



# Pörtschach, Schmerzkurs, 25. Juni 2024

UNIVERSITÄT  
SALZBURG



[www.schmerzinstitut.org](http://www.schmerzinstitut.org)  
[www.musikament.at](http://www.musikament.at)



## „Musik und Schmerztherapie.“

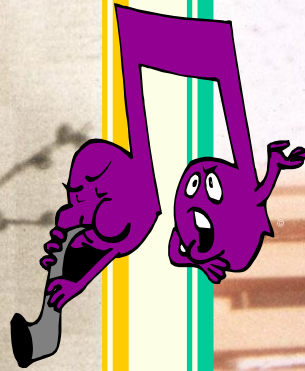
**16.00-16.30 Uhr**

**HERZLICH WILLKOMMEN !**

Univ.-Prof. Dr. Günther Bernatzky (Salzburg) Universität Salzburg, FB f. Biowissenschaften, Arbeitsgruppe f. Schmerz/Musikforschung, Universität Mozarteum



# Ganzheitliche Betrachtung !



**GANZHEITLICHE  
INTERDISZIPLINÄRE THERAPIE !**

# „MUSIK WIRKT WIE SEX UND BRINGT DAS GEHIRN AUF TRAB .....“



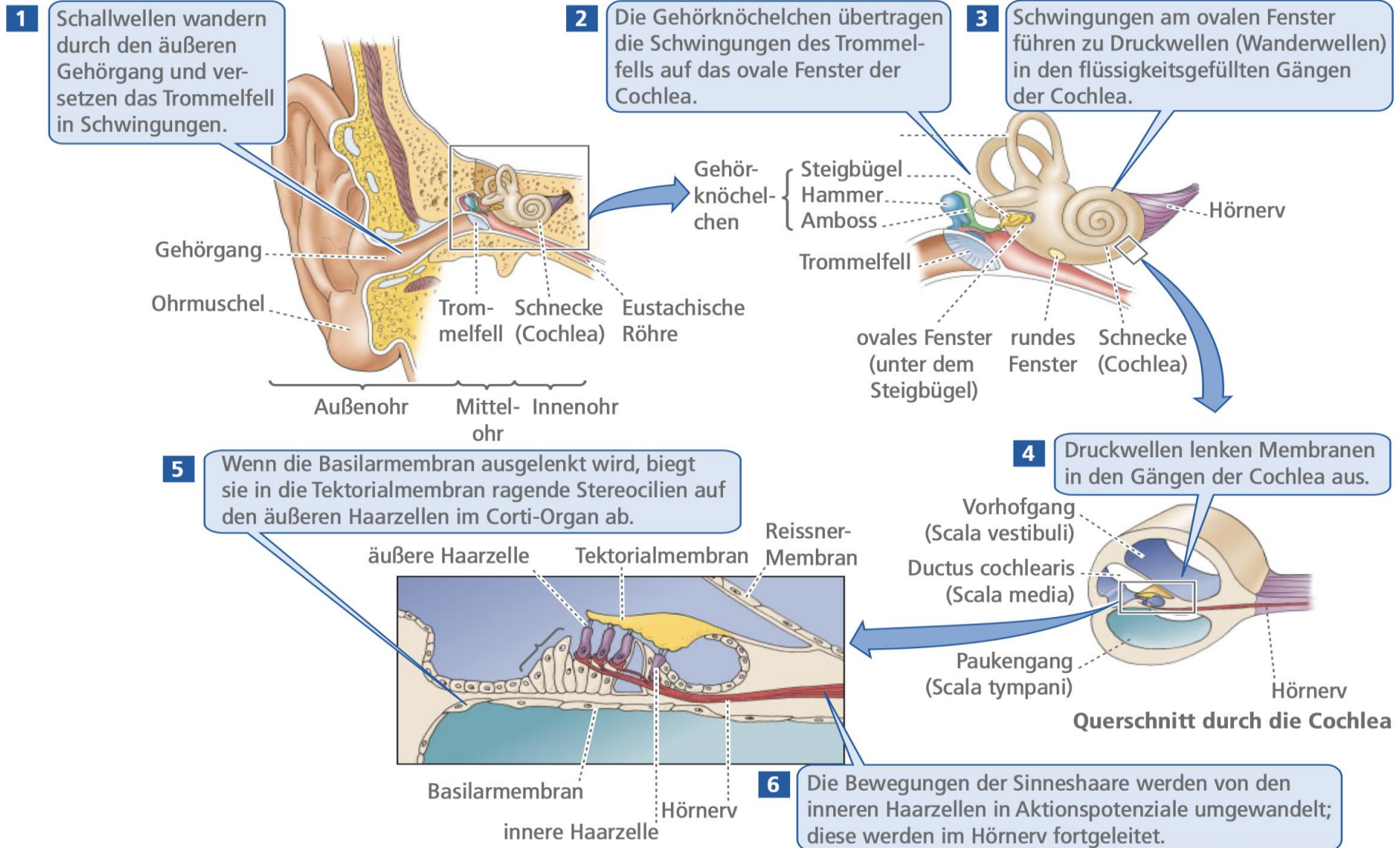
Quelle: pa/CHROMORANGE

Musik **macht wahlweise fröhlich**, **putscht auf** oder **schenkt süße Melancholie**. Seit es Klänge aus der Konserve gibt, sind diese Gefühle jederzeit / mittlerweile auch an jedem beliebigen Ort abrufbar !



# „Vom Neandertal in die Philharmonie“ - Spektrum Akademischer Verlag, N.N.: „MUSIK HÖREN – MUSIK ENTSTEHT IM KOPF“

Eckart Altenmüller, Seite 1 – 25; Internet (abger. am 19.10.2022); Seite 9










Das menschliche Gehör.



---

# MUSIK UND SCHMERZTHERAPIE

---

-  **Einleitung: Gesetzliche Grundlagen**
-  **Literaturhinweise**
-  **Wirkung von Musik**
-  **Eigene Studien: Musik-Schmerz; Parkinson**
-  **Wie wirkt Musik? Indikation/Kontraindikation**
-  **Musik und Gene**
-  **Zusammenfassung: Rezept, Musikament**

**ZIEL: Verbesserung der Lebensqualität**

---

# Österr. Musiktherapiegesetz 2009

„**Musiktherap**  
**künstlerisch-l**  
**Therapieform**  
**Förderung se**  
**Gesundheit.** E  
Behandlung vo  
Mitteln im Rah  
vielfältige Eins  
**Neurologie, Ps**  
**Medizin, Onko**  
nachweisbar H  
**Patienten, Pati**  
**krebskranke K**










**senschaftlich**  
**nde**  
**tung und**  
**stiger**  
nd geplante  
alischen  
ziehung. Das  
**Psychiatrie,**  
**ie, Interne**  
bietet  
**hosen, Koma-**  
**a od. auch**



---

# MUSIK UND SCHMERZTHERAPIE

---

-  **Einleitung: Gesetzliche Grundlagen**
-  **Literaturhinweise:**
-  **Wirkung von Musik:**
-  **Eigene Studien: Musik und Schmerz**
-  **Wie wirkt Musik? Indikation/Kontraindikation**
-  **Musik und Gene**
-  **Zusammenfassung: Rezept, Musikament**

**ZIEL: Verbesserung der Lebensqualität**

---

## **Cochrane Database Syst. Rev. 2011:**

MOST TRIALS WERE OF HIGH RISK OF  
BIAS - THEREFORE THESE RESULTS NEEDS  
TO BE INTERPRETED WITH CAUTION.

Bradt J., et al.:

**„Can Music Intervention benefit cancer  
patients?“**



## Zahlreiche Cochrane Reports über Musikwirkung: EBM (1)

### **Cochrane Database Syst. Rev. 2004:**

METHODOLOG. QUALITY OF THE STUDIES  
WAS POOR Vink AC., et al.:

**„Music therapy for people with dementia.“**

### **Cochrane Database Syst. Rev. 2008:**

HIGH QUALITY TRIALS ARE REQUIRED...  
MORE RCTs

Marathos AS., et al.:

**“Music therapy for depression.“**

### **Cochrane Database Syst. Rev. 2010:**

MORE RESEARCH IS NEEDED...MORE RCTs  
Bradt J., et al.:

**„Music therapy for acquired brain injury.“**

## Zahlreiche Cochrane Reports über Musikwirkung: EBM (3)

**Cochrane Database Syst. Rev. 2014:**  
MAY HELP CHILDREN WITH ASD.

Geretsegger M, et al.:

**„Music therapy for people with  
autism spectrum disorder.“**

**Cochrane Database Syst. Rev. 2014:**  
NEED FOR MORE RESEARCH.

Tomlinson CL., et al.:

**„Physiotherapy for Parkinson`s  
disease: a comparison of  
techniques.“**



## Zahlreiche Cochrane Reports über Musikwirkung: EBM (4)

### **Cochrane Database Syst. Rev. 2015: NEED FOR MORE RESEARCH.**

Augenmaske, Kopfhörer  
Rong-Fang Hu et al.:



**Empfehlung für: „Non Pharmacological  
Interventions for sleep promotion in  
the intensive care unit.“**



# Psychophysiologische Effekte von „Medico-Funktionaler“ Musik



- 1. HERZ-KREISLAUF:** Senkung d. Herzfrequenz, Senkung des arter. Blutdrucks, antiarrhythmische Wirkung, rhythmische Variabilität gefördert
- 2. ATMUNG:** Senkung des Atemminutenvolumens, Senkung des O<sub>2</sub>Verbrauchs, Synchronisation/Harmonisierung des Rhythmus
- 3. INNERE SEKRETION / STOFFWECHSEL:** Verminderte Freisetzung von Katecholaminen, ACTH, Cortisol, Prolaktin, b-Endorphin, Reduz. Nausea, Senkung des Grundumsatzes, Erzeugung von Schlafbereitschaft
- 4. ÄUSSERE SEKRETION / AUSSCHIEDUNG:** Verminderte Schweißsekretion
- 5. PSYCHOMOTORIK:** Verminderte motorische Unruhe, verminderter Muskeltonus, lösen muskulärer Verkrampfungen, psychomotorische Bahnung, verbesserte Koordination
- 6. REZEPTION:** Anhebung der Schmerzschwelle  
**PERZEPTION:** Erhöhte Schmerzempfindungstoleranz  
**MENTALE PERFORMANCE:** Mentale Fokussierung
- 7. MEDIKAMENTENVERBRAUCH:** 50-100 % Einsparung Prämedikation, postop. Verwendung von Analgetika in ersten Stunden reduziert
- 8. BEHANDLUNGSDAUER:** Stationäre Verweildauer verringert

Spintge R., (2000). Music and anaesthesia in pain therapy. Anaesthesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, 35 (4), 254-261 und  
Buchbeitrag: G.Bernatzky/G. Kreutz, Springer, Musik und Medizin, 2023



# Musiktherapie bei Schlaganfall

doi:10.1093/brain/awn013

Brain (2008), 131, 866–876

## Music listening enhances cognitive recovery and mood after middle cerebral artery stroke

Teppo Särkämö,<sup>1</sup> Mari Tervaniemi,<sup>1</sup> Sari Laitinen,<sup>1</sup> Taina Autti,<sup>4</sup> Heli M. Silvennoinen,<sup>4</sup> Jaakko Erkkö,<sup>1</sup> and Ilkka Peltola<sup>1</sup>

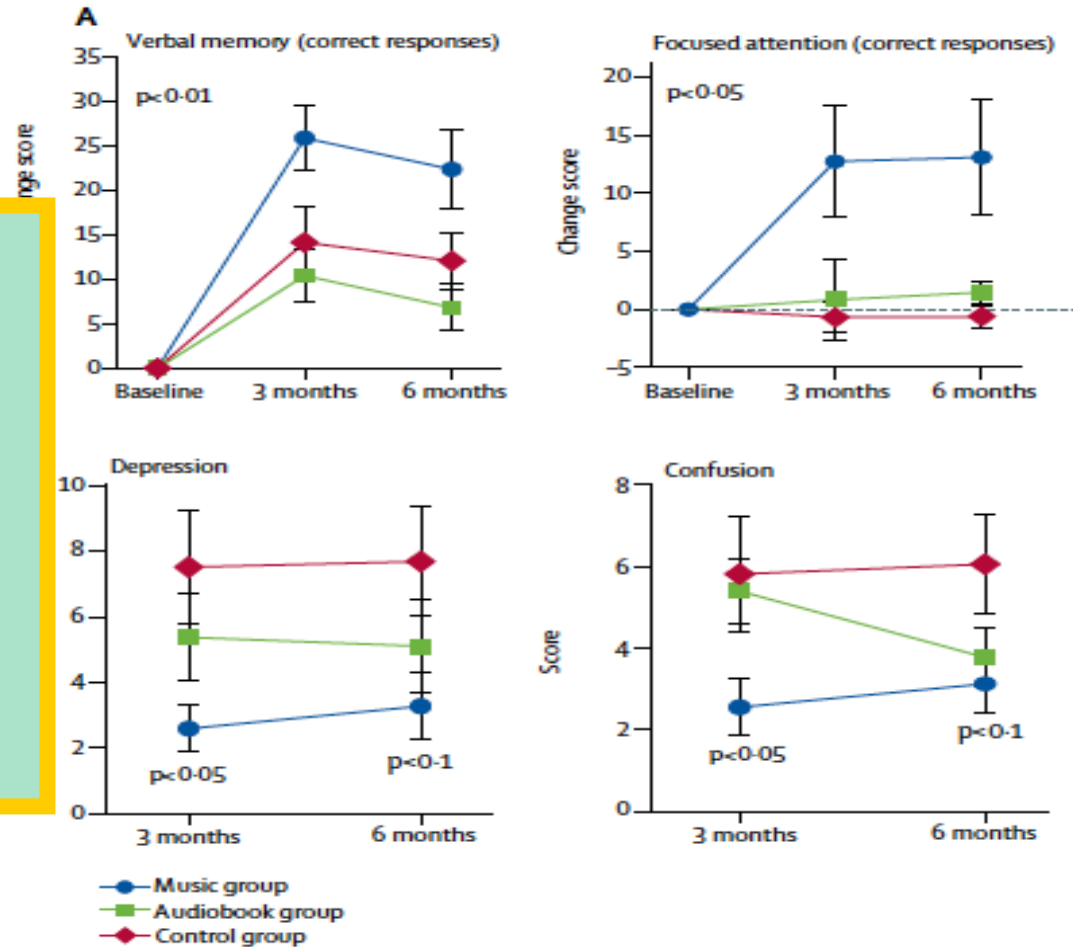
<sup>1</sup>Cognitive Brain Research Unit, Department of Psychology, University of Jyväskylä, Finland

Musik zeigt emotionale / kognitive Verbesserung.:

Ebenso: Depression und Konfusion verbessert im Vergleich zu Kontrollgr.

less depressed and confused mood than the control group during the early post-stroke stage. The neural mechanisms potentially underlying the

**Keywords:** stroke; rehabilitation; music; cognition; emotion



# Mozart reduziert OA Schmerzen



Effekte der Musik Mozarts bei älteren Arthrose-Patienten (n = 32) im Vergleich zu Kontrollen ohne Musik.

14 Tage – 20minütige Mozart-Auswahl

- Andantino für Flöte, Harfe und Orchester, KV 299;
- Overtüre von „Le nozze di Figaro“ KV 492;
- Anfang von Sonate Symphonie No. 40

**DOSIS = 20 min/Tag 2 Wochen**



**Verringerung der Schmerzscores**



## Music facilitate the neurogenesis, regeneration and repair of neurons

**Zerebrale Plastizität: Sekretion von Steroid-Hormonen,, Erhöhung der Konzentration von Cortisol, Testosteron und Estrogen,**

**Wirkung auf Rezeptor Gene und entsprechende Proteine.**

effective, but at the same time, side effects have been documented, and the clinical application of hormone replacement therapy is facing a serious challenge. Conversely, music is noninvasive, and its existence is universal and mundane. Thus, if music can be used in medical care, the application of such a safe and inexpensive therapeutic option is limitless.



# Cochrane-Berichte über komplementäre Heilmethoden bei Schmerzen im Alter:

Cepeda MS, Carr DB, Lau J & Alvarez H (2006,10)  
*„Music for pain relief“ (Review).*

## Musik zur Schmerzlinderung (Cepeda et al., 2010).

**NNT = 5**

51 Studien (n=3663): Das Anhören von **Musik reduziert die Schmerzintensität** und die **Opioideinnahme** und damit **Nebenwirkungen.**

## Potentielle Vorteile von Musiktherapie:

- **niedrige Kosten**
- **einfache Anwendung**
- **Sicherheit**



---

# MUSIK UND SCHMERZTHERAPIE

---

- 🎵 **Einleitung: Gesetzliche Grundlagen**
- 🎵 **Literaturhinweise:**
- 🎵 **Wirkung von Musik:**
- 🎵 **Eigene Studien: Musik und Schmerz**
- 🎵 **Wie wirkt Musik? Indikation/Kontraindikation**
- 🎵 **Musik und Gene**
- 🎵 **Zusammenfassung: Rezept, Musikament**

**ZIEL: Verbesserung der Lebensqualität**

---

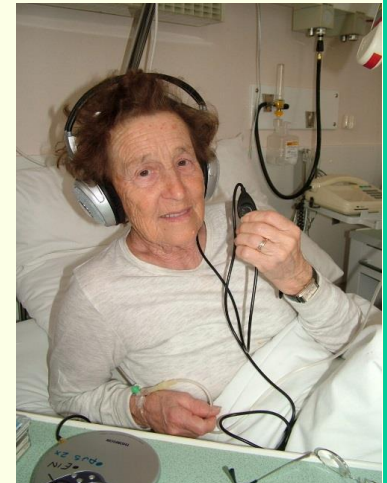
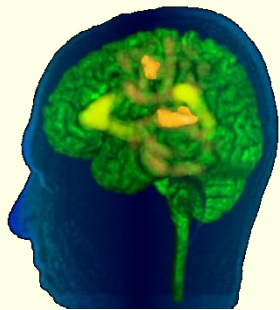
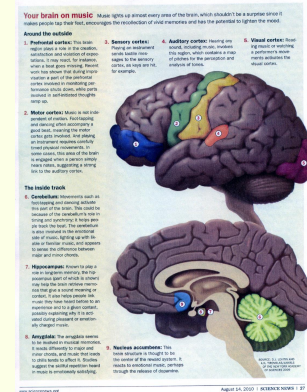
# MUSIK reguliert ...

SENSORIMOTORISCHE EBENE

AFFEKTIVE EBENE

KOGNITIVE EBENE – über 5  
WIRKKRITERIEN

- Emotion
- Kognition
- Aufmerksamkeit
- Verhalten
- Kommunikation



Luisa Lopez: Music Therapy: The Long Way to Evidence-Based Methods - Pending Issues and Perspectives. Ann. N.Y. Acad. Sci. 1060:269-270 (2005); doi: 10.1196/annals.1360.064

Hillecke T, Nickel A, Bolay HV: Scientific Perspectives on Music Therapy. Ann. N. Y. Acad. Sci. 1060: 271-282 (2005); doi:10.1196/annals.1360.020



**AKTIV / REZEPTIV**



# Wirkung von Musik:



Erstreckt sich in Abhängigkeit vom Charakter der verwendeten Musik in folgende Richtungen:



## 1. Aktivierung .... Körper u. Psyche

- a) körperliche Aktivierung (Tanz, Rehab.)
- b) emotionale Neuorientierung (Stimmung)

Ouvertüren und Märsche regen an und zerstreuen negative Gedanken.

## 2. Entspannung .... Körper u. Psyche

- a) Lösung von körperlicher Verspannung
- b) Beseitigung von psychischen Spannungen (Angst)

Entspannungsmusik entspannt Körper und Geist und hat (u.a.) konzentrationsfördernde Wirkung.

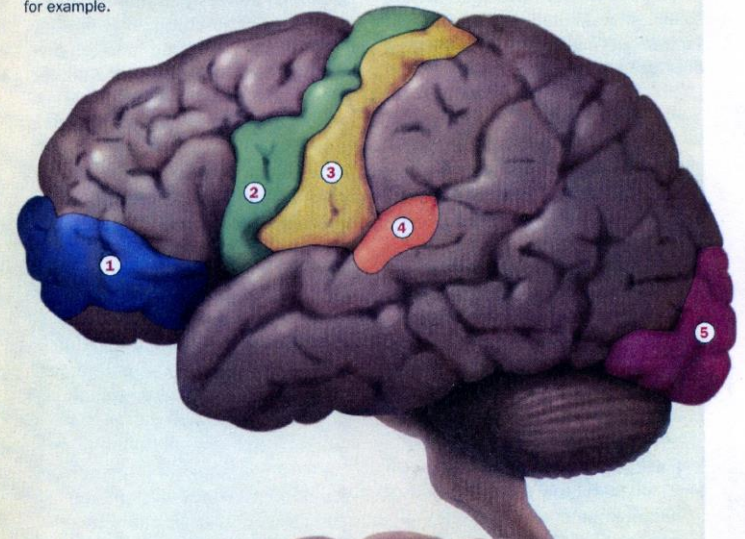
# MUSIK UND GEHIRN

Levitin D.L. and Tirovalas A.K.:  
**„Your brain on music.“**  
 Annals of the New York  
 Academy of Sciences  
 Science News, 2010, 1, 27

**Your brain on music** Music lights up almost every area of the brain, which shouldn't be a surprise since it makes people tap their feet, encourages the recollection of vivid memories and has the potential to lighten the mood.

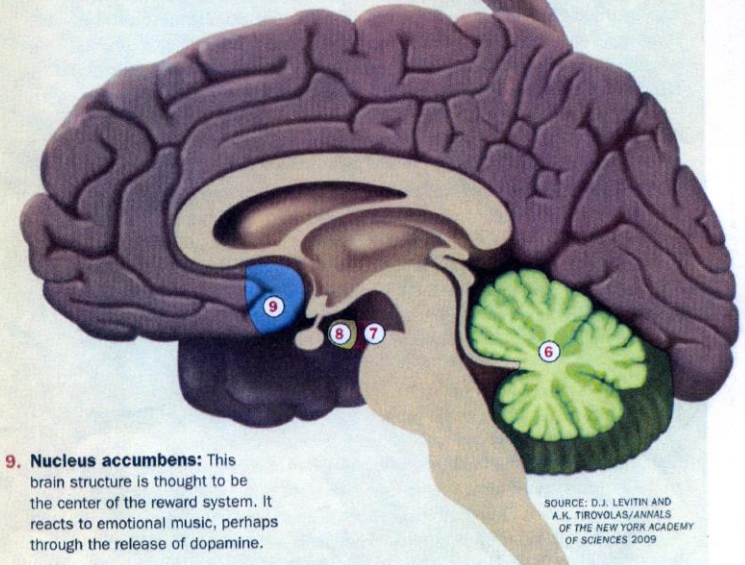
## Around the outside

- 1. Prefrontal cortex:** This brain region plays a role in the creation, satisfaction and violation of expectations. It may react, for instance, when a beat goes missing. Recent work has shown that during improvisation a part of the prefrontal cortex involved in monitoring performance shuts down, while parts involved in self-initiated thoughts ramp up.
- 2. Motor cortex:** Music is not independent of motion. Foot-tapping and dancing often accompany a good beat, meaning the motor cortex gets involved. And playing an instrument requires carefully timed physical movements. In some cases, this area of the brain is engaged when a person simply hears notes, suggesting a strong link to the auditory cortex.
- 3. Sensory cortex:** Playing an instrument sends tactile messages to the sensory cortex, as keys are hit, for example.
- 4. Auditory cortex:** Hearing any sound, including music, involves this region, which contains a map of pitches for the perception and analysis of tones.
- 5. Visual cortex:** Reading music or watching a performer's movements activates the visual cortex.



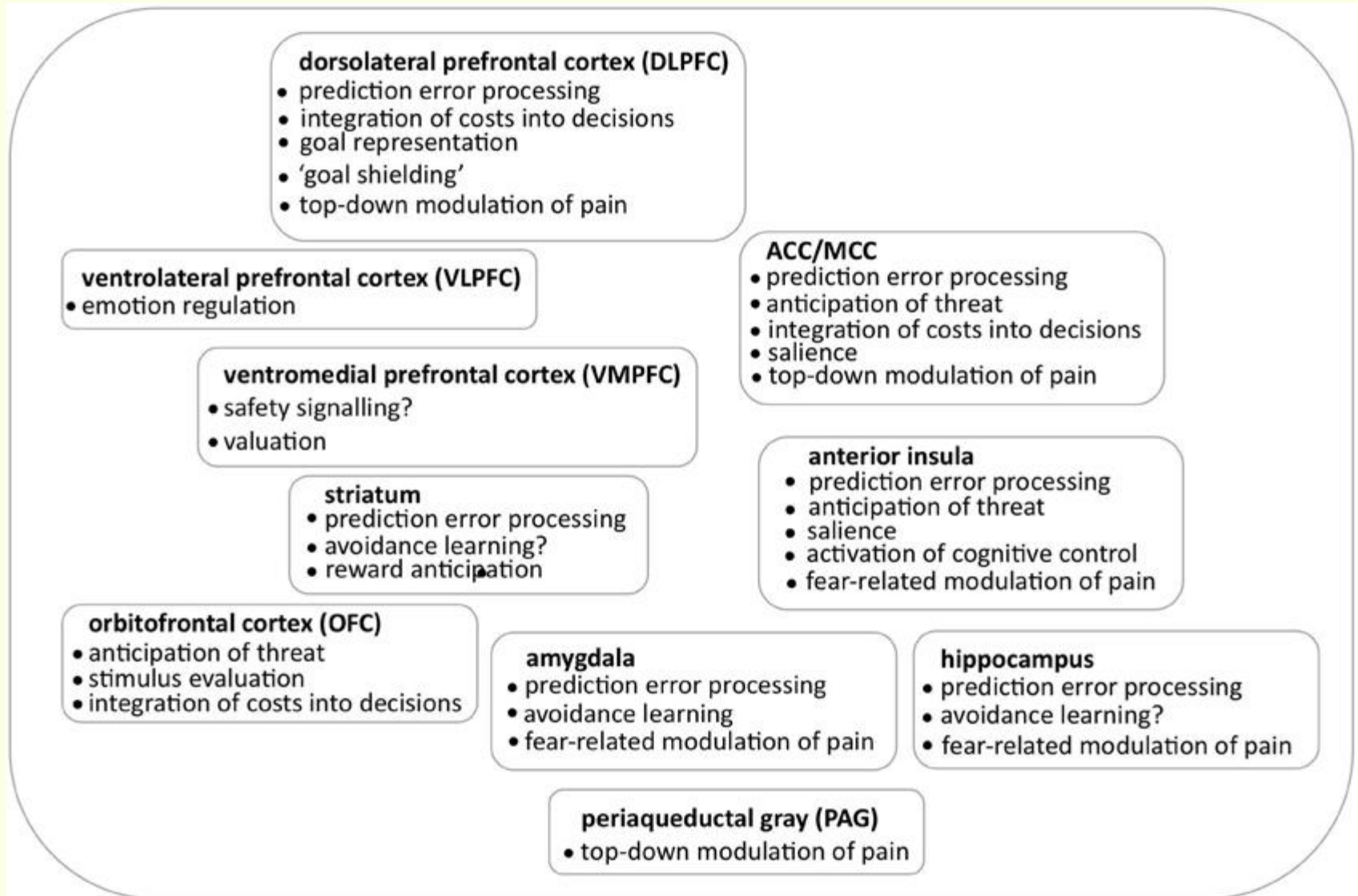
## The inside track

- 6. Cerebellum:** Movements such as foot-tapping and dancing activate this part of the brain. This could be because of the cerebellum's role in timing and synchrony; it helps people track the beat. The cerebellum is also involved in the emotional side of music, lighting up with likable or familiar music, and appears to sense the difference between major and minor chords.
- 7. Hippocampus:** Known to play a role in long-term memory, the hippocampus (part of which is shown) may help the brain retrieve memories that give a sound meaning or context. It also helps people link music they have heard before to an experience and to a given context, possibly explaining why it is activated during pleasant or emotionally charged music.
- 8. Amygdala:** The amygdala seems to be involved in musical memories. It reacts differently to major and minor chords, and music that leads to chills tends to affect it. Studies suggest the skillful repetition heard in music is emotionally satisfying.
- 9. Nucleus accumbens:** This brain structure is thought to be the center of the reward system. It reacts to emotional music, perhaps through the release of dopamine.



SOURCE: D.J. LEVITIN AND A.K. TIROVALAS/ANNALS OF THE NEW YORK ACADEMY OF SCIENCES 2009

# Überlappende Hirnaktivität: Schmerz/Angst mit **MUSIK**





Neuroscience and Biobehavioral Reviews 35 (2011) 1989–1999



Contents lists available at ScienceDirect

## Neuroscience and Biobehavioral Reviews

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/neubiorev](http://www.elsevier.com/locate/neubiorev)



### Review

## Emotional foundations of music as a non-pharmacological pain management tool in modern medicine

Guenther Bernatzky<sup>a,\*</sup>, Michaela Presch<sup>a</sup>, Mary Anderson<sup>b</sup>, Jaak Panksepp<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Department of Organismic Biology, Neurosignaling Unit, University of Salzburg, Hellbrunnerstr 34, A-5020 Salzburg, Austria

<sup>b</sup> Department of Veterinary and Comparative Anatomy, College of Veterinary Medicine, Washington State University, Pullman, WA 99164-6520, USA

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received in revised form 9 June 2011

#### Keywords:

Acute-chronic pain  
Postoperative pain  
Surgery  
Multimodal pain therapy  
Therapy effectiveness  
Music  
Emotions  
Neuroscience  
Wellbeing  
Depression

### ABSTRACT

This paper reviews the use of music as an adjuvant to the control of pain, especially in medical procedures. Surgery causes stress and anxiety that exacerbates the experience of pain. Self-report of and physiological measures on post-surgical patients indicate that music therapy or music stimulation reduces the perception of pain, both alone and when part of a multimodal pain management program, and can reduce the need for pharmaceutical interventions. However, multimodal pain therapy, including non-pharmacological interventions after surgery, is still rare in medical practice. We summarize how music can enhance medical therapies and can be used as an adjuvant with other pain-management programs to increase the effectiveness of those therapies. As summarized, we currently know that musical pieces chosen by the patient are commonly, but not always, more effective than pieces chosen by another person. Further research should focus both on finding the specific indications and contra-indications of music therapy and on the biological and neurological pathways responsible for those findings (related evidence has implicated brain opioid and oxytocin mechanisms in affective changes evoked by music). In turn, these findings will allow medical investigators and practitioners to design guidelines and reliable



# MUSIK ERZEUGT EMOTIONEN

Neuroscience and Biobehavioral Reviews 35 (2011) 1989–1999

Contents lists available at ScienceDirect

Neuroscience and Biobehavioral Reviews

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/neubiorev](http://www.elsevier.com/locate/neubiorev)

ELSEVIER

Review

Emotional foundations of music as a non-pharmacological pain management tool in modern medicine

Guenther B. Plante

<sup>a</sup> Department of Organizational Behavior and Human Resources  
<sup>b</sup> Department of Veterinary Medicine

**Angenehme (consonant):**

**Inferior frontal gyrus, anterior superior insula, ventral striatum, Heschl's gyrus, Rolandic operculum**

A R T I C L E

Article history:  
Received in revised form

Keywords:  
Acute-chronic pain  
Postoperative pain  
Surgery  
Multimodal pain therapy  
Therapy effectiveness  
Music  
Emotions  
Neuroscience  
Wellbeing  
Depression

res.  
sio-  
uces  
can  
non-  
music  
ams  
eces  
ther  
s of  
ated  
) In  
ble

# MUSIK ERZEUGT EMOTIONEN

Neuroscience and Biobehavioral Reviews 35 (2011) 1989–1999

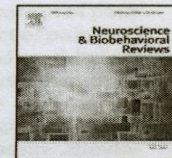
Contents lists available at ScienceDirect

Neuroscience and Biobehavioral Reviews

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/neubiorev](http://www.elsevier.com/locate/neubiorev)



ELSEVIER



Review

Emotional foundations of music as a non-pharmacological pain management tool in mode

Guenther B

<sup>a</sup> Department of Or

<sup>b</sup> Department of Ve

A R T I C L E

Article history:  
Received in revise

Keywords:  
Acute-chronic pai  
Postoperative pai  
Surgery  
Multimodal pain t  
Therapy effectiver  
Music  
Emotions  
Neuroscience  
Wellbeing  
Depression

**Angenehme (consonant):**

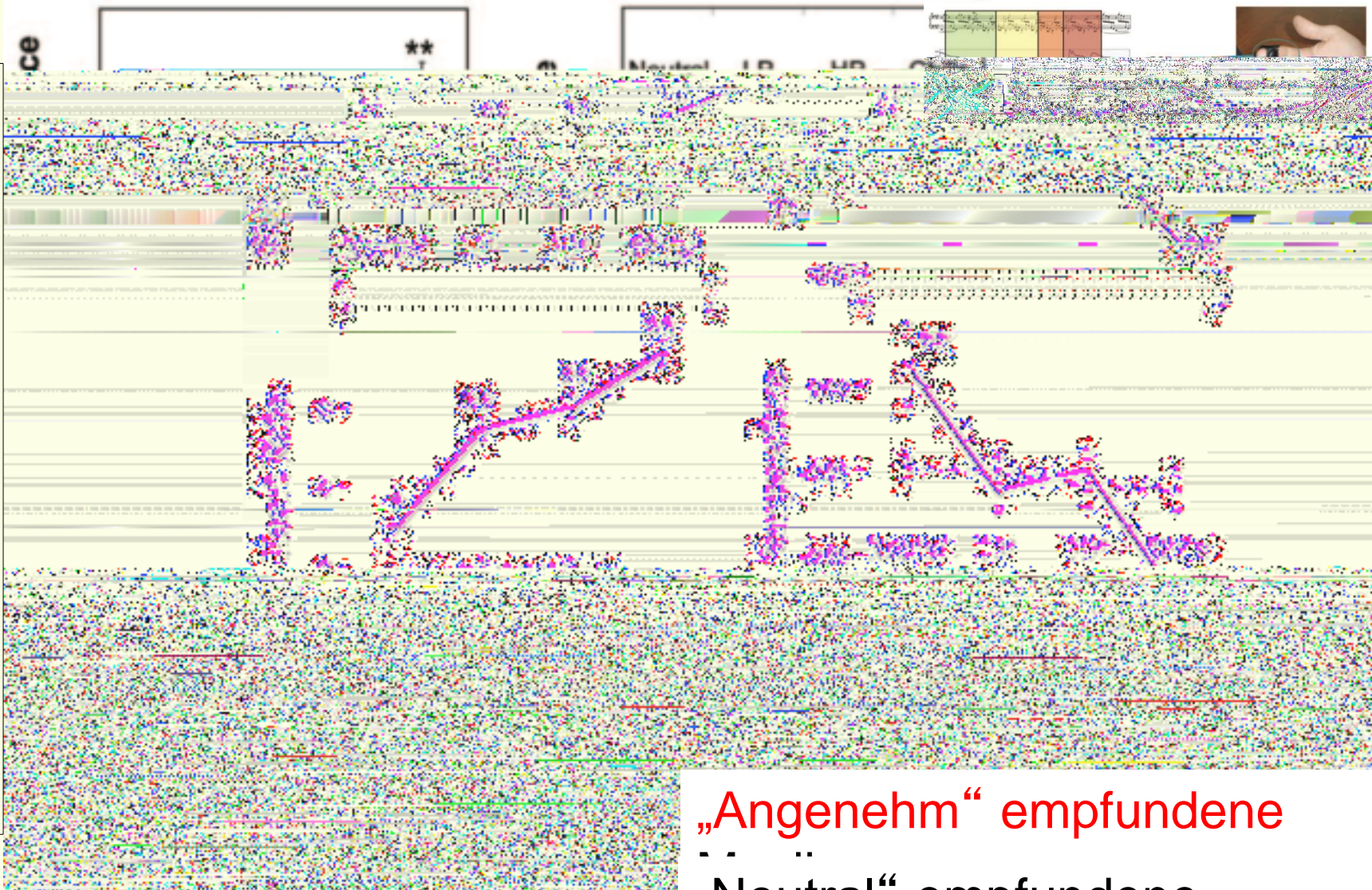
Inferior frontal gyrus, Anterior superior  
Insula, Ventral striatum, Heschl`s gyrus,  
Rolandic operculum

**Unangenehme (dissonant):**

Amygdala, Hippocampus,  
Parahippocampal gyrus, Temporal Lobes

dures.  
physio-  
duces  
d can  
non-  
music  
grams  
pieces  
other  
ons of  
related  
ic). In  
ible





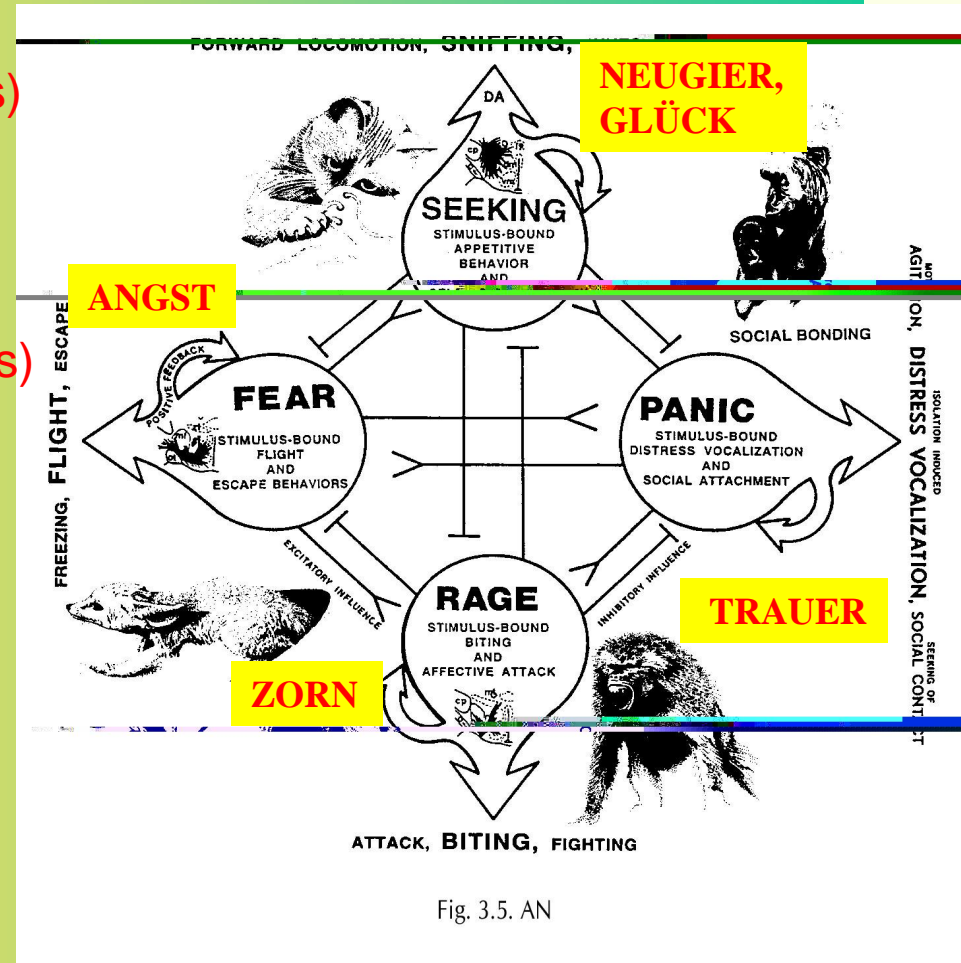
„Angenehm“ empfundene  
„Neutral“ empfundene  
Musik

# NEURONALE SCHALT/REGELKREISE LIMB. SYSTEM

## EMOTIONEN: 8 Grundgefühle

**TRAUER\*** (Trauer, sadness)  
**ANGST\*** (Angst, fear)  
**ZORN\*** (Wut, rage)  
**GLÜCK\*** (Freude, happiness)

- **EKEL**
- **VERTRAUEN**
- **ERWARTUNG**
- **ÜBERRASCHUNG**



J. Panksepp (1998)

Plutchik u. Kellermann (1980), Juslin u. Sloboda\* (2001)





The image displays a brain scan with a color-coded overlay representing neural activity. The activity is concentrated in the left hemisphere, specifically in the regions of the anterior cingulate cortex and the insula. The color scale ranges from blue (low activity) to red (high activity).

**TRAUER**

The image displays a brain scan with a color-coded overlay representing neural activity. The activity is concentrated in the right hemisphere, specifically in the regions of the anterior cingulate cortex and the insula. The color scale ranges from blue (low activity) to red (high activity).

**FREUDE**

*Damasio et al., 2000, Nature Neuroscience, 3, 1049-1056*

The image displays a brain scan with a color-coded overlay representing neural activity. The activity is concentrated in the left hemisphere, specifically in the regions of the anterior cingulate cortex and the insula. The color scale ranges from blue (low activity) to red (high activity).

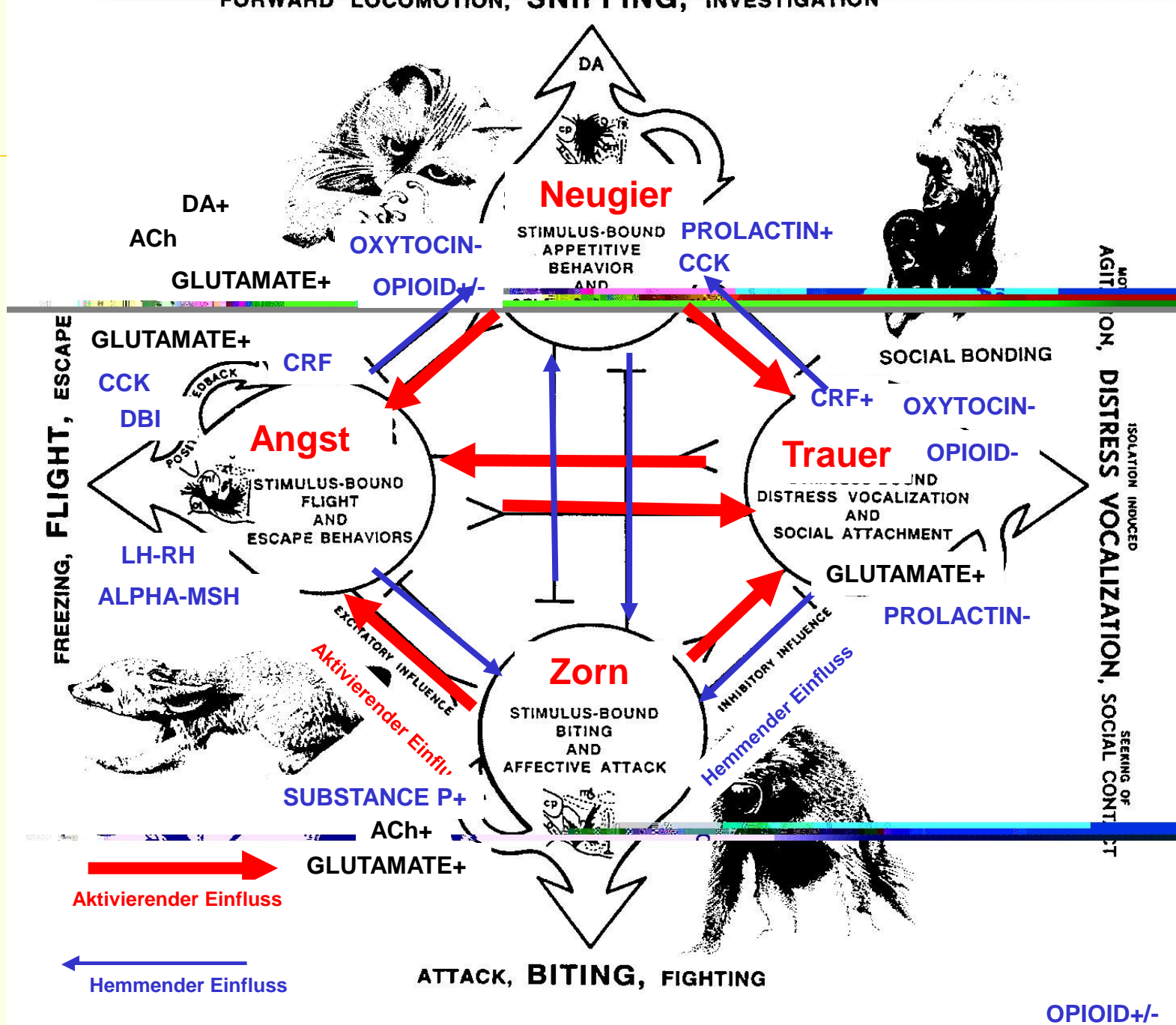
**ZORN**

The image displays a brain scan with a color-coded overlay representing neural activity. The activity is concentrated in the right hemisphere, specifically in the regions of the anterior cingulate cortex and the insula. The color scale ranges from blue (low activity) to red (high activity).

**FURCHT**



# NEURONALE SCHALT-REGELKREISE IM LIMBISCHEN SYSTEM



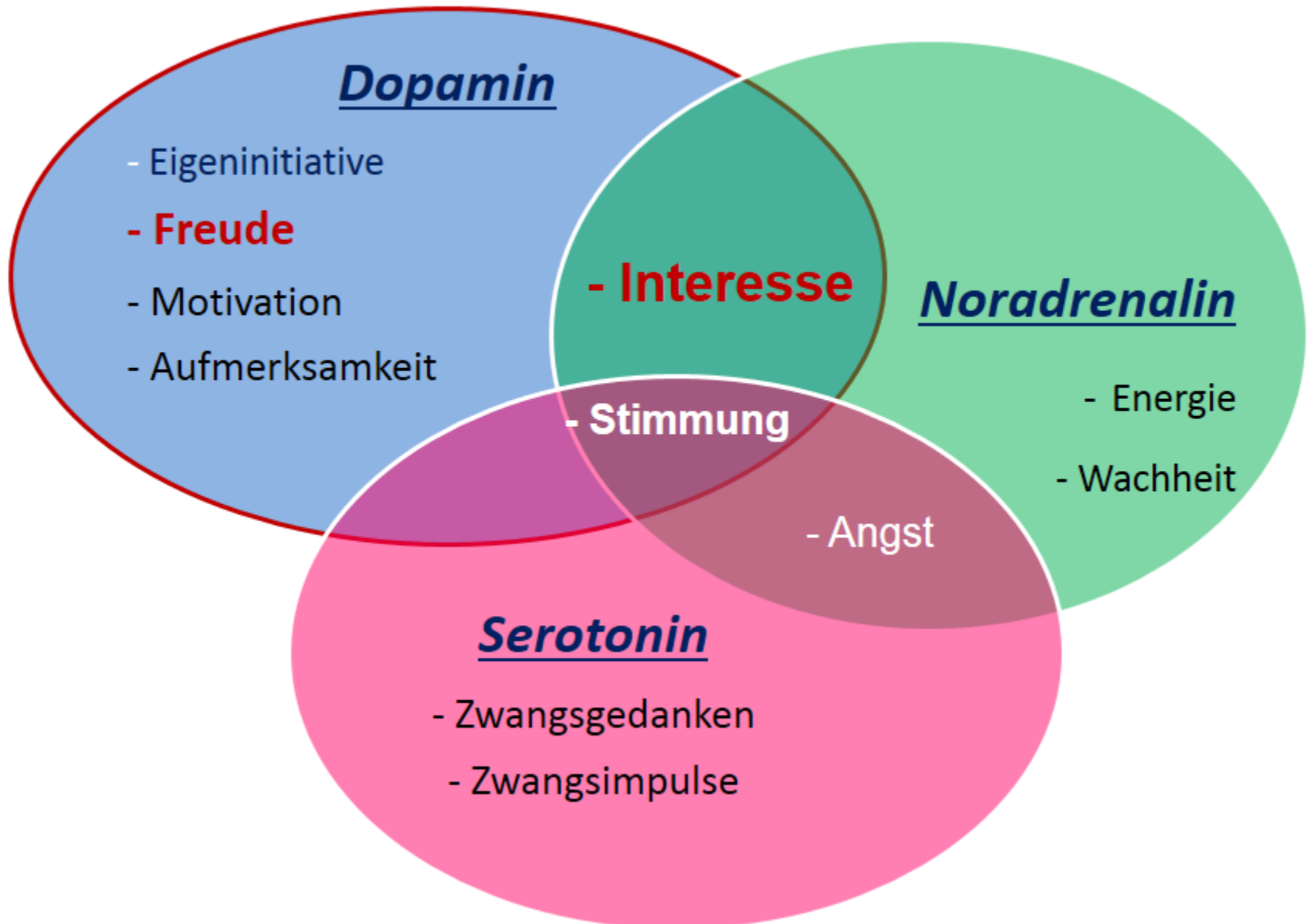
## Basic Emotional Systems

## Key Brain Areas

## Key Neuromodulators

<b>SEEKING/</b> Expectancy System	Nucleus Accumbens - VTA Mesolimbic and mesocortical outputs Lateral hypothalamus - <b>PAG</b>	DA (+), <b>glutamate (+)</b> , <b>opioids (+)</b> , <b>neurotensin (+)</b> , Many other neuropeptides.
<b>RAGE/</b> Anger	Medial amygdala to Bed Nucleus of Stria Terminalis (BNST). medial and perifornical hypothalamic to <b>PAG</b>	<b>Substance P (+)</b> , <b>ACh (+)</b> , <b>glutamate (+)</b>
<b>FEAR/</b> Anxiety	Central & lateral amygdala to medial hypothalamus and dorsal <b>PAG</b>	<b>Glutamate (+)</b> , <b>DBI</b> , <b>CRF</b> , <b>CCK</b> , <b>alpha-MSH</b> , <b>NPY</b>
<b>LUST/</b> Sexuality	Cortico-medial amygdala, Bed nucleus of stria terminalis (BNST) Preoptic hypothalamus, VMH, <b>PAG</b>	<b>Steroids (+)</b> , <b>vasopressin</b> , & <b>oxytocin</b> , <b>LH-RH</b> , <b>CCK</b> .
<b>CARE/</b> Nurturance	Anterior cingulate, BNST Preoptic Area, VTA, <b>PAG</b>	<b>oxytocin (+)</b> , <b>prolactin (+)</b> <b>dopamine (+)</b> , <b>opioids (+/-)</b>
<b>PANIC/</b> Separation	Anterior Cingulate, BNST & Preoptic Area Dorsomedial Thalamus, <b>PAG</b>	<b>opioids(-)</b> , <b>oxytocin (-)</b> <b>prolactin (-)</b> <b>CRF (+)</b> <b>glutamate (+)</b>
<b>PLAY/</b> Joy	Dorso-medial diencephalon Parafascicular Area, <b>PAG</b>	<b>opioids (+/-)</b> , <b>glutamate (+)</b> <b>ACh (+)</b> , <b>TRH?</b>

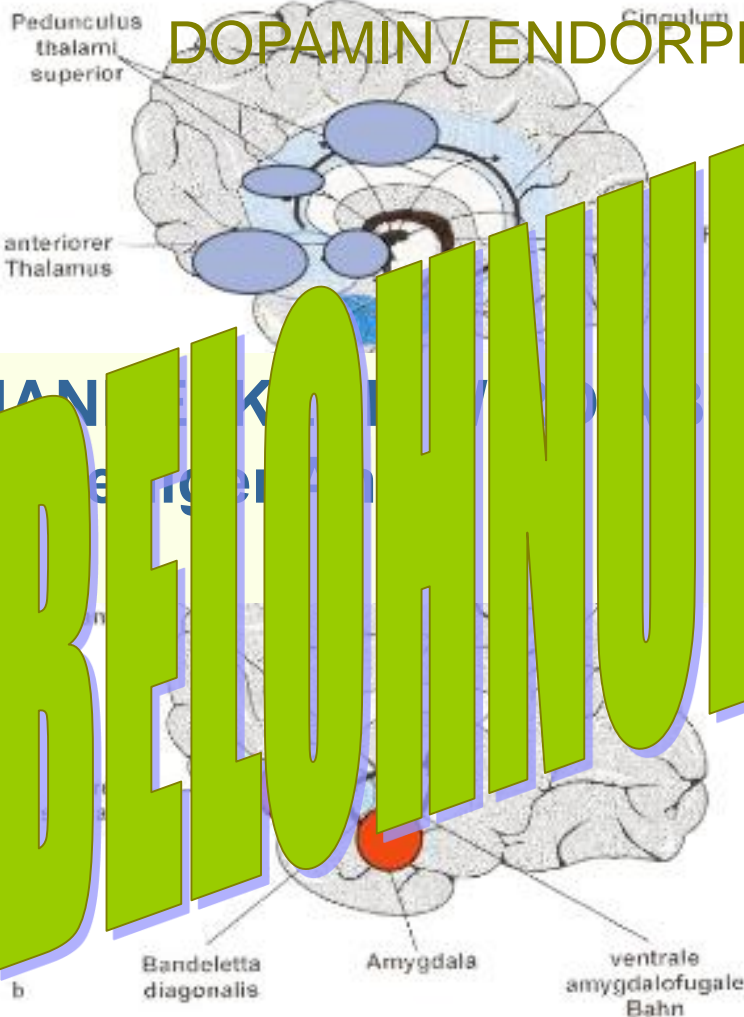
# Steuerung von Stimmung und Verhalten



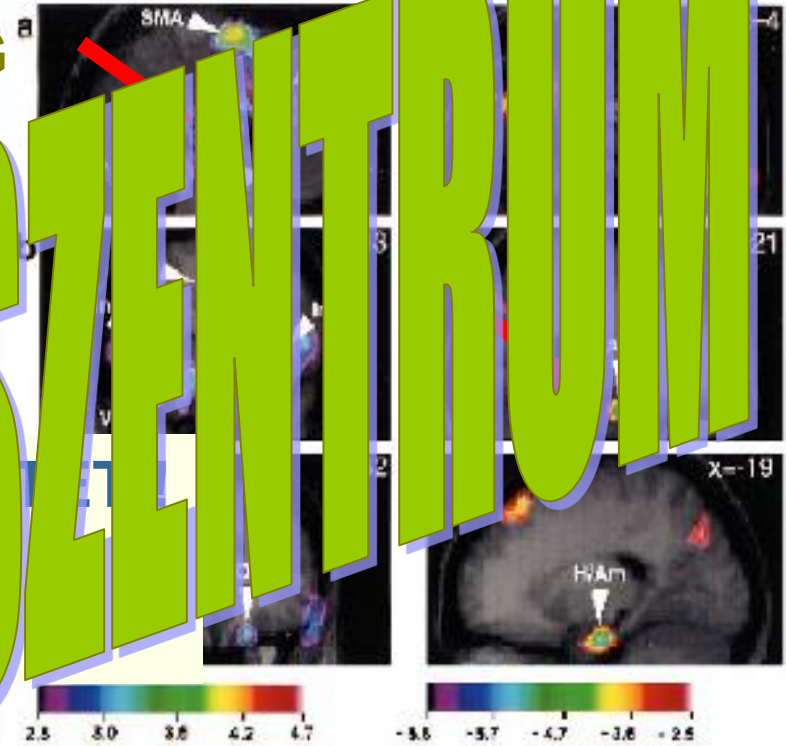
Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion

Anne J. Blood\* and Robert J. Zatorre

STIMMUNGSVERBESSERUNG  
DOPAMIN / ENDORPHIN



a-c: pos. corr. with incr. chills intensity



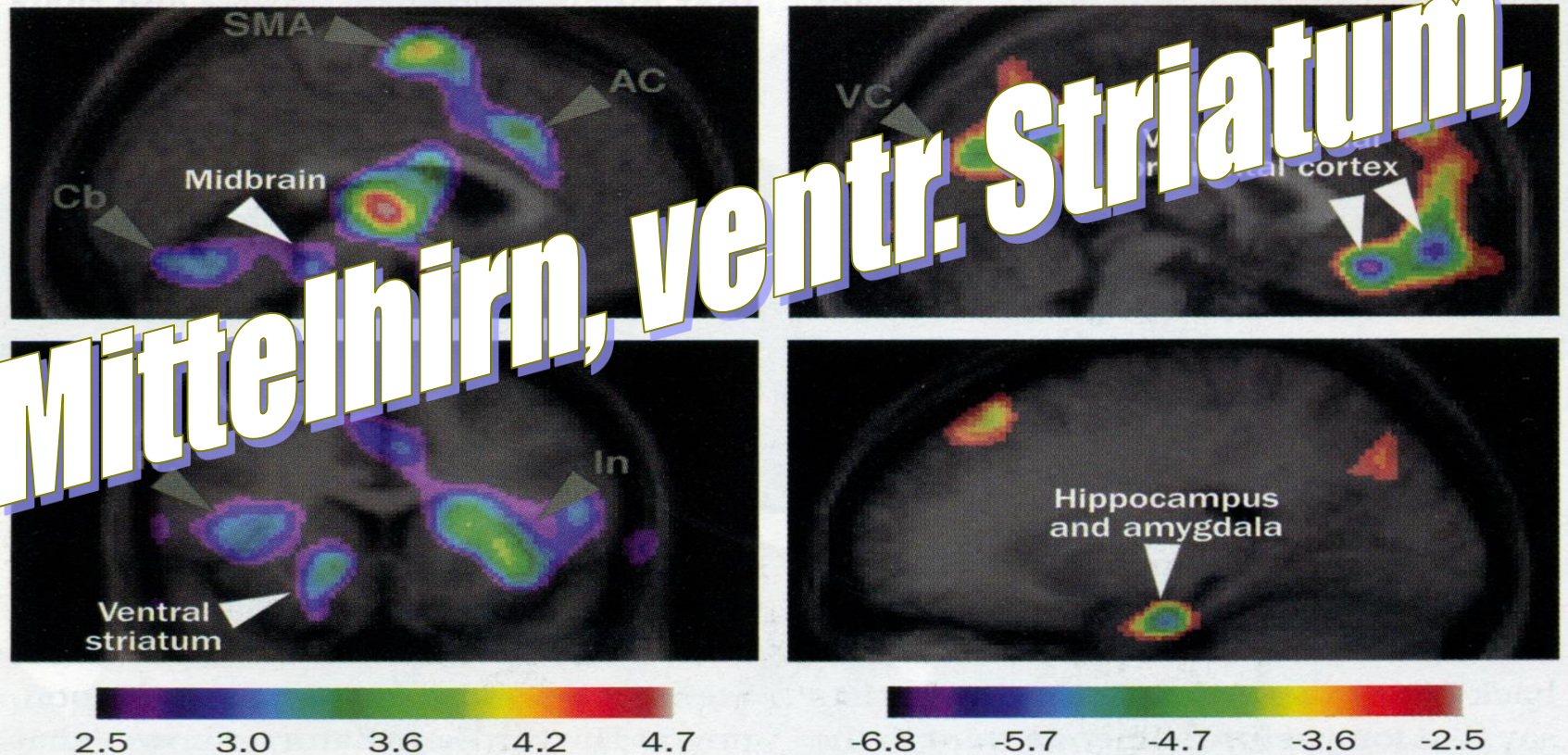
PNAS | September 25, 2001 | vol. 98 | no. 20 | 11819

- a I. dorsom. midbr.; r. Thal., bilat. Cereb.
- b I. ventr. striatum, bilat. Insula
- c r. orbitofr. cortex



**Getting chills** Listening to music you find moving can change activity in brain areas associated with emotion and reward. One study found that blood flow increased in the midbrain and ventral striatum (left) and decreased in the ventral medial prefrontal cortex, hippocampus and amygdala (right).

SOURCE: MODIFIED FROM A. BLOOD AND R. ZATORRE/PNAS 2001

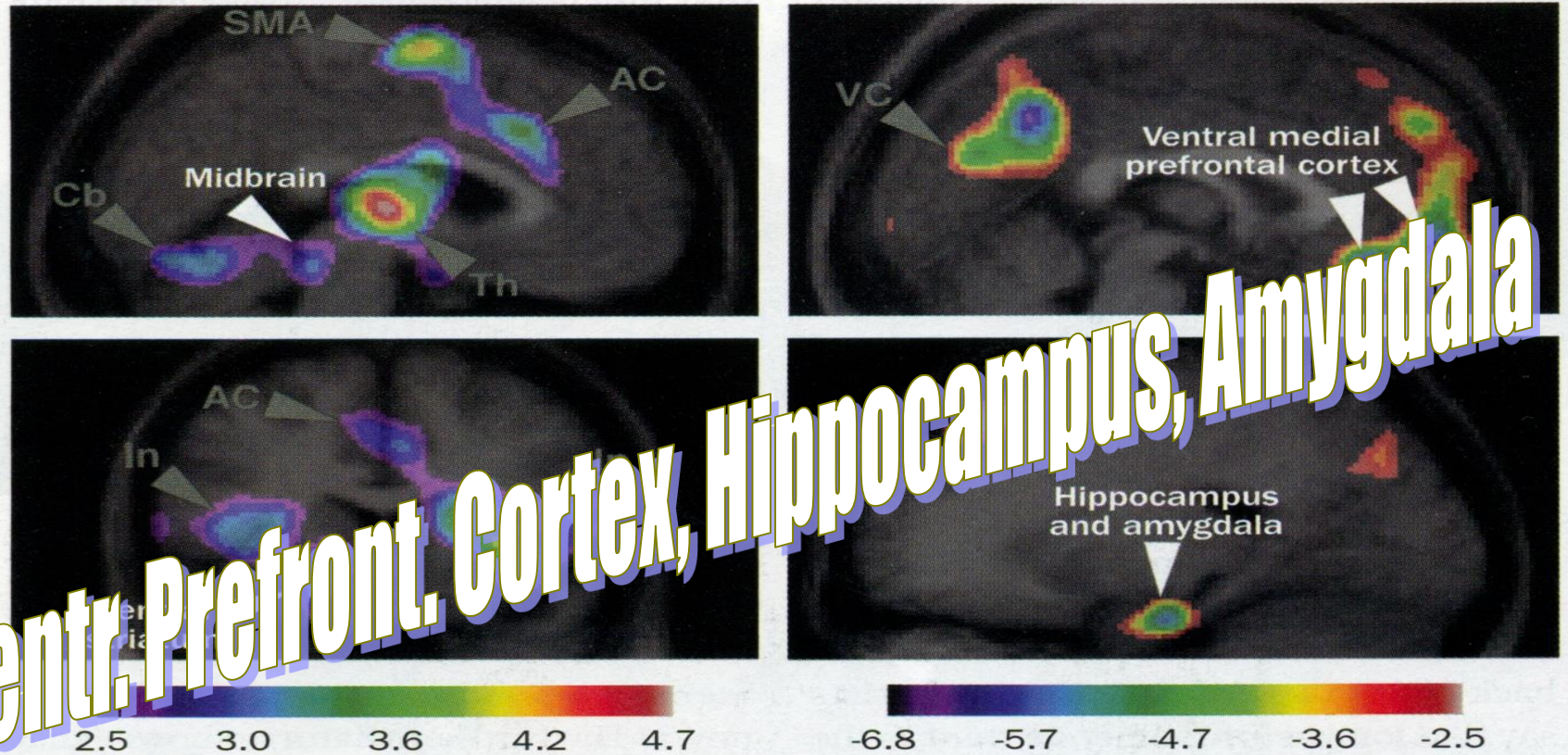


+ **Mittelhirn, ventr. Striatum,**



**Getting chills** Listening to music you find moving can change activity in brain areas associated with emotion and reward. One study found that blood flow increased in the midbrain and ventral striatum (left) and decreased in the ventral medial prefrontal cortex, hippocampus and amygdala (right).

SOURCE: MODIFIED FROM A. BLOOD AND R. ZATORRE/PNAS 2001










-ventr. Prefront. Cortex, Hippocampus, Amygdala

---

# MUSIK UND SCHMERZTHERAPIE

---

-  **Einleitung: Gesetzliche Grundlagen**
-  **Literaturhinweise:**
-  **Wirkung von Musik:**
-  **Eigene Studien: Musik und Schmerz**
-  **Wie wirkt Musik? Indikation/Kontraindikation**
-  **Musik und Gene**
-  **Zusammenfassung: Rezept, Musikament**

**ZIEL: Verbesserung der Lebensqualität**

---

## Zahlreiche Cochrane Reports über Musikwirkung: EBM (2)

### Cochrane Database Syst. Rev. 2006 / 2010:

....BUT THE MAGNITUDE OF THESE  
BENEFITS IS SMALL AND THEREFORE  
THE CLINICAL IMPORTANCE UNCLEAR.

Cepeda MS. et al.:

**Empfehlung für „Music for pain relief.“**



Aus dem <sup>1</sup>Ludwig-Boltzmann-Institut für Rehabilitation interner Erkrankungen, Saalfelden, der <sup>2</sup>Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Salzburg, dem <sup>3</sup>Institut für Dirigieren, Komposition und Musiktheorie der Universität Mozarteum, Salzburg, der <sup>4</sup>III. Medizinischen Abteilung der Landeskrankenanstalten Salzburg, der <sup>5</sup>Schmerzambulanz des Landeskrankenhauses Klagenfurt und der <sup>6</sup>Sonderkrankenanstalt für rheumatische Erkrankungen und Herz-Kreislaufkrankheiten der PVArb., Saalfelden

## Musiktherapie – Wirkung auf Schmerz, Schlaf und Lebensqualität bei Low back pain

Werner Kullich<sup>1</sup>, Günther Bernatzky<sup>2</sup>, Horst-Peter Hesse<sup>3</sup>, Franz Wendtner<sup>4</sup>, Rudolf Likar<sup>5</sup> und Gert Klein<sup>1, 6</sup>

**Schlüsselwörter:** Musik – chronischer Kreuzschmerz – Schlaf – Behinderung.

**Keywords:** Music – low back pain – sleep – disability.

**Zusammenfassung:** 65 Patienten mit schmerzhaften Wirbelsäulensyndromen (Low back pain) wurden während eines stationären Rehabilitationsverfahrens randomisiert entweder einer Gruppe mit Musik und Entspannungsanleitung und einer standardisierten physikalischen Therapie oder einer zweiten Gruppe ohne additive Musikanwendung zugeteilt. Die Musiktherapie bestand aus einer speziellen, zur Anwendung bei Schmerzzuständen entwickelten Musik, welche mittels CD und Kopfhörer mindestens 1mal täglich über 3 Wochen gehört wurde.

Es zeigte sich, daß sich sowohl das globale Schmerzempfinden, ermittelt mit Hilfe der visuellen Analogskala, als auch der Druckschmerz an der Wirbelsäule unter der Musiktherapie signifikant verbesserte. Auch die subjektive Behinderung, untersucht mit Hilfe des Roland & Morris-Fragebogens für Rückenschmerzen, konnte nur in der Gruppe der Musikanwender deutlicher gebessert werden. Als interessant erwies sich auch die Tatsache, daß die Musiktherapie einen positiven Einfluß auf die Schlafstörungen bei chronischem Kreuzschmerz bewirkte, was eine Analyse des Schlafes mit Hilfe des Pittsburgh-Sleep-Quality-Index bewies.

### Einleitung

Chronische Kreuzschmerzen verursachen einen hohen Prozentsatz von Arbeitsausfällen und Ausgaben für medizinische Behandlungen. Die Auswirkungen chronischer Kreuzschmerzen werden wesentlich vom Grad der schmerzbedingten Behinderung bzw. der Beeinträchtigung des betroffenen Patienten sowie durch die Bewertung der Symptomatik durch den Patienten und seine Umgebung bestimmt (19).

Man sucht heute neue geeignete Wege zur Schmerzverhütung und zur Schmerzüberwindung bis zur Schmerzfreiheit (12). Schmerz und Schmerzerlebnis sind vielschichtig und werden beim chronisch Kranken zum Lebensproblem. Die Angst vor dem Schmerz und dem, was dahinterstehen könnte, potenziert die Beschwerden des Patienten.

Es ist bekannt, daß es bei chronischen Kreuzschmerzen (Low back pain) sinnvoll ist, multidisziplinäre Rehabilitationskonzepte anzuwenden. Dabei kann als adjuvante therapeutische Intervention in der rehabilitativen Schmerztherapie die Musiktherapie eingesetzt werden. Musik und Entspannung kann ja bekanntlich streßhemmende und angstmindernde Effekte erzielen (1).

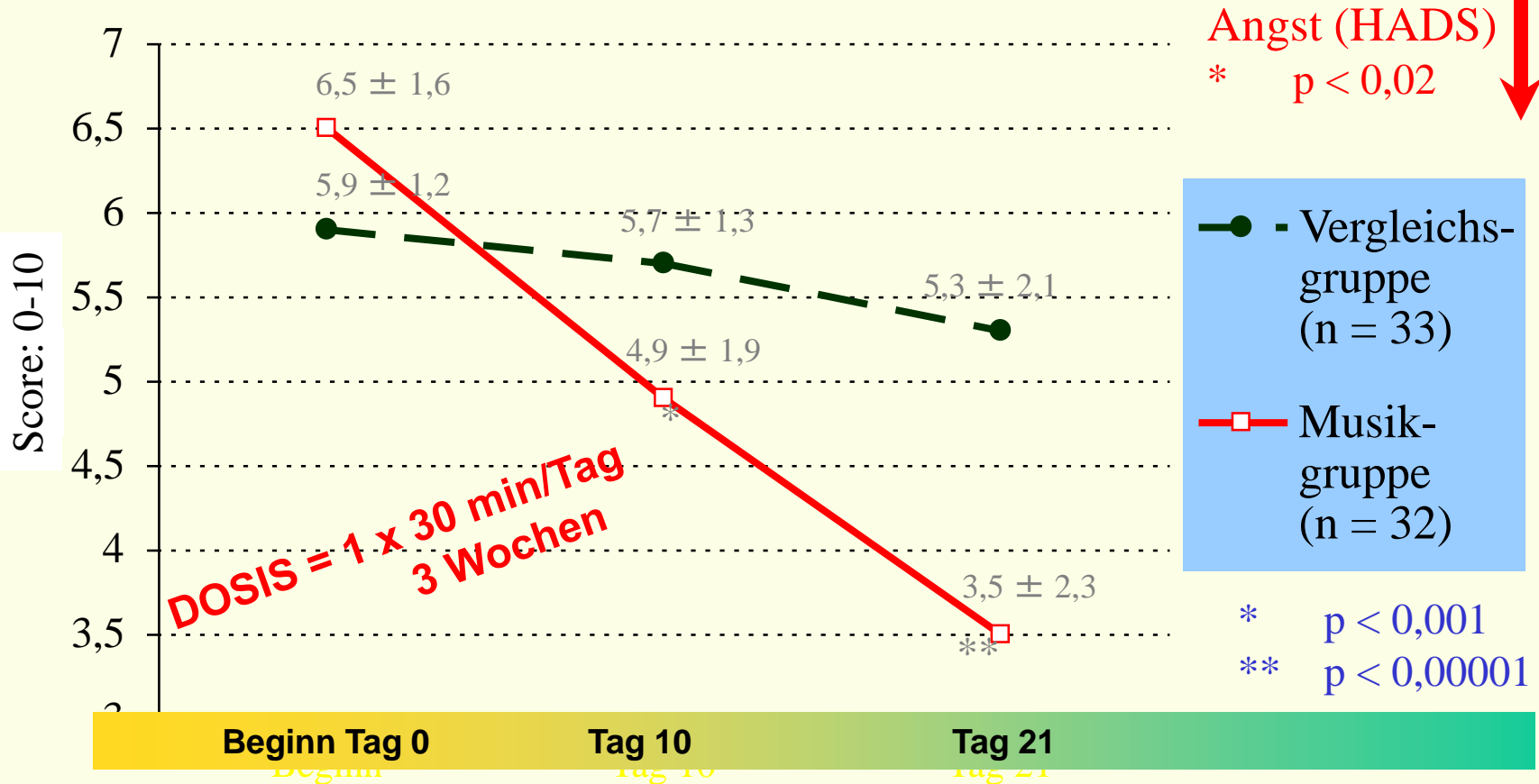
Die Musiktherapie als Alternative zur medikamentösen Schmerztherapie ist vor allem dann von Bedeutung, wenn die routinetherapeutischen Maßnahmen, wie Gabe von Analgetika oder nicht-steroidalen Antirheumatika aufgrund des therapieresistenten und rezidivierenden Beschwerdebildes



# Einfluss von Musik und Entspannung auf Low back pain

## Globale Schmerzsymptomatik

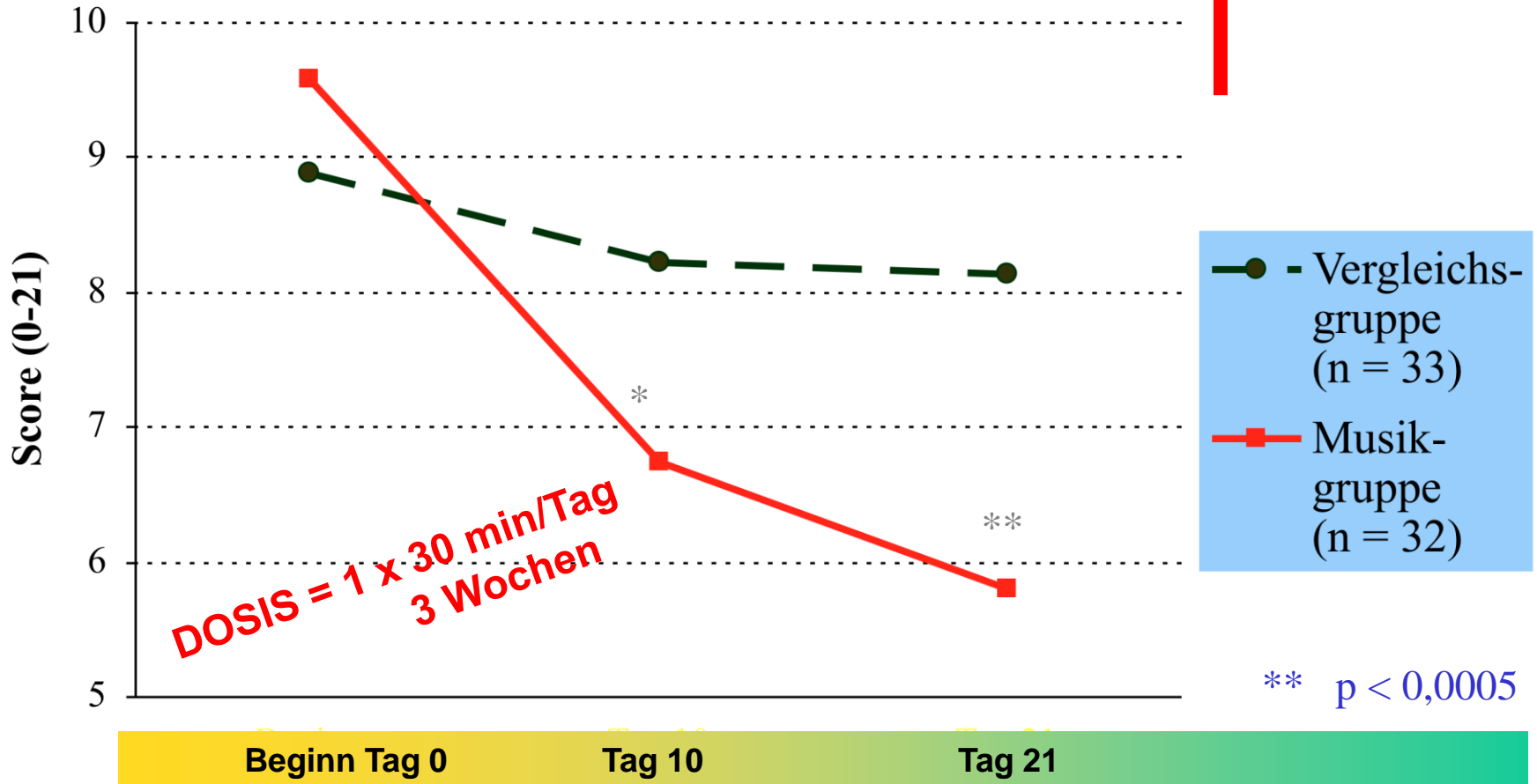
(Visuelle Analogskala)



W. Kullich, G. Bernatzky, H.-P. Hesse, F. Wendtner, R. Likar u. G. Klein: Musiktherapie - Wirkung auf Schmerz, Schlaf u. Lebensqualität bei Low back pain. Wiener Med. Wschr. 153: 217-221 (2003)

# Einfluss von Musik und Entspannung auf Low back pain

## Pittsburgh Sleep Quality Index

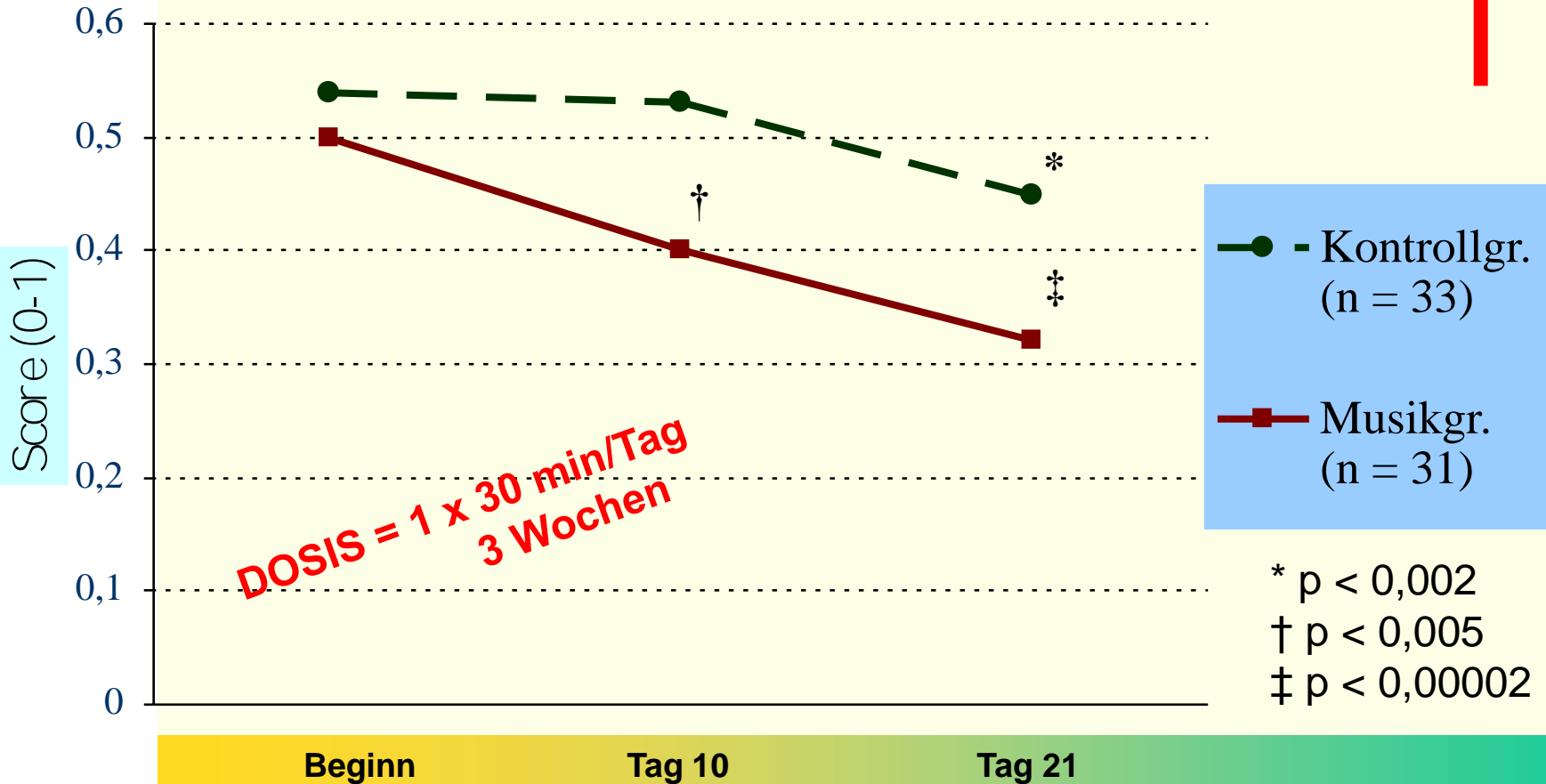


24. Fragen, 19 Selbst-, 5 Fremdbeurteilungsfragen; Tagesemüdigkeit und subjekt. Schlafqualität in beiden Gr. sign. verbessert; Schlafdauer z.B. in Vergleichsgruppe unverändert.

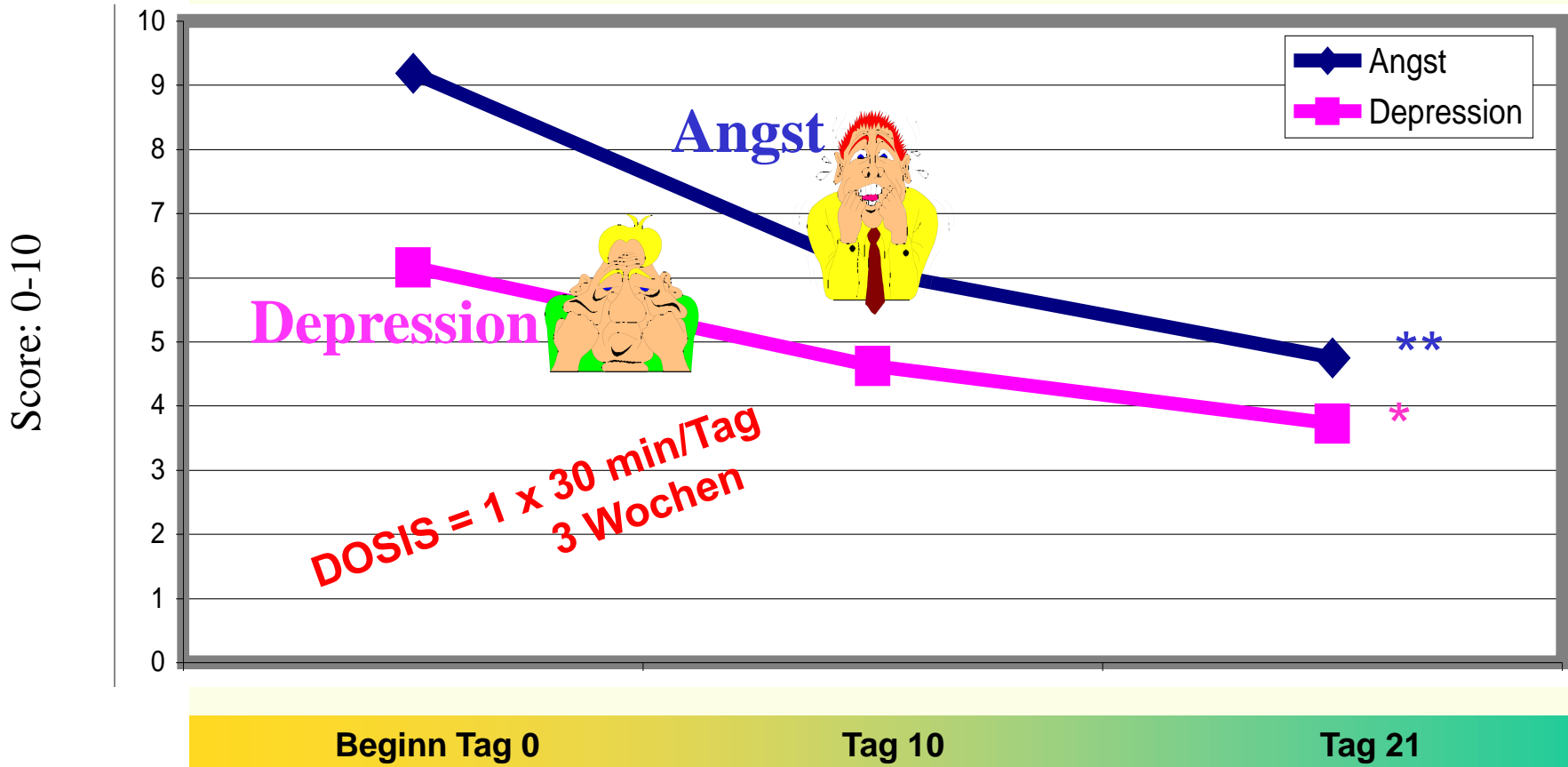
# Einfluss von Musik und Entspannung auf Low back pain

## Roland & Morris Behinderungsfragebo

### über Wirbelsäulenbeschwerden Gesamtscore (24 Fragen)



# MUSIK UND SCHMERZ:



Signifikanz gegenüber Aufnahme (Tag 0)

\*\*  $p < .0001$

\*  $p < .001$





# GRUNDBEDÜRFNIS ..



LEBENS-  
QUALITÄT

MUSIK



Günther Bernatzky  
Gunter Kreutz



## Musik und Medizin

Chancen für Therapie,  
Prävention  
und Bildung

 Springer

“MUSIK VON DER  
WIEGE ZUR BAHRE.”

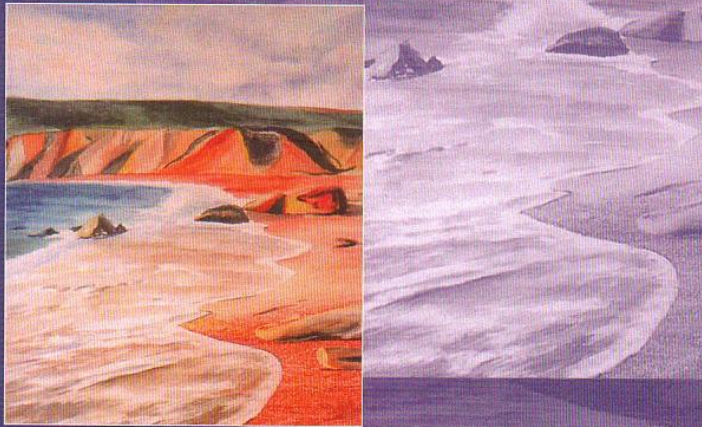
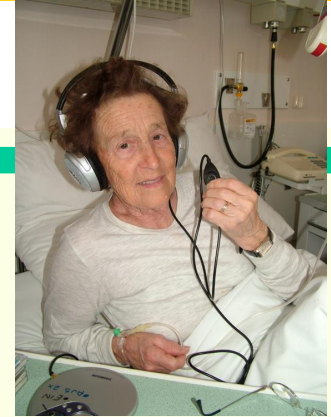
G. BERNATZKY, G. KREUTZ (Hrsg.) (2015/2024):  
“MUSIK UND MEDIZIN: Chancen für Therapie,  
Prävention und Bildung.” Springer, 442 p., ISBN  
978-3-7091-1598-2; 2. Aufl. 2024)  
(engl. 1. Auflage, erschienen, 2024)

# Wir werden älter...



## LEBENS- QUALITÄT

## MUSIK



bernatzky, likar, wendtner,  
wenzel, ausserwinkler, sittl (hrsg.)

nichtmedikamentöse  
schmerztherapie

komplementäre methoden in der praxis

**„Musik mit Entspannungsanleitung  
bei Patienten mit Schmerzen.“**

G. Bernatzky, W. Kullich, F. Wendtner,  
H.P. Hesse u. R. Likar: S. 156 - 169

**„Nichtmedikamentöse Schmerztherapie  
Komplementäre Methoden in d. Praxis.“**

G. Bernatzky, R. Likar, F. Wendtner,  
G. Wenzel, M. Ausserwinkler, Sittl (Hrsg.):  
SpringerWienNewYork, 2007  
ISBN 978-3-211-33547-5

# Entspannung bei Schmerzen

## Musik mit **gesprochener Entspannungsanleitung**



- lindert Schmerzen
- fördert den gesunden Schlaf
- reduziert situative Angst und Depression
- steigert die Konzentrationsfähigkeit
- aktiviert die Selbstheilungskräfte



Diese Audio CD erhalten Sie  
in Ihrer Apotheke zum VK Preis von 19,95 €



# Wie Musik Schmerzen lindern kann

Entspannende Klänge und dazu meditative Anleitungen können Patienten die Schmerzen gleichsam vergessen lassen. „Ich kann dabei endlich einschlafen“, sagen Betroffene. Was tut sich dabei im Gehirn?

JOSEF BRUCKMOSER

**SALZBURG.** Die Musik wurde ausschließlich mit Naturinstrumenten aufgenommen, die Assoziationen an fernöstliche Klänge wachrufen. Dazu regt eine ruhige, getragene Stimme an, die Augen zu schließen und in sich hineinzuspüren: „Wenn irgendwo noch Spannungen sitzen, lassen Sie los. Lassen Sie Ihren Atem fließen. Am Ende Ihrer Wirbelsäule entsteht ein roter Punkt. Er entfaltet sich mehr und mehr, wird zu einer roten Blüte und strahlt in Ihre Beine.“

Selbst wenn man die CD „Entspannung bei Schmerz“ nur pflichtgemäß abhört – wie beim Schreiben dieses Berichts – kann man sich der suggestiven Kraft dieser Musik und der meditativen Anleitung nicht entziehen. Es ist gut nachvollziehbar, dass diese Musik mit Entspannungsförderung zu „mehr Lebensqualität bei Krankheit, Schlafproblemen und vegetativen Störungen“ beitragen kann.

Die CD und das entsprechende MP3-File sind schon länger auf dem Markt. Seit einiger Zeit aber können Patientinnen und Patienten des Universitätsklinikums Salzburg diese Entspannungsmusik auch direkt im Krankenbett über die Audioanlage des Hauses abhören – und damit im besten Fall in einen beruhigenden Schlaf übergleiten. „Ich kann dabei endlich einschlafen“, sagen neun von zehn Schmerzpatienten. Sie bestätigen, dass sie neben der medikamentösen Schmerzbehandlung von dieser Entspannungsmusik profitieren.

Beruhigende Musik, die den Geist mit Wohlklang füllt, kann von dem bedrückenden Gedanken an den Schmerz ablenken. Das ist vielfach



Patienten berichten von weniger Schmerzen durch entspannende Musik.

ELIZAVETA  
STOKA/SHUTTERSTOCK

durch Studien erwiesen. Wer sich länger darauf einlasse, dem gehe der Klang gleichsam in Fleisch und Blut über, berichtet Franz Wendtner, Gesundheitspsychologe am Salzburger Universitätsinstitut für Klinische Psychologie und Psychoonkologie.

Viele Patientinnen und Patienten hätten die Entspannungsmusik zunächst zwei bis drei Wochen mit der meditativen Anleitung gehört. „Dann haben sich diese Gedanken so weit in Seele, Geist und Körper eingeschoben, dass die Musik allein genügt, um diese Entspannungsreise anzutreten.“

Eine der jüngsten Studien zur Wirkung einer entsprechenden

Musik bei Schmerzen aus dem Jahr 2016 besagt, dass sogar Patientinnen und Patienten mit Fibromyalgie davon profitierten. Fibromyalgie ist eine chronische Erkrankung, die durch generalisierte Schmerzen der Muskulatur, des Bindegewebes und der Knochen gekennzeichnet ist. Die Behandlungsgruppe berichtete nach vier Wochen von einem statistisch signifikant geringeren Level an Schmerz und Depression.

Bereits 2014 wurde in einer Studie „ein milder bis starker Effekt“ bei Menschen mit Demenz festgestellt. „Die strukturierte Musiktherapie verringerte die Unruhe von Demenzpatienten in Pflegeheimen.“ Sieben Studien an chirurgi-

schon Patientinnen und Patienten ergaben ebenfalls einen positiven Effekt durch die – neben der medikamentösen Schmerztherapie – zusätzliche Anwendung von Musik zur Schmerzkontrolle in Krankenhäusern. „Die Verwendung von Musik ist eine sichere, kostengünstige und unabhängige Pflegeaktivität, die sehr einfach in die tägliche Routinepflege eingebaut werden kann“, sagt Wendtner.

Den physiologischen Hintergrund erklärt der Psychoonkologe so: „Stress und Schmerz werden in den gleichen Gehirnbereichen verarbeitet. Der Stress sagt uns: Es könnte etwas passieren. Der Schmerz sagt: Es ist schon etwas passiert.“

Durch diesen Zusammenhang im Gehirn schaukeln Stress und Schmerz einander wechselseitig hoch – oder sie verringern einander wechselseitig. Wenn es gelingt, Stress abzubauen, wird die Aktivität der entsprechenden Gehirnareale geringer, und damit auch der Schmerz.

Wendtner erläutert diesen Zusammenhang an dem kleinen Sech bei der Impfung, vor dem sich jedes Kind fürchtet. „Wenn der Arzt sagt, jetzt kommt ein kleiner Sech, der tut nicht weh, dann lenkt er die Aufmerksamkeit genau auf dieses Ereignis und erzeugt Stress – trotz seines gut gemeinten ‚Das tut nicht weh‘.“ Zielführender sei daher ein kleines Ablenkungsmanöver, das den Stress verringere, wie etwa „Schau, da draußen sitzt ein Vogel auf dem Baum“.

Der Vorstand der Salzburger Universitätsklinik III, Richard Grell, sieht entspannende Musik als eine Möglichkeit, die Umgebungsbedingungen für Patientinnen und Patienten im Krankenhaus zu verbessern. Natürgemäß seien Menschen durch eine schwere Erkrankung und durch die ungewohnte Umgebung in der Klinik einem erhöhten Stresspegel ausgesetzt. „Alles, was wir zur Verringerung dieser außergewöhnlichen Belastung tun können, trägt zum Empowerment eines Menschen in seiner Gesamtheitlichkeit bei – und damit auch zum Genesungsprozess.“



„Entspannung bei Schmerzen“ ist in Apotheken als CD und auf Amazon als MP3-File erhältlich.



# MUSIK ALS MUSIKAMENT !!!

Raymond MacDonald, Gunter Kreutz, Laura Mitchell: „Music, Health, & wellbeing“.  
S. 257 - 275, in Kapitel 19 „Music as Non-Pharmacological Pain Management in Clinics“. Günther Bernatzky, Simon Strickner, Michaela Presch, Franz Wendtner, Werner Kullich, Oxford University Press, 550 Seiten, ISBN 978-0-19-958697-4, 1. Aufl. 2012

VERBESSERUNG DER  
LEBENSQUALITÄT !

## Chapter 19

---

### **Music as Non-Pharmacological Pain Management in Clinics\***

Günther Bernatzky, Simon Strickner, Michaela Presch,  
Franz Wendtner, and Werner Kullich

#### **Introduction**

The capacity for music to stimulate social-emotional processes and to affect our moods in everyday life is now well evidenced (Panksepp and Bernatzky 2002; Hesse 2003; Koelsch 2005; Dileo 2008).

# ERGEBNISSE: Wellbeing

A:  $1.3 \pm 0.84$

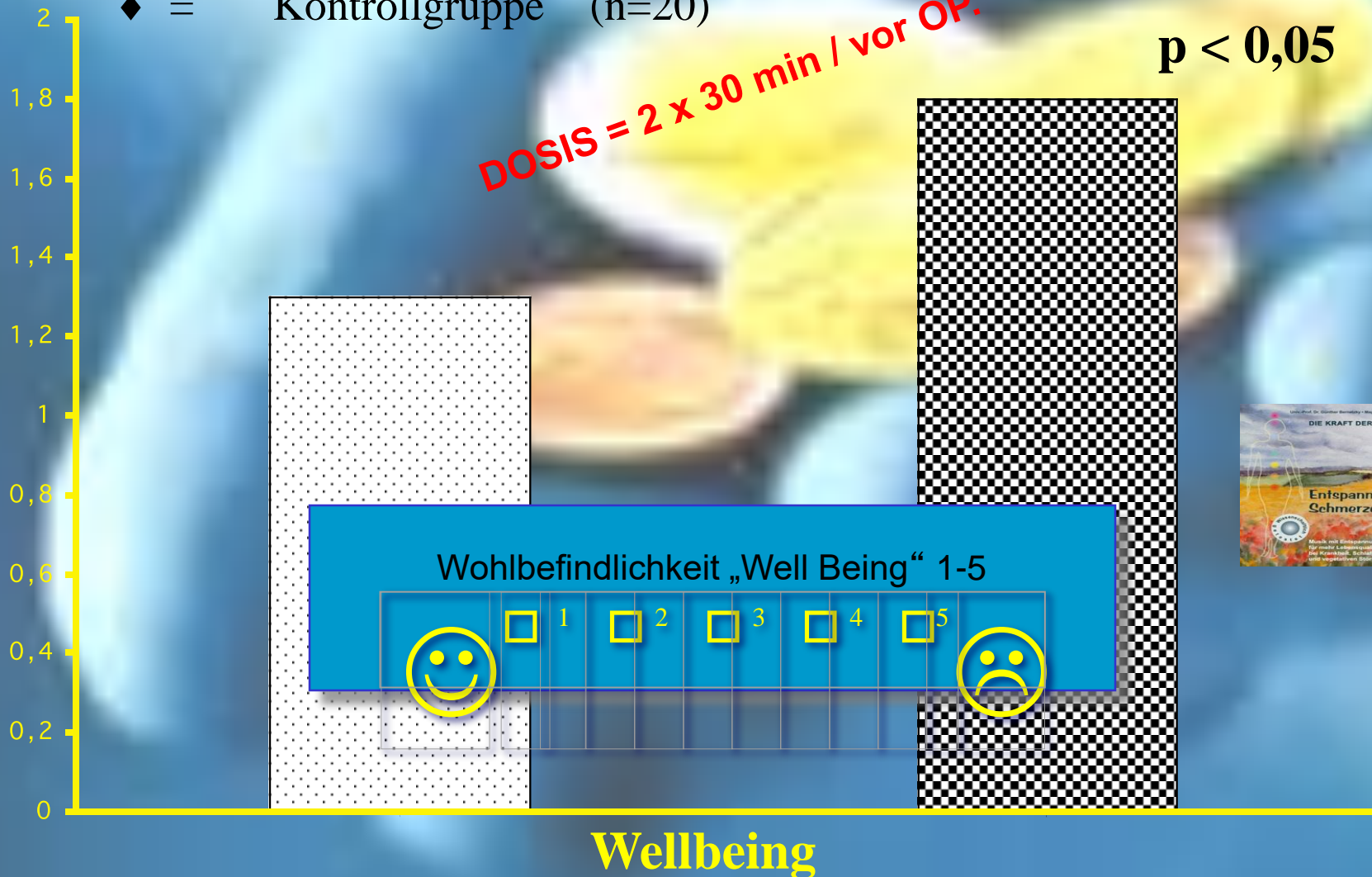
B:  $1.8 \pm 0.84$

□.. = Musikgruppe (n=20)

◆ = Kontrollgruppe (n=20)

**DOSIS = 2 x 30 min / vor OP.**

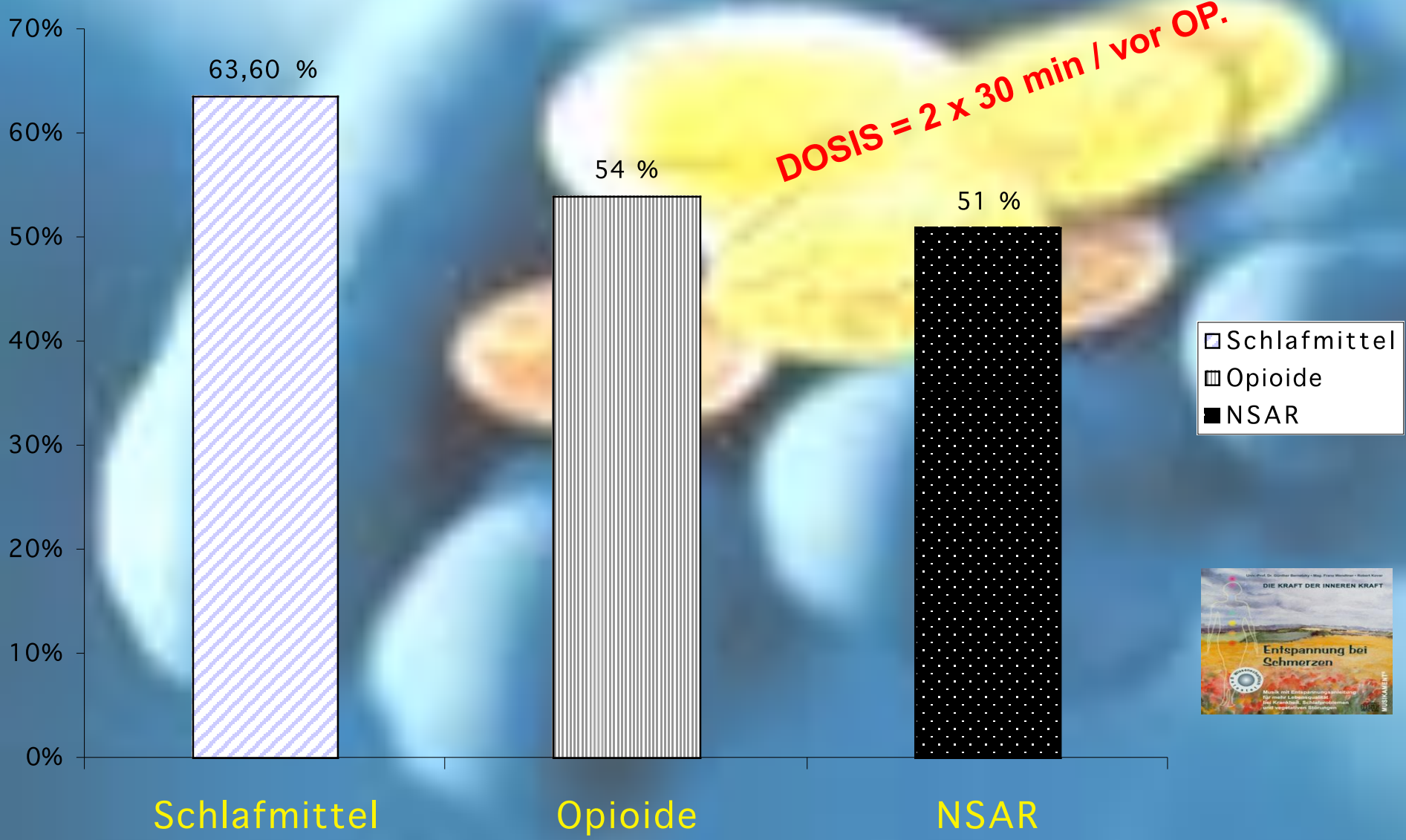
**p < 0,05**



# EINSPARUNGEN

□.. = Musikgruppe (n=20)  
◆ = Kontrollgruppe (n=20)

K. Miller, M. Reschen, G. Bernatzky et al: Journ. of Anaesth. and Analgesia, 2006





Schmerz 2019 · 33:100–105

<https://doi.org/10.1007/s00482-018-0338-y>

Online publiziert: 8. November 2018

© Deutsche Schmerzgesellschaft e.V. Published by Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature - all rights reserved 2018

L. Ernten<sup>1</sup> · P. Hepp<sup>2</sup> · T. Fehm<sup>3</sup> · N. K. Schaal<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Experimentelle Psychologie, Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Deutschland

<sup>2</sup> Landesfrauenklinik, Helios Universitätsklinikum Wuppertal, Universität Witten-Herdecke, Wuppertal, Deutschland

<sup>3</sup> Universitätsfrauenklinik, Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Deutschland

# Perioperative musikinduzierte Analgesie

## Vergleich der Wirkung von Musik auf Schmerz zwischen prä-, intra- und postoperativer Anwendung

### Zusatzmaterial online

Die Online-Version dieses Beitrags (<https://doi.org/10.1007/s00482-018-0338-y>) enthält eine weitere Tabelle mit den zugrunde liegenden Studien. Beitrag und Zusatzmaterial stehen Ihnen im elektronischen Volltextarchiv auf <http://www.springermedizin.de/der-anaesthesist> zur Verfügung. Sie finden das Zusatzmaterial am Beitragsende unter „Supplementary Material“.

### Einleitung

2007 wurden die S3-Leitlinien zur Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen eingeführt [7], jedoch zeigen aktuelle Studien eine Unter- oder Fehlversorgung sowie eine insgesamt unzureichende Akutschmerztherapie auf: 58 % der stationären Patienten berichten von starken bis sehr starken Schmerzen und nur 24 % erhalten eine adäquate Schmerzmedikation [15]. Vor allem im perioperativen Setting bergen Schmerzen einige nicht zu unterschätzende Nebenwirkungen von reinen psychologischen Veränderungen

### Musik in der Schmerzbehandlung

Im Feld der nichtpharmakologischen Therapien steht, neben kognitiv-verhaltenstherapeutischen Verfahren – wie Hypnose und Relaxationsübungen – oder Akkupunktur, besonders die Musikbegleittherapie aktuell im Fokus der Forschung [4, 28]. Die Wirkungsweise von Musik auf den menschlichen Organismus ist vielfältig. So zeigte vor allem klassische sowie individuell präferierte Musik einen stressreduzierenden Ef-

*Acta Anaesthesiol Scand* 2009; 53: 759–764  
Printed in Singapore. All rights reserved

© 2009 The Authors  
Journal compilation © 2009 The Acta Anaesthesiologica Scandinavica Foundation

ACTA ANAESTHESIOLOGICA SCANDINAVICA  
doi: 10.1111/j.1399-6576.2009.01969.x

## Relaxing music as pre-medication before surgery: a randomised controlled trial

H. BRINGMAN<sup>1</sup>, K. GIESECKE<sup>2,3</sup>, A. THÖRNE<sup>1,3</sup> and S. BRINGMAN<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Department of Surgery, <sup>2</sup>Department of Anaesthesia, Södertälje Hospital, SE-152 86 Södertälje, Sweden and <sup>3</sup>Department of Clinical Science, Intervention and Technology Karolinska Institutet, Karolinska University Hospital, Huddinge, SE-141 86 Stockholm, Sweden

**Introduction:** Patients who await surgery often suffer from fear and anxiety, which can be prevented by anxiolytic drugs. Relaxing music may be an alternative treatment with fewer adverse effects. This randomised clinical trial compared pre-operative midazolam with relaxing music.

**Method:** Three hundred and seventy-two patients scheduled for elective surgery were randomised to receive pre-operative prevention of anxiety by 0.05–0.1 mg/kg of midazolam orally or by relaxing music. The main outcome measure was the State Trait Anxiety Inventory (STAI X-1), which was completed by the patients just before and after the intervention.

**Results:** Of the 177 patients who completed the music protocol, the mean and (standard deviation) STAI-state anxiety scores were 34 (8) before and 30 (7) after the intervention. The corresponding scores for the 150 patients

in the midazolam group were 36 (8) before and 34 (7) after the intervention. The decline in the STAI-state anxiety score was significantly greater in the music group compared with the midazolam group ( $P < 0.001$ , 95% confidence interval range –3.8 to –1.8).

**Conclusion:** Relaxing music decreases the level of anxiety in a pre-operative setting to a greater extent than orally administered midazolam. Higher effectiveness and absence of apparent adverse effects makes pre-operative relaxing music a useful alternative to midazolam for pre-medication.

Accepted for publication 24 February 2009

© 2009 The Authors  
Journal compilation © 2009 The Acta Anaesthesiologica Scandinavica Foundation

# MUSIK ALS EIN MUSIKAMENT?

*Acta Anaesthesiol Scand 2009; 53: 759–764  
Printed in Singapore. All rights reserved*

© 2009 The Authors  
Journal compilation © 2009 The Acta Anaesthesiologica Scandinavica Foundation

ACTA ANAESTHESIOLOGICA SCANDINAVICA  
doi: 10.1111/j.1399-6576.2009.01969.x

Relaxing music as pre-medication before surgery: a

**Angst, Furcht vor Operationen,**

Entspannungsfördernde Musik:

**Kann Alternative mit weniger  
Nebenwirkungen** sein.

**Midazolam** zeigt **geringere Wirkung wie Musik.**

VERBESSERUNG DER  
LEBENSQUALITÄT !



**ABLENKUNG,  
AUFMERKSAMKEITSLLENKUNG,  
STIMMUNGSVERBESSERUNG,  
STRESSREDUKTION.**

Musik mit **hoher Harmonie** und **Rhythmizität** reduzierten Cortisol Konzentration stärker am Tag 1 im Vergleich zu Musik mit **niedriger Harmonie** und **Rhythmizität**.

**HINWEIS AUF NOTWENDIGKEIT DER MULTIMODALEN  
SCHMERZTHERAPIE !!**



# Wir werden älter...



## LEBENS- QUALITÄT

## MUSIK



Musik und Medizin

**„Musikmedizinische Intervention  
in der klinischen Medizin bei  
Schmerz, Angst und Stress“:**

Ralph Spintge, S. 71-97

und die  
ar und  
nd andere  
des  
nsätze  
wie  
gsaspekte  
n auf

hologischer  
Bedeutung  
dungs-

**„G. BERNATZKY, G. KREUTZ (Hrsg.)  
(2015/2024): “MUSIK UND MEDIZIN:  
Chancen für Therapie, Prävention und  
Bildung.” Springer, 442 p., ISBN 978-3-  
7091-1598-2; 2. Aufl. 2024)  
(engl. 1. Auflage, erschienen, 2024)**



Bernatzky-Kreutz



Musik und Medizin

Bernatzky  
Kreutz

## Musik und Medizin

Chancen für Therapie,  
Prävention  
und Bildung

 Springer



---

# MUSIK UND SCHMERZTHERAPIE

---

- 🎵 **Einleitung: Gesetzliche Grundlagen**
- 🎵 **Literaturhinweise:**
- 🎵 **Wirkung von Musik:**
- 🎵 **Eigene Studien: Musik und Schmerz**
- 🎵 **Wie wirkt Musik? Indikation/Kontraindikation**
- 🎵 **Musik und Gene**
- 🎵 **Zusammenfassung: Rezept, Musikament**

**ZIEL: Verbesserung der Lebensqualität**

---





Music as Medicine: The Science of How Music Can Help Induce Sleep, Relieves Anxiety and Pain in Patients

**Musik ist schlaffördernd, reduziert Stress, Ängste und Schmerz, löst Chills aus: bei Kinder, bei Erwachsenen, bei Un/Frühgeborenen und in der Palliativmedizin.... Einsatz bei Operationen, Wundversorgung, Zahnmedizin, verbessert Symptome bei Parkinson, hat bei Demenz eine Bedeutung, lindert bei Schlaganfall u.v.a. Stärkung d. Wohlbefindens!**

ZU JEDER INDIKATION GIBT ES AUSREICHENDE EVIDENCE-BASED BEWEISE UND PUBLIKATIONEN!

Cochrane Reports und: [www.oegfmm.at](http://www.oegfmm.at); [www.musiktherapie.de](http://www.musiktherapie.de); [www.dgfmm.org](http://www.dgfmm.org)



# MUSIK IN DER THERAPIE ...



**MT als Teil eines multimodalen Behandlungsansatzes genannt: in Leitlinien zu psychosoz. Therapien psych. Erkrankungen Schizophrenie und Analgesie, Sedierung und Delirmanagement in Intensivmedizin erhält MT eine SOLLTE –EMPFEHLUNG, d.h. den zweithöchsten Empfehlungsgrad.**

**Eine KANN-EMPFEHLUNG, der dritthöchste Grad liegt vor bei Demenzen, Schlaganfall, rhythm. auditor. Stimulation bei subakuten und chronischen Schlaganfallpatienten sowie Sedierung in der gastrointestinalen Endoskopie.**

# Musiktherapie – Indikationen

- **Alzheimer** (Clark 1998) – beruhigende Musik kann aggressives Verhalten verringern
- **Depression** (Hanser 1994) – bessere Ergebnisse als ohne Behandlung
- **Schlaganfall** (Purdue 1997, Särkämö, 2008) – Verbesserung der Rehabilitation
- **Parkinson** (Sacks 1987, Bernatzky 2002) – stimulierende Musik führt zur Verbesserung der Feinmotorik
- **Krebs** (Cassileth 2003, Ezzone 1998) – verbesserte Lebensqualität, weniger Nebenwirkungen der Chemotherapie
- **Schmerz** (Hilleke 2005, Bernatzky et al. 2006) – Reduktion



# Musiktherapie – Indikationen (1)

- KOMMUNIKATIONSSTÖRUNGEN
- STRESS u. a. psychologische Probleme
- SCHMERZEN
- NEUROLOGISCHE AUSFÄLLE

# KONTRAINDIKATIONEN IN DER INTENSIVMEDIZIN

- Im Gegensatz zur allgemeinen Meinung ist bei der Verwendung moderner Musik, wie Heavy Metal, Techno, Schlager und Rap **in der Intensivmedizin abzuraten**: Wut, Enttäuschungen etc. werden besser damit abgebaut, aber physiologisch werden Herzfrequenz und Blutdruck erhöht (Trappe, 1912).
- **Zur Vorsicht ist auch bei Patienten mit psychiatrischen Störungen zu raten: Harmon. Klänge könnten bei ihnen unerwartete Reaktion auslösen.**
- **Allgemeiner formuliert gibt es keine klare Meinung über evtl. negative Wirkungen von Musik (v. Georgie, 2024)!**
- Trappe H.J., (1912): Musik in der Intensivmedizin, Bedeutung und Perspektiven. In; W. Kuckelt, Jahrbuch der Intensivmedizin, (2011/12)
- R.v. Georgie, J. Herr (2024): Kann Musik auch krank machen? In: Bernatzky, G., Kreutz G.: Musik und Medizin, Springer-Verlag, 2. Auflage,

# KONTRAINDIKATIONEN ?

Negative Effekte durch Musik bei falscher Auswahl führt zu:

- Verstärkung von Ängsten
- Depressionen
- Aggression
  
- LAUTSTÄRKE ...

Größte Vorsicht bei Patienten mit psychiatrischen Erkrankungen !





# Nebenwirkungen ..



## LEBENS- QUALITÄT

## MUSIK



Günther Bernatzky  
Gunter Kreutz



## Musik und Medizin

Chancen für Therapie,  
Prävention  
und Bildung

 Springer

M.J. Grant, A. Papaeti, St. Leder:  
**“Die zersungene Seele: Musik als  
Instrument der Folter.”** S. 419-435  
In: Bernatzky G., Kreutz G., Springer (2015)

**G. BERNATZKY, G. KREUTZ (Hrsg.) (2015/2024):  
“MUSIK UND MEDIZIN: Chancen für Therapie,  
Prävention und Bildung.”** Springer, 442 p., ISBN 978-  
3-7091-1598-2; 2. Aufl. 2024)  
(engl. 1. Auflage, erschienen, 2024)

---

# MUSIK UND SCHMERZTHERAPIE

---

- 🎵 **Einleitung: Gesetzliche Grundlagen**
- 🎵 **Literaturhinweise:**
- 🎵 **Wirkung von Musik:**
- 🎵 **Eigene Studien: Musik und Schmerz**
- 🎵 **Wie wirkt Musik? Indikation/Kontraindikation**
- 🎵 **Musik und Gene**
- 🎵 **Zusammenfassung: Rezept, Musikament**

**ZIEL: Verbesserung der Lebensqualität**

---



## The genetic basis of music ability

Yi Ting Tan<sup>1\*</sup>, Gary E. McPherson<sup>1</sup>, Isabelle Peretz<sup>2</sup>, Samuel F. Berkovic<sup>3</sup> and Sarah J. Wilson<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Melbourne Conservatorium of Music, University of Melbourne, Parkville, VIC, Australia

<sup>2</sup> International Laboratory for Brain, Music and Sound Research and Department of Psychology, Université de Montréal, Montreal, QC, Canada

<sup>3</sup> Department of Medicine, Epilepsy Research Centre, University of Melbourne, Heidelberg, VIC, Australia

<sup>4</sup> Melbourne School of Psychological Sciences, University of Melbourne, Parkville, VIC, Australia

### Edited by:

Eckart Altenmüller, University of Music and Drama Hannover, Germany

### Reviewed by:

Thomas F. Münte, University of Magdeburg, Germany

Erin E. Hannon, University of Nevada, Las Vegas, USA

### \*Correspondence:

Yi Ting Tan, Melbourne Conservatorium of Music, University of Melbourne, Gate 12, Building 141, Royal Parade, Parkville, VIC 3010, Australia  
e-mail: yit@student.unimelb.edu.au

Music is an integral part of the cultural heritage of all known human societies, with the capacity for music perception and production present in most people. Researchers generally agree that both genetic and environmental factors contribute to the broader realization of music ability, with the degree of music aptitude varying, not only from individual to individual, but across various components of music ability within the same individual. While environmental factors influencing music development and expertise have been well investigated in the psychological and music literature, the interrogation of possible genetic influences has not progressed at the same rate. Recent advances in genetic research offer fertile ground for exploring the genetic basis of music ability. This paper begins with a brief overview of behavioral and molecular genetic approaches commonly used in human genetic analyses, and then critically reviews the key findings of genetic investigations of the components of music ability. Some promising and converging findings have emerged, with several loci on chromosome 4 implicated in singing and music perception, and certain loci on chromosome 8q implicated in absolute pitch and music perception. The gene *AVPR1A* on chromosome 12q has also been implicated in music perception, music memory, and music listening, whereas *SLC6A4* on chromosome 17q has been associated with music memory and choir participation. Replication of these results in alternate populations and with larger samples is warranted to confirm the findings. Through increased research efforts, a clearer picture of the genetic mechanisms underpinning music ability will hopefully emerge.

**Keywords:** music, music ability, music perception, music production, genetic, genome, review



## Musik kommt in allen Menschen vor!

Genetische- und Umweltfaktoren tragen zur Musikalität bei.

**Gene am Chromosom 4 mit Bedeutung für Singen und Musikwahrnehmung;**

**andere Bsp. auf Chromosom 8q; Gene AVPR1A am Chromosom 12q für Musikwiedergabe, Musikgedächtnis und Musik hören. Gene auf Chromosom 17q mit Relevanz für Musikgedächtnis und Chorteilnahme.**



# Wirkung der Musik auf Gene:

- (a) Belohnung, Motivation, und Freude werden durch **Dopamin** und **Opioide** vermittelt.
- (b) Stress und Erregung werden durch **Kortisol**, **Korticotropin-releasing Hormon (CRH)**, und **Adrenocorticotropes Hormon (ACTH)** vermittelt.
- (c) Stimulation des Immunsystems erfolgt durch **Serotonin** und Peptidprodukte wie **Proopiomelanocortin (POMC)**, **Alpha-melanocyte-stimulating Hormon** und **Beta-Endorphin**.
- (d) Soziale Aktivitäten erfolgen durch **Oxytocin**.

# Parkinson-Studie

G. Bernatzky, J. Panksepp et al. (2014)

**Table 2** Putative biological functions of the differentially expressed genes after listening to music.

Biological function	Gene	Direction of regulation
Dopamine secretion, transport, signaling	<i>SNCA, RTN4, RGS2, SLC6A8</i>	Up
Synaptic neurotransmission (Vesicular exocytosis, endocytosis)	<i>SNCA, STXBP2, FKBP8, SYNJ1, LYST, SUMO2, HDAC4, DUSP6</i>	Up
Synaptic function	<i>SNCA, NPTN, FKBP8, NRGN, HDAC4</i>	Up
Learning and memory, cognitive performance	<i>SNCA, NRGN, NPTN, FKBP8, RTN4, SLC6A8, NEDD9</i>	Up
Song learning and singing in songbirds	<i>SNCA, NRGN, RGS2, MYC, UBE2B</i>	Up
Auditory cortical activation	<i>HDAC4, LRRFIP1</i>	Up
Absolute pitch	<i>FAM49B, HDAC4</i>	Up
Neuroprotection	<i>SNCA, RTN4, FKBP8, SLC6A8, KLF4</i>	Up
Neurogenesis	<i>KLF4, SMNDC1, S100A12</i>	Up
Neuronal apoptosis	<i>CASP8, GZMH, GZMA, IFI6, PYCARD, TNFRSF10B, HSPE1</i>	Down
ATP synthase coupled proton transport	<i>ATP5J, ATP5L</i>	Down



Siehe: Parkinson-Studie G. Bernatzky et al. (2014)  
Studien an Hühnerkücken mit J. Panksepp (2012)

Kanduri et al. (2015), *PeerJ*, DOI 10.7717/peerj.830

# MUSIK WIRKT DIREKT AUF GENE: ANREGEND / ABSCHWÄCHEND

**Table 2** Putative biological functions of the differentially expressed genes after listening to music.

Biological function	Gene	Direction of regulation
Dopamine secretion, transport, signaling	<i>SNCA, RTN4, RGS2, SLC6A8</i>	Up
Synaptic neurotransmission (Vesicular exocytosis, endocytosis)	<i>SNCA, STXBP2, FKBP8, SYNJ1, LYST, SUMO2, HDAC4, DUSP6</i>	Up
Synaptic function	<i>SNCA, NPTN, FKBP8, NRGN, HDAC4</i>	Up
Learning and memory, cognitive performance	<i>SNCA, NRGN, NPTN, FKBP8, RTN4, SLC6A8, NEDD9</i>	Up
Song learning and singing in songbirds	<i>SNCA, NRGN, RGS2, MYC, UBE2B</i>	Up
Auditory cortical activation	<i>HDAC4, LRRFIP1</i>	Up
Absolute pitch	<i>FAM49B, HDAC4</i>	Up
Neuroprotection	<i>SNCA, RTN4, FKBP8, SLC6A8, KLF4</i>	Up
Neurogenesis	<i>KLF4, SMNDC1, S100A12</i>	Up
Neuronal apoptosis	<i>CASP8, GZMH, GZMA, IFI6, PYCARD, TNFRSF10B, HSPE1</i>	Down
ATP synthase coupled proton transport	<i>ATP5J, ATP5L</i>	Down



**DOPAMIN: WIRD ERHÖHT !!!**  
**NEURONALER ZELLTOD: WIRD REDUZIERT !!!**

Parkinson-Studie: G. Bernatzky et al. (2014)  
 Studien an Hühnerkücken: mit J. Panksepp (2012)

**Kanduri et al. (2015), *PeerJ*, DOI 10.7717/peerj.830**

---

# MUSIK UND SCHMERZTHERAPIE

---

- 🎵 **Einleitung: Gesetzliche Grundlagen**
- 🎵 **Literaturhinweise:**
- 🎵 **Wirkung von Musik:**
- 🎵 **Eigene Studien: Musik und Schmerz**
- 🎵 **Wie wirkt Musik? Indikation/Kontraindikation**
- 🎵 **Musik und Gene**
- 🎵 **Zusammenfassung: Rezept, Musikament**

**ZIEL: Verbesserung der Lebensqualität**

---



# GENE ODER UMWELT ?

Auditory Cognitive Neuroscience | Research Topics

25.08.14 16:23

Videos News Blogs Images Books

Search

frontiers in  
**PSYCHOLOGY**



Auditory Cognitive Neuroscience

## INFO

- Home
- About
- Editorial Board
- Archive
- Research Topics
- View Some Authors
- Review Guidelines
- Subscribe to Alerts

## SEARCH

Article Type

All

Publication Date

From

To

Go

## AUTHOR INFO

Why Submit?

Fees

## Research Topic

Share 0 Like 0 Comment 0



107

1,784 views

Share

## Changing the Brain through Music: Genes or Environment?

### Topic Editors:

Sarah J. Wilson, University of Melbourne, Australia  
**Submission Closed.**

[About](#) | [Info for Authors](#) | [Articles](#)

For centuries, the role of talent versus training in the expression of musical abilities has intrigued musicians and researchers alike. Historically, skilled musicianship was attributed to divine endowment or familial inheritance, with the brains of eminent musicians examined at autopsy to uncover anomalies that may underlie their exceptional abilities. More recently, deliberate practice has been suggested to account almost exclusively for skilled musicianship, with the milestone of 10,000 practice hours serving as a marker of expertise. Thus, whether musicians are born or made remains hotly debated, with surprisingly little empirical research into the relative contributions of genes and environment in emerging musicianship.

## ABOUT FRONTIERS RESEARCH TOPICS



### Frontiers Research Topics

With their unique mixes of varied contributions from Original Research to Review Articles, Research Topics unify the most influential researchers, the latest key findings and historical advances in a hot research area! Find out more on how to host your own Frontiers Research Topic or contribute to one as an author.

[About Frontiers Research Topics](#)  
[Publication fees](#)

### Related Research Topics

- Auditory Cognitive Neuroscience
- Autonomic Neuroscience
- Brain Imaging Methods
- Cognition
- Cognitive Science



*Einbau standardisierter Musiktherapien .....!!!!*

Welche Musik hat bei welchen Menschen unter welchen Bedingungen welche Wirkung?



**AKTIV -  
REZEPTIV**



**ZIEL: Verbesserung der Lebensqualität**

# Ist Musik-(therapie) gesünder, lebensverlängernd ?

- **Leben Musiker kürzer, länger, gesünder, kränker ?  
Werden Dirigenten älter als der Durchschnitt ?**
- **Es gibt viele journalistische Anekdoten darüber und eine Reihe von Studien mit geringer Anzahl, in denen von gewaltvollen Todesraten die Rede ist.**
- **Populärmusiker leben deutlich kürzer: zweimal so hohe Todesrate im Vergleich zur Normalbevölkerung:  
Viele Pop, Rock, Metallic, Electronic, Punk, Hip Hop oder Rap Musiker leben deutlich kürzer.**
- **Hörverlust und Tinnitus....**

**Weitere Studien sind notwendig!**

# NOTWENDIGKEIT FÜR DIE ZUKUNFT:

- 1) Nachhaltige Wirkung !**
- 2) Einheitliche Standardisierung der Musikcharakteristik (Typus-Genre, Häufigkeit der Anwendung, Zeitliche Berücksichtigung in der Anwendung) !**
- 3) Dosis-Wirkungs-Beziehungen !**
- 4) Kosten der Interventionen !**
- 5) Verstärkung und Verbesserung der Grundlagenarbeit in der Musiktherapie !**
- 6) Verstärkter Einbau in Rehabilitationsbereiche !**

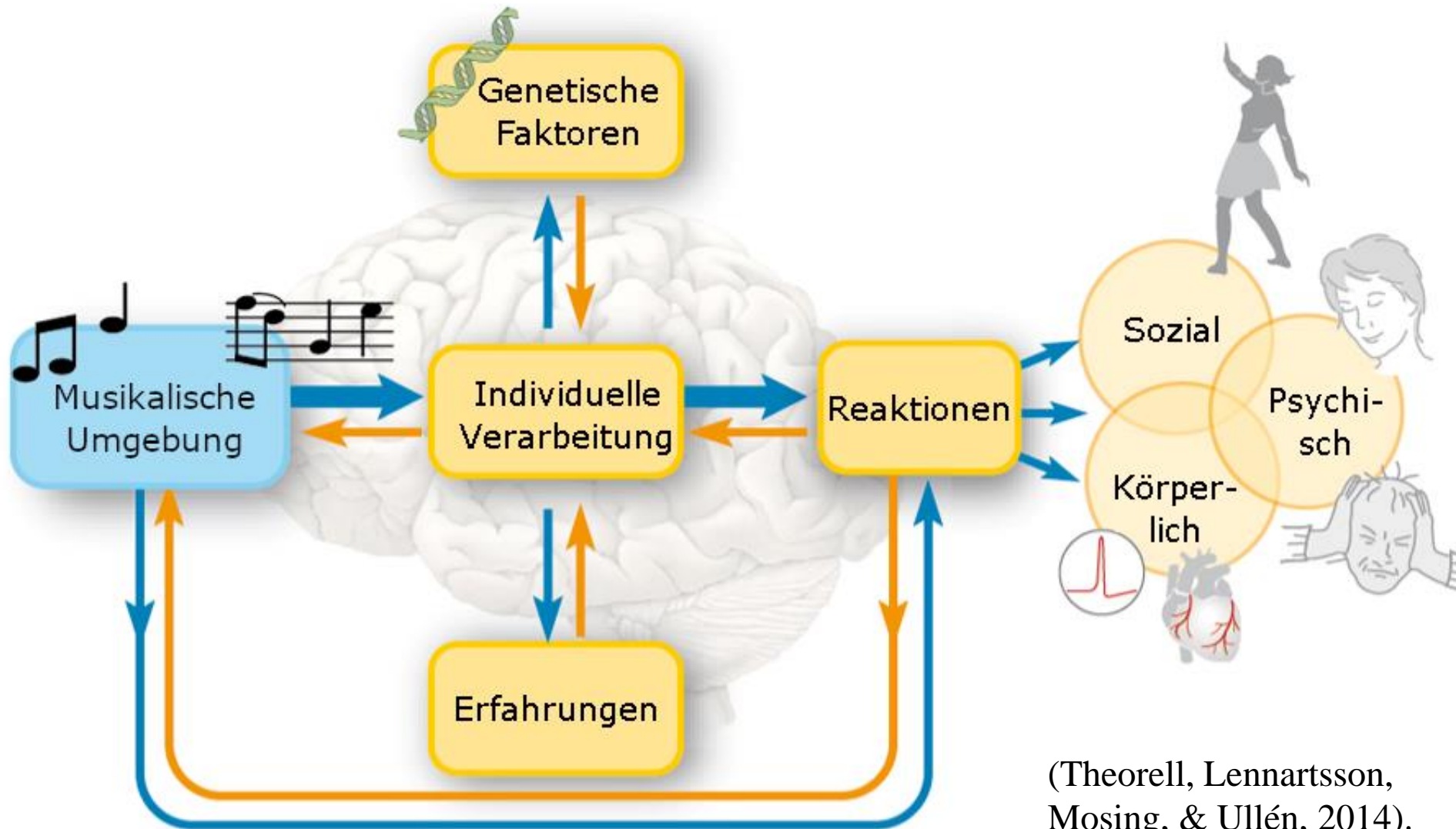




TÖRES THEORELL:

# Epidemiologische Studien über Musik und Gesundheit:

in: G. Bernatzky u. G. Kreutz: „Musik und Medizin“ (2023) 2. A., Gesundheitliche Aspekte Laiensingen



(Theorell, Lennartsson, Mosing, & Ullén, 2014).

# ZUSAMMENFASSUNG (1)

Musik selbst heilt nicht schwere Erkrankungen, es kann die **Symptome lindern**, es kann die **Stimmung verbessern** und gibt damit **der pharmakologischen Therapie einen besseren Erfolg !**

**ZIEL: Verbesserung des Therapieerfolges**

# ZUSAMMENFASSUNG (2)

---

Musik ist Medizin und  
kann/soll/muss als solche  
diagnosespezifisch  
verwendet werden !  
..... Ethische Verpflichtung

ZIEL: Verbesserung des Therapieerfolges

---



UNIVERSITÄT  
SALZBURG

# ENTWICKLUNG EINES BEHANDLUNGSSALGORHYTMUS MIT MUSIK ... MUSIK AUF REZEPT

Mittwoch, 22. September 2010 8:24 Uhr

## Musik auf Krankenschein gegen Schmerzen Mathematisches Modell gibt Aufschluss über emotionalen Kontext

<http://presstext.de/>  <http://presstext.de/>  
[presstext.de/](http://presstext.de/) <http://presstext.de/>

Aussender: [presstext.deutschland](http://presstext.de/) <http://presstext.de/>  
Redakteur: Wolfgang Weitlaner email: [weitlaner@presstext.com](mailto:weitlaner@presstext.com)  
<mailto:weitlaner%40presstext.com> Tel. +43-1-81140-307

Donald Knox erarbeitet passende Musiktherapie (Foto: Glasgow Caledonian University)  
Glasgow (pte/10.09.2010/13:50) - Forscher der University of  
Glasgow <http://www.gcu.ac.uk> haben einen neuen Ansatz für die  
Linderung von emotionalen und physischen Schmerzen gefunden. Mit  
einer innovativen Kombination aus Musikpsychologie und Audio-  
Engineering konnte das Projekt erstmals genauer ans Licht bringen,  
wie sich Musik auf die Emotionen überträgt. Die  
Forschungsergebnisse könnten in Zukunft zu Fortschritten in der



# FORSCHUNGSGRUPPE:

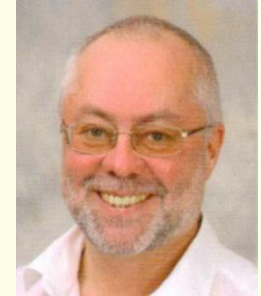
## Prof. Dr. Günther Bernatzky

Naturwissenschaftliche Fakultät Universität Salzburg  
Fachbereich für Biowissenschaften  
Präsident der Österreichischen Schmerzgesellschaft (2011-13)  
Gründer und Leiter des Salzburger Schmerzinstitutes



## Mag. Franz Wendtner

Onkologische Universitätsklinik Salzburg  
Klinischer- u. Gesundheitspsychologe  
und Psychotherapeut, Dipl. Qigonglehrer



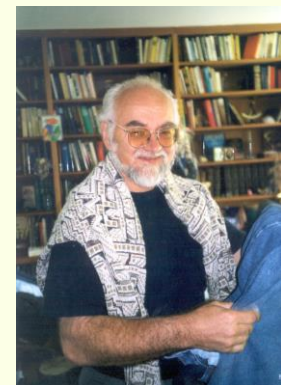
## Der Musiker: Robert Kovar

Studium der indischen Kultur und Musik  
Klangmeditation, Qigonglehrer in Salzburg



## Prof. Dr. Jaak Panksepp

Univ. Washington, USA;( gest. 2017)  
Psychobiologe; Hon. Dr. med.; Depressionsforschung  
„Affective Neuroscience“ (Forschung, Buch)





Fragen?



Danke für Ihr Interesse !

VIELEN DANK !



WEITERE INFORMATIONEN:

[www.schmerzinstitut.org](http://www.schmerzinstitut.org)  
[www.musikament.at](http://www.musikament.at)





# MUSIK reguliert/kann ...





# WEITERE ORTE, AN DENEN UNSERE THERAPEUTISCHEN MUSIK-CDs EINGESPIELT WERDEN: (Stand: 2. Mai 2019)



1. Landeskrankenhaus Salzburg (LKH), Universitätsklinikum der Paracelsus-Medizinischen Privatuniversität Salzburg, in allen Ambulanzen, Tageskliniken und Stationen (Kanal 1).
2. Tagesklinik der Psychosomatischen Ambulanz im LKH Salzburg.
3. Landesklinik St. Veit: auf allen TV-Geräten (Programm 26).
4. Privatklinikum Diakonissen-Krankenhaus Salzburg; Ausbau für andere Diakonissenkrankenhäuser (Schladming, Linz ....) in Arbeit.
5. Klinikum Wels-Grieskirchen.
6. Psychiatrische Rehabilitation in St. Veit (Haus 1, Programm 191).
7. Psychiatrische Sonderpflege in St. Veit.
8. Landesklinik Tamsweg.

Wendtner F., Kovar R., Bernatzky G.: Entspannung bei Schmerzen (ISBN: 978-3-9502441-1-3),  
Therapeutische MusikCD mit Entspannungstext, Verlag: Clara-lumina (Salzburg).

Alle CDs sind in Apotheken (bei GM-Pharma, Herba u.a.), Bestell-Nr. für „Entspannung bei Schmerzen“: 400 53 71 und bei Amazon (zum Kauf, zum Downloaden) und im Buchhandel erhältlich (ISBN: 978-3-9502441-1-3). Weitere Informationen: [www.musikament.at](http://www.musikament.at)

# WEITERE ORTE, AN DENEN UNSERE THERAPEUTISCHEN MUSIK-CDs EINGESPIELT WERDEN: (Stand: 2. Mai 2019)



9. Krankenhaus Hallein
10. Rehabilitation Interner Erkrankungen in Saalfelden
11. Krebshilfe Salzburg
12. Landeskrankenhaus Klagenfurt (in Arbeit)
13. Schmerzkliniken: Klagenfurt, Wien
14. Schmerzkompetenzzentrum Bad Vöslau
15. Erhältlich bei Allgemeine Ortskassen in Bayern (AOK)

**Unsere SchmerzCD wurde ins Flämische übersetzt und wird in Belgien in verschiedenen Krankenhäusern gespielt. Weitere Verwendung unserer CDs durch zahlreiche Patienten und Psychologen der Christian Doppler Klinik Salzburg u.a. Einrichtungen.**

Wendtner F., Kovar R., Bernatzky G.: Entspannung bei Schmerzen (ISBN: 978-3-9502441-1-3),  
Therapeutische MusikCD mit Entspannungstext, Verlag Clara-Lumina (Salzburg).

Alle CDs sind in Apotheken (bei GM-Pharma, Herba u.a.), Bestell-Nr. für „Entspannung bei Schmerzen“: 400 53 71 und bei Amazon (zum Kauf, zum Downloaden) und im Buchhandel erhältlich (ISBN: 978-3-9502441-1-3). Weitere Informationen: [www.musikament.at](http://www.musikament.at)