

Deutsche Zusammenfassung der Dissertation

**‚Neural mechanisms for fast recognition of auditory emotion‘,
eingereicht von Dipl. Psych. Katja N. Spreckelmeyer**

Die Arbeit beschäftigt sich mit der Wahrnehmung von Emotionen im auditorischen Bereich. Im Mittelpunkt des Interesses steht die schnelle Kategorisierung von emotionalem Ausdruck durch das Gehirn. Es ist wiederholt gezeigt worden, dass der Ausdruck prototypischer Emotionen wie Trauer oder Freude durch einen Sprecher oder auch Musiker mit systematischen Veränderungen bestimmter akustischer Parameter einhergeht, wie beispielsweise der Lautstärke. Es wird davon ausgegangen, dass der Sender einer emotionalen Botschaft bestimmte akustische Hinweise (engl. ‚cues‘) verwendet, um die emotionale Bedeutung zu enkodieren. Die Bedeutung kann üblicherweise von einem oder mehreren Empfängern dekodiert werden, da ihnen der verwendete Code bekannt ist. Zumindest für sehr basale und prototypische emotionale Lautäußerungen wird angenommen, dass das Gehirn für die Erkennung auf abgespeicherte Schemata zurückgreifen kann, die den Code repräsentieren. Die dadurch mögliche schnelle und automatische Evaluation von auditorischer Information erleichtert die schnelle Verhaltensanpassung. Vor diesem theoretischen Hintergrund wurde mithilfe ereigniskorrelierter Potentiale (EKP) untersucht, ob die Manipulation des emotionalen Ausdrucks in einem einfachen nicht-verbalen Stimulus (Geigenton) vom Gehirn registriert wird.

Teil I, Experiment 1:

Zwölf Teilnehmer ohne musikalische Vorbildung nahmen an einer aktiven und einer passiven Bedingung teil. In beiden Bedingungen wurden im Sinne eines klassischen ‚oddball‘-Paradigmas sich wiederholenden Geigentöne des gleichen Typs (‚standards‘) präsentiert, die hin und wieder von einem abweichenden Ton (‚deviant‘) unterbrochen wurden, der sich hinsichtlich seiner Tonhöhe, des Instrumentes mit dem er gespielt wurde oder seines emotionalen Ausdrucks von den Standardtönen unterschied. In der aktiven Bedingung waren die Versuchspersonen aufgefordert, immer dann einen Knopf zu drücken, wenn sie glaubten, einen ‚deviant‘ erkannt zu haben. In der passiven Bedingung beachteten die Versuchspersonen die Töne nicht, sondern konzentrierten sich auf einen Film. In der aktiven Bedingung evozierten alle ‚deviants‘ eine P3b-Komponente an parietalen Elektroden. In der passiven Bedingung trat als Reaktion auf alle drei ‚deviants‘ eine Mismatch Negativity (MMN) auf. Mit dem Ergebnisse konnte gezeigt werden, dass das Gehirn grundsätzlich in der Lage ist, auch die kaum merklichen Veränderungen zu registrieren, die mit der Manipulation des emotionalen Ausdrucks von Tönen mit ansonsten gleicher Tonhöhe einhergehen.

Teil I, Experiment 2:

Da bekannt ist, dass ein und dieselbe Emotion durch unterschiedliche akustische Muster kodiert werden kann, wurde in einem anschließenden MMN-Experiment untersucht, ob das Gehirn Töne automatisch hinsichtlich ihres emotionalen Ausdrucks in einer Kategorie zusammenfasst, obwohl sie sich hinsichtlich ihrer akustischen Struktur unterscheiden.

Sechzehn Versuchspersonen, ebenfalls ohne musikalische Vorbildung, nahmen an dem Experiment teil. Als Stimulusmaterial dienten drei verschiedene fröhliche und drei verschiedenen traurige Töne, die jeweils als ‚standards‘ in einer Bedingung präsentiert wurden. Jeweils einer der fröhlichen und einer der traurigen Töne wurde

als emotionaler ‚deviant‘ in der parallelen Bedingung präsentiert. Eine MMN mit einer relativ langen Latenz (380 ms) wurde durch den fröhlichen Ton zwischen den traurigen Standardtönen evoziert, nicht jedoch in der umgekehrten Bedingung. Ein nachträgliches Multidimensionales Fechnerisches Skalierungs-Experiment zeigte, dass die fröhlichen Töne als weniger eindeutig hinsichtlich ihres emotionalen Ausdrucks wahrgenommen wurden als die traurigen Töne. Gemeinsam mit dem Befund des Skalierungsexperiments deuten die Ergebnisse darauf hin, dass die Töne auch dann in eine emotionale Kategorie zusammengefasst wurden, wenn sie sich hinsichtlich ihrer akustischen Struktur unterschieden, allerdings nur solange ausreichend viele ‚cues‘ mit dem prototypischen Schema übereinstimmten.

Teil II:

Die Experimente in Teil II der Arbeit adressierten die Verarbeitung von Emotionen, die durch die paralinguistischen Aspekte der menschlichen Stimme vermittelt werden. Bei beiden Experimenten wurden ereigniskorrelierte Potentiale abgeleitet.

Experiment II-01:

Beim ersten Experiment handelte es sich um ein Bahnungsexperiment (‚priming‘). Ziel war es zu untersuchen, ob es einen Unterschied in der Geschwindigkeit gibt, mit der paralinguistische ‚cues‘ für die Erkennung der Identität des Senders einerseits oder des emotionalen Ausdrucks andererseits genutzt werden. Sechzehn Versuchspersonen hörten jeweils zwei aufeinanderfolgende Töne, die mit fröhlichem oder traurigem Ausdruck gesungen wurden und hatten jeweils zu entscheiden, ob es sich um die gleiche oder unterschiedliche Sängerinnen handelte (Aufgabe A) oder ob es sich um die gleiche oder unterschiedliche Emotionen handelte (Aufgabe B). Reaktionszeiten wie EKP-Ergebnisse zeigten, dass der emotionale Ausdruck schneller erkannt wurde als die Identität, allerdings nur, wenn der zweite Ton des Tonpaares fröhlich war. Ein ‚priming‘-Effekt im EKP trat in Aufgabe B bereits ab 150 ms auf (P2-Komponente), wenn dem fröhlichen Ton ein ebenfalls fröhlicher Ton vorangegangen war.

Experiment II-02:

Im zweiten Experiment in Teil II wurde die frühe Integration von emotionaler Information in der auditorischen und der visuellen Modalität untersucht. Zu diesem Zweck wurden fröhliche, neutrale und traurige Bilder aus dem International Affective Picture System (IAPS) zeitgleich mit fröhlich, neutral und traurig gesungenen Tönen präsentiert. Bilder und Töne wurden zu emotional kongruenten und inkongruenten Paaren kombiniert. Um den Einfluss von Aufmerksamkeit auf die Bewertung und die emotionale Verarbeitung der Bilder-Ton-Paare zu untersuchen, bewerteten die Versuchspersonen (N=14) einmal den emotionalen Ausdruck der Bilder (Bedingung A) und einmal den emotionalen Ausdruck der Stimme (Bedingung B). Auf der Verhaltensebene wurde die Bewertung der gehörten Stimme stärker durch den emotionalen Ausdruck der Bilder beeinflusst als umgekehrt. Im EKP zeigte sich ein früher Integrationseffekt der beiden Modalitäten ab 150 ms. Die Amplitude der P2-Komponente war deutlich vergrößert als Reaktion auf die kongruente Präsentation von fröhlichem Bild und fröhlicher Stimme, obwohl die Stimme unbeachtet war. Ein ähnlicher verstärkender Effekt zeigte sich in einem späteren Zeitfenster (ab 500 ms, ‚late positive potential‘) für traurige Bilder, die kongruent mit einer traurigen Stimme gepaart wurden. Die Effekte verschwanden, wenn die Aufmerksamkeit auf die Stimme gelenkt wurde statt auf die Bilder (Bedingung B).

Das Ergebnis zeigt, dass die multisensorische Integration von emotionaler Information bereits früh im auditorischen Verarbeitungsweg erfolgt. Sie deuten außerdem auf Unterschiede bei der Verarbeitung unterschiedlicher Emotionen hin. Insgesamt weisen die Ergebnisse aus Teil I und II auf eine schnelle und automatische Erkennung auditorisch übermittelter Emotionen hin. Sie unterstützen darüber hinaus aktuelle Modelle der Emotionsverarbeitung, die davon ausgehen, dass die Bewertung prototypischer emotionaler Äußerungen auf der Aktivierung von hirnhärenten Schemata basiert.