

Steffen Bücher

Dr. sc. hum.

## **Neuronale Korrelate musikalisch-ästhetischer Erfahrung**

Fach/Einrichtung: Neurologie

Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. rer. nat. Peter Schneider

Ästhetik ist ein Phänomen, welchem sich in den vergangenen fast zweieinhalb Jahrtausenden Forscher aus vielen wissenschaftlichen Disziplinen gewidmet haben. Eine recht junge Wissenschaft – die Neuroästhetik – sucht seit dem Ende des 20. Jahrhunderts neuronale Aspekte dieses Phänomens. Im Forschungsfeld der Neuroästhetik wird in Studien hinsichtlich des ästhetischen Wahrnehmens und Urteilens mehrheitlich eine Koaktivierung im BA10 genannt.

Auf Grundlage des aktuellen Forschungsstands zu neurologischen Untersuchungen des auditorischen Kortex mittels MEG und MRT, im Besonderen an der Neurologischen Klinik der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, wurde zur Auswertung der erhobenen MEG-Daten für diese Arbeit ein 6-Dipol-Modell entwickelt, mit welchem Korrelationen zwischen der Stimulation des Hörkortex und der Koaktivierung im BA10 nachgewiesen werden konnten. Zur räumlichen Verifizierung der Koaktivierung wurden fMRI-Untersuchungen exemplarisch ausgewertet.

162 Probanden wurden für diese Arbeit vier Altersgruppen (Kinder, Jugendliche, junge und ältere Erwachsene) zugewiesen. Die jeweiligen Altersgruppen wurden wiederum in zwei Subgruppen von Viel- und Wenig-Musizierende geteilt, um somit Reife- und Expertiseneffekte auf die Koaktivierung des BA10 bei auditiver Stimulation zu untersuchen.

Begleitend zu den neurologischen Messungen wurden hörakustische Tests mit den Probanden durchgeführt. Die Testungen bestanden zum einen aus Gordons AMMA- (für Teilnehmer über 10 Jahren) beziehungsweise IMMA- (für Teilnehmer von 6 bis 9 Jahren) Tests. AMMA/IMMA-Tests sind in mehreren Studien als valide Prädiktoren für musikalische Leistungsfähigkeit ausgewiesen, wobei man einen größeren Begabungsfaktor und einen geringeren Trainingseffekt annimmt. Als weiterer behavioraler Parameter wurde mittels IMP die Intensität der musikalischen Praxis erhoben. Die hörakustischen Tests erwiesen sich als guter Ersatz-Prädiktor für fehlende psychometrische Ästhetik-Testungen.

Die Ausgangsfrage nach Korrelationen zwischen einer auditiven Stimulation und einer Koaktivierung im BA10 konnte zusammengefasst wie folgt beantwortet werden:

Das BA10 erwies sich in den Untersuchungen dieser Arbeit zwar hinsichtlich des Zeitpunkts (Latenz), nicht jedoch hinsichtlich ihrer Intensität (Amplitude) als signifikante Messgröße.

Zur Latenz im BA10 wurden folgende Signifikanzen aufgezeigt:

Die Latenz der Koaktivierung im BA10 zeigt sich bei Gruppenvergleichen der unterschiedlichen Altersgruppen und bei Gruppenvergleichen von Viel- und Wenig-Musizierenden bezüglich Reife und musikalischer Expertise signifikant.

Die intrahemisphärische Synchronisation zwischen P1- und BA10-Antwort, die über den Latenzdifferenzwert von P1/BA10 erhoben wurde, ist ebenfalls über alle Altersgruppen und im Gruppenvergleich von Viel- und Wenig-Musizierenden signifikant. Eine rechtshemisphärisch detektierte Signifikanz im Gruppenvergleich von Viel- und Wenig-Musizierenden Kindern erwies sich jedoch nach Bonferroni-Holm-Korrektur als nicht stabil.

Signifikante Korrelationen zwischen BA10-Latenz und der Amplitude der P2-Antwort wurde detektiert.

Die BA10-Latenz weist des Weiteren signifikante Korrelationen zu allen erhobenen hörakustischen Tests auf.

Die durchschnittliche Latenz der Koaktivierung im BA10 ist eine Variable, die auch absolut betrachtet Unterschiede zwischen Viel- und Wenig-Musizierenden zeigt, das heißt die durchschnittliche Latenz der musikalisch aktiven Kinder ist schneller als die der wenig musizierenden Erwachsenen, obwohl man annimmt, dass die Antwortgeschwindigkeiten im Präfrontalkortex erst mit zunehmender Reife akzelerieren.

Die stark unterschiedlichen Latenzen bei Viel- und Wenig-Musizierenden führen zu unterschiedlichen zeitlichen Ordnungen zwischen den primären/sekundären Antworten und der Koaktivierung im BA10 in diesen Gruppen. Während bei Vielmusizierenden die Chronologie im Laufe der Reifung einen "P1" | "BA10" -N1-P2-Komplex ausweist, entwickelt sich bei Wenig-Musizierenden im Laufe der Reifung einen P1- "N1" | "BA10" -P2-Antwortkomplex. Somit ist die BA10-Komponente bei Viel-Musizierenden bereits im primären Kreislauf, der subkortikale, auch emotionale Prozesse bis hin zur primären sensorischen Wahrnehmung beinhaltet, koaktiviert.

Anhand der aktuellen Forschungslage und der hier vorgelegten Ergebnisse wird vermutet, dass es sich beim Verhältnis zwischen sinnlicher Wahrnehmung und Kognition in musikalisch-ästhetischen Wahrnehmungsprozessen nicht um einen hierarchischen Bottom-Up oder Top-Down-Prozess, sondern eher um eine multimodale Integration handelt.

Dem interdisziplinären Zugang von Neuroästhetik ging diese Arbeit in der Einleitung mit der ausführlichen Herleitung der Bedeutungsbreite des Ästhetik-Begriffs nach. In der Darstellung der Zusammenhänge der Bedeutungsbreite wurden unter anderem unterschiedliche philosophische Betrachtungen zum Ästhetik-Konstrukt aufgezeigt und hier ein Schwerpunkt in den Betrachtungen von Kant und Schiller gewählt.

In diesem Zusammenhang zeigen die diskutierten neuronalen Ergebnisse eher Korrelationen zur balancierten Darstellung ästhetischen Erlebens bei Schiller als zum hierarchisch organisierten Modell Kants.

In weiterführenden Untersuchungen muss diese Arbeit in den großen Kontext emotionaler, kognitiver, motorischer und homöostatischer Prozesse ästhetischen Erlebens überführt werden.

Diese Ergebnisse müssten wiederum transdisziplinär diskutiert werden, um so in andere Wissenschafts- und Praxisbereiche wie zum Beispiel ästhetisches Handeln aus der pädagogischen Perspektive strahlen zu können.

Das Ästhetik-Konstrukt wurde in der Vergangenheit jedoch schon häufig – wie in der Einleitung der Arbeit dargestellt – aus seinen Wurzeln in der Philosophie herausgelöst und als Lehn-Parameter in anderen Wissenschaften benutzt.