

Aus dem Bereich Arbeitsmedizin  
der Medizinischen Fakultät  
der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

**Untersuchungen zu visuellen Leistungen, zur peripheren Wahrnehmung und zur  
Aufmerksamkeit bei Älteren sowie bei alkoholabhängigen Probanden**

**Dissertation**

zur Erlangung des Doktorgrades

Dr. med.

(doctor medicinae)

an der Medizinischen Fakultät  
der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

vorgelegt von      Lélia Baligand  
aus                      Braunschweig

Magdeburg, August 2012

**Lélia Baligand:**

*Untersuchungen zu visuellen Leistungen, zur peripheren Wahrnehmung und zur Aufmerksamkeit bei Älteren sowie bei alkoholabhängigen Probanden*

Dissertation, Otto-von-Guericke-Universität

Magdeburg, 2012.- 113 S., 157 Abb., 1 Tab., 3 Anl.

## **Kurzfassung**

In der sich wandelnden Arbeitswelt wird von Beschäftigten Flexibilität und Mobilität verlangt. Für die Teilnahme am Straßenverkehr ist eine gute körperliche und geistige Verfassung notwendig. Unter einem arbeitsmedizinischen und einem verkehrsmedizinischen Aspekt beschäftigt sich diese Arbeit mit sensorischen und kognitiven Fähigkeiten älterer Personen sowie alkoholabhängiger Personen. In dieser Studie wurden die visuellen Leistungen, periphere Wahrnehmung und Aufmerksamkeit der Probanden verschiedener Gruppen (Ältere, Jüngere und Alkoholabhängige) miteinander verglichen.

Dabei zeigten Ältere verglichen mit Jüngeren insgesamt ein eingeschränktes Gesichtsfeld und langsamere Reaktionszeiten, wodurch auch auf eine veränderte Wahrnehmung geschlossen werden kann. Auch in der Gruppe der alkoholabhängigen Probanden konnten diese Ergebnisse (im Vergleich zu einer Kontrollgruppe) nachgewiesen werden.

Weiterhin wird der Frage nachgegangen, wie sich die Werte der alkoholabhängigen Probanden vor und nach sechswöchigem Entzug verhalten.

In einer alternden Gesellschaft gibt es entsprechend eine immer höhere Beteiligung älterer Menschen in der Arbeitswelt und am Straßenverkehr. Die festgestellten Parameter könnten Hilfestellung für eine politische Auseinandersetzung geben, die sich mit möglichen Überprüfungen in Bezug auf die allgemeine Fahreignung auseinandersetzt.

Die vorgestellten Verfahren eignen sich für die Beurteilung der Auswirkungen der möglichen Funktionseinschränkungen bei Verkehrsteilnehmern.

Schlüsselwörter: periphere Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Alkoholabhängigkeit, demographischer Wandel, Alter

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	iii
Abbildungsverzeichnis Anhang .....	v
Tabellenverzeichnis.....	x
Abkürzungsverzeichnis .....	xi
1. Einleitung .....	1
1.1 Fahreignung/ -tauglichkeit und Teilkompetenzen.....	1
1.1.1 Sehfunktionen/ Visuelle Kompetenzen .....	1
1.1.2 Persönlichkeitskompetenz .....	5
1.1.3 Kognitive Kompetenzen.....	7
1.2 Demographischer Wandel .....	12
1.2.1 Ältere Menschen im Straßenverkehr .....	13
1.2.2 Unfallstatistiken .....	13
1.2.3. Stärken und Schwächen des älteren Fahrers .....	14
1.2.4 Persönlichkeit älterer Autofahrer .....	15
1.2.5. Aufmerksamkeitsbeeinträchtigung im Alter .....	16
1.3 Alkohol und alkoholassoziierte Gesundheitsschäden .....	16
1.3.1 Epidemiologie .....	16
1.3.2 Definition und Diagnostik der Alkoholabhängigkeit .....	18
1.3.3 Behandlungsmöglichkeiten .....	21
1.3.4 Strukturelle Abnormitäten und kognitive Beeinträchtigungen bei Alkoholabhängigkeit .....	22
1.3.5 Selektive Aufmerksamkeit und Aufmerksamkeitsstörungen bei Alkoholabhängigen .....	24
2. Zielstellung und Arbeitshypothesen .....	26
3. Probanden und Methoden.....	27
3.1 Probanden.....	27
3.2 Studiendesign .....	28
3.3 Methodik .....	28
3.3.1 Basiserfassung .....	29
3.3.2 Visusmessung.....	29
3.3.3 Tonometrie .....	30
3.3.4 Perimetrie .....	30
3.3.5 Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung.....	31
3.3.6 Wiener Testsystem .....	33
3.3.7 Statistische Methoden .....	35

4. Ergebnisse .....	36
4.1 Vergleich zwischen jüngeren und älteren Probanden .....	37
4.1.1 Perimetrie .....	37
4.1.2 Neglect .....	37
4.1.3 Visuelles Scanning .....	39
4.1.4 TAVT .....	42
4.1.5 Periphere Wahrnehmung .....	42
4.2 Vergleich zwischen weiblichen und männlichen Probanden .....	45
4.2.1 Perimetrie .....	45
4.2.2 Neglect .....	45
4.2.3 Visuelles Scanning .....	45
4.2.4 TAVT .....	45
4.2.5 Periphere Wahrnehmung .....	46
4.3 Vergleich zwischen alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe .....	46
4.3.1 Perimetrie .....	46
4.3.2 Neglect .....	46
4.3.3 Visuelles Scanning .....	46
4.3.4 TAVT .....	51
4.3.5 Periphere Wahrnehmung .....	52
4.4 Ergebnisse der alkoholabhängigen Probanden im Vergleich vor und nach Entzug .....	53
4.4.1 Neglect .....	53
4.4.2 Visuelles Scanning .....	53
4.4.3 TAVT .....	55
4.4.4 Periphere Wahrnehmung .....	55
5. Diskussion .....	57
6. Zusammenfassung .....	63
7. Literaturverzeichnis .....	A
8. Anhang .....	L
9. Erklärung .....	FF
10. Lebenslauf .....	GG
11. Publikationen .....	II
12. Danksagung .....	JJ

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Sehprobentafel.....	29
Abb. 2	Canon TX-F-Full Auto Tonometer der Firma Vistec AG, Olching.....	30
Abb. 3	Medmont M700.....	31
Abb. 4	Visuelles Scanning .....	33
Abb. 5	Beispielbild aus dem Tachistoskopischen adaptiven Verkehrsauffassungstest .....	34
Abb. 6	Fadenkreuz .....	34
Abb. 7	Versuchsaufbau .....	35
Abb. 8	Neglect rechts oben, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden .....	38
Abb. 9	Neglect rechts oben/unten, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden .....	38
Abb. 10	Neglect rechts unten, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden .....	38
Abb. 11	Neglect rechts unten, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden .....	39
Abb. 12	Visuelles Scanning, 1. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden.....	40
Abb. 13	Visuelles Scanning, 2. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden.....	40
Abb. 14	Visuelles Scanning, 3. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden.....	40
Abb. 15	Visuelles Scanning, 3. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden .....	41
Abb. 16	Visuelles Scanning, 4. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden.....	41
Abb. 17	Periphere Wahrnehmung, Gesichtsfeld in Grad bei jungen und alten Probanden .....	42
Abb. 18	Periphere Wahrnehmung, Blickwinkel rechts/links in Grad bei jungen und alten Probanden.....	43
Abb. 19	Periphere Wahrnehmung, Anzahl der Treffer rechts/links bei jungen und alten Probanden.....	43
Abb. 20	Periphere Wahrnehmung, Anzahl der falschen und ausgelassenen Reaktionen bei jungen und alten Probanden .....	44
Abb. 21	Periphere Wahrnehmung, Reaktionszeit in Sekunden bei jungen und alten Probanden .....	44
Abb. 22	TAVT, Prozenträge bei weiblichen und männlichen Probanden.....	45
Abb. 23	Perimetrie, Anzahl der Reaktionen bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe .....	46
Abb. 24	Visuelles Scanning, 1. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe .....	47

Abb. 25	Visuelles Scanning, 1. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe .....	47
Abb. 26	Visuelles Scanning, 2. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe .....	48
Abb. 27	Visuelles Scanning, 2. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe .....	48
Abb. 28	Visuelles Scanning, 3. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe .....	49
Abb. 29	Visuelles Scanning, 3. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe .....	49
Abb. 30	Visuelles Scanning, 4. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe .....	50
Abb. 31	Visuelles Scanning, 4. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe .....	50
Abb. 32	Visuelles Scanning, 5. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe .....	51
Abb. 33	Visuelles Scanning, 5. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe .....	51
Abb. 34	Periphere Wahrnehmung, Anzahl der Treffer rechts/links bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe .....	52
Abb. 35	Visuelles Scanning, 1. Zeile, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug .....	53
Abb. 36	Visuelles Scanning, 5. Zeile, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug .....	54
Abb. 37	Visuelles Scanning, 4. Spalte, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug .....	54
Abb. 38	Visuelles Scanning, 5. Spalte, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug .....	55
Abb. 39	Periphere Wahrnehmung, Anzahl der Treffer rechts/links vor und nach Entzug .....	56

## Abbildungsverzeichnis Anhang

Abb. A 1	Perimetrie Vergleich junge und alte Probanden .....	L
Abb. A 2	Neglect links oben, Zeiten in Millisekunden .....	L
Abb. A 3	Neglect links oben, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden .....	L
Abb. A 4	Neglect links oben/unten, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden.....	L
Abb. A 5	Neglect links oben/unten, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden.....	L
Abb. A 6	Neglect links unten, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden ...	L
Abb. A 7	Neglect links unten, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden .....	L
Abb. A 8	Visuelles Scanning, 1. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden.....	L
Abb. A 9	Visuelles Scanning, 2. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden.....	M
Abb. A 10	Visuelles Scanning, 4. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden.....	M
Abb. A 11	Visuelles Scanning, 5. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden.....	M
Abb. A 12	Visuelles Scanning, 5. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden.....	M
Abb. A 13	Visuelles Scanning, 1. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden.....	M
Abb. A 14	Visuelles Scanning, 1. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden.....	M
Abb. A 15	Visuelles Scanning, 2. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden.....	M
Abb. A 16	Visuelles Scanning, 2. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden.....	M
Abb. A 17	Visuelles Scanning, 3. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden.....	N
Abb. A 18	Visuelles Scanning, 3. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden.....	N
Abb. A 19	Visuelles Scanning, 4. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden.....	N
Abb. A 20	Visuelles Scanning, 4. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden.....	N
Abb. A 21	Visuelles Scanning, 5. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden.....	N
Abb. A 22	Visuelles Scanning, 5. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden.....	N
Abb. A 23	TAVT, Prozentränge bei jungen und alten Probanden .....	N

Abb. A 24	Periphere Wahrnehmung, Trackingabweichung bei jungen und alten Probanden .....	N
Abb. A 25	Perimetrie, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden .	O
Abb. A 26	Neglect rechts oben/unten, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden .....	O
Abb. A 27	Neglect rechts oben/unten, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden .....	O
Abb. A 28	Neglect rechts oben, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden.....	O
Abb. A 29	Neglect rechts oben, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden.....	O
Abb. A 30	Neglect rechts unten, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden.....	O
Abb. A 31	Neglect rechts unten, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden.....	O
Abb. A 32	Neglect links oben/unten, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden .....	O
Abb. A 33	Neglect links oben /unten, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden .....	P
Abb. A 34	Neglect links oben, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden.....	P
Abb. A 35	Neglect links oben, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden.....	P
Abb. A 36	Neglect links unten, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden.....	P
Abb. A 37	Neglect links unten, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden.....	P
Abb. A 38	Visuelles Scanning, 1. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden .....	P
Abb. A 39	Visuelles Scanning, 1. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden .....	P
Abb. A 40	Visuelles Scanning, 2. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden .....	P
Abb. A 41	Visuelles Scanning, 2. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden .....	Q
Abb. A 42	Visuelles Scanning, 3. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden .....	Q
Abb. A 43	Visuelles Scanning, 3. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden .....	Q
Abb. A 44	Visuelles Scanning, 4. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden .....	Q
Abb. A 45	Visuelles Scanning, 4. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden .....	Q

Abb. A 46	Visuelles Scanning, 5. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden.....	Q
Abb. A 47	Visuelles Scanning, 5. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei männlichen und weiblichen Probanden.....	Q
Abb. A 48	Visuelles Scanning, 1. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden.....	Q
Abb. A 49	Visuelles Scanning, 1. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden.....	R
Abb. A 50	Visuelles Scanning, 2. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden.....	R
Abb. A 51	Visuelles Scanning, 2. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden.....	R
Abb. A 52	Visuelles Scanning, 3. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden.....	R
Abb. A 53	Visuelles Scanning, 3. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden.....	R
Abb. A 54	Visuelles Scanning, 4. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden.....	R
Abb. A 55	Visuelles Scanning, 4. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden.....	R
Abb. A 56	Visuelles Scanning, 5. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden.....	R
Abb. A 57	Visuelles Scanning, 5. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden.....	S
Abb. A 58	Periphere Wahrnehmung, Gesichtsfeld in Grad bei weiblichen und männlichen Probanden.....	S
Abb. A 59	Periphere Wahrnehmung, Blickwinkel rechts/links in Grad bei weiblichen und männlichen Probanden.....	S
Abb. A 60	Periphere Wahrnehmung, Trackingabweichung bei weiblichen und männlichen Probanden.....	S
Abb. A 61	Periphere Wahrnehmung, Treffer rechts/links bei weiblichen und männlichen Probanden.....	S
Abb. A 62	Periphere Wahrnehmung, falsche und ausgelassene Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden.....	S
Abb. A 63	Periphere Wahrnehmung, Reaktionszeiten in Sekunden bei weiblichen und männlichen Probanden.....	S
Abb. A 64	Neglect rechts oben/unten, Zeiten in Millisekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen.....	T
Abb. A 65	Neglect rechts oben/unten, Anzahl der Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen.....	T
Abb. A 66	Neglect rechts oben, Zeiten in Millisekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen.....	T

Abb. A 67	Neglect rechts oben, Anzahl der Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen .....	T
Abb. A 68	Neglect rechts unten, Zeiten in Millisekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen .....	T
Abb. A 69	Neglect rechts unten, Anzahl der Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen .....	T
Abb. A 70	Neglect links oben/unten, Zeiten in Millisekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen .....	T
Abb. A 71	Neglect links oben/unten, Anzahl der Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen .....	T
Abb. A 72	Neglect links oben, Zeiten in Millisekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen .....	U
Abb. A 73	Neglect links oben, Anzahl der Reaktionen bei Alkoholabhabgigen und Kontrollen .....	U
Abb. A 74	Neglect links unten, Zeiten in Millisekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen .....	U
Abb. A 75	Neglect links unten, Anzahl der Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen .....	U
Abb. A 76	Visuelles Scanning, 5. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen .....	U
Abb. A 77	Visuelles Scanning, 5. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen .....	U
Abb. A 78	Visuelles Scanning, 1. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen .....	U
Abb. A 79	Visuelles Scanning, 1. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen .....	U
Abb. A 80	Visuelles Scanning, 2. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen .....	V
Abb. A 81	Visuelles Scanning, 2. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen .....	V
Abb. A 82	Visuelles Scanning, 3. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen .....	V
Abb. A 83	Visuelles Scanning, 3. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen .....	V
Abb. A 84	Visuelles Scanning, 4. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen .....	V
Abb. A 85	Visuelles Scanning, 4. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen .....	V
Abb. A 86	TAVT, Prozentränge bei Alkoholabhängigen und Kontrollen .....	V
Abb. A 87	Periphere Wahrnehmung, Gesichtsfeld in Grad bei Alkoholabhängigen und Kontrollen .....	V
Abb. A 88	Periphere Wahrnehmung, Blickwinkel rechts/links in Grad bei Alkoholabhängigen und Kontrollen.....	W

Abb. A 89	Periphere Wahrnehmung, falsche und ausgelassene Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen.....	W
Abb. A 90	Periphere Wahrnehmung, Trackingabweichung bei alkoholanhängigen und Kontrollen .....	W
Abb. A 91	Periphere Wahrnehmung, Reaktionszeiten in Sekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen .....	W
Abb. A 92	Neglect rechts oben/unten, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug .....	X
Abb. A 93	Neglect rechts oben/unten, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug.....	X
Abb. A 94	Neglect rechts oben, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug .....	X
Abb. A 95	Neglect rechts oben, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug.....	X
Abb. A 96	Neglect rechts unten, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug .....	X
Abb. A 97	Neglect rechts unten, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug.....	X
Abb. A 98	Neglect links oben/unten, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug .....	X
Abb. A 99	Neglect links oben/unten, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug.....	X
Abb. A 100	Neglect links oben, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug .....	Y
Abb. A 101	Neglect links oben, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug.....	Y
Abb. A 102	Neglect links unten, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug .....	Y
Abb. A 103	Neglect links unten, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug .....	Y
Abb. A 104	Visuelles Scanning, 1. Zeile, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug .....	Y
Abb. A 105	Visuelles Scanning, 2. Zeile, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug .....	Y
Abb. A 106	Visuelles Scanning, 2. Zeile, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug.....	Y
Abb. A 107	Visuelles Scanning, 3. Zeile, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug .....	Y
Abb. A 108	Visuelles Scanning, 3. Zeile, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug.....	Z
Abb. A 109	Visuelles Scanning, 4. Zeile, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug .....	Z
Abb. A 110	Visuelles Scanning, 4. Zeile, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug.....	Z
Abb. A 111	Visuelles Scanning, 5. Zeile, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug.....	Z
Abb. A 112	Visuelles Scanning, 1. Spalte, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug .....	Z
Abb. A 113	Visuelles Scanning, 1. Spalte, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug.....	Z
Abb. A 114	Visuelles Scanning, 2. Spalte, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug .....	Z
Abb. A 115	Visuelles Scanning, 2. Spalte, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug.....	Z
Abb. A 116	Visuelles Scanning, 3. Spalte, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug .	AA
Abb. A 117	Visuelles Scanning, 3. Spalte, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug...	AA
Abb. A 118	TAVT, Prozenträge vor und nach Entzug.....	AA

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1	Kompletter Versuchsablauf.....	29
-----------	--------------------------------	----

## Abkürzungsverzeichnis

AnzR	=	Antizipierte Reaktionen
AR	=	Ausgelassene Reaktionen
DSM	=	Diagnostic and Statistical Manual
ICD	=	International Classification of Diseases
MALT	=	Münchener Alkoholismustest
Md	=	Median
MW	=	Mittelwert
NELO	=	Neglet links oben
NELOU	=	Neglet links oben/unten
NELU	=	Neglet links unten
NERO	=	Neglet rechts oben
NEROU	=	Neglet rechts oben/unten
NERU	=	Neglet rechts unten
p	=	Signifikanz
RR	=	Richtige Reaktionen
SD	=	Standardabweichung
StVG	=	Straßenverkehrsgesetz
WHO	=	World Health Organisation

# **1. Einleitung**

## **1.1 Fahreignung/ -tauglichkeit und Teilkompetenzen**

Für die Teilnahme am Straßenverkehr ist eine gute körperliche und geistige Verfassung notwendig. Zur Beurteilung der Fahreignung wird eine Person auf bestimmte körperliche, geistige und charakterliche Voraussetzungen überprüft. In § 2 Abs. 4 StVG heißt es dazu: „Geeignet zum Führen von Kraftfahrzeugen ist, wer die notwendigen körperlichen und geistigen Anforderungen erfüllt und nicht erheblich oder nicht wiederholt gegen verkehrsrechtliche Vorschriften oder gegen Strafgesetze verstoßen hat.“ Der Begriff der Fahrtauglichkeit beschreibt hingegen die aktuelle Verfassung des Verkehrsteilnehmers und ist somit ein situativer Wert. In den Begriff der Fahrkompetenz fließen verschiedene Kompetenzen ein. So werden gutes Reaktionsvermögen und Fahrzeugbedienung zu Fach- und Methodenkompetenz gezählt. Eine der Situation angepasste Fahrweise wird dem Bereich der Sozialkompetenz zugeordnet und der Bereich der Persönlichkeitskompetenz wird durch adäquate Selbsteinschätzung bestimmt. Kompetenzen sind Fähigkeiten zur Alltagsbewältigung und werden bestimmt durch sensorische und kognitive Fähigkeiten. Kompetenz kann als Interaktion zwischen einer Person und die an sie gestellten Forderungen verstanden werden. Ein bedeutsames Modell in diesem Zusammenhang ist das „Ökologische Modell der Handlungsanforderungen“ nach Lawton (1998). Das Verhalten wird in diesem Modell als ein Zusammenspiel von Person und Umwelt betrachtet. Hierbei unterscheiden sich Personen in ihren Kompetenzen und dadurch das Optimum des Anforderungsgehalts ihrer Umwelt. Die Anforderungsgrade können von niedrig/schwach bis hoch/stark variieren. Anforderungen können durch Wissens-, Fertigungs- und/oder regelbasierte Kompetenzen gelöst werden (Rasmussen 1983).

### **1.1.1 Sehfunktionen/ Visuelle Kompetenzen**

Das Auge mit seiner Funktion des Sehens als Sinnesmodalität spielt im Straßenverkehr eine große Rolle. Gutes Sehen ist für die Sicherheit im Straßenverkehr von fundamentaler Bedeutung. Hierbei spielen nicht nur das zentrale Sehen sondern im Besonderen auch die periphere Wahrnehmung eine große Rolle (Owsley & McGwin 1999). Gerade dieser Funktion des indirekten Sehens oder der peripheren Wahrnehmung wird aktuell noch zu wenig Bedeutung beigemessen (Strasburger 2003). Eine ausführliche Darstellung über die einzelnen Teilfunktionen des Sehens und deren Relevanz für den Straßenverkehr geben Eby

et al. 1998, McGwin et al. 1998 und Peli & Peli 2002. Im Folgenden werden einige relevante Sehfunktionen herausgegriffen und genauer erläutert.

### ***1.1.1.1 Sehschärfe***

Die Überprüfung der Sehschärfe ist Teil der notwendigen Untersuchungen zum Erwerb des Führerscheins. Hierbei geht es hauptsächlich um das zentrale oder auch foveale Sehen. Das periphere oder indirekte Sehen wird dagegen kaum berücksichtigt. Ein Grenzwert, der bezüglich der Sehschärfe nicht unterschritten werden darf, ist vom Gesetzgeber klar definiert. So gilt für die Klassen A, A1, B, BE M, S, L und T der Sehtest als bestanden, wenn mit oder ohne Sehhilfe der Visus 07/ 07 beträgt. Für die Klassen C, C1, CE, C1E, D, D1, DE, D1E und die Fahrerlaubnis zur Fahrgastbeförderung muss die Sehschärfe auf jedem Auge 0,8 und beidäugig 1,0 betragen (Verordnung über die Zulassung von Personen zum Straßenverkehr, [http://www.verkehrportal.de/fev/anl\\_06.php](http://www.verkehrportal.de/fev/anl_06.php)).

Die Sehschärfe gibt dabei an, bei welchem Abstand das Auge zwei Punkte gerade noch getrennt voneinander erkennen kann. Der Visus ist altersabhängig und liegt bei einem 20-jährigen Menschen im Bereich von 1,0 bis 1,6. Bei einem 80-jährigen liegt er im Bereich von 0,6 bis 1,0. Die Sehschärfe nimmt also mit dem Alter ab (Strasburger 2003). Die Bedeutung der Sehschärfe und deren Abnahme im Alter darf jedoch, was die Verkehrssicherheit anbelangt, nicht als alleinige Ursache für die vermehrte Unfallhäufigkeit mit zunehmendem Alter gesehen werden. Vielmehr spielen auch integrative Prozesse wie Wahrnehmung, geteilte Aufmerksamkeit und Verarbeitungskapazität eine Rolle (Cohen 2001). Die Sehschärfe wird mit Hilfe von standardisierten Symbolen überprüft. Es können Buchstaben und Zahlen (Snellen-Test) oder an unterschiedlichen Stellen geöffnete Kreise (Landoltringe) verwendet werden. Dabei ist es wichtig, bei der Prüfung der Sehschärfe immer gleiche Beleuchtungsbedingungen einzuhalten.

### ***1.1.1.2 Gesichtsfeld***

Das Gesichtsfeld beschreibt den Bereich, den eine Person bei Fixation eines Objektes wahrnehmen kann. Ein unauffälliges Gesichtsfeld erstreckt sich bis zu 90° nach temporal, 70° nach kaudal, und bis zu 60° nach kranial und nasal (Lachenmayr 1992; Strasburger 2003). Es besteht die Möglichkeit, das Gesichtsfeld mit statischer oder kinetischer Perimetrie zu vermessen. Bei der statischen Perimetrie wird ein Reiz immer wieder an gleicher Stelle präsentiert und in seiner Leuchtintensität gesteigert, bis der Proband die Wahrnehmung

signalisiert. Bei der kinetischen Perimetrie wird ein Reiz, der in der Intensität gleich bleibt, von den äußeren Gesichtsfeldgrenzen in das Gesichtsfeld soweit hineinbewegt, bis der Untersuchte die Wahrnehmung signalisiert. Dem Bereich der optischen Wahrnehmung außerhalb der Fixation kommt im Straßenverkehr eine große Bedeutung zu, weil Bereiche aus dem peripheren Sehen sehr schnell relevant werden können (z. B. ein auf die Straße laufender Hund). Schieber und Benedetto (1998) konnten nachweisen, dass ein eingeschränktes Gesichtsfeld mit einem erhöhten Unfallrisiko einhergeht. Vom Gesetzgeber wird im horizontalen Durchmesser ein Gesichtsfeld von mindestens 120° gefordert, insbesondere soll hierbei das innere Gesichtsfeld (bis 20°) keine Defekte aufweisen (vgl. [www.verkehrsportal.de](http://www.verkehrsportal.de)). Dieses geforderte Mindestgesichtsfeld ist besonders für Personen mit zerebralbedingten oder durch Augenerkrankungen erworbenen Gesichtsfelddefekten von Bedeutung. Es gibt Studien, die den positiven Effekt von Rehabilitationsmaßnahmen bestätigen (Poggel 2001) und auch solche, die keinerlei Unterschiede zwischen normalsichtigen und hemianopen Personen zeigten (Schulte et al. 1999). Dennoch gibt es bei der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft (DOG) eine einheitliche Meinung bezüglich der Kompensationsmöglichkeiten durch Rehabilitationsmaßnahmen. „Derartige Kompensationsmöglichkeiten bestehen zwar in gewissen Grenzen, sind aber unzureichend. Insofern sind auch die Bemühungen so mancher Rehabilitationseinrichtungen, Patienten mit Halbseitenausfällen durch umfangreiche Trainingsmaßnahmen zu rehabilitieren, zwar als positiv zu würdigen, hinsichtlich der Wiederherstellung der Fahreignung aber als absolut inadäquat und zur aktuellen Diskussion der Fahrkompetenz insuffizient einzustufen.“ (vgl. Lachenmayr 2003, S. 506). Ein intaktes und ausreichend großes Gesichtsfeld erscheint also für die aktive Teilnahme im Straßenverkehr äußerst wichtig.

### ***1.1.1.3 Licht- und Blendempfindlichkeit***

Die Licht- und Blendempfindlichkeit kommt besonders in der Dämmerung und nachts zu tragen. Sie nimmt mit zunehmendem Alter zu (Lachenmayr 1995; Schlag 2007). Es konnte gezeigt werden, dass Kraftfahrer mit einer reduzierten Dämmerungssehschärfe und einer erhöhten Blendempfindlichkeit öfter in Unfälle verwickelt sind als solche, die den Mindestanforderungen entsprechen (Friedel 1988). Die Licht- und Blendempfindlichkeit wird weiterhin durch Alkohol beeinflusst. So konnte gezeigt werden, dass unter Alkoholeinfluss die Empfindlichkeit für Licht zunimmt (Plonka 1973; Schuster 1997).

#### ***1.1.1.4 Akkommodation***

Unter dem Prozess der Akkommodation versteht man das Scharfstellen eines Bildes auf der Netzhaut. Dieser Vorgang wird benötigt, um von einem entfernten auf ein naheliegendes Objekt zu fokussieren. Im Straßenverkehr ist die Akkommodation etwa beim Blick von der Straße auf das Armaturenbrett notwendig. Die Fähigkeit zur Akkommodation lässt im Alter – bedingt durch die Elastizitätsabnahme der Linse – nach. Es konnte ebenfalls gezeigt werden, dass der dynamische Prozess der Akkommodation durch Alkohol negativ beeinflusst wird (Hesse 1985).

#### ***1.1.1.5 Kontrastwahrnehmung***

Damit ein Objekt für das menschliche Auge erkennbar wird, muss es sich von der Umgebung abheben. Die Fähigkeit der Objektwahrnehmung hängt also im Wesentlichen von der Funktion des visuellen Systems ab, Helligkeitsunterschiede zu realisieren. Im Straßenverkehr wird die Bedeutung dieser Funktion in Situationen mit geringem Kontrast deutlich. So ist der Kontrast bei Nebel, in der Dämmerung oder bei Regen herabgesetzt. Aulhorn und Harms (1970) konnten zeigen, dass mit fortschreitendem Alter die Fähigkeit der Kontrastwahrnehmung abnimmt. Ein Faktor dafür könnte die im Alter progrediente Linsentrübung (grauer Star) sein. Da dieser sich meistens schleichend einstellt, reduziert sich auch die Kontrastwahrnehmung schleichend. Aktuell wird eine Überprüfung der Kontrastwahrnehmung für den Erwerb des Führerscheins noch nicht gefordert. Böckelmann et al. (2002) sind sich darüber einig, dass die Überprüfung der Kontrast- und Blendempfindlichkeit eine gute Ergänzung der Untersuchung zur Einschätzung der Sehleistung von Patienten wäre.

#### ***1.1.1.6 Augenbewegungen***

Die Sehschärfe ist im Bereich des gelben Flecks auf der Netzhaut am höchsten. Um bewegte Objekte oder die sich bewegende Umwelt immer optimal wahrnehmen zu können, muss unser optisches System in der Lage sein, Augenbewegungen auszuführen. Hier werden langsame Augenfolgebewegungen und schnelle, sakkadische Augenbewegungen unterschieden. Langsame Bewegungen des Auges werden benötigt, um ein Objekt zu verfolgen. Schnelle Augenbewegungen dienen dazu, einen Reiz schnell auf den Bereich der Fovea zu bewegen. Mit steigendem Alter nimmt insbesondere die Fähigkeit der schnellen Augenbewegungen ab (Fischer 1950; Lachenmayr 1995). Unter dem Einfluss von Alkohol treten ebenfalls deutliche

Ausfallerscheinungen im Bereich der sakkadischen Augenbewegungen auf (Kronsbein 1994). Zur Beurteilung der visuellen Funktionen gibt es zahlreiche Studien. An das visuelle System werden in Situationen mit hoher Beanspruchung (z. B. nachts, zu Hauptverkehrszeiten oder auf viel befahrenen Straßen) besonders intensive Anforderungen gestellt. Ältere Verkehrsteilnehmer mit einer reduzierten visuellen Funktion scheinen solche Situationen zu meiden (Ball et al. 1991). Besonders ältere Menschen machen den Eindruck, trotz eines guten bis mäßigen Gesichtsfeldes Probleme bei der Lokalisation von Dingen in der Umwelt zu haben (Owsley 1995).

### **1.1.2 Persönlichkeitskompetenz**

Sachgerechte Einschätzung der aktuellen Fahreignung ist in jedem Lebensalter und in jeder Lebenssituation ein wichtiger Aspekt für die Verkehrsteilnahme. Kompensatorisches Verhalten, Fahrstrategien und Aspekte des Risikoverhaltens werden als Persönlichkeitskompetenzen verstanden. Im Alter treten diese Eigenschaften verstärkt hervor und nehmen zu. Körperliche Defizite und Leistungsverluste können durch günstige Einstellungen und richtige Entscheidungen zumindest teilweise kompensiert werden (Kaiser 2000).

#### ***1.1.2.1 Selbst- und Fremdbild***

Die Selbsteinschätzung, die ein jeder von sich hat, sollte bezüglich der Fragen zur Verkehrstauglichkeit mit dem Bild überstimmen, das andere haben. Selbstkritische Reflexion und stabile Persönlichkeitsmerkmale sind im Hinblick auf die aktive Verkehrsteilnahme von Bedeutung. In einer Fragebogenstudie von Marotolli und Richardson (1999) schätzte sich die Mehrheit der Befragten in Bezug auf die eigene Fahrtauglichkeit positiv ein. Die Selbsteinschätzung wurde mit einer Fahrprobe korreliert. Dabei konnte kein Zusammenhang zwischen der Selbsteinschätzung und der Fahrprobe festgestellt werden. Vielmehr zeigte sich eine Diskrepanz zwischen tatsächlicher Fahrleistung und Selbsteinschätzung. Besonders junge Fahrerinnen und Fahrer neigen dazu, ihren Fahrstil als sicher einzustufen (vgl. Shell/ADAC 2000).

### ***1.1.2.2 Risikoverhalten***

Personen unterschiedlichen Geschlechts und unterschiedlicher Altersgruppen unterscheiden sich bezüglich ihres Risikoverhaltens. So gelten jüngere Autofahrer ebenso wie männliche Verkehrsteilnehmer als risikofreudiger (Raithel 1999). Durch Selbstüberschätzung, hohe Risikobereitschaft und fehlender Fahrerfahrung tragen Verkehrsteilnehmer bis 24 Jahre ein doppelt bis viermal so hohes Risiko, im Straßenverkehr getötet zu werden (Brühning et al. 1996; Hoppe 1997). Die weitaus meisten Straßenverkehrstoten bei Jugendlichen sind Pkw-Insassen (Limbourg 2000). An erster Stelle der Mortalität im Jugendalter steht der Tod durch Straßenverkehrsunfälle (Raithel 1999). Trotz insgesamt sinkender Verkehrsunfallzahlen weist die Unfallstatistik eine unverändert hohe Verkehrsunfallbeteiligung der 18 bis 24jährigen auf (Hoppe 1997). Beim Versuch der Beschreibung des typischen tödlichen Autounfalls Jugendlicher handelt es sich auffällig häufig um Unfälle durch Kontrollverluste, die sich nicht selten unter Alkoholeinfluss ereignen (Schulze 1998; Raithel 1999; Limbourg 2000). Die überproportional hohe Unfallrate junger Autofahrer wird oft durch eine höhere Risikobereitschaft erklärt. Dabei ist es jedoch wichtig, zwischen zwei Risikofaktoren zu unterscheiden. Zum einen spielt das Jugendlichkeitsrisiko eine Rolle, das durch nicht ausgereifte Persönlichkeitsentwicklung das Unfallrisiko beeinflusst, zum anderen ist das Anfängerrisiko, das die Unfallentstehung durch mangelnde Fahrerfahrung beeinflusst, nicht außer Acht zu lassen (Raithel, 1999). Bunkowsky (1971) zeigte, dass gerade jüngere Fahranfänger rasch dazu übergehen, mit gesteigertem Risiko zu fahren. Insgesamt ließ sich im Jahr 2010 zwar ein Rückgang bei der Zahl der Verkehrstoten in der Gruppe der 18 – 24jährigen verzeichnen, dennoch bleibt diese Gruppe mit einem mehr als doppelt so hohen Risiko am gefährdetsten (vgl. Statistisches Bundesamt 2010). Ein großer Unterschied zeigt sich in der Geschlechterverteilung. So verunglückten, betrachtet man die Statistiken von 1998, vermehrt männliche Verkehrsteilnehmer (vgl. Statistisches Bundesamt 1999b; Raithel 1999). 1997 waren männliche zu weiblichen 18-24Jährigen im Verhältnis 51 zu 49 repräsentiert. Das Verhältnis bei den Verunglückten betrug 60 zu 40 und bei den Getöteten sogar 79 zu 21 (Statistisches Bundesamt 1997). Ein möglicher Grund dafür kann laut Hoppe (1997) in der unterschiedlichen Fahrzeugnutzung gesehen werden. So sehen Frauen das Auto als einen funktionellen Gegenstand zur Distanzüberwindung, während für Männer das Auto eher als ein Statussymbol fungiert, mit dessen Hilfe Risikobereitschaft, Schnelligkeit und Stärke demonstriert werden können (Hoppe 1997). 43% aller durch Verkehrsunfälle getöteten 18-24 Jährigen verunglücken in der Zeit von 19 Uhr am Abend bis 7 Uhr am Morgen. Die Verkehrsunfälle konzentrieren sich also besonders auf die Abend- und Nachtstunden.

### **1.1.3 Kognitive Kompetenzen**

Jüngere und unerfahrenere Autofahrer zeigen Probleme mit der Kontrolle über das Kraftfahrzeug. Sie haben Schwierigkeiten, das Automobil in der Mitte der Fahrspur zu führen und in bestimmten Verkehrssituationen, wie z.B. auf glatten Straßen oder bei Aquaplaning, fallen sie durch Unerfahrenheit auf. Ältere Kraftwagenfahrer kennen ihre Grenzen und haben bereits für verschiedene Situationen Strategien entwickelt, um eben diese Situationen zu meistern (Altmann-Klein et al. 1998).

#### ***1.1.3.1 Aufmerksamkeit und Konzentration – Grundlagen zum Aufmerksamkeitskonzept***

Aufmerksamkeit ist eine Voraussetzung, um alltäglichen Anforderungen nachkommen zu können. Immer, wenn es zu nicht überlernten Routinehandlungen kommt, werden Aufmerksamkeitsprozesse relevant (Sturm 2005).

In der Definition der Aufmerksamkeit von William James (1890) wird der Aspekt der Selektivität von Aufmerksamkeit deutlich

„Everyone knows what attention is; it is taking possession by the mind, in clear and vivid form, of one out of what seems several simultaneously possible objects or trains of thought. Focalization, concentration of consciousness are its essence. It implies withdrawal from some things in order to deal better with others.“ (James 1890). Nach dieser Theorie gibt es nur eine begrenzte Kapazität für Informationsverarbeitung. So müssen Reaktionen auf irrelevante Reize inhibiert werden, um den Aufmerksamkeitsfokus auf die relevanten Reize zu setzen (Sturm 2005).

Aufmerksamkeit kann eingeteilt werden in externe und interne Aufmerksamkeit. Hierbei dienen die externe Aufmerksamkeit der Handlungsüberwachung und die interne Aufmerksamkeit der Problemlösung.

Aufmerksamkeit ist als Basisfunktion mit Prozessen der Wahrnehmung, des Gedächtnisses, des Planen und Handelns, der Sprache, der Orientierung und Problemlösung verknüpft.

Die aktuelle Forschung der Neuropsychologie definiert Aufmerksamkeit nicht als einheitliche Funktion, sondern legt nahe, dass verschiedene Aufmerksamkeitsbereiche differenziert werden sollten und Aufmerksamkeit nicht als homogenes Konzept zu verstehen sei (Heubrock & Petermann 2001). Hierzu wird Aufmerksamkeit zuerst in die Dimension der Intensität und die der Selektivität unterteilt. Der Intensitätsaspekt umfasst die Bereiche Alertness, Daueraufmerksamkeit und Vigilanz. Im Selektivitätsaspekt wird zwischen

selektiver, fokussierter und geteilter Aufmerksamkeit unterschieden (van Zomeren & Brouwer 1994).

Alertness beschreibt die kurzfristige Aufmerksamkeitsaktivierung. Diese beinhaltet sowohl die allgemeine Wachheit (tonische Alertness) als auch die Fähigkeit, das Aufmerksamkeitsniveau nach einem Warnreiz zu steigern (phasische Alertness).

Bei der Fähigkeit, Aufmerksamkeit über einen längeren Zeitraum aufrechtzuerhalten, wird zwischen Daueraufmerksamkeit und Vigilanz unterschieden. Bei der Daueraufmerksamkeit findet sich ein hoher Anteil relevanter Stimuli, während es sich bei der Vigilanz um monotone Aufgaben mit niedriger Reizdichte handelt (z. B. nächtliche Autobahnfahrt).

Unter selektiver Aufmerksamkeit versteht man die Fähigkeit, einen spezifischen Realitätsausschnitt zu isolieren, fokussiert zu betrachten und schnell und zuverlässig auf relevante Reize zu reagieren, ohne sich dabei von Störreizen ablenken zu lassen. Der Fokus, der im Mittelpunkt der Aufmerksamkeit steht, verändert sich stetig. So ist hier die Funktion eines Wechsels beim Aufmerksamkeitsfokus von Bedeutung. Man unterscheidet hierbei die offene Verschiebung (z. B. Kopfdrehung in Richtung eines neuen Reizes) von der verdeckten Aufmerksamkeitsverschiebung, die alle ablaufenden Reaktionen zusammenfasst, die zeitlich gesehen vor der aktiven Bewegung des „Kopfwendens“ ablaufen. Es sind drei Prozesse zur räumlichen Verschiebung des Fokus der Aufmerksamkeit notwendig: Lösung vom aktuellen Stimulus, Verschiebung und Fixation des neuen Stimulus.

Die Funktion der geteilten Aufmerksamkeit gewinnt dann an Bedeutung, wenn mehrere Aufgaben gleichzeitig bewältigt werden müssen (Heubrock & Petermann 2001; Sturm 2005). Eine unaufmerksame Person wird definiert als nicht wach, leicht ablenkbar, verlangsamt, schnell überfordert, leicht ermüdbar und sie äußert sich weiterhin durch eine schlechte Konzentration. Eine Vielzahl von Reizen kann dieser Person entgehen und bestimmte Dinge werden somit gar nicht erst wahrgenommen. Wenn die Aufmerksamkeit gestört ist, kostet die Bewältigung des Alltagslebens mehr Anstrengung. Dies führt zu einer erhöhten Ermüdbarkeit und damit zu einer geringeren Belastbarkeit, was als Konsequenz zu einer allgemeinen Verlangsamung führt (Sturm 2005).

Eine gute Aufmerksamkeit ist bei der Teilnahme im Straßenverkehr wichtig, um entscheidende Informationen aus der Umwelt zu filtern und adäquat auf diese zu reagieren. Folgen mangelnder Aufmerksamkeit können z. B. Abkommen von der Spur auf gerader Strecke, Unfälle in Kreuzungsbereichen oder fehlende Ausweichmanöver sein. Nach traumatisch oder vaskulär bedingten Hirnschädigungen zeigen Personen nur noch in ca. der Hälfte der Fälle ein ausreichendes Fahrverhalten (Hannen et al. 1998). Wissenschaftliche

Studien liefern Belege für Leistungseinschränkungen aufgrund einer Vielzahl von Indikationen, was eine Abklärung von überdauernden Leistungseinschränkungen im Rahmen einer Eignungsbegutachtung erforderlich macht (Brenner-Hartmann & Bukasa 2001). Besonders die Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung und die Aufmerksamkeitsfunktionen spielen eine große Rolle bei der Frage nach der Fahreignung (Lundqvist 2001).

Die häufigsten Unfallursachen bei älteren Verkehrsteilnehmern sind laut Statistischem Bundesamt Vorfahrtsfehler sowie Fehler beim Abbiegen, Wenden und Ein- und Ausparken. Komplexe Fahrsituationen, die ein besonderes Maß an Aufmerksamkeit und Konzentration beanspruchen, scheinen für ältere Fahrer schwerer zu meistern zu sein (Kenntner-Mabiala & Totzke 2011).

In einer Fahrprobenbewertung, in der das Lösen von Fahraufgaben beurteilt wurde, schnitten die weiblichen Probanden jeweils schlechter ab. Ebenso zeigten Versuchsteilnehmerinnen bezüglich der Aufgaben „Sichern“ und „Spurhalten“ gegenüber den männlichen Versuchsteilnehmern schlechtere Ergebnisse (Burgard 2005).

Im Vergleich von alkoholisierten zu nicht alkoholisierten Fahrzeugführern konnte gezeigt werden, dass es unter Alkoholeinfluss zu einer Wahrnehmungseinschränkung in Form eines Tunnelblickes kommt. Auch konnte gezeigt werden, dass vor allem in komplizierten Verkehrssituationen Objekte nicht wahrgenommen sowie still stehende Objekte öfters übersehen werden (Buikhuisen 1971).

### ***1.1.3.2 Geteilte Aufmerksamkeit und parallele Verarbeitung***

Bei der Teilnahme am Straßenverkehr ist es von besonderer Bedeutung, verschiedene Reize gleichzeitig wahrzunehmen, in einen Zusammenhang zu stellen und als Konsequenz adäquat darauf zu reagieren. So muss zum Beispiel die Fahrgeschwindigkeit der jeweiligen Verkehrssituation angepasst werden. Das Ein- und Ausschalten des Radios während der Fahrt oder das Abbiegen bei gleichzeitigem Beachten von Straßenverkehrsschildern sind weitere Beispiele für komplexe Situationen, die zu bewältigen sind.

Vergleicht man junge Verkehrsteilnehmer mit älteren, fällt besonders eine Leistungseinschränkung im Bereich der Integration von motorischen Reaktionen auf visuelle Reize bei den Älteren auf. Ältere aktive Verkehrsteilnehmer haben eine eingeschränkte geteilte Aufmerksamkeit (Brouwer et al. 1991). Ähnliche Ergebnisse konnten in einer Studie von Crook et al. (1993) gezeigt werden, in der ältere und jüngere Autofahrer parallel zur

Autofahrt Aufgaben erfüllen sollten. Hier zeigten die älteren Versuchsteilnehmer langsamere Reaktionszeiten auf die gestellten Aufgaben. In ihrer Reaktionszeit bei parallel zu einer simulierten Autofahrt gestellten Aufgaben unterschieden sich ältere Fahrer von Fahrern mittleren Alters bzw. jungen Fahrern. Zwischen letzteren beiden Gruppen konnten keine Unterschiede festgestellt werden (Ponds et al. 1988).

Nicht nur das optische Suchen und Erkennen als alleinige Funktion wird durch moderaten Alkoholkonsum stark eingeschränkt. Es konnte sogar gezeigt werden, dass visuelle Leistungen bei konzentrierter Aufmerksamkeit nur eine zu vernachlässigende Einbuße erfahren. Unter Alkoholeinfluss vermindert sind dagegen die Funktion, Reize unterschiedlichen Quellen zuordnen zu können und angemessen darauf zu reagieren, die Wahrnehmungsleistung und die geteilte Aufmerksamkeit (Moskowitz 1974).

### ***1.1.3.3 Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung***

Unter der Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit wird der Zeitraum verstanden, der benötigt wird, um Informationen oder Reize aus der Umwelt über die Sinnesorgane wahrzunehmen, im Kurzspeicher zu bearbeiten und darauf zu reagieren.

Bei immer komplexer werdendem Straßenverkehr ist es besonders wichtig, schnell auf entsprechende Reize reagieren zu können. Hierzu muss der Reiz aufgenommen und schnell die richtige Konsequenz daraus gezogen werden. Besonders in Situationen, die ein schnelles Handeln erforderlich machen, ist eine langsame Informationsverarbeitung kritisch.

Mit zunehmendem Alter nimmt die Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung ab (Lehrl & Weickmann 1996). Auch Korteling konnte zeigen, dass ältere Verkehrsteilnehmer längere Zeiten brauchen, um auf Reize zu reagieren (Korteling 1990, 1994).

### ***1.1.3.4 Exekutive Funktionen***

Exekutive Funktionen werden von Sturm et al. (2000) folgendermaßen definiert: „Exekutivfunktionen sind mentale Prozesse höherer Ordnung, die ein komplexes Nervennetzwerk benötigen, das sowohl kortikale als auch subkortikale Komponenten umfasst.“ Unter den „mentalenen Prozessen höherer Ordnung“ werden kognitive Leistungen wie Antizipation, Planung, Handlungsinitiierung, kognitive Flexibilität, Koordination, Sequenzierung, Inhibition, Zielüberwachung und allgemeines Problemlösen verstanden (Sturm et al. 2000).

Die exekutiven Funktionen fassen Vorgänge zusammen, die zum Erreichen eines definierten

Ziels mehrere Subprozesse flexibel koordinieren. Hierzu müssen kognitive und motorische Systeme jederzeit wechselnden Anforderungen angepasst werden (Flexibilität) und gleichzeitig müssen bestimmte kognitive Konfigurationen über einen gewissen Zeitraum trotz eventueller Ablenkung aufrechterhalten bleiben (Müller & Münte 2009).

Das Finden von Lösungen für Probleme, die während des Autofahrens auftreten, ist im immer dichter werdenden Verkehr von großer Bedeutung. Die Bedeutung der exekutiven Funktion im Straßenverkehr wird kontrovers diskutiert. Während gezeigt werden konnte, dass besonders ältere Autofahrer in der Geschwindigkeit der Entscheidungsfindung langsamer, in der Entscheidungsqualität jedoch nicht schlechter sind (Walker et al. 1997), fanden Schmidt et al. (1996) keine Zusammenhänge zwischen schlechter Fahrleistung und Testung der exekutiven Funktion in neuropsychologischen Tests. Ein Zusammenhang zwischen Unfallhäufigkeit und exekutiver Funktion konnte in einer weiteren Studie gezeigt werden (Daigneault et al. 2002). Störungen der Exekutivfunktion finden sich unter anderem auch nach langjährigem Alkoholmissbrauch und beim Korsakow-Syndrom. Derzeit existiert keine Testbatterie, welche die Exekutivfunktion explizit auf Fahreignung untersucht. Aufgrund der Bedeutung der EF wäre ein Testverfahren anzustreben, das Teilfunktionen wie Flexibilität, Zeiteinteilung, Kategorisierung, Arbeitsgedächtnis und Planungsfähigkeit untersucht (Müller & Münte 2009).

#### ***1.1.3.5 Reaktionsgeschwindigkeit***

Schnell und angemessen auf eine Verkehrssituation zu reagieren ist wichtig, um Unfällen vorzubeugen. Hierzu sind möglichst kurze Reaktionszeiten von Vorteil. Die Zeit von der Aufnahme des Reizes bis zur motorischen Umsetzung der Reaktion sollte möglichst kurz sein. Mehr als die sensomotorische Reaktionsgeschwindigkeit, in der sich die Übertragungsgeschwindigkeiten afferenter und efferenter Neurone widerspiegeln, sind jedoch Entscheidungszeiten und Beurteilungszeiten komplexer Situationen von Bedeutung. Eben diese Zeiten verändern sich unter verschiedenen endogenen und exogenen Einflüssen. Ältere Teilnehmer im Straßenverkehr zeigen – verglichen mit Jungen – längere Reaktionszeiten (Crook et al. 1993). Korteling (1994) und Neuwirth (2001) räumen der mit dem Alter abnehmenden Reaktionsgeschwindigkeit ebenfalls sehr große Bedeutung ein.

Es konnte weiterhin gezeigt werden, dass unter Alkoholeinfluss die Reaktionszeiten verlängert werden (Staak 1980). Schon unter 0,5 Promille werden nicht nur längere Reaktionszeiten benötigt, sondern die Reaktionen werden auch noch ungenau und falsch.

Nüchtern liegt die durchschnittliche Reaktionszeit bei 0,8 Sekunden, mit 0,8 Promille verdoppelt sie sich (<http://www.trockenfahrer.at/reaktionsgeschwindigkeit.htm>).

#### ***1.1.3.6 Belastbarkeit***

Die Bedeutung der Belastbarkeit von Verkehrsteilnehmern wird besonders in stressigen Situationen, z. B. Stadtverkehr oder volle Autobahn, wichtig. Es konnte belegt werden, dass mentale Beanspruchung die Belastbarkeit einschränkt (Recarte & Nunes 2003). Weiterhin konnte gezeigt werden, dass die Belastbarkeit bei Ablenkung, z. B. dem Telefonieren mit einem Mobiltelefon, abnimmt. Dieser Effekt war besonders bei älteren Verkehrsteilnehmern nachweisbar (Alm & Nilsson 1995).

#### ***1.1.3.7 Orientierung und räumliche Wahrnehmung***

Die Orientierung im Raum und die räumliche Wahrnehmung spielen im Straßenverkehr eine zentrale Rolle und sind bei Störungen häufig mit Problemen assoziiert. Nach Kerkhoff (2006) lassen sich vier Störungskategorien einteilen. Bei räumlich-perzeptiven Störungen können Hauptachsen nicht mehr richtig eingeschätzt werden, Orientierungs-, Längen-, Distanz- und Formschatzung sind ebenfalls beeinträchtigt. Vorgänge, die zusätzlich eine mentale Raumoperation erfordern, werden unter räumlich-kognitiven Prozessen zusammengefasst. Von räumlich-konstruktiven Störungen wird gesprochen, wenn von einem Patienten einzelne Elemente einer Figur nicht zu einem Ganzen zusammengesetzt werden können. Als vierte Kategorie werden räumlich-topographische Störungen beschrieben. Hierunter werden Navigationsdefizite im dreidimensionalen Raum verstanden (Grohn-Bordin & Kerkoff 2009).

## **1.2 Demographischer Wandel**

Der sich wandelnde Arbeitsmarkt verlangt vom immer älter werdenden Beschäftigten nicht nur Flexibilität, sondern auch zunehmende Mobilität (Golka et al. 2010). In der Arbeitswelt wird Mobilität nicht in Frage gestellt. Der tägliche Arbeitsweg ist mit Unfallgefahren verbunden. Das individuelle Risiko kann durch Konflikte in der Partnerschaft, gesundheitliche Einschränkungen oder Leistungseinschränkungen, die mit dem Prozess des Alterns einhergehen, erhöht sein.

### **1.2.1 Ältere Menschen im Straßenverkehr**

Ältere Kraftfahrer können nicht als einheitliche Gruppe beschrieben werden. Der Prozess des Alterns läuft nicht bei allen Menschen gleich ab, er ist nicht homogen. Altern ist vielmehr ein Prozess, der sich heterogen und individuell gestaltet (Lehr 2000).

Der Anteil von älteren Kraftfahrern am Straßenverkehr nimmt ständig zu. Schätzungen zufolge wird im Jahr 2030 jeder dritte Bundesbürger über 60 Jahre alt sein (Praxenthaler 1991; Lehr 2000). Aktuell ist jeder dritte Kraftfahrer über 65. Jahre alt (Oswald 1999).

Eine alternde Gesellschaft bedeutet auch einen größer werdenden Anteil an älteren Führerscheininhabern. Die Quote an Führerscheininhabern steigt in allen Altersgruppen an. Durch die überproportionalen Zuwachsraten der älteren Bevölkerung steigt auch besonders in diesen Altersklassen die Zahl der Führerscheinbesitzer an (Praxenthaler 1995). Mit wachsendem Anteil älterer Führerscheininhaber lässt sich auch eine Zunahme der Mobilität im Sinne von erbrachter Verkehrsleistung verzeichnen.

Senioren werden mobiler und ihre Rolle im Straßenverkehr als Lenker steigt ebenfalls an (Christ & Brandstätter 1997). Das Auto wird zunehmend zu einem wichtigen Bestandteil des täglichen Lebens. Für viele Menschen hat die Option, selbstständig von einem zum anderen Ort zu kommen, etwas mit Freiheit und Selbstständigkeit zu tun. Diese wiederum stehen in einem engen Zusammenhang mit körperlicher und psychischer Leistungsfähigkeit (Lehr 2000; Engeln 2003).

### **1.2.2 Unfallstatistiken**

Ältere Verkehrsteilnehmer sind nicht Verursacher des Hauptteils der Verkehrsunfälle. Als Hauptunfallverursacher gilt die Gruppe der 18 – 25 jährigen, die 7% der Bevölkerung ausmachen. Die Menschen über 65 Jahre bilden 16% der Bevölkerung. Trotz dieser zahlenmäßigen Überlegenheit verursachen Senioren weniger Unfälle als junge Fahrer (Statistisches Bundesamt (Hrsg.) 2004). Das Unfallrisiko ist in den Altersgruppen 45-64 und 65-74 am niedrigsten. Im Vergleich dazu steigt es bei Personen ab dem 75. Lebensjahr zweifach an (Praxenthaler 1991).

Hauptunfallverursacher sind Fahrer bis zum Alter von 26 Jahren. Bildet man das Alter der Unfallverursacher durch eine Kurve ab, steigt sie erst wieder ab dem 70. Lebensjahr. Fahrer in der Altersgruppe 18 bis 25 sind dreimal so häufig wie Fahrer der Gruppe älter als 65 Jahre in Unfälle verwickelt (Oswald 1999).

Jedoch ist auch die Zahl der Senioren als Hauptunfallverursacher hoch. Wenn Senioren in einen Unfall verwickelt sind, dann sind sie verhältnismäßig oft Hauptunfallverursacher (Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2004).

An diesem Zusammenhang wird allerdings kritisiert, dass Älteren die Schuld häufig unterstellt werde (Oswald 1999). Das Risiko eines Pkw-Fahrers, einen tödlichen Unfall zu erleiden, steigt ab dem 60. Lebensjahr mäßig und ab dem 75. Lebensjahr massiv an. Mit steigendem Lebensalter nehmen bestimmte Unfallursachen wie nicht angepasste Geschwindigkeit ab. Dafür nehmen Vorfahrtsverletzungen und Abbiegefehler stark zu (Praxenthaler 1995).

### **1.2.3. Stärken und Schwächen des älteren Fahrers**

Schnelles Handeln und angepasstes Reagieren auf häufig und schnell wechselnde Situationen bringt für den alternden Verkehrsteilnehmer Schwierigkeiten mit sich, da sich körperliche und geistige Fähigkeiten mit dem Alter verändern (Cohnen 2001; Stelmach 1992). Die vom Leistungsabbau betroffenen Bereiche werden von Cohnen (2001) und Eby et al. (1998) beschrieben. Dabei geht es um eine Abnahme von Muskelkraft, Beweglichkeit und Sehfunktionen. Reaktionen laufen verlangsamt ab, die Zeit bis zur Entscheidungsfindung verlängert sich ebenso wie die Zeit für Informationsaufnahme und –verarbeitung.

Im Bereich des Sehens konnten Peli und Peli (2002) zeigen, dass die Sehschärfe eines 70 Jährigen nur noch 70% der Sehschärfe einer jungen Person entspricht. Auch McGwin et al. (1998) überprüften den Zusammenhang zwischen der Sehfunktion und der Unfallursache. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass der Grüne Star (Glaukom) signifikant mit der Unfallhäufigkeit korrelierte. Eine längere Suchfunktion bei älteren Verkehrsteilnehmern wurde ebenfalls als mögliche Ursache für Unfälle diskutiert (Owsley 1995). Die verminderte Sehleistung kann zu einem Teil durch kognitive Verarbeitungsprozesse und zu einem anderen Teil durch Übung kompensiert werden (Ball et al.1991; Cohnen 2001).

Ältere Fahrer bremsen weniger, fahren insgesamt langsamer und kreuzen häufiger den Mittelstreifen. Hierfür wird eine reduzierte visuell-räumliche Aufmerksamkeitsleistung verantwortlich gemacht. Diese führt zu Defiziten bei der visuellen Suche und der selektiven Aufmerksamkeit, was zur Folge hat, dass das Abdriften aus der Spur schlechter kompensiert werden kann (Perryman & Fitten 1996).

Ponds et al. (1988) konnten zeigen, dass Altersunterschiede bei der Durchführung von Aufgaben bezüglich der geteilten Aufmerksamkeit deutlich werden. Hier zeigten Ältere

schlechtere Ergebnisse in Wahlreaktionsaufgaben und ebenfalls in Trackingaufgaben. Auch in einer Studie von Brouwer et al. (1991) zeigten Ältere bezüglich der getesteten geteilten Aufmerksamkeit schlechtere Ergebnisse als Jüngere. Was bei den Testergebnissen älterer Menschen allerdings zu bedenken bleibt, ist, dass jüngere Menschen durch tägliches Training im Berufsleben stärker gewohnt sind, schnell, präzise und unter Zeitdruck zu arbeiten (Lehr 2000). Im Bereich der Intelligenzforschung lässt sich im Alter insbesondere eine Abnahme der fluiden Intelligenz verzeichnen, also in dem Bereich, in dem es auf schnelle und flexible Informationsaufnahme und -verarbeitung ankommt. In diesem Bereich zeigte sich durch Experimente, dass Ausgleiche und Erfolge trainierbar sind. Kristalline Fähigkeiten wie Wissen, Intelligenz und Übersicht, die nicht unter Zeitdruck stehen, scheinen weniger altersanfällig zu sein, da sie im normalen Alltag gefordert werden und somit einem natürlichen Training unterstehen (Lehr 2000).

#### **1.2.4 Persönlichkeit älterer Autofahrer**

Bei einer Diskrepanz zwischen dem Selbst- und Fremdbild kann es zu Problemen kommen. Ältere Verkehrsteilnehmer zeigen zwar eine eher geringe Risikobereitschaft, jedoch ist das Selbstbild und die Bilanzierung der eigenen Fahrtauglichkeit im Sinne einer Selbstüberschätzung oft gestört (Praxenthaler 1991). Die geringere Risikobereitschaft trägt zur Unfallvermeidung bei. Ältere Verkehrsteilnehmer überzeugen durch günstige Persönlichkeitsmerkmale wie emotionale Anpasstheit, geringen Egozentrismus, stabile Verhaltenskontrolle und eine Reflektiertheit im Sinne zur Selbstkritik (Kaiser 2000).

Die ungünstigen Verhaltensformen wie Wahrnehmungsschwächen, Verlangsamung, motorische Behinderung und reduzierte Konzentrationsfähigkeit führen zu häufigen Fehlern bei der Vorfahrtsbeachtung sowie beim Einordnen, Abbiegen, Wenden und Queren der Fahrbahn (Kaiser 2000). In einem praktischen Verkehrsnachweis konnten Fastenmeier und Kollegen zeigen, dass insbesondere in komplexen Situationen Probleme auftreten können (Fastenmeier et al. 1995). Eventuelle perzeptive Schwächen können durch eine behutsame Fahrweise, das Meiden riskanter Situationen und Erfahrung kompensiert werden. Ältere Menschen neigen dazu, Situationen mit hoher Verkehrsdichte und Fahrten bei Dämmerung und Nacht zu vermeiden.

Stärken der älteren Verkehrsteilnehmer können also zusammengefasst werden in einer defensiven Fahrweise, guten Kompensationsmöglichkeiten, einer Vermeidung riskanter Situationen und einem größeren Erfahrungsschatz. Allerdings kann sich diese Art von

Kompensation nur durch kontinuierliche Fahrpraxis entwickeln. Hier ist anzumerken, dass die Wegstrecke Älterer nur noch 30-40% im Vergleich zu derjenigen Jüngerer beträgt. Die Hauptkompensation liegt demnach in der Reduktion der Exposition und weniger in der Kompensation in komplexen Situationen. Die Kompensation findet schon vor Fahrantritt statt indem entschieden wird, welche Strecke zu welchem Tageszeitpunkt mit welchem Verkehrsmittel gefahren wird.

### **1.2.5. Aufmerksamkeitsbeeinträchtigung im Alter**

Von den Auswirkungen des Alterungsprozesses auf das Gehirn sind derzeit lediglich strukturelle Veränderungen bekannt. Man beobachtet ab der zweiten Lebenshälfte eine Volumen- und Gewichtsabnahme des Gehirns, weiterhin einen Verlust von Nervenzellen und Veränderungen innerhalb der Neurone selbst. Außer einer psychomotorischen Verlangsamung konnte eine abnehmende Intelligenzleistung nachgewiesen werden (Zimprich & Martin 2001). Hierbei waren besonders die Leistungen, die sich auf sprach- und erfahrungsunabhängige Werte der Informationsverarbeitung bezogen, betroffen. Die kristalline Intelligenz (erlerntes Wissen) zeigte sich als weniger altersanfällig.

In Bezug auf Aufmerksamkeitsleistungen zeigte sich ebenfalls ein heterogenes Bild. Bei einfachen Aufgaben zur Vigilanz und zur selektiven Aufmerksamkeit fanden sich keine Leistungsunterschiede im Gegensatz zu komplexen Aufgaben (Schlag & Megel 2002). Hier schnitten ältere Probanden im Durchschnitt signifikant schlechter ab. Zusätzliche kognitive Anforderungen scheinen die Aufmerksamkeit im Alter zu belasten. Gründe für einen Abbau der Aufmerksamkeit im Alter werden zum einen in einer generellen Abnahme der Aufmerksamkeitsressourcen gesehen, zum anderen kommt es zu einer Verschlechterung der Wahrnehmungsleistung, der Informationsverarbeitungsfähigkeit und darüber hinaus zu einer allgemeinen Verlangsamung elementarer Operationen (Heubrock & Petermann 2001).

## **1.3 Alkohol und alkoholassoziierte Gesundheitsschäden**

### **1.3.1 Epidemiologie**

Wir leben in einer Gesellschaft, in der Alkohol zu jeder Zeit überall (Lebensmittelgeschäfte, Gastwirtschaften, Tankstellen etc.) zur Verfügung steht. In Deutschland ist Alkohol, wie in vielen anderen Ländern auch, ein legales Genuss- und Suchtmittel, dessen Konsum weit verbreitet und gesellschaftlich akzeptiert ist. So beträgt der durchschnittliche Konsum pro

Person 10,4 Liter reinen Alkohol im Jahr (Lindenmeyer 2001; Hüllinghorst 2005). Nach Heinz und Batra (2003) trinken in der Bundesrepublik Deutschland über 90% der weiblichen Bevölkerung und mehr als 95% der männlichen Bevölkerung im Alter von 18 bis 59 Jahren Alkohol. Lag der durchschnittliche Alkoholkonsum 1950 pro Kopf und Jahr noch unter 5 Litern, stieg dieser Wert bis 1979 auf 12 Liter pro Kopf und Jahr an (Lindenmeyer 2001; Hüllinghorst 2005). Seither lässt sich ein Abwärtstrend im durchschnittlichen reinen Alkoholkonsum beobachten. Im Jahr 2000 wurden noch 10,5 Liter und 2009 nur noch 9,7 Liter reinen Alkohols pro Person im Jahr konsumiert (Gärtner 2011).

Anhand der Verbrauchszahlen kann ein internationaler Vergleich für den Verzehr alkoholischer Getränke hergestellt werden. Hier befand sich Deutschland im Jahr 1999 mit einem durchschnittlichen pro Kopf Konsum von 10,6 Litern an fünfter Stelle kurz hinter Frankreich (Küfner & Kraus 2002).

Alkohol führt zu gesundheitlichen Schäden. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) ist deshalb stetig darum bemüht, Grenzwerte für einen unbedenklichen Alkoholkonsum aufzustellen. Diese Grenzen wurden in den letzten Jahren immer wieder nach unten korrigiert. Lag die Grenze noch 2002 bei 40g reinem Alkohol pro Tag für Männer und 20g für Frauen (Scheurich 2002; Hüllinghorst 2005), wird heute nach neueren Daten schon bei einem täglichen Verzehr von mehr als 24 Gramm reinen Alkohols bei Männern, und mehr als 12 Gremm reinen Alkohols bei Frauen von einem bedenklichen Konsum gesprochen (Schulze 2011). Die WHO definierte 1997 moderaten Alkoholkonsum mit 10 bis 30 g reinem Alkohol pro Tag. Bezogen auf den jeweiligen Alkoholgehalt der verschiedenen Getränke entspricht eine Menge von 20 g Alkohol etwa einem halben Liter Bier, einem fünftel Liter Wein oder 0,006 l Spirituosen (Singer & Teysen 2002). Konsumenten von Alkohol werden über die täglich konsumierte Menge reinen Alkohols gruppiert in abstinente Personen, Personen mit risikoarmen Konsum (männlich 0 – 30 g, weiblich 0 – 20 g), Personen mit riskantem Konsum (männlich 30 – 60 g, weiblich 20 – 40 g), Personen mit gefährlichem Konsum (männlich 60 – 120 g, weiblich 40 – 80 g) und Personen mit Hochkonsum (männlich mehr als 120 g, weiblich mehr als 80 g) (Küfner & Kraus 2002). Bei einer Befragung nach dem Trinkverhalten in den letzten zwölf Monaten gaben 5,5 % der Befragten an, abstinent gewesen zu sein. Der Großteil der Befragten (78 %) zeigte einen risikoarmen Konsum. 15 % der männlichen und 8 % der weiblichen Befragten hatten einen riskanten Konsum, und lediglich 0,7 % der befragten Personen wiesen einen Hochkonsum auf (Kraus & Augustin 2001).

Alkohol scheint auf der einen Seite mit festlichen, gemütlichen und geselligen Situationen

konnotiert zu sein. Auf der anderen Seite wird Alkohol auch benutzt, um Verstimmungen entgegen zu wirken oder Angst-, Spannungs- sowie Nervositätszustände zu mildern (Kraus & Augustin 2001).

Autofahrten mit Alkohol bergen ein erhebliches Risiko für alle Verkehrsbeteiligten. Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem möglichen Unfall Personen zu Tode kommen, verdoppelt sich laut Deutschem Verkehrssicherheitsrat bei diesen Fahrten. Seit 2001 ließ sich eine Abnahme der Anzahl der Verkehrsunfälle im Zusammenhang mit Alkohol von 25.690 auf 15.070 im Jahr 2010 verzeichnen. Im Jahr 2011 erhöhte sich die Zahl der Alkoholunfälle mit Personenschaden wieder um 5,4 Prozent auf 15.887. Dabei kamen 399 Menschen ums Leben, das waren 57 mehr als im Vorjahr (<http://www.dvr.de>).

### **1.3.2 Definition und Diagnostik der Alkoholabhängigkeit**

Eines der größten Suchtprobleme unserer Gesellschaft stellt die Alkoholabhängigkeit dar. Etwa ein bis drei Prozent der Bevölkerung sind alkoholabhängig (ca. 2,5 Millionen), mindestens die gleiche Anzahl ist durch Missbrauch gefährdet (Tölle 2001).

Die häufigsten Gründe für Alkoholkonsum sind unbewältigte Lebensschwierigkeiten, existentielle Angst, Bedürfnis nach Harmonisierung, Bedürfnis nach emotionaler Entspannung und Entlastung sowie das Bedürfnis nach Steigerung der Erlebnis- und Leistungsfähigkeit. An dieser Stelle finden sich fließende Übergänge zwischen Alkoholgenuss, -gebrauch und -missbrauch (Schmidt 2005). Es lässt sich keine einheitliche charakterliche Persönlichkeitsstruktur als Voraussetzung für die Entwicklung von Missbrauch und Sucht erkennen, dennoch spielen individuelle biologische, psychologische und soziologische Faktoren eine Rolle (Feuerlein 2005). Ebenso findet man in der Vorgeschichte häufig Schlafstörungen, Überforderungssituationen, Schmerzzustände, Konfliktsituationen, soziale Isolierung sowie gestörte Familienverhältnisse (Huber 1999).

Die Krankheitsklassifikationssysteme ICD-10 der WHO und das amerikanische DSM- IV System prägen und definieren den Begriff der Alkoholabhängigkeit und helfen auch dabei, den Begriff der Abhängigkeit vom Alkoholmissbrauch abzugrenzen. Laut ICD-10-Klassifikation psychischer Störungen wird unterschieden zwischen der akuten Intoxikation (F10.0), dem schädlichen Gebrauch (F10.1), der Abhängigkeit (F10.2) und anderen Störungen (F10.3-9) (Dilling & Freyberger 2010). Für die Abhängigkeit sind einerseits die körperliche sowie die psychische Abhängigkeit entscheidend und andererseits das Verlangen nach Alkohol und die mangelnde Kontrolle gegenüber Trinkimpulsen (Küffner & Kraus 2002).

Um von einem Abhängigkeitssyndrom zu sprechen, sollten drei oder mehr der folgenden Kriterien mindestens einen Monat lang bestehen oder binnen 12 Monaten wiederholt bestanden haben.

1. Starkes Verlangen die Substanz zu konsumieren.
2. Verminderte Kontrolle über den Substanzgebrauch.
3. Körperliches Entzugssyndrom bei vermindertem oder abgesetztem Substanzgebrauch.
4. Toleranzentwicklung gegenüber der Substanz.
5. Vernachlässigung anderer Lebensbereiche und Einengung auf den Substanzgebrauch.
6. Anhaltender Substanzgebrauch trotz schädlicher Wirkung (Dilling & Freyberger 2010)

Von Alkoholmissbrauch wird bei einer wiederholten Schädigung durch Alkohol im psychischen oder körperlichen Bereich gesprochen. Dabei muss nach ICD-10 der deutliche Nachweis dafür bestehen, dass der Substanzgebrauch für die körperlichen und psychischen Störungen verantwortlich ist. Weiterhin muss das Gebrauchsmuster mindestens seit einem Monat oder in den letzten 12 Monaten wiederholt aufgetreten sein (Dilling & Freyberger 2010). Es gibt derzeit nur wenige Studien, die sich mit der Epidemiologie von Alkoholmissbrauch und –abhängigkeit beschäftigen. Häufig genannt wird eine Schätzung von 2,5 Mio. Alkoholabhängigen in Deutschland. Zur Diagnostik der Alkoholabhängigkeit wird zum einen das internationale Diagnosesystem DSM- IV benutzt, zum anderen wird von persönlichen Interviews, Fragebögen und Screenings Gebrauch gemacht (Küffner & Kraus 2002). Der Münchener Alkoholismus-Test (MALT – 281) erfasst mittels Selbst- und Fremdbeurteilung Verdachtsmerkmale für Alkoholismus. Erhöhte Laborwerte für Gamma-GT (Glutamyltransferase), Glutamat-Oxalacetat-Transaminase (GOT), Glutamat-Pyruvat-Transaminase (GPT) und Carbodefizientes Transferrin (CDT) können den Verdacht auf Alkoholmissbrauch oder –abhängigkeit lenken und sind wichtige Instrumente bei der Erkennung gesundheitsschädlichen Trinkens. Sie sind jedoch selbst nicht ausreichend für eine gesicherte Diagnose (John 1996, Schmidt 2005). International ist der CAGE Fragebogen mit lediglich vier Fragen bekannt (Ewing 1984).

1989 entwickelte Feuerlein einen Kurzfragebogen mit 22 dichotomen Antworten, hierzu zählen u. a. Händezittern, Alkoholverlangen, -toleranz, Leistungseinbußen sowie Probleme infolge des Alkoholkonsums, z. B. finanzielle Schwierigkeiten.

Ein weiteres Untersuchungsschema stammt von Le Go (1977). Hier werden zwölf Symptome nach ihrer Ausprägung auf einer Skala mit 1 bis 5 Punkten bewertet. (z. B. Auffälligkeiten von Gesichtshaut, Augen und Zunge, Tremor an Händen, Mund und Zunge, psychische Parameter, Verdauungstrakt, Motorik, Leber, Blutdruck und Körpergewicht). Ein Instrument, das versucht, zwischen Alkoholmissbrauch und –abhängigkeit zu differenzieren, ist der Scree-T9 (Richter et al. 1994). Anhand von neun Merkmalen soll die Differenzierung gelingen.

Patienten, die sich in einer vollständigen Leugnung ihrer Symptomatik befinden, lassen sich mit einem Screening Verfahren nur schwer erfassen. So zeigte der systematische Vergleich von Fragebogen-Screening und Arzturteil in einer Studie in Arztpraxen, dass 27% der Patienten mit Alkoholabhängigkeit oder -missbrauch vom Arzt und nicht durch die Fragebögen erfasst wurden (John 1996). Trotzdem erscheint das standardisierte Screening besonders zur Entdeckung der Abhängigkeit von Patienten in frühen Stadien, die noch ein hohes Maß an sozialer Integration aufweisen, und Patienten in Stadien mit Änderungsbereitschaft besonders geeignet zu sein.

Eine gestellte Verdachtsdiagnose kann nur verifiziert oder falsifiziert werden. Hierzu dient die nominale Diagnostik, die das Vorhandensein von Symptomen überprüft. Des Weiteren kann ein Untersuchender mittels der ordinalen Diagnostik die Ausprägung, in diesem Fall die Schwere der Abhängigkeit, feststellen (John 1996).

### **1.3.3 Behandlungsmöglichkeiten**

Um einen therapeutischen Erfolg zu erzielen, kommt es auf eine frühzeitige Diagnose und eine optimale Behandlung an. Die Mehrzahl der Alkoholabhängigen kommt zu spät in die Behandlung, da Frühstadien nicht erkannt werden, nicht wahrgenommen werden wollen, geleugnet, rationalisiert oder bagatellisiert werden (John 1996). Eine alleinige Entgiftung im stationären Rahmen eines Krankenhauses wird nicht mehr als ausreichend angesehen. Vielmehr kommen Motivationsarbeit und die Bereitschaft des Patienten hinzu, den Entzug zu schaffen (Tölle 2001).

Bei der Wahl der Therapie kann zwischen einer Kurz- oder Langzeittherapie unterschieden werden. Weiterhin kann man zwischen einer stationären oder ambulanten Behandlung unterscheiden. Individualisiert aufgrund der Kenntnis des Patienten und seines Entwicklungsstadiums sollte die Frage nach dem Therapierahmen gemeinsam mit dem Patienten entschieden werden. Bei allen möglichen Optionen ist das Einhalten von bestimmten Therapieschritten zu beachten. Im ersten Schritt muss der Betroffene innehalten und das Problem seiner Abhängigkeit realisieren. Priorität bei dem Gedanken an einen Entzug muss die Motivation des Patienten haben. In einem zweiten Schritt erfolgt die Entgiftung, d.h. der Entzug der Suchstoffe und die Überwindung der Entzugssymptome. In dieser Phase, die Tage bis Wochen dauern kann, spielt die Motivation zur nachfolgenden Entwöhnung eine bedeutende Rolle. Es wird von einem fraktionierten Entzug gesprochen. Der Alkohol darf nicht abrupt abgesetzt werden, sondern sollte schrittweise innerhalb von 8 – 10 Tagen

reduziert werden. Bei abruptem Absetzen würde die Gefahr von hirnorganischen Anfällen und Delirien bestehen. Während des Entzugs auftretende Abstinenzsyndrome wie innere Unruhe, Verstimmungen und Schlafstörungen können mit schwachen oder hochpotenten Neuroleptika behandelt werden (Huber 1999). Eine supportive Psychotherapie kann indiziert sein und helfen, die Prognose günstig zu beeinflussen. Der dritte Schritt beschreibt die Entwöhnung. Dabei muss der Abhängigkeitsprozess durchbrochen werden. Dazu müssen sich die Patienten der Entstehungsbedingungen ihrer Alkoholabhängigkeit bewusst werden und gezielt Bewältigungsstrategien erlernen. Der vierte Schritt ist der Weg ins normale Leben und die Rückfallprophylaxe. Die Abstinenz muss stabilisiert und Bewältigungsstrategien müssen routiniert werden. Des Weiteren spielt die Wiedereingliederung in das Sozial- und Arbeitsleben eine Rolle. Die Nachsorgephase kann sich über Monate oder Jahre erstrecken und spielt für den Erfolg der Entwöhnung eine herausragende Rolle (Huber 1999; Lindenmeyer 2001).

#### **1.3.4 Strukturelle Abnormitäten und kognitive Beeinträchtigungen bei Alkoholabhängigkeit**

Alkohol in großen Mengen führt zu körperlichen Schäden. Schon im 16. Jahrhundert wurde die dosisabhängige Wirkung von Alkohol beschrieben: "Wenig getrunken ist gesund, und ein arczney den menschen zu erhalten geschaffen... Zu vil ist aber gyfft." (Augustin). Die Auswirkungen von Alkohol können psychopathologischer Natur sein und sich z.B. in Psychosen und Psychosyndromen äußern. Weiterhin können eine Reihe körperlicher Schädigungen daraus resultieren. Mit den psychischen und physischen Folgen der Alkoholabhängigkeit ist die Entwicklung sozialer Schwierigkeiten eng verbunden (Huber 1999). Die Zusammenhänge zwischen Alkoholkonsum und Schäden können mit Hilfe einer Dosiswirkungsbeziehung erfasst werden. Ab 10 bis 15 mg reinen Alkohols pro Tag, das entspricht etwa einem viertel Liter Bier, steigt das Risiko, einen Schlaganfall zu erleiden (Singer & Teysen 2001). Auf der anderen Seite konnte gezeigt werden, dass geringer bis moderater Alkoholkonsum einen protektiven Effekt auf die koronare Herzkrankheit und den Schlaganfall haben kann. Dieser Effekt wurde aber nur dann deutlich, wenn bei den untersuchten Probanden keine zusätzlichen Erkrankungen wie Herzrhythmusstörungen, arterielle Hypertonie oder Stoffwechselstörungen vorlagen (Thun et al. 1997).

Auf alle weiteren Organe bzw. Organsysteme scheint Alkohol gesundheitsschädliche Wirkungen zu haben. So kommt es unter Alkoholeinfluss vermehrt zu Stoffwechselstörungen und gastrointestinalen sowie neurologischen Störungen. Auch das Auftreten psychischer

Störungen und eine daraus resultierende Suizidgefährdung kann beobachtet werden. So ist die Suizidgefährdung unter Alkoholabhängigen 60 – 120mal so hoch wie in der Gesamtbevölkerung (Feuerlein 2005).

Alkohol ist ein anerkanntes Karzinogen oder Kokarzinogen und wird mit malignen Tumoren im Bereich des Aerodigestivtraktes, besonders Mundschleimhaut, Kehlkopf und Speiseröhre, in Verbindung gebracht (Singer & Teysen 2002). Besonders gefährdet sind hierbei die rauchenden Alkoholabhängigen (Singer & Teysen 2005).

Bei ca. 96% aller Alkoholabhängigen sind die Hirnzwischenräume erweitert, was mit Hilfe der Computertomographie sichtbar gemacht werden kann. Durch Schädigung des Groß- und Zwischenhirns kann es zu Gedächtnisstörungen, gesteigerter Ermüdbarkeit, abnehmender Konzentrationsfähigkeit, erhöhter Reizbarkeit und langsamerem Denken kommen. Bei Schädigung des Kleinhirns kommt es insbesondere zu Störungen von Motorik und Koordination sowie verwuschener Sprache. Bei 20 – 30% aller Alkoholabhängigen treten epileptische Anfälle auf. Diese werden besonders im Zusammenhang mit dem Auftreten eines Deliriums beobachtet. Im Bereich der peripheren Nerven führt Alkohol zu einer Polyneuropathie (Gass et al. 2005).

Im Bereich der Haut erhöht sich die Anfälligkeit für Rosazea, Psoriasis und bakterielle sowie mykologische Infektionen werden. Auch das Risiko von sexuell übertragbaren viralen Geschlechtskrankungen erhöht sich mit steigender Alkoholeinnahme (Rzany & Jung 2005). Während Alkohol bei Frauen lediglich zu Zyklusstörungen führen kann, kann es bei Männern durch eine Anhäufung des weiblichen Geschlechtshormons zu Verweiblichung und Impotenz kommen (Lindenmeyer 2001).

Das Pankreas kann auf einen Alkoholabusus mit einer akuten oder chronischen Pankreatitis reagieren. Durch eine chronische Pankreatitis kann es einerseits zu einer exogenen Pankreasinsuffizienz mit Maldigestion und andererseits zu einem Diabetes mellitus kommen. Alkohol wird in der Leber abgebaut. Allerdings ist die Leistungskapazität der Leber begrenzt. So können sich durch dauerhaften Alkoholkonsum eine Fettleber, eine Hepatitis und im Endstadium eine Leberzirrhose entwickeln. Letztere stellt bei Alkoholabhängigen die häufigste Todesursache dar (15,6%). Der zirrhotische Umbau der Leber birgt wiederum ein erhöhtes Risiko für die Entstehung eines hepatozellulären Karzinoms (Feuerlein 2005).

1973 wurde erstmals der Begriff „Fetal alcohol Syndrom“ eingeführt. Dieser Begriff fasst die Schäden von Kindern zusammen, deren Mütter während der Schwangerschaft Alkohol konsumiert hatten (Jones & Smith 1973). Alkoholkonsum während der Schwangerschaft kann u. a. zu Missbildungen, intrauterinen Wachstumsverzögerungen, kraniofaszialen

Dysmorphologien sowie körperlicher und geistiger Retardierung führen (Löser 2005; Cudd 2008).

Erhebliche Auswirkungen durch Alkoholmissbrauch sind im sozialen und im psychischen Bereich zu verzeichnen. So führt Alkoholmissbrauch oft zu schweren Konflikten, Gewaltkriminalität und Straßenverkehrdelikten. Im sozialen Bereich könnte man von einer ambivalenten Wirkung des Alkohols sprechen. Denn trotz der gesundheitlichen Probleme, die sich aus dem Konsum ergeben können, erleichtert Alkohol soziale Kontakte (Singer & Teysen 2002). Während man für die gesundheitlichen Folgen von Alkohol versucht, Grenzwerte zu finden, gestaltet es sich als schwierig, eben solche Werte für Folgen im sozialen Bereich zu definieren (Room et al. 1989). Trotz aller Diskussionen und Festlegungen von Grenzwerten muss immer beachtet werden, dass sich die Gefahren durch Alkoholkonsum nicht erst aus einem riskant hohen Verbrauch ergeben. Schon ein risikoarmer Alkoholkonsum kann sich gesundheitsschädigend auswirken und ebenso negative Auswirkungen im sozialen und/ oder im Bereich der Sicherheit (Straßenverkehr) haben (Kraus & Augustin 2001). Beeinträchtigungen im kognitiven Bereich äußern sich häufig beim Problemlösen, im abstrakten Denken, in der kognitiven Flexibilität, in visuell-räumlichen und motorischen Leistungen, beim Lernen, im Gedächtnis und der Aufmerksamkeit (Alcohol Alert No 53, 2001). Moselhy et al. (2001) zeigten, dass neuroradiologische Veränderungen im Bereich des Frontallappens bei alkoholabhängigen Personen häufig mit kognitiven Beeinträchtigungen einher gingen. Ebenso wurde gezeigt, dass kognitive Beeinträchtigungen aufgrund von Alkoholkonsum nicht selten sind und insbesondere Gedächtnisprozesse betreffen (Rist 2004).

### **1.3.5 Selektive Aufmerksamkeit und Aufmerksamkeitsstörungen bei Alkoholabhängigen**

Aufmerksamkeit ist unter anderem motivationsabhängig (Sturm 2005). Scheurich (2002) konnte bei alkoholabhängigen Probanden keine Hinweise auf motivationsbedingte kognitive Defizite feststellen. Vielmehr versuchten die Probanden, in den Tests gute Ergebnisse zu erzielen, da sie selbst eine Beeinträchtigung als Folge des Alkoholkonsums fürchteten.

Um eine Überflutung des Cortex mit Informationen zu verhindern, wird die Aufmerksamkeit über unterschiedliche Hirnareale synchronisiert und gesteuert. Man unterscheidet das retikuläre Hirnstammsystem, das insbesondere für intrinsische und tonische Aufmerksamkeit verantwortlich zu sein scheint, das thalamische Projektionssystem, das Informationen verarbeitet und das fronto-thalamische System (auch Gating-System), das für die selektive Aufmerksamkeit eine bedeutende Rolle zu spielen scheint (Sturm 2005). Da durch

Alkoholkonsum und –abusus besonders der Thalamus und der Frontallappen eine Schädigung erfahren, ist bei Alkoholabhängigen eine Störung im Bereich der selektiven Aufmerksamkeit zu verzeichnen.

Davies et al. (2005) zeigten bei gesund erscheinenden abstinenten Alkoholabhängigen eine Beeinträchtigung in der Frontallappenfunktion. Die abstinenten Probanden zeigten deutliche schlechtere Ergebnisse beim Zahlenverbindungstest im Vergleich zu einer Kontrollgruppe. Besonders Patienten mit Korsakow-Syndrom scheinen eine Beeinträchtigung der Frontallappenfunktion zu haben. Bei Aufgaben zur Planung und zum räumlichen Denken schnitten Probanden mit Korsakow-Syndrom deutlich schlechter ab als Kontrollprobanden (Joyce & Robbins 1991). In einer weiteren Studie zeigten alkoholabhängige Probanden im Vergleich zu Kontrollen mit Testgruppen ebenfalls Einschränkungen in einer neuropsychologischen Testbatterie (Mann et al. 1999).

## 2. Zielstellung und Arbeitshypothesen

Über die wichtigsten körperlichen und geistigen Funktionen, die im Straßenverkehr zur Fahrkompetenz beitragen, konnte noch kein einheitlicher Konsens gefunden werden. Feststellen lässt sich, dass die Aufmerksamkeit von besonderer Bedeutung zu sein scheint. Dabei spielen insbesondere die geteilte Aufmerksamkeit und der Wechsel des Aufmerksamkeitsfokus wichtige Rollen. Diese Funktionen sind bei Älteren und alkoholabhängigen Probanden durch Schwierigkeiten und Defizite gekennzeichnet.

Auch die Relevanz des Sehens als Ganzes wird im Straßenverkehr als wichtig erachtet. Ungeklärt ist jedoch die Wichtigkeit der einzelnen Sehfunktionen. Die Überprüfung des zentralen Sehens ist anerkannt und zum Führerscheinerwerb unumgänglich. Welchen Stellenwert jedoch die periphere Wahrnehmung einnimmt, ist bisher ungeklärt. Daher ist auch offen, ob eine ergänzende Überprüfung dieser Kompetenz sinnvoll wäre.

Folgende Arbeitshypothesen sollen durch die Untersuchung überprüft werden:

- 1. Ältere und Jüngere unterscheiden sich signifikant in ihren Leistungen bezüglich Aufmerksamkeit, Sehfähigkeit und peripheren Wahrnehmung. Hierbei ist davon auszugehen, dass jüngere Probanden im Vergleich zu älteren Probanden bessere Ergebnisse zeigen werden.*
- 2. Im Alter gibt es Veränderungen im Gesichtsfeld. Ältere Probanden haben im Vergleich zu jüngeren Probanden ein eingeschränktes Gesichtsfeld.*
- 3. Weibliche und männliche Testpersonen unterscheiden sich nicht in ihren Leistungen bezüglich Aufmerksamkeit, Sehfähigkeit und peripherer Wahrnehmung.*
- 4. Alkoholabhängige Probanden unterscheiden sich in ihren Leistungen bezüglich Aufmerksamkeit, Sehleistung und peripherer Wahrnehmung von nicht alkoholabhängigen Probanden. Hierbei ist anzunehmen, dass die Gruppe der alkoholabhängigen Probanden schlechtere Leistungen im Vergleich zur Kontrollgruppe erbringen wird.*
- 5. Nach sechswöchigem Entzug verbessern sich die visuellen Leistungen innerhalb der Gruppe der alkoholabhängigen Probanden.*

## 3. Probanden und Methoden

### 3.1 Probanden

Die Versuche wurden mit insgesamt 74 Probanden durchgeführt. Bei der rekrutierten Stichprobe handelt es sich um 38 männliche und 36 weibliche Probanden aus dem Raum Magdeburg. Diese erklärten sich freiwillig zur Teilnahme an der Studie bereit. Das Kollektiv der Probanden wurde in drei Gruppen unterteilt. In Gruppe 1 befinden sich 32 Studenten und jüngere Arbeitnehmer im Durchschnittsalter von  $24 \pm 3,5$  Jahren, darunter befinden sich 19 weibliche und 13 männliche Probanden. Die Gruppe 2 besteht aus Arbeitnehmern ab 40 Jahren ( $n = 27$ ), und setzt sich aus 17 weiblichen und 10 männlichen Probanden mit einem Durchschnittsalter von  $50 \pm 8$  Jahren zusammen. Der Gruppe 3 wurden alkoholabhängige Probanden zugeordnet ( $n = 15$ ). Aus der Tagesklinik an der Sternbrücke, Klinik für Abhängigkeitserkrankungen und psychosomatische Störungen, wurden freundlicherweise vom Direktor, Herrn Dr. Kielstein, 1 weibliche und 14 männliche Probanden an den Bereich Arbeitsmedizin der Universität Magdeburg zugeteilt. Im Kollektiv dieser Testpersonen beträgt das Alter im Durchschnitt  $46,5 \pm 9,5$  Jahre. Das positive Votum der Ethikkommission lag ebenso vor wie die schriftlichen Einverständniserklärungen der Probanden. Eine Vergütung hat nicht stattgefunden. Lediglich ein Wegegeld für die Probanden der 3. Gruppe wurde bereitgestellt.

Für die Untersuchung wurde jeweils ein einzelner Proband zu einem vereinbarten Termin eingeladen, zu dem er ausgeruht erscheinen sollte. Eine spezielle Vorbereitung für die Untersuchungen, z. B. Nüchternzustand, war nicht nötig. Lediglich Kontaktlinsenträger wurden gebeten, zum Versuchstermin mit Brille zu erscheinen, da mit Kontaktlinsen die tonometrische Untersuchung nicht möglich ist. Von jedem Probanden wurde vor der Testreihe ein Anamnesebogen ausgefüllt. Das Untersuchungskollektiv sollte jeweils klinisch gesunde Patienten beiderlei Geschlechts beinhalten für die galt, dass sie auf freiwilliger Basis an der Studie teilnahmen, nicht jünger als 20 und nicht älter als 70 Jahre waren. Des Weiteren sollte der Augeninnendruck kleiner als 21 mmHg sein, es sollten keine schwerwiegenden Begleiterkrankungen sowie bedeutende Gesichtsfeldausfälle vorliegen. Ausschlusskriterien waren schwerwiegende Erkrankungen wie die koronare Herzkrankheit, schlecht oder nicht eingestellte arterielle Hypertonie sowie ein manifester Diabetes mellitus mit etwaigen Folgen wie einer diabetischen Polyneuropathie sowie Makro- und Mikroangiopathien. In Bezug auf Augenerkrankungen stellten ein Augeninnendruck größer 21 mmHg ebenso wie

nennenswerte Gesichtsfelddefekte Ausschlusskriterien dar. Wurde in der perimetrischen Untersuchung ein Fixationsverlust von mehr als 20% ermittelt, führte dies ebenso zu einem Ausschluss wie ein Visus kleiner als 0,63. Das Tragen einer Brille führte nicht zum Ausschluss, da diese bei allen Versuchen getragen werden konnte oder die Sehschärfe entsprechend korrigiert wurde.

### **3.2 Studiendesign**

Die Durchführung der Studie zur visuellen Aufmerksamkeitsprüfung erfolgte im Zeitraum von November 2009 bis November 2010 mit dem gleichen Untersuchungsteam bei gleichen Randbedingungen wie Raum und Tageszeitpunkt.

Das gesamte Untersuchungsprogramm bestand aus der Anamnese mit Fragen zur Person, Gesundheit und Alkohol- und Drogenkonsum, ausgewählten Tests aus der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP), Neglect und Visuelles Scanning, sowie dem Wiener Testsystem, Tachistoskopischer adaptiver Verkehrsauffassungstest und Periphere Wahrnehmung sowie einer orientierenden ophthalmologischen Untersuchung (Visus, Gesichtsfeld und Tensionstestung über non-Contact-Tonometrie).

Die verschiedenen psychometrischen Tests wurden unter standardisierten Bedingungen im psychophysiologischen Labor des Bereichs für Arbeitsmedizin durchgeführt. Alle Testteilnehmer wurden vor Untersuchungsbeginn sorgfältig über das Prozedere und die vertrauliche Verwendung der Daten aufgeklärt.

### **3.3 Methodik**

Ort der ophthalmologischen Untersuchungen war das ophthalmologische Labor des Instituts Arbeitsmedizin der Universitätsklinik Magdeburg. Die Dauer eines kompletten Durchgangs der Versuche betrug ca. 1,5 Stunden.

Der komplette Versuchsablauf ist in der Tabelle 1 dargestellt.

**Tabelle 1 Kompletter Versuchsablauf**

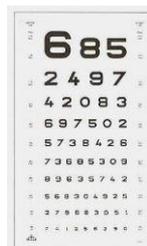
<b>Ablauf</b>	<b>Gerät/ Methode</b>	<b>Dauer</b>
Anamnesebogen		ca. 10 min.
Visusbestimmung	Sehtafel	ca. 8 min.
Tonometrie	Canon TX-F - Full Auto Non-Contact-Tonometer	ca. 2 min.
Perimetrie	MEDMONT M700	ca. 15 min.
Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP; Zimmermann & Fimm)	Neglect	ca. 15 min.
	Visuelles Scanning	ca. 15 min.
Wiener Testsystem (Firma Schufried, Österreich)	Tachistoskopischer adaptiver Verkehrsauffassungstest	ca. 15 min.
	Periphere Wahrnehmung	ca. 15 min

### 3.3.1 Basiserfassung

In einem detaillierten Fragebogen (s. Anlage) wurden soziobiographische Daten zur Person wie z. B. Bildungsgrad und Nikotin- und Alkoholkonsum sowie zu allgemeinen Erkrankungen, wie z. B. Diabetes mellitus mit Folgeerkrankungen und arterieller Hypertonie, erhoben. Weiterhin wurde eine genaue Alkohol- und Drogenanamnese erhoben. Ebenso wurde die aktuelle Medikation (Medikament und Dosierung) der Testpersonen abgefragt.

### 3.3.2 Visusmessung

Um eine Verfälschung der Ergebnisse zu verhindern, wurde im Vorfeld eine Überprüfung des Fernvisus monokular durchgeführt. Hierzu wurden den Testpersonen in fünf Metern Entfernung Sehzeichen, sogenannte Optotypen, auf einer Sehprobentafel gezeigt (s. Abb. 1). Der Visus eines gesunden Auges beträgt 1,0 und wird auch als voller Visus bezeichnet.

**Abb. 1 Sehprobentafel**

### 3.3.3 Tonometrie

Ein erhöhter Augeninnendruck kann zu einem Glaukom führen. Da Patienten mit einem erhöhten Augeninnendruck oft auch unter Gesichtsfeldausfällen leiden, wurde zum Ausschluss eines erhöhten Augeninnendrucks eine Non-Contact-Tonometrie durchgeführt (s. Abb. 2). Hierzu wurde ein Canon TX-F-Full Auto Tonometer der Firma Vistec AG, Olching verwendet. Dabei wird durch einen Luftimpuls die Hornhaut des Probanden solange abgeplättet, bis ein einfallender Lichtstrahl parallel reflektiert wird. Aus der hierfür benötigten Dauer und Stärke des Luftstoßes wird der Augeninnendruck errechnet. Die Messung wird pro Auge dreimal hintereinander durchgeführt und aus den Daten der Mittelwert errechnet. Der Vorgang der Prüfung ist innerhalb weniger Sekunden vorbei und ist dabei nicht invasiv. Das dreidimensionale Trackingsystem gewährleistet, dass die Messungen zuverlässig sind.



Abb. 2 Canon TX-F-Full Auto Tonometer der Firma Vistec AG, Olching

### 3.3.4 Perimetrie

Mittels Perimetrie können zentrale und periphere Gesichtsfelddefekte aufgedeckt und ebenso relative und absolute Skotome erfasst werden. Zur Anwendung kam der Führerscheintest des automatischen Perimeters MEDMONT M700 (s. Abb. 3). Um die Möglichkeit auszuschließen, dass Umgebungslicht in die Halbkugel des Perimeters fiel, wurde die Deckenbeleuchtung ausgeschaltet und der Raum abgedunkelt. In Bezug auf den Probanden war sicherzustellen, dass sich dieser wohlfühlt, bequem sitzt und die Höhe des Perimeters und der Kinnstütze richtig eingestellt ist. Der Proband erhielt die Anweisung, immer gradeaus auf den Fixierpunkt zu blicken und die aus dem Perimeter aufleuchtenden Punkte nicht zu

suchen. Die Fixierung des zentralen Punktes wird über eine Kamera gewährleistet, die das Probandenauge überwacht. Bei Bedarf einer Korrekturlinse wurde diese unmittelbar in einer dafür vorgesehenen Halterung vor dem Auge des Probanden platziert. Der Testdurchlauf konnte ohne Probleme pausiert werden. Die Untersuchung wurde monokular durchgeführt, wobei mit dem rechten Auge begonnen und das nicht getestete Auge mit einer Augenklappe abgedeckt wurde. Die Dauer des Tests betrug pro Auge ca. fünf Minuten ohne Auswertungszeit.



**Abb. 3 Medmont M700**

Die durch die automatische Perimetrie ermittelten Variablen sind Fixationsverlust rechts/ links, falsche negative Reaktionen rechts/ links und falsche positive Reaktionen rechts / links.

#### **3.3.5 Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung**

Aus der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung wurden die Verfahren Neglect und Visuelles Scanning gewählt.

Bei beiden Tests ist darauf zu achten, dass standardisierte Bedingungen zur Durchführung eingehalten werden. Der Raum soll abgedunkelt sein, der Bildschirm für die Versuchsdurchführung soll die Größe von 21 Zoll haben und die Testperson soll in für sie bequemer Haltung in circa 55 cm Entfernung von diesem entfernt sitzen. Beide Verfahren dienen der Aufdeckung von eventuell vorhandenen Gesichtsfelddefekten sowie der Überprüfung der Aufmerksamkeit.

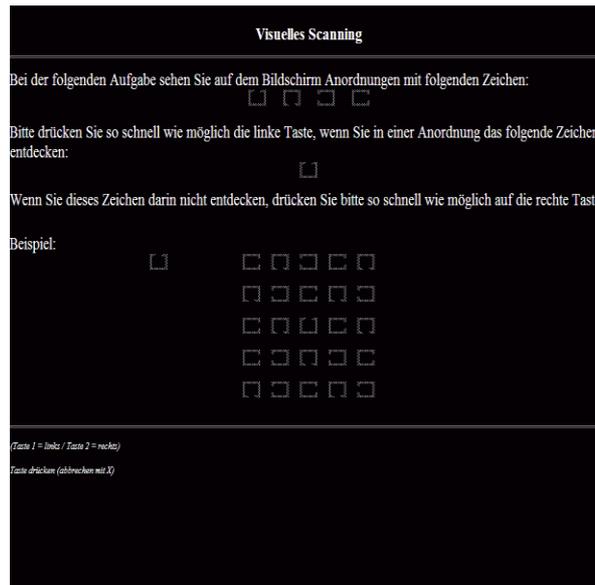
### ***3.3.5.1 Gesichtsfeld/ Neglect***

Ein grobes Scanning, das Testpersonen auf Gesichtsfelddefekte überprüft, stellt der Test „Gesichtsfeld/ Neglect“ aus der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsüberprüfung dar. Voraussetzung ist ein im zentralen Bereich intaktes Gesichtsfeld. Mit Hilfe dieses Tests können eine Hemianopsie und ein Neglect ohne Hemianopsie voneinander differenziert werden. Beim Neglect Test soll der Proband auf Flickerreize, die ihm auf einem Computerbildschirm dargeboten werden, möglichst schnell durch das Betätigen einer Reaktionstaste antworten. Die sogenannten Flickerreize werden der Testperson an Zufallspositionen des Bildschirms und in zeitlich variierenden Intervallen dargeboten. Die Probanden haben maximal drei Sekunden Zeit, um auf einen kritischen Reiz zu reagieren. Nach diesen drei Sekunden gilt der Reiz als nicht gesehen. Auf diesem Weg können Defekte in bestimmten Bereichen des Gesichtsfeldes aufgedeckt werden. Liegen keine Gesichtsfeldausfälle vor, sollte bei jedem kritischen Reiz eine Antwort gegeben werden. Um sicherzustellen, dass der Proband während der gesamten Testzeit die Mitte des Bildschirms fixiert, wird parallel zum Reagieren auf die Flickerreize die Aufgabe gestellt, im Zentrum des Bildschirms auftretende Buchstaben zu benennen. Um eine Abschwächung des kritischen Reizes zu erzielen, ist der Bildschirm mit einer Maske von Zahlen ausgefüllt.

Zur Testauswertung werden für die Positionen Neglect links oben und unten, Neglect links oben/ unten, Neglect rechts oben und unten und Neglect rechts oben/ unten jeweils Mittelwert, Standardabweichung, Median, richtige Reaktionen, ausgelassene und antizipierte Reaktionen bestimmt.

### ***3.3.5.2 Visuelles Scanning***

Ein weiterer Test aus der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung, der zum visuellen Abtasten des Gesichtsfeldes genutzt wird, ist das „Visuelle Scanning“. Beim Visuellen Scanning hat der Proband die Aufgabe, aus einer Anordnung von 5x5 Reizen zu entscheiden, ob ein kritischer Reiz darunter enthalten ist oder ob es sich bei der Darbietung ausschließlich um nicht kritische Reize handelt. Dazu stehen ihm zwei Reizreaktionstasten zur Verfügung. Eine kodiert „kritischer Reiz ist enthalten“, die andere steht für „kritischer Reiz ist nicht enthalten“. Bei den dargebotenen Reizen handelt es sich um kleine Quadrate, die jeweils an einer Seite eine Öffnung haben. Der kritische Reiz ist das Quadrat mit der Öffnung nach oben. Der Test umfasst 100 Trials. Davon sind 50 kritische und 50 nicht kritische Trials. Unmittelbar nach einer Reaktion wird ein weiteres Trial gestartet. (s. Abb. 4)



**Abb. 4 Visuelles Scanning**

Die Leistung des visuellen Scanning kann gestört oder beeinträchtigt sein durch gestörte Blickbewegungen, eine Störung in der Systematik des Scanning und ebenfalls durch eine reduzierte Aufmerksamkeit. Parameter, die für die Auswertung dieses Testes erhoben werden, sind Mittelwert, Standardabweichung, Median, richtige Reaktionen, falsche Reaktionen, antizipierte und ausgelassene Reaktionen für kritische und nicht kritische Trials. Hierbei werden die kritischen Trials noch einmal genau nach Zeilen (1-5) und Spalten (1-5) ausgewertet.

### 3.3.6 Wiener Testsystem

Aus dem Programm des Wiener Testsystems wurden die Tests „Tachistoskopischer adaptiver Verkehrsauffassungstest“ und „Periphere Wahrnehmung“ ausgewählt.

Da diese Tests am Computer durchgeführt werden, war hier besonders auf eine korrekte Positionierung des Probanden zu achten. Eine Entfernung des Kopfes der Testpersonen von ca. 55 cm zum Bildschirm sollte eingehalten werden. Das wurde durch eine Ultraschallmessung permanent überprüft und durch einen gut hörbaren Ton signalisiert, wenn dies nicht gewährleistet war. Die Position konnte daraufhin korrigiert werden. Es sollte ein 21 Zoll Bildschirm verwendet werden. Weiterhin war auf eine bequeme Positionierung des Probanden zu achten.

#### 3.3.6.1 Tachistoskopischer adaptiver Verkehrsauffassungstest

Bei dem tachistoskopischen adaptiven Verkehrsauffassungstest werden der Testperson Bilder von verschiedenen Verkehrssituationen gezeigt (s. Abb. 5). Die Bilder erscheinen jeweils nur für sehr kurze Zeit auf dem Bildschirm. Nach einer jeden Darbietung werden der Testperson jeweils fünf Items als mögliche Antworten angeboten und die Testperson soll nun entscheiden, welche Dinge sie auf dem Bild meint gesehen zu haben.



**Abb. 5** Beispielfeld aus dem Tachistoskopischen adaptiven Verkehrsauffassungstest

Der adaptive tachistoskopische Verkehrsauffassungstest dient der Überprüfung von schnellen Beobachtungs- und Auffassungsfähigkeiten der Probanden.

### **3.3.6.2 Periphere Wahrnehmung**

Zur Überprüfung der Reizaufnahme aus dem peripheren Gesichtsfeld und der Verarbeitung dieser Reize wurde der Test „Periphere Wahrnehmung“ aus der Testbatterie des Wiener Testsystems der Firma Schufried GmbH, Österreich ([www.schufried.at](http://www.schufried.at)) durchgeführt. Dieser Test besteht aus zwei gleichzeitig zu erfüllenden Aufgaben. Zur Fixationskontrolle erhält die Testperson die Aufgabe, ein Fadenkreuz mit Hilfe eines Drehreglers über einer sich bewegenden Kugel zu halten (s. Abb. 6 und 7). An beiden Seiten des Bildschirms sind Seitenarme montiert. Auf diesen Seitenarmen erscheinen während der gesamten Testdauer nicht kritische Leuchtreize. In unregelmäßigen Abständen erscheinen kritische Leuchtreize in Form senkrechter Striche. Aufgabe der Testperson ist es, sobald sie diese wahrnimmt, dieses über ein Fußpedal zu signalisieren.

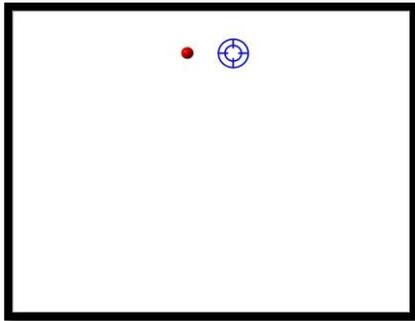


Abb. 6 Fadenkreuz



Abb. 7 Versuchsaufbau

Zur Auswertung dieses Tests wurden folgende Variablen bestimmt: Gesichtsfeld, Blickwinkel rechts und links, Trackingabweichung, Treffer rechts und links, falsche und ausgelassene Reaktionen.

### 3.3.7 Statistische Methoden

Die Rohwerte aus verschiedenen Testverfahren sowie soziobiographische Daten wurden in EXCEL-Tabellen (Microsoft Excel für Mac Version 14.0.1) erfasst. Für die statistische Auswertung wurde das Programm SPSS Version 18 verwendet.

Bei der Auswertung wurden alle Parameter auf Normalverteilung geprüft. Bei normalverteilten Variablen wurde der t-Test für unverbundene Stichproben verwendet. Bei nicht normalverteilten Variablen wurde Gebrauch vom Mann-Whithney-Test gemacht. Bei der Auswertung der Ergebnisse der Alkoholabhängigen zu zwei verschiedenen Zeitpunkten wurde der Wilcoxon-Test angewendet.

Das Signifikanzniveau für Testentscheidungen wurde bei fünf Prozent festgelegt. Statistische Unterschiede hinsichtlich der Signifikanz wurden mit Hilfe des p-Wertes ermittelt

- $p < 0,1$  = tendenzieller Unterschied,
- $p < 0,05$  = signifikanter Unterschied,
- $p < 0,01$  = sehr signifikanter Unterschied und
- $p < 0,001$  = hoch signifikanter Unterschied.

## 4. Ergebnisse

### *Ophthalmologische Statusergebnisse*

Die durchgeführten ophthalmologischen und Statusuntersuchungen ergaben bei allen Probanden ausreichend gute Resultate. Damit konnten alle Probanden in die Studie eingeschlossen werden. Nachfolgend sind für die jeweiligen Tests Mittelwerte sowie Minimum- und Maximum-Werte in einigen Tabellen bzw. Abbildungen dargestellt.

### *Visus*

Bei keinem der Probanden wurde ein Visus kleiner als 0.63 bestimmt, sodass bei allen Versuchsteilnehmern die Einschlusskriterien bezüglich des Visus gegeben waren.

### *Tonometrie*

In der Tonometrie lag der Mittelwert für den Augeninnendruck für das rechte Auge bei 14,94 mmHg (8,1 - 25,1 mmHg) und für das linke Auge bei 14,36 mmHg (8,2 - 22,6 mmHg).

Bei zwei der untersuchten Probanden waren die Augeninnendruckwerte beidseits größer als 21 mmHg. Bei einem Probanden war der gemessene Wert lediglich auf einer Seite erhöht. Bei allen drei Probanden sind keine Augenerkrankungen bekannt, insbesondere kein grüner Star. In einer nachfolgenden augenärztlichen Untersuchung ließen sich keine Anhaltspunkte für ein Glaukom finden. Bei einer weiteren Testperson konnte die Augeninnendruckmessung nicht durchgeführt werden, da die Person Kontaktlinsen trug.

### *Perimetrie*

In der perimetrischen Untersuchung zeigten 51,25 % der Probanden Gesichtsfelddefekte auf dem rechten Auge und 45% auf dem linken Auge. Der Großteil der Ausfälle zeigte sich im mittleren bis peripheren Gesichtsfeld. Keiner der Probanden hatte großflächige oder zentrale Gesichtsfelddefekte, die für die Ausführung der Versuche von relevanter Bedeutung gewesen wären

## 4.1 Vergleich zwischen jüngeren und älteren Probanden

### 4.1.1 Perimetrie

In der perimetrischen Untersuchung wurden die Probanden hinsichtlich ihrer falsch positiven und falsch negativen Antworten auf visuelle Reize untersucht. Es zeigten sich im Vergleich zwischen den jungen und alten Probanden keine signifikanten Unterschiede (Abb. A1 siehe Anhang).

### 4.1.2 Neglect

Der Neglect Test aus der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung liefert in der Auswertung die Variablen Mittelwert (MW), Standardabweichung (SD) und Median (Md) der Reaktionszeit in Millisekunden (ms) sowie die Häufigkeiten von richtigen Reaktionen (RR), ausgelassenen Reaktionen (AR) und antizipierten Reaktionen. Diese Werte wurden für das rechte und linke Gesichtsfeld getrennt bestimmt (NEROU: Neglect rechts oben und unten, NELOU: Neglect links oben und unten) und dann noch einzeln für die rechten bzw. linken oberen bzw. unteren Quadranten. (NERO: Neglect rechts oben, NERU: Neglect rechts unten, NELO: Neglect links oben und NELU: Neglect links unten).

Betrachtet man im Vergleich zwischen jungen und alten Probanden die rechte Gesichtsfeldhälfte, fallen signifikant kürzere Reaktionszeiten zu Gunsten jüngerer Probanden (NERO SD  $p = 0,021$ , NEROU MW  $p = 0,031$  & SD  $p = 0,004$ , NERU MW  $p = 0,046$ ) auf. Tendenzielle Signifikanzen zeigten sich im rechten oberen Gesichtsfeld (NERO MW  $p = 0,089$ ). Diese fielen ebenfalls zu Gunsten der jüngeren Probanden aus. Ebenfalls zeigte die Gruppe der jüngeren Probanden im rechten oberen Gesichtsfeld weniger ausgelassene Reaktionen (NERO AR  $p = 0,01$ ) (s. Abb. 8 – 11).

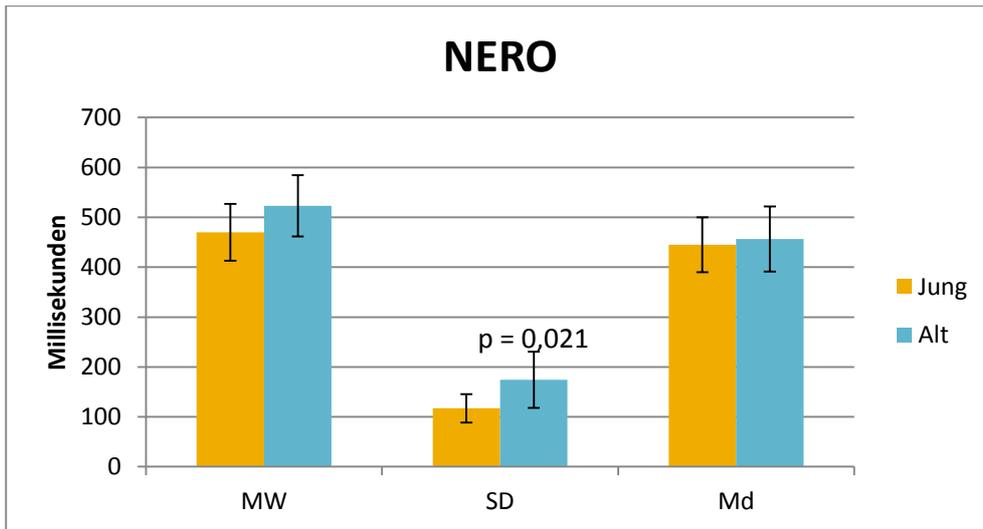


Abb. 8 Neglect rechts oben, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden

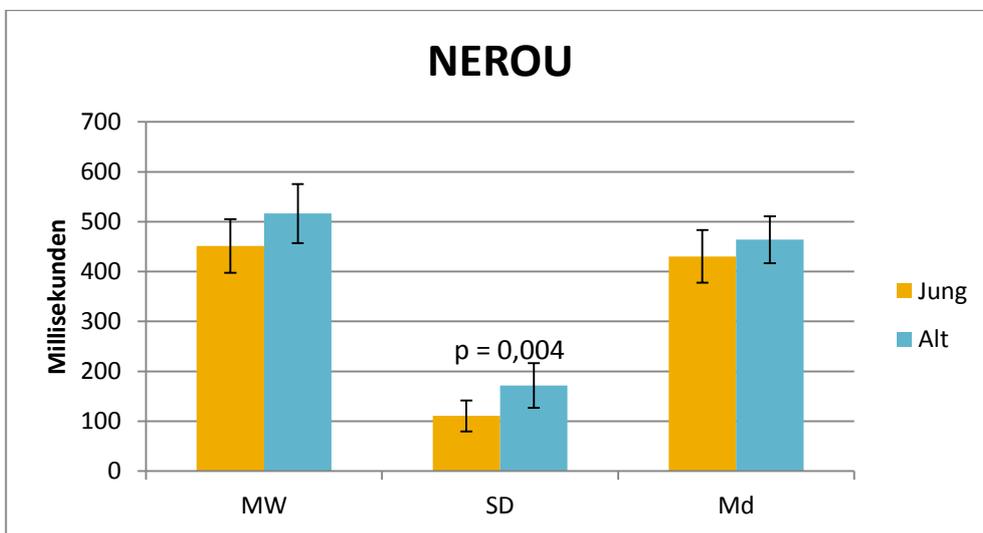


Abb. 9 Neglect rechts oben/unten, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden

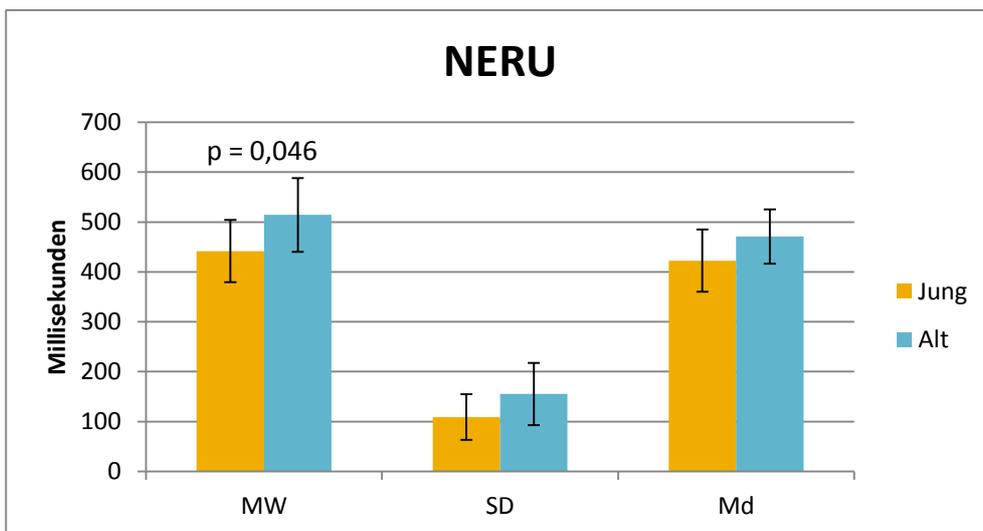


Abb. 10 Neglect rechts unten, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden

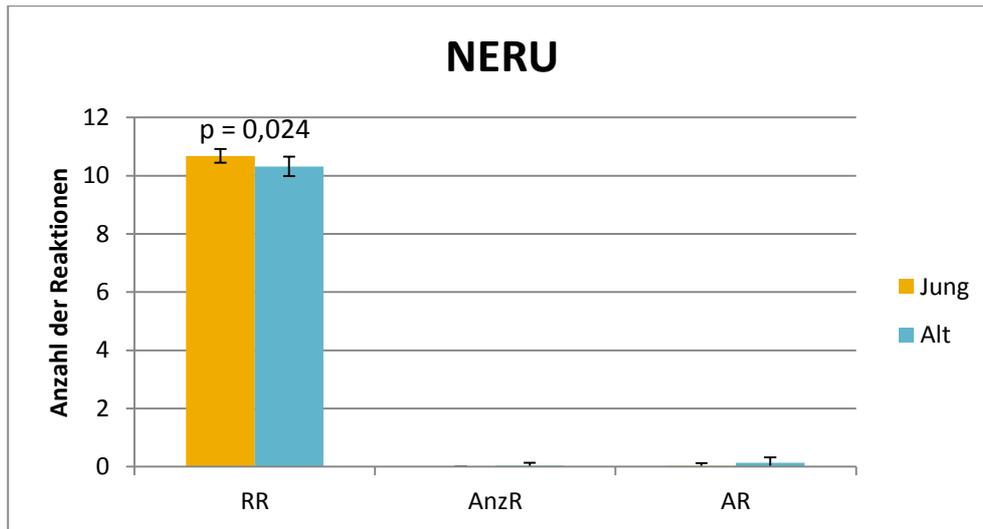


Abb. 11 Neglect rechts unten, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden

Bei der Betrachtung des linken Gesichtsfeldes schnitten die jüngeren Probanden auch mit schnelleren Reaktionszeiten ab (NELOU MW  $p = 0,069$  SD  $p = 0,023$ , NELU MW  $p = 0,089$ , SD  $p = 0,065$ ). In der Anzahl der richtigen und der ausgelassenen Reaktionen waren die Unterschiede nicht signifikant. (Abb. A2 – A7 siehe Anhang).

#### 4.1.3 Visuelles Scanning

Im Test Visuelles Scanning aus der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung wurden in der Auswertung die Variablen MW, SD und Md sowie richtige, falsche und ausgelassene Reaktionen für sogenannte kritische und nicht kritische Trials erhoben. Diese Variablen wurden weiterhin für jede der fünf Zeilen und Spalten der Testmatrix für die kritischen Trials separat bestimmt.

Bei der Betrachtung der einzelnen Zeilen fällt auf, dass die Gruppe der jüngeren Probanden im Vergleich zu der älteren Probandengruppe häufig signifikant kürzere Reaktionszeiten benötigte. In der ersten Zeile MW  $p = 0,003$  und SD  $p = 0,036$ , in der zweiten Zeile SD  $p = 0,005$  und Md  $p = 0,005$ , in der dritten Zeile MW  $p = 0,049$  und in der vierten Zeile SD  $p = 0,016$ . Weiterhin zeigten die Jungen in der dritten Zeile signifikant mehr richtige Reaktionen und weniger ausgelassene Reaktionen (Abb. 12 – 16).

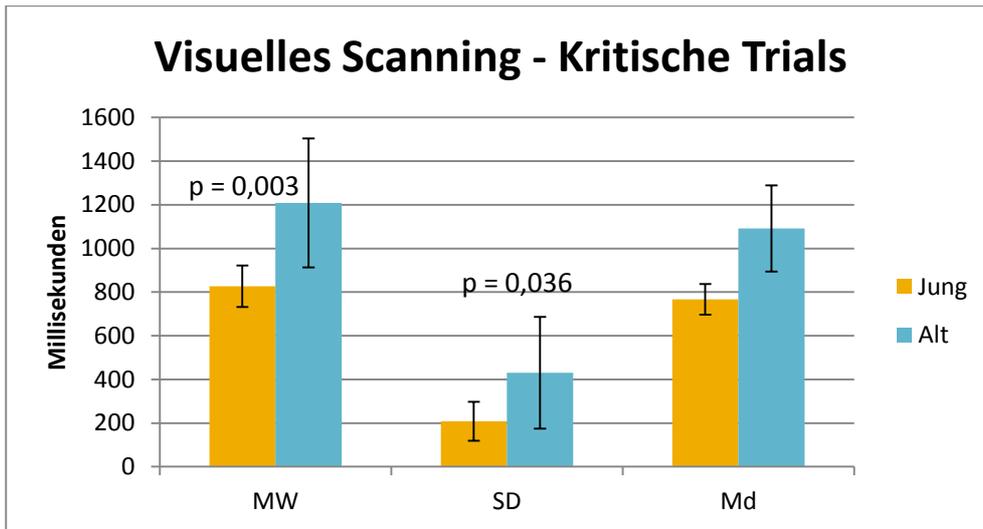


Abb. 12 Visuelles Scanning, 1. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden

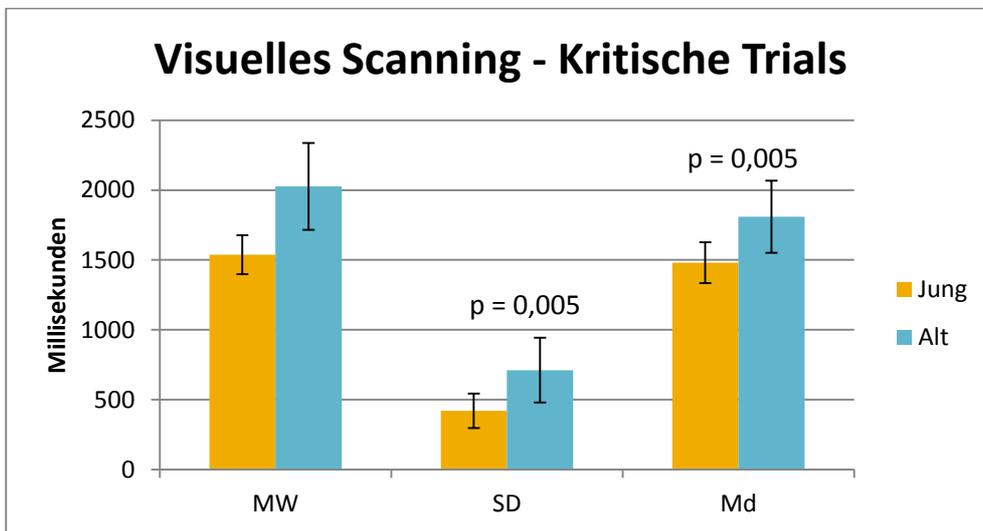


Abb. 13 Visuelles Scanning, 2. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden

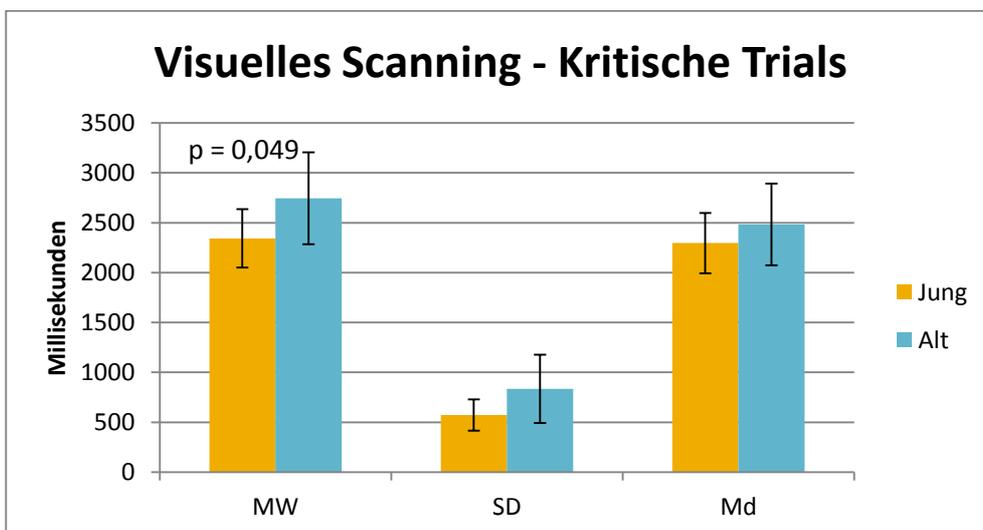


Abb. 14 Visuelles Scanning, 3. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden

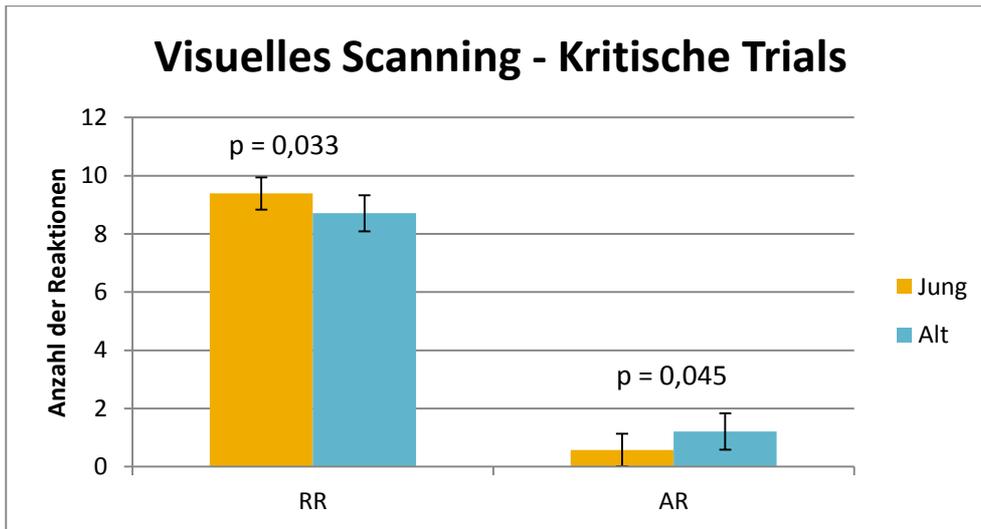


Abb. 15 Visuelles Scanning, 3. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden

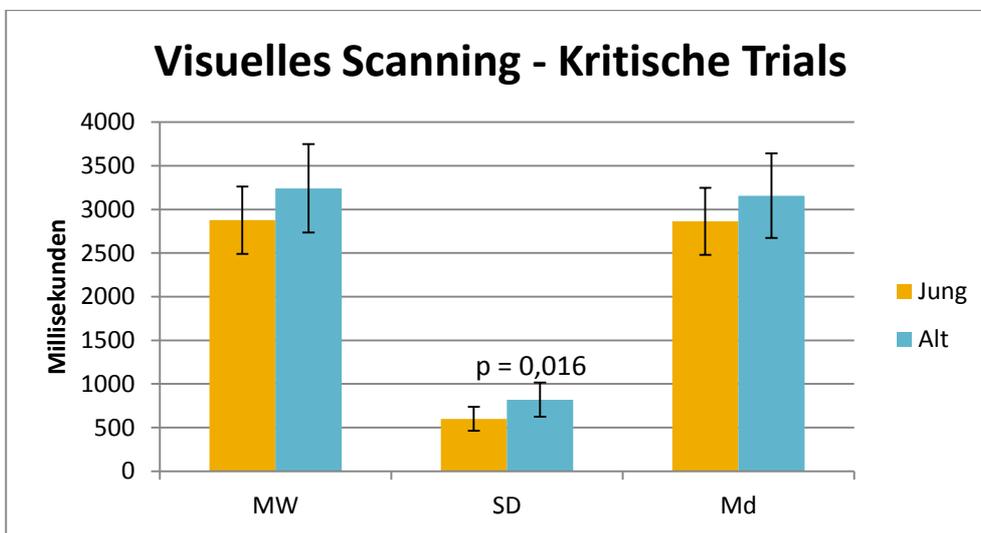


Abb. 16 Visuelles Scanning, 4. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden

Bezüglich der übrigen Parameter ließen sich keine signifikanten Unterschiede feststellen (Abb. A8 – A12 siehe Anhang).

Bei der Betrachtung der einzelnen Spalten fielen bei der Gruppe der jüngeren Probanden kürzere Reaktionszeiten im Vergleich zu der Gruppe der älteren Probanden auf. Für die 1. Spalte Md  $p = 0,038$ , für die 2. Spalte MW  $p = 0,024$ , für die 3. Spalte MW  $p = 0,045$  und Md  $p = 0,044$  und für die 5. Spalte MW  $p = 0,016$  und Md  $p = 0,014$  (Abb. A13 – A22 siehe Anhang).

#### 4.1.4 TAVT

Zur Auswertung des tachistoskopischen Verkehrsauffassungstests wurden die Prozentränge der richtigen Reaktionen ermittelt. Hier zeigte sich im Vergleich zwischen jungen und alten Probanden kein signifikanter Unterschied (Abb. A23 siehe Anhang).

#### 4.1.5 Periphere Wahrnehmung

Bei dem Wiener Testverfahren zur peripheren Wahrnehmung wurden als Variablen das gesamte Gesichtsfeld, der Blickwinkel nach rechts und links, die Trackingabweichung, die Treffer der rechten und linken Seite, die falschen sowie ausgelassenen Reaktionen, die mediane Reaktionszeit rechts und links sowie die mediane Gesamtreaktionszeit ermittelt.

Im Parameter gesamtes Gesichtsfeld (Abb. 17) unterschieden sich die jungen und alten Probanden signifikant voneinander ( $p = 0,011$ ), ebenso im Parameter Blickwinkel nach rechts ( $p = 0,002$ ) (Abb. 18). Die Gruppe der jüngeren Probanden zeigte in dieser Variablen ein größeres Gesichtsfeld bzw. ein weiteres Gesichtsfeld zur rechten Seite.

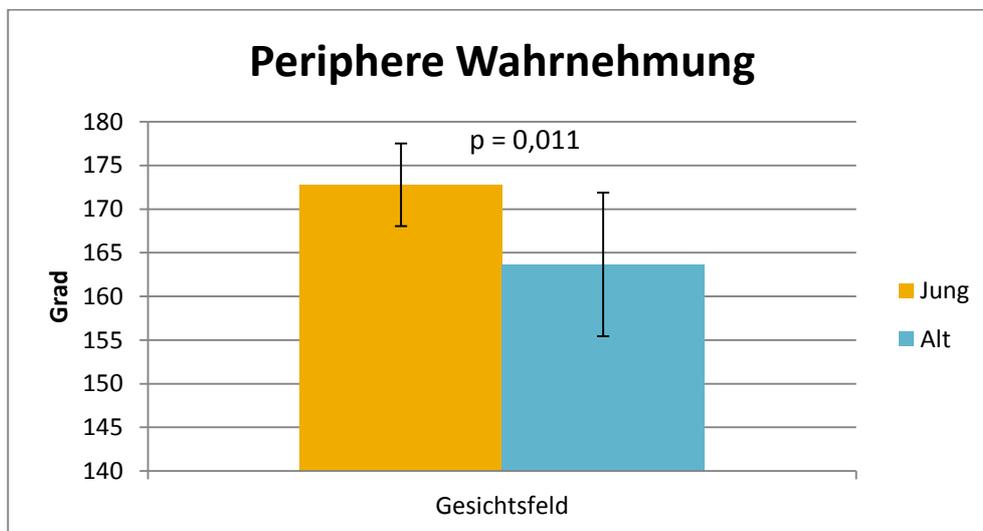


Abb. 17 Periphere Wahrnehmung, Gesichtsfeld in Grad bei jungen und alten Probanden

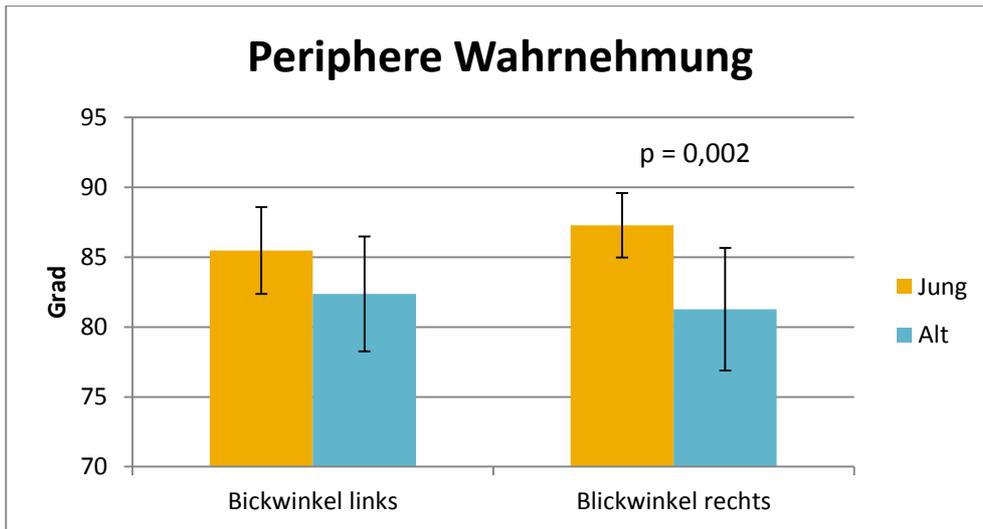


Abb. 18 Periphere Wahrnehmung, Blickwinkel rechts/links in Grad bei jungen und alten Probanden

Weitere signifikante Unterschiede fanden sich in der Anzahl der Treffer und Reaktionen. So unterschieden sich die untersuchten Gruppen signifikant in der Anzahl der Treffer (Abb. 19) auf der linken Seite ( $p = 0,021$ ) und in der Anzahl der falschen Reaktionen ( $p = 0,019$ ) (Abb. 20). Hierbei erzielte die Gruppe der Jungen mehr richtige Treffer und machte weniger falsche Reaktionen. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede für die Treffer auf der rechten Seite oder die Anzahl der ausgelassenen Reaktionen.

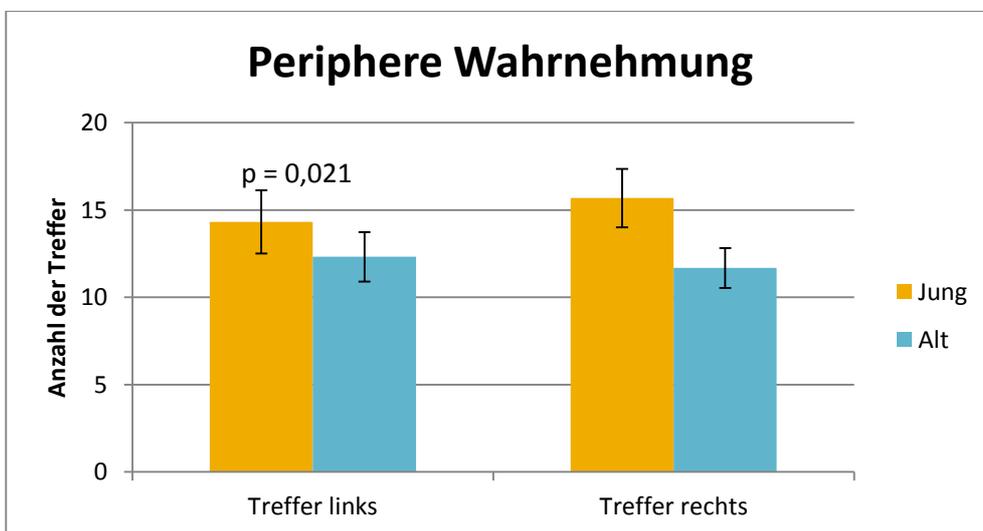
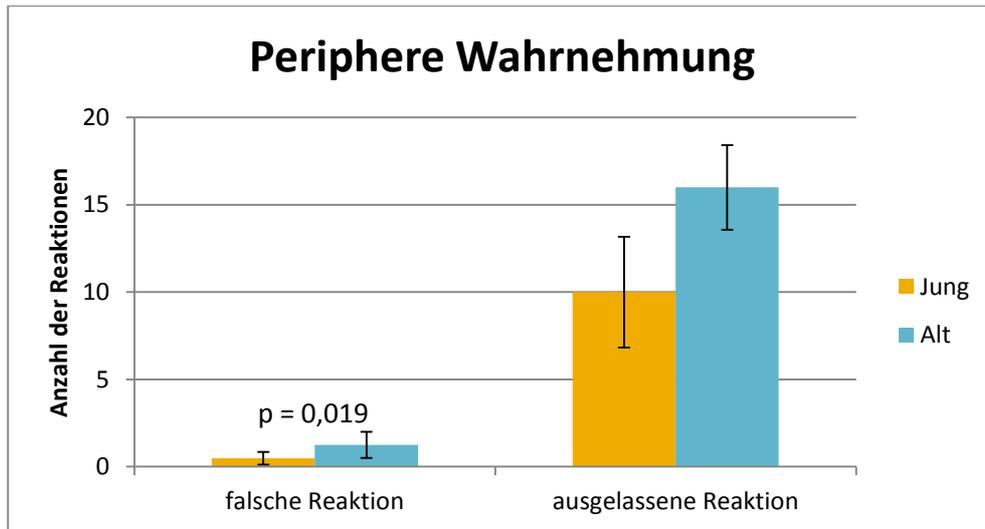
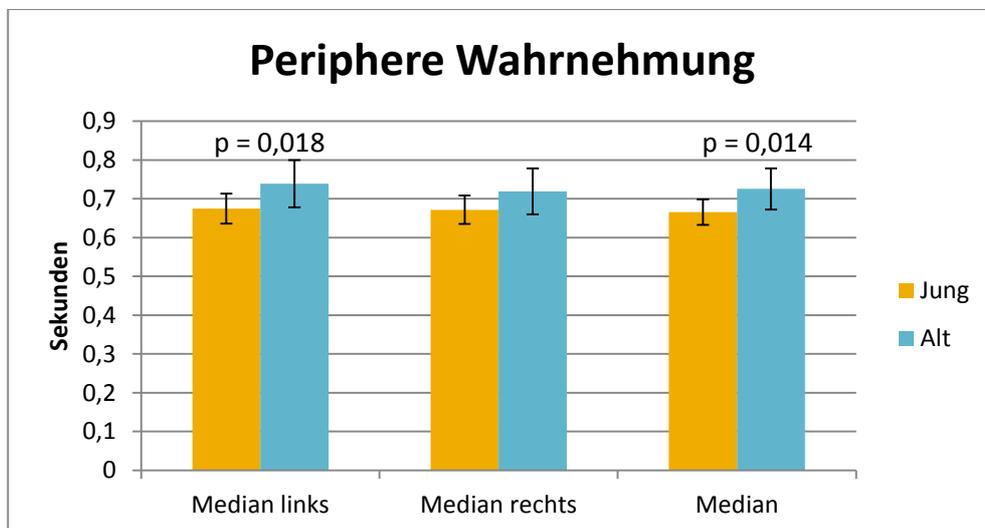


Abb. 19 Periphere Wahrnehmung, Anzahl der Treffer rechts/links bei jungen und alten Probanden



**Abb. 20 Periphere Wahrnehmung, Anzahl der falschen und ausgelassenen Reaktionen bei jungen und alten Probanden**

In der Reaktionszeit zeigten die Jungen im Vergleich zu den Älteren im Parameter der gesamten medianen Reaktionszeit signifikant schnellere Reaktionszeiten ( $p = 0,014$ ), in der medianen Reaktionszeit auf der linken Seite signifikant schnellere Zeiten ( $p = 0,018$ ) und in der medianen Reaktionszeit auf der rechten Seite tendenziell schnellere Zeiten ( $p = 0,075$ ) (s. Abb. 21).



**Abb. 21 Periphere Wahrnehmung, Reaktionszeit in Sekunden bei jungen und alten Probanden**

Es zeigten sich tendenziell signifikante Unterschiede im Parameter Trackingabweichung ( $p = 0,076$ ) (Abb. A24 siehe Anhang).

## 4.2 Vergleich zwischen weiblichen und männlichen Probanden

### 4.2.1 Perimetrie

In der perimetrischen Untersuchung zeigten sich zwischen weiblichen und männlichen Probanden keine signifikanten Unterschiede (Abb. A25 siehe Anhang).

### 4.2.2 Neglect

In der Überprüfung des Neglect aus der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsüberprüfung (TAP) zeigten sich weder für das rechte noch das linke Gesichtsfeld signifikante Unterschiede (Abb. A26 – A37 siehe Anhang).

### 4.2.3 Visuelles Scanning

Bei dem Vergleich der ermittelten Parameter im Test „Visuelles Scanning“ aus der TAP ließen sich keine signifikanten Unterschiede für den Vergleich von weiblichen und männlichen Probanden zeigen (Abb. A38 – A57 siehe Anhang).

### 4.2.4 TAVT

Beim Test zur Auffassung aus dem Wiener Testsystem (TAVT) zeigte sich in der Überblicksgewinnung ein signifikanter ( $p = 0,027$ ) Unterschied. Hierbei erzielte die weibliche Probandengruppe bessere Prozenträge als die männliche Probandengruppe.

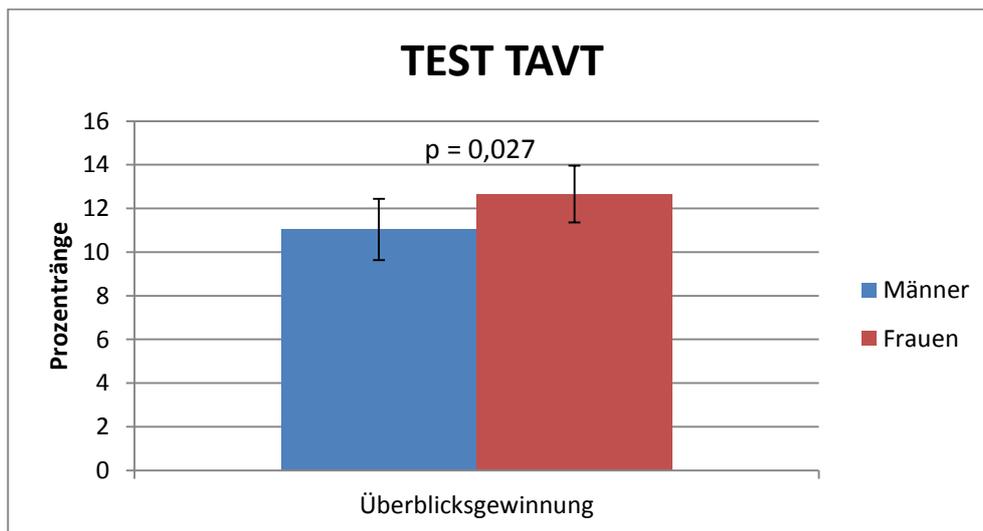


Abb. 22 TAVT, Prozenträge bei weiblichen und männlichen Probanden

### 4.2.5 Periphere Wahrnehmung

Im Test zur peripheren Wahrnehmung aus dem Wiener Testsystem zeigten sich in keiner der getesteten Variablen signifikante Unterschiede zwischen weiblichen und männlichen Probanden (Abb. A58 – A63 siehe Anhang).

## 4.3 Vergleich zwischen alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe

### 4.3.1 Perimetrie

In der perimetrischen Untersuchung zeigten alkoholabhängige Probanden im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant mehr falsch positive Reaktionen auf der rechten Seite ( $p = 0,003$ ) (Abb. 23).

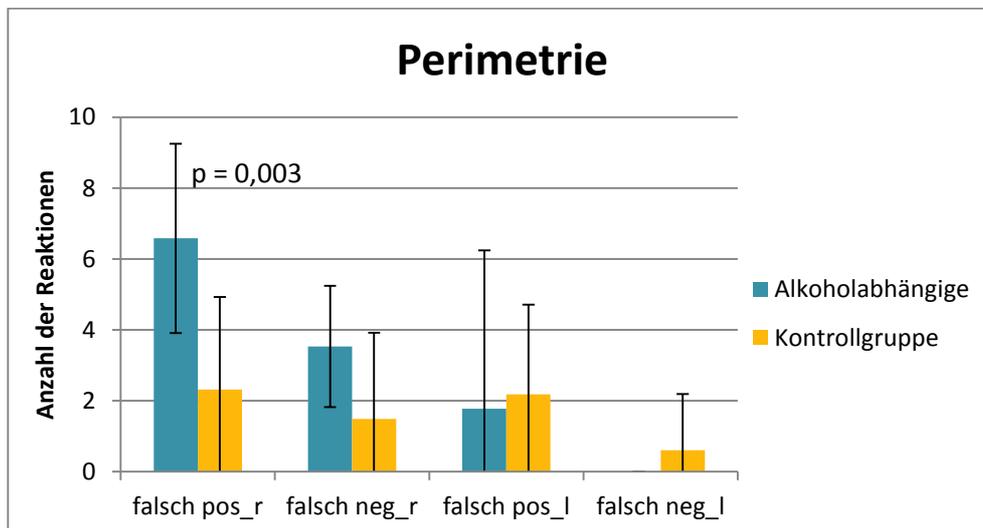


Abb. 23 Perimetrie, Anzahl der Reaktionen bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe

### 4.3.2 Neglect

Im Neglect Test der TAP ließen sich zwischen den untersuchten Gruppen keine signifikanten Unterschiede nachweisen (Abb. A64 – A75 siehe Anhang).

### 4.3.3 Visuelles Scanning

Beim Visuellen Scanning zeigten sich insbesondere bei der Betrachtung der einzelnen Zeilen signifikante Unterschiede in den Reaktionszeiten, wobei die Kontrollgruppe im Vergleich zur Gruppe der alkoholabhängigen Probanden jeweils durch schnellere Reaktionszeiten auffiel.

Weiterhin fanden sich Signifikanzen im Vergleich der Reaktionen. Hier imponierte die Kontrollgruppe mit weniger ausgelassenen Reaktionen und mehr richtigen Reaktionen.

Bei der Betrachtung der 1. Zeile unterschieden sich der MW ( $p = 0,009$ ), die SD ( $p = 0,015$ ), der Md ( $p = 0,023$ ) und die Anzahl der ausgelassenen Reaktionen ( $p = 0,048$ ) signifikant voneinander (Abb. 24 & 25).

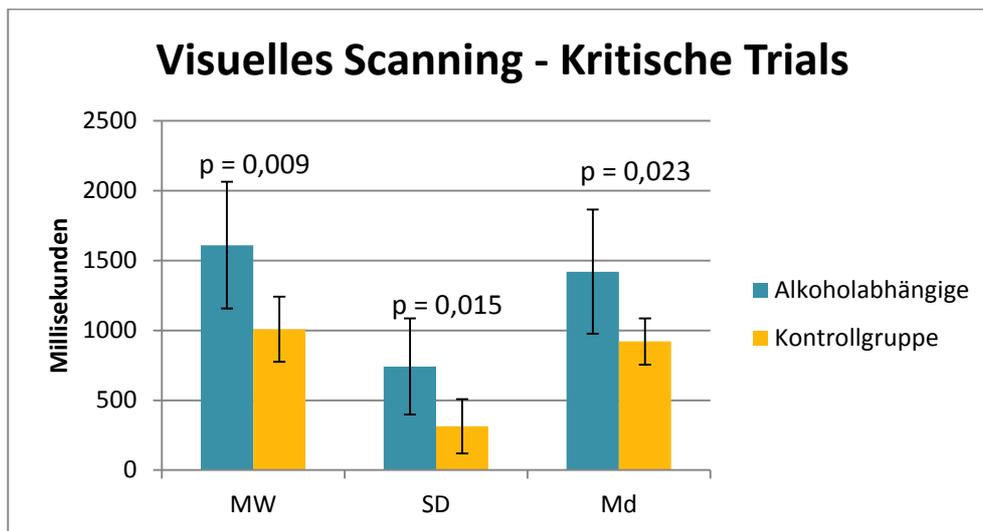


Abb. 24 Visuelles Scanning, 1. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe

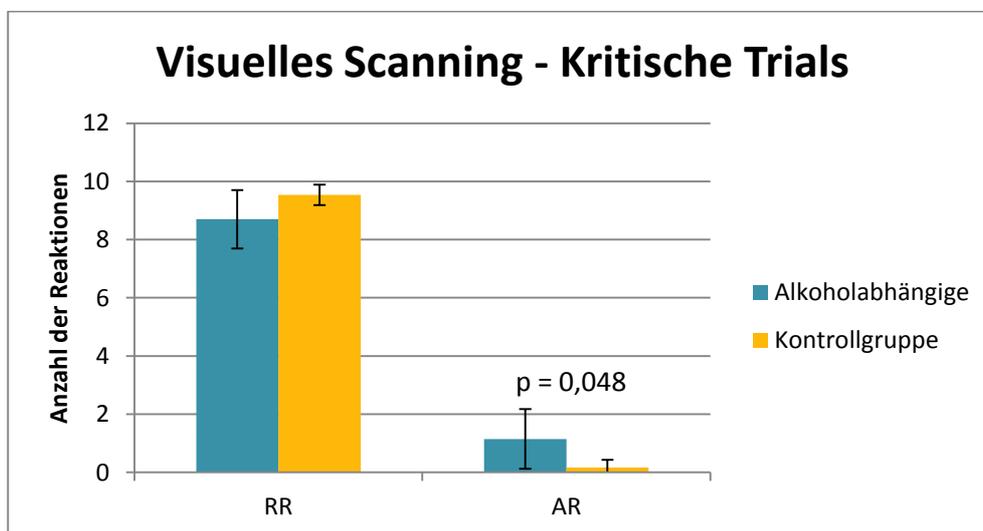


Abb. 25 Visuelles Scanning, 1. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe

In der 2. Zeile fanden sich Signifikanzen im MW ( $p = 0,011$ ), der SD ( $p = 0,011$ ), dem Md ( $p = 0,014$ ), den richtigen Reaktionen ( $p = 0,033$ ) und den ausgelassenen Reaktionen ( $p = 0,025$ ) (Abb. 26 & 27).

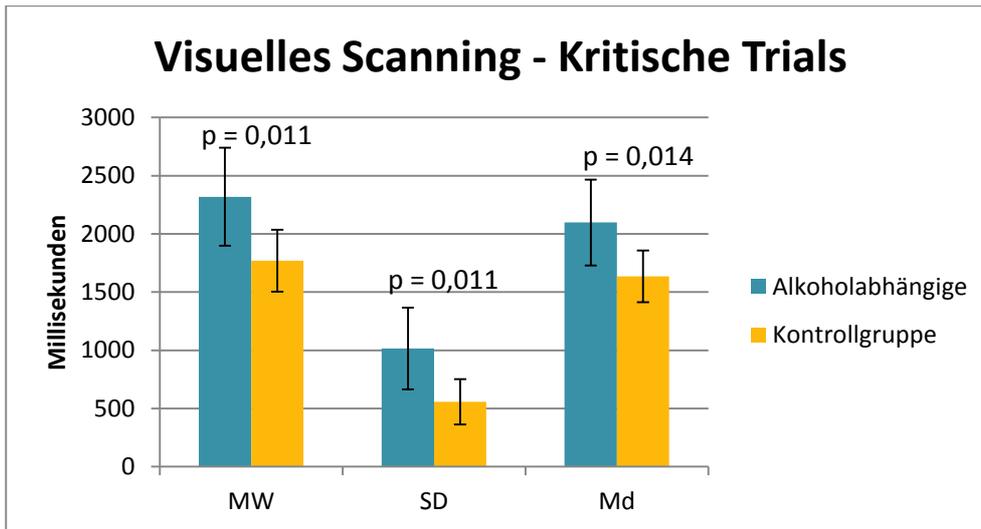


Abb. 26 Visuelles Scanning, 2. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe

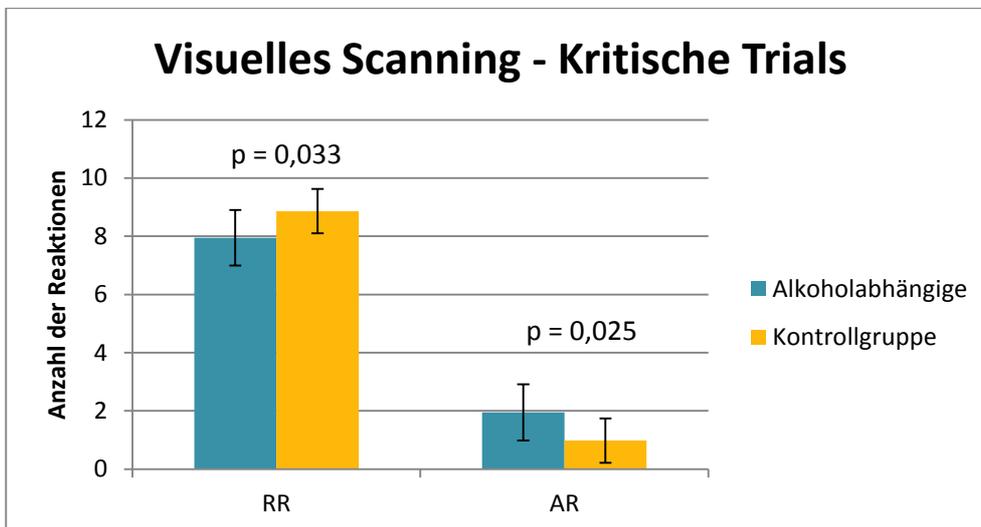


Abb. 27 Visuelles Scanning, 2. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe

Bei der Betrachtung der 3. Zeile unterschieden sich die Gruppen in der Standardabweichung der Reaktionszeiten ( $p = 0,049$ ) und der Anzahl richtiger Reaktionen ( $p = 0,028$ ) signifikant voneinander (Abb. 28 & 29). Die Kontrollgruppe zeigte im Vergleich zu der Gruppe der alkoholabhängigen Probanden schnellere Reaktionszeiten und mehr richtige Reaktionen.

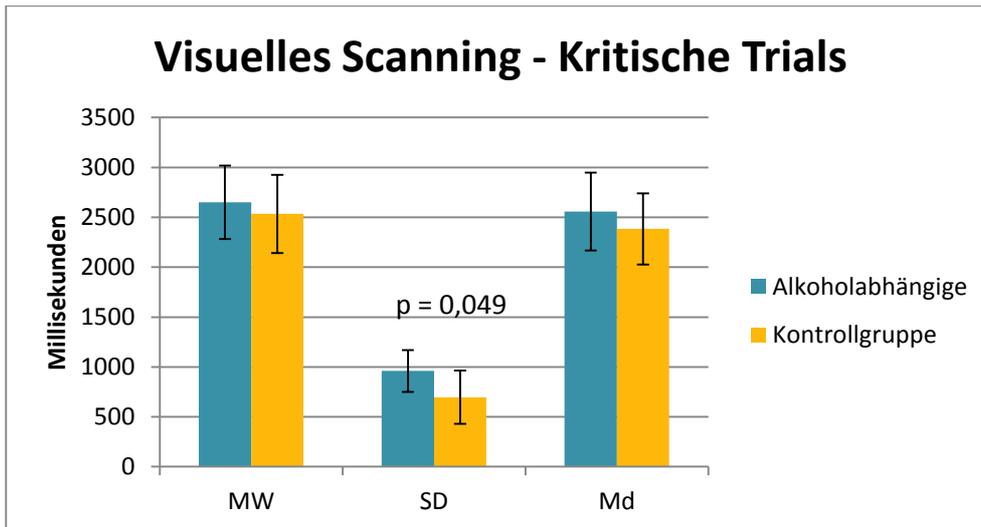


Abb. 28 Visuelles Scanning, 3. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe

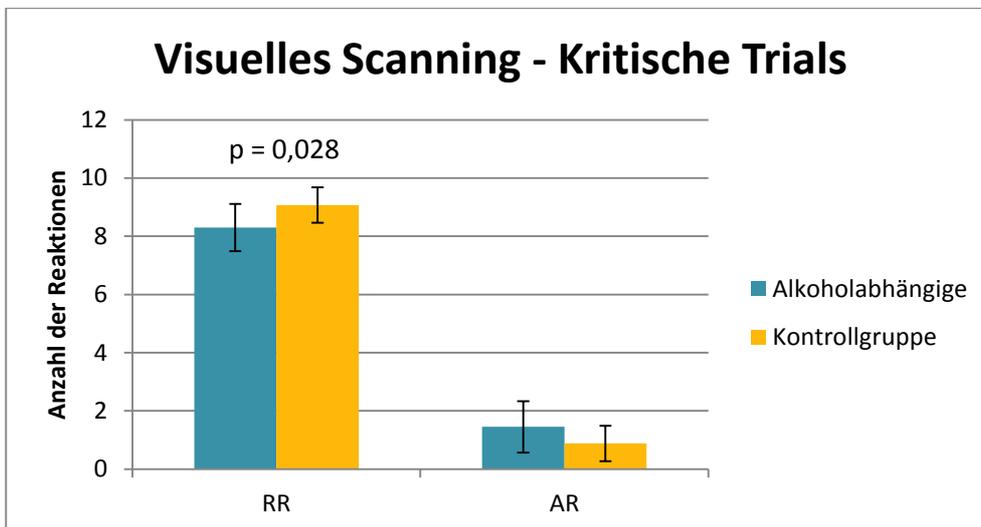


Abb. 29 Visuelles Scanning, 3. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe

In der 4. Zeile fanden sich ebenfalls signifikante Unterschiede für die Standardabweichung ( $p = 0,005$ ) und die Anzahl richtiger Reaktionen ( $p = 0,044$ ) (Abb. 30 & 31). Dabei zeigte die Kontrollgruppe im Vergleich zu den alkoholabhängigen Probanden schnellere Reaktionszeiten und mehr richtige Reaktionen.

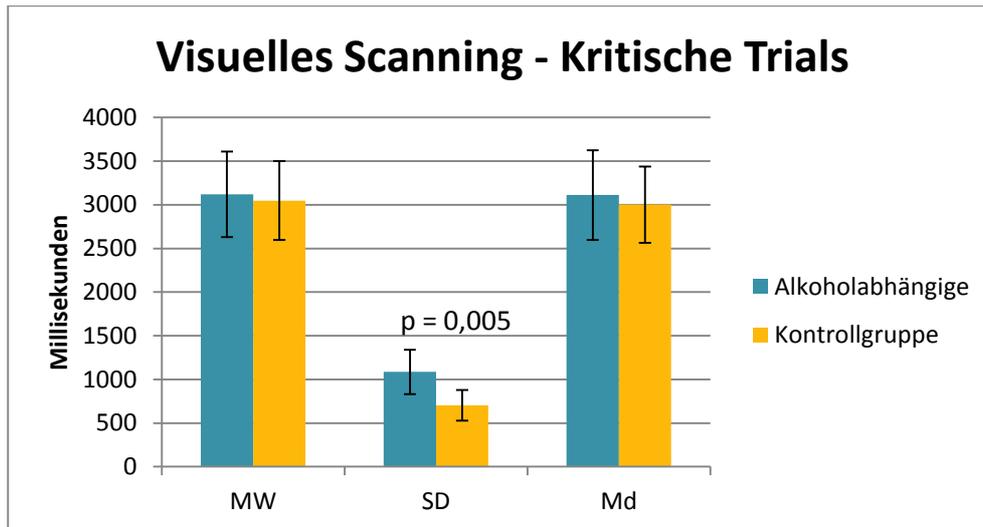


Abb. 30 Visuelles Scanning, 4. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe

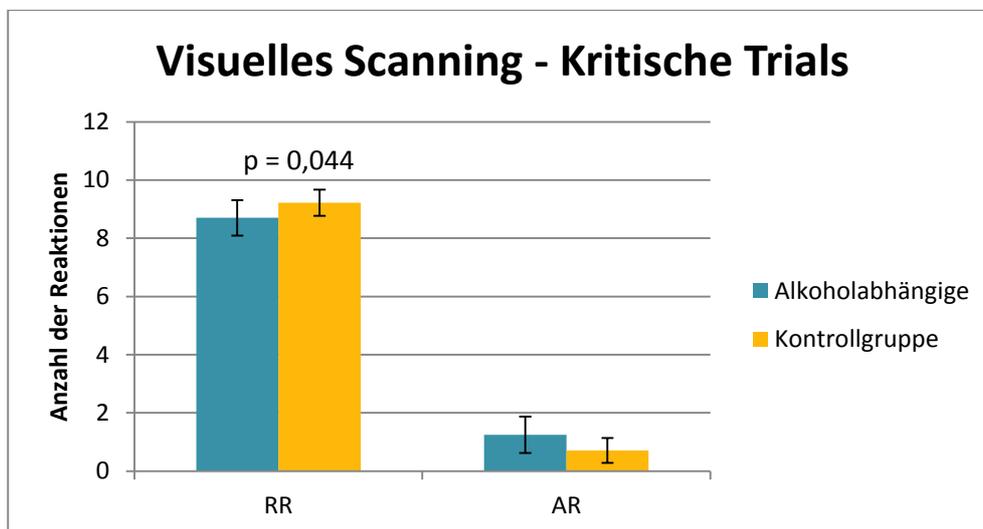


Abb. 31 Visuelles Scanning, 4. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe

Für die 5. Zeile konnten keine Signifikanzen gezeigt werden (Abb. A76 & A77 siehe Anhang).

Bei der differenzierten Betrachtung der einzelnen Spalten fanden sich lediglich für die 5. Spalte signifikante Unterschiede. Hier unterschieden sich die Gruppen in Reaktionszeiten ( $p = 0,043$ ), in der Anzahl der richtigen ( $p = 0,044$ ) und ausgelassenen Reaktionen ( $p = 0,041$ ) signifikant voneinander (Abb. 32 & 33). Probanden der Kontrollgruppe zeigten auch hier schnellere Reaktionszeiten, mehr richtige und weniger ausgelassene Reaktionen.

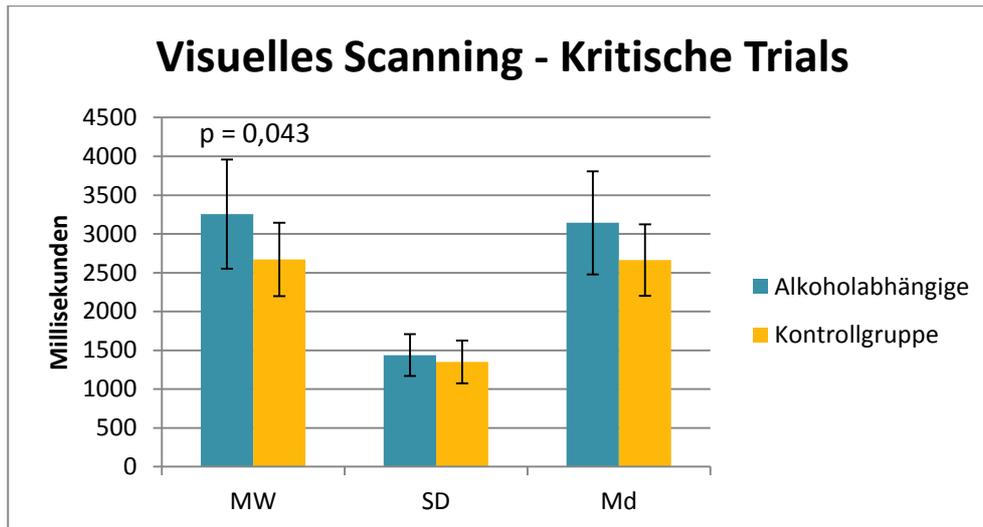


Abb. 32 Visuelles Scanning, 5. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe

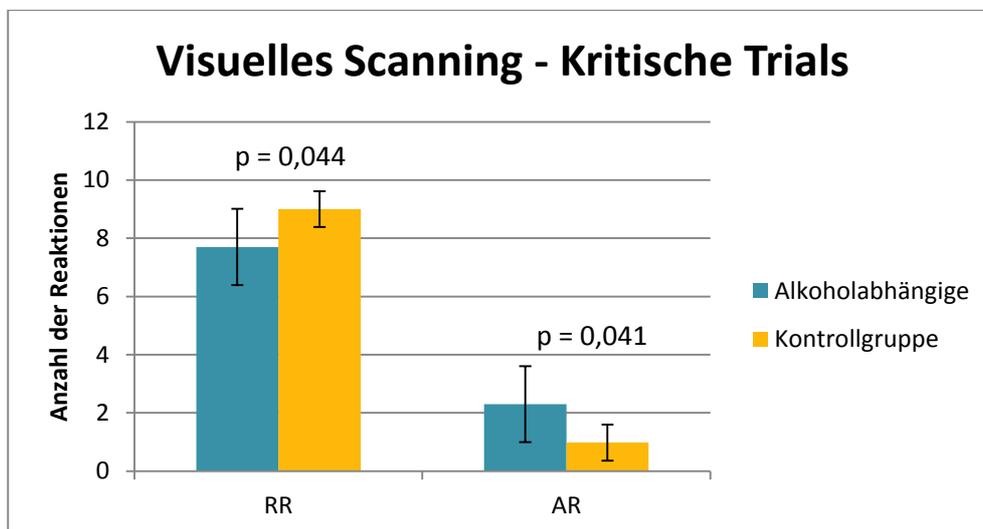


Abb. 33 Visuelles Scanning, 5. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe

Für die Spalten 1-4 konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden (Abb. A78 – A85 siehe Anhang).

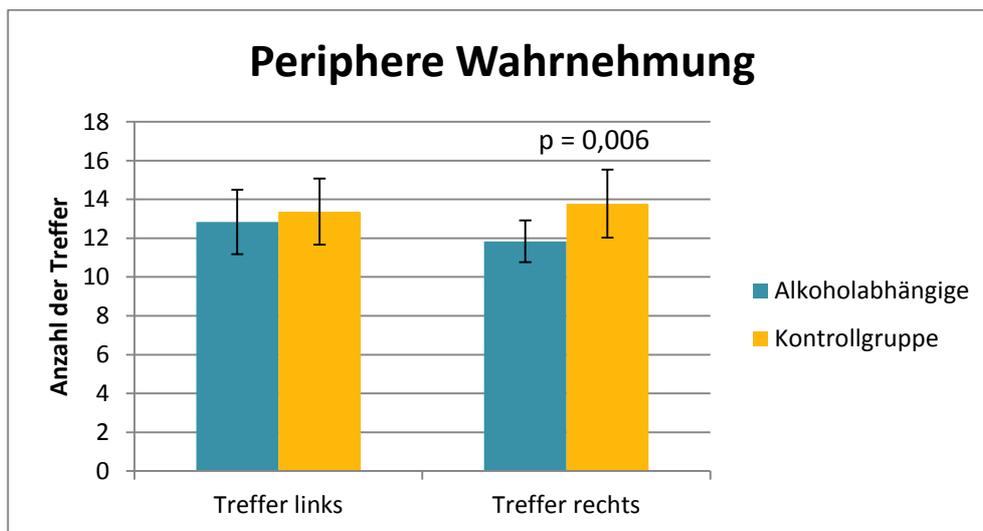
#### 4.3.4 TAVT

Für die Überblicksgewinnung war ein signifikanter Unterschied zwischen alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe festzustellen (Abb. A71 siehe Anhang). Dabei zeigte die Kontrollgruppe im Vergleich zu der Gruppe der alkoholabhängigen Probanden eine bessere Überblicksgewinnung.

### 4.3.5 Periphere Wahrnehmung

Im Vergleich des gesamten Gesichtsfeldes ließ sich bei alkoholabhängigen Probanden im Vergleich zur Kontrollgruppe ein tendenzieller Unterschied feststellen ( $p = 0,073$ ). Alkoholabhängige Probanden fielen hierbei durch ein eingeschränktes Gesichtsfeld auf. Bei der differenzierten Betrachtung vom Blickwinkel nach rechts fiel kein signifikanter Unterschied auf, beim Blickwinkel nach links ein tendenzieller Unterschied ( $p = 0,078$ ), wobei auch hier die Kontrollgruppe durch einen größeren Blickwinkel imponierte (Abb. A87 & A88 siehe Anhang).

Im Vergleich der richtigen und der ausgelassenen Reaktionen ließen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe nachweisen (Abb. A89 siehe Anhang). Beim Vergleich der Anzahl der Treffer unterschieden sich die untersuchten Gruppen bei der Trefferanzahl der rechten Seite signifikant voneinander ( $p = 0,006$ ). Hierbei erzielte die Kontrollgruppe im Vergleich zur Gruppe der alkoholabhängigen Probanden mehr Treffer (Abb. 34).



**Abb. 34 Periphere Wahrnehmung, Anzahl der Treffer rechts/links bei alkoholabhängigen Probanden und der Kontrollgruppe**

Für die Parameter Trackingabweichung und die Reaktionszeiten ließen sich keine signifikanten Unterschiede im Vergleich der Gruppen nachweisen (Abb. A90 & A91 siehe Anhang).

Im Parameter mediane Reaktionszeit schnitten die alkoholabhängigen Probanden tendenziell schlechter ab ( $p = 0,06$ ). Dieser tendenzielle Unterschied zeigte sich auch in der medianen Reaktionszeit auf der linken Seite ( $p = 0,071$ ).

## 4.4 Ergebnisse der alkoholabhängigen Probanden im Vergleich vor und nach Entzug

### 4.4.1 Neglect

In der Überprüfung des Neglect konnten bei den alkoholabhängigen Probanden im Vergleich zwischen vor und nach dem Entzug keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden (Abb. A92 – A103 siehe Anhang).

### 4.4.2 Visuelles Scanning

Bei der Auswertung des Tests des Visuellen Scanning konnte für die erste Zeile ein signifikanter Unterschied in der Anzahl der ausgelassenen Reaktionen gefunden werden ( $p = 0,039$ ) (Abb. 35). Es konnte gezeigt werden, dass die Probanden nach ihrem Entzug weniger Reaktionen ausließen. Weiterhin konnten in der 5. Zeile schnellere Reaktionszeiten nach dem Entzug gezeigt werden (MW  $p = 0,028$  und Md  $p = 0,023$ ) (Abb. 36).

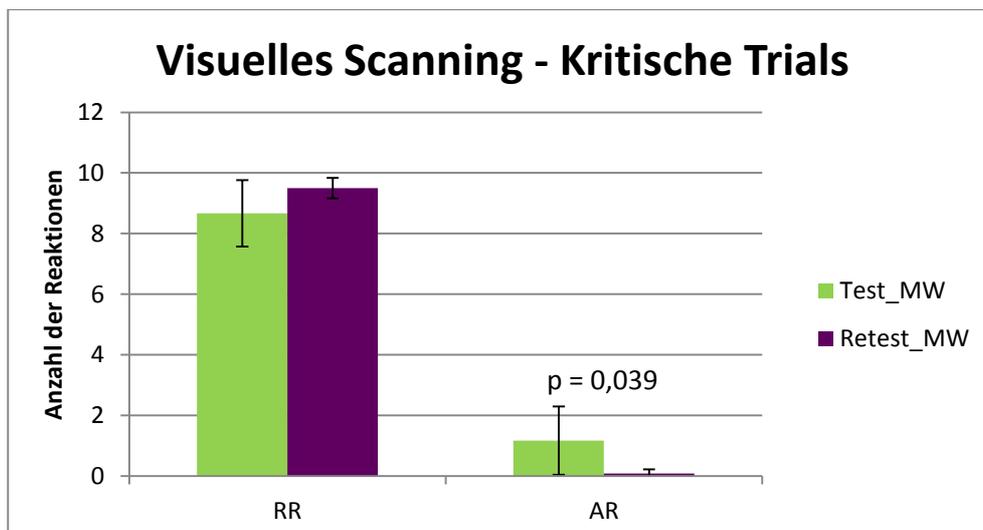


Abb. 35 Visuelles Scanning, 1. Zeile, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug

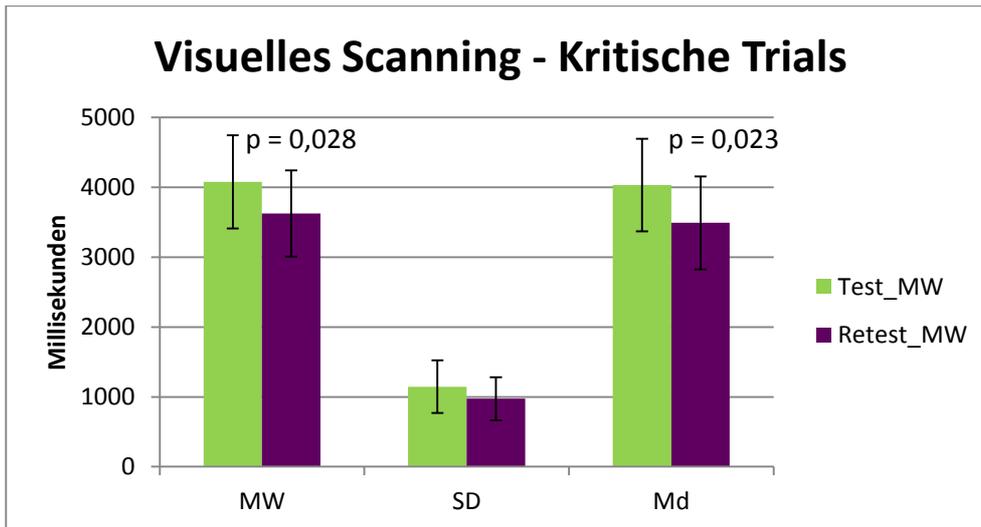


Abb. 36 Visuelles Scanning, 5. Zeile, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug

Für die andern Zeilen konnten für keinen der überprüften Parameter signifikante Unterschiede gezeigt werden (Abb. A104 – A111 siehe Anhang).

Bei der Betrachtung der separaten Spalten fielen in der 4. und 5. Spalte schnellere Reaktionszeiten für die Probanden nach Entzug auf (4. Spalte MW  $p = 0,019$  und 5. Spalte MW  $p = 0,01$ , Md  $p = 0,004$ ) (Abb. 37 & 38).

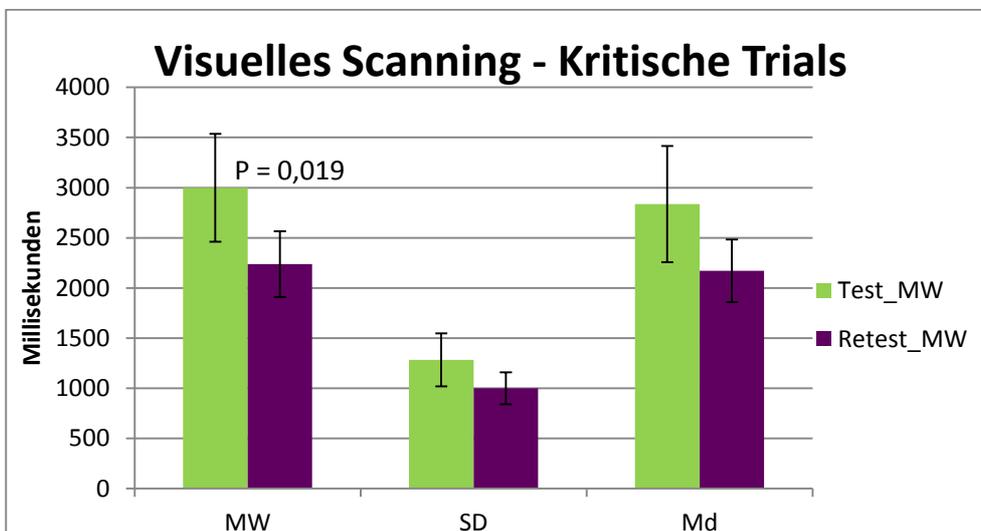


Abb. 37 Visuelles Scanning, 4. Spalte, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug

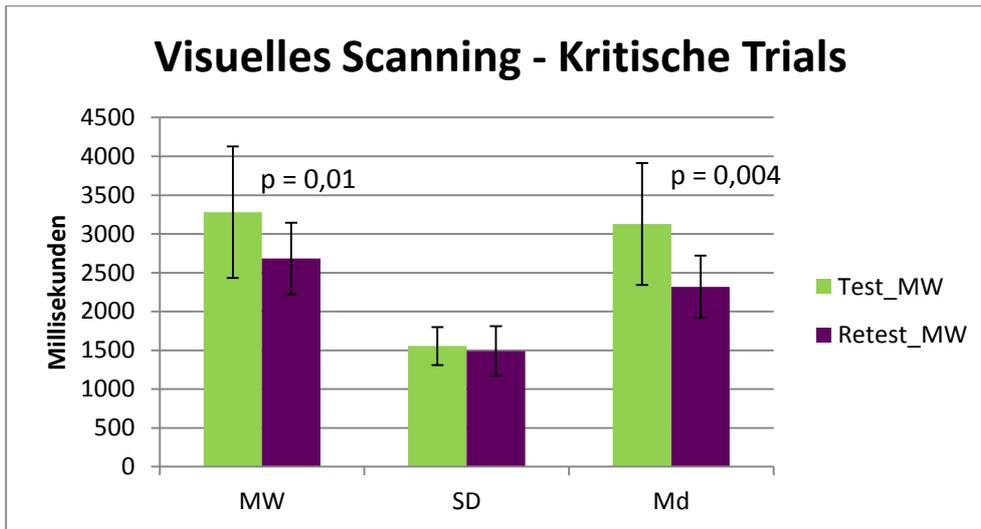


Abb. 38 Visuelles Scanning, 5. Spalte, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug

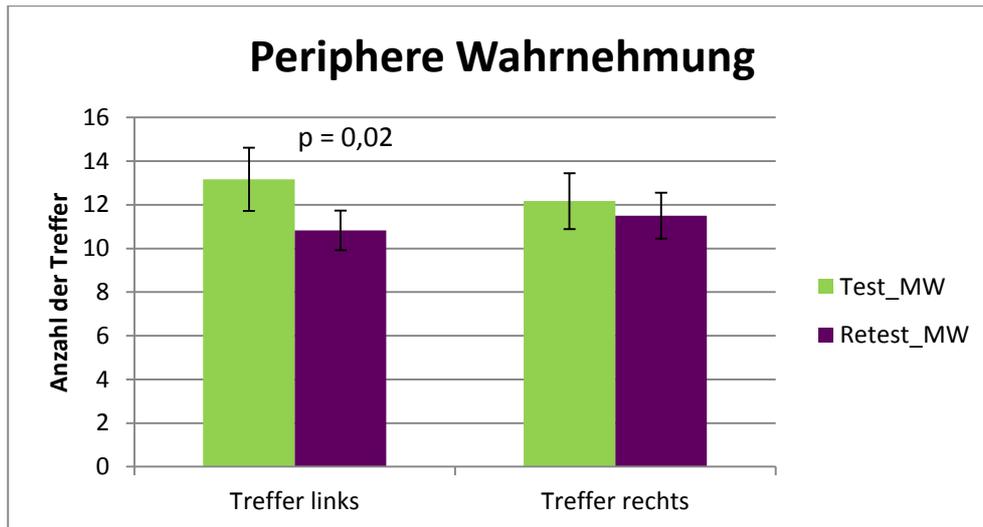
Bei der separaten Betrachtung der Spalten 1 – 3 konnten für die Probanden vor und nach Alkoholentzug keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden (Abb. A112 – A117 siehe Anhang).

#### 4.4.3 TAVT

Bei dem Test aus dem Wiener Testsystem konnte im Vergleich zwischen vor und nach Entzug kein signifikanter Unterschied festgestellt werden (Abb. A118 siehe Anhang).

#### 4.4.4 Periphere Wahrnehmung

Im Test zur peripheren Wahrnehmung zeigte der Vergleich der alkoholabhängigen Probanden vor und nach Entzug kaum signifikante Unterschiede.



**Abb. 39 Periphere Wahrnehmung, Anzahl der Treffer rechts/links vor und nach Entzug**  
Ein signifikanter Unterschied ließ sich lediglich in der Anzahl der Treffer auf der linken Seite verzeichnen ( $p = 0,02$ ). Hierbei erzielten die Probanden vor ihrem Entzug mehr Treffer als nach dem absolvierten Entzug (Abb. 39).

## 5. Diskussion

In der Arbeitswelt wird von Beschäftigten nicht nur Flexibilität verlangt, sondern zunehmend auch Mobilität. Neben einem arbeitsmedizinischen und einem verkehrsmedizinischen Aspekt beschäftigt sich diese Arbeit auch mit den Wechselwirkungen von Alter und Alkohol auf die periphere Wahrnehmung und die psychometrischen Leistungen. Es soll gezeigt werden, dass sowohl ältere Arbeitnehmer als auch alkoholabhängige Personen einer größeren Belastung in Bezug auf die Arbeitswelt und den Straßenverkehr ausgesetzt sind. Es wurden eine Kontrollgruppe von 32 jungen Arbeitnehmern und Studenten, eine Gruppe von 27 älteren Arbeitnehmern ab 45 Jahren und eine Gruppe mit 15 alkoholabhängigen Probanden untersucht. Die Untersuchungen umfassten neben der Überprüfung der Sehschärfe eine perimetrische und eine tonometrische Augenuntersuchung, Tests aus dem Wiener Testsystem sowie Verfahren aus der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung.

*Arbeitshypothese 1: Ältere und Jüngere unterscheiden sich signifikant in ihren Leistungen bezüglich Aufmerksamkeit, Sehfähigkeit und peripheren Wahrnehmung. Hierbei ist davon auszugehen, dass jüngere Probanden im Vergleich zu älteren Probanden bessere Ergebnisse zeigen werden.*

Für den Parameter der Aufmerksamkeit, der über die Tests Neglect und Visuelles Scanning aus der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP) geprüft wurde, kann diese These gestützt werden. Ältere zeigten in beiden Testverfahren langsamere Reaktionszeiten und machten dabei weniger richtige Reaktionen und ließen mehr Reaktionen aus als Probanden der jungen Gruppe. Im Test der Peripheren Wahrnehmung zeigten ältere Versuchsteilnehmer im Vergleich zu den jüngeren ein deutlich eingeschränktes Gesichtsfeld, weniger Treffer, mehr falsche Reaktionen und insgesamt langsamere Reaktionen. In Betrachtung aller Testergebnisse kann die obige These als richtig anerkannt werden.

Ähnliche Ergebnisse konnte Cohen 2001 zeigen. Besonders die Variablen höherer Ordnung wie Verarbeitungskapazität, Wahrnehmung und geteilte Aufmerksamkeit scheinen für die Sicherheit im Straßenverkehr eine wichtige Rolle zu spielen. Gerade der Parameter der Aufmerksamkeit erscheint besonders wichtig, da Aufmerksamkeitsprozesse immer dann an Bedeutung gewinnen, wenn es zu nicht routinierten Handlungen kommt (Sturm 2005). In der Überprüfung zur Sehfähigkeit mittels der perimetrischen Untersuchung konnte in unserem Versuchsaufbau kein signifikanter Unterschied zwischen der Gruppe der älteren und der Gruppe der jüngeren Probanden gezeigt werden. Klar ist jedoch, dass nicht nur das

Sehvermögen sondern auch andere Sehfunktionen (Schärfe, Dämmerungssehen, Blendempfindlichkeit, u. a.), wenn auch schleichend, mit zunehmendem Alter abnehmen (Lachenmayr 2003 & 2005). Zu klären bleibt die Frage, inwiefern diese Einschränkungen durch Persönlichkeitskompetenz und Training zu kompensieren sind (Kaiser 2000). Altmann–Klein et al. (1998) beobachteten, dass Ältere ihre Grenzen bezüglich der Fahrtauglichkeit kennen würden und schwierige Fahrsituationen (Nachtfahrten, Fahrten bei Regen) meiden. Auch Ball et al. (1991) und Cohen (2001) sind der Meinung, dass die altersbedingten Einschränkungen kompensierbar seien. Einschränkung von elementaren Funktionen wie der Sinnesmodalität des Sehens, Organen des motorischen Outputs und auf der Ebene von kognitiven Funktionen werden ebenfalls von Brouwer (1994) gesehen. Hier wird nach der Kompensation durch den technischen Fortschritt und verkehrserzieherische Maßnahmen für ältere Autofahrer gefragt.

*Arbeitshypothese 2: Im Alter gibt es Veränderungen im Gesichtsfeld. Ältere Probanden haben im Vergleich zu jüngeren Probanden ein eingeschränktes Gesichtsfeld.*

Diese These kann mit Hilfe des Tests der Peripheren Wahrnehmung aus dem Wiener Testsystem gestützt werden. Hierbei wurde deutlich, dass ältere Arbeitnehmer ein insgesamt eingeschränktes Gesichtsfeld gegenüber jungen Probanden haben. Auch der Blickwinkel nach rechts zeigte sich signifikant eingeschränkt. Weiterhin erzielte die Gruppe der älteren Probanden weniger richtige Treffern und eine erhöhte Anzahl an falschen Reaktionen. Auch die Geschwindigkeit der Antworten auf die dargebotenen Reize erwies sich bei den älteren Versuchsteilnehmern im Vergleich zu den Jungen als langsamer.

In der perimetrischen Untersuchung des zentralen Gesichtsfeldes mit dem Medmont Perimeter wurde kein Unterschied zwischen den jungen und alten Probanden festgestellt.

Schieber und Benedetto (1998) zeigten, dass ein eingeschränktes Gesichtsfeld mit einem erhöhten Unfallrisiko einhergeht. Hier könnte also eine Ursache für die mit dem Alter wieder ansteigende Unfallhäufigkeit liegen. Kenntner et al. (2011) zeigten, dass die meisten Unfälle bei älteren Fahrern durch Fehler beim Abbiegen, Wenden oder Ein- und Ausparken passieren würden. Alle diese Fahrverhalten erfordern ein weites peripheres Gesichtsfeld. Unfälle durch ein eingeschränktes Gesichtsfeld scheinen also eine logische Konsequenz zu sein. Von Poggel et al. (2001) wurden zwar erfolgreiche Rehabilitationsmaßnahmen beschrieben, jedoch geht die Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft davon aus, dass diese Rehabilitationsmaßnahmen unzureichend seien.

*Arbeitshypothese 3: Weibliche und männliche Testpersonen unterscheiden sich nicht in ihren Leistungen bezüglich Aufmerksamkeit, Sehfähigkeit und peripherer Wahrnehmung.*

Im Tachistoskopischen Verkehrsauffassungstest aus dem Wiener Testsystem zeigten sich Unterschiede zwischen weiblichen und männlichen Versuchsteilnehmern. Die Gruppe der männlichen Probanden hatte im Vergleich zu der Gruppe der weiblichen Probanden eine bessere Überblicksgewinnung. In allen anderen Versuchen wurden keine Unterschiede in den Leistungen bezüglich der Aufmerksamkeit, der Sehfähigkeit und der peripheren Wahrnehmung deutlich.

Trotz der mittels des Wiener Testsystems ermittelten schlechteren Aufmerksamkeit der weiblichen Probanden verunglücken im Geschlechtervergleich mehr männliche Autofahrer (Raithel 1999). So stellen männliche Autofahrer 72% der registrierten Menschen mit Behinderung, deren Behinderung durch einen Verkehrsunfall verursacht wurde. Ein Grund hierfür kann in der berufsbedingt höheren Beteiligung am Straßenverkehr gesehen werden (Cornelißen 2005). Hoppe (1997) sieht einen weiteren möglichen Grund dafür in der unterschiedlichen Nutzung des Autos. So wird von weiblichen Verkehrsteilnehmern das Auto als funktioneller Gegenstand gesehen, während es von männlichen Verkehrsteilnehmern auch als Statussymbol gesehen wird. Weiterhin scheinen weibliche Verkehrsteilnehmer, insbesondere junge Frauen, gefährliche und ungewohnte Situationen zu meiden. So sind junge männliche Fahrer häufiger bei Dunkelheit und in Nachtstunden am Steuer anzutreffen als junge weibliche Fahrer (Weissbrodt 1988). Diese Situationen (Nachtfahrten, schlechte Sicht, Kurven, etc.) werden von weiblichen Verkehrsteilnehmern als gefährlicher eingeschätzt als von männlichen, die dann bei diesen Bedingungen relativ häufiger verunfallen (Schrammel et al. 1998). Burgard (2005) zeigte, dass weibliche Probanden im Gegensatz zu männlichen beim Lösen von Fahraufgaben schlechter abschnitten. Ebenso zeigten sie in den Aufgaben „Spurhalten“ und „Sichern“ schlechtere Ergebnisse als die männlichen Versuchsteilnehmer. Für die hierbei erzielten schlechteren Ergebnisse könnte ein möglicher Grund die geringere Fahrpraxis der weiblichen Verkehrsteilnehmer sein. Laut Prantl (2007) fahren weibliche Verkehrsteilnehmer im ersten Jahr nach Führerscheinwerb ca. 13.000 km, während männliche Fahrer im ersten Jahr nach eigenen Angaben ca. 22.000 km zurücklegen. Junge Männer sind generell die Fahrer, die eine höhere Bereitschaft zum risikoreichen Fahren zeigen als der durchschnittliche Fahrer und vor allem auch als weibliche Fahrer (Bragg & Finn 1985). Verkehrsverhalten kann unzureichend mit geschlechtsspezifischen hormonellen Einflüssen, besonderer Konzentrationsfähigkeit bzw. Stress- oder Aggressionsbewältigung erklärt werden. Hormonelle Schwankungen während Schwangerschaft und Menstruation

können allerdings gewisse Leistungsabfälle bewirken. Sich beeinträchtigt fühlende Frauen reagieren auf diese Situationen jedoch mit erhöhter Vorsicht und Wachsamkeit (Schrammel et al. 1998).

*Arbeitshypothese 4: Alkoholabhängige Probanden unterscheiden sich in ihren Leistungen bezüglich Aufmerksamkeit, Sehleistung und peripherer Wahrnehmung von nicht alkoholabhängigen Probanden. Hierbei ist anzunehmen, dass die Gruppe der alkoholabhängigen Probanden schlechtere Leistungen im Vergleich zur Kontrollgruppe erbringen wird.*

Die Frage, ob sich alkoholabhängige Probanden in ihrer Leistung bezüglich der Aufmerksamkeit deutlich von nicht alkoholabhängigen Probanden unterscheiden, lässt sich nicht eindeutig klären. Allerdings zeigten die alkoholabhängigen Probanden beim Visuellen Scanning im Vergleich zu den nicht alkoholabhängigen Probanden langsamere Reaktionszeiten, weniger richtige und mehr ausgelassene Reaktionen. Das würde für eine Aufmerksamkeitsminderung sprechen. Ähnliche Ergebnisse konnte auch Staak (1980) zeigen. Dabei wurde deutlich, dass sich nicht nur die Reaktionszeiten verlängerten, sondern die gezeigten Reaktionen auch ungenau und teilweise falsch waren. Auf der anderen Seite wurden im Neglect Test keinerlei Unterschiede nachgewiesen. Nach Buikhuisen (1971) kommt es unter Alkoholeinfluss zu Wahrnehmungseinschränkungen in Form eines Tunnelblickes, was dazu führt, dass Objekte nicht mehr wahrgenommen werden oder leichter übersehen werden. Unklar war jedoch in dieser Arbeit, in welchem zeitlichen Abstand zu den Versuchen die Probanden das letzte Mal Alkohol getrunken hatten. Moskowitz (1973) zeigte, dass die beiden Hauptkomponenten der Fahraufgabe, nämlich das Kompensationstracking und das optische Suchen und Erkennen, durch geringe Alkoholspiegel nicht verschlechtert werden. Des Weiteren ist laut Sturm (2005) Aufmerksamkeit motivationsabhängig. Die Probanden können sich also aus Angst vor schlechten Versuchsergebnissen besonders viel Mühe gegeben haben. An dieser Stelle ist auch aufzuführen, dass visuelle Leistungen bei konzentrierter Aufmerksamkeit nur vernachlässigbare Einbußen erfahren (Moskowitz 1973). Bezüglich der Sehleistung zeigten alkoholabhängige Probanden mehr falsche Reaktionen in der perimetrischen Untersuchung als nicht alkoholabhängige Probanden, was die These stützt. Dies kann zum einen an der durch Alkohol zunehmenden Blendempfindlichkeit liegen (Plonka 1973; Schuster 1997), zum anderen wird auch der dynamische Prozess der Akkommodation durch Alkohol negativ beeinflusst (Hesse 1985). Weiterhin nimmt unter Einfluss von Alkohol die Motilität des Bulbus ab, wobei insbesondere die sakkadischen

Augenbewegungen betroffen sind (Kronsbein 1994). Durch die abnehmende Beweglichkeit schränkt sich auch die Fähigkeit zum räumlichen Sehen, der sogenannten Stereopsis, ein (Kuechle 1980).

Im Test zur peripheren Wahrnehmung zeigten die Probanden der alkoholabhängigen Gruppe, wenn auch nur tendenziell, ein eingeschränktes Gesichtsfeld, weniger Treffer und langsamere Reaktionszeiten. Laut Lachenmayr (1987) kann es durch Alkohol zu erheblichen Beeinträchtigungen in der peripheren Wahrnehmung kommen. Dabei ist ein wichtiger Störvorgang die Inhibition der Peripherie durch erhöhte Aufmerksamkeitsanforderungen. Insgesamt lässt sich also festhalten, dass Alkoholabhängige zumindest ansatzweise in ihren Leistungen zur Aufmerksamkeit Wahrnehmung und Sehfunktion gegenüber nicht alkoholabhängigen Probanden eingeschränkt sind.

*Arbeitshypothese 5: Nach sechswöchigem Entzug verbessern sich die visuellen Leistungen innerhalb der Gruppe der alkoholabhängigen Probanden.*

In der Leistungsüberprüfung der Aufmerksamkeit mittels Neglect Test und Visuelles Scanning ließen sich im Neglect Test keine Unterschiede im Verlauf der Therapie (nach sechswöchigem Entzug) feststellen. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass sich in diesem Test schon im Vergleich von alkoholabhängigen zu nicht alkoholabhängigen keine Unterschiede zeigen ließen. Im Visuellen Scanning zeigten die Probanden nach sechswöchigem Entzug schnellere Reaktionszeiten und weniger ausgelassene Reaktionen. Dies spricht für eine Verbesserung der Aufmerksamkeit. Ähnliche Ergebnisse konnte auch Heu (2007) zeigen. Dabei fanden sich nach fünfwoöchigem Entzug deutliche Verbesserungen in der selektiven Aufmerksamkeit.

Im Test Periphere Wahrnehmung konnte keine Vergrößerung des Gesichtsfeldes gezeigt werden, jedoch eine Zunahme in der Anzahl der richtigen Reaktionen. Dies könnte indirekt für eine Verbesserung der peripheren Wahrnehmung sprechen. Was allerdings bei der Betrachtung der Ergebnisse nicht außer Acht gelassen werden darf ist die Frage, ob die Versuchsteilnehmer lediglich durch den Entzug teilweise bessere Ergebnisse erzielten, oder ob eventuell auch ein Übungseffekt durch Wiederholung in Betracht kommt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Ältere im Vergleich zu Jüngeren ein eingeschränkteres Gesichtsfeld haben und langsamere Reizreaktionszeiten zeigen. Ein deutlicher Unterschied im Geschlechtervergleich wurde nicht eindeutig sichtbar. Für alkoholabhängige Probanden gilt jedoch ähnlich wie für ältere Arbeitnehmer, dass sie mit

---

langsameren Reaktionszeiten und einem eingeschränkten Gesichtsfeld auffällig werden. Innerhalb dieser Parameter konnte nach einem sechswöchigen Entzug eine Verbesserung gezeigt werden. Dies kann ein Hinweis dafür sein, dass die Einschränkungen, die durch Alkoholmissbrauch entstehen, in einem gewissen Rahmen reversibel sind.

Mobilität ist eine Forderung an den einzelnen Menschen, die sowohl dem Bereich der Arbeitswelt als auch der Verkehrswelt zugeordnet werden kann. Während der Begriff Mobilität für die Arbeitswelt nicht in Frage gestellt wird, weil er gleichbedeutend mit Existenzsicherung ist, ist jedes Hinterfragen von Mobilität im Straßenverkehr oft von einem Aufschrei der Empörung über den Eingriff in die freie Entfaltung des Menschen begleitet. Als Beispiel sei hier der Slogan: "freie Fahrt für freie Bürger" erwähnt, wenn es lediglich um eine Reduzierung des Tempolimits geht.

Ein zukunftsbezogener Aspekt muss immer den Verkehrsteilnehmer betrachten, der für seine eigene Sicherheit und die seines Umfeldes Verantwortung zeigen muss. Die Technik kann der TÜV überprüfen, wer aber überprüft den Menschen?

## 6. Zusammenfassung

In der Studie wurden visuelle Leistungen, die periphere Wahrnehmung und die Aufmerksamkeit bei einer Gruppe älterer Arbeitnehmer, einer Gruppe von alkoholabhängigen Probanden und einer Kontrollgruppe mit jüngeren Arbeitnehmern und Studenten überprüft. Insgesamt wurden 74 Probanden untersucht. Davon lassen sich 32 Probanden der Kontrollgruppe zuordnen. Weitere 27 Probanden können der Gruppe der älteren Arbeitnehmer ab dem 45. Lebensjahr zugeordnet werden. Schließlich verbleiben 15 Probanden für die Gruppe der Alkoholabhängigen. Diese wurden bezüglich ihrer Leistungen zweimal überprüft. Die erste Untersuchung fand vor einem sechswöchigen Entzug statt und die zweite danach.

Zur Überprüfung der visuellen Leistungen wurde eine Perimetrie mit dem Medmont Perimeter, eine Tonometrie zum Ausschluss eines erhöhten Augeninnendrucks und ein Sehtest mittels einer Sehprobentafel durchgeführt. Die periphere Wahrnehmung wurde mit Hilfe des Tests „Periphere Wahrnehmung“ aus dem Wiener Testsystem geprüft. Aus diesem Testsystem wurde auch der „Tachistoskopische Verkehrsauffassungstest“ zur Überprüfung der Übersichtsgewinnung und der Aufmerksamkeit durchgeführt. Weiterhin kamen aus der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsüberprüfung der „Neglect Test“ und das „Visuelle Scanning“ zur Überprüfung der Aufmerksamkeit zum Einsatz.

Es wurde die These aufgestellt, dass Jüngere im Vergleich zu Älteren bessere Ergebnisse bei allen oben genannten Verfahren aufweisen würden. Weiterhin sollte gezeigt werden, dass es keinen signifikanten Unterschied beim Geschlechtervergleich gibt. Im Bezug auf die alkoholabhängigen Probanden sollte geprüft werden, ob diese Gruppe im Vergleich zu einer Kontrollgruppe schlechtere Ergebnisse zeigen würde und ob sich innerhalb der Gruppe nach einem sechswöchigen Entzug eine Verbesserung der Leistungen abzeichnen würde.

Im Vergleich der Gruppe der Älteren und der Jüngeren hatten die Älteren ein eingeschränktes Gesichtsfeld und langsamere Reizreaktionszeiten, wodurch auf eine veränderte Wahrnehmung geschlossen werden kann. Im Vergleich der Geschlechter konnten keine signifikanten Ergebnisse sichtbar gemacht werden. Beim Vergleich der Gruppe der alkoholabhängigen Probanden mit der Kontrollgruppe fielen sowohl ein eingeschränktes Gesichtsfeld als auch langsamere Reizreaktionszeiten auf. Diese Parameter verbesserten sich nach sechswöchigem Entzug, sodass diese Personen nach Entzug ein weiteres Gesichtsfeld, schnellere Reaktionszeiten und somit eine bessere periphere Wahrnehmung zeigten.

Wir leben in einer immer älter werdenden Gesellschaft. Im Verlauf des demografischen Wandels gibt es entsprechend einen immer größer werdenden Anteil älterer Menschen in der

Arbeitswelt und auch im Straßenverkehr. Visumotorische und kognitive Funktionen, die sowohl in der Verkehrswelt als auch in der Arbeitswelt eine große Rolle spielen, unterliegen einem Leistungswandel, der mit dem Prozess des Alterns einhergeht. An dieser Stelle erscheint es wichtig, die Auswirkungen dieser Funktionseinschränkungen zu beurteilen, Risikobewertungen abzugeben und daraus Empfehlungen für altersgerechtes Fahren abzuleiten.

## 7. Literaturverzeichnis

1. [http://www.psytest.net/index.php?page=Gesichtsfeld-Neglectpruefung&hl=de\\_DE](http://www.psytest.net/index.php?page=Gesichtsfeld-Neglectpruefung&hl=de_DE) (Letzter Zugriff am 03.06.2012)
2. [http://www.dvr.de/betriebe\\_bg/daten/unfallstatistiken143.htm](http://www.dvr.de/betriebe_bg/daten/unfallstatistiken143.htm) (Letzter Zugriff am 03.06.2012)
3. <http://www.welt.de/motor/article3600878/Senioren-am-Steuer-bauen-mehr-Unfaelle.html> (Letzter Zugriff am 03.06.2012)
4. [http://www.verkehrsportal.de/fev/anl\\_06.php](http://www.verkehrsportal.de/fev/anl_06.php) (Letzter Zugriff am 03.06.2012)
5. Alcohol Alert No. 53 (2001). National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism. Rockville: Publication Distribution Center.
6. Alm H, Nilsson L (1995) The effects of a mobile telephone task on driver behaviour in a car following situation. *Accident Analysis and Prevention*, 27 (5), 707 – 715.
7. Altmann–Klein H, Vincent E, Isaacson J (1998) From managing the car to managing the road: The development of driving skills. *Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting*, 42 (17), 1271 – 1275.
8. Augustin G (1982) Die europäische Drogenkrise des 16. Und 17. Jahrhunderts. In: Vögler G (ed.): *Rausch und Realität. Drogen im Vergleich. Teil 1*. Köln: Rautenstrauch-Joest-Museum.
9. Aulhorn E, Harms H (1970) Über die Untersuchung der Nachtfahreignung von Kraftfahrern mit dem Mesoptometer. *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*, 157 (6), 843 – 73.
10. Ball K, Roenker D, Owsley C, Sloane M, O'Connor M (1991) Driving and visual search - expanding the Useful Field of View. *Investigative Ophthalmologie and Visual Science*, 5 (12), 2210 – 2219.
11. Ball K (1998) Driving and avoidance and functional impairment in older drivers. *Accid. Anal. And Prev.*, 30 (3), 313 – 322.
12. Böckelmann I, Pfister E A, Lindner H, Muttray A (2002) Kontrast- und Blendempfindlichkeit in der arbeitsmedizinischen Praxis. *ErgoMed* 4, 102 – 106.
13. Bragg B E W, Finn P (1985) Influence of Safety Belt Usage on Perception of the Risk of an Accident. *Accident Analysis and Prevention*, 17 (1), 15 – 23.
14. Brenner–Hartmann J, Bukasa B (2001) Psychologische Leistungsüberprüfung bei der Fahreignungsbegutachtung. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 47 (1), 1 – 8.

15. Brouwer W H, Waternik W, van Wolffelaar P C (1991) Divided attention in experienced young and older driver. Lane tracking and visual analysis in a dynamic driving simulator. *Human Factors*, 33 (5), 573 - 582.
16. Brouwer W H (1994) Ältere Autofahrer und Anforderungen an die Aufmerksamkeit. *Mensch Fahrzeug Umwelt*, 30, 121 – 137.
17. Brühning E, Kühnen M A, Berns S (1996) Verkehrssicherheit junger Leute international. In Bundesanstalt für Straßenwesen (Hg.): *Junge Fahrer und Fahrerinnen. Bericht der Bundesanstalt für Straßenverkehrswesen, Heft M 52*, Bergisch Gladbach, 72 - 82.
18. Buikhuisen W (1971) Der Einfluss des Alkohols auf das Wahrnehmen von Verkehrssituationen. Eine experimentelle Untersuchung. *Faktor Mensch im Verkehr*, 8, 101.
19. Bunkowsky C (1971) Untersuchungen zum Risikoverhalten im Straßenverkehr, Experimentalpsychologische und sozialpsychologische Aspekte des Fahrverhaltens jugendlicher Verkehrsteilnehmer. Hannover, TU., Dissertation.
20. Burgard E (2005) Fahrkompetenz im Alter, Die Aussagekraft diagnostischer Instrumente bei Senioren und neurologischen Patienten. München, Ludwig-Maximilians-Universität, Dissertation.
21. Christ R, Brandstätter C (1997) Die Diskussion um die Fahreignung älterer Kraftfahrer zwischen Glaubenskrieg und empirischem Fundament. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 43 (1), 10 – 19.
22. Cohen A (2001) Leistungsanforderungen und Möglichkeiten der Senioren als Fahrzeuglenker. In: Flade A, Limbourg M, Schlag B (Hrsg.). *Mobilität älterer Menschen*. Opladen (Leske und Budrich), 241 – 258.
23. Cornelißen W (2005) Gender – Darenreport, Kommentierter Datenreport zur Gleichstellung von Frauen und Männern in der Bundesrepublik Deutschland. Deutsches Jugendinstitut e. V.
24. Crook T, West R, Larrabee G (1993) The driving reaction-time test. Assessing age declines in dual-task performance. *Developmental Neuropsychology*, 9 (1), 31 – 39.
25. Cudd T A (2008) Animal Models for Studying Fetal Alcohol Syndrome, Alcohol-Related Birth Defects, and Alcohol-Related Neurodevelopmental Disorder. *Sourcebook of Models for Biomedical Research*, 603 – 614.

26. Daigneault, G. Joly P, Frigon J (2002) Executive Functions in the Evaluation of Accident Risk of Older Drivers. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 24 (2), 221 – 238.
27. Davies S J C, Pandit S A, Feeney A, Stevenson B J, Kerwin R W, Nutt D J, Marshall E J, Boddington S & Lingford - Hughes A (2005) Is there cognitive impairment in clinically “healthy” abstinent alcohol dependence?. *Alcohol & Alcoholism*. 40 (6), 498- 503.
28. Dilling H, Freyberger H J (2010) Taschenführer zur ICD-10-Klassifikation psychischer Störungen, 5., überarbeitete Auflage unter Berücksichtigung der German Modifikation (GM) der ICD-10, Huber Verlag.
29. Eby D W, Trombley D A, Molnar L J, Schope (Hrsg.) (1998) The assessment of older drivers' capabilities. A Review of Literature. The University of Michigan, for the GM/US DOT project.
30. Engeln A (2003) Zur Bedeutung von Aktivität und Mobilität für die Entwicklung im Alter Activity and Mobility and its Influence on Ageing. *Zeitschrift für Gerontopsychologie und -psychiatrie*, 16 (3), 117 - 129.
31. Ewing J A (1984) Detecting Alcoholism. The CAGE Questionnaire. *Journal of the American Association*, 252, 1905-1907.
32. Fahrerlaubnisverordnung (Verordnung über die Zulassung von Personen zum Straßenverkehr (Fahrerlaubnis-Verordnung, FeV) vom 17. Dezember 2010 (BGBl. IS. 1980) in der Fassung des Inkrafttretens vom 01.07.2011. Letzte Änderung durch: Fünfte Verordnung zur Änderung der Fahrerlaubnis-Verordnung und anderer straßenverkehrsrechtlicher Vorschriften vom 17. Dezember 2010 (Bundesgesetzblatt Jahrgang 2010 Teil I Nr. 67 S. 2279 Art. 1, ausgegeben zu Bonn am 27. Dezember 2010). [http://www.verkehrsportal.de/fev/anl\\_06.php](http://www.verkehrsportal.de/fev/anl_06.php)).
33. Fastenmeier W, Gstalter H, Eggerdinger C (1995) Situationsspezifisches Fahrverhalten und Informationsbedarf verschiedener Fahrergruppen. In: Häcker, H. (Hrsg.). *Autofahrer und Verkehrssituation Neue Wege zur Bewertung von Sicherheit und Zuverlässigkeit moderner Straßenverkehrssysteme* Bonn (Verlag TÜV Rheinland). *Mensch - Fahrzeug – Umwelt*, 141 - 179.
34. Fischer H (1950) Die physiologischen Grenzen der horizontalen Augenbewegungen. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 150 (1-2), 144 – 156.

35. Friedel B (1988) Sehvermögen und Kraftfahrer. Zeitschrift für Verkehrssicherheit, Vol. 34, No. 2, 60 - 5
36. Feuerlein W (2005) Individuelle, soziale und epidemiologische Aspekte des Alkoholismus, in Singer und Tyssen, Alkohol und Alkoholfolgekrankheiten, Grundlagen, Diagnostik und Therapie, 2. Auflage, Springer.
37. Gärtner (2011) Alkohol – Zahlen und Fakten zum Konsum. In: Deutsche Hauptstelle gegen Suchtgefahren (DHS) (Hrsg.). Jahrbuch Sucht 2008. Geesthacht: Neuland.
38. Gass A, Schwarz S, Hennerici M G (2005) Alkohol und Neurologie In: Schmidt L G in Singer und Tyssen, Alkohol und Alkoholfolgekrankheiten, Grundlagen, Diagnostik und Therapie, 2. Auflage, Springer.
39. Golka K, Hengstler J G, Letzel S, Nowak D (2010) Verkehrsmedizin – arbeitsmedizinische Aspekte. Orientierungshilfe für Praxis, Klinik und Betrieb. Schwerpunktthema Jahrestagung DGAUM 2010.
40. Grohn-Bordin C, Kerkhoff G (2009) Störungen der visuellen Raumwahrnehmung und Raumkognition. In: Sturm W, Hermann M, Münte T F Lehrbuch der klinischen Neuropsychologie, Grundlagen, Methoden, Diagnostik, Therapie, 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 2009.
41. Hannen P, Hartje W, Skreczek W (1998) Beurteilung der Fahreignung nach Hirnschädigung, Neuropsychologische Diagnostik und Fahrprobe, Der Nervenarzt, 10, 864 – 872.
42. Heinz A, Batra A (2003) Neurobiologie der Alkohol- und Nikotinabhängigkeit. Stuttgart: Kohlhammer.
43. Hesse J (1985) Der Einfluss der Anpassungsfähigkeit des Auges auf die Visuelle Wahrnehmung. Forschungsbericht der Bundesanstalt für Straßenwesen, Bereich Unfallforschung, 10 (124), 96.
44. Heu J (2007) Selektive Aufmerksamkeit bei Alkoholabhängigen in der medizinischen Rehabilitation. Universität Trier, Dissertation.
45. Heubrock D, Petermann F (2001) Aufmerksamkeitsdiagnostik. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe-Verlag.
46. Hoppe R (1997) Vom Risikoverhalten zur Risikokompetenz, Neue Impulse zur Verbesserung der Verkehrssicherheit bei jungen Erwachsenen, Werkstattberichte aus Wissenschaft und Technik.

47. Huber G (1999) Psychiatrie, Lehrbuch für Studium und Weiterbildung, 6., vollst. Überarb. Und aktualisierte Aufl. – Stuttgart; New York : Schattauer, 1999, ISBN 3-7945-1857-8
48. Hüllinghorst R (2005) Alkoholkonsum – Zahlen und Fakten, in Singer und Tyssen, Alkohol und Alkoholfolgekrankheiten, Grundlagen, Diagnostik und Therapie, 2. Auflage, Springer.
49. James W (1890) Principals of psychology. 1, 291 – 401.
50. John U (1996) Prävalenz- und Sekundärprävention von Akloholmissbrauch und –abhängigkeit in der medizinischen Versorgung, Band 71, Schriftenreihe des Bundesministeriums für Gesundheit, Nomos Verlagsgesellschaft Baden-Baden.
51. Jones K L, Smith D W (1973) Recognition of the fetal alcohol syndrome in early infancy. Lancet. 2, 999-1001.
52. Joyce E M, Robbins T W (1991) Frontal Lobe Function in Korsakoff and Non-Korsakoff Alcoholics. Planing and Spatial Working Memory. Neuropsychologia. 29 (8), 709 - 723.
53. Kaiser H J (2000) Autofahren im Alter eine Literaturanalyse, Zeitschrift für Gerontopsychologie & -psychiatrie. 13 (3 – 4), 131 – 170.
54. Kenntner–Mabiala R, Totzke I (2011) Autofahren im Alter: Einschränkungen und Perspektiven in Alternde Gesellschaft(en). Würzburger Institut für Verkehrswissenschaften (WIVW GmbH) & Interdisziplinäres Zentrum für Verkehrswissenschaften (IZVW) an der Universität Würzburg,2.
55. Kerkhoff G (2006) Visuelle und akustische Störungen der Raumorientierung. In: Karnath H O, Hartje W, Ziegler W (eds.) Kognitive Neurologie (pp. 126 – 140).Stuttgart, Thieme Verlag.
56. Korteling J E (1990) Perception – response speed and driving capabilities of brain – damaged and older drivers. Human Factors, 32 (1), 95 – 108.
57. Korteling J E (1994) Effects of aging, skill modification, and demand alternation on multiple – task performance. Human Factors, 36 (1), 27 – 43.
58. Kraus L, Augustin R (2001) Repräsentativerhebung zum Gebrauch psychoaktiver Substanzen bei Erwachsenen in Deutschland 2000. Sucht. 47 (Sonderheft 1).
59. Kronsbein H (1994) Wirkung niedriger Alkoholkonzentrationen auf sakkadische Augenbewegungen. Infrarotreflexionstechnik zur Erfassung okulomotorischer Reaktionen bei Betrachtung gefährlicher Verkehrssituationen. Blutalkohol, 31 (2), 57 – 75.

60. Kuechle H J (1980) Verkehrsmedizinische Bedeutung einer pharmakologischen Beeinflussung der Sehleistung. Unfall und Sicherheitsforschung Straßenverkehr, 26, 9 – 10.
61. Kufner H, Kraus L (2002) Epidemiologische und ökonomische Aspekte des Alkoholismus. Deutsches Ärzteblatt, 99 (14).
62. Lachenmayr B (1987) Peripheres Sehen und Reaktionszeit im Straßenverkehr. Beeinflussung durch die Beanspruchung des Autofahrers. Zeitschrift für Verkehrssicherheit, 33 (4), 151-156.
63. Lachenmayr B, Vivelli P (1992) Perimetrie. Stuttgart. Thieme Verlag.
64. Lachenmayr B (1995) Sehen, Sicht, sicher fahren im höheren Alter. Schriftenreihe Straßenverkehr, 34, 80 – 9.
65. Lachenmayr B (2003) Anforderungen an das Sehvermögen des älteren Kraftfahrers. Deutsches Ärzteblatt 100(10), 503 - 510.
66. Lawton M (1998) Ökologisches Modell der Handlungsanforderung. In: Saup 1993, S. 34.
67. Le Go P M (1977) Le dépistage précoce et systématique du buveur excessif. Riom: Riom Laboratoires.
68. Lehr U (2000) Handbuch Seniorenmarketing. Senioren - eine heterogene Gruppe. Demographische und psychologische Aspekte des Altern In: Meyer-Hentschel Management-Consulting (Hrsg.). Handbuch Seniorenmarketing Frankfurt.
69. Lehl S M, Weickmann E (1996) MAT-Gehirnjogging Band I und Band II. Vless-Verlag.
70. Limbourg M (2000) Jugendliche im Straßenverkehr in: Raithel J (Hg): Risikoverhalten im Jugendalter. Leske und Budrich, Opladen.
71. Lindenmeyer J (2001) Lieber schlau als blau. Entstehung und Behandlung von Alkohol- und Medikamentenabhängigkeit. Weinheim: Belz.
72. Löser H (2005) Alkohol und Schwangerschaft – Alkoholeffekte bei Embryonen, Kindern und Jugendlichen in Singer und Tyssen, Alkohol und Alkoholfolgekrankheiten, Grundlagen, Diagnostik und Therapie, 2. Auflage, Springer.
73. Lundqvist A (2001) Cognitive functions in drivers with brain injure. The Swedish Institute for disability research, Örebro Universitet.

74. Mann K, Günther A, Stetter F, Ackermann K (1999) Rapid Recovery From Cognitive Deficits in Abstinent Alcoholics: A Controlled Test-Retest Study. *Alcohol and Alcoholism*. 34 (4), 567 – 574.
75. Marotolli R, Richardson E (1999) Confidence in, and self-rating of, driving ability among older drivers. *Accident Analysis & Prevention*, 30 (3), 331 – 336.
76. McGwin G, Owsley C, Ball K (1998) Identifying crash involvement among older drivers Agreement between self-report and state records. *Accident, Analysis and Prevention*, 30 (6), 781 – 791.
77. Moselhy H F, Gerorgiou G, Kahn A (2001) Frontal lobe changes in alcoholism. A review of the literature. *Alcohol and Alcoholism*. 36 (5), 357 – 368.
78. Moskowitz H (1973) Psychological Tests and Drugs. *Pharmacopsychiatry*, 6 (1), 114 – 126.
79. Moskowitz H (1974) Effects of alcohol in peripheral vision as a function of attention, *Human Factors*, 16 (2), 174 – 180.
80. Müller S V, Münte T F (2009) Störungen von Exekutivfunktionen. In: Sturm W, Hermann M, Münte T F. *Lehrbuch der klinischen Neuropsychologie, Grundlagen, Methoden, Diagnostik, Therapie*, 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 2009.
81. Neuwirth W (2001) Extremgruppenvalidierung verkehrspsychologischer Testverfahren anhand von Zuweisungsgruppen, *Psychologie in Österreich*, 21 (3), 206 – 211.
82. Oswald W D (1999) Ältere Autofahrer. Täter oder Opfer? In: Kaiser H J, Oswald W D (Hrsg.). *Altern und Autofahren*. Bern (Huber). 17 – 34.
83. Owsley C, McGwin G, (1999) Vision Impairment and Driving, *Survey of Ophthalmology*, 43 (6), 535 – 550.
84. Owsley C (1995) Relationship Between Visual Seneitivity and Target Localisation in Older Adults, 35 (4), 579 – 587.
85. Peli E, Peli D (2002) *Driving with confidence. A practical guide to driving with low vision*. London (World Scientific Publishing).
86. Perryman K M, Fitten L J (1996) Effects of normal aging on the performance of motor-vehicle operational skills. *Journal of Geriatric Psychiatry Neurology*, 9, 136 – 141.
87. Plonka H (1973) Zur Wechselwirkung zwischen Alkohol und Fahrtüchtigkeit. *Polizei und Verkehrsjournal*, 11 (9), 5 – 7.

88. Poggel D A, Kasten E, Müller - Oehring E M, Strasburger H, Sabel B A (2001) Activation of residual vision. Effects of visuo-spatial cueing on campimetric stimulus detection and on visual restitution training. Abstracts of the 3rd International Conference on Cognitive Science (ICCS), Beijing 2001.
89. Ponds R, Brouwer W, van Wolffelaar P (1988) Age differences in divided attention in a simulated driving task. *Journal of Gerontology*, 43 (6), 151 – 156.
90. Prantl S (2007) Frau am Steuer – von der Angst zur Lust. [http://www.verkehrskoaching.at/pdf/Von\\_der\\_Angst\\_zur\\_Lust.pdf](http://www.verkehrskoaching.at/pdf/Von_der_Angst_zur_Lust.pdf), (Letzter Zugriff am 03.06.2012).
91. Praxenthaler H (1991) Älterer Kraftfahrer und Verkehrssicherheit Köln. *Fortschritt und Fortbildung in der Medizin*, 15, 155 – 158.
92. Praxenthaler H (1995) Besitz und Nutzung des Führerscheins in verschiedenen Altersgruppen; der ältere Kraftfahrer im Spiegel der Unfallstatistik. *Schriftenreihe Straßenverkehr*, 34, 24 – 36.
93. Raithel J (1999) Unfallursache: Jugendliches Risikoverhalten, Verkehrsgefährdung Jugendlicher, psychosoziale Belastung und Prävention, (Jugendforschung) Juventa Verlag Weinheim und München 1999.
94. Rasmussen J (1983) Skills, rules and knowledge, signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance mode. *Systems, Man, Cybernetics*, 13, 257-266.
95. Recarte M, Nunes L (2003) Mental workload while driving: Effects on visual search, discrimination, and decision making, *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 9 (2), 119 - 137.
96. Richter G, Klemm P G, Zahn M (1994) ScreeT-9: Ein 9-Item-Screening Test Für die Unterscheidung von Alkoholabhängigen, Alkoholmissbrauchern und Normaltrinkern (Normalkonsumenten). *Sucht*, 3, 186 – 195.
97. Rist F (2004) Neuropsychologie der Alkoholabhängigkeit. In: Lautenbacher S, Guggel S (Hrsg.). *Neuropsychologie psychischer Störungen*. (S. 249-274). Heidelberg: Springer.
98. Room R, Bondy S, Ferris J (1989) The risk of harm to oneself from drinking, *Canada* 1989, 90 (4), 499 – 513.
99. Rzany B, Jung E G (2005) Alkohol und Haut. In: Singer und Tyssen. *Alkohol und Alkoholfolgekrankheiten, Grundlagen, Diagnostik und Therapie*. 2. Auflage, Springer.

100. Scheurich A (2002) Die Auswirkungen der Leistungsmotivation und der Stressverarbeitung auf die kognitive Leistung alkoholabhängiger Patienten. Eine experimentelle Untersuchung. Dissertation. Eberhard-Kals-Universität Tübingen. Fakultät für Sozial- und Verhaltenswissenschaften.
101. Schieber F, Benedetto J M (1998) Age differences in the functional field-of-view while driving. a preliminary simulator-based study. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 42 annual Meeting, 42, 176 – 180.
102. Schlag B, Megel K (2002) Mobilität und gesellschaftliche Partizipation im Alter. Band 230, Schriftenreihe des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, Verlag W. Kohlhammer.
103. Schlag B (2007) Probleme älterer Verkehrsteilnehmer aus psychologischer Sicht. Verkehrsinfrastruktur für eine alternde Gesellschaft, wie planen wir heute unser Morgen richtig? Tagungsband 4. internationale Verkehrstage in Wuppertal.
104. Schmidt I W, Brouwer W H, Vanier M, Kemp F (1996) Flexible adaptation to changing task demands in severe closed head injury patients: a driving simulator study, Applied Neuropsychology, 3 (3-4), 155 – 165.
105. Schmidt L G (2005) Begriffsbestimmungen. In: Singer und Tyssen. Alkohol und Alkoholfolgekrankheiten, Grundlagen, Diagnostik und Therapie. 2. Auflage, Springer.
106. Schmidt L G (2005) Biologische Marker des Alkoholismus und alkoholassoziierte Organschäden. In: Singer und Tyssen. Alkohol und Alkoholfolgekrankheiten, Grundlagen, Diagnostik und Therapie. 2. Auflage, Springer
107. Schrammel E, Kaba A, Risku H, Machata K (1998) Frau am Steuer. Geschlechtsspezifisches Verkehrsverhalten?. Kleine Fachbuchreihe des Kuratorium für Verkehrssicherheit, Band 32.
108. Schulte T, Strasburger H, Müller - Oehring E, Kasten, Sabel B A (1999) Automobile driving performance of brain- injured patients with visual field defect. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 78 (2), 136 – 142.
109. Schulze H (1998) Nächtliche Freizeitunfälle junger Fahrerinnen und Fahrer. Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft M 91
110. Schulze S (2011) Alkohol, eine anerkannte Volksdroge und ihre Widersprüche. 1. Auflage 2010, Grin Verlag, Bachelorarbeit.
111. Schuster R (1997) Nachtfahrt und Alkohol. Arzt und Auto, 73 (11/12), 10 – 12.
112. Shell/ADAC 2000 Junge Fahranfänger. Hamburg. München

113. Singer M V, Teysen S (2001) Alkoholassoziierte Organschäden. Dtsch Arztebl, 98 (33), 2109 – 2120.
114. Singer M V, Teysen S (2002) Moderater Alkoholkonsum: Gesundheitsförderlich oder schädlich?, Deutsches Ärzteblatt, 99 (16).
115. Singer M V, Teysen S (2005) Alkohol und Alkoholfolgekrankheiten, Grundlagen Diagnostik und Therapie. 2. Auflage, Springer.
116. Staak M (1980) Beeinflussung der Reaktionsdauer durch Medikamente. Teil 1: Das Wirkungsspektrum von Alkohol und psychotropen Medikamenten. Teil 2: Wechselwirkungen Alkohol – Medikamente und Übertragbarkeit experimenteller Ergebnisse in reale Verkehrssituationen, 18, (7/8).
117. Statistisches Bundesamt 1999b: Straßenverkehrsunfälle 1998. Wiesbaden. Metzler Poeschel.
118. Statistisches Bundesamt (Hrsg.) Unfallgeschehen im Straßenverkehr 2003 Wiesbaden.
119. Stelmach G, Nahom A (1992) Cognitive-motor abilities of the elderly driver. Human Factors, 34 (1), 53 – 65.
120. Strasburger H (2003) Indirektes Sehen, Formerkennung im zentralen und peripheren Gesichtsfeld. Reihe: Lehr- und Forschungstexte, Psychologie Band 13, Hogrefe, Verlag für Psychologie.
121. Sturm W, Herrmann M, Wallesch C W (2000) Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie. Lisse: Swets & Zeitlinger Publishers.
122. Sturm W (2005) Aufmerksamkeitsstörungen. Fortschritte der Neuropsychologie Band 4. Göttingen: Hogrefe.
123. Sturm W, Hermann M, Münte T F (2009) Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie, Grundlagen, Methoden, Diagnostik, Therapie. 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 2009.
124. Thun M J, Peto R, Lopez A D, Monaco J H, Henley S J, Heath C W Jr, Doll R (1997) Alcohol consumption and mortality among middle-aged and elderly U.S. adults. N Engl J Med, 11 (24), 1705 – 1714.
125. Tölle R (2001) Alkoholmissbrauch und Alkoholabhängigkeit. Dtsch Arztebl, 98 (30), 1957.
126. Van Zomeren A H, Brouwer W H (1994) Clinical neuropsychology of attention. New York: Oxford Univ. Press.

127. Walker N, Fain B, Fisk A D, Mcguire L (1997) Aging and Decision Making: Driving – Related Problem Solving. *The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 39 (3), 438 – 444.
128. Weissbrodt G (1988) Wie Frauen in den Straßenverkehr hineinwachsen. In: Aral AG (Hrsg.): *Die Autofahrerinnen*. Essen: Reimar Hobbing.
129. Zimprich D, Martin M (2001) Subjektive kognitive Beeinträchtigungen im Alter: Eine veränderungsorientierte Sichtweise. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 34 (3), 232 – 241.

## 8. Anhang

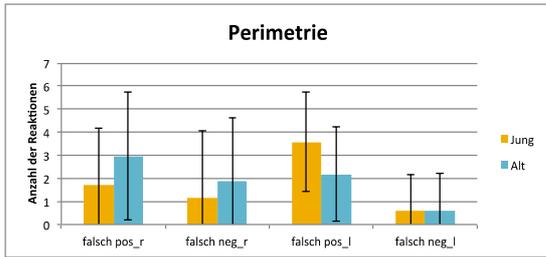


Abb. A 1 Perimetrie Vergleich junge und alte Probanden

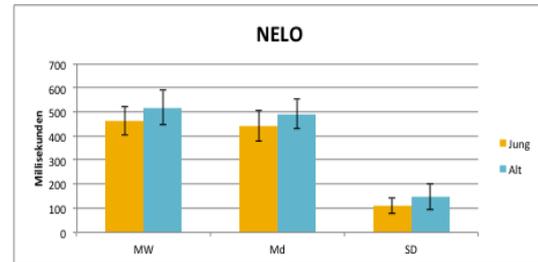


Abb. A 2 Neglect links oben, Zeiten in Millisekunden

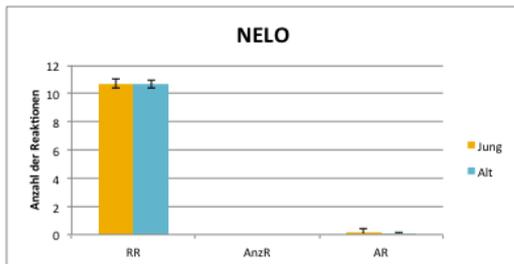


Abb. A 3 Neglect links oben, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden

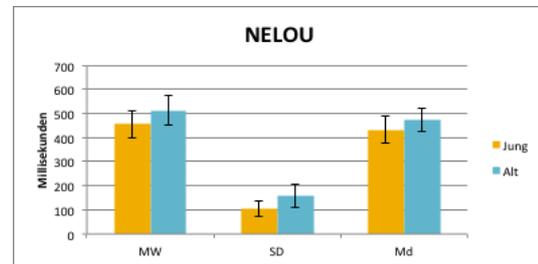


Abb. A 4 Neglect links oben/unten, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden

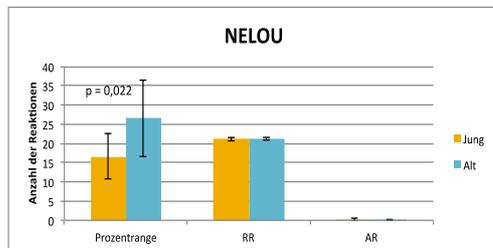


Abb. A 5 Neglect links oben/unten, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden

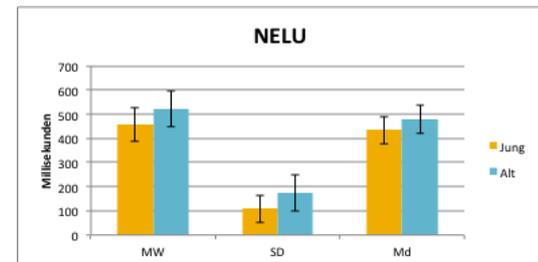


Abb. A 6 Neglect links unten, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden

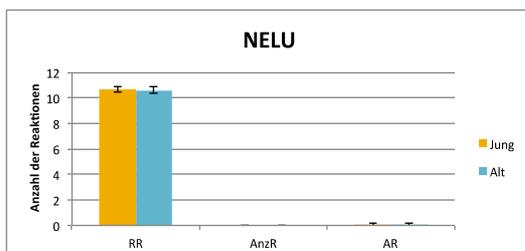


Abb. A 7 Neglect links unten, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden

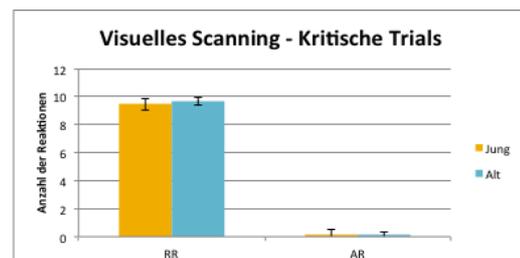


Abb. A 8 Visuelles Scanning, 1. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden

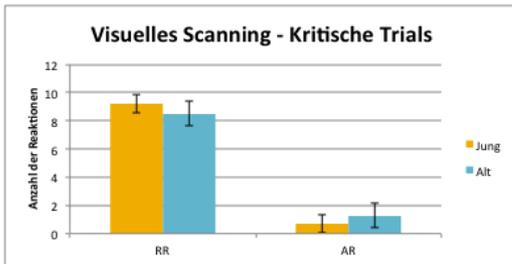


Abb. A 9 Visuelles Scanning, 2. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden

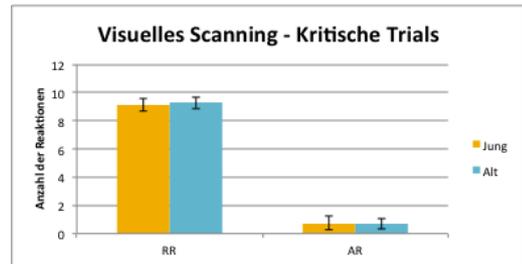


Abb. A 10 Visuelles Scanning, 4. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden

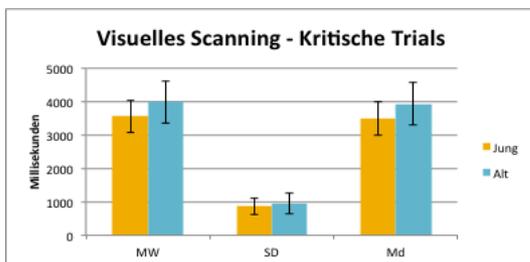


Abb. A 11 Visuelles Scanning, 5. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden

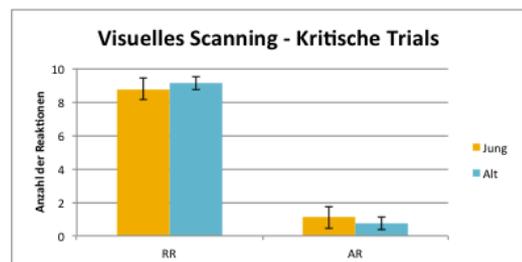


Abb. A 12 Visuelles Scanning, 5. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden

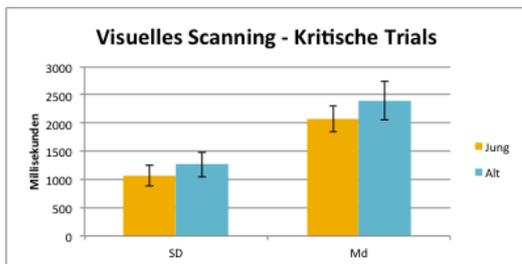


Abb. A 13 Visuelles Scanning, 1. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden

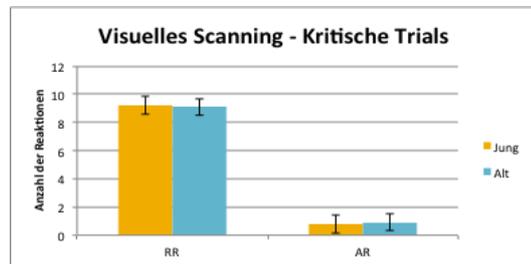


Abb. A 14 Visuelles Scanning, 1. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden

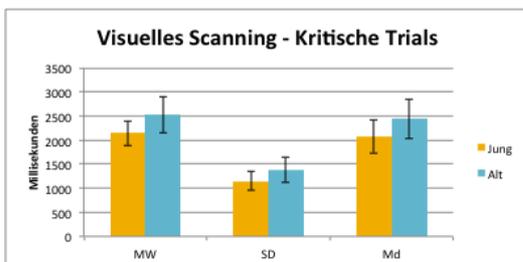


Abb. A 15 Visuelles Scanning, 2. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden

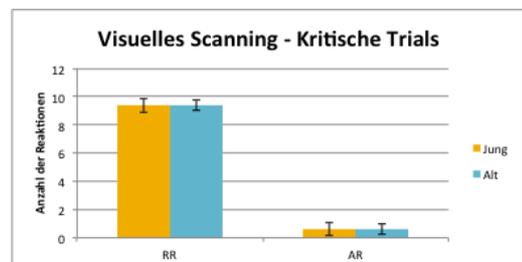


Abb. A 16 Visuelles Scanning, 2. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden

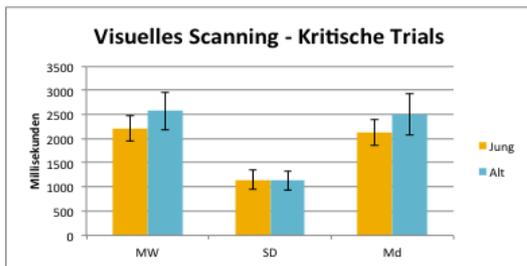


Abb. A 17 Visuelles Scanning, 3. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden

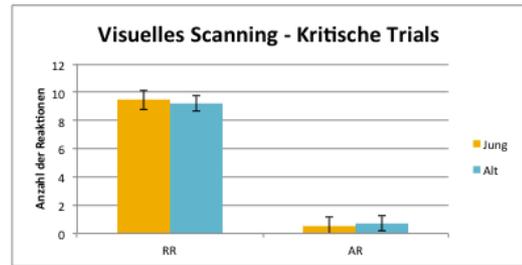


Abb. A 18 Visuelles Scanning, 3. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden

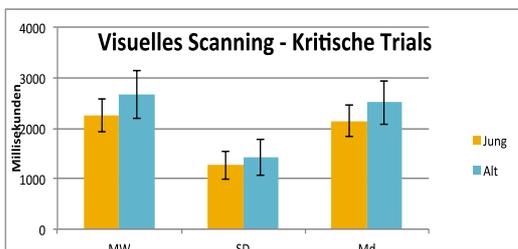


Abb. A 19 Visuelles Scanning, 4. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden

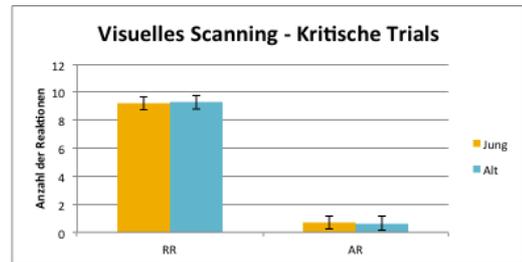


Abb. A 20 Visuelles Scanning, 4. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden

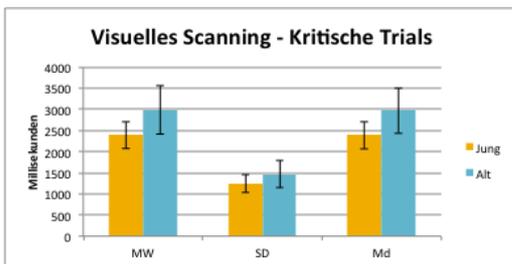


Abb. A 21 Visuelles Scanning, 5. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei jungen und alten Probanden

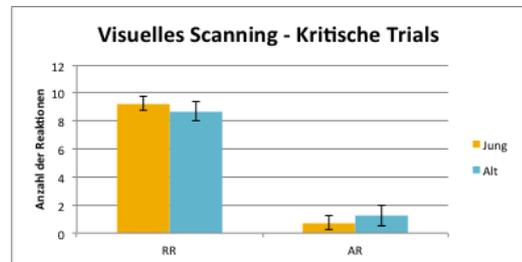


Abb. A 22 Visuelles Scanning, 5. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei jungen und alten Probanden

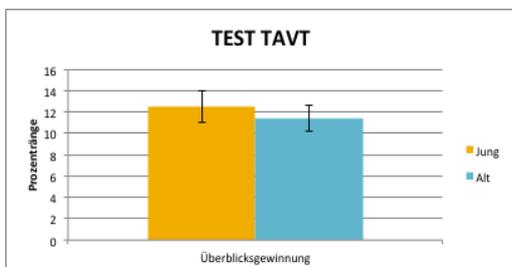


Abb. A 23 TAVT, Prozentränge bei jungen und alten Probanden

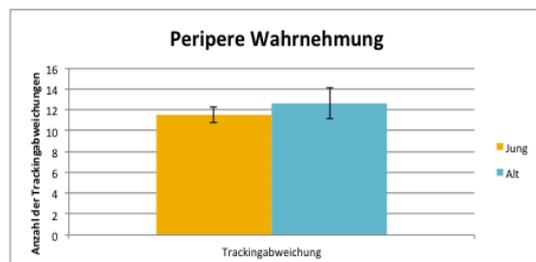


Abb. A 24 Periphere Wahrnehmung, Trackingabweichung bei jungen und alten Probanden

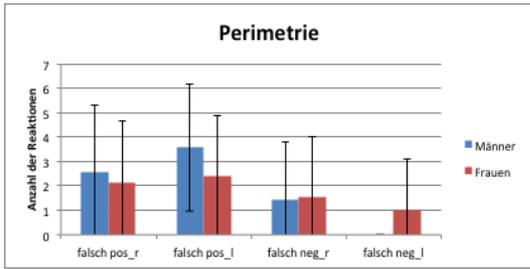


Abb. A 25 Perimetrie, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden

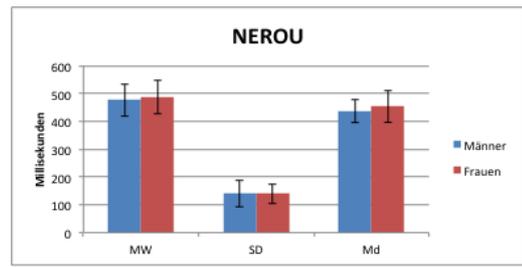


Abb. A 26 Neglect rechts oben/unten, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden

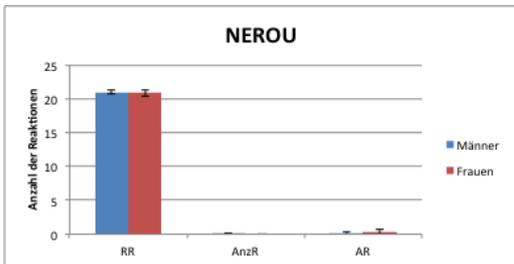


Abb. A 27 Neglect rechts oben/unten, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden

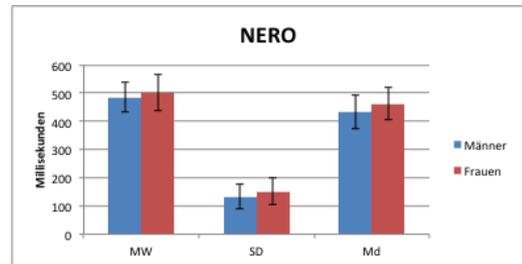


Abb. A 28 Neglect rechts oben, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden

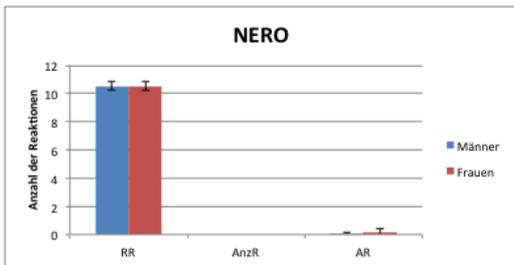


Abb. A 29 Neglect rechts oben, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden

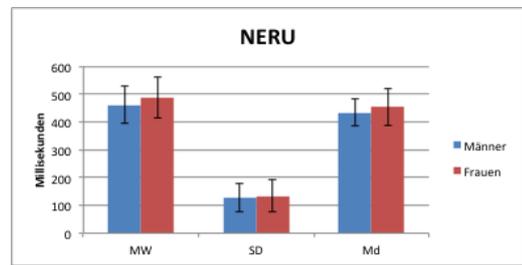


Abb. A 30 Neglect rechts unten, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden

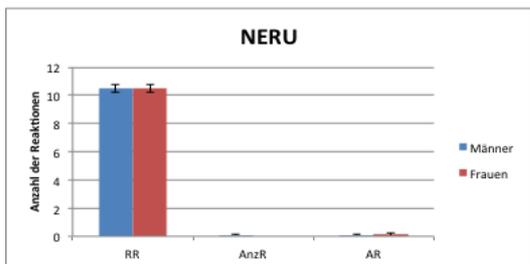


Abb. A 31 Neglect rechts unten, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden

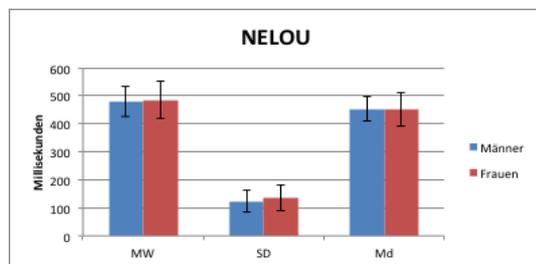


Abb. A 32 Neglect links oben/unten, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden

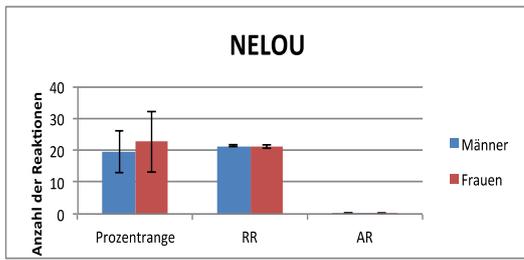


Abb. A 33 Neglect links oben /unten, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden

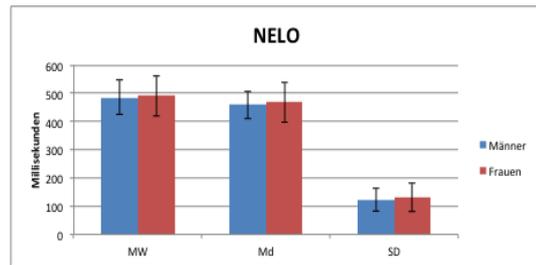


Abb. A 34 Neglect links oben, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden

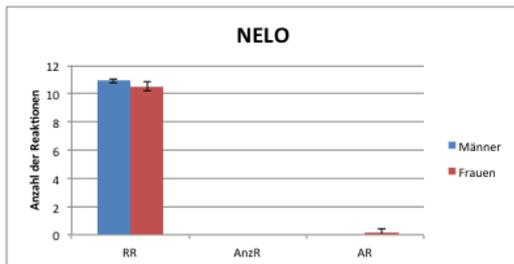


Abb. A 35 Neglect links oben, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden

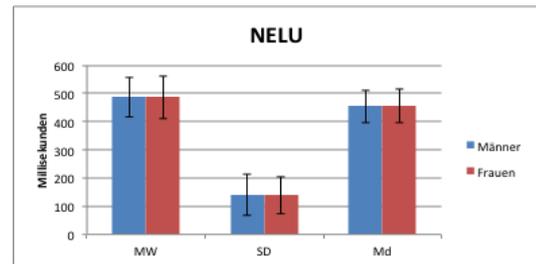


Abb. A 36 Neglect links unten, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden

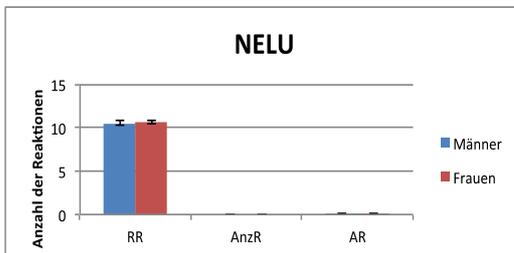


Abb. A 37 Neglect links unten, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden

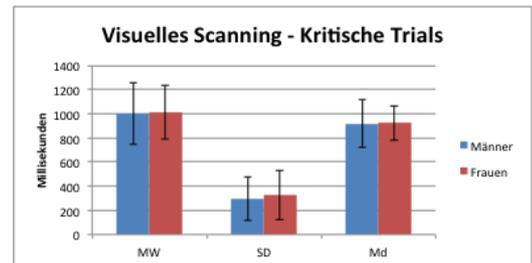


Abb. A 38 Visuelles Scanning, 1. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden

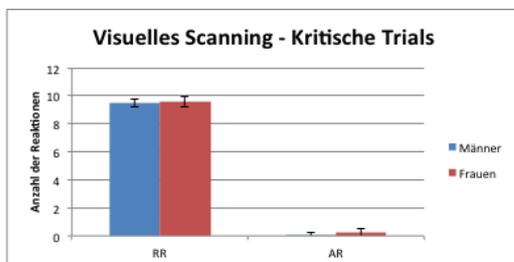


Abb. A 39 Visuelles Scanning, 1. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden

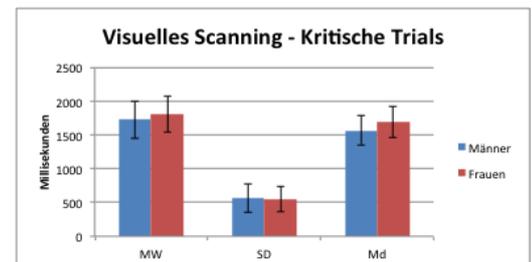


Abb. A 40 Visuelles Scanning, 2. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden

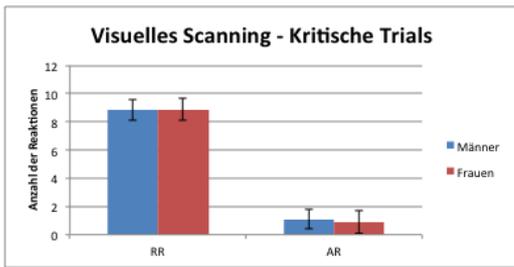


Abb. A 41 Visuelles Scanning, 2. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden

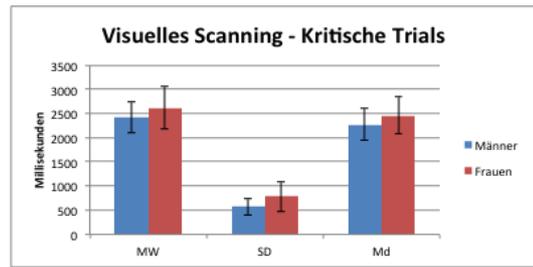


Abb. A 42 Visuelles Scanning, 3. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden

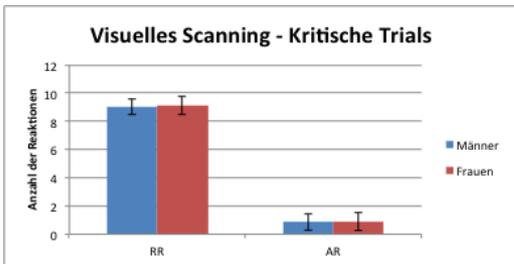


Abb. A 43 Visuelles Scanning, 3. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden

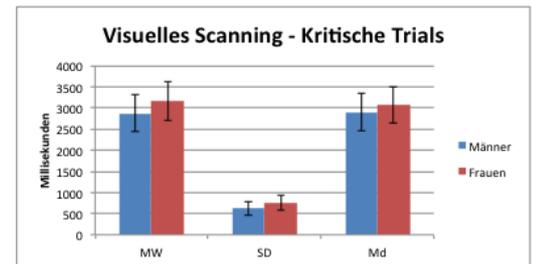


Abb. A 44 Visuelles Scanning, 4. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden

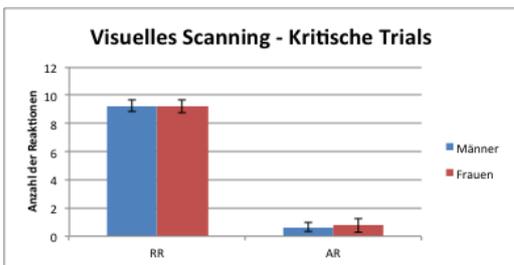


Abb. A 45 Visuelles Scanning, 4. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden

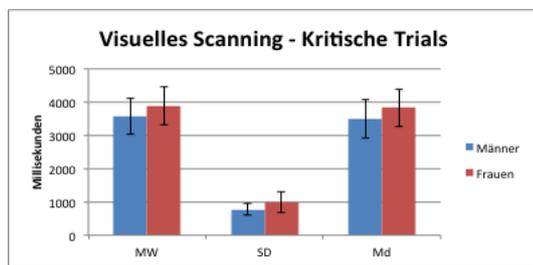


Abb. A 46 Visuelles Scanning, 5. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden

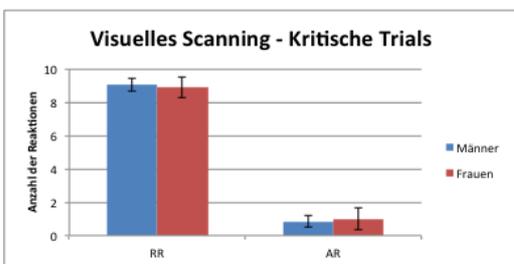


Abb. A 47 Visuelles Scanning, 5. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei männlichen und weiblichen Probanden

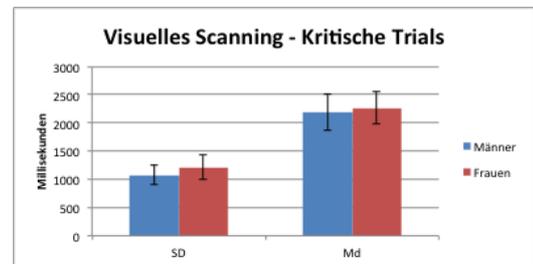
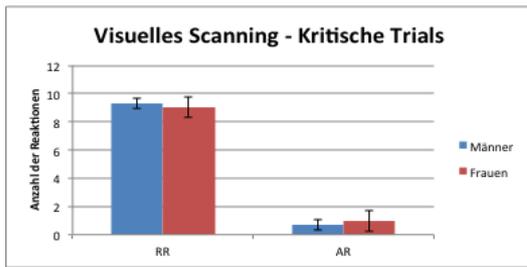
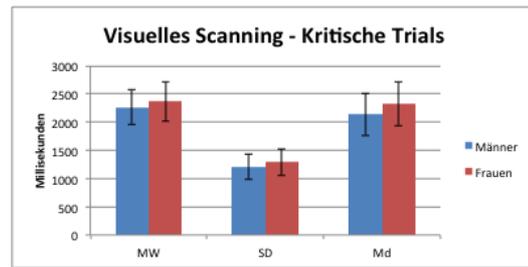


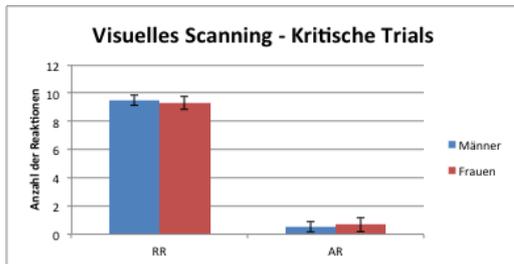
Abb. A 48 Visuelles Scanning, 1. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden



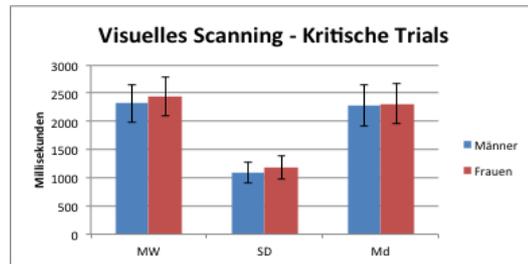
**Abb. A 49 Visuelles Scanning, 1. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden**



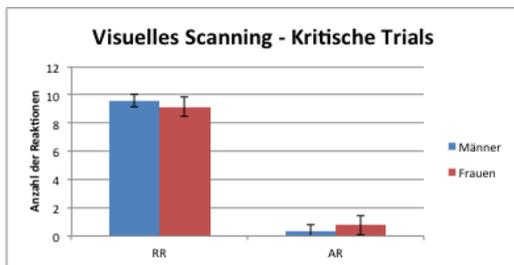
**Abb. A 50 Visuelles Scanning, 2. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden**



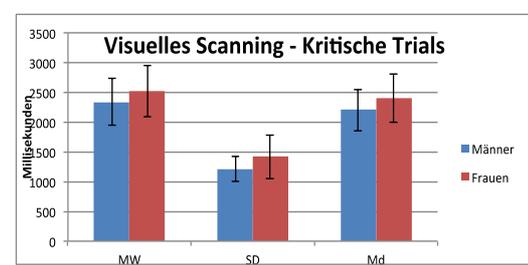
**Abb. A 51 Visuelles Scanning, 2. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden**



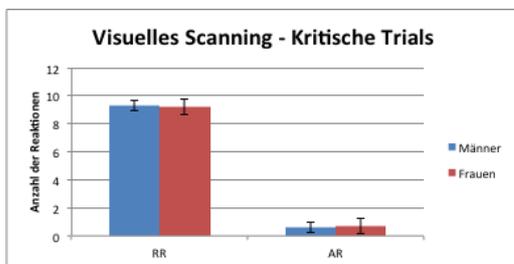
**Abb. A 52 Visuelles Scanning, 3. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden**



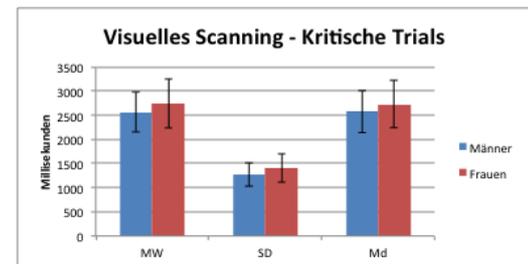
**Abb. A 53 Visuelles Scanning, 3. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden**



**Abb. A 54 Visuelles Scanning, 4. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden**



**Abb. A 55 Visuelles Scanning, 4. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden**



**Abb. A 56 Visuelles Scanning, 5. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei weiblichen und männlichen Probanden**

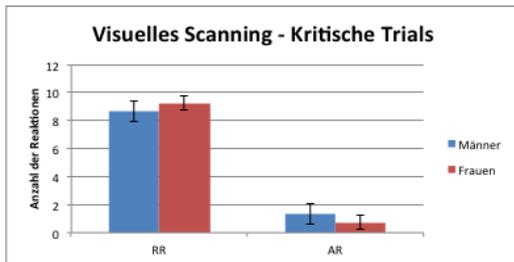


Abb. A 57 Visuelles Scanning, 5. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden

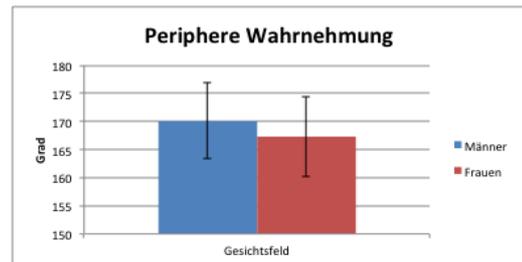


Abb. A 58 Periphere Wahrnehmung, Gesichtsfeld in Grad bei weiblichen und männlichen Probanden

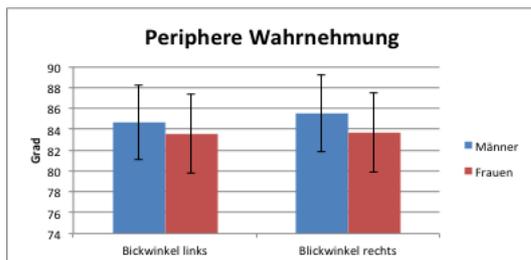


Abb. A 59 Periphere Wahrnehmung, Blickwinkel rechts/links in Grad bei weiblichen und männlichen Probanden

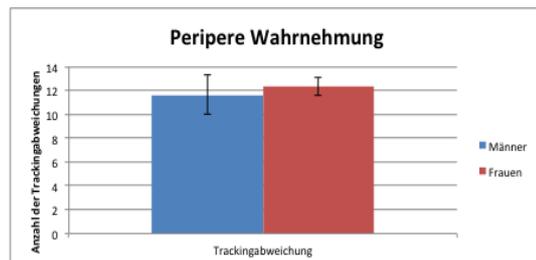


Abb. A 60 Periphere Wahrnehmung, Trackingabweichung bei weiblichen und männlichen Probanden

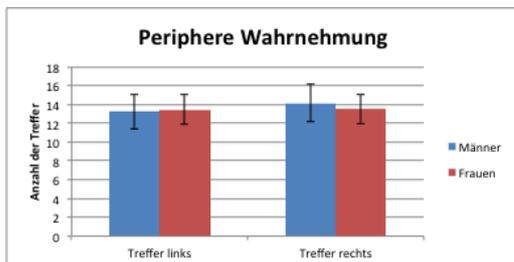


Abb. A 61 Periphere Wahrnehmung, Treffer rechts/links bei weiblichen und männlichen Probanden

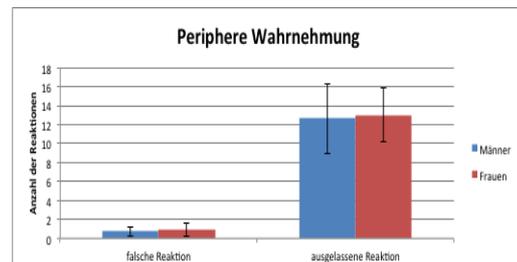


Abb. A 62 Periphere Wahrnehmung, falsche und ausgelassene Reaktionen bei weiblichen und männlichen Probanden

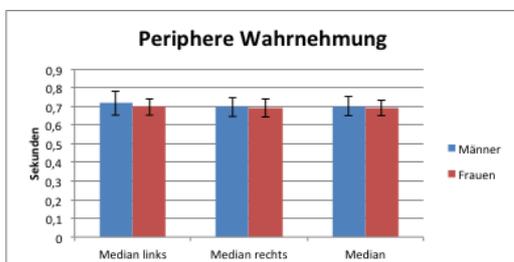
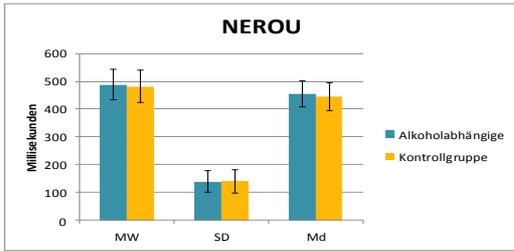
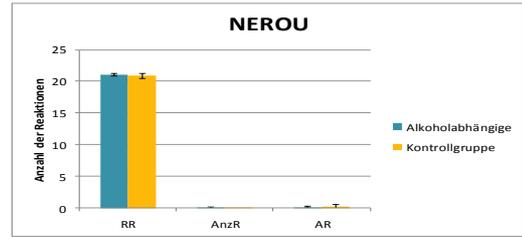


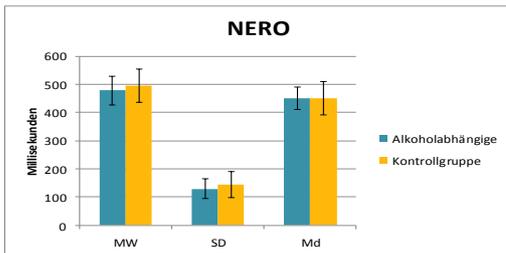
Abb. A 63 Periphere Wahrnehmung, Reaktionszeiten in Sekunden bei weiblichen und männlichen Probanden



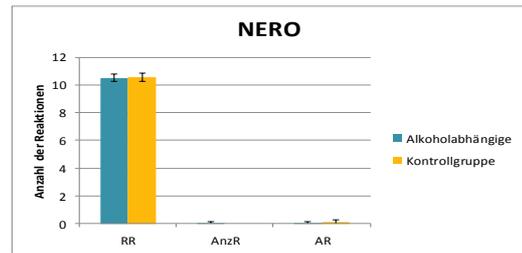
**Abb. A 64 Neglect rechts oben/unten, Zeiten in Millisekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen**



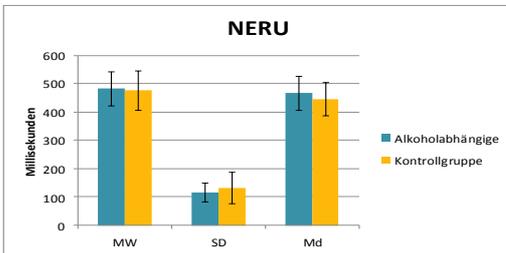
**Abb. A 65 Neglect rechts oben/unten, Anzahl der Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen**



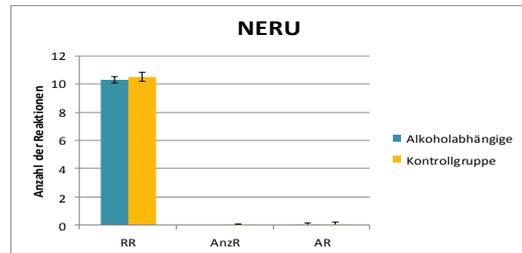
**Abb. A 66 Neglect rechts oben, Zeiten in Millisekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen**



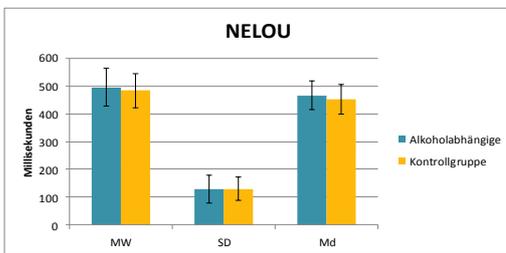
**Abb. A 67 Neglect rechts oben, Anzahl der Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen**



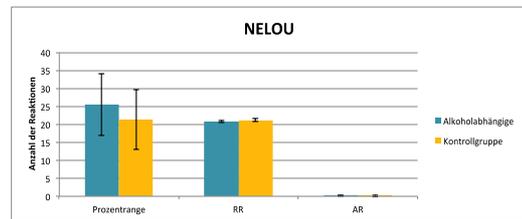
**Abb. A 68 Neglect rechts unten, Zeiten in Millisekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen**



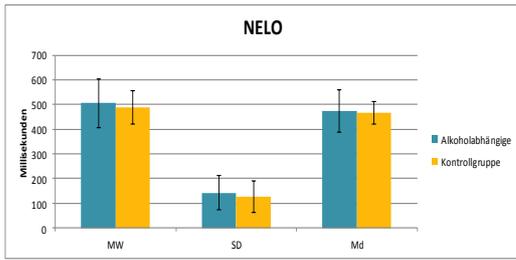
**Abb. A 69 Neglect rechts unten, Anzahl der Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen**



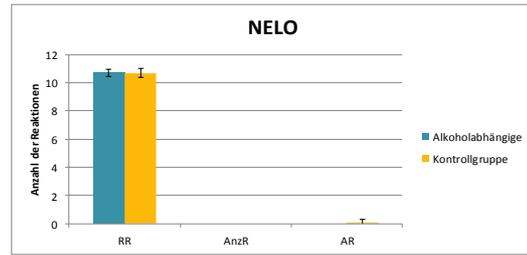
**Abb. A 70 Neglect links oben/unten, Zeiten in Millisekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen**



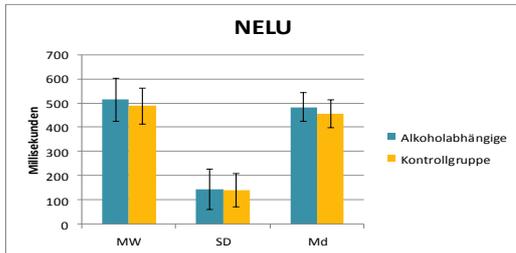
**Abb. A 71 Neglect links oben/unten, Anzahl der Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen**



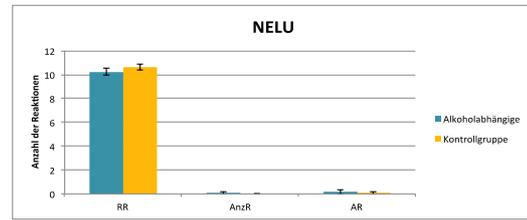
**Abb. A 72 Neglect links oben, Zeiten in Millisekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen**



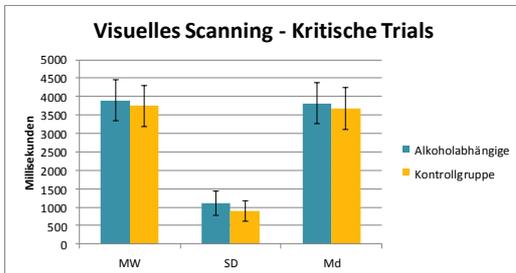
**Abb. A 73 Neglect links oben, Anzahl der Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen**



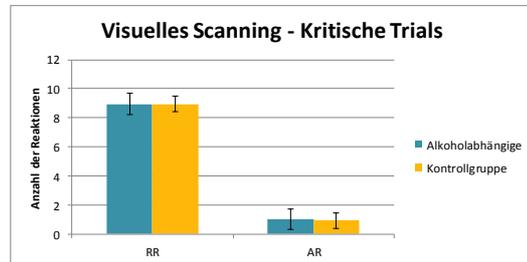
**Abb. A 74 Neglect links unten, Zeiten in Millisekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen**



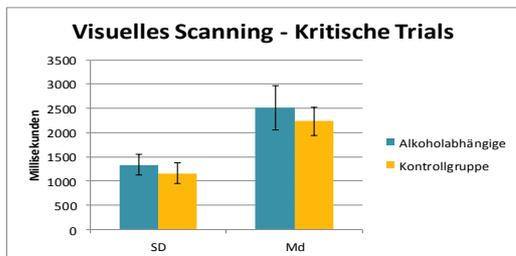
**Abb. A 75 Neglect links unten, Anzahl der Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen**



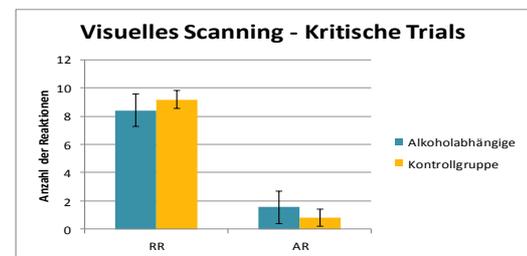
**Abb. A 76 Visuelles Scanning, 5. Zeile, Zeiten in Millisekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen**



**Abb. A 77 Visuelles Scanning, 5. Zeile, Anzahl der Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen**



**Abb. A 78 Visuelles Scanning, 1. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen**



**Abb. A 79 Visuelles Scanning, 1. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen**

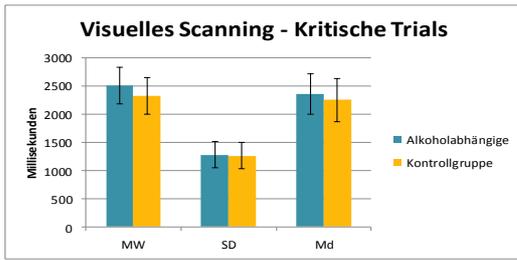


Abb. A 80 Visuelles Scanning, 2. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen

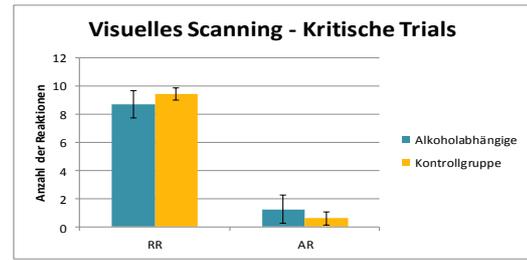


Abb. A 81 Visuelles Scanning, 2. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen

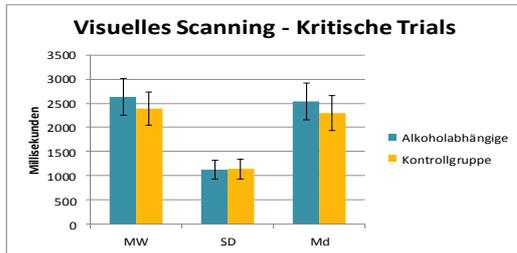


Abb. A 82 Visuelles Scanning, 3. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen

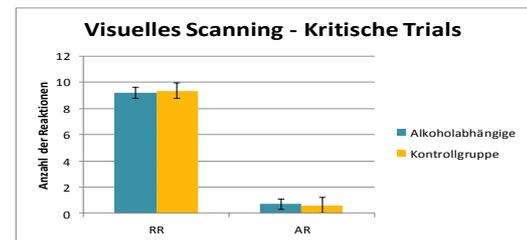


Abb. A 83 Visuelles Scanning, 3. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen

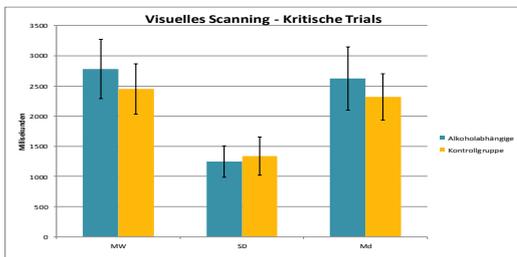


Abb. A 84 Visuelles Scanning, 4. Spalte, Zeiten in Millisekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen

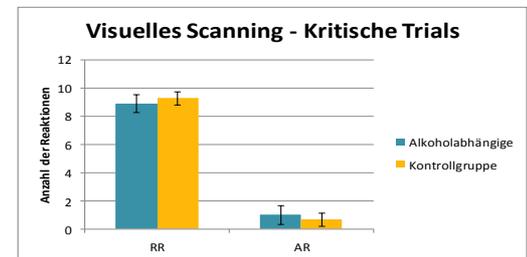


Abb. A 85 Visuelles Scanning, 4. Spalte, Anzahl der Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen

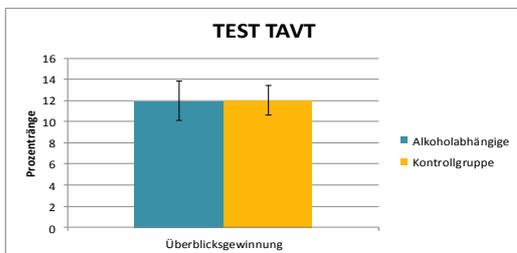


Abb. A 86 TAVT, Prozenträge bei Alkoholabhängigen und Kontrollen

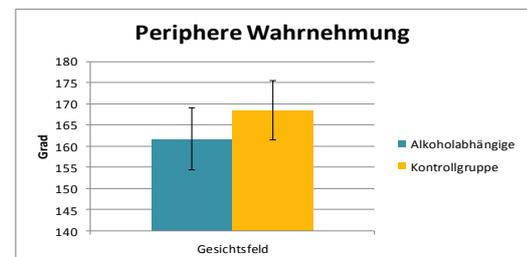
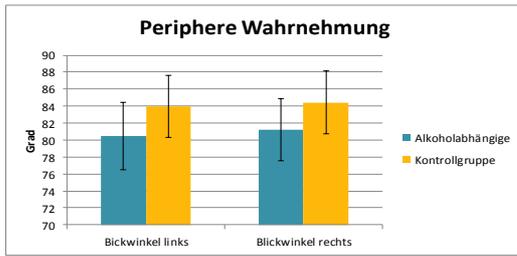
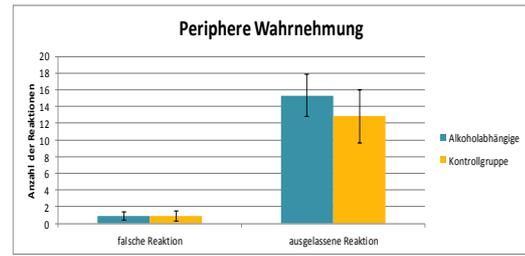


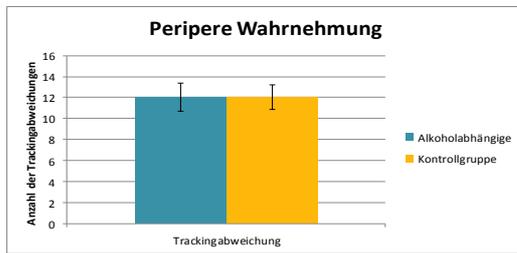
Abb. A 87 Periphere Wahrnehmung, Gesichtsfeld in Grad bei Alkoholabhängigen und Kontrollen



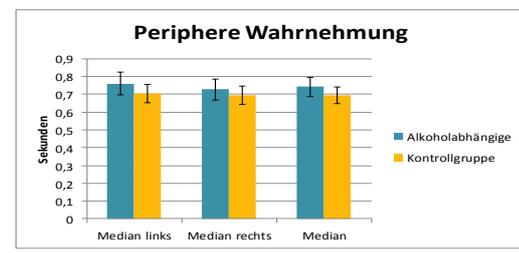
**Abb. A 88 Periphere Wahrnehmung, Blickwinkel rechts/links in Grad bei Alkoholabhängigen und Kontrollen**



**Abb. A 89 Periphere Wahrnehmung, falsche und ausgelassene Reaktionen bei Alkoholabhängigen und Kontrollen**



**Abb. A 90 Periphere Wahrnehmung, Trackingabweichung bei alkoholabhängigen und Kontrollen**



**Abb. A 91 Periphere Wahrnehmung, Reaktionszeiten in Sekunden bei Alkoholabhängigen und Kontrollen**

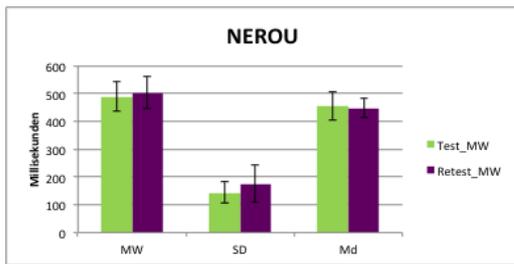


Abb. A 92 Neglect rechts oben/unten, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug

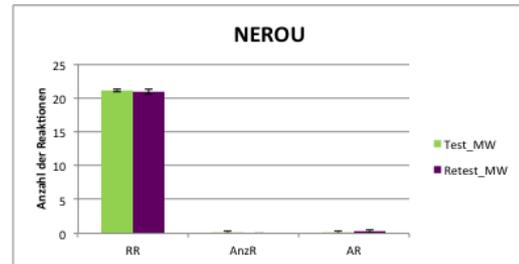


Abb. A 93 Neglect rechts oben/unten, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug

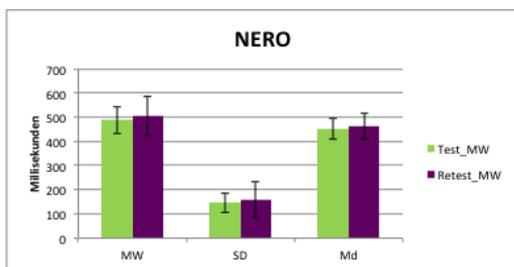


Abb. A 94 Neglect rechts oben, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug

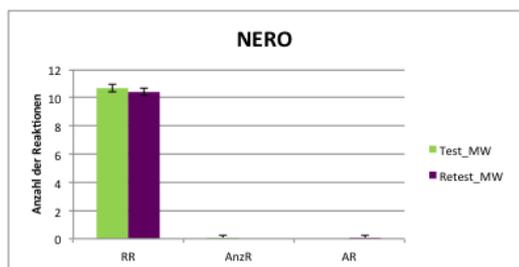


Abb. A 95 Neglect rechts oben, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug

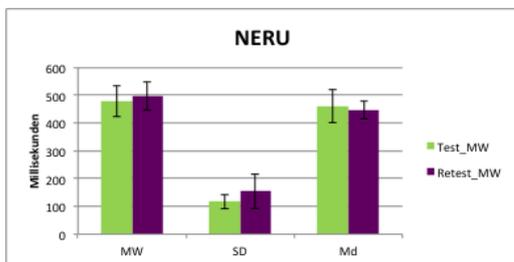


Abb. A 96 Neglect rechts unten, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug

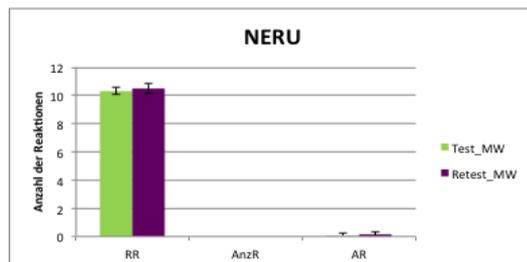


Abb. A 97 Neglect rechts unten, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug

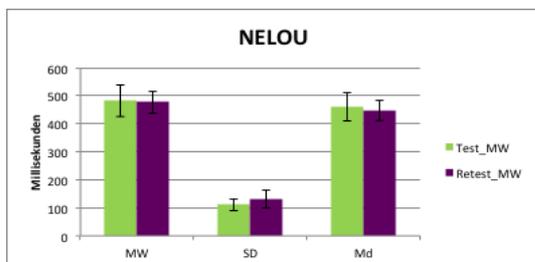


Abb. A 98 Neglect links oben/unten, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug

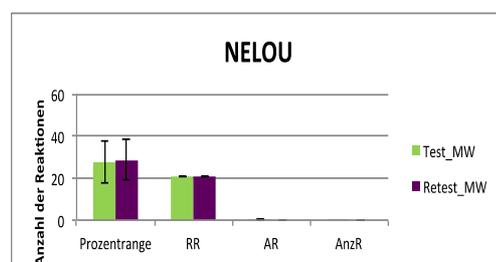


Abb. A 99 Neglect links oben/unten, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug

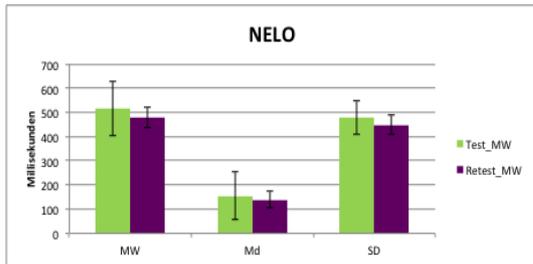


Abb. A 100 Neglect links oben, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug

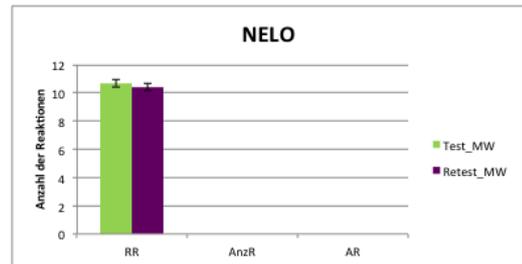


Abb. A 101 Neglect links oben, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug

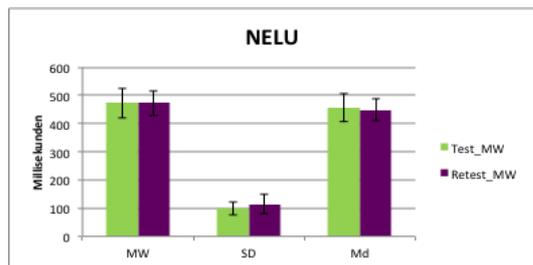


Abb. A 102 Neglect links unten, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug

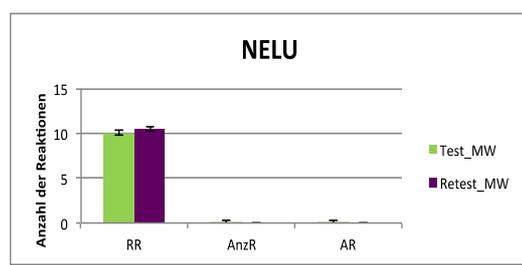


Abb. A 103 Neglect links unten, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug

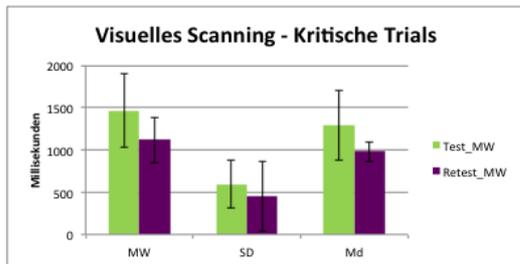


Abb. A 104 Visuelles Scanning, 1. Zeile, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug

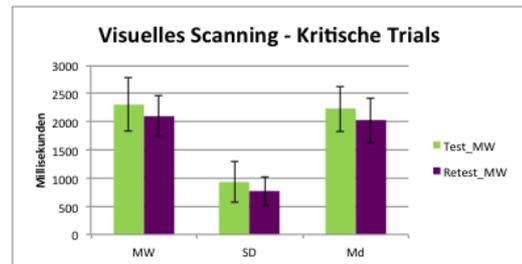


Abb. A 105 Visuelles Scanning, 2. Zeile, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug

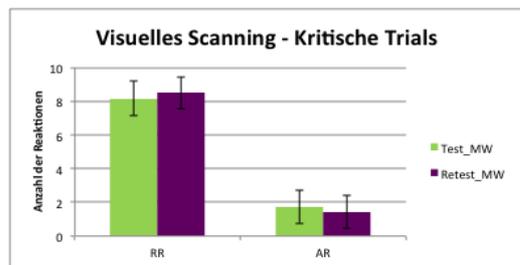


Abb. A 106 Visuelles Scanning, 2. Zeile, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug

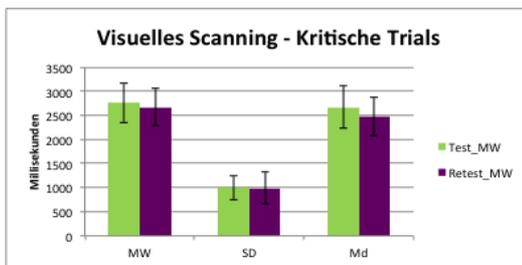


Abb. A 107 Visuelles Scanning, 3. Zeile, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug

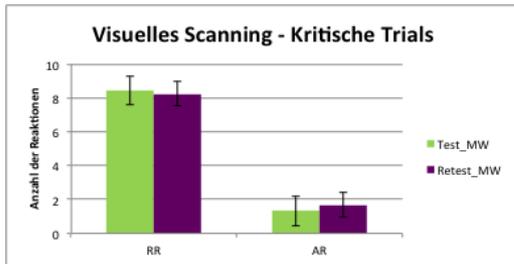


Abb. A 108 Visuelles Scanning, 3. Zeile, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug

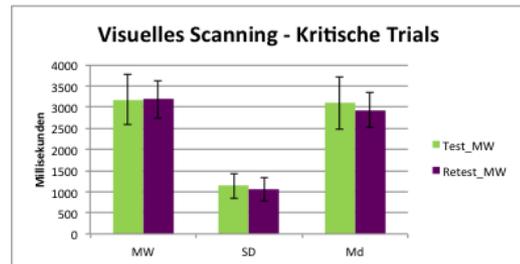


Abb. A 109 Visuelles Scanning, 4. Zeile, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug

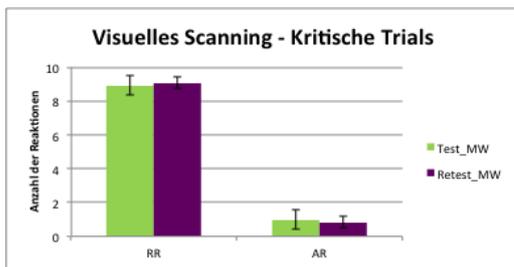


Abb. A 110 Visuelles Scanning, 4. Zeile, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug

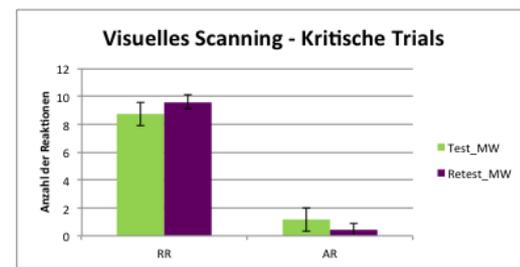


Abb. A 111 Visuelles Scanning, 5. Zeile, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug

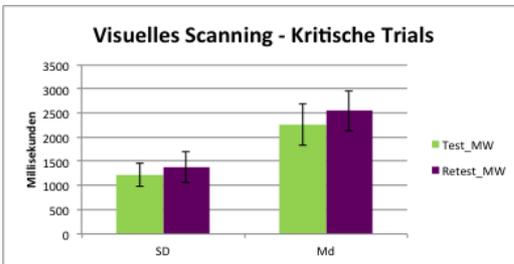


Abb. A 112 Visuelles Scanning, 1. Spalte, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug

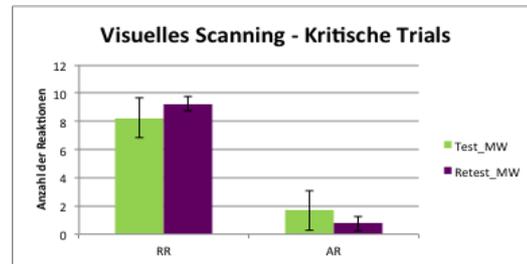


Abb. A 113 Visuelles Scanning, 1. Spalte, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug

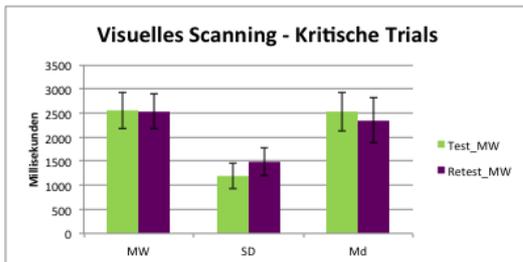


Abb. A 114 Visuelles Scanning, 2. Spalte, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug

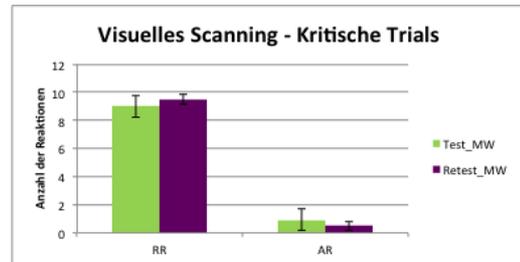


Abb. A 115 Visuelles Scanning, 2. Spalte, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug

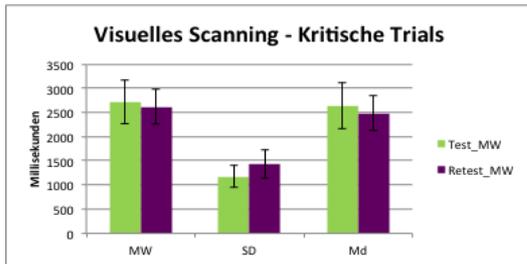


Abb. A 116 Visuelles Scanning, 3. Spalte, Zeiten in Millisekunden vor und nach Entzug

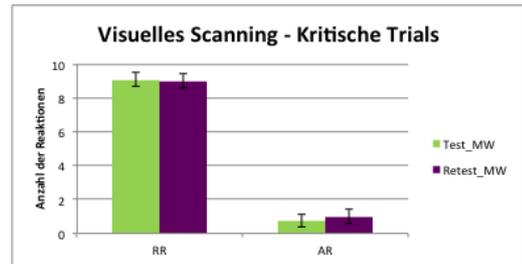


Abb. A 117 Visuelles Scanning, 3. Spalte, Anzahl der Reaktionen vor und nach Entzug

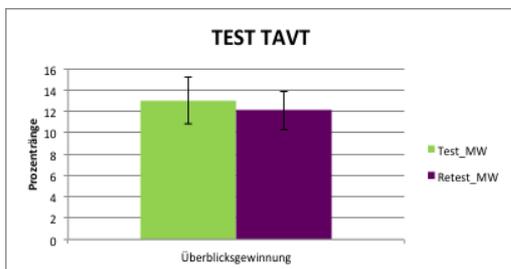


Abb. A 118 TAVT, Prozenträge vor und nach Entzug

---

## Fragebogen: Studie zur Visuellen Wahrnehmung

### *Allgemeine Angaben*

Untersucher: \_\_\_\_\_

Probandennummer: \_\_\_\_\_

Gruppe: \_\_\_\_\_

Geschlecht:  weiblich  männlich

Geb. am: \_\_\_\_\_

Untersuchungsdatum / Uhrzeit: \_\_\_\_\_

### *Angaben zur Sehschärfe*

Visus: R \_\_\_\_\_ L \_\_\_\_\_

Brillenträger:  ja  nein

Brillendaten: R \_\_\_\_\_ L \_\_\_\_\_

Augenerkrankungen  ja  nein

➤ Falls ja, welche? \_\_\_\_\_

### *Erkrankungen*

Diabetes mellitus  ja  nein

Arterielle Hypertonie  ja  nein

Epilepsie  ja  nein

Allergien  ja  nein

Andere Erkrankungen  ja  nein

Medikamenteneinnahme:  ja  nein

➤ Falls ja, welche? \_\_\_\_\_

**Gewohnheiten / allgemeine Angaben**

Ich trinke \_\_\_\_ Tassen Kaffee. Wie oft? \_\_\_\_\_

Ich trinke \_\_\_\_ Tassen schwarzen Tee. Wie oft? \_\_\_\_\_

**Alkohol**

Ich trinke im allgemeinen Alkohol.  ja  nein

	täglich	3-4 x Woche	pro 1-2 x Woche	pro ca. 1 x Monat	im seltener oder nie
Bier	<input type="checkbox"/>				
Wein / Sekt	<input type="checkbox"/>				
Spirituosen	<input type="checkbox"/>				

Wieviel Bier (0,5 l) pro Trinksituation? \_\_\_\_\_ Glas

Wieviel Wein / Sekt (0,2 l) pro Trinksituation? \_\_\_\_\_ Glas

Wieviel Spirituosen (2 cl) pro Trinksituation? \_\_\_\_\_ Glas

**Rauchen**

➤ Ich rauche  ja  nein

➤ Falls ja, wie viel Zigaretten pro Tag? \_\_\_\_\_

➤ Falls nein, Passivraucher?  ja  nein

ca. \_\_\_\_\_ h / Tag

wo \_\_\_\_\_

➤ Ich rauche nicht mehr:  seit wann aufgehört? \_\_\_\_\_

Wie lange geraucht? \_\_\_\_\_

Wie viel geraucht? \_\_\_\_\_

***Drogen***

➤ Ich nehme Drogen  ja  nein

➤ Falls ja, welche? \_\_\_\_\_

➤ an wie vielen Tagen pro Woche? \_\_\_\_\_

➤ durchschnittlicher Konsum pro Tag? \_\_\_\_\_

➤ Menge bei hohem Konsum? \_\_\_\_\_

➤ an wie vielen Tagen pro Woche? \_\_\_\_\_

➤ Menge bei geringem Konsum? \_\_\_\_\_

➤ an wie vielen Tagen pro Woche? \_\_\_\_\_

➤ Tage ohne Drogenkonsum? \_\_\_\_\_



MEDIZINISCHE  
FAKULTÄT

BEREICH ARBEITSMEDIZIN

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Postfach 4120, 39016 Magdeburg

**PD Dr. Irina Böckelmann**

Leiterin

Otto-von-Guericke-Universität  
Magdeburg  
Medizinische Fakultät  
Leipziger Str. 44  
39120 Magdeburg

Telefon: +49 391 67-15056

Telefax: +49 391 67-15083

iam@med.ovgu.de

www.med.uni-magdeburg.de

Ihre Zeichen, Ihre Nachricht vom:

Unsere Zeichen

Durchwahl:

Datum:

**Studie**  
**„Veränderung der visuellen Wahrnehmung**  
**durch endogene und exogene Faktoren“**

Studienleiterin: PD Dr. med. habil. I. Böckelmann

## Einwilligungserklärung

Name, Vorname:

Auf freiwilliger Basis erklären Sie sich bereit, als Proband/Probandin an der o. g. Studie teilzunehmen.

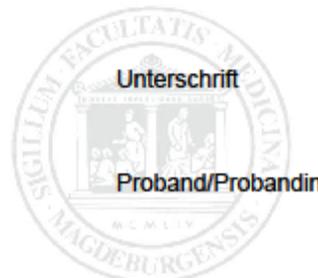
Mit Ihrer Unterschrift erklären Sie, dass Sie informiert sind über:

- den Zweck der Untersuchung,
- die Untersuchungsverfahren und
- die Freiwilligkeit der Teilnahme.

Magdeburg, den

Unterschrift Untersuchungsleitung

PD Dr. I. Böckelmann



Unterschrift

Proband/Probandin

## 9. Erklärung

Ich erkläre, dass ich die der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität zur Promotion eingereichte Dissertation mit dem Titel

### **Untersuchungen zu visuellen Leistungen, zur peripheren Wahrnehmung und zur Aufmerksamkeit bei Älteren sowie bei alkoholabhängigen Probanden**

im Bereich Arbeitsmedizin der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

mit Unterstützung durch Frau Prof. Dr. med. habil. Irina Böckelmann,  
Frau Dr. med. Sabine Darius und

ohne sonstige Hilfe durchgeführt und bei der Abfassung der Dissertation keine anderen als die dort aufgeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Bei der Abfassung der Dissertation sind Rechte Dritter nicht verletzt worden.

Ich habe diese Dissertation bisher an keiner in- oder ausländischen Hochschule zur Promotion eingereicht.

Ich übertrage der Medizinischen Fakultät das Recht, weitere Kopien meiner Dissertation herzustellen und zu vertreiben.

Königslutter am Elm, August 2012

## 10. Lebenslauf

### LEBENSLAUF

#### Persönliche Daten

---

Geburtsdatum 07.03.1986  
Geburtsort Braunschweig  
Staatsangehörigkeit deutsch  
Familienstand ledig

#### Schulausbildung

---

1996-2002 Wilhelm Gauß Gymnasium, Braunschweig  
2002-2003 Lubbock-Cooper High School, Lubbock, Texas, USA  
2003-2005 Bötschenberg Gymnasium, Helmstedt  
06/2005 Allgemeine Hochschulreife

#### Hochschulstudium

---

10/2005 Medizinstudium an der Universität Magdeburg  
09/2007 Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung  
11/2010 Beginn der Promotion  
11/2011 Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung  
11/2011 – 05/2012 Promotionsstudentin an der Universität Magdeburg, Bereich für Arbeitsmedizin  
06/2012 Assistenzärztin für Innere Medizin, Klinikum Wolfenbüttel

#### Praktisches Jahr

---

08 – 12/2010 Innere Medizin: Spital Walenstadt, CH-Walenstadt (Chefarzt: Dr. med. D. Schmidt)  
12/2010 – 03/2011 Wahlfach Augenheilkunde: Universitätsklinik Magdeburg (Chefarzt: Prof. Dr. med. Behrens-Baumann)  
03 – 07/2011 Chirurgie: Spital Walenstadt, CH-Walenstadt (Chefarzt: Dr. med. J. Gresser)

**Famulaturen**

---

04/2008 Uniklinik Magdeburg Fachabteilung für Unfallchirurgie  
08/2008 Uniklinik Magdeburg Fachabteilung Innere Medizin  
Schwerpunkt: Hepato- und Gastroenterologie  
03/2009 Uniklinik Magdeburg Fachabteilung Innere Medizin  
Schwerpunkt: Kardiologie

**Praktische Tätigkeiten**

---

02 – 03 /2006 Pflegepraktikum im Uniklinikum Magdeburg  
08 - 10 /2006 Praktikum im Covenant Health Center, Lubbock, Texas, USA  
11 /2008 Wahlfach: Plastische - und ästhetische Handchirurgie

Königsutter am Elm, August 2012

## 11. Publikationen

Baligand L, Darius S, Kielstein V, Böckelmann I (2010)

**Veränderung der visuellen Wahrnehmung durch endogene und exogene Faktoren.**

Poster. 6. Gemeinsames Symposium der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e. V. (DGVM) und der Deutschen Gesellschaft für Verkehrspsychologie e. V. (DGVP) 01.-02.10.2010 Tübingen

## **12. Danksagung**

Mein Dank gilt den Mitarbeitern des Bereichs Arbeitsmedizin der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, im Besonderen meinen Mentoren Frau Prof. Dr. med. habil. Irina Böckelmann und Frau Dr. med. Sabine Darius. Die Bereitstellung dieses interessanten Themas, ihre kontinuierliche sowie fortwährend engagierte und umfassende Betreuung haben maßgeblichen Anteil am Gelingen dieser Arbeit.

Weiterhin möchte ich mich herzlich bei Herrn Dr. Kielstein, dem Leiter der Tagesklinik an der Sternbrücke für Abhängigkeitserkrankungen und psychosomatische Störungen, und seinem Team für die freundliche Unterstützung und die Hilfe bei der Rekrutierung von alkoholabhängigen Probanden bedanken.

Allen Versuchsteilnehmern gebührt Dank für ihre Bereitschaft und die Zeit zur Teilnahme an den Versuchen.

Dank gilt auch meiner lieben Familie, die mir immer mit konstruktivem Rat zur Seite gestanden hat.