

## **Zwischenbericht: Musik und Entspannung**

**Oktober bis Dezember 2003**

**Studienleitung:**

Univ.-Prof. Dr. Horst-Peter Hesse

**Studienplanung:**

Univ.-Prof. Dr. Horst-Peter Hesse

Univ.-Prof. Dr. Günter Benatzky

Dr. Caroline Anna Moldaschl

**Durchführung, Auswertung, Bericht:**

Dr. Kai Bachmann

Mag. Elisabeth Ferstl

Mag. Florentina Maria Fritz

Mag. Monika Schefbänker

Salzburg, 14. Oktober, 2003

FNMM — Forschungsnetz Mensch und Musik

Universität Mozarteum Salzburg

# Inhalt

1 Zielstellung .....	110
2 Methodik .....	111
2.1 Studiendurchführung.....	111
2.1.1 Probanden.....	111
2.1.2 Ablauf .....	111
2.1.3 Verwendete Musikstücke.....	112
2.1.4 Gemessene Parameter mit dem Biofeedback-System.....	112
2.1.5 Physiologie.....	112
2.1.6 Farbkreis .....	112
2.1.7 Hörschwellenmessung .....	113
3 Ergebnisse.....	115
3.1 Physiologische Messdaten .....	115
3.2 Adjektiv-Farbkreis .....	116
4 Literatur .....	119

# 1 Zielstellung

Musik hat psycho-physiologische Wirkungen auf den Menschen. Bei den Wirkungen werden Langzeitwirkungen (in der Größenordnung von mehreren Wochen bis hin zu Jahren) und Kurzzeitwirkungen (unmittelbar nach dem Ende der Musik oder fortlaufend während des Erklingens) unterschieden. Bei der vorliegenden Studie sollen Kurzzeitwirkungen untersucht werden.

Eine weitere These, die untersucht werden soll, besagt, dass Menschen den Ausdruck eines Musikstücks erkennen und diesen relativ einheitlich beurteilen können. Hierfür soll der Ausdruck eines gehörten Musikstücks mithilfe von Adjektivlisten einem oder mehreren von acht vorgegebenen Ausdruckstypen zugeordnet werden.

Dabei wird die Frage aufgeworfen, ob Unterschiede bestehen hinsichtlich der Zuordnung bei Probanden mit unterschiedlichen musikalischen Erfahrungen oder musikalischen Präferenzen. Und ob sich Musikstücke eines bestimmten Ausdruckstypes und bestimmte psycho-physiologische Wirkungen einander zuordnen lassen.

Eine dritte These besagt dass Entspannung nach dem Hören eines Musikstückes durch unterschiedliche Musik erzielt werden kann. Die sich daran anknüpfenden Fragen zielen auf die Existenz von Musikstücken, die unabhängig von der sozialen Gruppenzugehörigkeit bei einem hohen Prozentsatz dem Menschen Entspannung oder Antrieb bewirkt; sowie auf den Einfluss von Bekanntheit oder persönlicher Wertschätzung eines Musikstückes auf dessen Wirkung.

Es wird angestrebt, Musik zu finden, die unabhängig vom Grad der Bekanntheit mit hoher Wahrscheinlichkeit bei den meisten Menschen die gleiche Wirkung erzielt. Dadurch würden einheitliche Vorhersagen ermöglicht.

## 2 Methodik

### 2.1 Studiendurchführung

#### 2.1.1 Probanden

28 Probanden (8 männlich, 20 weiblich; 11 Profimusiker, 17 Nicht-Profimusiker (= Nicht-Musiker oder nicht professionelle Musiker); Alter zwischen 19 und 73 Jahre)

#### 2.1.2 Ablauf

- Fragebogen (Musikvorlieben und Hörgewohnheiten)
- Blutdruckmessung (2x im Minutentakt)
- Physiologische Messungen mit dem Biofeedback-System während folgender Phasen

TABELLE 1

Ruhephase 1 5 min.	Musikphase 1 8 min.	Ruhephase 2 5 min.	Musikphase 2 8 min.	Ruhephase 3 5 min.
5	13	18	26	31 min.

- Blutdruckmessung (2x im Minutentakt)
- Objektive Beurteilung der Musikstücke mit Hilfe des Adjektivkreises
- Hörschwellenmessung (Der Intonat gibt 37 Stufen aus, von 100Hz bis 14703Hz, in Schritten zu je 240 Cent.<sup>1</sup> Bei jedem der ausgegebenen Töne muss der Proband mittels des Lautstärkereglers am Intonat den Ton so einstellen, dass er ihn gerade noch hört. Das Intonat-Programm speichert diesen einregulierten Wert jeweils ab.)

Dieser Ablauf wiederholt sich pro Proband bei jeder absolvierten Sitzung (1-3 Sitzungen), jedoch mit unterschiedlichen Musikstücken (Auflistung der Musikstücke siehe folgende Tabelle)

<sup>1</sup> Die Vergrößerung um 240 Cent entspricht der Multiplikation einer Frequenz mit der fünften Wurzel aus 2 (= 1.148698).

## 2.1.3 Verwendete Musikstücke

TABELLE 2

Sitzung	Musikstück Nr.	Musikstück
1	01	Mozart: Sonate für 2 Klaviere D-Dur KV448, 1. Satz
1	02	Entspannungsmusik (mentalis „Entspannung bei Schmerzen“)
2	03	Sibelius: Violinkonzert d-moll op. 47, 2. Satz
2	04	Ravel: Pavane pour une infante défunte
3	05	Mozart: Violinkonzert G-Dur KV216, 3. Satz
3	06	Mozart: Klarinettenkonzert KV622, 2. Satz

## 2.1.4 Gemessene Parameter mit dem Biofeedback-System

Hautleitwert, Temperatur, Pulsamplitude und Pulsfrequenz (gemessen mit einem Multisensor am Ringfinger der nichtdominanten Hand)

Atemfrequenz und -amplitude (gemessen mit Infrarot-Sensor (berührungslos))

EMG (gemessen mit drei Mess-Sensoren im Nackenbereich)

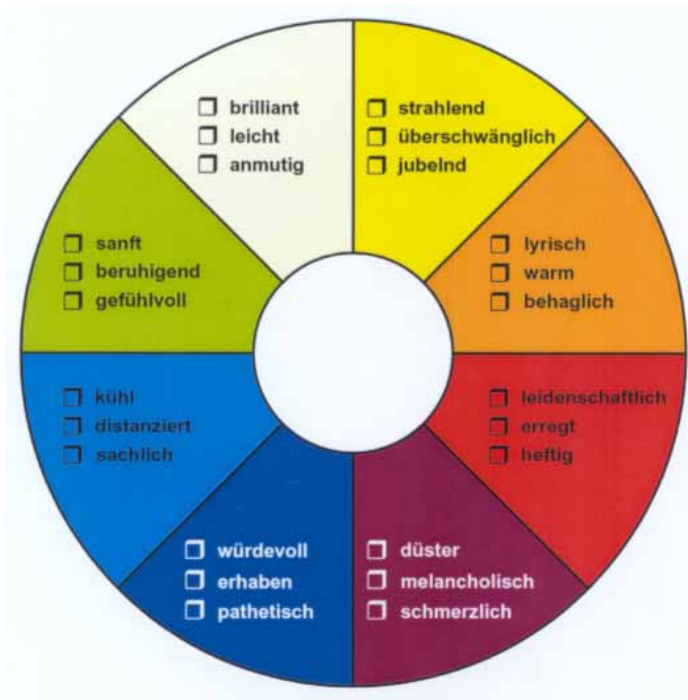
## 2.1.5 Physiologie

Zur Beurteilung, ob die Musik überhaupt etwas bewirkt hat, wurden die Verläufe der Messkurven betrachtet und die Musikphasen mit den Ruhephasen verglichen. Jeder der sieben gemessenen Parameter wurde abschnittsweise (die beiden Musikabschnitte und die drei Ruhephasen) zusammengefasst und für jeden Abschnitt der Mittelwert berechnet. Die errechneten Mittelwerte wurden für den Vergleich jeder Musikphase mit ihrer unmittelbar anschließenden Ruhephase herangezogen. Hierbei wurden die Differenzen der Mittelwerte zwischen Musik- und Ruhephase der einzelnen Parameter gebildet sowie diese Differenz als Prozentualwert ausgedrückt. Anschließend wurden die beiden Musikstücke einer Sitzung gegenübergestellt (bei jeder Sitzung war das erste Musikstück ein eher bewegtes und das zweite ein eher ruhiges) und wiederum die Mittelwerte der einzelnen Parameter miteinander verglichen.

## 2.1.6 Farbkreis

Die einzelnen Antworten der Probanden wurden der Vergleichbarkeit wegen je nach Gesamtanzahl der angekreuzten Adjektive gewichtet. Die so gewichteten Antworten wurden pro Musikstück zunächst addiert und in die acht farblich getrennten Gruppen zusammengefasst. Für jedes Musikstück kann so festgestellt werden, in welchem Bereich des Farbkreises die meisten Antworten lagen, bzw. welcher Ausdruck dem Musikstück zugeordnet wurde.

ABBILDUNG 1

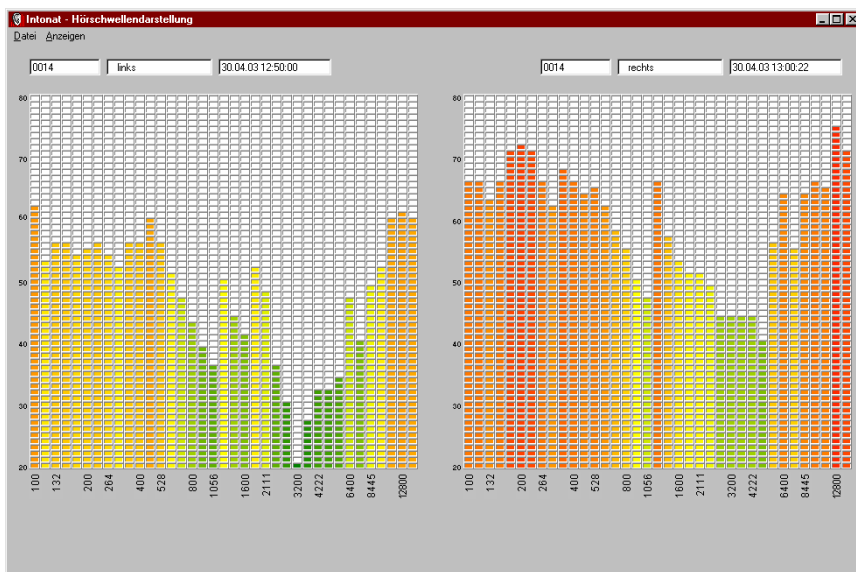


Adjektiv-Farbkreis

### 2.1.7 Hörschwellenmessung

Um die graphische Darstellung der gewonnenen Daten nach Testende zu ermöglichen, wurde das Programm IntonSchwelle 1.01 entwickelt. Es kann entweder die Intonat-Exportdateien oder die durch IntonAus 1.0 konvertierten Exportdateien einlesen und die Hörschwellenwerte graphisch darstellen. Je kleiner ein Wert ist, desto stärker nähert sich die Farbe des Balkens jeder einzelnen getesteten Frequenz an die Farbe grün an, und je höher der Wert ist, desto stärker strebt die Farbe in Richtung rot. Kleinere Werte bedeuten eine niedrigere Hörschwelle und somit besseres Hörvermögen in diesem Frequenzbereich.

ABBILDUNG 2



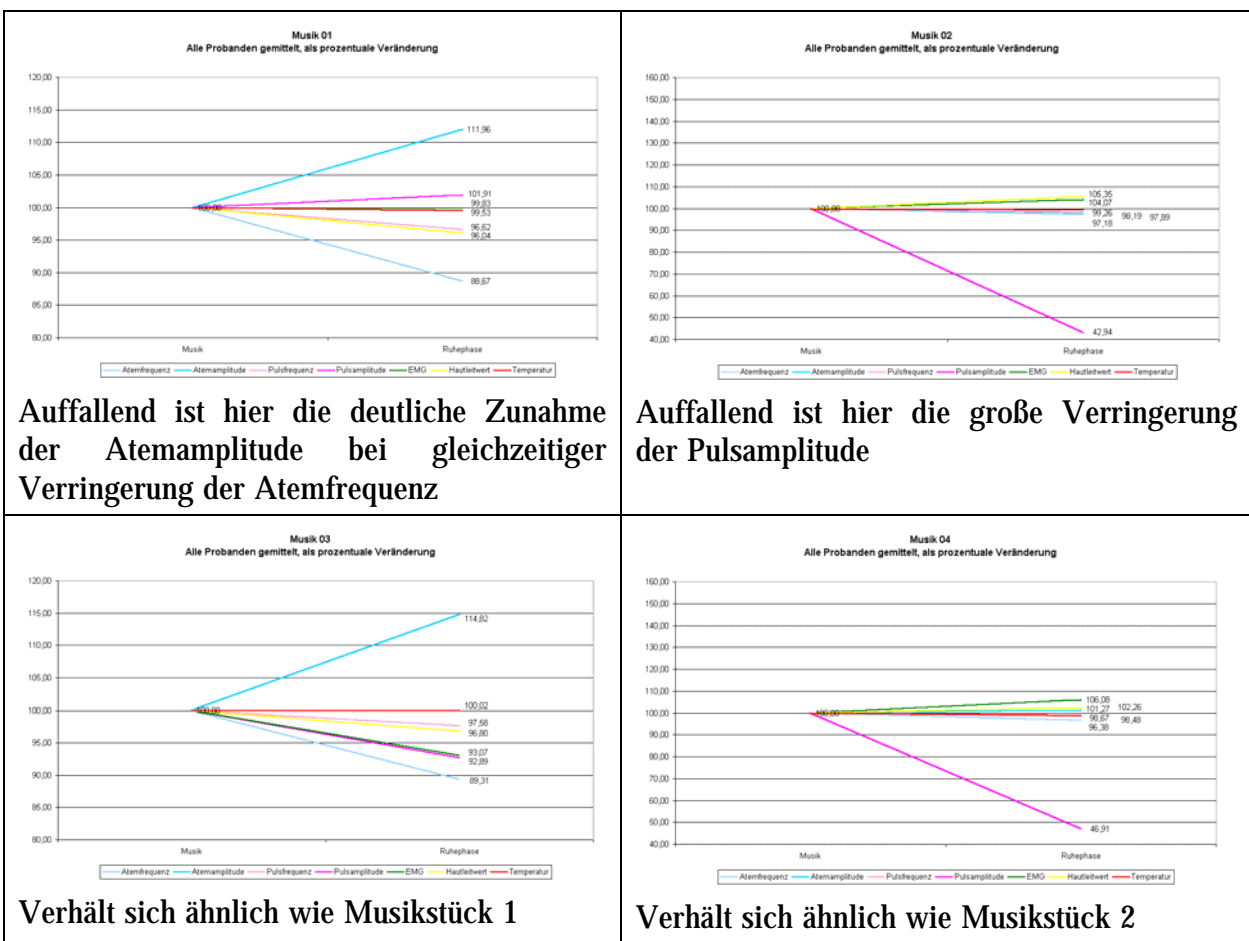
Ein Beispiel einer Intonat-Exportdatei, dargestellt mit IntonSchwelle 1.01 getrennt für das linke und rechte Ohr

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Physiologische Messdaten

Insgesamt zeigte sich eine deutliche Wirkung der Musik. Nur bei zwei der insgesamt 48 Messungen zeigte sich bei einem der Parameter keine erkennbare Änderung zwischen den Musikphasen und den unmittelbar anschließenden Ruhephasen. Alle anderen Messungen (424 einzelne Messwerte-Reihen<sup>2</sup>; umgerechnet 99.3%) zeigten Änderungen zwischen Musik- und Nichtmusik-Abschnitten. Auch zwischen den ruhigen und bewegten Musikstücken sind deutliche Unterschiede bemerkbar.

ABBILDUNG 3



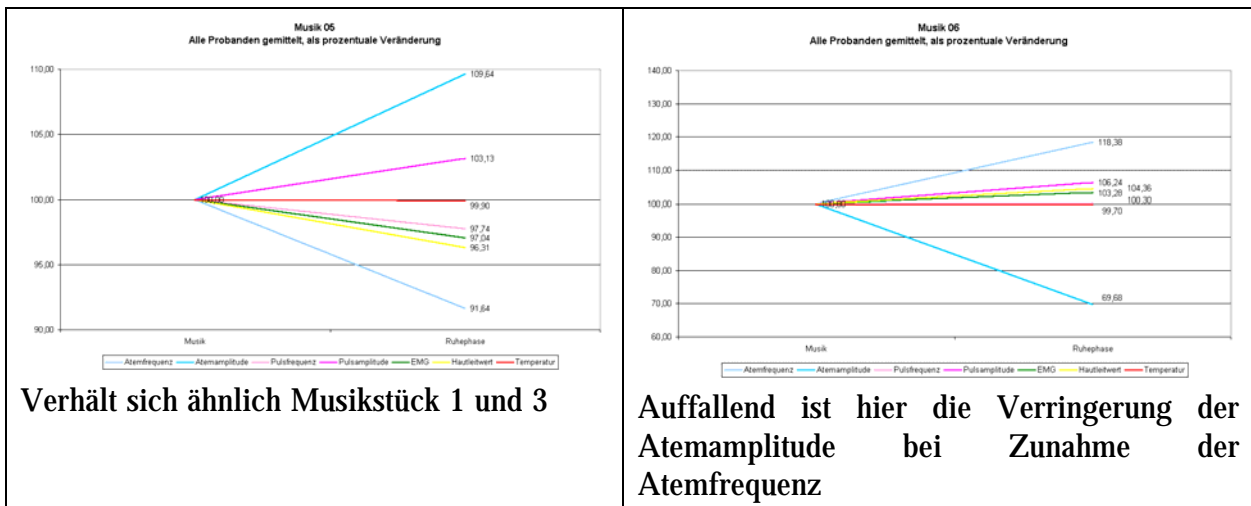
Auffallend ist hier die deutliche Zunahme der Atemamplitude bei gleichzeitiger Verringerung der Atemfrequenz

Auffallend ist hier die große Verringerung der Pulsamplitude

Verhält sich ähnlich wie Musikstück 1

Verhält sich ähnlich wie Musikstück 2

<sup>2</sup> Sieben Parameter bei jedem der 61 durchgeführten Messungen ergibt 427 einzelne Messwert-Reihen.



Bei der Zusammenfassung aller Probanden fällt auf, dass die Atemamplitude bei allen ungeradzahligen (bewegten) Musikstücken nach Ende der Musik in der anschließenden Ruhephase deutlich höher ist, während sie bei den geradzahligen (ruhigen) Musikstücken fällt (bei Musikstück 06 sogar sehr deutlich). Die Parameter Atemfrequenz und Hautleitwert verhalten sich genau umgekehrt zur Atemamplitude. Die Pulsamplitude zeigt einen eindeutig niedrigeren Wert in den Ruhephasen nach Musikstück 02 bzw. 04. Die Werte im Parameter EMG sind in den Ruhephasen nach den Musikstücken 02, 04, und 06 höher, bei Musikstück 03 und 05 niedriger. Nur bei Musikstück 01 zeigt sich keine Veränderung des Mittelwertes.

Bei der Unterscheidung der Probanden zwischen Profi- und Nicht-Profimusikern ergibt sich im Parameter Atemamplitude ein deutlicher Unterschied. Der Mittelwert der Ruhephase ist bei den professionellen Musikern immer kleiner als bei den nichtprofessionellen. Während sich bei den professionellen Musikern der Wert gegenüber der Musikphase in der anschließenden Ruhephase verringert, steigt er bei den nichtprofessionellen Musikern (mit Ausnahme von Musikstück 06) an. Einen ähnlicher, jedoch nicht so deutlich ausgeprägter Unterschied zwischen professionellen und nichtprofessionellen Musikern lässt sich bei den Parametern EMG und Hautleitwert beobachten. Im EMG steigt der Wert bei den nichtprofessionellen Musikern in der Ruhephase etwas stärker an (bzw. er fällt nicht so stark) als bei den professionellen Musikern. Der Prozentwert der prozentualen Veränderung ist bei den nichtprofessionellen Musikern immer höher als bei den professionellen. Auch beim Hautleitwert steigt der Wert (mit Ausnahme von Musikstück 06) bei den nichtprofessionellen Musikern in der Ruhephase etwas stärker an (bzw. er fällt nicht so stark) als bei den professionellen Musikern. Auch hier ist, abgesehen von Musikstück 06, der Prozentwert der prozentualen Veränderung ist bei den nichtprofessionellen Musikern immer höher als bei den professionellen.

### 3.2 Adjektiv-Farbkreis

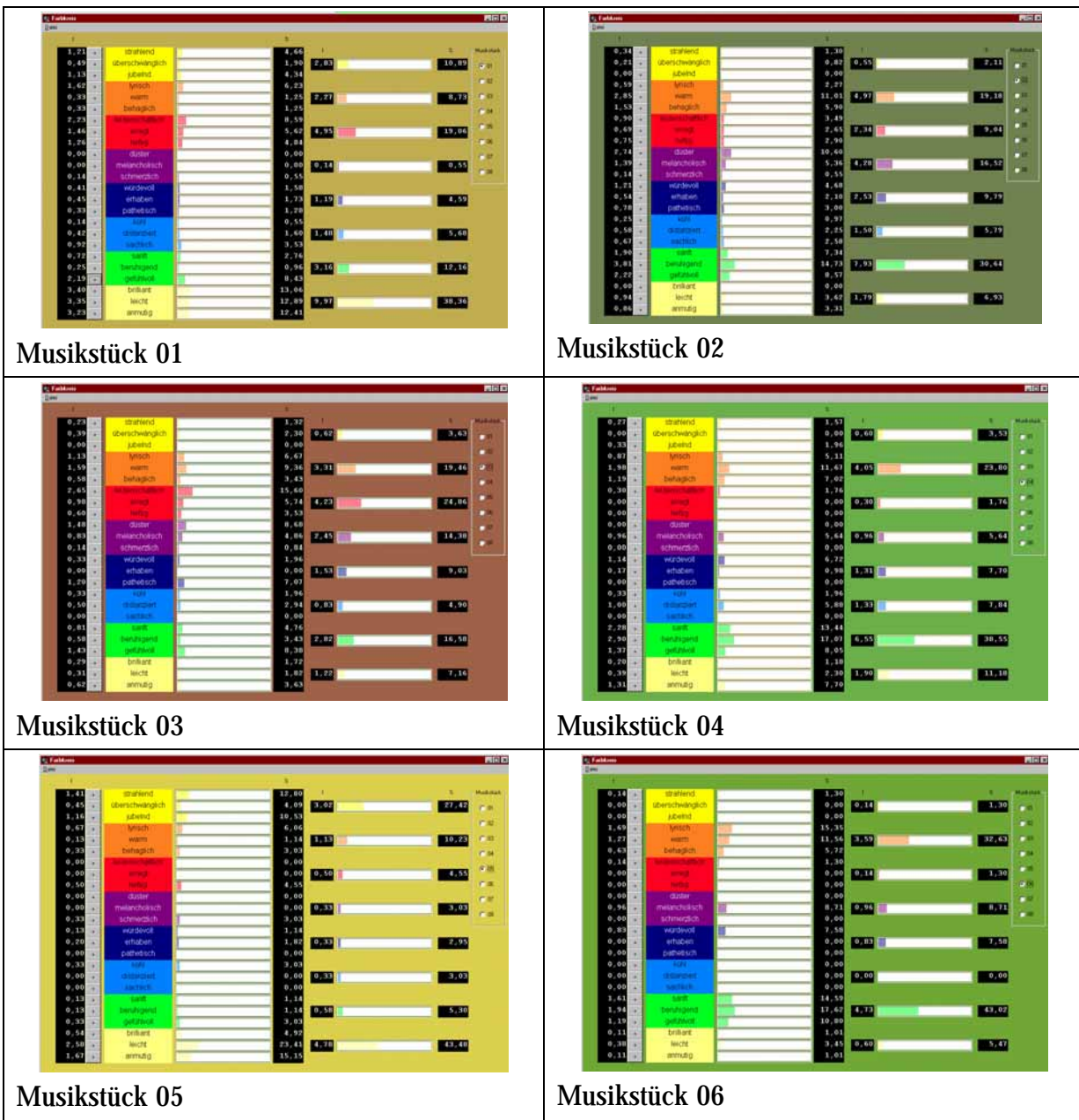
Insgesamt ergibt sich für jedes der Musikstücke eine relativ eindeutige Farbzuoordnung durch die Probanden. Am einheitlichsten wurden die Musikstück 06, 04, 05 und 01 charakterisiert.

TABELLE 3

	strahlend über- schwänglich jubelnd	lyrisch warm behaglich	leidenschaftlic h erregt heftig	düster melancholisch schmerzlich	würdevoll erhaben pathetisch	kühl distanziert sachlich	sanft beruhigend gefühlvoll	brilliant leicht anmutig
Musik01	10.89	8.73	19.06	0.55	4.59	5.68	12.16	38.36
Musik02	2.11	19.18	9.04	16.52	9.79	5.79	30.64	6.93
Musik03	3.63	19.46	24.86	14.38	9.03	4.90	16.58	7.16
Musik04	3.53	23.80	1.76	5.64	7.70	7.84	38.55	11.18
Musik05	27.42	10.23	4.55	3.03	2.95	3.03	5.30	43.48
Musik06	1.30	32.63	1.30	8.71	7.58	0.00	43.02	5.47

Aufsummierte Antworten je Farbgruppe in prozentuale Anteile umgerechnet

ABBILDUNG 4



Darstellung der sich ergebenden Mischfarbe der einzelnen Musikstücke aus allen Antworten aller Probanden

Die Musikstücke 01, 04, 05 und 06 (alle drei Stücke von Mozart sowie die Pavane von Ravel) wurden von allen Probanden, unabhängig von ihren musikalischen Vorlieben und ihrer musikalischen (Aus-)Bildung, mit ähnlichen Adjektiven charakterisiert. Bei Musikstück 02 (Entspannungsmusik) und 03 (Sibelius) ergab sich bei der Trennung zwischen Profi- und Nicht-Profimusikern ein sehr unterschiedliches Bild.

ABBILDUNG 5



Musikstück 02 (Entspannungsmusik), Profimusiker



Musikstück 02 (Entspannungsmusik), Nichtprofimusiker



Musikstück 03 (Sibelius), Profimusiker



Musikstück 03 (Sibelius), Nichtprofimusiker

Darstellung der sich ergebenden Mischfarbe der Musikstücke 02 und 03 mit Unterscheidung zwischen Profi- und Nicht-Profimusikern

Eine mögliche Erklärung für die unterschiedliche Charakterisierung des Musikstücks 02 in Zusammenhang mit den Fragebogenantworten könnte darin liegen, dass die Profimusiker beim Hören der Entspannungsmusik teilweise unterfordert bzw. sogar gelangweilt oder genervt waren, während die Nicht-Profimusiker sie zumeist als angenehm und entspannend empfanden. Im Gegensatz dazu dürften die Nicht-Profimusiker etwas größere Schwierigkeiten gehabt haben, einen Zugang zu Musikstück 03 (Sibelius) zu gewinnen und es objektiv zu charakterisieren.

## 4 Literatur

AUDIVA-GmbH: *Hören*. <http://213.144.23.83/Einfuehrung/ hoeren.html>

Burghauser, Jarmil; Špelda, Antonín (1971): *Akustische Grundlagen des Orchestrierens. Handbuch für Komponisten, Dirigenten und Tonmeister*. Gustav Bosse Verlag, Regensburg

CD mentalis 20602 „Entspannung bei Schmerzen“, mentalis Verlag GmbH Essen, ISBN 3-932239-95-4; Track 08

<http://www.insight.co.at>

<http://www.nmz.de/nmz/nmz2000/nmz04/rumpf/doss-hofmann-inton.shtml>

Mozart: Sonate für 2 Klaviere D-Dur KV448, 1. Satz (Einspielung mit Güher und Süher Pekinel)

Mozart: Violinkonzert G-Dur KV216, 3. Satz

Mozart: Klarinettenkonzert KV622, 2. Satz

Ravel: Pavane pour une infante défunte

Sibelius: Violinkonzert d-moll op. 47, 2. Satz