

# **Multisensory Integration of Natural Volatile Stimuli**

Diplomarbeit **Laura Hackl**, März 2013

Dpt. klinische Pharmazie und Diagnostik, Uni Wien, und

Cognitive Neuroimaging Laboratory, Monell Chemical Senses Center, Philadelphia

## **Zusammenfassung**

Durch evolutionären Druck sind Organismen gezwungen, ihre Umgebung genau zu beobachten um potentiell gefährliche oder günstige Stimuli zu detektieren, mit dem Ziel, das eigene Überleben zu sichern. Deshalb sind eine genaue Auffassung von sensorischen Stimuli in unterschiedlichen Modalitäten, sowie eine emotionale Evaluierung dieser wichtige Funktionen, die es einem Individuum erlauben, entsprechend zu reagieren. Mindestens zwei verschiedene Motivationssysteme sollen für diese Reaktionen, die Annäherungs- oder Abweisungsverhalten hervorrufen, verantwortlich sein. Menschen nähern sich positiv evaluierten Stimuli eher an und vermeiden negative Stimuli. Eine Möglichkeit, um Annäherungs- bzw. Abwendungstendenzen gegenüber emotionalen Stimuli auf motorischer Ebene im Menschen zu untersuchen, bieten experimentelle Modelle, die Reaktionszeiten in Form von Armbewegungen messen, ein Beispiel ist der ‚Approach-Avoidance-Task‘ (AAT).

Hierbei werden Studienteilnehmer gebeten, Armbewegungen durchzuführen, welche entweder mit ihren Aktionstendenzen übereinstimmen, oder nicht. Zum Beispiel, in einer übereinstimmenden Armbewegung drückt der Studienteilnehmer den Joystick von sich weg (Arm-Streckung), wenn er einem negativen Stimulus ausgesetzt ist bzw. er zieht den Joystick zu sich, wenn er einem positiven Stimulus ausgesetzt ist (Arm-Beugung). In einer nicht-übereinstimmenden Armbeugung werden die Teilnehmer gebeten, gegensätzliche Armbewegungen durchzuführen (zum Beispiel, den Joystick an sich ziehen bei einem negativen Stimulus beziehungsweise wegdrücken bei einem positiven Stimulus).

Beim Berechnen der Differenz der Reaktionszeiten zwischen übereinstimmenden und nicht-übereinstimmenden Bewegungen gegenüber positiven und negativen Stimuli konnte gezeigt werden, dass Teilnehmer schneller übereinstimmende Arm-Bewegungen ausführten, als nicht-übereinstimmende. Dieses Modell wurde in verschiedenen Studien angewandt, die meist die motorischen Annäherungs- beziehungsweise Abwendungstendenzen im visuellen Kontext allein untersuchten.

Nachdem Stimuli in allen Modalitäten relevante Informationen zur Umgebung geben können, haben sie die Möglichkeit ähnliche Antworten des motorischen Systems hervorzurufen. Besonders Geruchstoffe, die bekannt sind für die enge Verbindung mit

Emotionen und deren Einfluss auf das Handeln, sind interessante Stimuli, die mit diesem Modell getestet werden können.

Um den Effekt von Stimuli abseits von der rein visuellen Modalität zu erforschen, führten die Studienteilnehmer eine modifizierte Version des AAT durch, wobei soziale visuelle (menschliche Gesichter, die positive und negative Emotionen zeigen) und olfaktorische (positive und negative gewöhnliche Gerüche oder soziale chemische Signale) Stimuli verwendet wurden. Das Ziel dieses Projektes war es, herauszufinden, wie Gerüche einer sozialen und nicht-sozialen Natur in Verbindung mit emotional positiven und negativen visuellen Stimuli mit sozialem Kontext das evaluative Motorsystem beeinflussen.

Dies führte zur Anwendung des AAT in drei verschiedenen Experimenten mit multimodalem Kontext. Die Teilnehmer zogen den Joystick an sich, oder drückten ihn weg als Antwort auf wütende, glückliche oder neutrale Gesichtsausdrücke, während entweder kein Geruch (Experiment 1), positive oder negative gewöhnliche Gerüche (Experiment 2) oder soziale Gerüche (Experiment 3) präsentiert wurden.

Experiment 1 wurde durchgeführt, um frühere Ergebnisse (unimodal visuell) zu reproduzieren. Fünf weibliche und fünf männliche Teilnehmer wurden getestet. Es konnte, wie erwartet, eine Annäherung gegenüber positiven visuellen Stimuli und eine Abneigung gegenüber negativen Stimuli gezeigt werden. Zusätzlich konnte gezeigt werden, dass neutrale Gesichtsausdrücke eine leichte Abneigungstendenz hervorriefen.

Experiment 2 wurde durchgeführt, um das Verhalten gegenüber den selben sozialen visuellen Stimuli zu erfassen, während gewöhnliche Gerüche mit unterschiedlicher Wertigkeit – neutral, positiv oder negativ – präsentiert wurden. Zehn weibliche und zehn männliche Teilnehmer wurden mit den visuellen und olfaktorischen Stimuli getestet. Die Ergebnisse zeigen, dass die Wertigkeit eines Geruches keinen Einfluss auf das motorische Annäherungs- und Abweisungsverhalten im AAT hat.

Die Ergebnisse von Experiment 2 – positive und negative gewöhnliche Gerüche haben keinen Einfluss auf das motorische Wertungsverhalten – führten zur Hypothese, dass ein soziales chemisches Signal das Verhalten im AAT beeinflussen könnte. Deshalb wurden in Experiment 3 maskierte, auf das Geschlecht abgestimmte, Körpergerüche und ein gewöhnlicher Geruch präsentiert, während das motorische Annäherungs- und Abweisungsverhalten gemessen wurde. Es wurden die selben visuellen Stimuli wie in den Experimenten 1 und 2 verwendet. Nachdem die Sammlung von Körpergerüchen eine zeitaufwändige und sehr detaillierte Prozedur erfordert, wurden nur zwei weibliche und zwei männliche Teilnehmer getestet. Die Resultate sind nicht signifikant – was unter Umständen

auf die geringe Anzahl an Studienteilnehmern zurückgeführt werden kann – und zeigen, dass sich die Reaktionszeit zu den positiven und negativen sozialen visuellen Stimuli nicht verändert, wenn der gewöhnliche Geruch präsentiert wird. Es konnte jedoch ein abweichendes Verhaltensmuster gezeigt werden, wenn der maskierte Körpergeruch präsentiert wurde. Die Teilnehmer mieden die wütenden Gesichtsausdrücke eher und näherten sich den glücklichen Gesichtsausdrücken an. Neutrale Gesichtsausdrücke wurden – wie bereits im unimodalen Experiment 1 gezeigt – eher gemieden.

Zusammenfassend zeigen die Resultate der drei Experimente, dass die Wertigkeit von gewöhnlichen Gerüchen ohne Beziehung zu den emotionalen, visuellen Stimuli die Motivationstendenzen nicht beeinflusst. Wird der visuelle Stimulus jedoch mit einem sozialen, chemischen Signal gepaart, auch wenn dies nicht bewusst wahrgenommen wird, wird ein Unterschied im Annäherungs-/ Abwendungsverhalten festgestellt. Um dieses Verhalten jedoch vollständig zu evaluieren, müssten weitere Studien durchgeführt werden.