

Beeinflussung von auditorischer Objektbildung durch visuelle Stimulation

Zusammenfassung

Die Zuordnung gleichzeitig auftretender Schallreize zu verschiedenen auditorischen Objekten geschieht auf der Basis ihrer zeitlichen und spektralen Eigenschaften. Wenn Töne abwechselnd mit kleiner und großer Frequenz präsentiert werden, können diese als eine einzige zusammenhängende Melodie, oder aber auch als zwei parallele Melodien, die aus den Tönen der jeweiligen Frequenz bestehen, wahrgenommen werden. Diese Zuordnung zu einem oder zwei Objekten wird Streaming genannt und ist abhängig vom Frequenzunterschied der Tönen und deren Stimulationsrate. In einem Übergangsbereich können beide Perzepte auftreten. Diese Arbeit untersucht, inwieweit diese ambige Wahrnehmungssituation durch synchron zu den Tönen präsentierte visuelle Reize beeinflusst werden kann und zu einem eindeutigen auditorischen Perzept führt. Es werden auch nicht-ambige Stimuluskonfigurationen untersucht, bei denen die Töne automatisch als integrierte oder segregierte Melodie wahrgenommen werden. Weiterhin werden die dem Streaming zu Grunde liegenden neuronalen Quellen untersucht, indem die Generatoren der elektrophysiologisch und biomagnetisch gemessenen Daten berechnet werden.

Den experimentellen Rahmen dieser Arbeit bilden elektrophysiologische Experimente sowie ein biomagnetisches und ein psychoakustisches Experiment mit Versuchspersonen. In jedem dieser Experimente wurden Töne aus zwei verschiedenen Frequenzbereichen abwechselnd präsentiert. Die Töne des tieffrequenten Bereichs bestanden aus einem sich wiederholenden Drei-Ton-Muster (Tripel), die des hochfrequenten Bereichs waren zufällig angeordnet. Frequenzübergreifend wurde ein Intensitätsmuster eingefügt, indem jeder dritte Ton etwas lauter präsentiert wurde. Um das auditorische Perzept zu beeinflussen, wurden visuelle Stimuli (Kreise bzw. Quadrate) entweder synchron zu den Tripel oder zum Intensitätsmuster präsentiert. Als Indikator für eine segregierte auditorische Organisation ohne Aufmerksamkeit der Probanden auf die Töne wurde die Mismatch-Negativity (MMN) als Komponente der auditorisch evozierten Potentiale bzw. das Mismatch-Field als ihr biomagnetisches Analogon verwendet. Die MMN sollte in den Experimenten nur dann durch gelegentlich invertierte Tripel evoziert werden, wenn die visuellen Stimuli mit den Tripel synchronisiert waren. Im psychoakustischen Experiment wurde das von den Versuchspersonen angegebene auditorische Perzept dieser audio-visuellen Szene ausgewertet.

Die Ergebnisse zeigen einen modalitätsübergreifenden Effekt auf die auditorische Objektbildung. Die zunächst ambige auditorische Situation wurde durch synchron präsentierte visuelle Stimuli, die entweder eine segregierte oder integrierte Wahrnehmung der Töne verstärken sollten, aufgelöst. Zusätzlich konnte gezeigt werden, dass die Wahrnehmung auch zunächst nicht-ambiger Stimuluskonfigurationen durch visuelle Stimuli verändert werden kann. Schließlich konnten vier neuronale Quellen, durch die die beobachtete MMN erklärt werden kann, gefunden werden. Da separate Quellen in temporalen und occipitalen kortikalen Strukturen lokalisiert wurden, trat sowohl eine auditorisch als auch eine visuell evozierte Komponente der MMN auf.