

Mismatch Negativity (MMN) zum Nachweis auditorischer Objekte

Martin Böckmann, Torsten Rahne, Hellmut von Specht, Universitäts-HNO-Klinik Magdeburg, Abt. Experimentelle Audiologie und Medizinische Physik
(martin.boeckmann@medizin.uni-magdeburg.de)

Mismatch Negativity (MMN) ist ein Ereigniskorreliertes Potential (EKP), das bei Abweichungen in einer regelmäßigen Folge von Tonreizen auftritt. Diese Abweichungen können verschiedenster Natur sein; außer Pegel, Tonhöhe, Richtung und Dauer wird ihr Nachweis von einer Vielzahl komplexerer Merkmale wie Reihenfolge von oder Lücken in Tönen berichtet. Sie wird sichtbar an zentralen EEG-Elektroden in einer negativen Verschiebung der Potentiale auf die abweichenden 'Deviant'-Reize im Vergleich zu denen auf die häufigen 'Standard'-Reize im Bereich von etwa 120 bis 250 ms. MMN ist im Gegensatz zu P300 weitgehend unabhängig von der Aufmerksamkeit. Sie wird als automatisches Korrelat des sensorischen Gedächtnisses angesehen, das Merkmale der Töne wie Tonhöhe analysiert, bei regelmäßiger Wiederholung als Teil eines Modells ablegt und auf eine Verletzung dieses Modells reagiert. Vermutlich ist sie Bestandteil des Mechanismus zur unwillentlichen Orientierung der Aufmerksamkeit auf Veränderungen der akustischen Umgebung.

Der menschlichen Wahrnehmung ist es allerdings möglich, mehrere solcher Folgen gleichzeitig zu verfolgen. Werden hohe und tiefe Töne im hinreichend schnellen Wechsel dargeboten, trennen sich diese perzeptuell in zwei auditorische Objekte (oder Stream) auf, die separat geführt werden. Bei großem Abstand der Tonreihen (abhängig von der Reizwiederholrate zwischen einer halben bis ganzen Oktave) geschieht diese Stream-Segregation automatisch, darunter ist sie in gewissen Grenzen ambivalent, das heißt, das Perzept ist willentlich steuerbar zwischen einem und zwei Streams. EKP-Messungen haben in letzter Zeit nahegelegt, dass die MMN – obwohl per se als aufmerksamkeitsunabhängig angesehen – durch eine solche Änderung der perzeptuellen Organisation beeinflusst wird. Offenbar arbeitet ihr Detektionsmechanismus auf dem bereits vororganisierten auditorischen Input. Sie lässt sich also als Korrelat der automatischen Szenenanalyse verwenden.

Der Vortrag stellt zwei experimentelle Ansätze vor, die Modulation der MMN durch die perzeptuelle Organisation zu überprüfen. In beiden Fällen werden ambivalente Tonfolgen verwendet, in denen die Verletzung einer Regelmäßigkeit nur bei Segregation offenbar wird. Während ein Experiment mit einer Detektionsaufgabe innerhalb der Streams die Segregation erzwingt, versucht das andere Experiment, die Segregation oder die Integration in ein Objekt durch synchron präsentierte visuelle Reize zu forcieren. Neben visuell evozierten Potentialen zeigen sich hier deutlich auditorisch evozierte Potentiale; eine MMN tritt nur in der Bedingung auf, die eine Segregation forciert. Diese weist eine vergleichbare Morphologie auf zur Präsentation eines einzelnen Streams. Diese Ergebnisse demonstrieren die Abhängigkeit der MMN von der Organisation der Wahrnehmung, zugleich aber auch eine Interaktion auditorischer und visueller Verarbeitung auf einer sehr frühen Stufe.