



Astrid Maria Heine; Julia Vogl; Nikolaus Steinhoff; Konrad Weiss; Gerhard Tucek

Praxis und Forschung der Musiktherapie mit Menschen im Wachkoma

100 – Forschungsgeleitete Lehre als Erfolgsfaktor für Innovationen in den nichtärztlichen Gesundheitsberufen

Abstract

Das Wachkoma ist eines der schwersten neurologischen Krankheitsbilder und nimmt daher meist eine lange Rehabilitationszeit in Anspruch. Unterschiedliche Therapieformen unterstützen Menschen im Wachkoma in ihrer Neurorehabilitation und versuchen sie auf unterschiedlichsten Ebenen zu fördern. Die Musiktherapie stellt einen dieser Zugänge dar und verzeichnet immer mehr Zuspruch. Um ihre Wirkung zu untersuchen führt die IMC Fachhochschule KREMS eine Pilotstudie durch. Die darin eingebettete Masterarbeit gibt einen Einblick in die Praxis und Forschung der Musiktherapie. Ziel der Masterarbeit ist es herauszufinden, welche Veränderungen in der Hirnaktivität sowie im Verhalten von Menschen im Wachkoma durch Musiktherapie hervorgerufen werden können. Die Hirnaktivität wurde mittels Positronenemissionstomographie gemessen, während das Verhalten durch Videoanalysen beobachtet wurde. Untersucht und analysiert wurden die Daten von zwei Teilnehmern der Musiktherapie-Gruppe der Großstudie, wobei der Schwerpunkt auf Veränderungen zwischen der ersten und fünften Woche gelegt wurde. Die Ergebnisse zeigen, dass Verhaltensveränderungen auf verschiedenen Ebenen, wie Wachheit und Aufmerksamkeit, mit sehr individueller Ausprägung sichtbar werden. Die Hirnaktivität hingegen stieg bei beiden Teilnehmern in den beobachteten Arealen (Frontale Regionen, Hippocampus und Kleinhirn) stark an. Ein direkter Zusammenhang von neuronalen Veränderungen und jenen des Verhaltens konnte durch die individuellen Verhaltensveränderungen nicht gefunden werden. Dennoch kann der positive Einfluss von Musiktherapie auf die Neurorehabilitation von Menschen im Wachkoma durch diese Pilotstudie bestätigt werden.

Keywords:

Musiktherapie, Neurorehabilitation, Wachkoma, Neurowissenschaft

Hintergrund

Das Wachkoma ist eines der schwersten neurologischen Krankheitsbilder und nimmt meist eine lange Rehabilitationszeit in Anspruch. Menschen im Wachkoma befinden sich in einer „Zwischenwelt“: Die geöffneten Augen zeigen deutliche Wachphasen, Kommunikation und Kontakt ist in dieser besonderen

Lebensform aber nur über sehr basale Ausdrucksformen möglich. Musiktherapie stellt in dieser besonderen Lebenssituation eine Möglichkeit dar, um jene Patientinnen und Patienten über Musik zu erreichen und wird daher häufig im Rahmen der Rehabilitation eingesetzt. Sie orientiert sich an einem beziehungsmedizinischen Menschenbild, bei dem der Mensch mit seinen Bedürfnissen im Mittelpunkt der therapeutischen Begegnung steht. Dabei wird der Mensch angelehnt an das bio-psycho-soziale Modell als ganzheitliches Wesen verstanden. Es wird daher sowohl auf physiologische und vegetative Aspekte, wie auch auf psychologische und soziale Faktoren eingegangen (Tuček et al., 2014). So geht man davon aus, dass jeder ein Bedürfnis und die Fähigkeit zur körpernahen Wahrnehmung und zur zwischenmenschlichen Interaktion besitzt. „Solange ein Mensch lebt, ist er mit Wahrnehmungen, Empfindungen und Bewegungen mit seiner sozialen Umwelt verbunden, auch wenn er sich nur in Form von elementaren Selbstaktualisierungen und vegetativen Reaktionen äußern kann“ (Zieger, 2002). Auch kleinste Änderungen der Herzrate oder Körperbewegungen dürfen deshalb nicht als rein pathologisch bewertet werden, sondern können eine Ausdrucksmöglichkeit für Menschen im Wachkoma darstellen.

Es ist klar, dass Menschen im Wachkoma ein selbstständiges, aktives Musizieren in der Therapie nicht möglich ist. Vielmehr geht es in diesem sensiblen Bereich darum neue Wege für Begegnung, Kontakt, Kommunikation und Entwicklung zu finden und zu ermöglichen. Es sind kleine Veränderungen, wie etwa in der Atmung, in der Körperspannung und Mimik oder in Bewegungen der Augen, die als Möglichkeit des Patienten verstanden werden können, mit der Welt in Beziehung zu treten. Die Musiktherapie versucht diese Ausdrucksweisen aufzunehmen und zu verstehen, welche Bedeutungen sie haben. Aus anthropologischer Sicht soll die fremde, klinische Umwelt, in der sich der Patient befindet, in der Musiktherapie zu seiner Mitwelt transformiert werden (Binswanger, 1963; Prinds et al., 2013). Indem jeder Patient individuell angesprochen wird und sich der Therapeut seinen individuellen Bedürfnissen und Reaktionen öffnet, wird Musiktherapie nicht nur für, sondern mit dem Patienten gestaltet (Vogl et al., 2015).

Der Versuch, eine Beziehung zum Gegenüber aufzubauen, wird durch das Wissen um die Wichtigkeit zwischenmenschlicher Begegnungen aus neurowissenschaftlichen Studien bestätigt (Harlow, 1958; Koelsch, Offermann, & Franzke, 2010). Diese fanden heraus, dass das Finden und Geben zwischenmenschlicher Anerkennung, Wertschätzung, Zuwendung und Zuneigung Kern aller menschlichen Motivation ist (Bauer, 2008). Blickt man in die Arbeit der Neurowissenschaft im Bereich der Musik- und Musiktherapie-Forschung, finden sich hauptsächlich Forschungen zur Musikverarbeitung, Musikproduktion oder musikinduzierten Emotionen, welche meist mit gesunden Menschen durchgeführt wurden (Sato, Takeda et al., 2003 und 2006; Pereira, Teixeira et al., 2011; Levitin & Tirovolas, 2009; Brown, Martinez & Parsons, 2006; Monti, Coleman & Owen, 2010). Musiktherapeutische Forschung mit Menschen im Wachkoma beschäftigten sich hauptsächlich mit reiner Beobachtungen der Patientinnen und Patienten und den von den Therapeutinnen und Therapeuten beschriebenen Veränderungen (Formisano, 2001; Gustorff, & Hannich, 2000; Holzwarth, 2012; Magee et al., 2014). In einigen Studien wurden auch physiologische Messmethoden wie EEG, EKG und fMRI eingesetzt, um die Wirkung auf körperlicher Ebene zu untersuchen (O’Kelly et al., 2013; Rojo et al, 2011). Veränderungen sowohl im Verhalten als auch in der Hirnaktivität während und durch individuelle Musiktherapie wurden bisher noch nicht untersucht. Vor diesem Hintergrund wurde eine Pilotstudie durchgeführt.

Zielsetzung

Ziel des Forschungsprojektes war es, das Grundlagenwissen zum untersuchten Bereich zu erweitern und damit die Grundlage für ein breiteres Verständnis über die Wirkung der Musiktherapie im Feld der Neurorehabilitation von Menschen im Wachkoma zu legen. Eine wissenschaftlich fundierte Erkenntnis ist gerade in den künstlerisch-kreativen Therapien unerlässlich und kann Einfluss auf die praktische Arbeit nehmen, sowie für die Aus- und Weiterbildung von Musiktherapeutinnen und Musiktherapeuten

relevant sein. Das Projekt wurde daher von der Niederösterreichischen Landeskliniken-Holding sowie vom Niederösterreichischen Gesundheits- und Sozialfond (NÖGUS) gefördert. Die darin eingebettete Masterarbeit (Heine, 2014) untersuchte, welche Veränderungen in der Hirnaktivität sowie im Verhalten von Menschen im Wachkoma durch Musiktherapie hervorgerufen werden können.

Methoden

Um sowohl die neurologische Rehabilitation, in Form der Hirnaktivität, als auch Veränderungen im Verhalten darzustellen, wurde ein Mixed-Methods-Ansatz gewählt. Die Daten von zwei Teilnehmern der Musiktherapie-Gruppe aus der Pilotstudie wurden für die Masterarbeit herausgenommen und analysiert. Zur Darstellung der Hirnaktivität wurde die Positronenemissionstomographie (PET) gewählt, mit deren Hilfe Stoffwechselforgänge im Gehirn dargestellt werden. Jeder Teilnehmer hatte insgesamt drei PET-Messungen. Die erste Messung war eine Standard-Messung, die ohne Musiktherapie stattfand und als Baseline für die Studienergebnisse mitberechnet wurde. Die zweite und dritte PET-Messung fand unmittelbar nach der Musiktherapie statt, die direkt neben dem PET-Gerät stattfand. Zwischen der zweiten und dritten PET-Messung erhielten die Patienten über fünf Wochen dreimal wöchentlich eine individuell an sie angepasste Musiktherapie. Für diese Pilotstudie wurde die Untersuchung auf drei Hirnareale eingeschränkt. Diese umfassen Frontale Areale, den Hippocampus und das Kleinhirn.

Die Auswertung der PET-Ergebnisse erfolgte mittels der Software syngo Scenium 2009A (Version 1.2.0.13). Um metabolische Unterschiede zu berücksichtigen, die den Tracer-Uptake beeinflussen, wurden die Rohdaten (Mittlerer Uptake-Wert) basierend auf einem Referenzwert in der Kalotte korrigiert. Zur Darstellung der Verhaltensveränderungen wurden alle Therapieeinheiten auf Video aufgezeichnet und in einer Mikro-Video-Analyse mittels „Feldpartitur“ untersucht. Die Videodaten werden dabei, angelehnt an eine Orchesterpartitur, anhand von Symbolen und Zeichen in ein zweiachsiges Raum-Zeit-System eingetragen, das sowohl die Linearität als auch die Gleichzeitigkeit der Geschehnisse darstellt (Corsten, Klug, & Moritz, 2010; Moritz, 2011). Bei beiden Patienten wurden jeweils eine Sequenz der ersten Woche und eine Sequenz der fünften Woche ausgesucht. Die Videos von Patient 1 wurden in Abständen von 1 Sekunde transkribiert, während die Videos der Patientin 2 in noch feineren Abständen von 0,3 Sekunden bearbeitet wurden. Für die Auswahl der Analyse-Kategorien wurden sowohl eigene Erfahrungen als auch Kriterien aus validierten neuropsychologischen Skalen herangezogen. Die Kategorien umfassten Wachheit, Tonus, Mimik, Atmung, Aufmerksamkeit, Blickkontakt, Kommunikation und Bewegung. Die Transkription des Videos fand auf neun Ebenen statt, welche Atmung, Verbales, Musik, Augen, Blick, Mimik, Kopf, Arme und die Handlungen der Therapeutin umfassten.

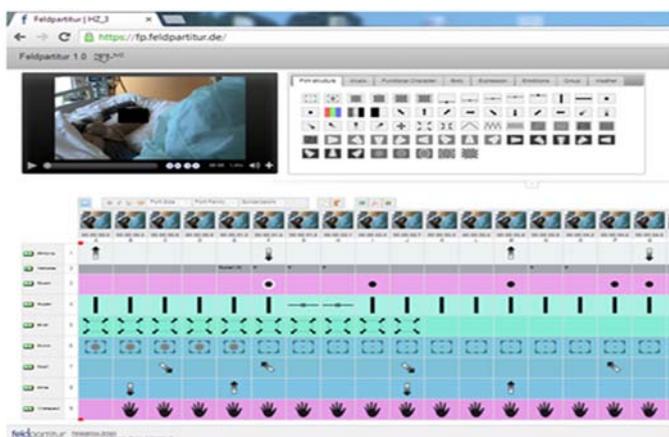


Abb.1: Videoanalyse mittels Feldpartitur

Ergebnisse

Sowohl bei Teilnehmer 1 als auch bei Teilnehmerin 2 zeigt sich eine Steigerung der Hirnaktivität über die drei PET-Messungen. Für die Musiktherapie und diese Masterarbeit von höchster Relevanz ist die Veränderung über die 5-wöchige Therapiephase, gemessen am Unterschied zwischen PET 2 und PET 3.

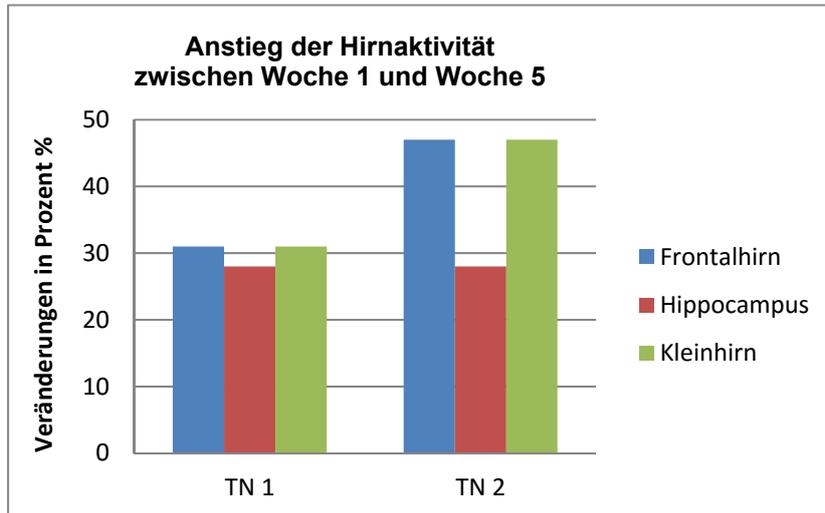


Abb. 2: Anstieg der Hirnaktivität während der Musiktherapie-Phase

In Abbildung 2 wird deutlich, dass die Aktivität in allen drei Hirnregionen über diese Zeit stark gestiegen ist. Mit einem Zuwachs von 28% ist die Veränderung der Hirnaktivität im Hippocampus bei beiden Teilnehmern am niedrigsten. Die Aktivität in Frontalhirn und Kleinhirn stieg bei Teilnehmer 1 um je 31% und bei Teilnehmern 2 um je 47%.

In der Videoanalyse zeigten sich Veränderungen im Verhalten auf sehr individueller Ebene.

Teilnehmer 1 wurde über die fünfwöchige Therapiephase wacher, aktiver und aufmerksamer. Dies zeigte sich in vier Kategorien der Auswertung: Wachheit, Mimik, Atmung und Aufmerksamkeit.

Obwohl der Teilnehmer schon in der ersten Woche wach war, zeigte sich eine Steigerung der Wachheit indem er häufiger seine Augen offen hatte. Durch die Erhöhung der Aufmerksamkeit veränderte sich zudem die Qualität der Wachheit. Dies spiegelte sich in der leicht erhöhten Grundspannung der Mimik und in der interventionsabhängigen Wechselhaftigkeit der Atmung wider. Ob sich auch die Fähigkeit zur Kommunikation erhöht hat, ließ sich in der Analyse nicht beurteilen, da zu viele Faktoren unsicher waren.

Bei Teilnehmerin 2 zeigte sich ein ganz anderes Bild. Nach fünf Wochen Musiktherapie war eine deutlich erhöhte Fähigkeit zur Entspannung zu beobachten als in der ersten Woche.

Besonders fiel dies in fünf Kategorien auf: Tonus, Mimik, Atmung, Aufmerksamkeit und Wachheit. Auf körperlicher Ebene war die Entspannung am deutlichsten zu beobachten. So sank der Tonus in Armen und Kopf, sowie in der Mimik und auch die Atmung wurde, trotz bleibender Belegung mit Sekret, regelmäßiger und ruhiger. Letzteres zeigte sich vor allem in den Atemgeräuschen wie Röcheln und Stöhnen,

die sich in der fünften Woche rasch stark reduzierten. Zudem hatte die Patientin häufiger die Augen geschlossen und zeigte an keiner Stelle der Analysesequenz Aufmerksamkeit gegenüber der Intervention.

Interpretation der Ergebnisse

Der hohe Anstieg der Uptake-Werte kann bei beiden Teilnehmern als Steigerung der Hirnaktivität interpretiert werden. Die Musiktherapie scheint einen positiven Einfluss auf die neurologische Rehabilitation der beiden Patienten zu haben.

Basierend auf den PET-Ergebnissen könnte angenommen werden, dass sich auch im Verhalten ähnliche Veränderungen zeigen. Dies ist allerdings nicht der Fall. Beide zeigen sehr unterschiedliche Verhaltensveränderungen. In diesem Ergebnis spiegelt sich die Einzigartigkeit und Individualität jedes Menschen, auf die in der Musiktherapie eingegangen werden. So waren bereits die Ausgangssituation und das Therapieziel der beiden Teilnehmer sehr verschieden.

Er erste Teilnehmer war in der ersten Woche der Musiktherapie weitgehend entspannt und hatte meist die Augen geöffnet. Die Musiktherapeutin versuchte daher über seine früheren musikalischen Vorlieben an Erinnerungen anzuknüpfen, Aufmerksamkeit zu wecken und Wachheit zu fördern. Über den Verlauf der Therapie setzte sie verschiedene Instrumente ein, spielte für und mit ihm, indem sie seine Hand über die Saiten der Harfe führte oder sanft auf die Trommel klopfte. Diese musiktherapeutischen Interventionen scheinen ihr Ziel erreicht zu haben, was man in seiner gesteigerten Aufmerksamkeit und Wachheit erkennen kann.

Die Ausgangslage der zweiten Teilnehmerin zeigte sich sehr anders. Sie hatte einen hohen Muskeltonus im ganzen Körper sowie auch in der Mimik und hatte Schwierigkeiten mit der Atmung durch starke Sekretproduktion. Sie wirkte gestresst und angespannt. Das Ziel richtete sich daher an die Förderung ihrer Regulations- und Entspannungsfähigkeit. Durch bekannte Volkslieder, die sie gerne mit ihrer Familie sang, sollte zudem ein geschützter Rahmen der Sicherheit und Geborgenheit entstehen. In der fünften Woche zeigte sich bei dieser Patientin, dass sich schon rasch nach Beginn der Musiktherapie der Muskeltonus entspannte und ihre Atmung beruhigte. Sie schloss häufig die Augen und wirkte entspannt. Das Schließen der Augen wird in diesem Fall allerdings als positives Zeichen der Entspannung interpretiert, da die körperlichen Reaktionen ebenfalls darauf hindeuten.

Diskussion und Conclusio

Der positive Einfluss von Musiktherapie auf die Neurorehabilitation von Menschen im Wachkoma lässt sich in dieser Masterarbeit bestätigen. Nicht nur auf Ebene des Verhaltens, sondern auch auf neuronaler Ebene zeigen sich Veränderungen, die als positiv gewertet werden können. Die Ergebnisse machen allerdings deutlich, wie vorsichtig mit Beurteilungen über das Verhalten von Menschen im Wachkoma, wie etwa dem Wachheitsgrad, umgegangen werden muss. Bei der Beobachtung eröffnet sich ein breiter Interpretationsraum, der wesentlich vom Menschenbild des Beobachters mit beeinflusst wird. Zuschreibungen sind jedoch kaum möglich, denn auch mit geschlossenen Augen kann ein Mensch aufmerksam der Musik folgen. Zudem steht die erhöhte Hirnaktivität der zweiten Patientin nicht im Zusammenhang mit den im Alltag beobachteten Fortschritten der Neurorehabilitation. Sie konnte sich zwar während der Musiktherapie-Einheiten besser entspannen, zeigte in anderen Therapien jedoch keine Veränderungen oder Verbesserungen in der Rehabilitation.

Um den vielseitigen bio-psycho-sozialen Elementen der Musiktherapie auch in der Forschung gerecht zu werden und die Therapiesituation abzubilden, benötigt die Musiktherapie-Forschung einen breiten

Zugang. Neurowissenschaftliche Methoden sind ein wichtiger Baustein, um Wissen über physiologische Effekte von musikalischen und therapeutischen Elementen zu generieren. Sie geben aber wenig Information über soziale und qualitative Elemente der Musiktherapie. Eine Kombination neurowissenschaftlicher und sozialwissenschaftlicher Methoden und Perspektiven bietet der neuroanthropologische Zugang (Vogl et al., 2015). Dieser verbindet quantitative Daten der Neurowissenschaft mit qualitativen Informationen des kulturellen Hintergrunds des Patienten, seinen Vorlieben, Einflüssen aus der Umwelt und der therapeutischen Beziehung zwischen Patient und Therapeut. Die Neuroanthropologie fordert zudem einen tiefgreifenden Reflexionsprozess, um sorgsam mit Interpretationen von Therapieabläufen und Forschungsergebnissen umzugehen. Die Schulung der Reflexionsfähigkeit stellt auch einen wesentlichen Schwerpunkt in der musiktherapeutischen Ausbildung an der IMC Fachhochschule Krets dar. Studierende lernen in Praxissituationen und der forschungsgeleiteten Lehre verantwortungsvoll mit Interpretationen und Zuschreibungen umzugehen und ihre Handlungen an therapeutische Situationen anzupassen. Die Videoanalyse von Praxissituationen, wie sie in dieser Arbeit beschrieben wurde, ermöglicht etwa einen tiefen Einblick in Therapiesituationen und bietet die Möglichkeit eigene Haltungen, Handlungen und Menschenbilder zu reflektieren. Gerade in sensiblen Arbeitsbereichen wie mit Menschen im Wachkoma, in denen Musiktherapeutinnen und Musiktherapeuten mit kleinsten (Re-)Aktionen des Gegenübers konfrontiert sind, ist dies von großer Bedeutung.

Für die Forschung der Musiktherapie ist es oft schwer, die in der Praxis beobachteten und beschriebenen Phänomene, wie etwa kleinste Veränderungen oder Kontaktmomente mit Menschen im Wachkoma, wissenschaftlich zu erfassen. Dies bedeutet aber nicht, dass ihre Existenz oder Wichtigkeit in Frage gestellt werden kann. Vielmehr ist es wichtig neue, innovative Methoden und Möglichkeiten zu entwickeln, diese Geschehnisse zu erforschen, darzustellen und für die Praxis nutzbar zu machen. Die Masterarbeit (Heine, 2014), die neue Ideen zur Erforschung einer individuellen Musiktherapie aufgriff, wurde 2015 mit dem Würdigungspreis des Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft ausgezeichnet. Um weitere Schritte zur Grundlegung einer personalisierten Musiktherapie-Forschung zu setzen, wurde im September 2016 ein Josef-Ressel-Zentrum an der IMC Fachhochschule Krets eingerichtet.

Literaturverzeichnis

Bauer, J. (2008). Prinzip Menschlichkeit: Warum wir von Natur aus kooperieren. München: Heyne.

Binswanger, L. (1963). Being-in-the-World. Selected Papers of Binswanger. New York, NY: Basic Books.

Brown, S., Martinez, M.J. & Parsons, L.M. (2006). Music and Language side by side in the brain: a PET study of the generation of melodies and sentences. *European Journal of Neuroscience*, 2006 (23), 2791-2803.

Corsten, M.; Krug, M.; Moritz, Ch. (2010). Videographie praktizieren: Herangehensweisen, Möglichkeiten und Grenzen. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.

Formisano, R.; Vinicola, V.; Penta, F.; Matteis, M.; Brunelli, S.; Weckel, J. (2001). Active music therapy in the rehabilitation of severe brain injured patients during coma recovery. *Ann. Ist. Super. Sanità*, 37 (4), 627-630.

Gustorff, D.; Hannich, H.-J. (2000). Jenseits des Wortes: Musiktherapie mit komatösen Patienten auf der Intensivstation. Bern: Huber.

Harlow, H.F. (1958). The nature of love. *American Psychologist*, 13, 673-685.

Heine, A. (2014). Musiktherapie in der Neurorehabilitation von Menschen im Wachkoma: eine Pilotstudie zum Einfluss auf das Verhalten und die Hirnaktivität. Masterarbeit an der IMC Fachhochschule Krets.

Holzwarth, K. (2021). Wach bleiben – Musiktherapie und Wachkoma: Zur Phänomenologie des menschlichen Bewusstseins. Wiesbaden: Reichert.

Koelsch, S.; Offermanns, K.; Franzke, P. (2010d). Music in the treatment of affective disorders: An exploratory investigation of a new method for music-therapeutic research. *Music Perception*, 27 (4), 307-316.

Levitin, D.J., Tirolovas, A.K. (2009). Current Advances in the Cognitive Neuroscience of Music. *The Year in Cognitive Neuroscience 2009*, 211-231.

Magee, W.L.; Siegert, R.J.; Daveson, B.A.; Lenton-Smith, G.; Taylor, S. (2014). Music therapy assessment tool for awareness in disorders of consciousness (MATADOC): Standardisation of the principal subscale to assess awareness in patients with disorders of consciousness. *Neuropsychological Rehabilitation*, 24 (1), 101-124.

Monti, M.M., Coleman, M.R., Owen, A.M. (2010). Behavior in the Brain: Using Functional Neuroimaging to Assess Residual Cognition and Awareness After Severe Brain Injury. *Journal of Psychophysiology*, 2010 (24).

Moritz, Ch. (2011). Die Feldpartitur: Multikodale Transkription von Videodaten in der Qualitativen Sozialforschung. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.

O'Kelly, J.; James, L.; Palaniappan, R.; Fachner, J.; Magee, W.L. (2013). Neurophysiological and behavioral responses to music therapy in vegetative and minimally conscious state. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 844.

Pereira, C.S.; Teixeira, J.; Figueiredo, P.; Xavier, J.; Castro, S.L.; Brattico, E. (2011). Music and emotion in the brain: Familiarity matters. *PLoS ONE*, 6 (11).

Prinds, C.; Hvidt, N.C.; Mogensen, O.; Buus, N. (2013). Making existential meaning in transition to motherhood – A scoping review. *Midwifery* 30, 733-741. doi: 10.1016/j.midw.2013.06.021

Rojo, N.; Amengual, J.; Juncadella, M.; Rubio, F.; Camara, E.; Marco-Pallares, J.; Schneider, S.; Veciana, M.; Montero, J.; Mohammadi, B.; Altenmüller, E.; Grau, C.; Münte, T.F.; Rodrigues-Fornells, A. (2011). Music-Supported Therapy induces plasticity in the sensorimotor cortex in chronic stroke: A single-case study using multimodal imaging (fMRI-TMS). *Brain Injury*, 25 (7-8), 787-793.

Satoh, M., Takeda, K., Nagata, K., Shimosegawa, E. & Kuzuhara, S. (2006). Positron-Emission Tomography of Brain regions Activated by Recognition of Familiar Music. *American Journal of Neuroradiology*, 27, 1101-1106.

Steinhoff, N.; Heine, A.; Vogl, J.; Weiss, K.; Aschraf, A.; Hajek, P.; Schnider, P.; Tucek, G. (2015). Effect of music therapy on different areas of the brain of individuals with unresponsive wakefulness syndrom. *Frontiers in Neuroscience*. 9:291

Tucek, G.; Zoderer, I.; Simon, P.; Sobotka, M.; Wenzel, C. (2014). Grundideen des „Kremser Modells der Musiktherapie“ im Spiegel der Feldpartitur. In Ch. Moritz (Hrsg.), *Transkription von Video- und Film- daten in der Qualitativen Sozialforschung: Multidisziplinäre Annäherung an einen komplexen Datenty- pus* (233-249). Wiesbaden: VS-Springer-Verlag.

Zieger, A. (2002). Der neurologisch schwerstgeschädigte Patient im Spannungsfeld zwischen Bio- und Beziehungsmedizin. *Intensiv*, 2002 (10), 261-274.

Vogl, J.; Heine, A.; Steinhoff, N.; Weiss, K.; Tucek, G. (2015). Neuroscientific and neuroanthropological perspectives in music therapy research and practice with patients with disorders of consciousness. In: *Frontiers in Neuroscience*.9:273. doi: 10.3389/fnins.2015.00273