

# 1 Einleitung

Alkohol ist die wohl am weitesten verbreitete Droge in der westlichen Gesellschaft. Abhängig von der Menge ist sie in der Lage, das soziale Verhalten, die Urteilsfähigkeit, das Gedächtnis sowie den kompletten sensorischen Input und motorischen Output zu beeinflussen [Nel84, Nel86, Nel98; Say99; Ste88, Bar03]. Es ist ebenfalls bekannt, dass die chronische Aufnahme großer Mengen Alkohols zu neurologischen Störungen und schwerem Organversagen führt.

Während körperliche und psychologische Wirkungen bereits gut untersucht sind, wird der direkte Einfluss auf die neuronale Aktivität weniger verstanden. Unterschiedliche nichtinvasive Techniken wie EEG [Lew70] oder PET [Vol88, Vol90] wurden verwendet, um diese Beeinflussung zu untersuchen. Obgleich das funktionelle Magnet-Resonanz-Imaging (fMRI) unter Benutzung des sogenannten „blood oxygenation level dependent“ (BOLD) Kontrasts ein weit verbreitetes Verfahren ist, wurden bisher nur in wenigen Studien die alkoholinduzierten Veränderungen der Gehirnfunktionen untersucht. So untersuchte Levin [Lev98] das visuelle System, während Seifritz [Sei00] sich mit dem akustischen System beschäftigte.

Die geringe Zahl der Untersuchungen geht in erster Linie auf einige technische Probleme zurück, die durch die BOLD Technik entstehen. Derzeit stimmen die Mehrzahl der Forscher überein, dass die gemessene Änderung des  $T_2^*$ -Kontrasts nach neuronaler Aktivierung ein Resultat zweier sich beeinflussender Faktoren ist. Während neuronale Aktivität zu einem erhöhten Betrag an Deoxyhämoglobin führt, welches den  $T_2^*$  Kontrast vermindert, führt die folgende hämodynamische Antwort nach einigen Sekunden zu einem erhöhten cerebralen Blutfluss, der den absoluten Betrag an Oxyhämoglobin und damit den  $T_2^*$  Kontrast steigert.

Typischerweise liegt der zu messende Effekt nur im Bereich von wenigen Prozent Signaländerung. Dieser geringe Effekt wird in der Regel mit Event- bzw. mit on/off Paradigmen untersucht. Um das Verhältnis von Signal zu Rauschen zu verbessern, werden die Paradigmen mehrfach wiederholt, um eine Aufsummierung der Signale zu erhalten, während für das Rauschen auch weiterhin statistische Unabhängigkeit angenommen werden kann.

Das macht die Untersuchung psychoaktiver Drogen zwar schwierig, aber schnelle und starke Aktivierungen können unter Benutzung bestimmter Paradigmen vor und nach der Alkoholaufnahme zum Erfolg führen [Bre97, Ste98, Che97].

Das zweite Problem ist, dass Ethanol als potenter Vasodilatator wirkt. Selbst ohne Änderung der neuronalen Aktivität führt die Alkoholaufnahme zu einer Veränderung des BOLD Kontrasts. Seifritz [Sei00] untersuchte die Beeinflussung der Änderung der Baseline des cerebralen

## Einleitung

---

Blutflusses zum BOLD Signal und postulierte eine Relation, die aussagt, bis zu welchem Betrag eine Änderung im cerebralen Blutfluss auch als ein Effekt der Vasodilatation wahrgenommen werden kann. Bei einer angenommenen Erhöhung des cerebralen Blutflusses um 10% durch reine alkoholinduzierte Vasodilatation würde nach diesem Modell eine Reduktion des BOLD Kontrasts um maximal 15% resultieren. Abhängig von der untersuchten Region fand Seifritz 12-27% Aktivitätsänderung [Sei00], während Levin mehr als 33% ermittelte [Lev98]. Aus diesem Grunde war zu erwarten, dass alkoholinduzierte Änderungen der neuronalen Aktivität mittels BOLD- basierter Bildgebung auch für motorische Paradigmen nachweisbar sein sollten.

Abgesehen von Störungen im visuellen System sind Reduktionen in der sensorisch-motorischen Kontrolle die wohl wichtigsten alkoholinduzierten Effekte, vor allem, wenn man an die Auswirkungen auf den Personenkraftverkehr und bei Arbeitsunfällen denkt.

Aufgrund dieser Bedeutung sowie der Tatsache, dass es bisher keine Untersuchungen zu diesem Thema gibt, soll diese Arbeit das genauere Verständnis für die Interaktion von neuronaler Aktivität im sensomotorischen Kortex und Alkohol fördern und somit Rückschlüsse auf die Motorik und die Koordination unter Alkoholeinfluss ermöglichen.