September 5, 2025

Hearing Forum Andermatt – Musik: eine Herausforderung für Ohr und Gehirn

Teil 3: Musikalische Praxis: Gehör, Kognition und Gehirn ein Leben lang schärfen

Clara James, Genf

Studie 1: Querschnittsstudie (Nicht-Musiker, Amateure, Experten)

Diese Studie verglich die Hirnaktivität von Nicht-Musikern, Amateur- und Profi-Pianisten, die u.a. nach gleichem Alter und Bildung ausgewählt wurden.

- **Verhalten:** Die Fähigkeit, subtile harmonische Abweichungen in drei Abstufungen in der Musik zu erkennen, trennte die drei Gruppen perfekt voneinander. Berufsmusiker zeigten zudem in einer visuell-nicht-musikalischen Arbeitsgedächtnisaufgabe eine bessere Leistung, was auf einen **Transfer-Effekt** hindeutet (von Musikerinnerung auf allgemeine Gedächtniserinnerung)

- **Hirnaktivität (fMRT):** Berufsmusiker zeigten bei größerer harmonischer Abweichung eine allmählich mit der Expertise **zunehmende auditive Sensitivität** mit stärkerer Aktivierung in einem sekundären auditorischen Areal, im Gegensatz zu **abnehmender Aktivierung in frontalen kognitiven Netzwerken**, was auf höhere neuronale Effizienz hinweist.

- **Hirnstruktur:** Mit zunehmender Expertise wurden stärkere Faserverbindungen (**weiße Substanz**) zwischen Hör- und Verarbeitungsarealen festgestellt, die mit der **Verhaltenssensitivität** für die drei Abstufungen der Abweichungen zusammenhingen. In **grauer**

Substanz nahmen volumenbezogene Maße in kognitiven Arealen zu, während sie in motorischen Arealen abnahmen.

Die abgestuften Unterschiede in Verhalten, Struktur und Funktion über die Stufen musikalischer Expertise weisen auf eine **trainingsabhängige Modulation** hin.

- **Studie 2: Längsschnittstudie (Musikalisches Training bei älteren Erwachsenen)**

In dieser Studie erhielten ältere Erwachsene (62-78 Jahre) über sechs Monate entweder wöchentlichen Klavierunterricht oder nahmen an einem Kurs über Musikkultur (aktives Hören) teil.

- **Hören im Störgeräusch:** Beide Gruppen verbesserten sich, die Klaviergruppe zeigte jedoch einen signifikant größeren Vorteil, was auf eine Stärkung des rechten auditorischen Kortex hindeutet.

- **Hirnstruktur (Graue Substanz):** Die Klaviergruppe zeigte eine **Zunahme der kortikalen Dicke** in Hör-Arealen. Während die Musikkultur-Gruppe eine altersbedingte Abnahme des Volumens im primären auditorischen Kortex aufwies, blieb dieses bei der Klaviergruppe **stabil oder nahm zu** – ein signifikanter positiver Effekt im Alter.

- **Arbeitsgedächtnis und Kleinhirn: In beiden Experimentalgruppen** verbesserte sich die Leistung im **Arbeitsgedächtnis** um 6 % und korrelierte sowohl mit einer Zunahme der grauen Substanz im posterioren Kleinhirn als auch mit der Trainingsintensität (das Kleinhirn gilt denn auch als «kleines Gehirn» und nicht nur als Organ des Gleichgewichts).

- **Stabilisierung der Weißen Substanz:** Der **Fornix**, eine für das Gedächtnis wichtige Faserbahn, dessen Degeneration ein früher Marker für kognitiven Abbau ist, blieb in der Klaviergruppe stabil, während er in der Kontrollgruppe abnahm.

- **Funktionelle Konnektivität:** Das Klaviertraining führte zu stärkeren Verbindungen zwischen motorischen und auditorischen Arealen ("Sound-to-Articulation"), was genau der trainierten Fähigkeit entspricht.
- **Subjektive Lebensqualität:** Das psychologische Wohlbefinden verbesserte sich in der Klaviergruppe über die 12 Monate des Trainings deutlich, sank danach, **stieg jedoch nach der 6-monatigen Pause erneut an und blieb auch nach 48 Monaten nachweisbar.**

Schlussfolgerung: Musikalisches Training, insbesondere aktives Musizieren, führt zu messbaren positiven Veränderungen in Gehirnstruktur, -funktion und Kognition und kann altersbedingtem Abbau entgegenwirken.