögen)
T4	Messzeitpunkt 4 (Fragebögen)
TP	Total Power

Lebenslauf

Persönliche Daten

Name: Julia Zisser
 Geburtsdatum: 20.05.1982
 Geburtsort: Güssing
 Staatsbürgerschaft: Österreich
 Adresse: A-7552 Stinatz, Hauptplatz 26
 E-Mail: julie.zisser@a1.net

Ausbildung

1988 - 1992 Volksschule Stinatz
 1992 - 2000 Zweisprachiges Bundesgymnasium Oberwart
 2000 - 2003 Studienfach Bosnisch/Kroatisch/Serbisch (Lehramt) am Institut der
 Slawistik; Studienfach PPP (Philosophie, Psychologie, Pädagogik) an der
 Universität Wien
 seit 2003 Diplomstudium Psychologie an der Universität Wien

Praktika im Bereich der Psychologie

Juli/August 2009	Projekt „Future for you“ für Jugendliche mit besonderen Bedürfnissen der Fa. Mentor
------------------	--

Außeruniversitäre Berufserfahrung

Seit 2003-2012 (jeden Sommer)	Tätigkeit in unterschiedlichen Kindergärten der Wiener Kinderfreunde
2003-2012	Lernstundenhilfe im Hort Maria-Rekker-Gasse, 1100 Wien

Sprachen

Kroatisch sehr gute Kenntnisse (Maturafach Kroatisch)

Englisch sehr gute Kenntnisse

Französisch Grundkenntnisse

Hobbies

musizieren im heimischen Musikverein, lesen, reisen