

Aus dem Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und
Epidemiologie (CBF)
der Medizinischen Fakultät der Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Veränderungen zentraler sensomotorischer Hirnfunktionen
nach Alkoholzufuhr

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät der Charité –
Universitätsmedizin Berlin

von

Carsten Klingner

aus Potsdam

Gutachter: 1. Prof. Dr. Dr. J. Bernarding
2. Prof. Dr. Dr. K.-H. Englmeier
3. Priv.-Doz. Dr. med. M. Hensel

Datum der Promotion: 23.06.2006

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
1 Einleitung	1
2 Zielstellung	3
3 Grundlagen	4
3.1 Physikalisch-technische Grundlagen der NMR	4
3.1.1 Kernspintomographie - physikalische Grundlagen	4
3.1.2 Die Protonenausrichtung	4
3.1.3 Larmorfrequenz	4
3.1.4 Spin Echo, Gradienten Echo	5
3.1.5 Bilderzeugung	7
3.1.5.1 MRI: „Räumliche Kodierung“	7
3.1.5.2 K-Raum	8
3.1.5.3 Relaxation	9
3.1.5.4 Echo-Planar Imaging (EPI)	10
3.1.5.5 Signal-zu-Rausch-Verhältnis (SNR)	13
3.2 Funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRI)	15
3.3 Physiologische Grundlagen	17
3.3.1 BOLD Effekt	17
3.3.2 Physiologische Grundlagen der Wirkungen von Ethanol	19
3.3.3 Neurovaskuläre Wirkung von Ethanol	21
3.3.4 Schlussfolgerungen	23
4 Methodik	24
4.1 Apparativ	24
4.1.1 Anforderungen	24
4.1.2 Hardware	24
4.1.3 Software	26
4.1.4 MRT-Sequenzen	26
4.1.5 Alkoholmessung	26
4.2 Datenverarbeitung	28
4.2.1 Verwendete Software	28
4.2.2 Datenvorverarbeitung	28
4.2.2.1 Bewegungskorrektur und Normalisierung	28
4.2.2.2 Glättung	30
4.2.2.3 Statistical Parametric Mapping	32
4.2.3 Das „general linear model“	32
4.2.4 „Gaussian Random Field“ (GRF)- Theorie	36
4.3 Ergebnisdarstellung	37
4.3.1 Ergebnisberechnung	37
4.3.2 Koordinatendarstellung	38
4.4 Durchführung der Experimente	39
4.4.1 Probandenauswahl	39
4.4.2 Probandenvorbereitung	39
4.4.3 Aufgabenstellungen an die Probanden	39

Inhaltsverzeichnis

4.4.4	Durchgeführte Messungen	40
5	Ergebnisse	41
6	Diskussion	53
6.1	Alkohol und Motorik	53
6.2	Neurophysiologische Grundlagen der Alkoholwirkung	54
6.3	Neurovaskuläre Kopplung unter Alkoholeinfluss	55
6.4	Globale Effekte	56
6.5	Untersuchung der Seiteneffekte	57
6.6	Frequenzabhängigkeit	60
6.7	Diskussion der Methodik	62
6.7.1	Lokalisation	62
6.7.2	Randomisierung	63
7	Zusammenfassung	65
8	Literaturverzeichnis	66
9	Lebenslauf	79
10	Danksagung	81
11	Erklärung	82